

S.O.R.I.



**RELAZIONE TECNICA E CONTESTUALE PROGRAMMA LAVORI
PER IL SECONDO BIENNIO DI PROROGA
DEL PERMESSO DI RICERCA IDROCARBURI LIQUIDI E GASSOSI
DENOMINATO "CALVERA"
NELLA PROVINCIA DI POTENZA**

Il Responsabile
dr F. FRIGOLI

San Donato Mil.se, Agosto 1990
REL. 037/90

INDICE

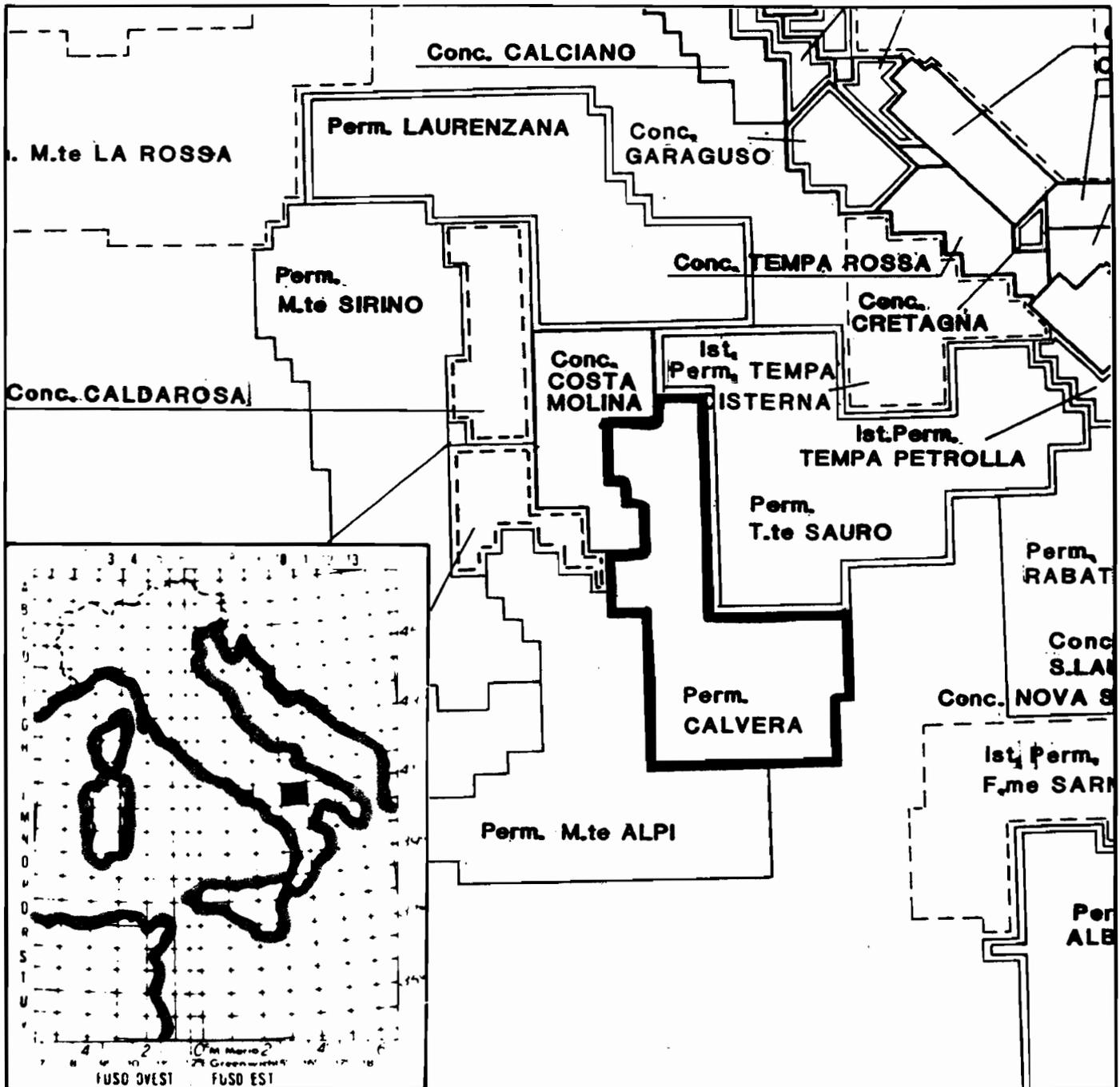
1. UBICAZIONE GEOGRAFICA DEL PERMESSO
2. SITUAZIONE LEGALE DEL PERMESSO
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO
 - 3.1 Stratigrafia e tettonica
 - 3.2 Obiettivo minerario
4. LAVORI SVOLTI E RISULTATI MINERARI
 - 4.1 LAVORI SVOLTI DURANTE IL PRIMO PERIODO DI VIGENZA
 - 4.1.1 Acquisizione sismica
 - 4.1.2 Reprocessing
 - 4.1.3 Cartografia di dettaglio
 - 4.1.4 Perforazione : pozzo TEMPA DEL VENTO 1
 - 4.2 LAVORI SVOLTI DURANTE IL PRIMO PERIODO DI PROROGA
 - 4.2.1 Studio stratigrafico e sedimentologico
 - 4.2.2 Analisi delle fratture e studi strutturali
 - 4.2.3 Reinterpretazione strutturale



