

10 4160

AGIP S.p.A.
Attività Minerarie - Esplorazione Idrocarburi
Metodologie ed Appl. Geofisiche

SEZIONE IDROCARBURI di NAPOLI	
19 DIC. 1981	
Prot. N.	6411
Sez.	Posiz.

ITALIA - Regione Pugliese

Elaborazione ed interpretazione dei rilievi gravimetrici

Cologno M.se, Ottobre 1981

ITALIA - Regione pugliese

Elaborazione ed interpretazione dei rilievi gravimetrici

1. PREMESSA

I rilievi gravimetrici nell'area pugliese compresa tra Canosa e Brindisi furono completati nel settembre 1980. Per il calcolo delle mappe di Bouguer e delle mappe filtrate sono state utilizzate anche stazioni provenienti da precedenti rilievi Agip e da un rilievo Gulf di scambio. Per la parte meridionale della penisola salentina le misure provengono da vecchi rilievi eseguiti per conto Agip.

Attualmente quindi tutta l'area pugliese è coperta da un rilievo gravimetrico di dettaglio con densità di stazione variabile da 1 a 0.5/Km. Le mappe di Bouguer e le relative mappe filtrate sono state calcolate ad una densità di 2.4 gr/cm^3 , che, nonostante l'ampia estensione nell'area di rocce carbonatiche affioranti, può essere considerata accettabile data soprattutto la generale flatness morfologica della regione.

L'interpretazione dei rilievi gravimetrici, tenendo in considerazione anche i risultati emersi da una precedente interpretazione del rilievo aeromagnetico, è stata eseguita soprattutto allo scopo di definire l'assetto strutturale profondo dell'area Canosa-Brindisi. Questa area è caratterizzata da un'anomalia gravimetrica regionale che è in corrispondenza di un probabile alto magnetico.

2. Considerazioni sui risultati della precedente interpretazione

L'interpretazione del rilievo aeromagnetico (1980) aveva messo in evidenza un'area di alto strutturale del basamento in corrispondenza della linea di costa tra Canosa e Monopoli, (profondità del basamento magnetico: circa 9-10 Km sotto l.m.). Se da un punto di vista strutturale esso appariva come un trend continuo, da un punto di vista magnetico l'area di Barletta (con basamento debolmente magnetizzato) era stata distinta dall'area di Monopoli e dal relativo off-shore (basamento altamente magnetizzato). Questi due settori apparivano separati da una zona di negativo magnetico presente nell'area di Bari, probabilmente associato al positivo di Monopoli (e quindi non di natura strutturale) legato alla forma che presentano le anomalie magnetiche a questa latitudine ($i = 54^\circ$ Nord).

Il panorama strutturale della penisola salentina risultava invece estremamente piatto, anche se la mancanza di dati interpretabili in quest'area non aveva permesso una ricostruzione molto attendibile. In generale il basamento sembra immergere verso il golfo di Taranto e la fossa bradanica (11 - 13 Km).

Il quadro strutturale del basamento sopradescritto era in buon accordo anche con i risultati dell'interpretazione gravimetrica preliminare eseguita precedentemente, che, nella parte meridionale della penisola salentina, aveva evidenziato un panorama piuttosto piatto per quanto riguardava gli obiettivi profondi con anomalie NW SE sub superficiali in corrispondenza di motivi litostrutturali delle serie affioranti. Nell'area di Monopoli - Barletta veniva evidenziata una struttura gravimetrica profonda interessata da direttrici trasversali.

Le serie mesozoiche carbonatico-dolomitiche relativamente omogenee di questo settore pugliese, facevano presumere, in accordo anche con i dati di densità misurati su carote, che il contrasto di densità più apprezzabile con la gravimetria (circa 0.1 gr/cm^3) fosse in corrispondenza delle anidridi del Burano al passaggio verso le dolomie giurassiche. Le densità medie riscontrate erano le seguenti:

Cretaceo inf.	2.40 - 2.79 gr/cm^3
Giurassico sup.	2.72 - 2.76
Giurassico m - inf.	2.68 - 2.74
Triassico sup.	2.87

3. Principi d'interpretazione gravimetrica

Gli obiettivi dell'interpretazione gravimetrica quantitativa sono principalmente finalizzati al calcolo della profondità e dell'ampiezza dei corpi causativi le anomalie e, in termini più generali, alla ricostruzione della distribuzione spaziale dei corpi che perturbano il campo gravimetrico.

L'interpretazione quantitativa delle anomalie viene eseguita, in forma bidimensionale, sul profilo dell'anomalia di Bouguer, quando disponibile, oppure tracciando alcuni profili significativi sulla mappa delle anomalie di Bouguer.

