

ID 1462

Angelo Anisimo
[Signature]

ITALMIN PETROLI S. p. A.

RAPPORTO DI VALUTAZIONE PRELIMINARE
DEL PERMESSO DI RICERCA "MONTEMARANO"

SEZIONE IDROCARBURI	
di NAPOLI	
8 NOV. 1982	
Pr.	5543
Doc.	

Roma, Ottobre 1982

INDICE

	Pagina
INTRODUZIONE	1
GEOLOGIA REGIONALE	2
STRATIGRAFIA	3
TETTONICA	5
GRAVIMETRIA	6
CONSIDERAZIONI GEOPETROLIFERE	12
APPENDICE - DATI SUI POZZI	

ALLEGATI

- 1 - CARTA GEOLOGICA
- 2 - SEZIONE GEOLOGICA A-A'
- 3 - SEZIONE GEOLOGICA B-B'
- 4 - CARTA DEI POZZI E DEI PERMESSI
- 5 - ISOANOMALE DI BOUGUER ($d = 2.6 \text{ g/cm}^3$)
- 6 - CONTRIBUTO (POSITIVO) PER $\Delta d = 0.1 \text{ g/cm}^3$
- 7 - ANOMALIE RESIDUALI
- 8 - CAMPO GRAVIMETRICO REGIONALE
- 9 - INTERPRETAZIONE GEOTETTONICA SULLA BASE DELLE ANOMALIE REGIONALI

INTRODUZIONE

L'area del permesso è ubicata nella Campania centro-orientale, circa 75 Km. ad est di Napoli e 70 Km. a WNW di Potenza (v. All. 4).

L'area del permesso appartiene ai rilievi pedemontani dell'Appennino Campano ed è caratterizzata da rilievi di circa 600-700 metri sul livello del mare. Nella porzione meridionale dell'area sono anche presenti rilievi di quota compresa tra 1000-1500 metri.

La valle del fiume Calore attraversa la parte occidentale del permesso in direzione N-S, mentre la valle del fiume Ottranto entra nell'area del permesso provenendo da est. Numerosi villaggi sono sparsi nell'area del permesso che è anche percorsa da molte strade asfaltate.

Sedimenti di età Terziaria, soprattutto del Miocene, affiorano nella area del permesso, mentre affioramenti Mesozoici appartenenti al fianco orientale dell'Appennino si trovano lungo le aree marginali a sud ed a sudovest (v. All. 1).

Una moderata attività esplorativa è stata condotta, nel passato, nell'area del permesso ed in quelle adiacenti. Sono stati perforati alcuni pozzi, ubicati soprattutto sulla base di elementi gravimetrici od in prossimità di manifestazioni superficiali di olio o di bitume. Le manifestazioni di idrocarburi nell'area sono molto diffuse, sebbene non sia disponibile una mappa delle ubicazioni stesse. La maggioranza dei pozzi furono perforati nel periodo 1960-1970.

Come mostrato nell'allegato 4, un certo numero di permessi di ricerca sono stati conferiti negli ultimi anni all'AGIP, alla ELF, alla COPAREX e ad altre compagnie, ed una rinnovata attività esplorativa ha avuto, recentemente, inizio. L'area del permesso "Montemaranò" confina a nord con due permessi dell'AGIP. Negli anni Settanta, l'AGIP e la MONTEDISON hanno effettuato alcune scoperte di olio circa 50 Km. a NNW del nostro permesso il quale, tra l'altro, è anche ubicato 50 Km. a sudest delle scoperte di olio e gas di Candecca (v. All. 4).

GEOLOGIA REGIONALE

La conoscenza del quadro geologico dell'Appennino meridionale è ancora incompleta e, inoltre, la sua interpretazione è alquanto controversa. Sfortunatamente, i dati di sottosuolo disponibili possono fornire un contributo assai modesto data la scarsità di pozzi perforati e la insufficiente profondità stratigrafica raggiunta.

Un notevole motivo di incertezza è rappresentato dalle formazioni del Mesozoico che si presentano in due differenti facies. La maggioranza degli affioramenti si riferiscono ad una serie calcareo-dolomitica, di ambiente da sub-litorale a neritico, che si estende dal Trias superiore al Cretaceo superiore. Le dolomie hanno, soprattutto, un'età triassica-liassica e lo spessore complessivo della serie si aggira sui 3000 metri. Altri affioramenti, invece, si riferiscono ad una successione calcareo-siliceo-terrigena che comprende calcari con selce del Trias superiore, gli "scisti silicei" del Giurassico ed un complesso calcareo-marnoso che si estende dal Cretaceo inferiore al Paleogene.

