



Concessione COLABELLA

**ANALISI DEL
POTENZIALE MINERARIO
RESIDUO**

Milano, Dicembre 1997



Indice

| | |
|---|----|
| Introduzione. | 1 |
| Conclusioni. | 2 |
| Discussione. | 3 |
| 1. Programma lavori e attività svolte nella Concessione | 3 |
| 2. Inquadramento geologico e stima dell'O.O.I.P. | 5 |
| 3. Inquadramento geologico e stima del G.O.I.P. | 9 |
| 4. Storia Produttiva. | 11 |
| 4.1 Il pozzo Colabella 1. | 11 |
| 4.2 Il pozzo Colabella 2. | 13 |
| Allegato. Analisi tecnico-economica per la messa in produzione del livello ad olio nel pozzo Colabella 1 | 15 |



Introduzione.

Scopo di questa nota tecnica è l'analisi del potenziale minerario residuo della Concessione Colabella alla luce del comportamento produttivo manifestato dai pozzi di sviluppo e delle prospettive esplorative dell'area.



Conclusioni.

- La revisione mineraria del potenziale residuo insistente sull'area della Concessione Colabella indica che non sussistono ulteriori interessi esplorativi.
 - La produzione dei livelli mineralizzati a gas si è esaurita dopo la produzione di circa 66,4 Milioni di Smc.
 - La valutazione delle potenzialità produttive del livello mineralizzato ad olio nel solo pozzo Colabella 1, una volta nota la geometria del reservoir, si è rivelata marginale e ne ha reso la messa in produzione non economica.
 - Le operazioni di chiusura mineraria del pozzo Colabella 2 sono in corso, quelle del pozzo Colabella 1, già autorizzate, seguiranno immediatamente.
 - Si ritiene esaurito l'interesse minerario complessivo dell'area e si consiglia di procedere alla rinuncia alla Concessione Colabella.



Discussione.

Nell'anno 1987 vennero perforati i pozzi esplorativi:

Colabella Sud 1 Dir che raggiunse una profondità di:

di 2100 e 2200 metri con i risultati non accettabili.

1. Programma lavori e attività svolte nella Concessione Colabella.

Il programma lavori presentato in allegato all'istanza di Concessione di Colabella prevedeva:

1. La perforazione in tempi brevi (entro l'anno 1986) di due pozzi di sviluppo;
2. In funzione dei risultati dei primi due pozzi la perforazione di un ulteriore pozzo per i livelli a gas e di 3/4 pozzi per lo sviluppo del livello ad olio;
3. La costruzione di una centrale di raccolta e trattamento e del metanodotto;
4. L'impegno a perforare un pozzo esplorativo di 1700 metri di profondità entro 18 mesi dalla pubblicazione del Decreto di assegnazione;
5. Ulteriori accertamenti esplorativi se i risultati acquisiti con il pozzo d'obbligo si fossero rivelati incoraggianti.

Le attività svolte possono essere così riassunte:

