

## MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

## DIREZIONE GENERALE DELLE MINIERE

Ufficio Nazionale Minerario Idrocarburi

7

RELAZIONE AL COMITATO TECNICO  
PER GLI IDROCARBURI

Roma, 17 giugno 1985

OGGETTO: [redacted] delle Società TRICENTROL, SANTA FE, BOW-VALLEY, NORSK HYDRO e HISPANOIL per [redacted] di [redacted] derivante dall'ex permesso di ricerca [redacted] ricadente nel Canale di Sicilia (zona "C").

*nuovi  
fa suppl. istruttoria*

Il permesso di ricerca "C.R47. CO", ricadente nel Canale di Sicilia a Sud di Licata, è stato originariamente conferito, con D.I. 17.3.1973, alle Società Continental Italiana e Norsk Hydro Italiana per l'estensione di 87.082 ha. Successivamente con D.M. 26.10.1973 la Società Continentale ha ceduto la propria quota alla Società CONOCO che è stata nominata anche rappresentante unica.

Negli anni successivi la titolarità è stata estesa anche ad altre Società per cui, alla data del 17.3.1985, data di scadenza definitiva del permesso essendo stata accordate nel frattempo due proroghe triennali con riduzione dell'area ad ha 43.367, la ripartizione delle quote era la seguente:

- CONOCO (r.u.) 28,61%
- TRICENTROL 18,67%
- BOWVALLEY 18,67%

CAL/Ta

./.

- SANTA FE	14,94%
- HISPANOIL	12,44%
- NORSK HYDRO	6,67%

All'atto della scadenza, tuttavia, la Società CONOCO, che era sempre stata operatrice, ha rinunciato alla propria quota a favore di tutte le altre contitolari; il relativo Decreto è in corso di emanazione.

L'istanza di concessione di coltivazione in oggetto, presentata il 15.3.1985 e pubblicata nel B.U.I. XXIX-4, è stata quindi presentata dalle rimanenti Società contitolari, rappresentate dalla Soc. TRICENTROL, con la seguente ripartizione delle quote:

- TRICENTROL (r.u.)	26,15%
- BOW VALLEY	26,15%
- SANTA FE	20,93%
- HISPANOIL	17,43%
- NORSK HIDRO	9,34%

Detta istanza si riferisce ad un'area di 5.760 ha corrispondente alla porzione Sud-occidentale dell'ex permesso.

E' da premettere che, come si vedrà meglio in seguito, la richiesta della concessione si basa unicamente sulle manifestazioni di olio che si ebbero nel 1975, al pozzo "Palma 1" e che, all'epoca, non furono prese in considerazione.

La domanda è giustificata, a parere delle stesse Società istanti, dalle mutate condizioni economiche registratesi nel frattempo.

./.

Attività di ricerca

L'attività di ricerca, nell'ambito dell'ex permesso "C.R47.CO", è iniziata nello stesso anno di attribuzione del titolo (1973) con la registrazione di alcuni rilievi sismici ed è quindi proseguita negli anni successivi con la registrazione di altri rilievi sismici e con la perforazione di quattro pozzi esplorativi.

Su una struttura geologica profonda, al di sotto delle coltri alloctone, individuata nella porzione meridionale dell'area originaria del permesso, fu perforato nel 1975 il sondaggio esplorativo "Palma 1" che raggiunse la profondità finale di 4.165 m arrestandosi entro i calcari della formazione Inici del Giurassico.

Alcune prove di strato effettuate nell'intervallo 3.267-3.355 m, entro gli stessi calcari dell'Inici che costituivano l'obiettivo principale della ricerca, evidenziarono la presenza di olio leggero (43° API) associato all'acqua di formazione.

All'epoca però tale mineralizzazione non fu ritenuta economicamente coltivabile sia per le basse portate registrate (circa 53 mc/g di fluidi con poco più del 50% di olio) che per i notevoli investimenti necessari per installare una piattaforma fissa in un'area con circa 200 m di battente d'acqua. La struttura di "Palma" ricade infatti al limite della zona "C", definito appunto dalla batimetrica di 200 m, ed in parte anzi sconfinava verso Sud, oltre tale limite, su un'area aperta alla ricerca petrolifera soltanto nel 1984 con la denominazione di zona "G". Attualmente la porzione di area adiacente verso Sud all'istanza di concessione in oggetto fa parte del per

messo di ricerca G.R7.AS" recentemente conferito alla Joint-Venture AGIP-SHELL con D.I. 15.1.1985.