FIGURE ED ALLEGATI

- Fig. 1- CARTA INDICE (1 : 500.000)
- Fig. 2- TEMPA DEL VENTO 1 -PROFILO LITOSTRATIGRAFICO (1 :25.000)
- Fig. 3- TEMPA DEL VENTO 1 -RISULTATO DELLE PROVE E STRATIGRAFIA DELLA SERIE CARBONAITCA
- All. 1- TOP PIATTAFORMA APULA INTERNA. ISOCRONE (1 : 25.000)
- All. 2- PROGRAMMA SISMICO. ACQUISIZIONE E REPROCESSING (1:25.000)
- All. 3- RIDUZIONE D'AREA PROPOSTA (1 : 100.000)

SORI	ITALIA MERIDIONALE - ZONA 4		FIGURA
	Permesso CALVERA		1
CARTA INDICE			
AUTORE			
DISEGNATORE	DATA	SCALA	DISEGNO N
	LUGLIO 1990	1:500.000	274/11
FOGLIO/I1:100000			
L10			





1. UBICAZIONE GEOGRAFICA DEL PERMESSO

Il permesso CALVERA è delimitato a nord dal Torrente Sauro, a ovest dai rilievi collinari ai piedi del M.te Alpi e del M.te Raparo, a sud e sud-est dai rilievi collinari della destra idrografica del bacino del Fiume Sirini e a est dal Fiume Cacanello e dalla sinistra idrografica del Torrente di Armento.

Il permesso interessa la provincia di Potenza. E' limitato a ovest (Fig.1) dalla concessione COSTA MOLINA (AGIP 100%) e dall'istanza di concessione GRUMENTO NOVA (PETREX 60%, ENTERPRISE 20%, TCPL 20%). A sud-ovest confina con il permesso MONTE ALPI (PETREX 60%, TCPL 20%) e a nord con il permesso TORRENTE SAURO (TOTAL 30%, BPD 25%, ENTERPRISE 25%, FINA 20%).

2. SITUAZIONE LEGALE DEL PERMESSO

Titolo	: Permesso CALVERA
Titolari (*)	: SORI 60% Op. TOTAL MIN. 20% FINA 20%
Superficie attuale	: ha 46.768
U.N.M.I.G.	: Napoli
Data D.M. di conferimento	: 29/10/1984
Data pubblicazione su B.U.I.	: 30/11/1984
Scadenza obblighi di sismica	: 30/11/1985 (assolti)
Scadenza obblighi di perf.	: 30/11/1987 (assolti)
Scadenza 1° periodo di pror.	: 29/10/1990

(*) NOTA :Il 20.6.90 è stata inoltrata al Ministero istanza di autorizzazione al trasferimento della quota TOTAL a SORI e a FINA.
Il 2/8/1990 è stata inoltrata al Ministero istanza di autorizzazione al trasferimento della quota SORI ad AGIP.



3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

3.1 Stratigrafia e tettonica

Il permesso CALVERA è situato nell'Appennino Lucano in prossimità dal fronte di sovrascorrimento dalle Unità Lagonegresi.

