

RIASSUNTO E CONCLUSIONI

La valutazione geologica del permesso FROSINONE della Valle Latina nell'Appennino Calcereo Centrale è basata sulla Geologia Regionale (Cap.1, con carta geologica schematica dell'All.1), sulla Stratigrafia presente nel permesso (Cap.2), sulla Gravimetria (Cap.3, All.2) e il suo legame con la Tettonica (Cap.3, All. 3 e 4) per tutta una zona estesa dalla Piana Pontina alla Valle del Liri, infine un esame degli aspetti geopetroliferi dell'area.

La Geologia regionale è rappresentata dalla dorsale appenninica più interna dei Monti Lepini e dalla dorsale susseguente dei Monti Simbruini Ernici e Monte Caio, con interposta zona di depressione tettonica appenninica della Valle Latina. Le due dorsali corrispondono ad una traslazione dalle aree peritirreniche verso est per scollamento delle piattaforme carbonatiche a sedimentazione calcareo dolomitica, estesa dal Trias superiore al Paleocene. Le due dorsali corrispondono a grandi motivi anticlinali coricati e sovrascorsi e ricoprentesi per certo tratto l'un l'altra, con una complessa strutturazione per faglie normali e inverse longitudinali e trasverse del loro fianco normale e una rottura a scaglie della parte frontale. L'estensione delle superfici di taglio suborizzontali a livelli delle dolomie basso liasiche e Anidriti di Burano del Trias superiore copre tutta l'area del permesso. Il ricoprimento per sovrascorrimento delle anticlinali coricate interessa un flysch miocenico che rappresenta l'elemento sinorogenico di chiusura della serie carbonatica giurassico-cretacea

e Paleocenica. Direttrici tettoniche fondamentali sono quelle appenniniche NW-SE; ma molto importanti risultano pure le direttrici di faglie trasversali con movimenti laterali o di trascorrenza NE-SW fino a N-S.

Stratigraficamente il permesso è legato alla presenza di due sequenze principali : quella carbonatica, calcarea e dolomitica estesa dal Trias superiore al Paleocene e alle calcareniti e calcari del Miocene medio inferiore e inferiore (Langhiano-Serravalliano) con oltre 4,000 metri di potenza complessiva; e una sezione di tipo flysch arenaceo-argilloso di Frosinone del Miocene medio alto (Tortoniano) e superiore (Messiniano), su spessori che possono raggiungere i 1,500 metri di massima conservazione. La serie flyschioide è caratterizzata dalle arenarie turbiditiche sommitali di Frosinone con le variazioni e lenticolarità proprie di tutti i flysch. Una copertura trasgressiva sul flysch è data in buona parte della Valle Latina dal Quaternario vulcanico e a travertini.

La gravimetria (isoanomale di Bouguer) mette in evidenza alcune anomalie positive nell'ambito del permesso, il cui legame con le infrastrutture mioceniche e cretacee calcaree in affioramento o sotto il flysch è evidente sulla carta tettonica dell'Al.3. La carta è così una sintesi degli assi plicativi e delle dislocazioni per faglie longitudinali, normali e inverse, e trasversali a carattere di faglie trascorrenti anche con sovrascorrimento per movimenti rotatori, lungo direttrici che da N-S passano a NE-SW. Le numerose anticlinali riconosciute e citate nell'ambito del permesso sono comunque in profondità condizionate da taglio e traslazione suborizzontale per scollamenti, che avvicinano con sovrascorrimenti successivi i vari blocchi in cui sono scomposte le strutture e gli assi presenti nella Valle Latina. Questi ultimi sono in ultima

analisi d'interposizione fra le strutture dei Monti Simbruini-Ernici, sollevate e sovrascorse, e le strutture similari dei Monti Lepini.

Le manifestazioni bituminose delle dolomie basso liassiche- sopra triassiche delle aree di Filettino e La Monna collegano l'intensa rottura per faglie ad una tuttora problematica naftogenesi delle Anidriti del Trias superiore. Ma le prospettive tettoniche, confermate dai dati emersi dal pozzo Trevi 1 (1966), e quelle stratigrafiche rendono improponibili nell'area del permesso i temi stratigrafici e strutturali per una ricerca profonda.

Rimane così il tema della ricerca nel Miocene calcareo-calcarenitico e nel flysch arenaceo sopramiocenico, in funzione della quale vengono ricordate in particolare le perforazioni Ripi 1-44 e le perforazioni che hanno saggiato la Valle Latina da Ceccano al Fiume Liri di Ceprano e ai pozzi Victoria.