Il pozzo "Palma 1" fu quindi chiuso minerariamente e abbandonato.

Negli anni successivi la ricerca è proseguita con la perforazione del pozzo "Leone 1", nel 1978, ubicato nella porzione Nord-occidentale del permesso su un'area con battente d'acqua piuttosto basso. Questo secondo pozzo è stato abbandonato alla profondità di 2.682 m ma ha fornito comunque utili informazioni sulla geologia dell'area.

Nel frattempo è stata effettuata una reinterpretazione della struttura di "Palma", alla luce dei risultati ottenuti dal pozzo omonimo, e sono stati quindi ubicati altri due pozzi ("Palma 2 e 3) rispettivamente ad Est e ad Ovest di "Palma 1" nella speranza che tale struttura si estendesse in quelle direzioni.

Questi ultimi due pozzi, perforati rispettivamente nel 1981 e 1984, hanno avuto purtroppo esito minerario negativo avendo incontrato i livelli correlabili con quelli di "Palma 1" ribassati e al di sotto del contatto olio-acqua. Questo doppio insuccesso ha ridimensionato notevolmente l'entità della struttura di "Palma" che, dall'ultima ricostruzione disponibile, sembra estendersi soltanto verso Sud dove dovrebbe presentare una culminazione con circa 400 m di altezza rispetto al piano di contatto olio-acqua. Tuttavia il pozzo "Palma 3", pur essendo negativo, ha evidenziato buone caratteristiche petrofisiche dei livelli che, verso Sud, dovrebbero trovarsi al di sopra della tavola d'acqua e quindi impregnati di olio. Queste considerazioni hanno fatto ben sperare le Società contitolari dell'ex permesso che hanno programmato la perforazione del

sondaggio "Palma 4", ubicato appunto a Sud di "Palma 1", che avrebbe dovuto concludere la fase di ricerca nell'area in questione chiarendo il complesso aspetto strutturale della trappola di "Palma".

La perforazione di quest'ultimo pozzo, seppur già autorizzata dalla competente Sezione Idrocarburi di Napoli, è stata però rinviata in quanto le Società contitolari preferirebbero effettuarla in regime di concessione di coltivazione.

Allo stato attuale quindi i dati sull'entità del presunto reservoir nonché i parametri di porosità e permeabilità sono soltanto ipotizzabili o estraibili da quelli misurati o ricavati dai pozzi menzionati.

La Società TRICENTROL, che, come visto in precedenza, diverrebbe operatrice in caso di accoglimento dell'istanza, giustifica la richiesta di voler mettere in produzione soltanto ora un presunto giacimento scoperto dieci anni or sono, con le mutate condizioni economiche ed operative rispetto a quelle del 1975.

Il prezzo dell'olio attualmente risulta infatti notevolmente più elevato (circa 28 dollari/barile contro i 12 dollari/barile del 1975) e inoltre sono diminuiti, in termini reali, i costi per la coltivazione di piccoli giacimenti off-shore. Ciò è dovuto al fatto che sono stati messi a punto sistemi operativi semisommergibili, non rigidamente ancorati al fondo del mare, che possono essere riutilizzati per scopi simili quando il giacimento viene esaurito e che, pertanto, possono essere noleggiati solo per il periodo strettamente necessario. Con questo sistema operativo vengono drasticamente ridotti gli investimenti ini-

ziali che rendono spesso non economicamente coltivabili i mo  
desti giacimenti off-shore (giacimenti "marginali").

Stratigrafia e descrizione della struttura

Il pozzo "Palma 1", l'unico che dato luogo a mani-  
festazioni di olio, ha attraversato la seguente stratigrafia  
(profondità riferita al livello del mare):

- fino a 1.230 m argilla grigia del Quaternario e Pliocene  
superiore;
- da 1.230 a 1.460 depositi di differenti tipi litologici  
appartenenti al fronte alloctono;
- da 1.460 a 1.998 argille e marne del Pliocene inferiore;
- da 1.998 a 2.055 argille e marne con anidriti della for-  
mazione gessoso-solfifera, il tutto ap-  
partenente al Miocene superiore e medio;
- da 2.055 a 2.477 calcari e calcareniti poco cementate del  
Miocene inferiore (formaz. Ragusa);
- da 2.477 a 2.802 calcari micritici della formazione  
"Armerillo" (Cretaceo superiore);
- da 2.802 a 3.267 argille verdi e marne delle formazioni  
"Hybla" e "Busambra" rispettivamente  
(Cretaceo inferiore);
- da 3.267 a 4.165 calcari micritici con calcari detritici  
(fondo pozzo) poco cementati del Giurassico (formaz.  
"Inici" - reservoir).