Il raddoppio tettonico dalle sequenze Lagonegresi ed il loro impilamento sulle Unità Sicilidi ed Irpine costituisce l'ossatura dall'orogene appenninico nella zona considerata.

Dette unità tettoniche formano, a loro volta, il "Complesso Alloctono", sovrascorso verso ENE sull'Unità della Piattaforma Apula Interna, a partire dal Pliocene Inferiore.

L'assetto strutturale risultante è caratterizzato da diversi trends costituiti da pieghe asimmetriche a vergenza appenninica (ENE), chiuse al fronte da importanti faglie inverse e, sovente, interessate da fenomeni di rilascio dello stress sui fianchi interni.

3.2 Obiettivo minerario

In tale contesto i carbonati della Piattaforma Apula Interna, generalmente porosi per fratturazione, rappresentano l'obiettivo principale della ricerca petrolifera.

Lo sviluppo di tale tema di ricerca ha portato alla scoperta dei campi di Costa Molina, Caldarosa, Monte Alpi.



4. LAVORI SVOLTI E RISULTATI MINERARI

4.1 LAVORI SVOLTI DURANTE IL PRIMO PERIODO DI VIGENZA

4.1.1 Acquisizione sismica

- Nel 1985 è stato eseguito un rilievo sismico a esplosivo di circa 93 Km avente lo scopo di collegare i rilievi precedentemente eseguiti e di coprire aree ancora prive di controllo sismico. Tale rilievo è stato eseguito e processato dalla Società Contrattista PRAKLA.

- Nel 1986 è stato eseguito un secondo rilievo sismico, sempre ad esplosivo, di circa 30 Km che aveva lo scopo di estendere ed incrementare i dati ottenuti con il rilievo precedente, con particolare attenzione all'area confinante con la concessione di COSTA MOLINA.

Le tre linee sismiche sono state eseguite dalla contrattista PRAKLA in copertura 1500%, con intervallo tra i gruppi di 30 m e con un'apparecchiatura a 120 canali.

Il processing è stato eseguito da AGIP.

- Nel 1987 è stato eseguito un terzo rilievo sismico, ad esplosivo, di circa 25 Km che aveva lo scopo di controllare l'estensione del prospect Tempa del Vento sui fianchi NE-SO.

Le tre linee sismiche sono state eseguite dalla contrattista CGG in copertura 3000%, con 35 m di intervallo tra i gruppi e con un'apparecchiatura dotata di 120 canali.

Il processing di queste linee è stato eseguito dalla contrattista WESTERN di Londra.



4.1.2 Reprocessing

Per quanto riguarda l'area del trend strutturale di Costa Molina è stato eseguito il reprocessing di alcune linee sismiche acquisite negli anni '76 e '85 per un totale di circa 36 Km.

Al fine di correggere al meglio sia le statiche totali che le statiche residue è stata estesa, sul permesso Calvera la mappa di "Isovelocità al datum Plane" (+ 400 m), già esistente sulla concessione COSTA MOLINA. Questo reprocessing è stato affidato ad AGIP contemporaneamente al processing di cui al punto 4.1 usando la medesima sequenza, allo scopo di omogeneizzare sia questi dati tra di loro sia quelli già acquisiti precedentemente in tutta l'area.

E' stato assegnato sempre ad AGIP nel 1987 il reprocessing di alcune linee sismiche, per un totale di circa 99 Km registrate nel 1972-76 e 78 sui permessi allora vigenti nell'area del bacino di Sant'Arcangelo.

4.1.3 Cartografia di dettaglio

E' stato eseguito un lavoro di cartografia di dettaglio (scala 1 : 10.000) che comprende anche la vicina concessione di COSTA MOLINA.

Questo lavoro si inserisce in un progetto più vasto comprendente anche permessi vicini AGIP-PETREX. Questa mappa topografica, dettagliata e aggiornata, ha lo scopo di facilitare la soluzione di problemi logistici (piazze pozzi e "facilities").

4.1.4 Perforazione : pozzo TEMPA DEL VENTO 1

Il sondaggio TEMPA DEL VENTO 1 è stato ubicato 50 m a sud dall'incrocio tra le linee sismiche PZ 573-86 e PZ 582-87.