Il complesso sedimentario mesozoico appare essere stato coinvolto in una intensa attività tettonica di tipo compressivo, con grandiose pieghe sovrascorse e rovesciate. Questo tipo strutturale unitamente alla presenza di complessi sedimentari così differenti per ambiente e spessore, conducono all'ipotesi, comunemente accettata, che la serie calcareo-dolomitica sia sradicata e sovrascorsa sulla serie calcareo-silicea.

La maggioranza degli affioramenti del Paleogene sono rappresentati da arenarie e marne, con un probabile spessore totale massimo di circa 1000 metri, che sono considerate in continuità sedimentaria al substrato autoctono calcareo-siliceo. La serie sovrascorsa calcareo-dolomitica è ricoperta da spessori molto modesti di calcari detritici e brecce.

Gli affioramenti pre-pliocenici dei rilievi appenninici, e delle vallate interposte, sono riferiti al Miocene e sono rappresentati, in prevalenza, da una facies flyschoidale del Miocene medio ed inferiore che comprende, anche, depositi di colata. La presenza della facies evaporitica del Miocene superiore è molto rara. I sedimenti pre-pliocenici sono interessati da notevoli faglie e pieghe e l'assetto strutturale è spesso complicato. In prossimità dei rilievi appenninici, questo assetto riflette la tettonica di sovrascorrimento della serie mesozoica, e pieghe rovesciate con polarità nordest sono alquanto comuni.

STRATIGRAFIA

Le informazioni di sottosuolo nell'area del permesso sono molto scarse ed incomplete e la descrizione stratigrafica che segue è basata, soprattutto, sugli affioramenti (v. All. 1).

Trias - Sedimenti del Trias superiore possono essere osservati nella porzione meridionale, nell'area che si estende da Acerno a Montecorvino, dove si può valutare uno spessore di 800-1000 metri. I sedimenti sono soprattutto rappresentati da dolomie di colore chiaro, generalmente ben stratificate, con intercalazioni di calcari marnosi e dolomitici. Alla base di questa serie sono presenti dolomie massive su uno spessore di circa 100 metri.

Giurassico - Nello stesso settore meridionale s'incontrano vasti affioramenti di sedimenti giurassici, soprattutto del Dogger e Malm, mentre il Lias è quasi del tutto assente. Verso la base della serie si hanno abbondanti dolomie con intercalazioni di calcari detritici ed oolitici. Ancora calcari, talvolta dolomitici, prevalgono nella rimanente porzione della serie, caratterizzati da una facie detritica e brecciata con Alghe e Coralli. E' stato misurato uno spessore massimo di 500 metri.

Cretaceo - Sedimenti cretacei affiorano lungo il margine meridionale e quello orientale. La serie stratigrafica è molto ben definita e comprende, soprattutto, calcari oolitici e calcareniti alternati a dolomie e calcari dolomitici. L'età varia dall'Albiano-Aptiano al Titonico e la parte più bassa della serie richiama notevolmente una facies del Giura superiore. I sedimenti del Cretaceo superiore si presentano in una facies reefoide con calcari detritici, calcilutiti e calciruditi con Rudistae, Coralli e Briozoi. Lo spessore massimo in affioramento varia da 350-500 metri, ma nel pozzo Monte Forcuso 1, ubicato circa 15 Km. a nordest del permesso, ne furono perforati 653 metri.

Paleogene - I sedimenti paleogenici non affiorano né nell'area del permesso né in quelle circostanti. Notevolmente più ad est, tra Castelgrande e Pescopagano, sono note calciruditi e calcilutiti, con intercalazioni di calcare tipo "chalky", riferibili al Paleogene. Nel pozzo S. Arcangelo Trimonte 1, 25 Km. a NNW del permesso "Montemarano", sono stati attraversati 170 metri di sedimenti dello Eocene, con brecce calcareo-argillose, livelli di arenaria e calcari sabbiosi alla base, che riposano sul Cretaceo.