./.

I calcari della formazione Inici, coperti dalle argille e marne soprastanti, rappresentavano l'obbiettivo principale della ricerca nella zona così come rappresentano tuttora uno dei principali temi della ricerca, in tutto il Canale di Sicilia, per la migrazione di idrocarburi provenienti dalle sottostanti argille nere della formazione "Streppenosa" considerata roccia madre di idrocarburi e non raggiunta dal sondaggio.

Dal top di tale formazione Inici (3.267 metri) e fino alla profondità di 3.355 m fu riscontrata infatti la presenza di olio associato all'acqua di formazione mentre manifestazioni di gas si registrarono all'interno della formazione miocenica "Ragusa".

Una ricostruzione strutturale recente, effettuata sulla base dei rilievi sismici integrati dai risultati dei pozzi, mostra che i calcari dell'Inici risalgono abbastanza nettamente verso Sud dove una faglia delimita la trappola individuata con il pozzo "Palma 1". La stessa ricostruzione evidenzia inoltre che detto sondaggio, pur avendo incontrato uno spessore di roccia impregnata di olio di circa 80 m, è ubicato al margine settentrionale della struttura la cui culminazione si presenta spostata verso Sud dove si dovrebbe avere una colonna di circa 400 m di roccia mineralizzata.

Gli altri due pozzi ("Palma 2 e 3"), perforati nelle vicinanze di "Palma 1", sono risultati sterili avendo trovato ribassato il tetto della formazione Inici che è risultata pertanto invasa da acqua; ne deriva che la struttura ha una estensione areale di circa 7 Km<sup>2</sup> notevolmente inferiore alle aspettative.

L'insuccesso di questi due pozzi è dovuto alla complessità geologica dell'area ed in particolare alle difficoltà incontrate nella ricostruzione dell'assetto strutturale; il complesso alloctono intrapliocenico presenta infatti elevate anomalie di velocità delle onde sismiche che inducono a ipotizzare la presenza di faglie inesistenti.

### Risultati delle prove

Al pozzo "Palma 1" furono eseguite, a suo tempo, quattro prove di strato in foro scoperto con l'ausilio di paker e tappo di cemento.

La prima prova fu effettuata nell'intervallo 3.470 - 3.302 m (profondità riferita alla Tavola Rotary) e diede luogo ad una erogazione di acqua con il 4% di olio; le altre tre furono effettuate nell'intervallo 3.374 - 3.302 m, dopo aver realizzato un tappo di cemento alla quota più bassa, sempre all'interno dei calcari della formazione Inici.

Soltanto con l'ultima di esse si ebbe un'erogazione spontanea di un fluido contenente olio, acqua e gas. La percentuale di olio finale risultò di poco superiore al 50% con rapporto gas/olio (GOR) di circa 90 Smc/mc.

I risultati principali ottenuti con l'ultima prova sono i seguenti:

- |   |                        |
|---|------------------------|
| - pressione statica iniziale                            | 357 Kg/cm <sup>q</sup> |
| - portata media (acqua + olio con oltre il 50% di olio) | 53 mc/g                |
| - durata erogazione                                     | 732 minuti             |
| - pressione al termine dell'erogazione                  | 297 Kg/cm <sup>q</sup> |

./.



Non furono invece valutate nè la porosità nè la permeabilità della roccia mineralizzata.

L'olio recuperato risultò di tipo leggero (43° API) mentre il gas contiene il 63% di anidride carbonica.

La bassa portata registrata sconsigliò alla Società operatrice (all'epoca la Soc. CONOCO) di effettuare una prova di produzione vera e propria, di maggiore durata, che avrebbe forse evidenziato una migliore capacità produttiva del pozzo stesso.

La Società TRICENTROL, nella relazione tecnica allegata all'istanza, fa notare che il pozzo "Palma 1" fu danneggiato dall'uso dei fanghi pesanti che avevano invaso la formazione produttiva; d'altra parte detti fanghi erano stati impiegati per far fronte alle sovrappressioni avutesi durante la perforazione.

In una relazione tecnica suppletiva, inviata recentemente a questa Amministrazione, la stessa Società istante sostiene che una prova prolungata, con produzione di solo olio, avrebbe potuto dare una portata di circa 1.500 barili/giorno di olio corrispondenti a circa 240 mc/g.

