

## APPENNINO CENTRO MERIDIONALE Sezioni Geologiche e Proposta di Modello Strutturale

F. MOSTARDINI & S. MERLINI (\*)

### RIASSUNTO

Sono presentate alcune sezioni geologiche, che vanno dal Tirreno all'avampaese adriatico, appoggiate su dati geofisici e di sottosuolo ed interpretate in profondità fino al basamento.

Il modello strutturale che ne risulta prevede, da ovest verso est, i seguenti domini: Bacino tirrenico, Piattaforma appenninica, Bacino lagonegrese-molisano, Piattaforma apula interna, Bacino apulo e Piattaforma apula esterna.

I dati disponibili hanno permesso una adeguata individuazione della Piattaforma apula interna e del Bacino apulo che rappresentano due domini di nuova definizione.

I bacini lagonegrese e molisano della letteratura sono considerati come facenti parte di uno stesso dominio del quale è tentativamente ipotizzata l'estensione verso il settore settentrionale. Viene suggerita anche l'appartenenza della serie delle «Argille scagliose» in parte al Bacino lagonegrese-molisano ed in parte al Bacino apulo in alternativa all'ipotesi di telealloctonia generalmente sostenuta in letteratura.

### ABSTRACT

Some geological cross sections, from Tyrrhenian sea to the adriatic foreland, supported by geophysical and subsurface data, are presented.

The consequent structural model is comprehensive, from W to E, of the following domains: Tyrrhenian basin, Apennine platform, Lagonegrese-Molise basin, Inner apulia platform, Apulia basin, Outer apulia platform. The available data let a fair reconstruction of Inner apulia platform and Apulia basin shape.

(\*) AGIP, San Donato Milanese. Gli Autori ringraziano la Direzione dell'AGIP che ha permesso la pubblicazione dei dati. Ringraziano inoltre i colleghi BLANCHI F., FIORILLI G. dell'Unità Metodologie e applicazioni geofisiche, che hanno curato l'interpretazione magnetica e l'esecuzione del modeling gravimetrico e PARENTI C. dell'Unità Studi Geologici e Nuove Iniziative Italia per la fattiva collaborazione nell'interpretazione delle sezioni sismiche e per le utili discussioni relative.

The previous Lagonegrese and Molise basins are considered as parts of a same basin whose northern extension is hypotized. The paleogeographic «external» position of «Argille scagliose» sequence is suggested as well as their connection with the upper series of Lagonegrese-Molise and Apulia basins.

**TERMINI CHIAVE:** *Italia, Appennino centro-meridionale, paleogeografia, piattaforme carbonatiche, bacini, magnetometria, gravimetria, sismica, pozzi, sezioni geologiche.*

### 1. PREMESSA STORICA

Ogni ricostruzione geologica relativa all'Appennino centro-meridionale non può prescindere dal problema delle piattaforme carbonatiche che ne costituiscono in sostanza l'ossatura portante. Schematizzando il problema si può dire che, nell'arco di una ventina di anni, è stato ipotizzato un numero di piattaforme variabile da uno a quattro.

Per SELLI (1962 ma anche 1973 in discussione a VEZZANI, 1973) e ACCORDI (1966) si trattava di un'unica piattaforma carbonatica in continuità tra l'avampaese apulo non tettonizzato e la catena appenninica tettonizzata; secondo questa ipotesi, oltre alle serie fli-scioidi recenti, anche la serie lagonegrese veniva considerata alloctona con provenienza da aree interne, ossia dal Tirreno.

Contemporaneamente, la maggior parte degli Autori sosteneva la presenza di due piattaforme (Appenninica o Panormide e Apulo-garganica) separate dal Bacino lagonegrese. Questo bacino, individuatosi già nel Triassico almeno superiore, era quindi considerato autoctono e sviluppato in posizione paleogeografica orientale rispetto alla Piattaforma appenninica.

In questo periodo il risultato dei pozzi Trevi 1 e Contursi 1 pose fine alla disputa tra autoctonisti e alloctonisti circa la posizione strutturale delle masse carbonatiche. Questi pozzi perforati dall'AGIP, uno in Abruzzo e l'altro presso la Valle del Sele, provarono definitivamente lo stradicamento di tutte le piattaforme dell'Appennino centro-meridionale (PIERI, 1966) suggerendo a FANCELLI, *et alii* 1966 l'ipotesi di una alloctonia a vasto raggio.

All'inizio degli anni 70, i geologi di scuola napoletana (D'ARGENIO, IPPOLITO, PESCATORE, SCANDONE, SGROSSO, ecc.) ipotizzarono la presenza di tre piattaforme (Campanolucana o interna, Abruzzese-campana o intermedia e Apulo-garganica o esterna) rispettivamente separate da due bacini: il Bacino lagonegrese tra le piattaforme interna ed intermedia e quello molisano tra le piattaforme intermedia ed esterna. Anche per questi Autori il Bacino lagonegrese era considerato autoctono ed il suo prolungamento verso nord era ipotizzato sotto i depositi della Valle Latina dove si sarebbe verificato l'accostamento tettonico tra le piattaforme interna ed intermedia. La differenziazione tra queste due piattaforme veniva effettuata sulla base della presenza o meno di lacune e sull'età della trasgressione miocenica. Veniva quindi ipotizzata la presenza di un Bacino molisano sulla base delle serie bacinali affioranti e dei dati delle serie profonde perforate nell'area di Frosolone. La Piattaforma intermedia, che scompariva a sud del Matese, veniva fatta riaffiorare molto più a sud nel «discusso» affioramento di M. Alpi interpretato come una finestra tettonica della serie lagonegrese.

Molti altri Autori tra i quali citiamo soltanto PIERI (1966), OGNIBEN (1969; 1973), VEZZANI (1973), e poi DAZZARO (1984) e successivamente CARBONE (1984) MOSTARDINI (1986), rimanevano invece decisamente favorevoli all'ipotesi delle due piattaforme. Non era ritenuta infatti sufficientemente dimostrata la distinzione tra Piattaforma interna ed intermedia, la Valle Latina era considerata sede di accavallamento di scaglie appartenenti alla stessa piattaforma ed il M. Alpi era considerato un «*klippe*» galleggiante sulla serie lagonegrese. Alcuni geologi della scuola napoletana (PESCATORE *et alii*, 1980) erano ritornati localmente all'ipotesi delle due piattaforme escludendo la presenza della Piattaforma intermedia in aree dove il Bacino di

Lagonegro si affacciava direttamente alla Piattaforma esterna (Apulo-Garganica).

SGROSSO (1983) ha ipotizzato la presenza di una quarta piattaforma (Abruzzese-molisana) che dividerebbe in due il Bacino molisano e che potrebbe affiorare nel Gruppo della Maiella (1).

Le piattaforme in questione sono costituite da sedimenti carbonatici mesozoici depositi in ambiente di piattaforma subsidente o soglia poco profonda con tutti i termini che caratterizzano tali ambienti quali facies di scogliera, di retroscogliera, di transizione a mare più profondo ecc. In questa situazione ambientale, e data la grande estensione areale delle piattaforme, la subsidenza poteva essere diversa nei diversi settori e quindi potevano verificarsi basculamenti di blocchi singoli o di gruppi di blocchi tra loro. Ne risulterebbero spessori sedimentari disuguali e non dovrebbe meravigliare la presenza di lacune stratigrafiche a livelli diversi segnate talvolta da orizzonti bauxitici quali quelli cenomaniani della serie laziale abruzzese e delle Murge settentrionali.

Dopo il Mesozoico, durante il Paleogene, sembra essersi mantenuta una sostanziale costanza di mare basso con locali estese emergenze e trasgressioni non sempre coeve che danno origine a livelli di scarsa potenza e di età differente, testimoniando una relativa quiete tettonica prima della più generale ingressione miocenica.

L'ingressione miocenica deve essere stata anch'essa condizionata dalla paleogeografia del substrato e quindi non sempre coeva. Nella maggior parte dei casi inizia con calcareniti di età aquitaniano-langhiana mentre è langhiano-serravalliana al Gargano e nel cuore dei massicci abruzzesi dove depositi attribuiti all'aquitano-langhiano sono però presenti ai bordi della piattaforma (PAROTTO *et alii*, 1975). A luoghi il Miocene è assente perché certe aree non sono mai state raggiunte dall'ingressione, come ad esempio le Murge settentrionali.

Da quanto detto è evidente che l'individuazione delle diverse piattaforme risulta scarsamente affidabile se basata soltanto su

(1) SGROSSO ha presentato, contemporaneamente a questa Memoria, un modello strutturale che prevede per la medesima area 6 distinte piattaforme carbonatiche.

argomenti stratigrafici; risultano più valide le considerazioni circa la posizione paleogeografica delle piattaforme nei confronti dei bacini. Per la ricostruzione di un modello che abbia una certa attendibilità è quindi necessaria una ricostruzione geologico-strutturale che si appoggi su un reticolo di sezioni geologiche basate su tutti i dati disponibili.

## 2. INTRODUZIONE

Il modello che proponiamo è stato formulato durante la preparazione di 15 sezioni geologiche che, dal mar Tirreno fino all'avampaese adriatico, interessano l'Appennino centro-meridionale dall'Abruzzo a nord fino allo Jonio a sud (fig. 1). Una versione parziale di questo modello, relativa all'area irpina (sezione geologica n. 6), è già stata resa pubblica in MOSTARDINI (1986).

Queste sezioni geologiche sono basate sulla geologia di superficie (carte geologiche ufficiali talvolta reinterpretate e rilievi AGIP inediti) e, dove possibile, si appoggiano ai dati della sismica e dei pozzi. L'interpretazione del rilievo aeromagnetico ha permesso la ricostruzione dell'andamento del basamento magnetico, mentre il *modeling* gravimetrico assicura una corretta distribuzione delle masse.

### TABELLA 1

#### Elenco Pozzi

- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1) Casalnuovo 1            | 23) Roccadaspide 1          |
| 2) Montegiordano 1         | 24) Contursi 1              |
| 3) Rotondella 1            | 25) Stagliozzo 1            |
| 4) Rotondella 3            | 26) Maschito 2              |
| 5) Recoleta 1              | 27) Maschito 1              |
| 6) S. Basilio 1            | 28) Matinella 1             |
| 7) Francavilla sul Sinni 1 | 29) Mina 1                  |
| 8) Tursi 1                 | 30) Nusco 2                 |
| 9) M. Rigrone 1            | 31) Ciccone 1               |
| 10) M. Canuccio 1          | 32) M. Forcuso 1            |
| 11) S. Cataldo 1           | 33) M. Forcuso 2            |
| 12) Castelluccio 1         | 34) Treviso 1               |
| 13) Pomarico 4             | 35) Serra S. Mercurio 1     |
| 14) Lagonegro 1            | 36) Giardinetto             |
| 15) Costa Molina 2         | 37) Trecase 1               |
| 16) Serra D'Olivo 1        | 38) Bonito 1                |
| 17) Salandra 1             | 39) Calvello 1              |
| 18) Grottole 1             | 40) S. Vito 1               |
| 19) Perdifumo 1            | 41) S. Arcangelo Trimonte 1 |
| 20) Pignola 1              | 42) Casaibore 2             |
| 21) Brindisi di montagna 1 | 43) Panizza 1               |
| 22) Tolve 1                | 44) Montalvino 1            |
|                            | 45) Tavernazza 1            |
|                            | 46) Castelvoturno 1         |
|                            | 47) Cancelli 1              |
|                            | 48) Apramo 1                |
|                            | 49) Circello 1              |
|                            | 50) Castelpagano 1          |
|                            | 51) Celenza 2               |
|                            | 52) M. Stillo 4             |
|                            | 53) Lucera 2                |
|                            | 54) Palmori 1               |
|                            | 55) Foggia 1                |
|                            | 56) Mondragone 1            |
|                            | 57) Campobasso 1            |
|                            | 58) Monacilioni 1           |
|                            | 59) Torrente Tona 1         |
|                            | 60) Sannicandro 1           |
|                            | 61) Aquino 1                |
|                            | 62) Frosolone 2             |
|                            | 63) Fossalto 1              |
|                            | 64) S. Biase 1              |
|                            | 65) Civitacampomarano 1     |
|                            | 66) Guglionesi 1-2-3        |
|                            | 67) Termoli 2               |
|                            | 68) Colle Scaletta 1        |
|                            | 69) Farnese 1               |
|                            | 70) Belmonte Sannio 1       |
|                            | 71) Lentella 2              |
|                            | 72) La Cocchetta 1          |
|                            | 73) S. Salvo 3              |
|                            | 74) Vasto 1                 |
|                            | 75) Torricella Peligna 1    |
|                            | 76) Bomba 1                 |
|                            | 77) Pennadomo 1             |
|                            | 78) Paglieta 1              |
|                            | 79) Villalfonsina 1         |
|                            | 80) Fogliano 1              |
|                            | 81) Maiella 1               |
|                            | 82) Casoli 1                |
|                            | 83) Ascigno 1               |
|                            | 84) S. Maria 1              |
|                            | 85) Acciarella 1            |
|                            | 86) Trevi 1                 |
|                            | 87) Popoli 1                |
|                            | 88) Caramanico 1            |
|                            | 89) Orsogna 1               |
|                            | 90) S. Vito Chietino 1      |