Miocene - E' rappresentato da una serie prevalentemente marnoso-calcareo e marnoso-arenacea, la cui età varia dal Miocene medio al Miocene superiore. Questo complesso sedimentario è comunemente noto come "flysch meridionale" i cui affioramenti occupano praticamente tutta l'area del permesso "Montemarano". Questo complesso flyschoido miocenico comprende anche spessori di olistostromi. Lo spessore massimo del Miocene potrebbe essere superiore ai 3000 metri (2500 metri al pozzo Serroni 1). Il complesso alloctono del Miocene è diffuso in tutta l'area dell'avanfossa appenninica ed è stato attraversato nella maggior parte dei pozzi perforati nelle aree circostanti il permesso "Montemarano". Tuttavia, si ritiene che la porzione basale della serie, che riposa sul substrato cretaceo, sia in parte autoctona. Questa ultima considerazione si riferisce, particolarmente, alla porzione basale della serie marnoso-arenacea, dello spessore di 100-300 metri, perforata nei pozzi Monte Forcuso 1.

La presenza di calcari autoctoni, riferibili alla porzione inferiore della serie miocenica, è stata registrata in molti dei pozzi perforati nell'area. Nel pozzo S. Arcangelo Trimonte, a nord del permesso "Montemarano", essa riposa su sedimenti carbonatici dell'Eocene, mentre più ad oriente ed a nordest essa riposa in discordanza sul Cretaceo.

TETTONICA

Le più importanti unità strutturali dell'Appennino meridionale sono rappresentate, procedendo da ovest verso est, dai rilievi calcari mesozoici, dall'avanfossa appenninica e dalla piattaforma esterna che risale verso la Puglia ed il Gargano. La piattaforma esterna è caratterizzata da tettonica di tipo distensivo, mentre l'Appennino calcareo e l'avanfossa sono stati influenzati da spinte di tipo compressivo.

Tali spinte tangenziali hanno agito, in fasi successive, dal Cretaceo all'epoca Recente, ma si ritiene che i sovrascorrimenti più importanti si siano verificati durante il Miocene e che l'assetto strutturale attuale si sia definito durante il Pliocene superiore ed il Quaternario. Gli effetti della spinta laterale sono, soprattutto, rappresentati da pieghe rovesciate che sono caratterizzate, sul fianco orientale, da faglie inverse, e che sul fianco occidentale sono collassate da faglie normali.

L'area del permesso "Montemarano" è ubicata al limite dei rilievi calcari dove il substrato mesozoico s'immerge sotto il fianco occidentale della fossa appenninica. Turbiditi e colate gravitative dall'alto dei rilievi calcari hanno contribuito al riempimento della fossa ed il carattere alloctono è anche evidente dalle anomalie stratigrafiche e dalle ripetizioni di serie riconosciute in molti dei pozzi perforati.

GRAVIMETRIA

Il rilievo gravimetrico oggetto della presente interpretazione comprende circa 400 stazioni ed interessa la parte centro-nordovest del permesso "Montemarano", ossia circa il 50% dell'area del permesso stesso, estendendosi poi a nord e ad ovest per circa altri 7-10 Km. L'area coperta dal rilievo gravimetrico entro i limiti delle isoanomale di Bouguer risulta di circa 400 Km². Questo rilievo fa parte di uno studio gravimetrico su vasta scala eseguito dall'O.G.S. (Osservatorio Geofisico Sperimentale di Trieste) nel 1957. I dati necessari per eseguire lo studio interpretativo ci sono stati gentilmente messi a disposizione dal Servizio Geofisico d'Italia.

Le caratteristiche altimetriche dell'area non hanno consentito di distribuire le stazioni di misura in modo uniforme e regolare: ciononostante si è giunti a rilevare un numero sufficiente di stazioni per ottenere una densità di distribuzione di circa 1 stazione/-Km².

I rilievi montuosi, raggiungendo e talvolta superando i 1000 metri di quota, e la valutazione della densità delle rocce fino al livello mare, hanno costituito un problema non facile e di notevole importanza per quanto riguarda le correzioni. Si pensi che la sola correzione terreno, fino a circa 30 Km., assume valori elevati, raggiungendo talvolta i 4-5 mgals. Ovviamente, la densità svolge un ruolo assai importante e, di conseguenza, la scelta del valore (o dei valori) della stessa usati nel presente studio è stata oggetto di una ponderata valutazione. La carta geologica ufficiale del Servizio Geologico d'Italia ha svolto un ruolo fondamentale per questo problema.