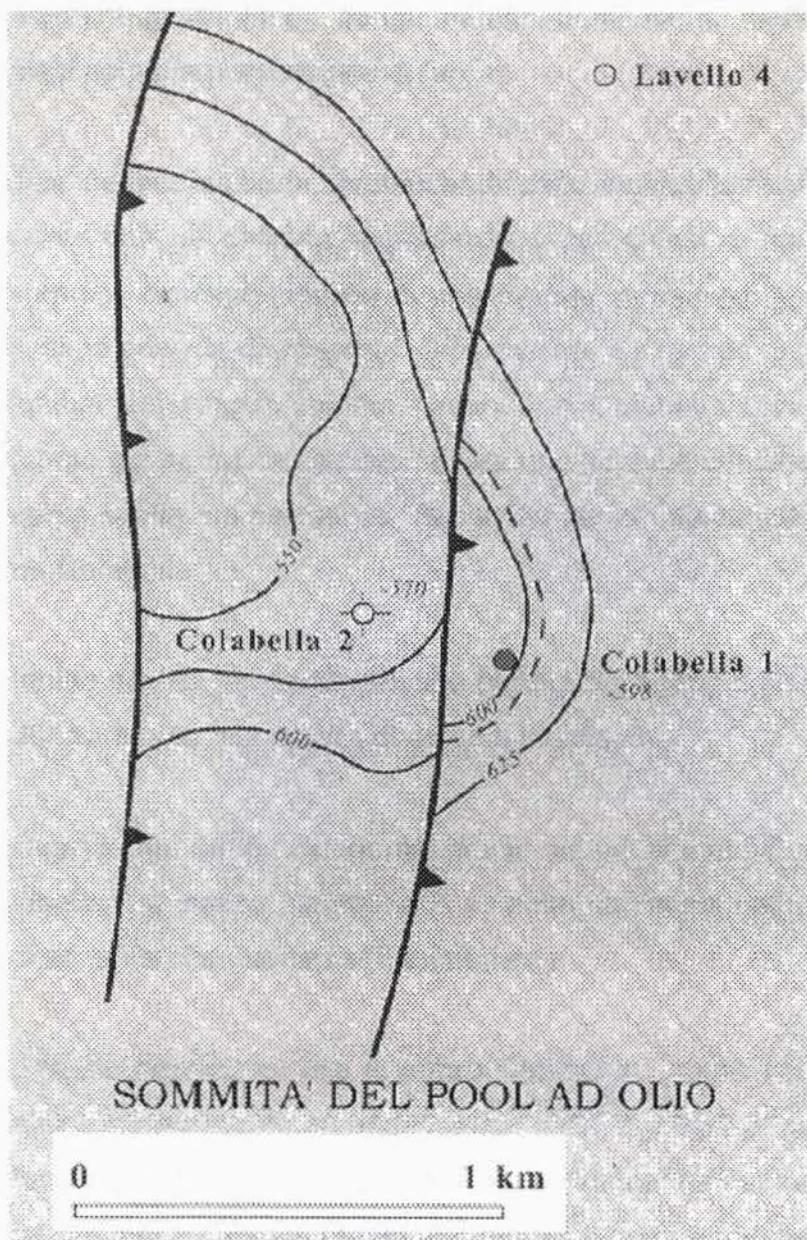
1. I due previsti pozzi di sviluppo vennero perforati entrambi, Colabella 2 e Colabella 3, nel corso dell'anno 1986, e, dei due, ottenne esito minerario positivo il solo pozzo Colabella 2.
2. I risultati del pozzo Colabella 3 (sterile) accertarono la ridotta estensione della mineralizzazione sia del livello ad olio incontrato al pozzo Colabella 1, sia dei livelli mineralizzati a gas e conclusero lo sviluppo dell'area.
3. Venne costruita la centrale di raccolta e trattamento ed il metanodotto per il trasferimento della produzione di gas, che cominciò a partire dall'anno 1988. La produzione di gas cessò per esaurimento dei livelli nel corso dell'anno 1995.



4. Nel corso dell'anno 1987 vennero perforati i pozzi esplorativi Colabella Sud 1 e Colabella Sud 1 Dir che raggiunsero rispettivamente la profondità finale di 2190 e 2000 metri s.l.m. e che si rivelarono entrambi sterili.
5. L'esplorazione dell'area, in considerazione dei risultati ottenuti terminò in quanto non sussistevano ulteriori potenzialità minerarie.



2. Inquadramento geologico e stima dell'Olio Originariamente In Posto.



In seguito alla perforazione del pozzo Colabella 1, per il livello mineralizzato ad olio, a fronte della valutazione di circa 7,15 Milioni di Barili di Olio in Posto 31° API. (pari a 990.000 tonnellate), erano stimate Riserve Recuperabili pari a 2,86 Milioni di Barili (circa 396.000 tonnellate) delle quali: 1,24 Milioni di Barili erano definite Riserve Probate e 1,62 Milioni di Barili Riserve Probabili.

Il reservoir, rinvenuto alla profondità di 766,5 metri, giace al

di sopra di una importante "unconformity" che è presente in tutta l'area e separa la serie litorale-infralitorale a prevalenza conglomeratica, dalla serie sabbioso-arenacea-argillo-sa torbiditica di ambiente profondo (ne-ritico esterno) che include i livelli mineralizzati a gas nel campo in esame e negli adiacenti campi di Serra/Masseria Spavento e Candela.



La litologia di questo intervallo, compreso tra circa 110 e 850 metri, al pozzo 1 è costituita da sabbia con livelli arenacei, argille ed episodi sedimentari con elementi grossolani e conglomeratici composti da ciottoli calcarei, arenacei e siltiti con alta percentuale di fémici.