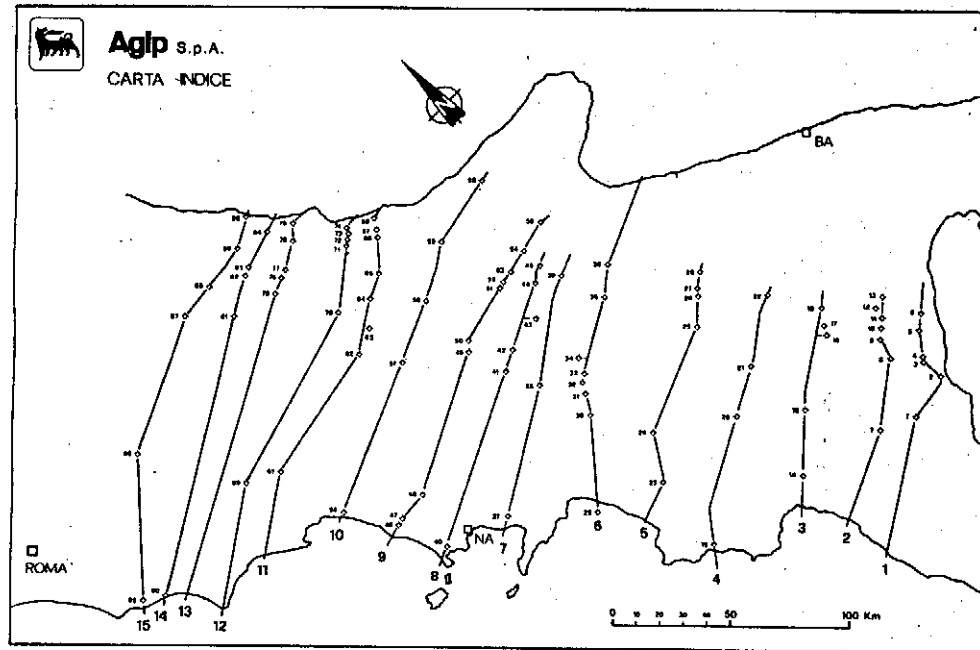


Fig. 1

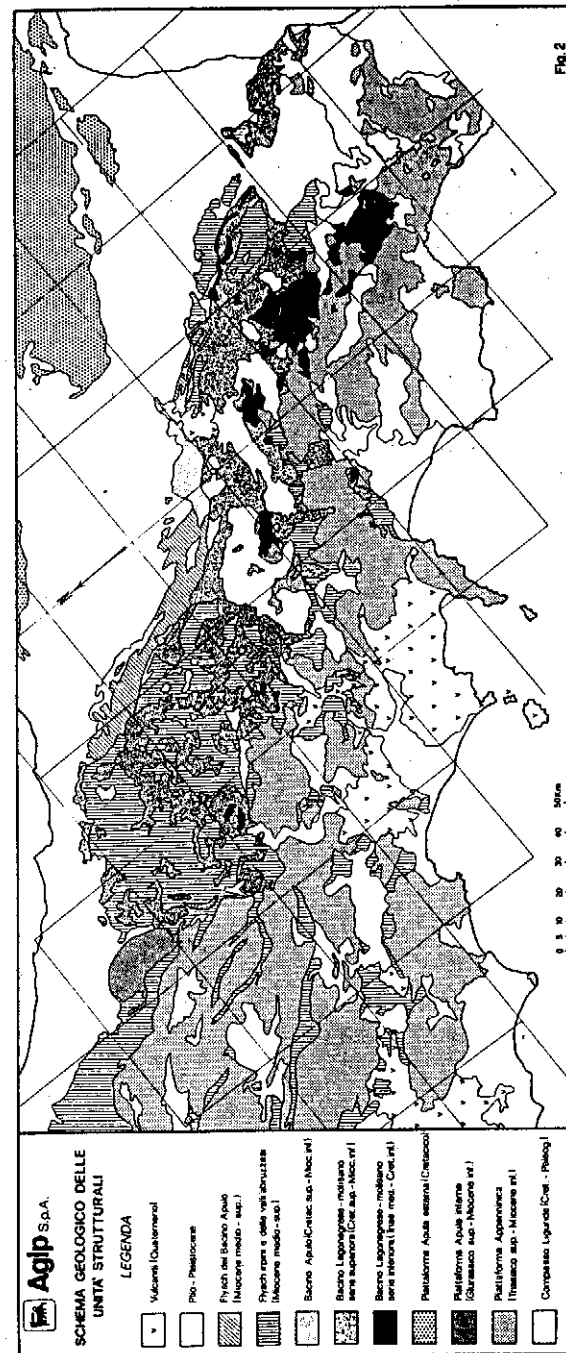


Fig. 2

### 2.1. IL BASAMENTO MAGNETICO

La fig. 3 mostra le anomalie del Campo Magnetico residuo ottenute mediante sottrazione del campo regionale fornito dalle tabelle I.G.R.F. (corrispondente in Italia ad un gradiente di + 3,232  $\gamma/\text{km}$  da S a N e di + 0,726  $\gamma/\text{km}$  da W a E) dai valori reali.

Ad un primo esame qualitativo si osserva che le anomalie principali sono di due lunghezze d'onda spaziale nettamente diverse. In corrispondenza degli edifici vulcanici principali (Vesuvio, Roccamonfina e Vulture) si hanno anomalie poco estese e molto intense. Anomalie molto ampie (decine di km) ed abbastanza intense (70-100  $\gamma$ ), si notano lungo una fascia a direzione appenninica tra Potenza e l'offshore Jonico della Calabria, nella zona di Campobasso, nel Salento ed in generale nell'offshore adriatico della Puglia. L'interpretazione di questi dati, eseguita presso l'unità Metodologie ed Applicazioni Geofisiche, ha permesso di individuare la profondità, la suscettività magnetica e talvolta lo spessore dei corpi causativi le anomalie. I va-

lori di profondità, ottenuti utilizzando schematici modelli strutturali, indicano che i corpi causativi sono essenzialmente di due tipi: alti strutturali del basamento magnetico ed edifici vulcanici, di spessore ed estensione limitata posti a profondità compresa tra i 2 ed i 6 km sotto il l.m. Questi ultimi sono rappresentati nelle sezioni geologiche al tetto della Piattaforma apula interna o nel corpo della Piattaforma apula esterna (2).

Col termine basamento magnetico viene inteso un orizzonte che limita corpi dotati di suscettività magnetica relativamente alta, infinitamente estesi verso il basso, al di sotto del quale non è più possibile ipotizzare l'esistenza di serie sedimentarie. Dato che il basamento magnetico può non coincidere con quello geologico (vedi ad esempio la difficilmente rilevabile presenza di rocce metamorfiche) l'interpretazione geologica lungo le sezioni è stata spinta in profondità fino a 500-

(2) Per la definizione e descrizione di queste unità vedere il capitolo relativo al modello strutturale.

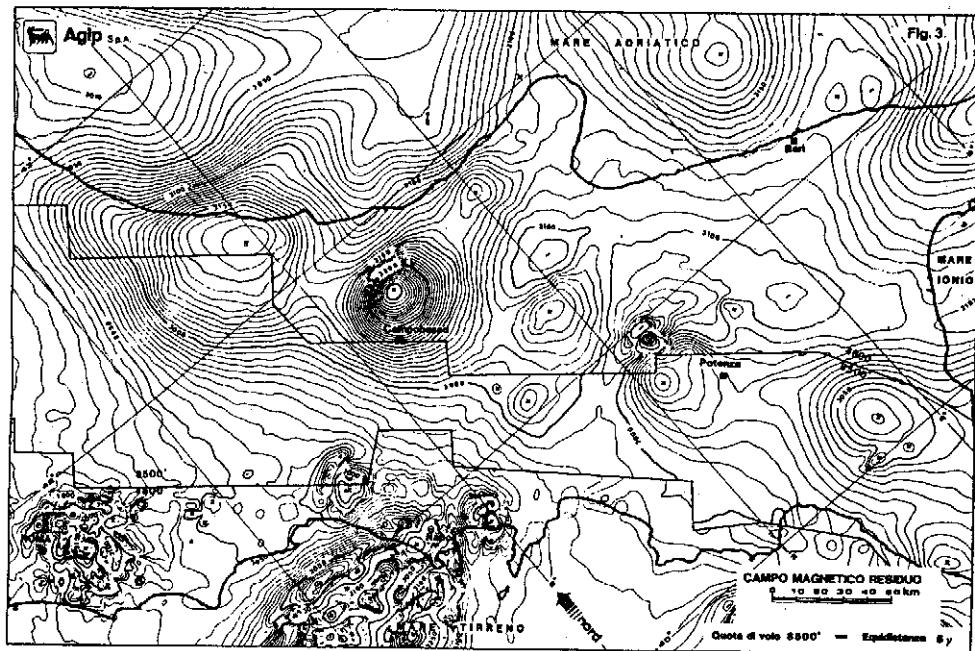


Fig. 3

1000 metri sopra il basamento magnetico. Fa eccezione l'area pugliese dove una serie sconosciuta sembra essere presente tra la base presunta della formazione Burano ed il basamento magnetico.

Il basamento magnetico, nel suo insieme, mostra una blanda discesa da est (costa adriatica) verso ovest, con un accenno di risalita verso il mare Tirreno. Nell'area del Gargano e di Monopoli, ad esempio, si hanno profondità inferiori ai 9 km, poi procedendo verso W-SW si scende fino a valori che talvolta raggiungono e superano i 13 km e verso il Tirreno si risale fino ai 12 km in zone però dove il vulcanismo recente rende difficile l'elaborazione dei dati magnetici.

Il basamento magnetico presenta un andamento abbastanza regolare, fatta eccezione per il settore che va da Potenza a S. Arcangelo dove è presente una grossa struttura positiva con andamento appenninico a profondità di 8,5 km dal livello del mare. Questa anomalia, che corrisponde in parte al potente bacino pliocenico di S. Arcangelo, può essere interpretata o come una differenziazione ma-

gnetica o come un settore di basamento rialzato per faglie.

In quest'ultimo caso, forzando l'interpretazione, si potrebbe considerare come inversa la faglia ad oriente di questa struttura, in corrispondenza di piccole faglie inverse osservate nell'area di Grottole (v. sezione n. 3). Questa, che è una pura ipotesi, è tentativamente indicata sulle sezioni da 1 a 5 e potrebbe rappresentare un coinvolgimento tardivo (Pliocene medio-superiore) del basamento nell'orogenesi appenninica.

## 2.2. MODELING GRAVIMETRICO

Per ottenere una conferma degli andamenti strutturali ipotizzati nelle sezioni geologiche, è stato eseguito, presso l'Unità Metodologie ed Applicazioni Geofisiche, il modeling gravimetrico bidimensionale. Questa tecnica interpretativa, resa interamente automatica mediante l'uso di programmi a gestione interattiva (vedi fig. 4), consente di simulare l'effetto gravimetrico di una qualsiasi

FLOW CHART DEL MODELING GRAVIMETRICO BIDIMENSIONALE

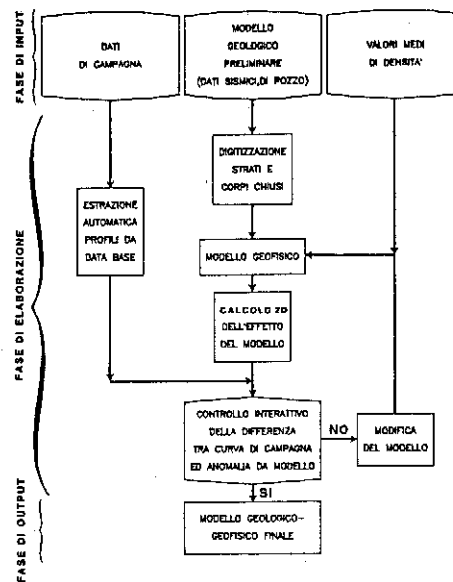


Fig. 4

sezione geologica, e di confrontarlo con l'anomalia registrata in campagna.

A questo scopo è necessario conoscere i valori di densità media delle unità strutturali presenti nella sezione: in questo caso sono stati utilizzati i valori medi di densità naturale riportati nella tabella 2. Questi valori sono il risultato di un'analisi statistica comprendente sia misure di laboratorio su campioni di superficie e carote di pozzo, sia valori interpretati da log F.D.C. dei pozzi. Nel modeling, il calcolo dell'effetto gravimetrico avviene mediante integrazione numerica delle formule di TALWANI relative al caso bidimensionale, cioè per strutture infinitamente estese lungo la direzione normale al profilo. Questa approssimazione, non sempre lecita, ha però il vantaggio di una semplificazione nell'algoritmo di calcolo delle anomalie, senza comportare errori grossolani. Infatti prove sperimentali hanno dimostrato che, se l'estensione longitudinale di un corpo è almeno doppia rispetto alla sezione trasversale, il suo effetto gravimetrico è praticamente lo stesso del caso bidimensionale.

TABELLA 2

Unità Strutturale	Intervallo di densità medio in g/cm <sup>3</sup>
Vulcaniti indistinte	2.25:2.35
Sed. plio-pleistocenici	2.25:2.35
Flysch medio-miocenici	2.50:2.60
Complesso Liguride (Flysch del Cilento)	2.45:2.50
Successione sup. dei bacini Lagonegrese-molisano ed apulo, (con inclusi carbonatici)	2.40:2.45
Successione inf. del bacino Lagonegrese-molisano (serie calcareo-silico-marnosa)	2.65:2.70
Successione inf. del bacino Apulo (ipotizzata)	2.65:2.70
Carbonati piattaforma Appenninica	2.65:2.75
Carbonati piattaforma Apula	2.70:2.80
Formazioni pre-Burano	2.65:2.70
Basamento magnetico	2.75:2.80

L'anomalia calcolata relativamente al modello geologico preliminare è stata confrontata con l'anomalia registrata in campagna. Lo scarto tra le due curve è stato minimizzato apportando, quando necessario, modifiche al modello geologico. L'adeguamento tra le due curve è stato contenuto in uno scarto massimo di 10 mGal, ritenuto più che sufficiente per una conferma dell'andamento strutturale. Una tale coincidenza tra le due curve indica che le distribuzioni di massa presupposte nei modelli (sezioni geologiche) e quindi i modelli stessi, sono compatibili con l'anomalia registrata in campagna (vedi fig. 5).

La mappa delle anomalie di BOUGUER utilizzata permette un elevato dettaglio interpretativo grazie alla omogenea copertura di stazioni gravimetriche, che è tale da assicurare una densità media di 0,8-1,0 stazione per kmq. Soltanto in alcune aree montuose, come il M. Pollino ed i M.ti della Maiella, le stazioni di misura sono scarse o addirittura assenti. La mappa delle anomalie di BOUGUER è stata calcolata utilizzando, nelle riduzioni topografica e di BOUGUER, il valore di densità di 2,4 g/cm<sup>3</sup>, che è stato ritenuto il valore più adatto nelle aree appenniniche, data l'eterogeneità delle formazioni affioranti.