Lo studio interpretativo si è sviluppato secondo i temi qui elencati:

- 1) - Scelta della carta delle isoanomale di Bouguer a densità costante e ritenuta la più rispondente alla reale situazione geologica fino al livello mare.
- 2) - Studio di una carta di anomalie residuali (e regionali relative).
- 3) - Commento ai risultati acquisiti.

1) Scelta delle isoanomale di Bouguer per l'interpretazione

Durante l'esecuzione del rilievo e dei calcoli delle correzioni neces-

sarie per l'approntamento dei valori delle isoanomale, il problema della densità da utilizzare nelle correzioni stesse (piastra di Bouguer e terreno) ha svolto un ruolo importante. Infatti, dopo attenta considerazione delle condizioni di superficie, vennero scelti, come più probabili, i valori delle densità $d = 2.4$ e $d = 2.6$. Si noti, anche, che alcuni profili di Nettleton per la determinazione della densità superficiale dettero risultati di dubbia interpretazione, probabilmente a causa della complessità del problema.

Nella Figura 1 riportiamo un profilo di Nettleton eseguito sulla carta delle isoanomale di Bouguer (v. All. 5) nella posizione ivi indicata. Detto profilo è l'unico attendibile (a nostro giudizio) entro l'area studiata. Si evidenzia il profilo a $d = 2.45$ come quello maggiormente indipendente dalla topografia. Poiché detto profilo, non eseguito direttamente sugli affioramenti di calcare, evidenzia un valore elevato della densità, si è ritenuto che la densità media e costante da utilizzare su tutta l'area sia rappresentata dal valore $d = 2.6$. Le isoanomale calcolate con questo valore sono rappresentate all'allegato 5.

Un'ultima considerazione circa l'impiego di un valore di densità costante su tutta l'area: è evidente che una zona come quella di studio sembrerebbe essere più idonea ad una calcolazione a densità differenziata sia per la piastra, sia per il terreno. Pur non negando l'interesse ad una simile procedura (e non tenendo conto dell'aumento considerevole della laboriosità dei calcoli) riteniamo che questa zona, proprio a causa dei forti rilievi topografici, mal si adatti ad un sistema di correzioni a densità variabile, non conoscendo le variazioni della natura delle rocce sottostanti la superficie topografica e, soprattutto, i loro cambiamenti in senso orizzontale. In una simile situazione c'è indiscutibilmente il rischio di giungere a valori ben più aberranti che non impiegando il procedimento a densità costante.

Abbiamo ritenuto interessante, però, rappresentare (v. All. 6) una carta relativa all'andamento del "contributo alle isoanomale di Bouguer per $\Delta d = -0,1 \text{ gr/cm}^3$ " onde poter più facilmente valutare, direttamente sulla carta delle isoanomale di Bouguer, gli effetti, su quest'ultima, delle variazioni per ogni decimo del valore della densità.

Vedremo in seguito, in fase interpretativa, come vengono utilizzate le indicazioni di questa carta.

2) Studio di una carta di anomalie residuali (e regionali)