Tale sedimentazione, proveniente dallo smantellamento dell'alloctono incombenente che ne delimita la presenza verso Ovest, è assai localizzata ed inconstante e suffraga l'ipotesi di una piccola conoide di limitata estensione ed altissima energia di trasporto. Tale modello è in grado di giustificare la non correlabilità dei singoli episodi rinvenuti in Colabella con i vicini pozzi dell'area (come già sottolineato nella "Relazione Tecnica conclusiva sui risultati della ricerca svolte sul permesso "Serra Spavento" allegata all'Istanza di Concessione Colabella").

Inoltre questa caoticità causa la perdita del segnale sismico e rende oltremodo difficoltosa la mappatura di episodi individuali.

Quando nel 1986 fu perforato a soli circa 350 metri Ovest Nord Ovest dal Colabella 1 il pozzo Colabella 2, si ebbe conferma della complessità geologica della serie che sovrasta l'unconformity.

Il livello provato ad olio al pozzo Colabella 1, veniva rinvenuto 28 metri più in alto e mineralizzato ad acqua dolce (DST 2 e DST 3: salinità massima 3,6 gr/lt NaCl). La correlazione tra i due pozzi adiacenti risultava indubbia e costringeva a rivedere l'interpretazione strutturale con l'inserimento di una faglia diretta che separa il piccolo alto in due blocchi distinti.

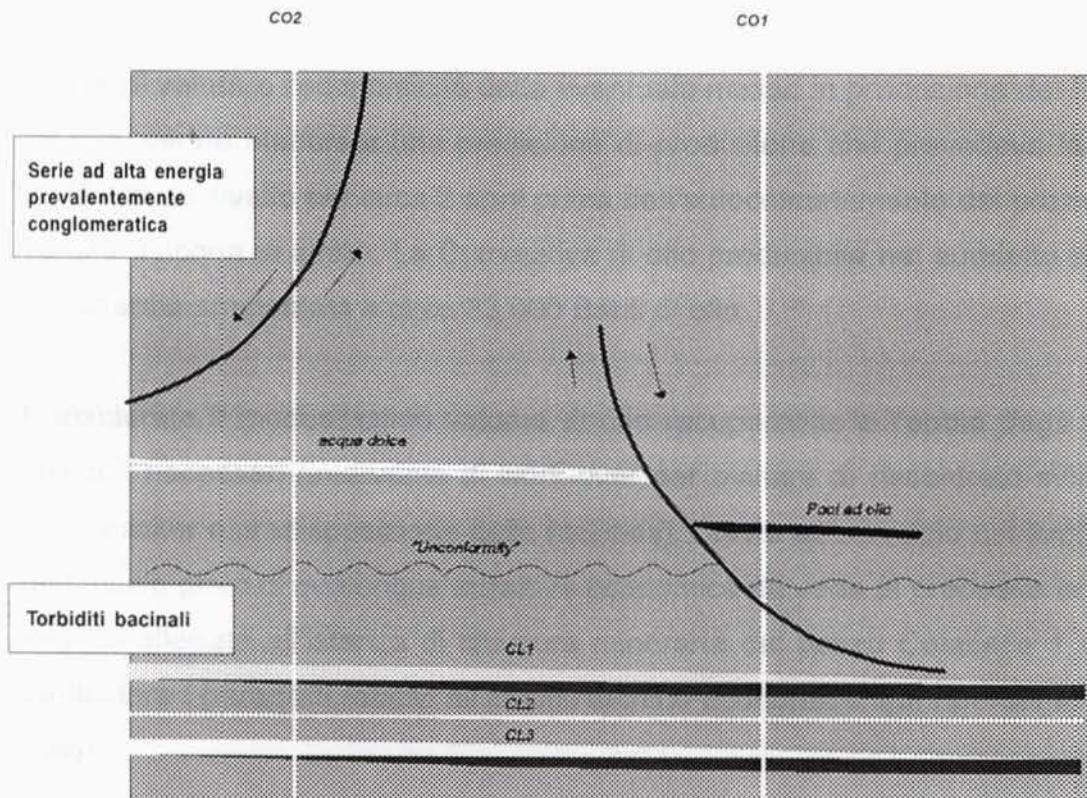
Tale ipotesi geologica veniva inoltre confermata dalla evidente mancanza al pozzo Colabella 1 di un ampio tratto di serie, dovuta al rigetto della faglia diretta passante in pozzo, nel tratto di serie compreso tra il livello ad olio e il livello CL1. La faglia, di tipo listrico, diviene sub orizzontale verso il basso.