A scala regionale si può osservare che, nell'Appennino centro-meridionale, le anomalie di BOUGUER sono caratterizzate dalla presenza di una anomalia negativa molto

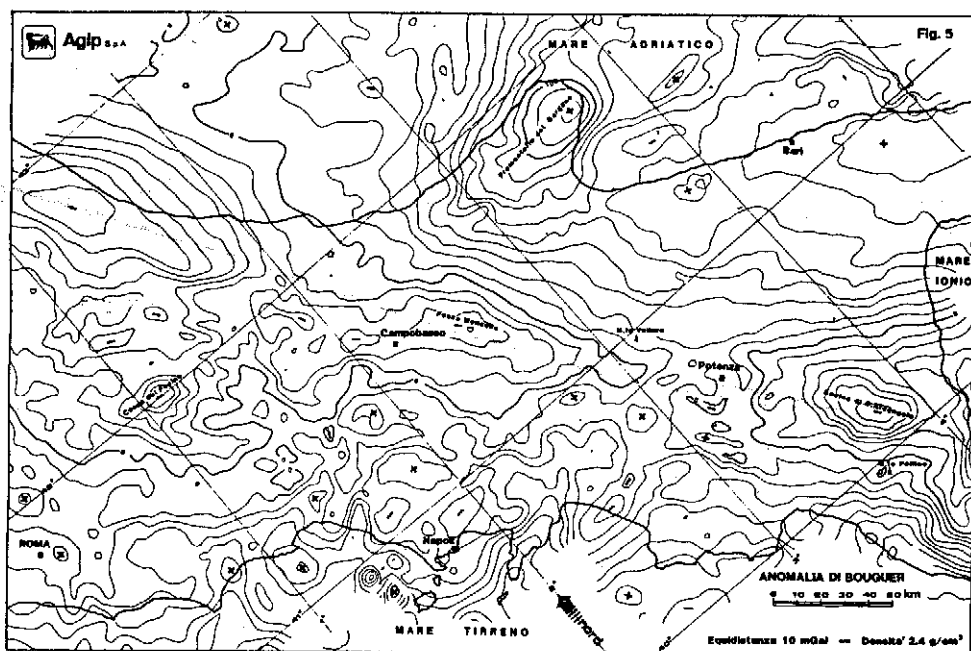


Fig. 5

ampia (in media sui 100 km) ed intensa (60-70 mGal), allungata in direzione appenninica e bordata da elevati gradienti (circa 1,5 mGal/km) in risalita costante verso l'Adriatico a NE ed il Tirreno a SW. Questo asse collega la zona costiera dell'Abruzzo a Nord con il Golfo di Taranto a Sud, attraverso la fossa della Daunia ed il bacino di S. Arcangelo.

La fossa bradanica si trova sul fianco orientale del suddetto asse negativo della Bouguer, il cui minimo coincide invece con il bacino di S. Arcangelo e la fossa molisana. La notevole ampiezza ed intensità di questa anomalia regionale indicano che la sua causa è almeno in parte molto profonda, al livello della discontinuità crosta-mantello. Nell'interpretazione gravimetrica questo effetto regionale viene eliminato mediante metodi grafici o procedimenti matematici e filtraggi, ma nessuno di questi metodi viene utilizzato nel *modeling* perché l'effetto gravimetrico delle strutture presenti nelle sezioni contiene già delle componenti in bassa frequenza che verrebbero altrimenti eliminate.

Anche la correzione isostatica è una tecnica adatta a valutare le anomalie gravimetriche regionali; tuttavia per essere efficace, è necessario che, qualunque sia il modello di compensazione prescelto, l'area in esame abbia raggiunto un equilibrio isostatico, fatto questo che sia considerazioni geologiche regionali, sia dati geofisici, non sembrano confermare. Di conseguenza il *modeling* gravimetrico bidimensionale è stato eseguito inserendo nei modelli un orizzonte corrispondente alla Moho con contrasto di densità di  $0,4 \text{ g/cm}^3$  ed una profondità almeno in parte tarata sui dati di sismica crostale esistenti in bibliografia.

### 3. MODELLO STRUTTURALE

Il modello strutturale evidenziato dalle sezioni geologiche eseguite prevede da ovest verso est i seguenti domini: Bacino tirrenico, Piattaforma appenninica, Bacino lagonegrese-molisano, Piattaforma apula interna, Baci-

no apulo, Piattaforma apula esterna. Per una più chiara comprensione della posizione paleogeografica di questi domini si veda la fig. 6 che rappresenta la situazione preorogenetica e successivamente la fig. 7 che rappresenta la posizione delle varie unità dopo la tettonizzazione (v. anche MOSTARDINI, 1986).

### 3.1. BACINO TIRRENICO

Questo bacino non è sufficientemente noto per essere definito con una qualche sicurezza. L'unico dato certo è la sua posizione: infatti doveva svilupparsi ad occidente della Piattaforma appenninica. Lungo il margine di questa piattaforma sono infatti note da tempo facies di transizione verso ambienti pelagici. Queste sono presenti già nel Giurassico lungo i Lepini occidentali (Monte Semprevisa), al Monte Bulgheria e lungo la Cateana Costiera. All'Isola di Zannone e al promontorio del Circeo sono presenti facies baci-

nali rispettivamente a cominciare dal Creta superiore e dal Lias medio. Anche nel sottosuolo della Pianura Pontina al pozzo Fogliano, sono state incontrate facies tipo scaglia del Cretacico superiore.

Nel caso del Circeo e della Piana Pontina, la situazione strutturale è riconducibile a fenomeni di impilamento tettonico a vergenza orientale; rimane tuttavia un ragionevole dubbio circa l'attribuzione originaria di queste successioni, ossia se ricondurle ad una sconosciuta area tirrenica meridionale oppure all'area tosc-umbra con la quale sembra avere in effetti evidenti affinità.

La serie liguride (Flysch del Cilento) è sicuramente originaria del Bacino tirrenico da una posizione molto prossima all'area oceanica (Tetide) che separava i domini africano ed europeo. Questa serie affiora estesamente, nei settori meridionali a sud di Salerno, dove sovrasta sia la Piattaforma appenninica sia i depositi del Bacino lagonegrese-molisano.

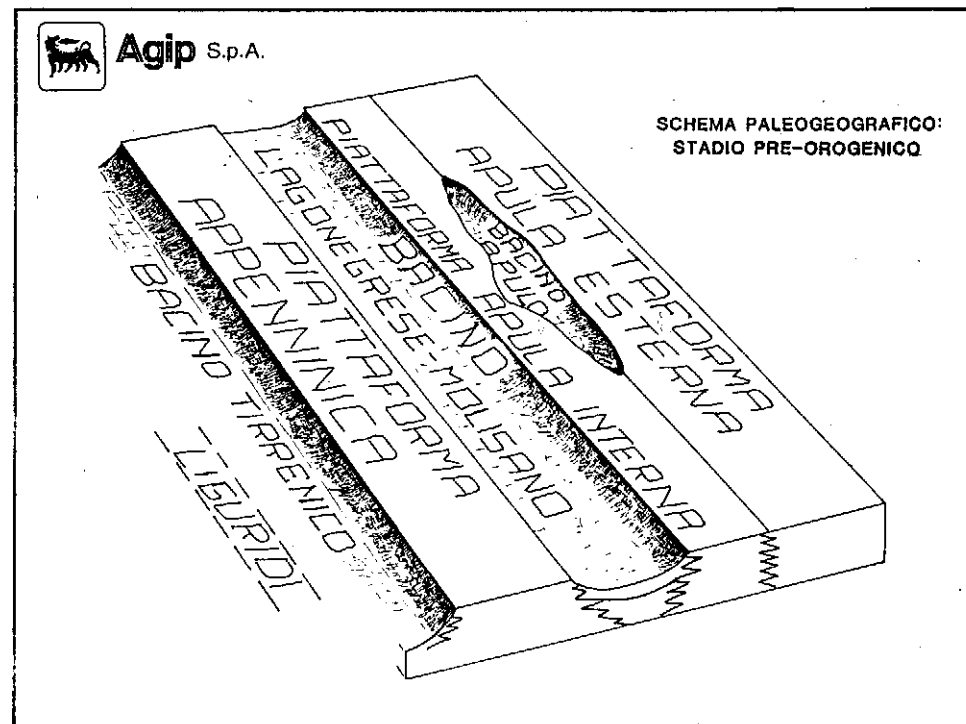


Fig. 6

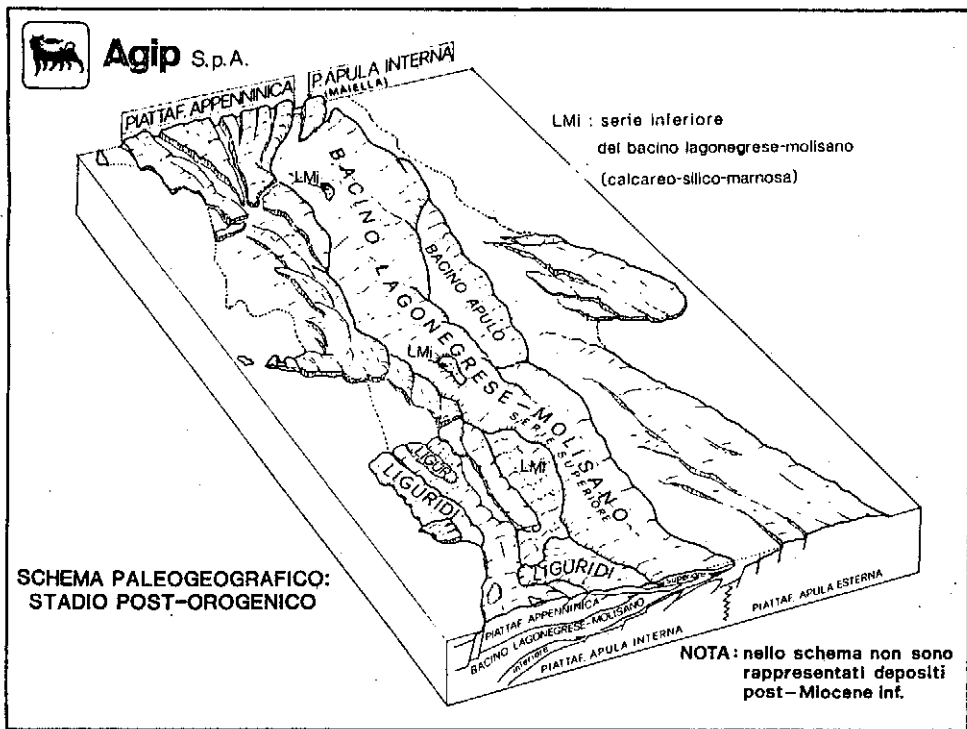


Fig. 7

Dato che questa unità proviene da un bacino interno rispetto alla catena appenninica vera e propria non è stata studiata in modo particolare: in sostanza è stata considerata come formante un unico complesso nel senso di OGNIBEN (1969) e VEZZANI (1975). Non sono infatti state distinte le unità Frido (ofiolitica e leggermente metamorfica) dall'unità Cilento (decisamente terrigena) nel senso di D'ARGENIO *et alii* (1975), in quanto i rapporti reciproci non sono del tutto chiari e questo problema in effetti non è sostanziale per la ricostruzione della struttura appenninica.

In generale è ritenuta originaria di questo bacino anche la «successione sicilide» (Complesso Sicilide di OGNIBEN (1969), Argille scagliose o varicolori degli Autori). La posizione originaria indicata generalmente dagli Autori per questa serie è localizzata immediatamente ad ovest della Piattaforma appenninica. Circa questa posizione, riteniamo che sussistano elementi sufficientemente va-

lidi per metterla in discussione, per motivi sia stratigrafici, come vedremo più avanti, che strutturali. Da un punto di vista strutturale, è piuttosto sospetto il fatto che, sia la Piattaforma appenninica che le unità lagonegresi, siano tettonicamente coperte direttamente dalle coltri liguridi senza l'interposizione di sicure coltri sicilidi, come sarebbe più logico aspettarsi in considerazione delle supposte reciproche posizioni iniziali e tenuto conto della polarità del corrugamento.

In Lucania la sovrapposizione tettonica delle coltri sicilidi su quelle liguridi costringeva OGNIBEN (1969) ad ipotizzare un accavallamento europa-vergente precedente alla fase langhiana a vergenza africana. Al riguardo ha però sempre sconcertato la relativa tranquillità tettonica del piano di accavallamento, se confrontata con il disordine tettonico che caratterizza le coltri stesse.

Recenti datazioni (ZUPPETTA *et alii*, 1984) sembrano ringiovanire drasticamente la loca-

le serie liguride e forse cambiarne il significato geologico. Queste datazioni, se confermate, ringiovanirebbero di conseguenza anche il contatto tettonico sopracitato riconducendolo ad un retroaccavallamento perfettamente inquadrabile con la tettonica infra-pliocenica più avanti citata per il complesso sicilide e con la posizione paleogeografica ipotizzata. Pertanto e per i motivi stratigrafici che vedremo più avanti siamo più propensi a ritenere che la patria deposizionale della «successione sicilide» possa esser ricercata ad oriente della Piattaforma appenninica invece che ad occidente.

### 3.2. PIATTAFORMA APPENNINICA

A questa piattaforma attribuiamo la totalità dei carbonati (Trias-m/s-Miocene inf.) affioranti nell'ambito della catena appenninica, fatta eccezione per la Montagna della Maiella che attribuiamo ad altra unità. Non riteniamo infatti che sussistano argomenti stratigrafici sufficientemente validi per distinguere le piattaforme «interna ed intermedia» (D'ARGENIO *et alii*, 1973).

Trattasi di identiche successioni carbonatiche (3) con tutti i tipi di facies presenti in ambiente di piattaforma (CARBONE, 1984) sempre tettonicamente sovrapposte a quelli di uno stesso bacino: il Bacino lagonegrese-molisano. Data la polarità orogenica, questa piattaforma doveva svilupparsi ad occidente del suddetto bacino. La finestra tettonica di Campagna, testimonia con sicurezza soltanto l'accavallamento della Piattaforma appenninica sull'orientale Bacino lagonegrese-molisano (SCANDONE, 1974) come provato del resto dalle analoghe finestre tettoniche di Giffoni-Vallepiana. Del resto anche il ben noto, ma altrettanto discusso affioramento di M. Alpi, indicato come unico testimone meridionale della «Piattaforma intermedia», è appunto molto discusso perché veramente poco chiaro: l'interpretazione più semplice è che si tratti di un «klippe» della Piattaforma interna o appenninica come sicuramente è il limitrofo M. Raparo.

La transizione tra la Piattaforma appenninica ed il bacino posto ad oriente della stessa è molto ben esposta e studiata nei set-

tori settentrionali (v. Sezioni da n° 8 a n° 15); verso sud le facies di transizione sono molto meno sviluppate risultando verosimilmente coperte da scaglie tettoniche di piattaforma in accavallamento verso oriente. Per quanto riguarda le dimensioni trasversali di questa piattaforma le sezioni interpretate indicano un valore che si aggira sui 150-200 km.

La tettonizzazione di questa piattaforma è generalmente considerata iniziare nel Miocene inferiore: come risultato la Piattaforma appenninica viene rotta in blocchi più o meno grandi che si accavallano verso oriente sul contiguo Bacino lagonegrese-molisano.

In tempi più recenti (Pliocene medio-Quaternario) mentre le unità più esterne sono tuttora interessate da fasi compressive su questa piattaforma si verificano fenomeni distensivi ed il bordo tirrenico della catena collassa vistosamente.