Lo studio interpretativo comprende, anzitutto, il calcolo di almeno

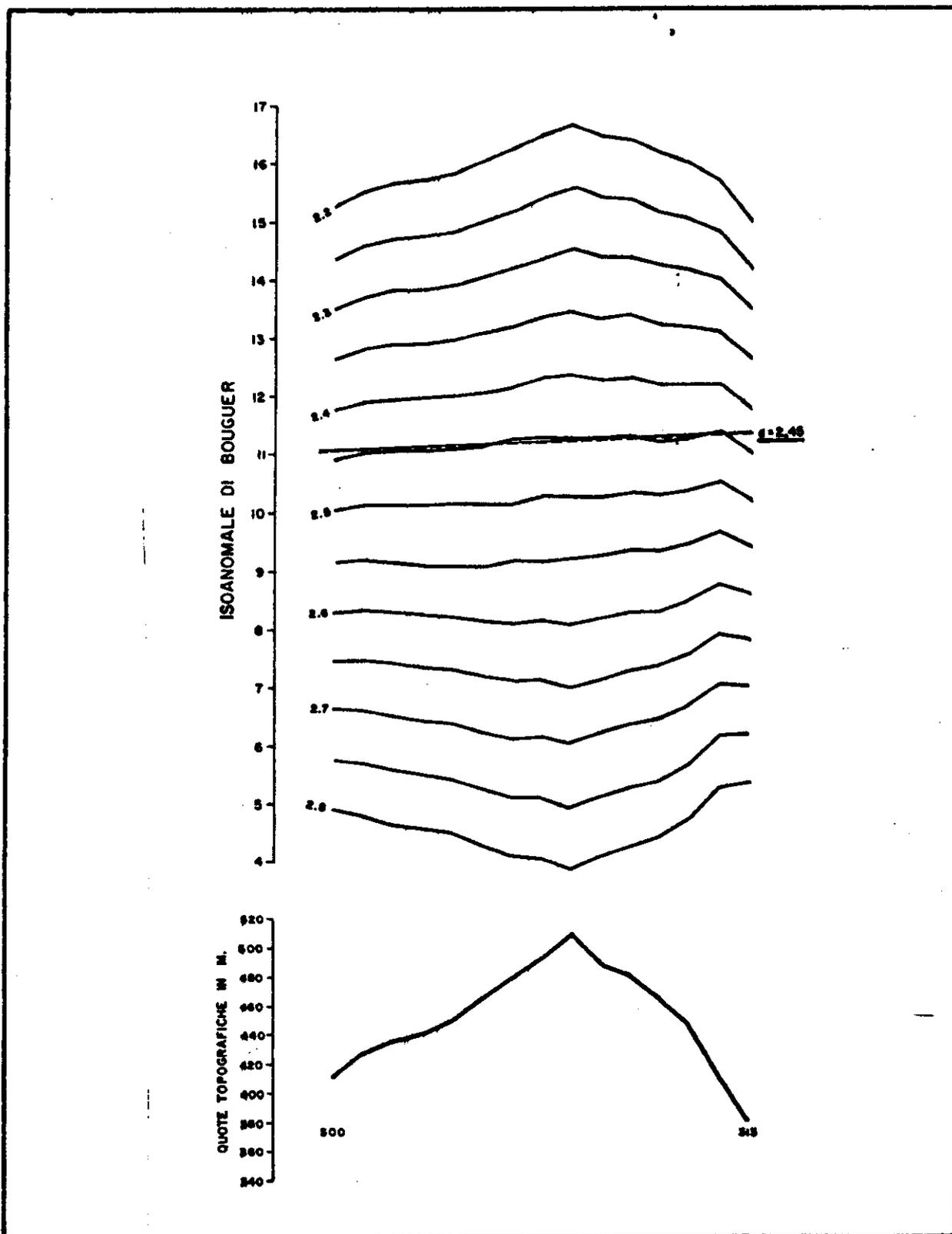


Fig. 1-PROFILO DI NETTLETON - Densità ottimale: $d=2,45 \text{ g/cm}^3$
 (Il posizionamento topografico è indicato sulla carta delle isonome di Bouguer, All. 1)

una carta di anomalie residuali, ma poiché l'area prospettata risulta molto limitata in estensione, ne consegue una certa difficoltà circa la scelta del metodo per il calcolo delle residuali stesse.

Escludendo, infatti, di poter tracciare graficamente (dalle isoanomale di cui all'All. 5) un andamento regionale attendibile, non rimane altra soluzione che il calcolo analitico. Il metodo da noi impiegato è quello di GRIFFIN, ossia facendo le letture su uno o più cerchi, mediando poi aritmeticamente le letture ed ottenendo così un valore regionale relativo che, sottratto al valore della isoanomala nel punto centrale del cerchio, consenta di ottenere il valore residuale.

A tale scopo è stato, anzitutto, realizzato un reticolo dai valori della Bouguer (non allegato al presente rapporto), riportando i valori interpretati delle isoanomale ai vertici di un sistema octogonale di assi paralleli ai meridiani ed ai paralleli e aventi un passo $p = 1$ Km.

Per il calcolo delle residuali, il cerchio prescelto viene via via riferito ad ogni incrocio di reticolo e, indicando g_i un valore generico letto sul cerchio, si valuta la $\sum g_i/n$, dove $n = 16$ è il numero dei punti letti. La differenza $g_r = g_o - \sum g_i/n$ è il valore residuale cercato, mentre il termine $\sum g_i/n$ rappresenta il valore regionale in quel punto.

I risultati sono indicati rispettivamente agli allegati 7 (anomalie residuali) e 8 (anomalie regionali).