La perforazione si svolse in due fasi, la prima fra il 26 febbraio ed il 9 aprile 1988, raggiungendo la profondità di 199 m/TR ove venne discesa e cementata la colonna da 20".

La seconda fase, con un impianto di maggiore potenzialità, iniziò il 22 maggio 1988 e si concluse il 13 maggio 1989 (durante la 1° proroga) alla P.F. di 4909 m/T.R. nei carbonati della Piattaforma Apula Interna, dopo avere accertato una mineralizzazione ad acqua dolce con tracce d'olio (36° API).

Il top dei carbonati, obiettivo del sondaggio, è stato raggiunto alla profondità di 4227 m/TR, dopo avere attraversato unità Iripine e Liguridi (fino a 2656 m/TR), quindi termini lagonegresi (fino a 3870 m/TR) e infine ancora unità Iripine fino a 4227 m/TR (Fig.2)

La serie carbonatica, esplorata fino al Senoniano inferiore, è caratterizzata dalla trasgressione di una sequenza miocenica su sedimenti del Paleocene superiore, a loro volta discordanti sul Cretaceo (Fig. 3).

L'intervallo mio-cretacico è stato interessato da un esteso carotaggio meccanico (totale 30 carote, tutte con recupero di cui dieci orientate).

I risultati dei test, comprendenti 3 DST e 4 P.P (Fig. 3), si possono così riassumere.

- DST N° 1 :attraverso scarpa \varnothing 7", da 4213 a 4269 m/TR (rispettivamente 3215.4 e 3271 m l.m.)

Risultato : emulsione di fango con olio (36° API) e tracce di gas.

- DST N° 2 :in foro libero (con packer in formazione) da 4850 a 4909 m/TR (rispettivamente 3850 e 3908.7 m l.m.)

Risultato : fango con tracce d'olio.