### 3.3. BACINO LAGONEGRESE-MOLISANO

In posizione esterna rispetto alla Piattaforma appenninica affiorano estesamente serie bacinali note come facies lagonegresi, facies molisane e Argille scagliose (o varicolori o Complesso Sicilide) unitamente a successioni carbonatiche-siltitiche di tipo fliscioide. Tutte le ricostruzioni più recenti, relative ai terreni bacinali, sono caratterizzate dalla tendenza ad estrapolare sempre più verso Nord le facies lagonegresi: questo avviene, come vedremo, giustamente a spese delle cosiddette «Argille scagliose». Ad esempio ORTOLANI (1978) estrapola queste facies fino a NE del Matese quindi già in area molisana (vedi anche MANFREDINI, 1986).

Se consideriamo inoltre che i pozzi dell'area di Frosolone, Campobasso e Benevento hanno incontrato in profondità terreni correlabili ai «Calcari con selce, scisti silicei e galestri» della successione lagonegrese, abbiamo elementi sufficienti per considerare il Bacino molisano come un'estensione settentrionale di quello lagonegrese. Siamo quindi in presenza di un unico grande bacino che interessa da Sud a Nord tutta l'area studiata. Questo unico grande bacino, o meglio il suo bordo orientale, è a volte ben riconoscibile su alcune sezioni sismiche ove si intravedono talvolta anche fenomeni di accavallamento profondi.

Il Bacino lagonegrese-molisano, nella sua interezza, è caratterizzato da una successione

(3) SIRNA ha recentemente studiato i M.ti Lepini e Simbruini riscontrando una perfetta identità di litologia e microfaccies. Comunicazione personale 1985.

inferiore (Triassico medio-Cretacico inferiore) e da una successione superiore (Cretacico superiore-Miocene inferiore) relativamente più plastica della prima. La successione inferiore è rappresentata dalla serie « calcareo-silico-marnosa » che affiora estesamente nell'area lagonegrese a sud raggiungendo verso oriente l'area del foglio Tricarico; procedendo verso nord si hanno ancora estesi affioramenti fino all'area di M. Forcuso e Benevento mentre più a nord sono presenti ridottissimi affioramenti (diaspri in parte albani) nell'area di Frosolone dove però questa successione, come già accennato, è stata incontrata nei sondaggi profondi.

Riteniamo che la successione superiore sia costituita dalle facies bacinali molisane, dai lembi « residui » presenti nell'area lagonegrese (Flyscht rosso, Pecorone, Topo Camposanto), nell'area di Frigento ecc. e dalla sequenza delle Argille scagliose (Complesso Sicilide). Riteniamo infatti possibile che anche la serie delle « Argille scagliose » si sia deposita ad oriente della piattaforma appenninica dove, prima della tettonizzazione, poteva costituire parte dell'intervallo Cretacico superiore-Miocene inferiore compreso tra la serie « calcareo-silico-marnosa » ed il Flysch Numidico.

La tettonizzazione, fin dal raddoppio della serie lagonegrese, deve avere scorticato questa sequenza superiore, essenzialmente plastica, lasciando in posto nell'area lagonegrese quei brandelli di poche decine di metri sopra citati (Flyscht rosso ecc.).

Sono già stati indicati i motivi strutturali contrari ad un'origine tirrenica delle Argille scagliose che affiorano estesamente ad oriente della Piattaforma appenninica mentre i rari piccoli affioramenti sulla piattaforma o ad occidente della stessa risultano di attribuzione molto dubbia. Questa ipotesi circa la patria deposizionale delle « Argille scagliose » rende ragione di diverse situazioni rilevabili sul terreno:

– eteropie riconosciute tra le facies bacinali molisane e le argille scagliose, come è chiaramente indicato sul foglio Agnone.

– passaggio stratigrafico sia dalla serie delle Argille scagliose che da quella lagonegrese al Flysch Numidico nell'area del medio Basento (BOENZI *et alii*, 1968) e di Melfi (SCANDONE in discussione a VEZZANI, 1973).

– Nell'area di S. Fele-Pescopagano sono citati passaggi dai « galestri » alle formazioni

della depressione molisano sannitica costituite da diaspri, marne rosse e brecciole (Creta sup.-Eocene).

Tutto questo suggerisce che i bacini lagonegrese e molisano siano intimamente connessi, costituendo un unico bacino e che la serie profonda (calcareo-silico-marnosa) si continui con quella molisana e con quella delle Argille scagliose. L'unitarietà del Bacino lagonegrese-molisano è già stata sostenuta da MOSTARDINI (1986) e da MANFREDINI (1986).

Nell'area del F. Melfi CENTAMORE *et alii* (1971) indicano chiaramente la gradualità del passaggio stratigrafico tra le argille varicolori ed il flysch numidico e tra questo ed il flysch irpini.

L'attribuzione della serie delle Argille varicolori ad un bacino posto ad oriente della Piattaforma appenninica è stata sostenuta da BALLY (1950), CENTAMORE *et alii* (1971), GORLER (1978), DAZZARO (1984) e MOSTARDINI (1986) e riportata come possibilità da CIVITELLI *et alii* (1980) e MANFREDINI (1986).

Per quanto riguarda le dimensioni trasversali di questo bacino notiamo che alcune sezioni lungo le quali è stato studiato il raccorciamento portano ad ipotizzare un'ampiezza originaria dell'ordine di 200 km.

Per quanto riguarda le dimensioni longitudinali, notiamo che il Bacino lagonegrese-molisano può andare oltre le dimensioni dell'area studiata; infatti a sud (vedi sez. n° 1) è ancora individuabile e se ne può prevedere la continuazione nell'area ionica. Verso nord i raccorciamenti tettonici che portano le facies di transizione (dalla Piattaforma appenninica al Bacino lagonegrese-molisano) quasi direttamente a contatto con la Piattaforma apula interna (Maiella) ne impediscono l'osservazione diretta (v. sezioni n° 14 e 15).

La presenza di queste facies di transizione molto spinte ci porta ad ipotizzare la continuazione sepolta del Bacino lagonegrese molisano ad occidente del Gruppo della Maiella per congiungersi con l'area bacinale di Pescara come già ipotizzato da MANFREDINI (1964, 1966), COLACICCHI *et alii* (1965, 1978), CRESCENTI *et alii* (1969). Non esistono elementi sicuramente probanti di questo fatto ed il bacino potrebbe anche chiudersi a nord della sezione 13. Si è preferita la prima ipotesi anche se al riguardo rimane un ragionevole dubbio.

I sedimenti del Bacino lagonegrese-moli-

sano sono stati fortemente tettonizzati a partire dal Langhiano: ne è risultata una serie di scaglie tettoniche e coltri di ricoprimento che, con vergenza orientale, si sono accavallate sulle unità strutturali che limitavano verso est il bacino stesso. La fase tettonica langhiana deve aver ridotto sensibilmente l'ampiezza del bacino il cui margine occidentale viene coperto dalle assise carbonatiche della Piattaforma appenninica: è in questo momento che, con buona probabilità, si sviluppa il « bacino irpino » che con facies fli-scioidi rappresenta la diretta evoluzione di quello lagonegrese-molisano. Riteniamo che la tettonizzazione sia proseguita ininterrottamente, sia pure con punte di maggiore intensità, sia durante il Miocene che durante il Pliocene: una fase piuttosto violenta deve essersi verificata alla fine del Pliocene inferiore. La successione superiore del Bacino lagonegrese-molisano, forse anche a motivo della sua globale plasticità, è caratterizzata a luoghi da fenomeni di retrovergenza che variano dalla singola struttura locale a fenomeni più estesi che assumono le caratteristiche di vera e propria falda.

Locali strutture a vergenza occidentale in Basilicata e ad est dei M. Picentini sono citate da CENTAMORE *et alii* (1968), IPPOLITO (1974), e DI NOCERA (1976) mentre un'analisi relativa a tutto l'Appennino centro meridionale è presentata da GORLER (1978). Sono inoltre note le falde lucane (Rosito) e le coltri rossanesi (Cariati), mentre analoghi fenomeni sono riportati da MORLOTTI *et alii* (1982) nell'area ionica. Queste strutture sono spesso il risultato di una tettonica infra-pliocenica e sono probabilmente connesse con la tettonizzazione e conseguente sollevamento della Piattaforma apula interna.

Come accennato precedentemente la tettonizzazione causa un violento restringimento del Bacino lagonegrese-molisano i cui settori occidentale e centrale sono coperti dagli elementi della Piattaforma appenninica in accavallamento verso oriente; dal bacino si originano falde e scaglie tettoniche che vengono traslate verso est coprendo abbondantemente le unità apule che costituivano il margine orientale del bacino stesso.

### 3.4. PIATTAFORMA APULA INTERNA

Ad oriente del Bacino lagonegrese-molisano si individua una piattaforma carbonati-

ca che interessa tutta l'area studiata (MOSTARDINI, 1986): essa è spesso evidente sulle sezioni sismiche ed è controllata da un certo numero di pozzi. L'individuazione di questa piattaforma, ossia il suo differenziarsi dalla Piattaforma apula esterna, è dovuta in primo luogo ad un diverso assetto strutturale: essa si presenta, infatti, estremamente tettonizzata e strutturata in una serie di scaglie tettoniche in accavallamento verso oriente. Ne risulta una unità che spesso al suo fronte è in posizione strutturalmente elevata rispetto alla Piattaforma apula esterna che è topograficamente bassa e risulta interessata da faglie dirette. Un ulteriore elemento che permette l'identificazione della Piattaforma apula interna è la presenza, ad oriente del suo settore centrale, di un bacino (Bacino apulo) che si sviluppa per oltre 100 km a nord del Vulture.

È ragionevole supporre che lungo i prolungamenti ideali del Bacino apulo verso nord e verso sud si siano verificati tentativi di annegamento che devono aver interrotto la rigidità costituzionale della piattaforma apula *latu sensu* permettendo, oltre all'accavallarsi della Piattaforma apula interna su quella esterna, anche la separazione in due unità con stile tettonico e situazione strutturale totalmente differente. Di fatto parecchi pozzi hanno rinvenuto facies di *slope* o transizione a bacino con selce e microfauna a Globotruncane.

La Piattaforma apula interna è stata interessata da numerosi pozzi che hanno incontrato una serie cretacea a differenti livelli stratigrafici (erosione o mancata sedimentazione?) con al *top* talvolta sottili orizzonti paleogenici e miocenici coperti o direttamente dal Pliocene inferiore oppure da coltri interne provenienti dal contiguo Bacino lagonegrese-molisano.

Le dimensioni trasversali di questa piattaforma sono solo ipotizzabili in quanto, mentre il fronte orientale è riconoscibile sulle sezioni sismiche, il margine occidentale è soltanto supposto in quanto mascherato dalle coltri di origine interna. Sembra comunque ragionevole supporre dimensioni che si aggirano sui 60-80 km per il settore meridionale e sugli 80-130 km per quello settentrionale.

Verso Sud è molto probabile che questa unità si prolunghi nell'area ionica mentre verso nord si interrompe presso il limite dell'area studiata. Infatti in questo settore la Piattaforma apula interna affiora a costituire



il Gruppo della Maiella dove la presenza di facies di transizione verso nord sembra preludere alla fine di questa unità ed al suo passaggio per variazione di facies al bacino di Pescara.

Per quanto riguarda le transizioni tra questa piattaforma ed i bacini limitrofi, notiamo che mentre non sono conosciute quelle verso il Bacino lagonegrese-molisano, perché troppo profonde per essere investigate, quelle verso il Bacino Apulo sono state incontrate da alcuni pozzi. La Piattaforma apula interna è stata tettonizzata verso la fine del Pliocene inferiore che risulta coinvolto in una serie di scaglie tettoniche a vergenza orientale in accavallamento su sé stesse e sulle contigue unità più orientali (vedi sez. 6 e 7).

SGROSSO (1984), sulla base della presenza di calciruditi torbiditiche nei flysch mediomicenici, ipotizzava la presenza di una «quarta» piattaforma sepolta che avrebbe diviso in due il «Bacino molisano». L'intuizione, per quanto riguarda le assise carbonatiche, è corretta come è coerente il ricorrenza la parte affiorante nella Maiella (Vedi anche CIAMPO *et alii*, 1983). L'inquadramento paleogeografico, tuttavia, mantenendo inalterato il preesistente schema generale, risulta estremamente articolato.

D'ARGENIO *et alii* (1986) attribuiscono il settore irpino di questa unità alla piattaforma «abruzzese-campana» che essi ipotizzano abbondantemente sovrascorsa sul «bacino molisano» posto ad oriente. In MOSTARDINI (1986) questo bacino orientale era considerato, invece, una nuova entità a sé stante e denominato Bacino apulo.

Nel settore meridionale dell'area studiata, in una situazione strutturalmente rialzata della Piattaforma apula interna, l'AGIP ha recentemente rinvenuto un giacimento di olio presso Costa Molina.

### 3.5. BACINO APULO

Questo bacino è stato individuato (MOSTARDINI, 1986) sulle sezioni sismiche in alcune situazioni dove si interrompe la continuità fisica della Piattaforma apula s.l. A fronte, infatti, di una Piattaforma apula interna vistosamente rialzata e strutturata si trova una Piattaforma apula esterna che sprofonda decisamente verso ovest al di sotto di terreni che sismicamente non possono essere interpretati come piattaforma. Si tratta

infatti di una serie spesso relativamente plastica che dà luogo ad accavallamenti, anche profondi, sempre con vergenza orientale, spesso riconoscibili sulle sezioni sismiche.

La possibile presenza di un bacino era del resto già suggerita dal fatto che diversi pozzi perforati in questa area avevano incontrato, nell'ambito della piattaforma, facies di *slope* o transizione ad ambiente profondo.

Le dimensioni longitudinali del Bacino apulo sono relativamente limitate: esso è infatti individuato su base sismica soltanto in un settore che va dal F. Biferno a nord fino al Vulture a sud risultando compreso fra due lineamenti tettonici trasversali di importanza regionale. Per quanto riguarda le dimensioni trasversali di questo bacino notiamo che la restaurazione palinspastica degli accavallamenti ipotizzati sulla base di sezioni sismiche fornisce valori che variano tra i 50 ed i 70 km; le stesse dimensioni erano indicate in MOSTARDINI (1986) per l'area irpina. D'ARGENIO *et alii* (1986) ipotizzano invece per questo bacino (che considerano il «molisano» del loro schema paleogeografico) dimensioni trasversali di gran lunga maggiori. La serie profonda di questo bacino non è conosciuta in affioramento e non è mai stata incontrata dai sondaggi.

Sulla base di dati di sottosuolo riteniamo che il Bacino apulo possa essersi impostato già nel Giurassico, anche in considerazione delle caratteristiche distensive di tale periodo. Si tratterebbe pertanto di un bacino individuatosi in tempi posteriori a quello lagonegrese-molisano che era già impostato nel Triassico superiore.