Con questo procedimento analitico, l'unico elemento di arbitrarietà è ovviamente la scelta del raggio del cerchio calcolatore, poiché il numero dei punti considerati (pure arbitrario) è meno importante.

Aumentando il raggio del cerchio, l'investigazione (ossia le letture dei valori di Bouguer) si estende, e cresce quindi il grado di regionalità, quest'ultima essendo espressa dalla $\sum g_i/n$.

Naturalmente, anche l'anomalia residuale risulta più estesa e maggiore in valore assoluto, trascurando anche di mettere in evidenza le piccole anomalie a carattere locale, che possono anche essere provocate da errori di misure o di correzioni, che non come effetto di fenomeni di contrasti di densità nel sottosuolo.

La scelta della misura del raggio r deve basarsi essenzialmente su un esame preliminare delle isoanomale di Bouguer, decidendo a priori quali sono gli andamenti anomali che si vuole evidenziare. Nel nostro caso, saremmo stati portati ad utilizzare per r un valore piuttosto elevato, ma siamo stati limitati dalla modesta estensione dello studio. Si pensi, infatti, che eseguendo le

calcolazioni con un cerchio di un certo raggio r (in Km.), la zona investigata, e che quindi può poi venire rappresentata in termini di residuale, si riduce, ovviamente, di una fascia perimetrale attorno alla carta delle isoanomale di Bouguer, avente lo spessore eguale al raggio del cerchio usato. Se esso è molto grande, e volendo utilizzare tutte le letture dei punti n , si otterrebbe una carta residuale di dimensioni veramente esigue e praticamente non significativa.

Nel caso di cui trattasi, si è quindi dovuto scendere a dei compromessi, ossia (a) si è scelto un raggio r inferiore a quello che poteva essere suggerito dall'esame preliminare delle isoanomale, e (b) per le letture al contorno si è considerato utile anche un numero di letture inferiore a n , in ogni caso, però, mai minore a $n/2$.

Il raggio del cerchio medio che è stato utilizzato è compreso fra $\sqrt{13}$ e $\sqrt{17}$, ossia circa 3,9 Km.

Le anomalie regionali non differiscono sensibilmente dagli andamenti delle isoanomale di Bouguer: ciò è dovuto essenzialmente alle dimensioni ridotte del raggio del cerchio di investigazione. Si potrebbe dire che questa carta (v. All. 8) mostra una regionalità a carattere locale che sarebbe diversa se il raggio del cerchio usato fosse stato, invece, assai maggiore.

Per dare un'idea di un probabile andamento di una regionale più estesa, abbiamo indicato, su questo stesso allegato 8 (a tratteggio e per un valore di anomalia), come riteniamo possa svilupparsi un andamento di tipo regionale a vasto raggio.

Riprendiamo in considerazione, infine, l'allegato 6, già citato alla fine del paragrafo 1.

Questa carta rappresenta, in forma qualitativa e quantitativa, la variazione dei valori delle anomalie all'aumentare (o al diminuire) delle densità di 1/10.

A titolo di esempio, si nota un'accentuazione dei valori nella zona a sudovest di Montemarano dove, come vedremo al paragrafo 3, è presente un'anomalia positiva notevole. Tenendo conto che un aumento del valore della densità provoca una diminuzione del valore dell'anomalia, nel nostro caso, avendo già assunto $d = 2.6$, può essere interessante verificare il comportamento dell'anomalia aumentando, p.e. di 2/10, la densità, ossia assumendo un valore $d = 2.8$ che riteniamo sia un limite massimo per i materiali considerati. Operando la modifica, si nota che l'anomalia diminuisce quantitativamente ma non si annulla. Ciò prova che questa anomalia non è un effetto "superficiale", bensì di masse dense e

profonde, ossia, nella fattispecie, di un substratum calcareo autoc-tono.

Operando con procedimenti più laboriosi sarebbe anche possibile fare un tentativo di individuazione degli olistoliti calcarei immersi nella massa olistostromica delle argille scagliose.

3) Commento ai risultati conseguiti

L'andamento delle anomalie di Bouguer per la densità $d = 2.6$ sono rappresentati all'allegato 5. Il nostro esame riguarda, però, solo circa il 50% del permesso "Montemarano", in quanto solo questa porzione di permesso (a nord) risulta coperta dalla prospezione. Essa, tuttavia, si estende anche a nord e ad ovest, e quindi anche questa porzione sarà oggetto di commento.