La prima e più delicata operazione implica il tracciamento della regionale grafica e la separazione delle anomalie originate dalle strutture dell'area in esame dalle anomalie più regionali. L'anomalia risultante viene poi lisciata per eliminare i disturbi di alta frequenza connessi a disomogeneità superficiali o a disturbi nelle misure.

Per l'interpretazione gravimetrica, è sufficiente utilizzare alcuni modelli geometrici teorici come prisma, piastra, anticlinale e faglia.

Il calcolo approssimato delle profondità per strutture come prisma, piastra ed anticlinale viene fatta direttamente comparando le anomalie con curve teoriche riportate in abachi bilogaritmici usando un contrasto di densità in accordo con le caratteristiche litologiche dell'area o con misure fatte su carote prelevate in pozzo o su rocce affioranti.

Nel caso della faglia è possibile ottenere le profondità della parte rialzata e abbassata usando alcune formule caratteristiche per faglie con rigetto verticale.

Si deve tener presente comunque che i risultati dell'interpretazione di un'anomalia sono solo una delle possibili soluzioni. Si possono superare queste ambiguità solamente con la conoscenza dei problemi geologici dell'area associata all'esperienza dell'interprete. Notevole aiuto per l'interpretazione viene fornito inoltre dal calcolo di modelli teorici e utilizzando mappe elaborate (per es. mappe filtrate con filtri di tipo passa alto o passa basso).

4. Interpretazione qualitativa.

Sugli allegati 1 e 5 sono state riportate le mappe delle anomalie di Bouguer rispettivamente alla scala 1:100.000 e 1:250.000.

Il panorama gravimetrico dell'area è caratterizzato essenzialmente da un'anomalia positiva ad elevata lunghezza d'onda, che dall'area di Barletta-Canosa, si estende parallelamente alla linea di costa, fino ad Ostuni. Il culmine di questa anomalia è

situato nell'area compresa tra Monopoli ed Ostuni. Nell'off-shore la mappa di Bouguer è scarsamente utilizzabile per scopi quantitativi dato il basso numero di stazioni rilevate; è evidente comunque un'ampia area di minimo gravimetrico NW-SE al largo di Barletta ed un intenso gradiente di faglia nell'off-shore di Monopoli-Ostuni.

Nella fascia più interna, verso la fossa bradanica, compaiono alcune anomalie positive, di medio-alta frequenza, in particolare a sud di Cerignola (F.I10), a Matera (L II) e a sud-est di Taranto (L 12). Nelle stesse zone sono evidenti inoltre alcuni intensi gradienti gravimetrici, con trend decisamente appenninico, e connessi con faglie ribassanti la piattaforma carbonatica pugliese verso ovest.

A sud di Brindisi, verso la penisola salentina, il panorama gravimetrico è generalmente piatto con blande anomalie positive e negative legate alla geologia di superficie. Per mettere in evidenza la forte influenza che rivestono i motivi geologici superficiali sulle mappe di Bouguer, è stato riportato sulle stesse il limite degli affioramenti dei calcari cretacei e alcune delle strutture riconoscibili in affioramento (v. all. 2).

Da queste mappe si nota la discreta correlazione esistente tra affioramenti calcarei e alti strutturali con le più blande anomalie positive, e tra depositi quaternari e bassi strutturali con le anomalie negative.

MAPPE FILTRATE.

Allo scopo di eliminare dalle anomalie di Bouguer tali effetti superficiali e di disturbo per l'interpretazione qualitativa

profonda, le mappe di Bouguer sono state filtrate con filtro gaussiano Passa Basso $X_0 = 3$ Km (v. all.3 scala 1:100.000 e all.6 scala 1:250.000), che mette in evidenza principalmente le anomalie più profonde.

Da tali mappe appare chiaramente come il trend gravimetrico Barletta-Ostuni sia articolato in diversi blocchi, dei quali quelli più nord-occidentali hanno asse all'incirca in corrispondenza della linea di costa (in particolare nell'area di Bari), quelli più sud-orientali (zona di Monopoli-Ostuni) sono situati più all'interno. E' evidente inoltre come l'anomalia profonda termini tra Ostuni e Brindisi nel settore sud, viceversa questa termina ad ovest di Barletta nel settore nord.

5. INTERPRETAZIONE QUANTITATIVA E MODELLI.

L'interpretazione quantitativa dei dati gravimetrici dell'area pugliese interessa soprattutto per quanto riguarda i temi profondi. Se si eccettua l'anomalia Barletta-Ostuni, le altre aree non mostrano particolari anomalie degne di nota per i temi pre-Burano; le profondità dei corpi causativi di tali anomalie si distribuiscono infatti tra la superficie e 1000 mt sotto il piano campagna.