La nuova geometria che ne deriva, limita fortemente il Reservoir ad olio del blocco del pozzo Colabella 1 per il quale una nuova valutazione dell'Olio in

sedimenti e gasi coniugati viene effettuata nel prossimo prospettivo.

SEZIONE SCHEMATICA



posto Provato (limitata cioè al O.D.T.) ne stima valori di poco superiori ai 100.000 Barili.

Tale valore deriva dai seguenti parametri:

- area mineralizzata pari a circa 211000 m²,
- spessori pari circa 6 metri,
- net/gross pari al 70%,
- Porosità $\Phi = 18\%$ e
- Saturazione in acqua $S_w = 35\%$.



Questo valore rappresenta la stima dell'Olio In Posto Provato. Data la particolare natura del reservoir e la confermata discontinuità verticale e laterale dei sedimenti, è assai problematica la valutazione di eventuali ulteriori volumi (Probabili e/o Possibili).

Al fine di valutare l'economicità della eventuale messa in produzione del livello ad olio, venne elaborata una previsione di produzione che prevedeva la produttività del livello per circa 2 anni prima dell'autocolmatamento del pozzo per venuta d'acqua di strato. La Cumulativa di olio producibile nel suddetto periodo sarebbe ammontata a circa 33.000 Barili di olio.

Considerato il modestissimo volume di olio recuperabile e l'entità degli investimenti necessari (intervento di work-over per ovviare al riscontrato svincolo di un packer e predisposizione delle facilities), l'avvio all'esercizio del livello ad olio risultò privo di qualunque attrattiva economica (si veda al proposito la nota tecnica allegata all'istanza di chiusura mineraria del pozzo Colabella 1 ed in particolare i paragrafi relativi all'analisi tecnico-economica, qui riportati in allegato).

In considerazione, inoltre, che i livelli rinvenuti mineralizzati a gas nel pozzo Colabella 1 risultavano completamente invasi da acqua di strato, si è programmata la chiusura mineraria del pozzo.



3. Inquadramento geologico e stima del Gas Originariamente In Posto.

Rispetto alle stime iniziali, ipotizzate sui dati emersi dal pozzo Colabella 1, le informazioni successive fornite dai pozzi Colabella 2 e Colabella 3 e le evidenze dinamiche, hanno notevolmente ridimensionato le valutazioni del Gas in posto.

Si ricorda che la stima iniziale valutava il Gas originariamente in posto pari a 280 Milioni Smc e le Riserve producibili in circa 200 Milioni Smc che avrebbero richiesto 3 pozzi produttori (due pozzi di sviluppo oltre al pozzo Colabella 1).

La produzione reale è stata pari a circa 66,4 Milioni Smc.

La spiegazione di questa forte variazione è da ricercarsi nella mancata identificazione iniziale del corretto modello geologico relativo ai livelli serbatoio.

Infatti, il mancato riconoscimento della presenza di una "unconformity" all'interno dei terreni del Pliocene superiore, presente in tutta l'area, diviene determinante nella ristretta area del campo di Colabella.

Il fenomeno ha determinato la totale erosione dei livelli CL1, CL2 e CL3 nelle zone di paleoalto, tanto che al pozzo Colabella 3 gli stessi sono completamente assenti. Data la scarsa qualità del responso sismico, una delle maggiori incertezze è rappresentata dalla impossibilità di riconoscere i "confini" della intersezione della presenza dei livelli con l'unconformity.

Le correlazioni elettriche sono buone tra i due pozzi Colabella 1 e 2 ma peggiorano notevolmente in direzione della Concessione limitrofa Masseria Spavento; il marker più efficace rimane il livello CD2-3A che peraltro varia notevolmente di spessore nelle due aree (100 m a Masseria Spavento e ben 250 m a Colabella).

Il brusco cambiamento degli spessori suggerisce la presenza di un fenomeno di tettonica tangenziale (trascorrenza) che è il motivo tettonico più tipico dell'area con vistosi fenomeni nella zona meridionale di Candela. Tali feno-



meni portano a giustapporre zone sedimentarie diverse e, come fenomeno secondario, a creare ondulazioni nelle vicinanze delle zone di sfregamento con conseguenti variazioni di facies sia verticali sia sub-orizzontali.