Questo valore, di gran lunga più elevato di quello che si ottenne durante la prova di strato sarebbe ottenibile se si producesse soltanto olio il cui peso specifico è inferiore a quello della miscela acqua-olio; in tal modo si abbasserebbe la pressione della colonna liquida che contrasta l'erogazione.

Ipotesi ancora più ottimistiche vengono formulate per il pozzo "Palma 4", ancora da perforare, che dovrebbe attraversare circa 400 m di reservoir dotato di una porosità

superiore a quella riscontrata in "Palma 1", come si dedurrebbe dai risultati del pozzo "Palma 3" che ha attraversato livelli con porosità crescente verso il basso. Un pozzo si sviluppo in condizioni di non danneggiamento darebbe quindi, a parere della Società TRICENTROL, una portata costante di circa 5.000 barili/g corrispondenti a circa 795 mc/g.

#### Valutazione dell'olio in posto

Il calcolo delle riserve effettuato dalla Società istante risulta ovviamente piuttosto approssimativo per la scarsità di dati.

Il volume di roccia mineralizzata è stato valutato a partire dalle mappe relative al top della formazione Inici mentre i valori di porosità e saturazione in acqua sono stati stimati estrapolando quelli, desunti dai logs, relativi al pozzo "Palma 1".

Con queste ipotesi la Società indica in circa 12 milioni di mc di olio le riserve in posto e in circa 4,3 milioni di mc quelle recuperabili, ipotizzando un fattore di recupero del 35% che appare alquanto elevato pur trattandosi di un reservoir calcareo con porosità sia primaria che secondaria.

Il profilo di produzione previsto, per una produzione da effettuarsi in otto anni, è riportato in tab. 1.

#### Programma di sviluppo

Il programma di sviluppo è inteso a coltivare il campo in otto anni, a partire dal 1988, con sei pozzi. La

Tab.1

CAMPO PALMA

Profilo di produzione

Anno	Produz. giornaliera (mc)	Produz. annua migliaia mc	Produz. cumulata milioni mc
1988 (att.)	2544	232	0,232
1989	2544	928	1,16
1990	2544	928	2,08
1991	1908	696	2,78
1992	1590	580	3,36
1993	1272	464	3,82
1994	954	348	4,17
1995	318	116	4,29

TOTALE PRODUZIONE 4,29 milioni di mc

coltivazione dovrebbe avvenire senza pompaggio trattandosi di un giacimento con discreta spinta d'acqua ed essendo in presenza di olio leggero.

Il pozzo "Palma 4", che dovrebbe consentire di completare la fase di valutazione del giacimento e quindi di decidere la coltivazione, verrebbe perforato nel 1986.

La Società TRICENTROL avanza tre ipotesi di sviluppo del campo: la prima tramite una classica piattaforma fissa con relativo pipeline per trasportare l'olio alla raffineria di Gela, la seconda con una nave ad ancoraggio singolo che consente anche lo stoccaggio dell'olio prodotto (sistema già utilizzato al campo Nilde sempre nel Canale di Sicilia) ed infine una terza con l'ausilio di una piattaforma galleggiante, collegata con "risers" flessibili alle teste pozzo, e trasporto da realizzare con condotta o con nave.

Quest'ultima soluzione sembra essere quella tecnicamente più adatta in relazione anche ai costi di investimento e di esercizio.

Con tale sistema la perforazione dei pozzi di sviluppo verrebbe effettuata con un impianto semisommersibile e con l'ausilio di una "template" posta sul fondo del mare; successivamente le teste di pozzo verrebbero collegate alla piattaforma galleggiante tramite "risers" flessibili che consentono un certo movimento verticale e/o laterale della piattaforma stessa.

L'evacuazione dell'olio prodotto può avvenire con una condotta che può raggiungere direttamente la costa (raffineria di Gela) oppure con una boa galleggiante alla quale verrebbe ancorata una nave di stoccaggio.

E' da notare che, per quanto concerne gli aspetti relativi alla sicurezza qualunque sia la soluzione adottata, essa dovrà essere preventivamente approvata dall'Amministrazione che, per il problema specifico, si avvale della apposita Commissione tecnica consultiva di cui al D.P.R. n. 886 del 1979.

Le opere da realizzare e i relativi costi ripartiti negli anni sono riportati nella tabella 2.