La zona più evidenziata in questa carta è la vasta anomalia positiva orientata NW-SE, secondo l'allineamento topografico M. Tuoro - M. La Foresta, in pieno affioramento di calcari del Cretaceo. E' opportuno contemporaneamente esaminare anche l'andamento delle anomalie residuali (v. All. 7) dove si possono notare ben evidenziati non solo i massimi valori residuali di anomalia in corrispondenza dell'allineamento topografico sopra citato, ma anche, marginalmente, un altro valore elevato di residuale, a sudovest dei precedenti, che topograficamente coincide in modo abbastanza soddisfacente con gli affioramenti liassici di M. Costa. Anche se le culminazioni (topografiche e gravimetriche) non coincidono esattamente (e ciò potrebbe essere provocato o da un effettivo disassamento fra l'andamento altimetrico e la superficie corrispondente al contrasto di densità, oppure da una regionalità non sufficientemente spinta nel calcolo delle residuali), l'orientamento è ben precisato e, in base a quanto già segnalato nel corso del presente studio, possiamo senza ombra di dubbio affermare che l'anomalia risente senz'altro della risalita verso sudovest del substrato calcareo dove certamente presenta una culminazione pochi chilometri ad WSW dal limite ovest del permesso "Montemarano". Tenendo anche conto (v. All. 7) che in corrispondenza della località Montemarano si ha un altro valore residuale positivo, possiamo concludere che questo complesso di positivi articolato sulle località M. Tuoro - M. La Foresta - M. Costa - M. Marano e limitati da sensibili gradienti negativi verso WNE, e probabilmente anche verso sud (i dati sono scarsi in questa direzione), possono rappresentare in profondità un blocco prismatico (horst) di notevoli dimensioni, probabilmente caratterizzato da diverse culminazioni.

Proseguendo lo studio contemporaneo degli allegati 5 e 7, si trova verso NNE un gradiente gravimetrico in netta diminuzione, raggiun-

gendo un minimo locale fra Paternopoli e Castelfranci. Geologicamente questa località è coperta da una coltre di argille scagliose e, dal punto di vista dell'andamento del substrato calcareo, la si può immaginare come un vasto graben avente orientamento ENE-WSW. La sua estensione, però, è limitata, in quanto ad ovest sembra esaurirsi, almeno parzialmente, contro una risalita nella zona di Montemiletto.

Infine, sempre verso nord, si evidenzia un nuovo sensibile aumento dei valori sia di isoanomale, sia di residuale in direzione di Frigento.

La mancanza di valori gravimetrici verso est non consente di precisare completamente l'anomalia che, però, si delinea di notevole entità, sia per valore che per estensione. I dati ottenuti dallo studio, benché incompleti, bastano ad indicare un'anomalia di vasta dimensione, avente orientamento NW-SE, ossia circa lo stesso andamento di quella descritta all'inizio di questo paragrafo (M. Tuoro - M. La Foresta - M. Costa - M. Marano). E' probabile che anche in quest'ultimo caso si verifichi una situazione strutturale di tipo "horst".

Richiamiamo, infine, l'attenzione che questi trends gravimetrici, positivi e negativi, si presentano del tutto subparalleli all'andamento regionale apenninico.

L'allegato 9 mostra, sulle contour delle residuali, i contorni degli affioramenti del substrato calcareo come risulta dalle carte ufficiali del Servizio Geologico d'Italia e dove abbiamo anche riportato le località significative citate nel presente paragrafo.

Concludendo, si può affermare che, malgrado i relativamente pochi dati che interessano il permesso "Montemarano", le anomalie positive presenti nell'area indicano, senza dubbio alcuno, la presenza di imponenti horsts del substrato calcareo, aventi orientamenti tipicamente apenninici.

Qualora nel corso dello sviluppo futuro della ricerca fosse possibile ottenere ulteriori indicazioni gravimetriche nella parte centro-sud del permesso, sarebbe consigliabile non solo estendere l'interpretazione usando i metodi impiegati in questa sede, bensì riprendere tutta l'elaborazione in modo più sofisticato, contemplando p.e. lo studio di gradienti verticali, derivate seconde ed eventualmente il prolungamento del campo verso il basso.

Già dai dati qualitativi e quantitativi indicati dalla prospezione attuale, si può ritenere, a ragion veduta, di poter ottenere risultati assai apprezzabili e di indiscutibile utilità nella preparazione dell'eventuale programma sismico ed interpretazione dello stesso.