Si rammenta che i livelli CI di Colabella non sono presenti nella Concessione adiacente e che i sottostanti "sabbioni" che in Colabella costituiscono un complesso unico anastomizzandosi, equivalgono ai livelli CD2-3 ed M2-M4 di Masseria.

Una stima volumetrica eseguita dopo la perforazione dei pozzi Colabella 2 e 3, ridimensionava le aspettative riducendo il Gas in Posto a circa 143 Milioni di Smc

La giacitura dei livelli estremamente blanda e la presenza di acquiferi più efficienti di quanto ipotizzato inizialmente, ha causato l'esaurimento per autocolmatazione precoce dei pozzi riducendone drasticamente il fattore di recupero finale.

Il pozzo Col 2 è venuto alla produzione con una portata iniziale pari a circa 70.000 kg/dì. La produzione di gas, inoltre, manifestò presenza di acque salmastre.

La sua produzione iniziò pari a circa 50 litri, in rapido aumento fino a una quantità 26.3 g/dì NaCl) nell'ultimo periodo di esercizio.



4. Storia Produttiva.

4.1 Il pozzo Colabella 1.

Livelli a gas

Il pozzo Colabella 1 è entrato in esercizio nell'ottobre 1988 dal livello CL-2. La pressione iniziale di strato era pari a 82.81 Kg/cm² a 952 m (top perforazioni) e 75.70 kg/cm² a testa pozzo. Il livello venne avviato in esercizio con portata iniziale pari a circa 7000 Smc/g, in costante diminuzione. La produzione si mantenne anidra sino al luglio del 1990. Da tale data fu registrata produzione di acqua di strato che, sia pure in quantità non rilevanti, gradualmente ne determinò, accumulandosi al fondo, l'autocolmatamento avvenuto l'11/11/95. La produzione cumulativa di gas erogato dal Livello CL-2 nel pozzo di Colabella 1 ammonta a circa 5 milioni di Smc.

Prima della fermata il livello erogava con una pressione dinamica di testa pozzo pari a circa 13 bar, con portata di gas inferiore a 1000 Smc/g ed un recupero di acqua di strato di circa 100 lt/g (salinità di 14 g/l in NaCl).

Furono effettuati, sia dagli Operatori di Centrale che dai Tecnici del Distretto Operativo di Pescara, numerosi tentativi di riavviamento alla produzione mediante spurghi in atmosfera ed immissione di stick emulsionanti, sempre con esito negativo; il livello, dopo aver erogato il gas presente nella string, si autocolmatava infatti rapidamente senza recupero di liquidi a giorno.

Il livello CL-1 è entrato in esercizio nell'aprile 1990. La pressione iniziale di strato era pari a 78.82 Kg/cm² a 906 m (top perforazioni) e 72.45 kg/cm² a testa pozzo.

Il livello CL-1 venne avviato in esercizio con portata iniziale pari a circa 8000 Smc/g. La produzione di gas ha subito manifestato presenza di acqua di strato, con una produzione iniziale pari a circa 60 lt/g, in rapido aumento fino a 1500 lt/g (salinità 26.3 g/l in NaCl) nell' ultimo periodo di produzione.



Nel mese di marzo 1991 venne decisa la temporanea chiusura del livello CL-1 per l'adeguamento degli impianti di superficie che non riuscivano a smaltire l'acqua prodotta.

Nel marzo 1993 il livello CL-1 venne riaperto, nell'intento di riavviarlo all'esercizio. Nonostante numerosi tentativi di riavviamento non fu possibile ottenere alcuna ulteriore produzione. La pressione di testa, che nelle fasi di chiusura risaliva di pochi bar a causa dello slippaggio del gas, alla riapertura scendeva infatti rapidamente a valori non apprezzabili. Tutti i numerosi tentativi di spуро effettuati (anche mediante l'impiego di coiled tubing) ebbero esito negativo, risultando il livello definitivamente invaso da acqua di strato. La produzione cumulativa di gas erogato dal Livello CL-2 nel pozzo di Colabella 1 ammonta a circa 2.6 milioni di Smc.

Livello ad olio.

Il pozzo Colabella 1 fu completato in doppio selettivo nei due livelli mineralizzati a gas CL-2 (S.L.), CL-1 (S.L. e S.C.) e nel livello superiore (S.L. e S.C), m 768 - 772, mineralizzato ad olio leggero (densità = 0.8695 kg/l pari a 31° API).