Nell'ambito del permesso si prospetta comunque una esclusione per mancanza di coperture e dei temi alto miocenici, di tutte le strutturazioni a nucleo affiorante miocenico calcareo ed una selezione di strutture profonde, con maggiore copertura possibile di flysch e di posizione intermedia alle anticlinali calcaree affioranti.

Si propone la selezione dell'asse anticlinale di Macchia d'Agnani e sua prosecuzione a SE, con localizzazione della ricerca concentrata sull'anomalia gravimetrica positiva più interna, che caratterizza uno dei blocchi di dislocazione longitudinale e trasversale dell'anticlinale.

1 - GEOLOGIA REGIONALE (Atl. 1, 2 e 4)

Il permesso FROSINONE appartiene al quadro geologico regionale dell'Italia Centrale caratterizzato dal versante tirrenico dell'Appennino Calcareo Centrale. Il permesso rimane chiaramente compreso lungo la trasversale NE-SW fra la dorsale appenninica più interna dei Monti Lepini nella catena peritirrenica dei Volsci e la dorsale strutturale susseguente dei Monti Simbruini-Ernici. La zona interposta corrisponde alla depressione tettonica longitudinale a direzione appenninica NW-SE, su cui si imposta la Valle Latina o Valle del Fiume Sacco. Questa zona di interposizione estesa fino ai primi contrafforti strutturali dei Simbruini-Ernici, caratterizza in forma stretta l'area del permesso.

Il significato della trasversale NE-SW, dal Tirreno verso l'Adriatico, è strutturale dislocativo, in quanto connesso a una traslazione dalle originarie aree peritirreniche verso est di tutta una pila di sedimenti calcarei e dolomitici di piattaforma continentale (shelf) connesso allo scollamento delle piattaforme carbonatiche, la cui formazione si è compiuta dal Trias superiore al Paleocene su spessori generali che raggiungono i 4.000 metri. Questa traslazione è valutata dell'ordine di varie decine di km e si esplica con una serie di superfici di taglio quasi orizzontali che colpiscono le grandi anticlinali coricate. Questi grandi piani di movimento si localizzano nella formazione plastica delle anidriti di Burano del Trias superiore (Norico-Retico), che come facies lagunari rappresentano la locale interruzione della sedimentazione carbonatica e biogena della piattaforma triassica peritirrenica o interna.

Questi piani di movimento trascinano scaglie cretacee e giurassiche provenienti da una forte fagliatura frontale delle anticlinali coricate in movimento di sovrascorrimento.

Questi piani di taglio di grande estensione interessano pienamente l'area del permesso, dato che al pozzo Trevi 1, circa a 10 km a NE del limite esterno del permesso (vedasi All.4, Sez. 1) le Anidriti del Trias superiore sovrascorrono a bassissimo angolo scaglie tettoniche cretacee e il flysch terrigeno di Frosinone del Miocene medio e superiore.

La piastra mesozoico-paleocenica traslata offre a sua volta una complessa strutturazione dislocativa connessa ad un forte sviluppo di faglie inverse e sovrascorrimenti ad alto angolo lungo il lato orientale delle grandi pieghe anticlinali da rovesciate a decisamente coricate. Queste faglie inverse si raccordano in profondità con i piani suborizzontali di shearing sopra detti e si accompagnano a numerose faglie normali distensive lungo il fianco interno delle strutture, formando i sinclinali più o meno profondi, nel nostro caso riempiti di flysch terrigeno del Tortonian-Miocene superiore. Questo flysch rappresenta nell'area del permesso l'elemento di chiusura sinorogena della sequenza stratigrafica carbonatica del Giurassico- Cretaceo Paleocene e Miocene inferiore.

Le direttrici tettoniche fondamentali sono quindi quelle appenniniche o NW-SE, sia rappresentate da pieghe sia da faglie.

Due di queste linee sono particolarmente significative per la zona del permesso e come tali sono state da noi messe in speciale evidenza sulle varie carte allegate al presente rapporto :

- al limite SW del permesso la grande linea di sovrascorrimento dei Lepini orientali che si accavallano sul Flysch Miocenico di Frosinone;
- a NE la linea di Val Roveto o della Valle del Liri, dove la serie Mesozoico-paleocenica e basso miocenica si accavalla anch'essa al Flysch Miocenico lungo un grande solco di depressione strutturale (la Valle del Liri) che è l'omologo del solco di depressione più interna della Valle Latina.