CONSIDERAZIONI GEOPETROLIFERE

Manifestazioni superficiali di idrocarburi sono molto comuni nelle aree circostanti il permesso "Montemarano", soprattutto verso est in direzione di Melfi e Potenza. Nel passato, numerosi pozzi sono stati perforati in queste aree a profondità variabili da alcune centinaia di metri ad un massimo di 3517 metri nel pozzo S. Agata 1. I dati relativi ai pozzi più significativi sono riportati nell'Appendice.

Le manifestazioni superficiali sono generalmente riferibili ad affioramenti miocenici ed il flysch miocenico è stato, appunto, l'obiettivo dei pozzi perforati. Nel caso di situazioni strutturali molto alte, è stato anche investigato il tetto del substrato mesozoico. Tutti i pozzi sono risultati sterili e gli unici dati veramente significativi sono stati offerti dal pozzo Nusco '2, ubicato nella porzione meridionale del permesso "Montemarano", nel quale sono state registrate manifestazioni di olio lungo tutta la sezione perforata.

L'ubicazione dei pozzi perforati nell'area era stata generalmente stabilita sulla base di anomalie gravimetriche le quali, molto spesso, possono corrispondere più a blocchi caotici in seno al complesso alloctono che ad effettive strutturazioni del substrato calcareo, come è risultato evidente dalle notevoli pendenze registrate in molti casi a fondo pozzo. In epoca più recente, un permesso di ricerca, ubicato a NNE dell'area "Montemarano" (v. All. 4), è stato esplorato da un'associazione AGIP-MONTEDISON con sismica a riflessione, e sono state eseguite perforazioni per esplorare il tetto del substrato mesozoico. Tali perforazioni hanno condotto alla scoperta di accumuli di idrocarburi liquidi a S. Croce, Jelsi, Cercemaggiore, Castelpagano e Benevento.

Come citato nell'interpretazione dei dati gravimetrici, la dimensione ed il carattere delle anomalie messe in evidenza suggeriscono una loro relazione con motivi strutturali del substrato. L'interesse a condurre attività di ricerca nell'area del permesso "Montemarano" è rappresentata da:

- 1) i calcari del Cretaceo superiore;
- 2) le carbonati del Miocene e Paleogene, qualora presenti, al di sotto del complesso flyschoidale.

Nel pozzo Nusco 2 è stato raggiunto il substrato calcareo dove è stata riscontrata una buona porosità vacuolare; nei pozzi Monte Forcuso, invece, manifestazioni d'olio sono presenti in fratturazioni del calcare. In tutti i casi, un'efficace copertura è fornita

dalle sovrastanti argille varicolori e dalla matrice argillosa della formazione flyschoidé.

La presenza di sedimenti autoctoni del Terziario inferiore alla sommità della struttura di Nusco non è nota, dato che il pozzo N. 2 fu, evidentemente, ubicato sul fianco della struttura (come dimostrato dall'accentuata inclinazione degli strati) ed il pozzo N. 1 fu un semplice foro stratigrafico nella formazione alloctona. Le stesse considerazioni valgono anche nel caso dei pozzi Remolise. Anche nei pozzi Monte Forcuso le formazioni porose arenacee presentavano, nelle carote, immersioni di 40°. Calcari detritici e marne del Paleogene sottostanti la copertura alloctona furono perforati in quasi tutti i pozzi del gruppo AGIP-MONTEDISON. L'olio è accumulato in sedimenti cretacei, ma nel pozzo Castelpagano 1 fu anche accertata la presenza di gas in calcari detritici dell'Eocene inferiore.

Nonostante le numerose manifestazioni di olio e gas registrate in molti pozzi, il complesso alloctono rappresenta un obiettivo del tutto secondario. Tuttavia, non si può escludere che per migrazione dai sottostanti calcari quantità di idrocarburi possono essersi accumulate in intercalazioni arenacee in condizioni di trappola sia strutturale, sia stratigrafica.

In considerazione della posizione marginale del permesso "Montemaranò" rispetto ai rilievi appenninici (v. All. 2) e sulla base delle informazioni di sottosuolo dai pozzi Nusco, Remolise e Monte Forcuso, il tetto della serie calcarea del Cretaceo superiore nell'area del permesso dovrebbe trovarsi a profondità non superiore ai 2000 metri.