La serie più superficiale è nota sia in affioramento che nel sottosuolo e risulta costituita da una successione molto simile a quella superiore del Bacino lagonegrese-molisano che le è tettonicamente giustapposta (Argille scagliose).

DAZZARO *et alii* (1984), che hanno studiato le successioni affioranti nella Daunia, distinguono una successione «occidentale» da una «orientale» pur considerandole ambedue legate al bacino di Lagonegro. La successione «occidentale», che nella nostra interpretazione rappresenta la serie sommitale del Bacino lagonegrese-molisano, è costituita da «argille varicolori» passanti a Flysch Numidico coperte in pseudotrasgressione da flysch arenaceo-pelitico (S. Bartolomeo, Gorgoglione,

ecc.). La successione «orientale», che nella nostra interpretazione rappresenta la serie sommitale del Bacino apulo, è costituita da «argille varicolori» che differiscono da quelle della successione «occidentale» per una minore presenza di livelli calcarenitici, per assenza di calciruditi e per un elevato contenuto di argille bentonitiche (50%) che passano stratigraficamente a flysch marnoso-calcareo (Faeto, Daunia ecc.).

Le due fasce di affioramento risultano, sempre secondo DAZZARO *et alii* (1984), separate da una importante linea tettonica che assume un significato particolare nello schema che proponiamo. Lungo questa linea, infatti, si verifica l'accavallamento delle coltri lagonegresi-molisane sulla serie del Bacino apulo, dopo che le prime hanno scavalcato la Piattaforma apula interna.

DAZZARO *et alii* (1984) mettono in evidenza anche che la mancanza di facies eteropiche tra il flysch di S. Bartolomeo e quello di Faeto può testimoniare la presenza di una soglia separante le aree di sedimentazione dei due flysch. Questo fatto sembra inquadrarsi bene con l'interpretazione che proponiamo: infatti mentre il flysch di S. Bartolomeo è legato al bacino irpino (evoluzione di quello lagonegrese-molisano), il flysch di Faeto è legato a quello apulo ed i due bacini erano evidentemente separati dalla Piattaforma apula interna. Nella zona di Acerenza, CENTAMORE *et alii* (1971) segnalano, invece, passaggi laterali tra le formazioni Serra Palazzo e Daunia: questo testimonierebbe una locale connessione fra i suddetti bacini. I flysch medio miocenici del bacino apulo (Daunia e Faeto) sono essenzialmente carbonatici e marnosi; mancano gli apporti clastici grossolani che sono caratteristici dei coevi flysch del Bacino lagonegrese-molisano. Il Bacino apulo risulta coinvolto dalla tettonica appenninica dopo il Pliocene inferiore: infatti le coltri che provengono da questo bacino si accavallano in genere sul Pliocene inferiore, mentre al loro fronte sovrastano talvolta anche sedimenti più recenti.

### 3.6. PIATTAFORMA APULA ESTERNA

Questa unità rappresenta l'avampaesca nel quadro dell'orogenesi appenninica: si tratta della ben nota piattaforma carbonatica mesozoica coperta da sottili livelli terziari.

Come è già stato segnalato il margine occidentale di questa piattaforma sprofonda rapidamente verso ovest. Questo avviene con maggiore evidenza dove è presente il Bacino apulo. Lungo il margine occidentale di questa unità, alcuni sondaggi (Maschito 2, Celenza 2 e Guglionesi 1-2) hanno incontrato facies a Globotruncane e selce talvolta con frammenti di Rudiste che richiamano un ambiente di transizione a bacino o *slope*. Queste facies di transizione, oltre che in corrispondenza del Bacino apulo, sono state riscontrate anche lungo i suoi ideali prolungamenti verso nord e verso sud.

Questo sta a significare che, nell'ambito della Piattaforma apula s.l., si sono verificati dei tentativi di annegamento non dappertutto riusciti. Ne è risultata una fascia di debolezza che ha interrotto la sostanziale rigidità della piattaforma e proprio lungo questa linea si è verificato l'accavallamento del suo settore occidentale (Piattaforma apula interna) su quello orientale (Piattaforma apula esterna).

Sul margine occidentale di questa unità si accavallano le unità appenniniche che sono rappresentate da: coltri provenienti dal Bacino apulo, dove questo è presente, oppure da scaglie tettoniche di Piattaforma apula interna e da coltri provenienti dal Bacino lagonegrese-molisano. Il fatto che le coltri lagonegresi-molisane si potessero accavallare direttamente sull'unità apula più esterna è stato del resto già osservato da PESCATORE *et alii* (1980) per l'area del medio Basento, dove viene indicata la «piattaforma murgiana» come bordo orientale del bacino di Lagonegro.

Questi Autori riconoscevano infatti la formazione dei Galestri (ed in posizione un po' più arretrata i Calcari con selce e gli Scisti silicei) in accavallamento direttamente sulla Piattaforma apula esterna, notando inoltre che, per l'area citata, era da escludersi la presenza della «piattaforma intermedia» come intesa dagli autori di scuola napoletana.

La Piattaforma apula esterna è, come già notato, caratterizzata da una tettonica distensiva; bisogna però osservare che qualche sezione sismica mostra localmente fenomeni che possono essere ricondotti a tettonica di compressione probabilmente molto tardiva e forse connessa con uno sbloccamento del basamento nel settore Potenza-S. Arcangelo (vedi sez. n. 3).



#### 4. NOTE ALLO SCHEMA GEOLOGICO DELLE UNITÀ STRUTTURALI

La compilazione dello schema geologico delle unità strutturali (fig. 2) e la costruzione delle sezioni geologiche hanno affrontato una serie di problemi dovuti spesso alla carenza di un'interpretazione unitaria nelle carte geologiche ufficiali. Questi problemi sono molto sentiti specialmente nel caso di fogli geologici non recenti.

Alcuni rilievi geologici o reinterpretazioni pubblicati recentemente sono stati molto utili, anche se limitati a singole aree, ed hanno costituito la base per il tentativo di reinterpretazione regionale che abbiamo condotto. Ci riferiamo in particolar modo ai lavori di IPPOLITO *et alii* (1974), di PESCATORE *et alii* (1973), di ORTOLANI (1978), di PESCATORE *et alii* (1980) e di DAZZARO *et alii* (1984). In tutti questi lavori è sostanziale il tentativo di porre un certo ordine in quel coacervo di formazioni fliscoidi cretaceo-mioceniche che costituiscono gran parte dell'Appennino meridionale spesso attribuite a «*incertae sedis*», talvolta genericamente alle «Argille scagliose» oppure a flysch di tipo irpino. Questa carenza di una visione unitaria relativa a tutta l'area in studio ci ha portato di volta in volta a rivedere situazioni locali e ad affrontare una serie di problemi interpretativi anche a vasta scala che annoteremo per sommi capi qui di seguito a commento della carta geologica regionale; seguiranno poi brevi commenti che, per ogni sezione geologica, indicheranno i motivi delle scelte interpretative.

##### *Bacino lagonegrese-molisano: successione inferiore*

Questa successione, oltre ai noti affioramenti di Lagonegro-Vulturino, di Bella-M. te Pierno e delle finestre tettoniche salernitane, è presente con la classica trilogia (calcarei con selce, scisti silicei e galestri) nell'area del foglio Tricarico (PESCATORE *et alii*, 1980). IPPOLITO *et alii* (1974) indicano la presenza dei «galestri» nell'area di Frigento mentre ancora più a nord, a Pontelandolfo e a Frosolone, sono presenti diaspri in parte albani (C9-5) che noi attribuiamo a questa successione sia per l'età che per la classica successione lagonegrese incontrata al pozzo Frosolone 2.

##### *Bacino lagonegrese-molisano: successione superiore*

A parte gli affioramenti residuali dell'area lagonegrese (Flysch rosso, Calvello, Toppo Camposanto ecc.) e le facies molisane (che noi attribuiamo a questa successione) sono indicati affioramenti di Flysch rosso nel foglio Tricarico (PESCATORE *et alii*, 1980) e attorno alla struttura di Frigento (IPPOLITO *et alii*, 1974).

In accordo con la nostra interpretazione, comprendiamo in questa successione anche la serie delle «Argille scagliose» (o argille varicolori, complesso indifferenziato, complesso sicilide ecc.) e quei flysch di «*incertae sedis*» o «irpini» costituiti da argille rosso-verdastre, diaspri, brecciole, calcareniti e carbonati tipo S. Arcangelo, Ateleta, ecc., nonché il «flysch numidico». Questa serie è spesso coinvolta in fenomeni di retrovergenza sulle serie più occidentali.

##### *Flysch irpini e delle valli abruzzesi*

Abbiamo accorpato in questo complesso i sedimenti quasi sempre fliscoidi di età Miocene medio e superiore noti come Gorgoglione, S. Bartolomeo, Serra Palazzo, Tuffillo, Agnone, Marne di Toppo Capuana nonché il flysch della Laga e quelli delle valli abruzzesi (V. Latina, V. Roveto, V. Sangro). Abbiamo compreso in questa unità anche quei sedimenti attribuiti al Miocene superiore del Salernitano. La scala della carta geologica non ha permesso distinzioni in seno a questo complesso. Nelle sezioni geologiche si è invece distinto un Miocene superiore, marnoso (Toppo Capuana) o sabbioso-conglomeratico (area salernitana).

##### *Serie del Bacino apulo e flysch relativi*

Abbiamo compreso in questa serie quella parte di argille scagliose che termina con le «argille bentonitiche» (DAZZARO *et alii*, 1984) ed i flysch della Daunia e di Faeto. Per quanto riguarda questi flysch non si pone il problema della loro distinzione in quanto sono ben caratterizzati; per quanto riguarda invece la distinzione tra le «argille scagliose» e le «argille scagliose bentonitiche» ci siamo serviti della linea tettonica riportata da DAZZARO *et alii* (1984) la quale, prolungata in parte verso sud, dovrebbe segnare l'accavallamen-

to delle coltri provenienti dal Bacino lagonegrese-molisano sulla serie del Bacino apulo.

Le informazioni geofisiche indicano la terminazione del Bacino apulo all'altezza del Vulture: riteniamo pertanto che quei pochi affioramenti di questa serie caoticamente presenti a SE del Vulture rappresentino un'espulsione laterale conseguente alla chiusura tettonica del bacino; analogo fenomeno si verifica per le coltri lagonegresi-molisane presenti ad Est della Maiella.

##### *Complesso Liguride*

I terreni attribuiti a questa serie, di sicura origine interna, affiorano a sud dell'area salernitana. In considerazione della sua importanza marginale rispetto alla struttura appenninica, non è stato approfondito lo studio di questo complesso che è stato considerato come una unica entità, anche se i rapporti tra l'unità Frido (ofiolitica) e le altre più terrigene non sono del tutto chiari (vedi anche ZUPPETTA *et alii*, 1984).

In accordo con le recenti interpretazioni (v. Carta Tettonica d'Italia) sono attribuiti a questo complesso i terreni affioranti nell'area di Roccadaspide a sud dell'Alburno, che precedentemente erano interpretati come Argille scagliose più flysch miocenici. I terreni affioranti nella bassa valle del Sele, come quelli più superficiali incontrati dal pozzo Contursi, sono di interpretazione dubbia: noi li abbiamo attribuiti al «complesso liguride» considerando la loro sovrapposizione tettonica sulle serie carbonatiche, ma altrettanto bene possono essere interpretati come facenti parte della successione superiore del Bacino lagonegrese-molisano sovrapposti in retrovergenza sulla Piattaforma appenninica ribassata (*graben* del Sele). In ultima analisi questi terreni possono rappresentare un miscuglio delle due serie dovuto alle opposte vergenze (vedi il problema della Valle del Sele).

##### *Problema della valle del Sele*

La valle del Sele, ubicata tra i M. Picentini ed il M. Marzano, è considerata secondo l'interpretazione classica come un *graben* con riempimento vallivo di flysch (argille varicolori). L'argomento in supporto a questa ipotesi è la forte portata della sorgente Quaglietta posta in fondo valle. Inoltre la presenza in

valle (almeno nella parte alta) delle argille varicolori faceva presupporre uno sprofondamento dei carbonati dato che le argille varicolori erano ipotizzate al *top* dei carbonati stessi.

Un'interpretazione alternativa è presentata da GUERRICCHIO *et alii* (1981) che considerano la valle del Sele come una finestra tettonica. A favore di questa ipotesi sono le non lontane finestre tettoniche del salernitano ed alcuni sondaggi inediti (v. GUERRICCHIO *et alii*, 1981) che sembrano aver trovato argille varicolori sotto ai carbonati. La forte portata della sorgente Quaglietta sarebbe, in questo caso, spiegata mediante una comunicazione idraulica col M. Marzano mentre la finestra tettonica vera e propria sarebbe ad occidente della sorgente stessa.

La nostra interpretazione regionale che considera le Argille scagliose («argille varicolori») come serie sommitale del Bacino lagonegrese-molisano, è compatibile anche con l'idea di una finestra tettonica che renderebbe ragione dell'assenza di argille varicolori al *top* delle masse carbonatiche affioranti.

Una rapida osservazione di quanto affiora nella valle del Sele mostra che le «argille varicolori» sono sicuramente presenti nel settore settentrionale della valle grosso modo a nord di un allineamento congiungente Senerchia a Colliano. Gli affioramenti posti a sud della linea Oliveto Citra-Bagni di Contursi, sono invece più simili alla serie liguride (flysch del Cilento) affiorante lungo la Valle del Tanagro (pozzo Contursi 1) e del F. Calore. Gli affioramenti compresi tra i due allineamenti citati, come del resto quelli presso Palomonte, sono di dubbia interpretazione e necessiterebbero di ulteriori controlli sul terreno. Non esistono elementi sicuri che possano far propendere per l'una o l'altra delle ipotesi. Nell'ipotesi classica del *graben* i carbonati ribassati possono essere coperti verso sud dalla serie liguride (vedi pozzo Contursi 1) mentre la parte settentrionale del *graben* può esser stata colmatata dalle argille varicolori in retrovergenza, come è molto frequente in questa parte dell'Appennino. Nell'ipotesi della finestra tettonica soltanto l'estremo sud est della Valle (area di Contursi) sarebbe riempita da successioni liguridi, mentre nell'area rimanente affiorerebbe la successione superiore del Bacino lagonegrese-molisano («argille varicolori»).

### Piattaforme carbonatiche

Come detto precedentemente solo la Maiella, fra i carbonati affioranti, viene attribuita alla Piattaforma apula interna ed, a parte l'avampaese apulo, tutti gli altri carbonati sono attribuiti alla Piattaforma appenninica. Problemi grafici di rappresentazione non hanno permesso di indicare né le facies di transizione né le calcareniti trasgressive del Miocene inferiore che sono comunque ben conosciute. Interpretiamo il M. Alpi come un *klippe* della Piattaforma appenninica sulla serie del Bacino lagonegrese-molisano, come il vicino M. Raparo.