Tale completamento, comportava che l'olio avrebbe potuto essere prodotto dopo l'esaurimento del primo dei due livelli sottostanti, in esercizio a gas.

Al fine di valutare l'economicità della eventuale messa in produzione del livello ad olio, venne elaborata una previsione di produzione e vennero stimati i costi necessari per la messa in esercizio produttivo. Alcune verifiche preliminari dimostrarono la necessità di un intervento di work over con impianto per consentire l'esercizio del pozzo. Le valutazioni economiche che seguirono evidenziarono che il *Cash flow* cumulato a fine progetto ed il *net present value* dell'iniziativa sarebbero stati pesantemente negativi, pertanto, l'avvio all'esercizio del livello ad olio risultò privo di attrattiva economica.



4.2 Il pozzo Colabella 2.

Il pozzo Colabella 2 entrò in esercizio nel Settembre 1988 dal livello CL-3a+b. La pressione iniziale di strato era pari a 83.87 Kg/cm^2 al top perforazioni e 77.45 kg/cm^2 a testa pozzo.

Il livello CL-3a+b venne avviato in produzione con portata iniziale pari a circa 30000 Smc/g.

La produzione si mantenne anidra sino all' Aprile del 1990, data in cui si registrò la prima produzione di acqua di strato .

Il water cut giunse rapidamente ad 1 MC/giorno.

A causa di tale elevato water cut fu necessario procedere alla parzializzazione dell' intervallo produttivo isolandone, mediante operazione wire line, il corpo inferiore, denominato CL-3b.

L'intervento, eseguito in data 19/6/90, ebbe esito positivo, ottenendo una drastica riduzione della produzione di acqua di strato.

Il livello CL-3a proseguì la produzione fino al Novembre 1995, quando si verificò l' allineamento con la pressione del metanodotto per accumulo dei liquidi al fondo.

Le condizioni di erogazione nell'ultimo periodo di produzione erano le seguenti: portata di gas circa 2400 Smc/g, portata di acqua 100 l/g ($\text{NaCl} = 8.8 \text{ g/l}$), pressione di testa 5 bar.

I vari tentativi di riavviare il pozzo, mediante spurghi in atmosfera ed uso di stick, non ebbero successo a causa dell'invasione completa dell'acqua di strato nel livello prima produttivo.

La produzione cumulativa di gas dal livello CL3-a+b ammonta a circa 47.4 milioni di Smc (circa 48.2 milioni di Smc con i volumi bruciati in torcia durante le prove).

| Anno | Produzione Annuia al 100% Milloni di Smc | Cumulativa al 100% Milloni di Smc |
|------|--|---|
| 1961 | 0,000 | 0,000 |
| 1962 | 0,000 | 0,0 |
| 1963 | 0,000 | 0,0 |
| 1964 | 0,000 | 0,0 |
| 1965 | 0,000 | 0,0 |
| 1966 | 0,000 | 0,0 |
| 1967 | 0,000 | 0,0 |
| 1968 | 0,000 | 0,0 |
| 1969 | 0,000 | 0,0 |
| 1970 | 0,000 | 0,0 |
| 1971 | 0,000 | 0,0 |
| 1972 | 0,000 | 0,0 |
| 1973 | 0,000 | 0,0 |
| 1974 | 0,000 | 0,0 |
| 1975 | 0,000 | 0,0 |
| 1976 | 0,000 | 0,0 |
| 1977 | 0,000 | 0,0 |
| 1978 | 0,000 | 0,0 |
| 1979 | 0,000 | 0,0 |
| 1980 | 0,000 | 0,0 |
| 1981 | 0,000 | 0,0 |
| 1982 | 0,000 | 0,0 |
| 1983 | 0,000 | 0,0 |
| 1984 | 0,000 | 0,0 |
| 1985 | 0,000 | 0,0 |
| 1986 | 0,000 | 0,0 |
| 1987 | 0,000 | 0,0 |
| 1988 | 3,223 | 3,2 |
| 1989 | 11,329 | 14,6 |
| 1990 | 17,692 | 32,2 |
| 1991 | 15,492 | 47,7 |
| 1992 | 7,099 | 54,8 |
| 1993 | 5,566 | 60,4 |
| 1994 | 4,199 | 64,6 |
| 1995 | 1,775 | 66,4 |
| 1996 | 0,000 | 66,4 |
| 1997 | | 66,4 |