Da essa risulta un investimento iniziale (prima dell'inizio della produzione) pari a 280 miliardi di lire. A questi investimenti vanno poi aggiunti i costi operativi che, per tutti gli otto anni di produzione, ammontano a 436 miliardi di lire.

Pur con tali investimenti necessari e con costi operativi abbastanza elevati, la Società istante, con il profilo di produzione ipotizzato e con un prezzo dell'olio di 28 dollari il barile (circa 340.000 lire il mc), ha indicato un tasso di redditività interna dell'intero progetto pari al 46,4% ed un utile netto, al tasso del 15%, di 55 miliardi di lire.

D'altro canto, calcoli effettuati dall'Ufficio sulla base dei dati ipotizzati dalla Società e tenendo conto delle royalties del 9%, danno come risultato un valore ancora più elevato di detto tasso di redditività.

Nella citata relazione tecnica suppletiva la Società TRICENTROL ha effettuato anche un'analisi di sensibilità del progetto, basata sulla tesoreria cumulativa attualizzata al tasso del 15%, per le varie ipotesi di coltivazione e trasporto dell'olio a terra e per le due soluzioni

TAB. 2 Opere e relativi investimenti (costi espressi in miliardi di lire)

Opere	1986	1987	1988	1989	TOTALE
Pozzo Palma 4	10	-	-	-	10
Sismica tridimensionale	2,5	-	-	-	2,5
Piattaforma	-	30	50	-	80
Impianti di produzione	-	30	50	-	80
Condotte sottomarine o nave di stoccaggio	-	3,5	30	-	33,5
Pozzi di sviluppo (n° 5)	-	-	36	24	60
Spese generali	2	4	8	-	14
TOTALI	14,5	67,5	174	24	280

attuabili dell'affitto o dell'acquisto degli impianti.

Per la soluzione dell'impianto semisommersibile e condotta fino a terra, che sembra essere quella preferita dalla Società, è riportato in figura 1 il grafico dell'analisi di sensibilità per i due casi dell'affitto e dell'acquisto. Tale grafico dimostra che il progetto risulta altamente remunerativo in entrambi i casi; un valore nullo della predetta tesoreria cumulativa si avrebbe qualora la produzione (che è il parametro di maggiore sensibilità) diminuisse di circa il 25%- 27% rispetto a quella prevista. In tale circostanza il progetto avrebbe quindi ancora un tasso di redditività interna pari a circa il 15%.

La soluzione dell'affitto degli impianti risulta leggermente più economica, soprattutto per i bassi investimenti iniziali, ma comporta elevati costi di gestione che potrebbero rendere antieconomica la coltivazione negli ultimi anni di produzione; ciò potrebbe indurre le Società contitolari ad interrompere la produzione in anticipo rispetto ai tempi previsti con un minor recupero globale delle presenti riserve.

Va detto comunque che l'investimento previsto di 280 miliardi di lire contempla l'acquisto della piattaforma galleggiante e delle altre apparecchiature di produzione.