Fra questi due grandi fronti dislocativi per sovrascorrimento rimane compresa la complessa strutturazione della dorsale dei Monti Simbruini-Ernici e Monte Cairo, che ripiegata ad anticlinale coricata, è scomposta in più elementi strutturali, che nella parte più interna si deprimono per dar luogo alla depressione della Valle Latina.

Il sovrascorrimento della macrostruttura dei Simbruini-Ernici e Monte Cairo sopra il Flysch altomiocenico giunge verso l'interno fino quasi al bordo orientale del permesso Frosinone. Questo fatto comporta per questa fascia più esterna della grande dorsale un raddoppio profondo delle serie mesozoico-paleogeneiche al di sotto di elementi giurassico-cretacei e sopratrassiacci trascinate a scaglie dall'anticlinale coricata in sovrascorrimento.

Un raddoppio simile si attua pure per l'arco dei Lepini all'interno del fronte di sovrascorrimento che li definisce lungo la Valle Latina. Questo sovrascorrimento dei Lepini Orientali sul flysch altomiocenico di Frosinone si attua verso l'interno di SW fino quasi alla linea NW-SE di Carpineto Romano, con la quale si attuano uno sovrascorrimento vergente a SW dei Lepini Orientali sopra i Lepini Occidentali e una scomposizione

della macrostruttura dei Lepini in due anticlinali coricati e alla loro volta scomposti in strutture minori.

Fra i due anticlinali coricati, lungo la linea di Carpineto Romano, si attua l'implicazione sinclinale del Flysch di Frosinone e di Argille Scagliose (Sicilidi), in certo modo omologa a quella più vistosa lungo il fronte di sovrascorrimento principale dei Lepini Orientali.

La grande strutturazione complessa dei Lepini rimane infine definita fra la depressione della Valle Latina e quella maggiore più interna della Piana Pontina.

A queste direttrici strutturali del sistema NW-SE vanno infine aggiunte quelle trasversali varianti da N-S a NE-SW fino quasi E-W. Queste linee dislocative per rottura hanno un significato strutturale specifico in quanto corrispondono a movimenti anche rotatori laterali dei blocchi fagliati con sviluppo di sovrascorrimento verso E. Queste faglie si possono avvicinare alle faglie di trascorrenza e si anastomizzano con quelle del sistema appenninico dislocativo NW-SE, rappresentando l'elemento di scomposizione trasversale delle pieghe appenniniche.

A partire dalle grandi linee di sovrascorrimento trascorrente di Antrodo-Olevano e prosecuzioni verso SW, queste linee trasversali generalmente di tipo normale, ma in qualche caso anche longitudinali per rotazione, sono la causa dei vari blocchi in cui risultano scomposti e dislocati gli assi appenninici presenti nel grande sovrascorrimento dei Lepini e di quelli che integrano il sovrascorrimento dei Simbruini-Ernici ai due lati della Valle Latina e dentro questa stessa.

Il quadro dislocativo per piega e per faglia del permesso FROSINONE

è parte strettamente continuativa di quello indubbiamente assai complesso dell'area considerata.

2 - STRATIGRAFIA (All. 1 e 4)

Nell'ambito del permesso FROSINONE i termini più antichi della serie stratigrafica affiorante sono rappresentati dalle Carbonate del Cretaceo. I termini più recenti sono dati dalle coperture Quaternarie rappresentate soprattutto da vulcaniti di vario tipo, tufacee e litoidi e da depositi di travertini e alluvionali.

Tenendo però conto delle carbonare giurassiche che affiorano alla base delle strutture dei Lepini Occidentali e di quelle giurassiche e liassico-sopratriassiche delle strutture dei Monti Simbruini ed Ernici, esterne al permesso, e tenendo conto infine dei dati forniti dalla perforazione AGIP Trevi 1 (T.D.3548, 1966), possiamo ritenere che la serie stratigrafica presente nell'area del permesso si estende dalle carbonare dolomitiche del Trias superiore, probabilmente in sostituzione laterale e verso il basso della formazione dolomitico-anidritica nota come "Anidriti di Burano" del Trias superiore alle vulcaniti e travertini del Quaternario inferiore.

Lo spessore della successione completa può superare i 4.000 metri, prevalentemente dovuti alle carbonare alto-triassiche, giurassiche, certacee e

paleoceniche, a cui vanno aggiunti i relativamente scarsi elementi calcareo-calcarenitici del Miocene inferiore e medio (Langhiano e Serravalliano).