I fronti delle diverse unità sono schematicamente indicati in fig. 8.

### 5. NOTE ALLE SEZIONI GEOLOGICHE

#### Sezione n° 1

La continuità fisica dei carbonati tra Casalnuovo 1 e Montegiordano 1 è ipotizzata su base sismica.

Le coltri alloctone incontrate dai pozzi Montegiordano 1 e Rotondella 1 sono ritenute accavallate, in retrovergenza, su scaglie di Piattaforma appenninica e su depositi liguridi (o tardorogeni nel senso di ZUPPETTA *et alii* (1984)).

#### Sezione n° 2

La transizione indicata sotto M. Cifalo è motivata dalle facies di slope a selce presenti nel Giurassico in affioramento. La frammentazione della Piattaforma appenninica in blocchi tiltati tra Castelluccio e Francavilla, è ipotizzata a somiglianza di situazioni limitrofe in affioramento (M. Raparo, M. Alpi). Il coinvolgimento tettonico del Pliocene inf. nel bacino di S. Arcangelo è ipotizzato su considerazioni regionali. Le retrovergenze segnalate nell'area di Tursi 1 si basano sulla situazione affiorante al bordo orientale del bacino di S. Arcangelo (Falda di Rosito).

#### Sezione n° 3

La presenza di blocchi basculati della Piattaforma apula interna è motivata dal sol-

levamento della serie lagonegrese. La scaglia di Piattaforma appenninica con serie «liguride» al *top*, ad ovest di Costa Molina 2, è ipotizzata sulla base di analoghe situazioni limitrofe (M. Raparo).

Nella zona di M. dell'Agresto, la poca profondità della successione inferiore del Bacino lagonegrese-molisano, è giustificata dai vicini affioramenti di M. Malomo.

Le faglie inverse dell'area di Grottole hanno una giustificazione sismica per la parte più superficiale: il loro prolungamento verso il basso e più che altro il loro collegamento con possibili disturbi del basamento è puramente speculativo, in quanto non è certo neppure che vi sia un disturbo nel basamento; potrebbe benissimo trattarsi di una differenziazione magnetica.

#### Sezione n° 4

La struttura accavallata nell'area di Perdifumo 1 proviene da informazioni sismiche, seppure piuttosto dubbie. Il vulcanico indicato al tetto della piattaforma tra Pignola e Brindisi di Montagna è dovuto ad informazioni magnetometriche.

#### Sezione n° 5

Per quanto riguarda la serie «liguride» al pozzo Contursi 1, vale quanto detto per la Valle del Sele. La serie superiore del Bacino lagonegrese-molisano a fondo pozzo di Contursi 1 è dovuta al ritrovamento di faune mioceniche; mentre quella presente in profondità tra Contursi 1 e Stagliozzo 1 è suggerita dal modeling gravimetrico. La transizione indicata sotto il pozzo Maschito 2 è provata dal ritrovamento in detto pozzo di facies di slope (selce, Globotruncane e frammenti di Rudiste). Le informazioni sismiche non indicano per questa sezione l'esistenza del bacino apulo: siamo quindi in presenza del prolungamento ideale di detto bacino dove si doveva verificare il tentativo di annegamento della piattaforma apula s.l. In superficie infatti affiorano in modo molto tettonizzato i terreni del Bacino apulo ritenuti espulsi lateralmente dal bacino che quindi non doveva essere lontano.

#### Sezione n° 6

I sedimenti affioranti presso Montecorvino Pugliano (fogli 185-186-197-198) sembrano correlabili con quelli incontrati dal pozzo

Mina 1 tra 2712 e 3298 m. Sui fogli 186 e 198 questi terreni sono descritti come «argille silteose grige a luoghi arenacee con livelletti di conglomerato» e attribuiti al Miocene sup.; analoga litologia ed età è stata definita al pozzo Mina 1. Sui fogli 185-197 questi depositi vengono distinti, con limiti poco chiari, da un complesso indifferenziato di età incerta con litologia simile alla precedente più alcuni strati calcareo-marnosi (talora selciosi?) ad assetto caotico. Sulla base di quanto detto abbiamo attribuito tali depositi tentativamente al Miocene sup., in trasgressione sulla Piattaforma appenninica.

Nella zona tra Bagnoli Irpino e M. Forcuoso (foglio 186) i depositi della successione superiore del Bacino lagonegrese molisano (cartografati come  $O^3$ - $McO^3$ - $M^3O^3$  e  $M^{2-1}$ ) formano due coltri distinte in retrovergenza. Quella inferiore ( $O^3$ - $M^3O^3$ - $M^{2-1}$ ) sottostà ai depositi trasgressivi del Flysch irpino ( $M^{4-2}$ ) e del Miocene sup. ( $M^4$ ), mentre quella superiore ( $O^3$  e  $McO^3$ ) si sovrappone tettonicamente a questi ultimi (vedi anche la sezione geologica III del foglio stesso).

Il Bacino apulo è ben evidenziato su base sismica.

#### Sezione n° 7

Nel settore compreso tra Ospedaletto e Bonito 1 i responsi sismici fanno intravedere fenomeni di retrovergenza, mentre in superficie (Torre le Nocelle) è ben evidente un retroaccavallamento della successione superiore del Bacino lagonegrese-molisano sopra a sedimenti del Miocene sup., come già messo in evidenza per la sezione n° 6.

Le vulcaniti indicate al *top* della Piattaforma apula interna, che altrove sono suggerite dalla magnetometria, sono state qui incontrate dal pozzo Bonito 1 intercalate a breccie calcaree coceniche che sottostanno a depositi messiniani ed infrapliocenicici.

Il Bacino apulo è ben evidente sulle sezioni sismiche.

#### Sezioni n° 8 e 9

La transizione tra la Piattaforma appenninica ed il Bacino lagonegrese-molisano è ben evidente al margine settentrionale del foglio 173 dalla zona di S. Salvatore a quella di Iella (sezione 9). Nella zona di Iella i depositi cartografati come  $C^{9-5}$  (calcareniti grigiastre con straterelli di selce e marne rosate passanti a diaspri rossi e neri fittamente straterella-

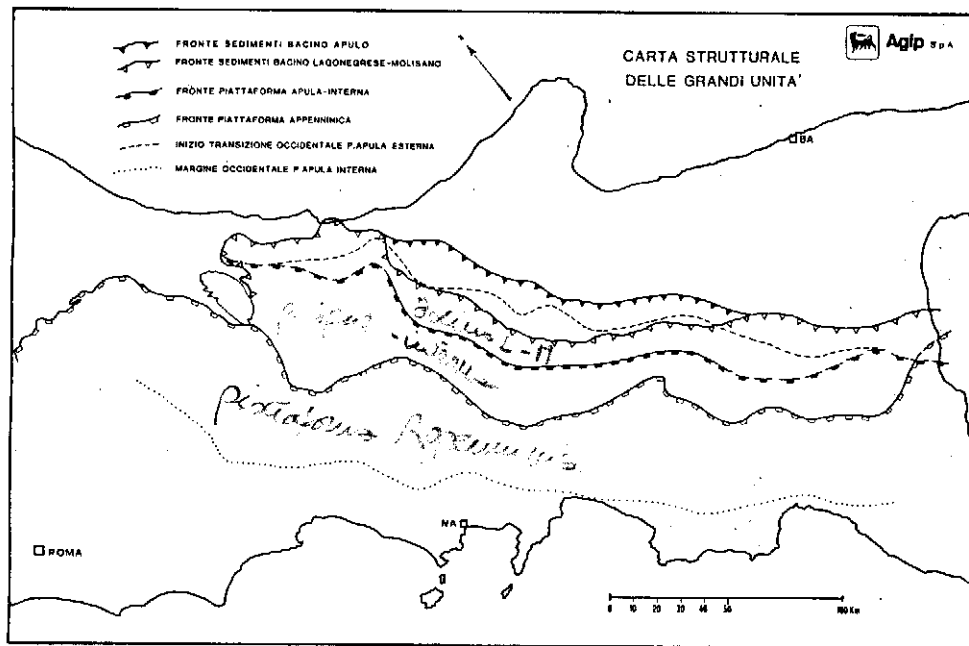


Fig. 8

ti con intercalazioni di calcareniti avana e rosso violacee e marne rossastre e verdastre) sono stati attribuiti anche per la loro età alla successione inferiore del Bacino lagonegrese-molisano.

Inoltre è interessante osservare i passaggi stratigrafici tra questi depositi e la serie sovrastante, talora cartografata come Argille varicolori. Riteniamo significativo anche segnalare la grande identità litologica tra i termini eocenici e paleocenici indicati come «facies di transizione» e quelli oligo-miocenici (Av-M<sup>4</sup>-Mb) indicati come «facies di flysch». In queste due sezioni è quindi evidente l'entità della traslazione che ha portato il margine occidentale del Bacino lagonegrese-molisano a sovrapporsi alla Piattaforma apula interna. La scaglia della Piattaforma apula interna sollevata sotto il M. Tifata (sezione 9) è ipotizzata per l'assetto superficiale.

Il Bacino apulo è visibile sulle linee sismiche mentre i pozzi Castelpagano 1 e Celenza 2 indicano le transizioni tra questo bacino e le piattaforme limitrofe.

#### Sezione n° 10

Le scaglie sollevate di Piattaforma apula interna sotto Raviscanina ed il Matese sono ipotizzate sulla base delle situazioni stratigrafico-strutturali di superficie; quella fra Campobasso 1 e Monacilioni 1 è basata su evidenze sismiche. Il Bacino apulo si intravede su base sismica, sia pure con qualche difficoltà in quanto siamo molto vicini alla sua terminazione settentrionale.

Si segnala la situazione del fronte delle coltri provenienti dal Bacino apulo che risultano traslate dopo il Pliocene medio (Torrente Tona 1).

#### Sezione n° 11

Nel foglio 161 si passa, da W ad E, da facies di piattaforma carbonatica a facies schiettamente bacinali (area di Frosolone 2) attraverso facies di transizione. Il limite tra le due facies è chiaramente soggettivo e mascherato da depositi recenti; sono però oggettivi i diaspri del Cretacico (anche inferiore) affioranti ed il ritrovamento di facies selciose triassico-giurassiche al pozzo Frosolone 2. Notevole il ritrovamento quasi a fondo pozzo di un intervallo miocenico in facies pressoché identica alle «argille scagliose» affioranti poco più ad oriente.

Il Bacino apulo non è più rilevabile né su base sismica né su base gravimetrica. Anche qui il fronte delle coltri alloctone è tettonizzato dopo il Pliocene medio.

#### Sezione n° 12

La transizione indicata lungo il versante tirrenico è motivata dalle facies affioranti al Circeo: in ogni caso l'attribuzione di queste strutture tirreniche è tutta da chiarire, specialmente per quanto riguarda la loro patria di origine. La scaglia sollevata di Piattaforma apula interna tra La Rocca e Vastogirardi è evidente su base sismica.

Sul foglio 153, nelle zone di Montenero Val Cocchiara, M. Pagano, Vastogirardi e a nord Pescopennataro, affiorano estesamente le facies bacinali molisane, che interpretiamo come successione superiore del Bacino lagonegrese-molisano.

Su base sismica e col supporto gravimetrico è stata ipotizzata la presenza nel sottosuolo di scaglie bacinali della successione inferiore dello stesso bacino (calcarco-silico-marnosa come al vicino pozzo Frosolone 2) nelle zone di Montenero Val Cocchiara e Vastogirardi. Nella nostra interpretazione queste scaglie potrebbero rappresentare il margine occidentale del Bacino lagonegrese-molisano traslato solidalmente con la Piattaforma appenninica in transizione; in altri termini una situazione simile a quella affiorante poco più a sud nel foglio 161 (area di Frosolone). Dal punto di vista tettonico è interessante la struttura affiorante a M. Pagano ad ovest di Vastogirardi che mostra una evidente retrovergenza probabilmente in risposta ad accavallamenti profondi della Piattaforma apula interna.

#### Sezioni n° 12-13-14-15

Tutti i carbonati affioranti nell'area laziale-abruzzese, come già detto con la sola eccezione della Maiella, sono considerati parte della Piattaforma appenninica. Tale piattaforma, durante la tettonogenesi, si rompe in scaglie che si accavallano parzialmente una sull'altra con vergenza quasi sempre orientale. Il sovraccarico determinato da questi accavallamenti provoca la rottura, con conseguente collasso, della parte sottocorsa creando zone ribassate al fronte dei maggiori sovrascorrimenti, come è osservabile in tutte le valli laziali-abruzzesi. Si può notare come le dimensioni trasversali delle valli decresca-

no rapidamente da W ad E denotando un maggiore sforzo compressivo al fronte orientale dovuto probabilmente alla notevole massa ostacolo costituita dalla Piattaforma apula interna.

Nel sottosuolo della Piana Pontina i rilievi sismici evidenziano la presenza di strutture compressive sepolte (Fogliano 1); a queste strutture riferiamo anche il Circeo. In questo settore i pozzi Acciarella 1 e Fogliano 1 mostrano un Pliocene medio-sup. trasgressivo su quello inferiore suggerendo l'ipotesi di un coinvolgimento tettonico del Pliocene inferiore. È già stata esposta comunque la titubanza circa la patria deposizionale di questa serie.

In sezione 14 sono indicate le facies transizionali spinte, affioranti nella zona di M. Genzana: queste facies possono rappresentare una insenatura del Bacino lagonegrese-molisano o più semplicemente un locale annessamento della piattaforma.

Le sezioni 14 e 15 mostrano la situazione particolare della Fossa di Caramanico che noi interpretiamo come sede dell'estensione settentrionale del Bacino lagonegrese-molisano verso il bacino di Pescara. La tettonizzazione ha quasi completamente sigillato il bacino portando le assise della Piattaforma appenninica quasi ad accavallarsi sulla Maiella: in ogni caso intercalazioni caotiche di serie paleogeniche ed inframioceniche, in facies bacinale, sono presenti tra i flysch della fossa di Caramanico.

I sedimenti della successione lagonegrese-molisana superiore indicati ad oriente e sotto la Maiella, sono interpretati come espulsi dal bacino da sud della Maiella e risaliti poi al suo fronte. La loro presenza unitamente al Pliocene inferiore sotto la Maiella oltre che su evidenze di superficie si basa su dati gravimetrici. Il corpo vulcanico indicato sotto S. Maria 1 è motivato da informazioni magnetometriche. La tettonizzazione sotto la Piana del Fucino è motivata da evidenze sismiche.