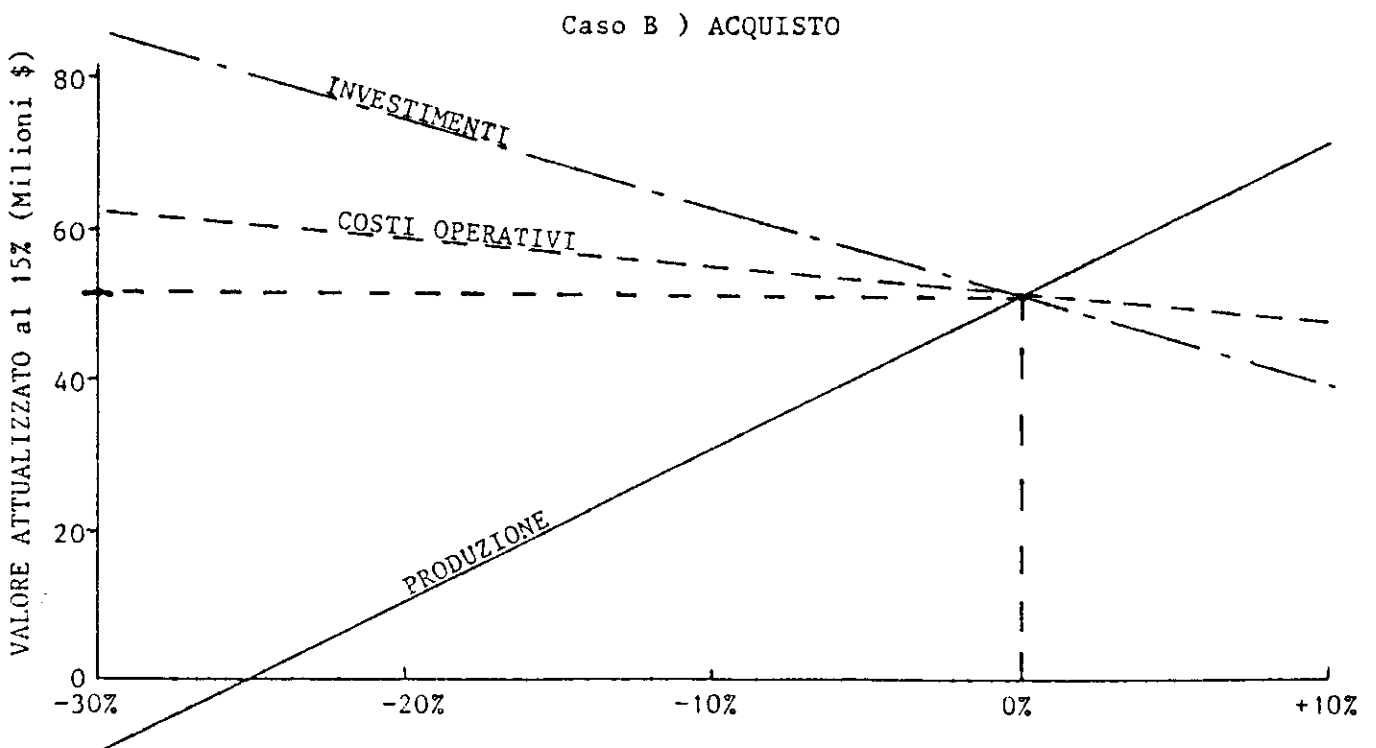
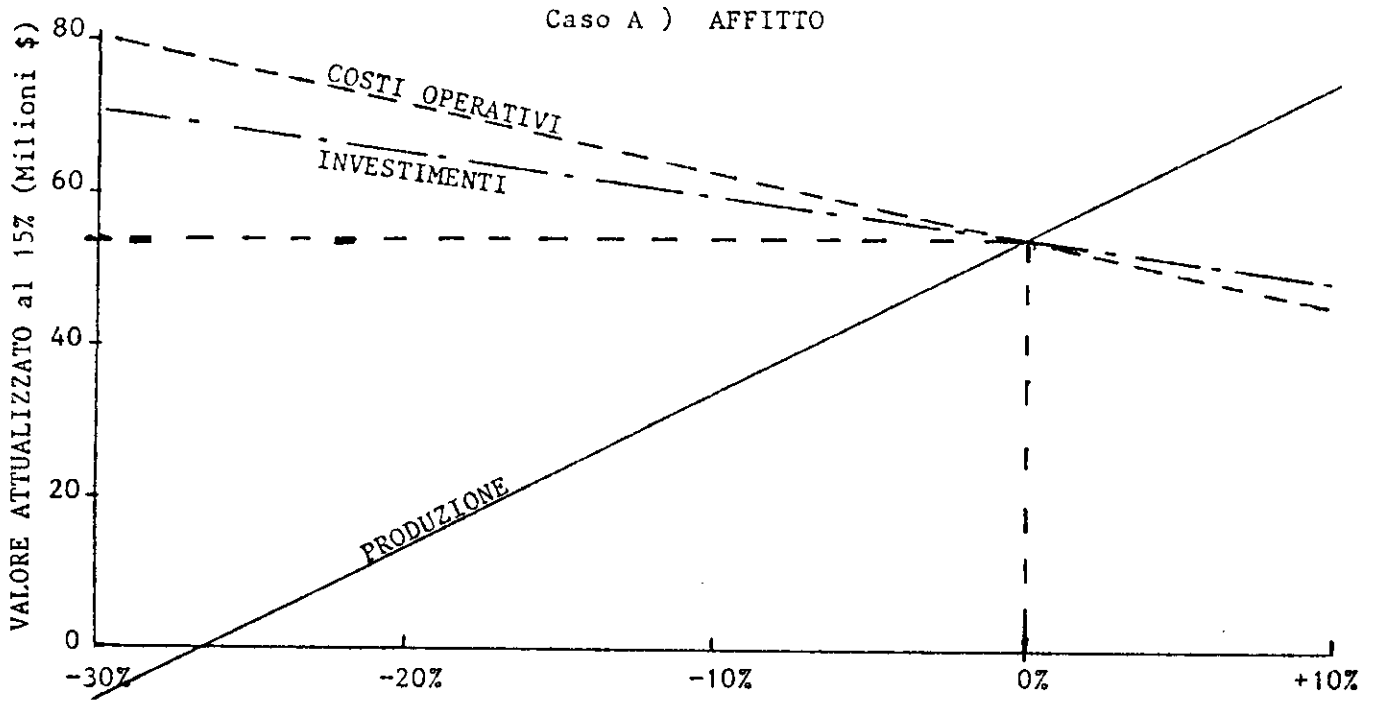
#### Valutazioni dell'Amministrazione