La sezione successiva è connessa allo sviluppo del flysch arenaceo-argilloso di Frosinone del Miocene medio (Tortoniano) e superiore (Messiniano), che può seguire alle sottostanti marne argillose basali a *Orbulina* del Tortoniano basso.

Partendo dagli elementi alto-triassici (Norico-Retico), la successione stratigrafica dell'area del permesso FROSINONE può essere così sintetizzata :

a - TRIASSICO SUPERIORE-GIURASSICO (UR - R ,A11.1)

essenzialmente a carbonato di piattaforma (shelf). Mancando un preciso riferimento di base della serie, rimane difficile valutare la successione Giurassica (Giurassico medio e superiore Liassico), che nel pozzo Trevi tende a superare i 2.000 metri e la sua separazione da quella del Trias superiore è del tutto problematica.

L'ordine di grandezza dello spessore totale si può prospettare superiore ai 2.500-3.000 metri. Gli elementi più caratteristici sono :

- dolomie sottilmente stratificate, da biancastre a grigiastre, di Filettino, con calcari compatti e dolomitici, del Trias superiore.
- Dolomie bianche e grigie, da massive a stratificate, saccaroidi e calcari compatti con selce, calcari marnosi e marne, del Liassico inferiore.
- Calcari micritici microgranulari con intercalazioni dolomitiche

del Giurassico inferiore (Liassico medio superiore).

- Calcari micritici con intercalazioni di calcari dolomitici con selce del Giurassico medio e superiore dei Lepini Occidentali (Aaleniano-Titonico).
- Calcari microgranulari di shelf con intercalazioni di dolomie del Cretaceo inferiore-Giurassico medio e superiore (Dogger-Cretaceo inferiore) dei Monti Ernici.

Lo sviluppo della facies carbonatica si accentua nel Giurassico.

b - CRETACEO - PALEOCENE (Pc-K, All. 1 e 4) :

dato da una sequenza di carbonate della facies di shelf e di piattaforma, con uno spessore medio di almeno 1.500 metri.

Questa successione comprende:

- calcari micritici ben stratificati, biancastri o grigiastro-avana, localmente dolomitici con alternanze o intercalazioni di dolomicriti ed α liti del Cretaceo inferiore dei Lepini (Neocomiano inferiore - Cenomaniano inferiore).
- Calcilutiti predominanti e calcareniti con selce; elementi basali dati da calcilutiti e dolomie del Cretaceo inferiore dei Monti Ernici (Neocomiano).

Lo spessore del Cretaceo inferiore è di circa 600 metri.

- Dolocalcilutiti e calcilutiti del Cretaceo superiore-Paleocene (Pc - UK) dei Monti Lepini.
- Calcareniti e calciruditi, biocalcilutiti e biomicriti, dolomie laminate stromatolitiche e calcareniti con calciruditi biogeniche saccaroidi del Cenomaniano-Daniano dei numerosi affioramenti dei Simbruini Ernici sud occidentali.

Nei Simbruini orientali e nelle aree a est della Valle del Liri è presente la trasgressione sopracretacea (Turoniana) con lenti di bauxite.

Lo sviluppo monotono e praticamente continuo della facies carbonatica con sviluppo di facies detritico-organogene e di scogliera caratterizza la sequenza sopracretacea con uno spessore approssimativo di 900-1.000 metri.

- c - Con una probabile trasgressione ed uno hiatus che interessa un certo intervallo del Paleogene (Eocene-Oligocene), segue la serie del Miocene che è sintetizzabile in due parti:
- quella calcareo-calcarenitica di piattaforma del Miocene inferiore e medio inferiore (LM delle carte) delle strutture dei Lepini Orientali, della Valle del Sacco e del bordo più orientale del permesso. Elementi stratigrafici caratteristici sono calcareniti, calcilutiti, calcareniti biogeniche con calcari detritico, organogeni grossolani a Briozoi e Lithothamni del Langhiano-Serravalliano. Spessori variabili da zero e poche decine di metri a circa 500-600 metri nelle zone di massima conservazione.
 - Miocene medio e superiore di tipo flysch (m u M delle carte) che poggia su argille marnose basali del Tortoniano e si sviluppa con ritmi arenaceo-argillose e turbiditi arenacee a banchi spessi del così detto "Flysch di Frosinone" o della Valle del Sacco. Lo sviluppo di questa formazione orogenica può giungere a più di 1.500 metri di spessore nelle zone dei sinclinali più profondi. L'età è Tortoniana per la serie argilloso-arenacea gradata e Messiniano (Miocene superiore) per le turbiditi arenacee, dette anche "arenarie di Frosinone".