In questo range di profondità si collocano infatti le anomalie presenti nell'area interna verso la fossa bradanica, interpretate con modelli di faglia e di prisma, ed originatisi probabilmente al contatto tra le serie carbonatiche e serie clastiche terziarie (v. all. 4F I10 - L11 - L12 e all.7).

Per quanto riguarda i temi profondi, di notevole complessità risulta l'interpretazione quantitativa soprattutto nella scelta del più appropriato modello geometrico (prisma, piastra, anti-

clinale, faglie inclinate e/o verticali). Evidentemente l'utilizzazione di modelli poco compatibili con l'assetto geo-strutturale profondo, può portare ad errori più o meno grossolani nella determinazione delle profondità dei corpi causativi: in particolare, il calcolo di un'anomalia con le formule risolutive della faglia con rigetto verticale può portare ad errori anche superiori del 30% in aree dove presumibilmente le pendenze degli strati sono deboli.

Questo fatto risulta di più immediata comprensione se si analizzano i modelli gravimetrici riportati nell'all. 9, che prendono in considerazione 3 differenti anomalie, interpretabili con modelli di faglie, dell'area pugliese. Denominatore comune a tutti tre i modelli è la geometria con deboli pendenze degli orizzonti considerati e a un alto strutturale profondo nell'area di Monopoli (dal basamento fino al top del Burano). Viene ipotizzato inoltre un differente assetto strutturale delle serie profonde rispetto alle serie più superficiali, dato che l'interpretazione qualitativa mostra la presenza di discontinuità gravimetriche non evidenti in affioramento. Nel mod.1, sono stati presi in considerazione 7 orizzonti per giustificare soprattutto l'intenso gradiente (> 100 mgals) in risalita da W verso la area pugliese. Le densità utilizzate sono le seguenti:

quaternario	2.2 gr/cm ³
complesso alloctono	2.30
paleogene	2.45
cretaceo sup.	2.65
burano fm.	2.80
basamento cristallino	2.90
mantello superiore	3.30

Da quanto sopra esposto ne consegue quindi che l'interpretazione dell'anomalia gravimetrica Barletta-Ostuni deve essere considerata soprattutto da un punto di vista qualitativo.

Dalla mappa d'interpretazione (v. all.4 e 7), l'alto gravimetrico è suddivisibile principalmente in 3 blocchi:

- area Canosa-Barletta, con asse parallelo alla linea di costa e top del corpo causativo attorno a 5000 mt;
- area Bari-Molfetta, dislocata rispetto alla precedente e con trend E-W a Molfetta e WNW-ESE a Bari. Le profondità del corpo causativo oscillano da 4500 a 5000 sotto il p.c. ma presentano un alto margine di incertezza poichè l'anomalia in questo settore si sviluppa anche in mare ove si ha un basso numero di stazioni gravimetriche;
- area Mola di Bari-Monopoli, con trend NW-SE. In questo settore è stato possibile ricavare qualche profondità solamente nell'area nord-occidentale, dato che più a SE i valori ricavabili con le formule della faglia verticale possono non essere coerenti con il reale assetto geologico (v. mod. 1 all.9). L'alto gravimetrico di Monopoli-Barletta è comunque accentuato da un'anomalia più superficiale in corrispondenza del pozzo Monopoli 1.

L'interpretazione inoltre evidenzia alcune faglie NNE-SSW (numerate progressivamente dall'1 all'8, v.all.7 e 8).

La faglia n.1, ad ovest di Canosa, sembra delimitare l'alto gravimetrico profondo e la depressione del Golfo di Manfredonia; nell'area compresa tra le faglie 7 e 8 si osserva la maggior dislocazione della piattaforma (come ipotizzabile dall'interpretazione sismica e dall'arretramento verso la costa del gradiente gravimetrico che caratterizza l'offshore pugliese) in concomitanza inoltre del-

l'intensa anomalia magnetica di Monopoli.

Le faglie secondarie tracciate sembrano aver agito in maniera univoca sia in terra (dislocazione dell'anomalia gravimetrica profonda) che in mare (dislocazione del gradiente gravimetrico connesso allo slope della piattaforma carbonatica). Sulla mappa d'interpretazione è stato riportato il limite della piattaforma come interpretato dai dati sismici e lo stesso limite interpretato dai dati gravimetrici: si può osservare una discreta coincidenza tra i due.

Nell'offshore di Brindisi, il basso gravimetrico sembra in relazione con la presenza di un bacino all'interno della piattaforma stessa.