- P.P. N°1 :attraverso scarpa \varnothing 5", da 4644 a

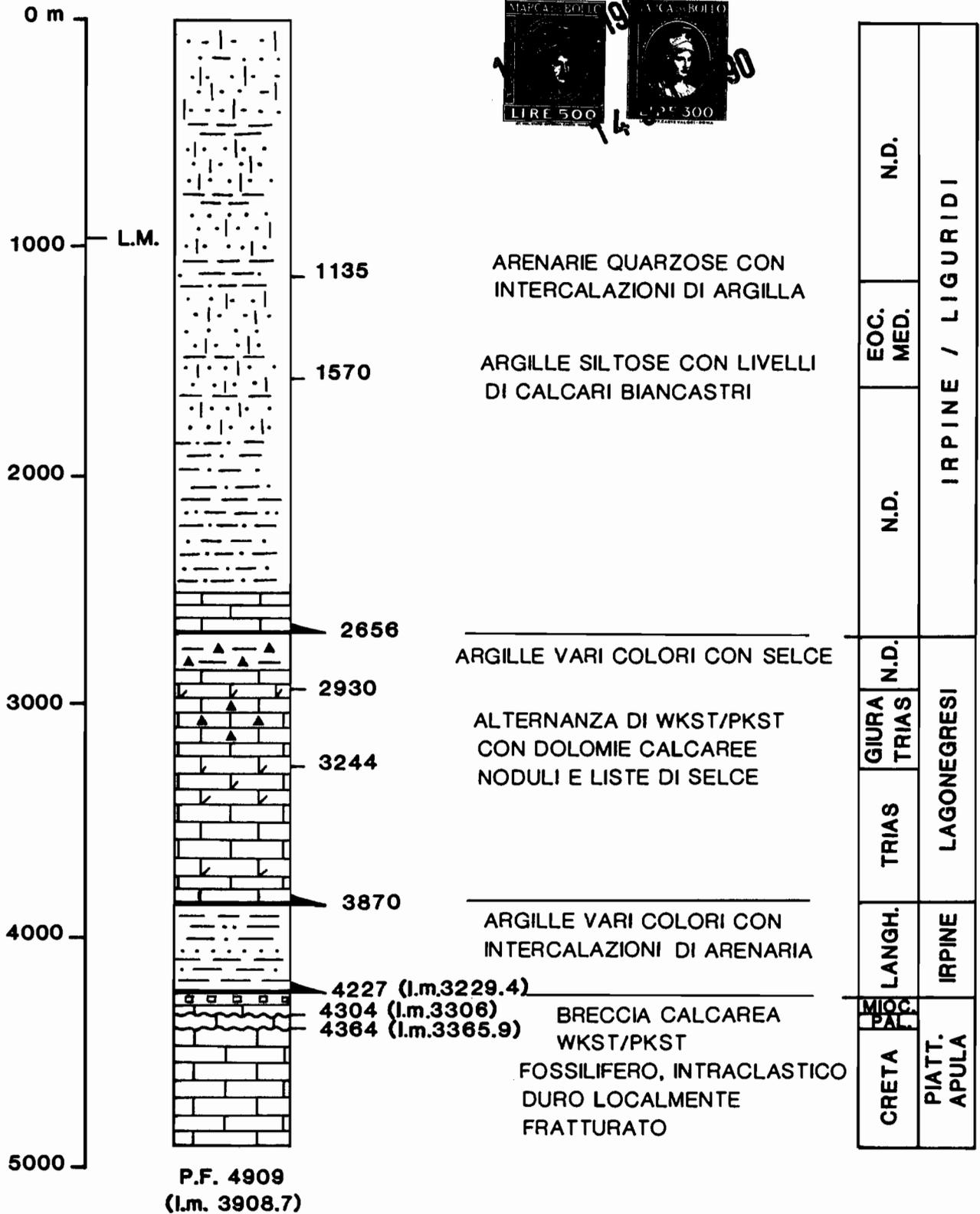


TEMPA DEL VENTO 1

PROFILO LITOSTRATIGRAFICO

TR.989m. PC. 980m.

(QUOTE TAVOLA ROTARI)



SCALA 1:25.000

4716 m/TR (rispettivamente 3645,2 e 3716,9 m l.m.).

Risultato : liftato acqua (NaCl 0,87 gr./l)

In base ai risultati della prova veniva stimata una portata possibile di 2000 barili/giorno.

- P.P. N°2 : in colonna \varnothing 5", da 4525 a 4545 m/TR (rispettivamente 3526,5 e 3546,5 m l.m.).

Risultato : liftato acqua (NaCl 0.73 gr/l).

- P.P. N°3 : in colonna \varnothing 5", da 4370 a 4395 m/TR (rispettivamente 3371,9 a 3396,8 m l.m.), previa acidificazione.

Risultato : liftato acqua (NaCl 0.8 g/l).

- P.P. N°4 : in colonna \varnothing 5", da 4250 a 4307 m/TR (rispettivamente 3252,3 e 3309 m l.m.), previa acidificazione.