Questa successione flyschioide offre una certa variabilità nei rapporti a giaciture delle frazioni argilloso marnose e sabbioso arenacee. Mentre la serie prevalentemente argillosa offre intervalli sabbiosi da 1 m si riducono a pochi cm., nella serie arenacea si possono avere molasse argillose a carattere massivo o in numerosi banchi da 2 a 1 m. Una rapida variazione laterale nello spessore degli elementi intraformazionali comporta un loro carattere lentiforme. Sono presenti inoltre interstratificazioni a carattere noduloso calcareo-arenacea e calcareo-organogena; infine lenti di conglomerati e in particolare un livello basale di conglomerato calcareo glauconitico relativo ad una locale discordanza basale del flysch. Il quale nel suo complesso rimane caratterizzato dallo sviluppo prevalente della serie sabbioso-arenacea nella parte sommitale (arenarie di Frosinone).

d - PLIOCENE (? , P della carta) :

nell'ambito del permesso non si conoscono e non sembra siano presenti formazioni riferibili al Pliocene. In aree del tutto marginali sul lato di NW e di E del permesso sono riportati dubitativamente al Pliocene alcuni conglomerati poligenici stratificati, conglomerati basali e sabbie giallastre, nonché fanglomerati con blocchi e ciottoli esotici.

e - QUATERNARIO (Q della carta) :

buona parte della Valle Latina nell'ambito del permesso FROSINONE è data da una copertura evidentemente trasgressiva del Quaternario inferiore e medio rappresentata da un complesso a tufiti e vulcaniti varie e da travertini e depositi travertinosi incrostanti. Questo vulcanico quaternario (Qv della carta) dell'alta e media Valle Latina

poggia trasgressivamente sul flysch di Frosinone, di cui ne tronca le strutture, con spessori che da zero possono raggiungere i 300 - 400 metri nelle aree di NW del permesso.

f - ALLOCTONO ("ARGILLE SCAGLIOSE", S della carta) :

modeste aree del tutto marginali di SW del permesso sono interessate dalla presenza di materiali alloctoni e di provenienza titrenica, qui indicati come "Argille Scagliose" variegata ed equivalenti alla falda delle Sicilidi (S). Il loro significato è eminentemente strutturale. Nell'ambito del permesso appaiono intercalate fra il flysch di Frosinone e le coperture trasgressive del Quaternario vulcanico lungo il fronte principale di sovrascorrimento dei Lepini Orientali. Assai limitata, comunque, la loro estensione e potenza.

3 - GRAVIMETRIA E TETTONICA

L'area del permesso rientra in una zona che è stata in particolare oggetto di rilevamento gravimetrico. La carta gravimetrica di Bouguer dell'A11.2 riporta ridotta alla scala 1:100/000 i risultati del rilevamento gravimetrico effettuato dalla Sezione Geofisica del Servizio Geologico d'Italia nell'area del Foglio 389 (Anagni) della Carta d'Italia al 50.000 dell'I.G.M. e pubblicati nel 1973 (Boll. Servizio Geol. d'Italia Vol. XCIV, II Fasc.). Le aree di SE fuori ed entro il permesso sono state coperte da contours gravimetriche di Bouguer di provenienza e scala diverse. La carta gravimetrica dell'A11.2 mostra nell'ambito del permesso alcuni massimi gravimetrici e come tale è stata inserita nella carta tettonica dell'A11.3. Il legame fra queste anomalie gravimetriche di Bouguer e le infrastrutture calcaree al livello del Miocene inferiore - Cretaceo al di sotto del flysch di Frosinone o affioranti, risulta particolarmente evidente sulla Carta Tettonica dell'A11.3.

Questa Carta Tettonica mette in evidenza tutti gli elementi strutturali dislocativi per piega (assi anticlinali, sinclinali, ecc.) e per faglia presenti e caratterizzanti l'area del permesso, area che è stata opportunamente estesa a NE fino alla Valle del Liri e a SW fino alla depressione della Pianura Pontina e le strutturazioni dei Lepini Occidentali. Verso NW la carta include le strutture a cavallo della grande linea di faglia trascorrente con sovrascorrimento di Olevano e la sua prosecuzione verso SSW nel fascio di faglie a spostamento laterale sulla direttrice NE-SW fra Colleferro e Montelanico. Verso SE la carta giunge a comprendere

le strutturazioni a cavallo del fascio di faglie trascorrenti NE-SW da Sora ai Klippens di Monte S. Leucio. A N infine vengono rappresentate le strutturazioni dei Simbruini al pozzo Trevi e della zona di Filettino.