Nelle sezioni 14 e 15, come detto precedentemente, è ipotizzata l'estensione settentrionale del Bacino lagonegrese-molisano, anche se in effetti non esistono prove sicure della sua presenza; in ipotesi alternativa questo bacino potrebbe chiudersi tra la sezione n° 13 e la n° 14. In questo caso gli affioramenti di «Argille scagliose» ad oriente della Maiella

sarebbero interpretabili a maggior ragione come un'estrusione laterale dovuta alla chiusura tettonica del bacino stesso.

#### 6. LINEAMENTI TETTONICI TRASVERSALI (NE-SW)

L'orientamento delle sezioni geologiche presentate è trasversale rispetto alle strutture dell'Appennino, quindi queste sezioni sono lo strumento meno adatto per mettere in evidenza lineamenti tettonici trasversali che sono grosso modo paralleli alle sezioni stesse. Ciononostante, data l'importanza dell'argomento, forniamo alcune indicazioni di massima, tratte da informazioni principalmente geofisiche, che possono rappresentare un contributo originale e sussidiario per la messa a punto di questo problema.

Nelle figg. 9 e 10 sono rappresentati tre tipi di informazione: fotogeologia e/o geologia di superficie, gravimetria, magnetometria. Le discontinuità messe in evidenza da queste differenti metodologie si riferiscono a profondità ed a masse diverse, di conseguenza è logico aspettarsi risposte diversi.

La magnetometria mette in evidenza discontinuità magnetiche che non sono necessariamente sempre riconducibili a dislocazioni, in quanto possono rappresentare anche il contatto tra elementi di basamento a diversa suscettività magnetica.

La gravimetria risente essenzialmente dei trends delle masse carbonatiche della copertura e mette in evidenza anche i grossi spessori di sedimenti poco consolidati. La fotogeologia e la geologia di superficie forniscono una gran massa di informazioni relative alle sequenze affioranti. In ogni caso a grandi discontinuità magnetiche sarebbe logico aspettarsi discontinuità gravimetriche nella copertura e fasci di disturbi superficiali seppure sfasati od anche leggermente ruotati.

La fig. 9 riporta in modo compilativo i principali lineamenti tettonici individuati sia in superficie che in profondità mentre la fig. 10 cerca di mettere in evidenza quelle fasce trasversali lungo le quali si verifica una concomitanza di indicazioni provenienti dai diversi metodi di indagine.

Osservando la fig. 10 si nota come soltanto lungo due fasce si verifichi una totale concomitanza di indicazioni provenienti da tutti e tre i metodi di indagine. Una prima fascia decorre, con direzione WSW-ENE, dalla zona della foce del Volturno a Manfredonia,

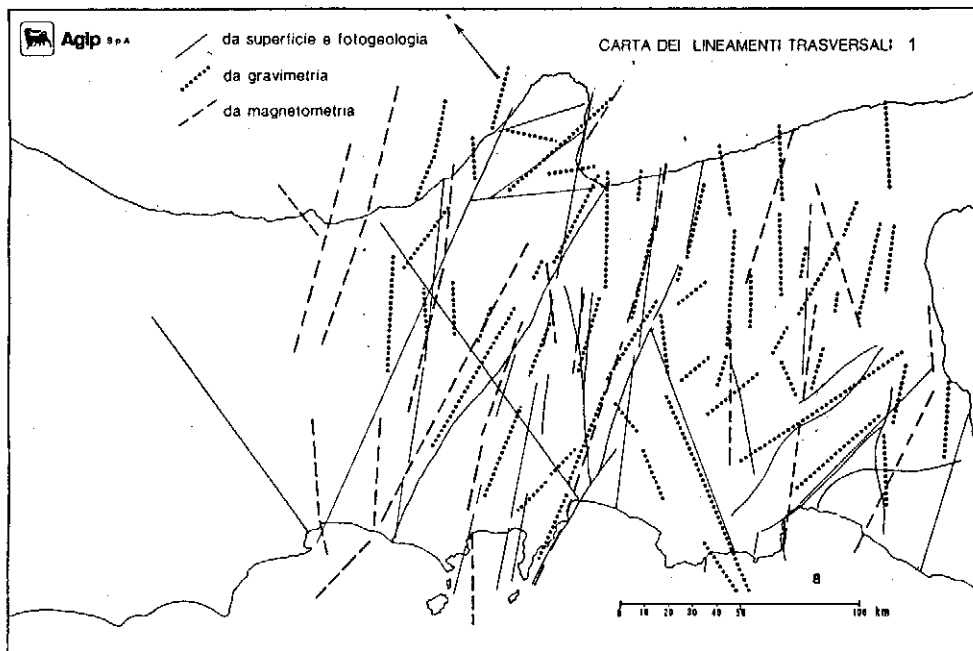


Fig. 9

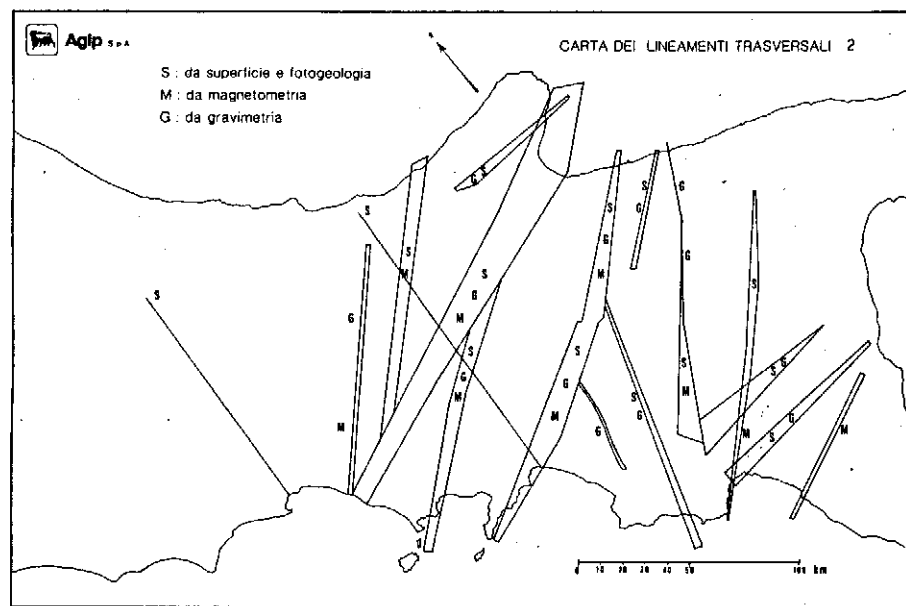


Fig. 10

limitando a SE il promontorio del Gargano. Dall'osservazione fotogeologica sembra una trascorrente sinistra e questo si accorda con lo sfasamento delle due fasce sussidiarie indicate in figura. L'allineamento è molto evidente in magnetometria e gravimetria anche se lievemente spostato a nord rispetto alla linea di superficie. Collegati a questa fascia appaiono due allineamenti disposti quasi simmetricamente ad essa: uno a nord, che si sviluppa tra la Punta delle Pietre Nere e la zona tra Capua e Roccamonfina, e l'altro a sud, dall'area flegrea a S. Bartolomeo in Galdo. Questi due allineamenti secondari sono meno evidenti da un punto di vista gravimetrico.

Una seconda fascia subparallela alla precedente è presente più a sud estendendosi dalla penisola Sorrentina al Vulture e seguendo successivamente il corso del F. Ofanto. Nel settore occidentale, dal Tirreno al Vulture, sono riconoscibili diverse linee di superficie, talora vicarianti tra loro e leggermente sfasate, anche come direzione, rispetto agli allineamenti gravimetrici e magnetici. Dopo il Vulture, dal bordo esterno dell'alloctono fino alla costa adriatica, si riscontra invece una quasi perfetta coincidenza di informazioni dovuta probabilmente alla relativa semplicità tettonica dell'avampaese apulo. Questo tratto causa il ribassamento verso nord della piattaforma apula esterna sotto i sedimenti plio-pleistocenici, ribassamento già preannunciato da una linea parallela poco più a SE che sembra non interessare il basamento magnetico e che delimita gli affioramenti dei carbonati apuli. In corrispondenza del Vulture si verifica l'incontro tra questa fascia di discontinuità con una linea tettonica a direzione SSW-NNE che termina nel Tirreno poco a nord di Capo Palinuro. Si tratta di una linea ben riconoscibile gravimetricamente ed in fotogeologia: è chiaramente un disturbo infrasedimentario che non disloca il basamento. Parallela a questo allineamento è presente una discontinuità esclusivamente gravimetrica che borda il margine sud orientale della valle del Sele, dovuta al collasso e/o eventuale rotazione della serie carbonatica (LOCARDI, 1984). Un'altra discontinuità gravimetrica traversa le Murge e prosegue verso il Tirreno con una discontinuità magnetica e con una linea di superficie che terminano prima del fronte «liguride».

Analizzando l'area più meridionale si osserva la sovrapposizione di due *trends* diffe-

renti: ad una linea magnetica e di superficie, diretta SW-NE (subparallela quindi alle fasce fin qui descritte) si associano lineamenti diretti W-E costituiti da due discontinuità gravimetriche e di superficie che interessano il bacino plio-pleistocenico di S. Arcangelo ed una magnetica più meridionale legata presumibilmente alla dinamica dell'arco calabro.

Nell'estremo nord dell'area esaminata si evidenzia una discontinuità gravimetrica, a direzione SW-NE, che sembra delimitare verso settentrione il Bacino apulo. Questa discontinuità risulta ben allineata, in direzione tirrenica, con una discontinuità magnetica, che attraverso l'apparato vulcanico di Roccamonfina termina verso la foce del F. Volturino.

Nel settore centro settentrionale si individuano sull'immagine da satellite (Landsat) due lineamenti orientati N-S il più meridionale dei quali va da Salerno verso Vasto e l'altro da Gaeta fino a Popoli. Si tratta di trascorrenti destre come già segnalato da D'ARGENIO (1966).

## 7. CONCLUSIONI

In conclusione riteniamo adeguatamente provata la presenza della Piattaforma apula interna, del Bacino apulo e l'unitarietà strutturale del Bacino lagonegrese-molisano.

L'attribuzione della serie delle «Argille scagliose», o di gran parte di esse, alla successione superiore lagonegrese-molisana ed apula è invece una ipotesi suffragata da molti elementi, ma relativamente alla quale alcuni dati e/o interpretazioni necessitano di ulteriori controlli, specie sul terreno, in quanto le carte geologiche ufficiali risultano inadeguate a risolvere il problema. Ci riferiamo in modo particolare alla controversa interpretazione della valle del Sele (e di tutta l'area salernitana) ed alla patria di origine dei piccoli affioramenti nell'area della Valle Latina.

L'estensione del Bacino lagonegrese-molisano a nord della sezione n° 13, ossia sotto le assise carbonatiche abruzzesi è una ipotesi di lavoro non suffragata da elementi diretti. Del resto numerosi altri problemi restano aperti nell'area dell'Appennino centro-meridionale: ne elenchiamo soltanto alcuni senza avere la pretesa di fornirne un quadro completo.

La presenza, ad esempio, del «complesso ligure» a sud dell'area salernitana pone il problema della sua assenza nei settori settentrionali rimarcando ancora di più l'importanza geodinamica della valle del Sele come sede di una linea trasversale molto importante connessa all'evoluzione dell'area tirrenica. L'area tirrenica d'altro canto non è sufficientemente conosciuta per garantire una corretta interpretazione delle strutture della Piana pontina.

Necessiterebbe anche uno studio approfondito dei «flysch bradanici» per codificare con maggior precisione le differenze tra la serie delle «Argille scagliose» (Bacino lagonegrese-molisano serie superiore) e quella delle «Argille scagliose con bentoniti» di DAZZARO *et alii* (1984) (Serie del Bacino apulo) e verificare l'estensione areale.

Necessiterebbe chiarire il significato tettonico del bacino di S. Arcangelo in quanto è piuttosto strano l'accumularsi di diverse migliaia di metri di clastici pliocenici proprio in corrispondenza del più evidente alto strutturale del basamento.

Diversi problemi aspettano quindi una soluzione e riteniamo comunque che non possano essere risolti se non vedendoli in un'ottica regionale sufficientemente ampia comprendente anche l'area tirrenica.

Manoscritto consegnato il 31 dicembre 1986.  
Ultime bozze restituite il 31 maggio 1988.