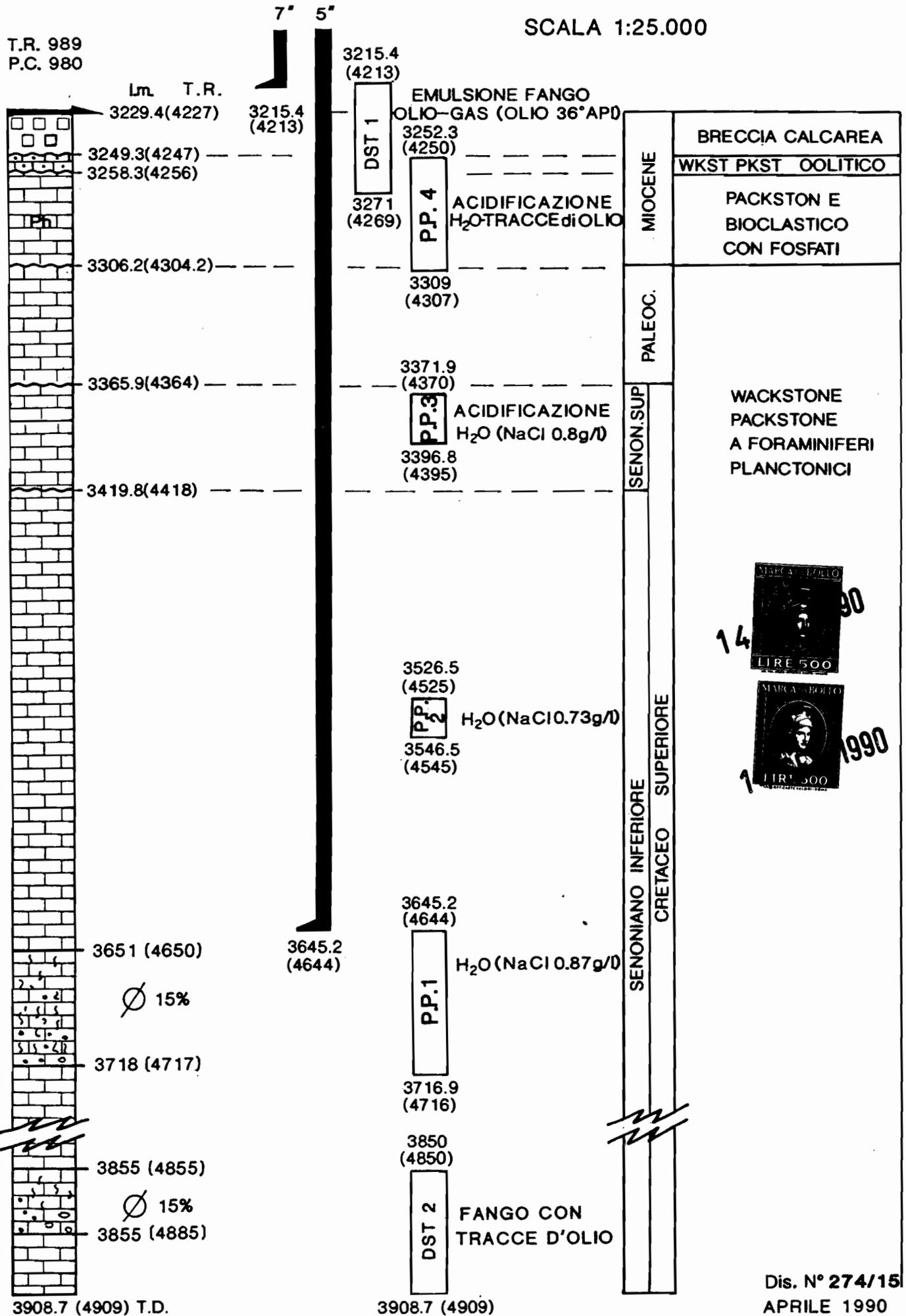
Risultato : liftato acqua con tracce d'olio

Dai risultati dei test emerge che la serie carbonatica è mineralizzata ad acqua dolce. Solamente i 40 m al top costituirebbero una frangia di capillarità al di sotto di un possibile accumulo di idrocarburi. Venivano quindi decisi la chiusura mineraria e l'abbandono della postazione. L'impianto è stato rilasciato il 13 maggio 1989.



Pozzo TEMPA DEL VENTO 1

RISULTATI DELLE PROVE E STRATIGRAFIA DELLA SERIE CARBONATICA



4.2 LAVORI SVOLTI DURANTE IL PRIMO PERIODO DI PROROGA

Sulla base dei risultati delle analisi dei cuttings, delle numerose carote e dell'interpretazione dell'F.M.S., sono stati svolti accurati studi lito-stratigrafici, sedimentologici e strutturali.

4.2.1 Studio litostratigrafico e sedimentologico

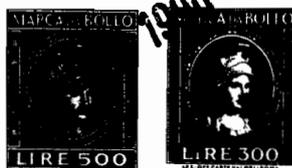
La successione perforata nel pozzo TEMPA DEL VENTO 1 è costituita da oltre 4200 m di Unità Alloctone e da circa 700 m di carbonati appartenenti all'unità strutturale denominata "Piattaforma Apula Interna".

La porzione superiore della serie sovrascorsa è rappresentata dalle Unità Irpine-Liguridi. Si tratta di sedimenti prevalentemente terrigeni con rare intercalazioni ed inclusi carbonatici.