6. SINTESI GRAV-MAG E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.

Sull'all.8 è stata riportata l'interpretazione dei dati gravimetrici e magnetici dell'area Canosa-Brindisi, che evidenzia principalmente:

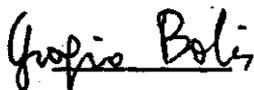
- una buona coincidenza tra basso gravimetrico e basso strutturale del basamento nell'offshore di Canosa e Bari cui si contrappone, in terra, l'alto gravimetrico profondo e l'alto magnetico;
- nell'offshore di Monopoli, corrispondente probabilmente ad un'area intensamente fagliata, è presente un'intensa anomalia magnetica profonda che mostra una notevole prosecuzione in terra. Questa anomalia, il cui limite qualitativo è riportato in mappa, potrebbe essere connessa o a caratteri lito-strutturali del basamento, o ad intrusioni magmatiche (terziario) concomitanti con le fasi di tettonica disgiuntiva che ha interessato la piattaforma.
- il contour magnetico sembra confermare la prosecuzione dell'alto

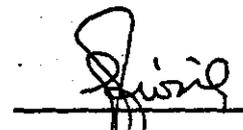
strutturale del basamento fino ad Ostuni, in buona concordanza quindi con l'interpretazione gravimetrica.

A sud-est di Taranto l'interpretazione magnetica evidenzia un corpo intrasedimentario profondo; ad esso corrisponde una anomalia gravimetrica positiva più superficiale. Solo sulla base di considerazioni più strettamente geologiche e forse con l'ausilio di dati sismici sarà possibile valutare l'effettiva connessione fra il marker magnetico e l'assetto strutturale più superficiale di quest'area.

Per concludere, l'interpretazione dei nuovi dati gravimetrici conferma la presenza di un corpo ad alta densità nell'area di Barletta-Monopoli, ipoteticamente attribuibile ad un alto strutturale dei termini inferiori della serie sedimentaria; esso appare smembrato in differenti blocchi da faglie anche a componente trasversale, alcune delle quali hanno coinvolto il basamento magnetico. I rapporti strutturali, e di riflesso le loro profondità relative, che intercorrono tra i vari blocchi, non sono compiutamente quantificabili. Nell'area di Barletta-Molfetta e Monopoli l'alto gravimetrico appare sovrapposto ad un alto magnetico. Nell'area di Bari, le profondità ricavate sono poco affidabili per lo scarso numero di misure in mare.

Nella penisola salentina a sud di Lecce l'interpretazione dei dati grav-mag precedentemente eseguita (1980) metteva in evidenza un piatto panorama strutturale profondo con anomalie gravimetriche attribuibili ai termini superiori delle serie mesozoiche. Una eventuale prosecuzione anche nel pre-burano dello stile strutturale più superficiale potrà essere accertata solo con l'ausilio di altre metodologie.


G. BOLIS


G.C. MORILLI

ELENCO ALLEGATI

- All. 1 - Bouguer anomaly map Scala 1:100.000
Fogli I10 - I11 - L11 - L12
- All. 2 - Bouguer anomaly map and main outcropping geological features Scala 1:100.000
Fogli I10 - I11 - L11 - L12
- All. 3 - Low pass filtered map $X_0 = 3$ Km Scala 1:100.000
Fogli I10 - I11 - L11 - L12
- All. 4 - Interpretation map Scala 1:100.000
Fogli I10 - I11 - L11 - L12
- All. 5 - Bouguer anomaly map Scala 1:250.000
Fogli 23 - 24
- All. 6 - Low pass filtered map $X_0 = 3$ Km Scala 1:250.000
Fogli 23 - 24
- All. 7 - Interpretation map Scala 1:250.000
Fogli 23 - 24 - 30
- All. 8 - Grav-Mag Synthesis Scala 1:250.000
Fogli 23 - 24
- All. 9 - Modelli gravimetrici

Società per Azioni con sede legale in Roma
Capitale L. 415.000.000.000 interamente versato

Trib. di Roma Reg. Soc. n. 253/26 Fasc. 461/26
C.C.I.A.A. - Milano 158722
Codice Fiscale N. 0046458.0588

Direzione ed Uffici di S. Donato Milanese
20097 S. Donato Milanese - Milano
posta: c.p.: 12069 - 20100 Milano
telegrafo: Mineragip Milano
telex: 310246 - ENI
telefono: chiamata diretta - Milano 02/ 23270
centralino - Milano 02/53531

GETI

riferimenti da citare nella risposta

AnC/mf - Prot. n° 1097/3520

S Donato Milanese. 24/12/1981

Spett.le
Sezione UNMI
Via Medina, 40

NAPOLI

Angelo Antonino
4 86/80

Rilievi geofisici eseguiti dall'AGIP
nel permesso di prospezione "PUGLIE"

Facendo seguito all'incontro avuto presso i Vostri uffici in data 18 Novembre 1981, Vi inviamo allegati, ad integrazione di quanto già consegnatoVi copia dei documenti richiesti riguardanti l'elaborazione dei dati magnetometrici e gravimetrici.

Distinti saluti.

Il Responsabile
Ing. A. Carbone

A. Carbone