L'Ingegnere Capo della competente Sezione Idrocarburi di Napoli, nel riferire in merito con nota n. 2227 del 13.4.1985, fa notare che le prove di strato effettuate a

./.

Analisi di sensibilità del progetto

IMPIANTO SEMISOMMERSIBILE E PIPELINE





suo tempo al pozzo "Palma 1" non furono seguite dalla denuncia di rinvenimento nè dalle successive prove di produzione previste dal Disciplinare tipo approvato con D.M. 29.9.1967. Inoltre le Società permissionarie avrebbero avuto il tempo, tra l'ultimazione del pozzo "Palma 3" e la scadenza definitiva del permesso, di perforare il quarto pozzo sulla struttura di "Palma" il cui esito costituisce ormai l'elemento chiave di tutta l'attività futura. Tale pozzo era stato autorizzato tempestivamente dalla Sezione stessa ma le Società hanno poi rinunciato alla esecuzione. Per la mancanza di dati certi (le previsioni e ipotesi avanzate dalla Società istante non sono confermabili) lo stesso Ingegnere non ha espresso giudizio positivo sulla effettiva consistenza del ritrovamento nè sulla capacità produttiva del pozzo "Palma 1".

Riguardo alle valutazioni economiche formulate dalla Società egli non ha espresso alcun giudizio di congruità nè sui ricavi nè sui costi operativi essendo entrambi in funzione della produzione (che è solo ipotizzata).

Viene ritenuto valido invece, dal punto di vista tecnico, il programma di sviluppo in relazione anche alle strutture da installare per l'eventuale coltivazione.

In definitiva l'Ingegnere Capo è del parere che non sussistano le condizioni tecniche ed economiche per il rilascio della concessione di coltivazione richiesta.

Questo Ufficio, pur riconoscendo che l'attività di ricerca nell'ambito dell'ex permesso "C.R47.CO" è stata svolta con impegno costante durante l'intero periodo di vigenza e con notevoli mezzi finanziari, concorda con le conclusioni fornite dall'Ingegnere Capo ritenendo che la predetta

./.

attività di ricerca, che ha certamente contribuito ad accrescere le conoscenze geologico-stratigrafiche di un'area offshore abbastanza complessa, non ha tuttavia fornito risultati probanti in merito alla capacità produttiva del potenziale reservoir e quindi in merito alla possibilità tecnico-economica di una sua coltivazione.

La mancata effettuazione delle prove di produzione al pozzo "Palma 1" può essere imputata, a parere di questo Ufficio, non soltanto alle difficoltà tecniche esposte dalle Società istanti ma anche e soprattutto al fatto che la Società operatrice CONOCO, Compagnia certamente importante ed ambiziosa, non fu, all'epoca, attratta dalla scoperta di un modesto e marginale ritrovamento offshore.

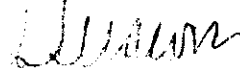
Questa valutazione sembra confermata dal fatto che la stessa Società CONOCO si è ritirata dal progetto di eventuale coltivazione e non figura pertanto tra le Società presentatrici delle istanze in oggetto.

D'altro canto l'ipotesi sulla attuale economica coltivabilità del ritrovamento stesso, determinata dalla più favorevole situazione di mercato e dalla accresciuta possibilità tecnologica, avrebbe potuto utilmente essere verificata dalle Società interessate con l'esecuzione del programmato pozzo "Palma 4" che esse stesse ritengono determinante ai fini della più completa conoscenza del ritrovamento e che avrebbe potuto fornire in tempo utile quei dati sulla capacità produttiva e quegli ulteriori elementi di valutazione mineraria previsti dall'art. 27 della legge petrolifera n. 613, indispensabili per concedere una concessione di coltivazione.