Una descrizione per quanto sommaria del quadro strutturale limitato all'ambito del permesso non può prescindere sia dalla direttrice NW-SE per quanto riguarda soprattutto le culminazioni e le depressioni assiali delle varie pieghe; sia di quella trasversale NE-SW nella successione progressiva delle strutturazioni dall'interno all'esterno, nonché della loro scomposizione frequentemente accompagnata da movimenti laterali e rotativi dei blocchi lungo le faglie NE-SW.

Nel caso della direttrice appenninica NW-SE l'area del permesso comprende una zona di sollevamento o di culminazione delle pieghe alle quali corrispondono affioramenti frequenti e ravvicinati, Miocenici e Cretaceo-Paleocenici della Valle Latina, e segnata dall'arco dei Lepini Orientali fra Sgurgola e Patrica. Nelle aree dell'estremo NW e di SE del permesso la fascia si allarga per una depressione generale e il fronte di sovrascorrimento dei Lepini Orientali arretra o flette verso SW mentre prevalgono gli affioramenti del flysch Miocenico o le coperture Quaternarie. Gli effetti dei movimenti laterali lungo le faglie trascorrenti NE-SW sono qui implicitamente evidenti. Le direzioni assiali delle pieghe dall'area di NW del permesso a quella di SE mostrano una certa doppia flessione con arco più accentuato nella zona mediana della Valle Latina che, come sopra detto, è zona di maggior costrizione e culminazione delle pieghe e di maggior movimento rotatorio delle stesse. Le varie pieghe a direzione appenninica NW-SE variata dall'ampio flesso sopra accennato, sono legate allo sviluppo di grandi faglie inverse longitudinali con sovrascorrimento

lungo il lato esterno e vergenza a NE. Sono inoltre accompagnate da una o più faglie normali distensive che definiscono le zone più profonde dei sinclinali lungo il fronte delle faglie inverse. Se si tengono presenti le faglie trasversali NE-SW di tipo trascorrente risulta chiara la scomposizione delle anticlinali in piccoli blocchi a posizione variata lungo l'asse della piega. Questo fatto è particolarmente evidente lungo la fascia marginale di NE del permesso dove le faglie longitudinali e trasversali sono particolarmente assiegate e lo spezzettamento strutturale che ne consegue può dar luogo a piccoli motivi anticlinali, dove la direttrice prevalente non è più quella NW-SE, ma quella NE-SW o N-S delle faglie di trascorrenza.

A partire dal grande fronte di sovrascorrimento dei Lepini Orientali, l'area del permesso è strutturalmente caratterizzata dalle seguenti anticlinali principali e relative direzioni assiali (vedasi ALL. 3 e 4) :

- L'anticlinale del Fiume Sacco, con culminazione negli affioramenti cretacei fronteggianti l'arco di Sgurgola-Morolo e fittamente spezzettato da faglie trasverse. Prosegue verso E e SE in depressione assiale. Una o più faglie trasversali NE-SW lo separano dalla struttura di Ceccano (vedi Sez. I - V, All.4).
- L'anticlinale di Ceccano con culminazione negli affioramenti calcarei del Miocene medio inferiore. Appare compreso fra due faglie inverse con rottura trasversale che ne abbassa la parte sud. Vi corrisponde una anomalia gravimetrica e un pozzo sterile.
- L'anticlinale della Macchia d'Agnani, con andamento assiale arcuato da NW a SE, fortemente scomposto in vari elementi sia trasversalmente che longi-

tudinalmente, cui corrispondono due massimi gravimetrici in area di soli affioramenti miocenici. Probabilmente l'asse è troncato dalle faglie trascorrenti di Ferentino nella sua terminazione di SE e può avere la sua continuazione in piena area del flysch Miocenico ripiegato nella zona depressa fra le faglie NE-SW di Ferentino e quella di Frosinone.

L'evoluzione SE di quest'asse anticlinale non è chiara, pur localizzandosi con direzione NNW-SSE in un'area di progressivo sollevamento dei blocchi relativi alle faglie traverse e mascherato anche da sovrascorrimenti del flysch arenaceo di Frosinone per continuare infine nell'asse anticlinale di Arnara-Pofi.