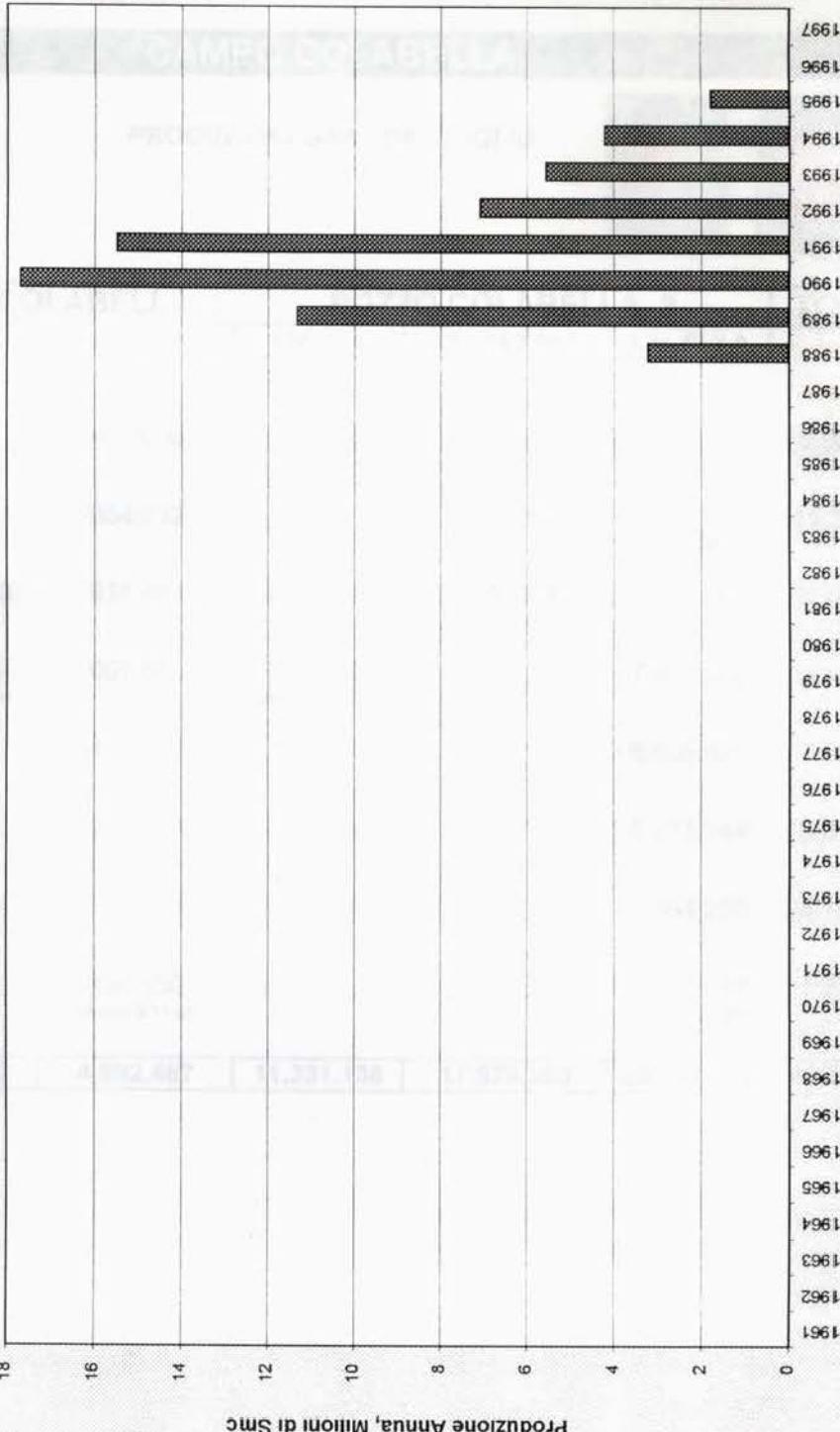
Giacimento

Colabellia

Concessione

Colabellia

DATA BASE DELLE PRODUZIONI EDISON GAS: Produzioni storiche del campo al 100%.