#### BIBLIOGRAFIA

- ACCORDI B. (1966) - *La componente traslativa nella tettonica dell'Appennino laziale-abruzzese*. Geologia Romana, 5.
- ARISI ROTA F. & FICHERA R. (1985) - *Magnetic interpretation connected to geo-magnetic provinces: the Italian case history*. 47<sup>th</sup> Meeting of E.A.E.G., Budapest.
- BALLY A.W. (1952) - *Osservazioni geologiche sulla regione compresa tra Sulmona ed il Sangro*. C.N.R. La ricerca scientifica, 2.
- BALLY A.W., BURBI L., COOPER C. & GHELARDONI R. (1986) - *La tettonica di scollamento dell'Appennino centrale*. Mem. Soc. Geol. It., questo volume.
- BOENZI F., CIARANFI N. & PIERI P. (1968) - *Osservazioni geologiche nei dintorni di Accettura e di Oliveto lucano*. Mem. Soc. Geol. It., 7.
- BOENZI F. & CIARANFI N. (1970) - *Stratigrafia di dettaglio del Flysch di Gorgoglione (Lucania)*. Mem. Soc. Geol. It., 9.
- BOLIS G., CAPPELLI V. & MARINELLI M. (1981) - *Aero-magnetic data of the Italian area: instrumental to a better comprehension of the basement main characteristics in Italy*. 43<sup>rd</sup> Meeting E.A.E.G., Venezia.
- CALCAGNILE G., FABBRI A., FARSI F., GALLIGNANI P., GASPARINI C., IANNACCONE G., MANTOVANI E., PANZA G.F., SARTORI R., SCANDONE P. & SCARPA R. - *Structure and evolution of the Tyrrhenian basin*. Preprint.
- CARBONE F. (1984) - *Evoluzione tettonico-sedimentaria delle unità carbonatiche centroappenniniche durante il Meso-Cenozoico*. CNR Roma, Centro di studio per la geologia dell'Italia centrale.
- CARBONE F. & SIRNA G. (1981) - *U-K reef models from Rocca di Cave and adjacent areas in Latium. Central Italy*. SEPM, 30.
- CARISSIMO L., D'AGOSTINO O., LODDO C. & PIERI M. (1963) - *Petroleum exploration by AGIP Mineraria and new geological informations in central and southern Italy from the Abruzzi to the Taranto Gulf*. World Petr. Congr. 6th, Frankfurt/Main, 1.
- CASSINIS R. (1981) - *The structure of the earth's crust in the Italian region*. In F.C. Wezel (Ed.) - *Sedimentary basins of Mediterranean margins*. C.N.R. Italian Project of oceanography, Tecnoprint, Bologna.
- CATALANO R., CHANNEL J.E.T., D'ARGENIO B. & NAPOLEONE G. (1977) - *Mesozoic paleogeography of the Southern Apennines and Sicily. Problems of paleotectonic and paleomagnetism*. Mem. Soc. Geol. It., 15.
- CENTAMORE E. & LANARI G. (1968) - *Considerazioni sulla vergenza di alcune strutture nelle formazioni fiscioidi lucane*. Boll. Soc. Geol. It., 87.
- CENTAMORE E., CHIOCCINI U. & MORETTI A. (1971) - *Geologia della zona tra Acerenza e Avigliano (Prov. di Potenza)*. Studi Geol. Camerti, 1.
- CHANNEL J.E.T., D'ARGENIO B. & HORVATH F. (1979) - *Adria, the African promontory, in Mesozoic Mediterranean paleogeography*. Earth Sc. Rev., 15.
- CIAMPO G., SGROSSO I. & RUGGIERO TADDEI E. (1983) - *Età e modalità della messa in posto del Massiccio del Matese nel bacino molisano*. Boll. Soc. Geol. It., 102.
- CIARANFI N. *et alii* (1983) - *Elementi sismotettonici dell'Appennino meridionale*. Boll. Soc. Geol. It., 102.
- CIARANFI N., PIERI P., DAZZARO L. & RAPISARDI L. (1980) - *I depositi del Miocene superiore al confine molisano-abruzzese*. Boll. Soc. Geol. It., 99.
- CIVITELLI G. & SERVA L. (1980) - *Profilo geologico Matese-Adriatico*. Rend. Soc. Geol. It., 3.
- COCCO E., CRAVERO E., ORTOLANI F., PESCATORE T., RUSSO M., TORRE M. & COPPOLA L. (1974) - *Le unità irpine nell'area a nord di Monte Marzano, Appennino meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., 13.
- COCCO E. & PESCATORE T. (1975) - *Facies pattern of the Southern Apennines flysch troughs*. In: SOURRES (ed.) - *Geology of Italy*. Earth Science Soc., Libyan Arabic Republic.
- COLACICCHI R. & PRATURLON A. (1965) - *Il problema delle facies nel Giurese della Marsica nord orientale*. Boll. Soc. Geol. It., 84.
- COLACICCHI R. (1967) - *Geologia della Marsica orientale*. Geologica Romana, 6.
- COLACICCHI R. (1967) - *Le facies di transizione a livello del Lias nella Marsica orientale*. Sez. di Serra Rustico. Riv. It. Paleont., 73(3).
- COLACICCHI R., PIALLI G. & PRATURLON A. (1978) - *Arretramento tettonico del margine di una piattaforma carbonatica e produzione di breccie e megabreccie: l'esempio della Marsica*. Quaderni della Facoltà di Ingegneria di Ancona.
- COLACICCHI R. & PRATURLON A. (1965) - *Stratigraphical and paleogeographical investigations of the Mesozoic shelf-edge facies in eastern Marsica*. Geologica Romana, 4.
- CORRADO G., IACOBUCCI F., PINNA E. & RAPOLLA A. (1974) - *Anomalie gravimetriche e magnetiche e strutture crostali nell'Italia centro-meridionale*. Boll. Geofisica Teor. ed Appl., 64.
- CRESCENTI U. (1966) - *Stratigrafia dell'Appennino meridionale alla luce di recenti ricerche micropaleontologiche*. Boll. Soc. Geol. It., 85.
- CRESCENTI U., CROSTELLA A., DONZELLI G. & RATTI G. (1969) - *Stratigrafia della serie calcarea dal Lias al Miocene nella regione marchigiano-abruzzese*. Mem. Soc. Geol. It., 8.
- CROSTELLA A. & VEZZANI L. (1964) - *La geologia dell'Appennino foggiano*. Boll. Soc. Geol. It., 83.
- D'ARGENIO B. (1966) - *Zone isopiche e faglie trascorrenti nell'Appennino centro-meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., 5.
- D'ARGENIO B., PESCATORE T. & SCANDONE P. (1973) - *Schema geologico dell'Appennino meridionale (Campania e Lucania)*. Atti del Convegno: Moderne vedute sulla geologia dell'Appennino. Acc. Naz. Lincei, Quad., 183.
- D'ARGENIO B., ORTOLANI F. & PESCATORE T. (1986) - *Geologia of the southern Apennines. A brief outline*. Int. Simp. Engineering geology problems in seismic areas. Bari.
- DAZZARO L. & RAPISARDI L. (1982) - *Le bentoniti dell'Appennino Dauno tra Casalnuovo Monterotaro e Motta Monte Corvino (FG)*. Geol. Appl. e Idrogeol., 17.
- DEVOTO G. & PRATURLON A. (1973) - *L'Appennino centrale*. Atti del Convegno: Moderne vedute sulla geologia dell'Appennino. Acc. Naz. Lincei, Quad., 183.
- FANCELLI R., GHELARDONI R. & PAVAN G. (1966) - *Considerazioni sull'assetto tettonico dell'Appennino calcareo centro-meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., 5.
- GIESE P., MORELLI C., NICOLICH R. & SCARASCIA S. - *Crustal structures of the Italian Peninsula*. Preprint.
- GHISETTI F. & VEZZANI L. (1982) - *Strutture tensionali e compressive indotte da meccanismi profondi lungo la linea del Pollino (Appennino meridionale)*. Boll. Soc. Geol. It., 101.
- GORLER K. (1978) - *Neogene Olistostromes in Southern Italy as an indicator of contemporaneous plate tectonics*. In Alps, Apennines, Hellenides. Stuttgart.
- GUERRICCHIO A. & MELIDORO G. (1981) - *Movimenti di massa pseudo-tettonici nell'Appennino dell'Italia meridionale*. Geol. Appl. e Idrogeol., 16.
- IETTO A. (1969) - *Assetto strutturale e ricostruzione paleogeografica del Matese Occidentale (Appennino meridionale)*. Mem. Soc. Natur. in Napoli, suppl. al. Boll., 78.
- IPPOLITO F., ORTOLANI F. & NOCERA S. (1974) - *Alcune considerazioni sulla struttura profonda dell'Appennino irpino: reinterpretazione di ricerche di idrocarburi*. Boll. Soc. Geol. It., 93.
- ITALIAN EXPLOSION SEISMOLOGY GROUP (1980) - *Crustal structures in the central Apennines from D.S.S. data*. Preprint.
- LOCARDI E. (1982) - *Individuazione di strutture sismogenetiche dall'esame dell'evoluzione vulcano-tettonica dell'Appennino e del Tirreno*. Mem. Soc. Geol. It., 24.
- MANFREDINI M. (1964) - *Schema della evoluzione tettonica della penisola italiana*. Boll. Serv. Geol. It., 84.
- MANFREDINI M. (1966) - *Sui rapporti fra facies abruzzese e facies umbra nell'Appennino centro-meridionale*. Boll. Serv. Geol. It., 86.
- MANFREDINI M. (1986) - *Explanation notes for the geological map of southern Italy between parallels 40° and 41°20'*. Int. Simp. Engineering geology problems in seismic areas. Bari.
- MORELLI C., GIESE P., CASSINIS R., COLOMBI B., GUERRA I., LUONGO G., SCARASCIA S. & SCHUTTE K.G. (1975) - *Crustal structure of Southern Italy. A seismic refraction profile between Puglia-Calabria-Sicily*. Boll. Geof. Teor. e Appl., 17.
- MORELLI C. (1981) - *Gravity anomalies and crustal structures connected with the Mediterranean margins*. In: F.C. Wezel (Ed.) - *Sedimentary basins of Mediterranean margins*. C.N.R. Italian Project of oceanography, Tecnoprint, Bologna.
- MORELLI C. (1982) - *Le conoscenze geofisiche dell'Italia e dei mari antistanti*. Mem. Soc. Geol. It., 24.
- MOSTARDINI F. (1986) - *Southern Apennines: Structural model supported by subsurface and geophysical data. A geological cross section through the irpinian sector*. Int. Simp. Engineering geology problems in seismic areas. Bari.
- NICOLICH R. (1981) - *Crustal structures in the Italian peninsula and surrounding seas: a review of DSS data*. In: F.C. Wezel (Ed.) - *Sedimentary basins of Mediterranean margins*. C.N.R. Italian Project of Oceanography, Tecnoprint, Bologna.
- OGNIBEN L. (1969) - *Schema introduttivo alla geologia del confine calabro-lucano*. Mem. Soc. Geol. It., 8.
- OGNIBEN L. (1986) - *Relazione sul modello geodinamico «conservativo» della regione italiana*. Commissione ENEA-ENEL per lo studio dei problemi sismici connessi con la realizzazione di impianti nucleari.

- ORTOLANI F. (1974) - *Faglia trascorrente pliocenica nell'Appennino Campano*. Boll. Soc. Geol. It., 93.
- ORTOLANI F. (1978) - *Alcune considerazioni sulle fasi tettoniche mioceniche e plioceniche dell'Appennino meridionale*. Boll. Soc. Geol. It., 97.
- ORTOLANI F. & TORRE M. (1971) - *Il Monte Alpi (Lucania) nella paleogeografia dell'Appennino meridionale*. Boll. Soc. Geol. It., 90.
- ORTOLANI F. & TORRE M. (1981) - *Guida all'escursione nell'area interessata dal terremoto del 23.11.1980*. Rend. Soc. Geol. It., 4.
- PAROTTO M. & PRATURLON A. (1975) - *Geological summary of the Central Apennines*. C.N.R. 90. Structural Model of Italy.
- PERRONE V. & SGROSSO I. (1981) - *Il bacino pre-irpino: un nuovo dominio paleogeografico miocenico nell'Appennino meridionale*. Rend. Soc. Geol. It., 4.
- PESCATORE T. (1978) - *Evoluzione tettonica del Bacino Irpino (Italia Meridionale) durante il Miocene*. Boll. Soc. Geol. It., 97.
- PESCATORE T. (1981) - *Lineamenti strutturali dell'Appennino campano-lucano*. Rend. Soc. Geol. It., 4.
- PESCATORE T. & ORTOLANI F. (1973) - *Schema tettonico dell'Appennino campano-lucano*. Boll. Soc. Geol. It., 92.
- PESCATORE T. & SGROSSO I. (1973) - *I rapporti tra la piattaforma campano-lucana e la piattaforma abruzzese-campana nel Casertano*. Boll. Soc. Geol. It., 92.
- PESCATORE T. & TRAMUTOLI M. (1980) - *I rapporti tra i depositi del Bacino di Lagonegro e del Bacino Irpino nella media valle del Basento (Lucania)*. Rend. Acc. Sc. Fis. Mat. Napoli, 47.
- PIERI M. (1966) - *Tentativo di ricostruzione paleogeografico-strutturale dell'Italia centro-meridionale*. Geol. Romana, 5.
- PRATURLON A. & SIRNA G. (1976) - *Ulteriori dati sul margine cenomaniano della piattaforma carbonatica laziale-abruzzese*. Geol. Romana, 15.
- RICCHETTI G. (1981) - *Contributo alla conoscenza strutturale della fossa bradanica e delle Murge*. Boll. Soc. Geol. It.
- SARTONI S. & CRESCENTI U. (1962) - *Ricerche biostratigrafiche nel Mesozoico dell'Appennino meridionale*. Giorn. Geol., s. 2, 29.
- SCANDONE P. (1967) - *Studi di geologia lucana: la serie calcareo-silico-marnosa e i suoi rapporti con l'Appennino calcareo*. Boll. Soc. Natur. in Napoli, 76.
- SCANDONE P. (1972) - *Studi di geologia lucana: nota illustrativa della carta dei terreni della serie calcareo-silico-marnosa*. Boll. Soc. Natur. in Napoli, 81.
- SCANDONE P., SGROSSO I. & VALLARIO A. (1967) - *Finestra tettonica nella serie calcareo-silico-marnosa presso Campagna (Monti Picentini, Salerno)*. Boll. Soc. Natur. in Napoli, 76.
- SCANDONE P. & SGROSSO I. (1974) - *La successione miocenica dell'alta Vallimala nella finestra tettonica di Campagna (Monti Picentini)*. Boll. Soc. Geol. It., 93.
- SELLI R. (1962) - *Il Paleogene nel quadro della geologia dell'Italia centro-meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., 3.
- SGROSSO I. (1974) - *I rapporti tra la piattaforma carbonatica campano-lucana e la piattaforma abruzzese-campana al Monte Massico (Caserta)*. Boll. Soc. Geol. It., 93.
- SGROSSO I. (1981) - *Fasi distensive durante la tetto-genesi miocenica nell'Appennino meridionale: considerazioni preliminari*. Rend. Soc. Geol. It., 4.
- SGROSSO I. (1983) - *Sottoscorrimenti o sovrascorrimenti nell'orogene appenninico?*. Rend. Soc. Geol. It., 6.
- SGROSSO I. (1983) - *Alcuni dati sulla possibile presenza di una quarta piattaforma carbonatica nell'Appennino centro-meridionale*. Rend. Soc. Geol. It., 6.
- SGROSSO I. (1986) - *Criteri ed elementi per una ricostruzione paleogeografica delle zone interne dell'Appennino centro-meridionale*. Mem. Soc. Geol. It. (questo volume).
- TURCO E. (1976) - *La finestra tettonica di Campagna (Monti Picentini, Salerno)*. Boll. Soc. Nat. Napoli, 85.
- VEZZANI L. (1973) - *L'appennino siculo-calabro-lucano*. Atti del Convegno: Moderne vedute sulla geologia dell'Appennino. Acc. Naz. dei Lincei, 183.
- VEZZANI L. (1975) - *Lithostratigraphic complexes and evidence for tectonic phases in the Molise-Puglia-Lucania Apennines*. C.N.R., 90. Structural Model of Italy.
- WEZEL F.C. (1982) - *The Tyrrhenian sea: a rified krikogenic swell basin*. Mem. Soc. Geol. It., 24.
- ZUPPETTA A., RUSSO M., TURCO E. & GALLO L. (1984) - *Età e significato della formazione di Albidona in Appennino Meridionale*. Boll. Soc. Geol. It., 103.
- ZUPPETTA A., RUSSO M., TURCO E. & BARTOLI A. (1985) - *Nuovi dati sul «Flysch di Nocera» (Calabria settentrionale)*. Boll. Soc. Geol. It., 103.