A partire da 2656 m/TR il pozzo ha attraversato litotipi ascrivibili alle Unità Lagonegresi; essi sono costituiti superiormente da argilliti e selci policrome (2656 - 2930 m) e da W/P selciferi a Radiolari e Lamellibrachi pelagici (2930-3244 m), mentre nella parte inferiore prevalgono calcari e dolomie con microfacies assimilabili a quelle della Formazione di Monte Facito del Triassico medio.

Da 3870 m/TR a m 4227 m/TR è presente un'unità litostratigrafica di affinità irpina, costituita da argille ed arenarie con scarse microfaune planctoniche indicanti una possibile età langhiana.

La successione carbonatica della Piattaforma Apula Interna, attraversata da 4227 m/TR, comprende termini stratigrafici dal Messiniano al Senoniano inferiore, separati da numerose ed importanti discontinuità stratigrafiche.



La porzione messiniana è composta da un livello di breccie calcaree poligeniche con clasti miocenici e cretacei (4227 - 4247 m) e da pochi metri di calcari peritidali fossiliferi (4247 - 4256 m). Il Miocene è inoltre rappresentato da alcune decine di metri di packstone con abbondanti microfaune a Foraminiferi prevalentemente planctonici, indicanti un'età serravalliano-langhiana (4256 - 4304 m).

Al di sotto della serie miocenica il pozzo TEMPA DEL VENTO 1 ha infine attraversato una potente successione in facies di slope, nell'ambito della quale sono stati distinti termini del Paleocene superiore (4304 - 4364 m), del Senoniano superiore (4364 - 4418 m) e del Senoniano inferiore (4418 - 4909 m F.P.). Si tratta sostanzialmente di depositi emipelagici, caratterizzati dalla presenza di copiosi apporti biodetritici di piattaforma carbonatica risedimentati.

4.2.2 Analisi delle fratture e studi strutturali

Questi studi sono stati eseguiti sulla base dei risultati delle analisi delle carote orientate e dell'interpretazione qualitativa delle immagini del "Formation Microscanner (F.M.S.)" registrato in pozzo. Scopo dello studio strutturale è quello di fornire indicazioni sui trends di maggior intensità di fratturazione e valutare quindi il potenziale produttivo del reservoir.

Al pozzo TEMPA DEL VENTO 1 sono state campionate 32 carote di fondo (di cui 30 nella Piattaforma Apula). Di queste, 25 sono state prelevate in carotaggio continuo, dalla carota 3 (4328 m) alla carota 27 (4425 m). Su 17 di esse si è preferito il carotaggio orientato a quello convenzionale. Purtroppo l'operazione di orientamento è riuscita soltanto su 10 carote.



Scopo del carotaggio orientato è quello di posizionare correttamente la carota nello spazio. Ciò permette di determinare la giacitura di piani di stratificazione e di fratturazione al fine sia di fornire indicazioni di ordine geologico-strutturale che di paragonare e tarare l'F.M.S.

Predendo in considerazione esclusivamente i piani di joint, l'intervallo carotato nella serie carbonatica può essere suddivisa in più parti in base all'intensità di fratturazione :

-da 4238 a 4304 m/TR la fratturazione è molto scarsa e non si evidenziano trends degni di nota

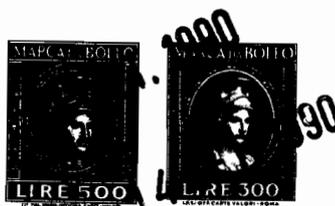
-da 4304 a 4383 m/TR si evidenzia una buona fratturazione costituita da joints aperti organizzati in discreti trends. Al top è riconoscibile una zona abbondantemente fratturata in corrispondenza di un'unconformity con diffusi fenomeni di carsismo

-da 4383 a 4409 m/TR è l'intervallo a più intensa fratturazione

-da 4409 a 4425 m/TR si evidenzia una fratturazione da moderata a scarsa quale risposta ai diversi tipi litologici incontrati.

Il FORMATION MICROSCANNER (F.M.S.) dà informazioni anche per il tratto di foro non carotato.

Dall'analisi dell'F.M.S. è emerso un sistema di fratturazione non troppo semplice e soprattutto non chiaramente esplicabile in termini di stress prevalenti.



E' da sottolineare che l'indagine effettuata investiga solamente la zona prospiciente il pozzo e dovrebbe essere confermata da eventuali altre indagini in pozzi limitrofi.