- Il monoclinale di Anagni dato dal flysch Miocenico dislocato da faglie normali scalari verso SW.
- L'anticlinale di Ferentino a nucleo affiorante di Miocene medio inferiore calcareo, cui corrisponde una piccola anomalia gravimetrica positiva. Questo anticlinale è troncato a SE dalle faglie trasversali.
- L'anticlinale esterno che dall'estremo angolo di NW del permesso si estende con direzione assiale NW-SE retta da una grande faglia inversa esterna. Longitudinalmente è dislocato da faglie normali e soprattutto è segmentato dalle faglie trasversali in cinque o sei elementi; con depressione assiale verso NW in area di flysch Miocenico e copertura vulcanica quaternaria; con culminazione alquanto sfasata rispetto al massimo gravimetrico, negli affioramenti calcarei Miocenici e Cretacei a N di Anagni.
- L'anticlinale di Porciano, anch'essa è retta da una faglia inversa esterna a direzione NW-SE; è segmentata da varie faglie trasversali.

Corrisponde ad affioramenti calcarei Miocenici e Cretacei notevoli e presenta una culminazione cui corrisponde una anomalia gravimetrica positiva a SE di Porciano.

- L'anticlinale di Fumone, simile e parallela più esterna alla precedente; anch'essa segmentata e dislocata dalle faglie trasversali, che hanno agito anche sulla prosecuzione della faglia inversa frontale all'anticlinale. A S di Alatri l'asse delle pieghe è dominato dall'innesto di faglie con carattere di trascorrenza con movimento rotatorio di sovrascorrimento e direzione pressochè N-S, connesso da una zona di movimenti trasversali di trascorrenza che segnano la separazione dell'area di SE di Frosinone e corrispondono alla forte flessione verso SSE del fronte di sovrascorrimento dei Lepini Orientali fra Pratica e S.Giuliano di Roma. Di tale tipo sono così le anticlinali minori a nuclei affioranti del Miocene calcareo e del Cretaceo-Paleocene di Veroli W, Veroli e S.Angelo in Villa.
- L'anticlinale o - alto di Boville Ernica costituisce l'elemento strutturale più esterno del permesso sulla direttrice all'incirca N-S, corrispondente ad affioramenti Paleocenici-Cretacei dislocati da faglie normali NE-SW del sistema che da Sora e Isola del Liri determina i blocchi di Monte S.Giovanni e le trascorrenze che dislocano i Lepini Orientali a E di Castro dei Volsci.

Lo sviluppo profondo delle strutture positive sopra elencate nell'ambito del permesso è complicato dalla tettonica traslativa e scollamento sub-orizzontale.

Nel complesso, comunque, il panorama strutturale della Valle Latina è d'interposizione fra l'insieme delle strutture in sollevamento dei Monti Simbruini-Ernici e l'insieme strutturale dei Monti Lepini.

4 - ASPETTI GEOPETROLIFERI E CONCLUSIONI

L'area che dal fronte di sovrascorrimento dei Lepini Orientali e degli affioramenti maggiori di flysch Miocenico di Frosinone giunge alle strutture del sovrascorrimento dei Simbruini-Ernici con affioramenti di dolomie basso liassiche- sopra triassiche, ha da molto tempo attratto l'attenzione della ricerca petrolifera per due motivi:

- le manifestazioni bituminose già sede di certa attività estrattiva nelle dolomie di Filettino, e quelle delle dolomie liassiche di La Monna; tutte evidentemente connesse a grandi faglie e a naftogenesi sopra triassica.
- Le manifestazioni d'olio con modeste e discontinue produzioni tuttora in atto nelle serie arenaceo sabbiose del Flysch Miocenico di Frosinone delle strutture di Ripi e Arnara della media Valle Latina.

Le manifestazioni dell'area di Filettino e La Monna hanno fatto sperare in una ricerca profonda nelle dolomie infratriassiche-sopratriassiche. La serie delle carbonate Cretaceo-Giurassiche, salvo alcuni livelli a bioclastiti sopracretacee, non presentano per vero obiettivi d'interesse particolare. Una permeabilità secondaria di natura tettonica per fratturazione è indubbiamente presente e del resto spiega le maggiori manifestazioni bituminose, denunciando una probabile naftogenesi nelle Anidriti di Burano del Trias superiore.

I risultati del pozzo TREVI (1966, T.D.3548 m.) vanno giudicati soprattutto dal punto di vista strutturale, nel caso quelli d'un cuneo d'anticlinale coricata il cui nucleo a calcari e calcari dolomitici e dolomie del Giurassico medio e superiore, sovrascorre a basso angolo una spessa

sezione d'Anidriti di Burano fortemente dislocate in multipli cunei sovrascorsi fra loro e sopra una scaglia suborizzontale di Cretaceo rimasta evidentemente presa e trascinata lungo la grande superficie di sovrascorrimento dei Simbruini Ernici, sopra elementi a sinclinale fortemente strizzata del Flysch Miocenico di Frosinone.