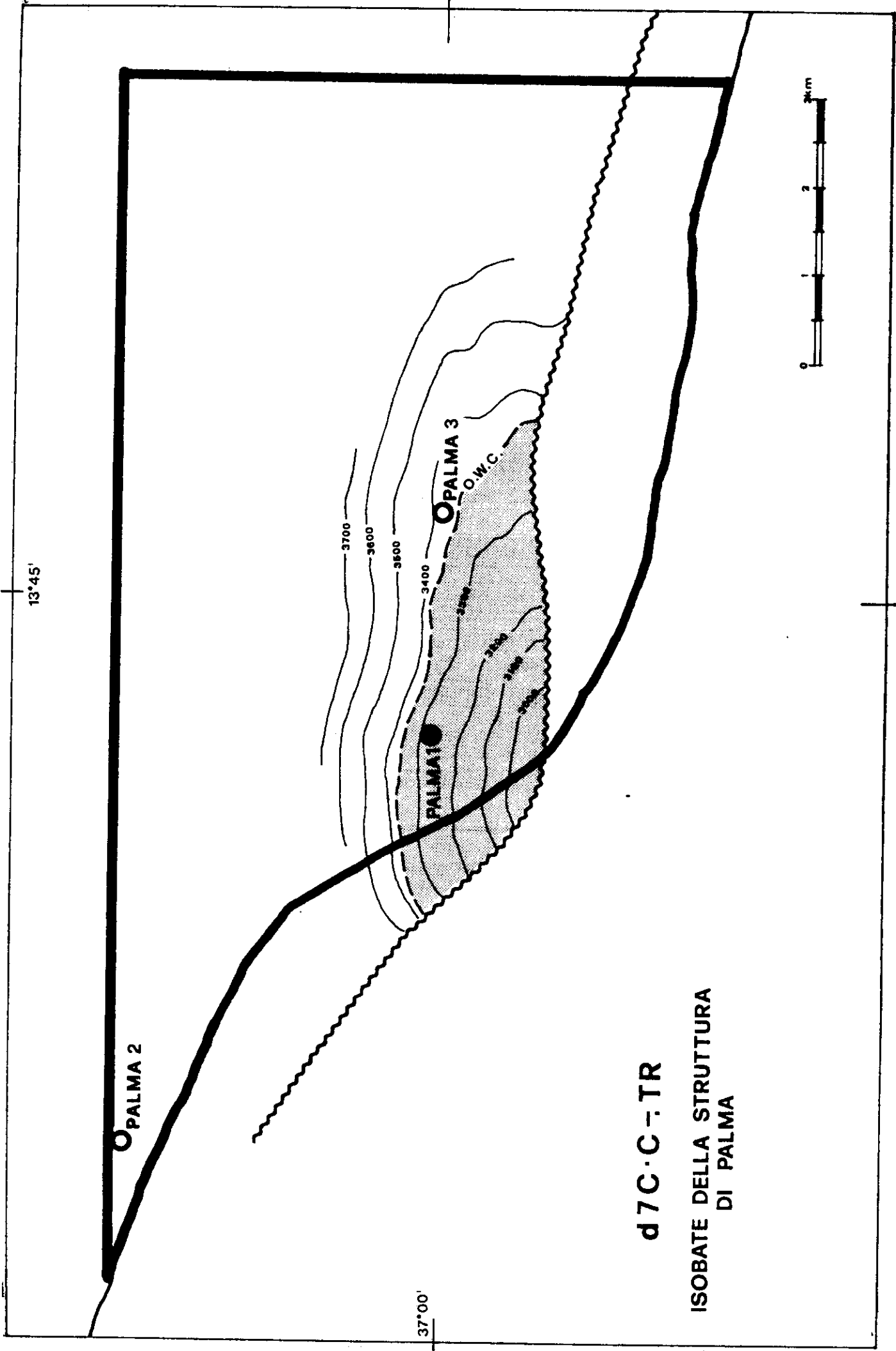
./.

In mancanza di tali elementi anche le previsioni di produzione, la determinazione di un sistema adeguato di coltivazione ed il calcolo economico del progetto assumono un valore puramente ipotetico.

IL DIRETTORE DELL'UFFICIO

A handwritten signature in dark ink, appearing to be a stylized name, located below the typed text of the director's office.





d7C·C - TR  
ISOBATE DELLA STRUTTURA  
DI PALMA