L'interpretazione dell'F.M.S. non permette di distinguere le fratture aperte da quelle chiuse con argilla o ricementate ma indica chiaramente l'orientazione preferenziale delle stesse che nel pozzo TEMPA DEL VENTO 1 immergono verso SO.

L'evento principale riconosciuto dall'F.M.S. è una faglia a 4717 m/TR.

Un'altra anomalia negli eventi strutturali è localizzata a partire da 4340 m/TR. La giacitura degli stiloliti ha un'immersione opposta (NE) rispetto a quella degli stessi eventi localizzati oltre i 4400 m. Non è possibile definire con esattezza l'entità del fenomeno sia per l'assenza dei piani di stratificazione, che potrebbero meglio definire la giacitura del Paleocene-Miocene, sia per le caratteristiche della formazione altamente compatta.

E' emersa inoltre la necessità di avviare uno studio strutturale, basato sui dati del F.M.S. e delle carote, confrontandolo con i risultati ottenuti nei pozzi vicini e con la geologia di superficie. Infatti la scarsa risoluzione sismica non permette di interpretare l'assetto strutturale, testimone dell'evoluzione dinamica, e la distribuzione della fratturazione.

Questi elementi sono estremamente importanti per una valutazione affidabile delle possibili situazioni di interesse minerario.

4.2.3 Reinterpretazione strutturale

Dalla reinterpretazione strutturale dei carbonati della Piattaforma Apula Interna nel permesso CALVERA, alla luce dei risultati del pozzo TEMPA DEL VENTO 1,



emerge che il pozzo è stato perforato circa 1 Km a SSO della culminazione della struttura, in posizione ribassata di circa 70 m.sec (TWT), pari a circa 120 m.

La mappa evidenzia poi due altre situazioni di possibile interesse entrambe a cavallo fra la concessione COSTA MOLINA ed il permesso CALVERA.

I due "leads" si trovano rispettivamente a sud-ovest e a nord del pozzo TEMPA DEL VENTO 1.

Il primo, attualmente meglio definito, è costituito da un'anticlinale, allungata in direzione est-ovest immediatamente a sud di un lineamento a possibile rigetto laterale.

La culminazione (1500 m.sec T.W.T.) si trova all'incrocio tra le linee sismiche PZ-583-87 e PZ-532-85, nella concessione COSTA MOLINA, 1 Km ad ovest del confine con il permesso CALVERA.

Il secondo "lead" è invece rappresentato da una anticlinale ad andamento appenninico di cui risulta, attualmente, ben definito il fianco settentrionale nella concessione COSTA MOLINA.

Sebbene sia intuibile l'estensione di tale motivo strutturale verso sud, nel permesso CALVERA, la qualità e distribuzione dei dati sismici disponibili ne impediscono una chiara interpretazione.

5. PROGRAMMA LAVORI, INVESTIMENTI E PROPOSTA DI RILASCIO

Sulla base di quanto esposto al par. 4 l'interpretazione geostrutturale nel permesso CALVERA non può prescindere da quella nella confinante concessione COSTA MOLINA.

Un programma integrato sarà svolto da AGIP e SORI a cavallo dei due titoli minerari.

Obiettivo principale è quello di poter meglio dettagliare le situazioni di interesse minerario di cui al par. 4.



La parte del programma lavori strettamente concernente il permesso CALVERA comprende :

- 1) Registrazione di una linea sismica della lunghezza di circa 8 Km (copertura completa) lungo l'asse della struttura di Tempa del Vento (profilo "D" nell'allegato 2), per un costo complessivo (acquisizione e processing) di circa 190 milioni di lire.

- 2) Reprocessing di un totale di 24 Km di linee sismiche (PZ 572-86 e PZ 591-87, All.2), per un costo totale di 23.5 milioni di lire.

Sulla base dei risultati di questi lavori potrà essere programmato un sondaggio esplorativo della profondità di circa 4500 m. per un costo di circa 14.000 milioni di lire.

Nell'All. 3 è rappresentata l'area che si intende rilasciare, dalla superficie di 11831.58 ha, pari al 25% dell'area originaria del permesso CALVERA.