La presenza di similari superfici di movimento e di taglio (shearing) con sovrascorrimento ripetuto dei vari blocchi viene ammessa anche nell'ambito del permesso, fino dove l'anticlinale coricata dei Lepini Orientali si accavalla a sua volta con le sue scagliature frontali sopra tutta la serie dal Miocene superiore al Trias superiore che formano le strutture a blocchi sovrascorsi della Valle Latina.

Tali condizioni rendono praticamente improbabile in tutto il permesso il tema sia stratigrafico che soprattutto strutturale della ricerca profonda.

Rimane dunque il tema della ricerca nella serie del Miocene medio basso e inferiore a bioclastiti Langhiane e Serravalliane e soprattutto il tema delle arenarie di Frosinone del Miocene superiore.

Nell'area di Ripi (Contrada S.Giovanni) vi è un giacimento petrolifero e vi furono perforati 44 pozzi di piccola profondità (da 74 a 967,6 m.) con produzioni di olio denso. I reservoirs del petrolio di Ripi sono i livelli sabbioso molassici equivalenti alle arenarie di Frosinone e da livelli di brecciole calcaree della serie Tortoniano-Messiniana del Flysch della Valle Latina. I motivi plicativi anticlinali costituiscono gli elementi strutturali favorevoli agli accumuli d'olio, per quanto dimensionalmente si tratti di anticlinali piccole e limitate, molto fratturate e in affioramento anche rovesciate con sovrascorrimenti locali.

Questo si verifica nel caso dell'asse anticlinale di Macchia d'Anagni e la sua prosecuzione verso SE nell'asse anticlinale di Frosinone SW e di Arnara-Pofi. Quest'ultimo è stato interessato in area esterna di SE del permesso, dalle perforazioni Ripi 41 e Pofi. Le perforazioni più numerose si addensano in un'area che a E e a SE di Frosinone include il passaggio o l'inserzione di un asse anticlinale NNW-SSE fra Torrice e Frosinone sull'asse WNW-ESE a sud di Ripi, cui corrisponde un alto gravimetrico.

Quest'area è di forte flessione assiale delle pieghe che sono probabilmente ripetute nel flysch di Frosinone in uno dei maggiori affioramenti di tutta la Valle Latina, estesi verso SE fino al basso Liri (Ceprano), ma purtroppo in area esterna di SE del permesso. Quest'area include oltre il gruppo dei pozzi Ripi, quello di Valle Latina (Torrice), di S.Filippo, Strangolagalli e Arce 1.

L'anticlinale di Ceccano e il suo positivo gravimetrico è interessata dal pozzo omonimo (T.D.802 m. sterile), mentre la ricerca si è allargata col pozzo Arce 2, con manifestazioni d'olio sul fronte di sovrascorrimento dei Lepini Orientali e in zone di forte trascorrenza a E di Castro dei Volsci; il Liri 1 a E di Ceprano e infine i pozzi Victoria 1 e 2.

Le ondulazioni assiali nello sviluppo longitudinale delle pieghe e le dislocazioni trasversali e longitudinali unitamente alla continuità delle arenarie di Frosinone che - si noti bene - caratterizzano la parte sommitale del flysch, costituiscono i non facili problemi della ricerca. Per la quale si presentano due limitazioni:

- l'esclusione di tutte le strutture a nuclei affioranti del Miocene-calcareo-Cretaceo per mancanza del tema arenaceo e copertura.

- L'esistenza di una copertura data dalla stessa serie del flysch che deve essere più conservata possibile.

Il che comporta la selezione di strutture profonde e intermedie alle anticlinali calcaree affioranti.

In questo senso nell'ambito del permesso è proponibile una ricerca concentrata sull'asse anticlinale di Macchia d'Anagni e sue prosecuzioni verso SE, e in particolare localizzata in corrispondenza dell'alto gravimetrico più interno dei due che caratterizzano i blocchi di scomposizione dell'anticlinale di Macchia d'Anagni trasversalmente e longitudinalmente. In questo caso la ricerca può esplorare anche la serie calcareo-calcarenitica bioclastica miocenica in copertura da parte dei livelli marnosi-argillosi più profondi del flysch.

RL/sb

Roma, 8/8/1977