Produzione Annuia, Miliardi di Smc



CAMPO COLABELLA

PRODUZIONI GAS - DETTAGLIO
(Smc)



| ANNO | POZZO COLABELLA 1 | | POZZO COLABELLA 2 | | TOTALE | |
|---------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------|
| | LIV. CL1 | LIV. CL2 | LIV. CL1 | LIV. CL3 A+B | LIV. CL3 A | |
| 1988 | | 431.055 | | 2.791.759 | | 3.222.814 |
| 1989 | | 934.232 | | 10.395.220 | aperto 19/6/90 | 11.329.452 |
| 1990 | 2.089.433 | 918.489 | 4.715.838 | 4.792.386 parz. 19/6/90 | 5.176.000 | 17.692.146 |
| 1991 | 541.763 chiuso 20/3/91 | 907.839 | 6.615.300 chiuso 30/12/91 | | 7.427.500 | 15.492.402 |
| 1992 | | 463.202 | | | 6.635.670 | 7.098.872 |
| 1993 | | 354.200 | | | 5.211.744 | 5.565.944 |
| 1994 | | 547.300 | | | 3.651.230 | 4.198.530 |
| 1995 | | 436.150 chiuso 9/11/95 | | | 1.339.072 chiuso 9/11/95 | 1.775.222 |
| TOTALE | 2.631.196 | 4.992.467 | 11.331.138 | 17.979.365 | 29.441.216 | 66.375.382 |

COLABELLA

ADAMENTO PRODUTTIVO NEL TEMPO



| mese-anno | Colabella 1 | | Colabella 2 | | | Totale di Campo - Smc |
|-----------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| | CL2 | CL1 | CL1 | CL3A | CL3A-B | |
| | Produzione gas mensile - Smc | |
| | 03-ott-88 | 07-apr-90 | 06-apr-90 | 19-giu-90 | 28-set-88 | |
| gen-88 | | | | | 69.647 | 69.647 |
| feb-88 | | | | | 867.422 | 1.063.934 |
| mar-88 | | | | | 884.966 | 1.026.191 |
| apr-88 | | | | | 969.724 | 1.063.042 |
| mag-88 | | | | | 932.214 | 1.030.462 |
| giu-88 | | | | | 846.884 | 939.338 |
| lug-88 | | | | | 967.318 | 1.073.200 |
| ago-88 | | | | | 985.856 | 1.087.676 |
| set-88 | | | | | 954.914 | 1.056.402 |
| ott-88 | 196.512 | | | | 897.462 | 992.580 |
| nov-88 | 141.225 | | | | 911.596 | 1.023.132 |
| dic-88 | 93.318 | | | | 922.685 | 1.012.308 |
| gen-89 | 98.248 | | | | 729.131 | 807.706 |
| feb-89 | 92.454 | | | | 717.562 | 717.562 |
| mar-89 | 105.882 | | | | 807.192 | 807.192 |
| apr-89 | 101.820 | | | | 722.406 | 781.894 |
| mag-89 | 101.488 | | | | 925.290 | 1.072.612 |
| giu-89 | 95.118 | | | | 819.425 | 918.336 |
| lug-89 | 111.536 | | | | 804.430 | 804.430 |
| ago-89 | 89.623 | | | | 906.741 | 1.519.224 |
| set-89 | 78.575 | | | | 851.000 | 1.722.938 |
| ott-89 | - | | | | 485.500 | 1.622.530 |
| nov-89 | - | | | | 817.300 | 1.691.286 |
| dic-89 | 59.488 | | | | 846.500 | 1.757.308 |
| gen-90 | 147.322 | | | | 798.000 | 1.656.984 |
| feb-90 | 98.911 | | | | 816.000 | 1.677.492 |
| mar-90 | - | | | | 789.200 | 1.597.112 |
| apr-90 | 56.406 | 193.339 | 362.738 | | 806.000 | 1.651.894 |
| mag-90 | 77.000 | 248.838 | 546.100 | | 802.800 | 1.645.694 |
| giu-90 | 73.550 | 220.480 | 540.000 | 303.000 | 726.000 | 1.493.398 |
| lug-90 | 75.700 | 252.386 | 545.900 | | 788.500 | 1.561.292 |
| ago-90 | 76.400 | 276.408 | 558.000 | | 698.900 | 1.339.576 |
| set-90 | 78.000 | 240.984 | 540.000 | | 712.900 | 1.363.676 |
| ott-90 | 80.000 | 229.292 | 552.200 | | 691.000 | 1.328.024 |
| nov-90 | 77.100 | 210.412 | 520.400 | | 693.100 | 1.356.962 |
| dic-90 | 78.100 | 217.294 | 550.500 | | 660.900 | 1.306.720 |
| gen-91 | 77.300 | 208.694 | 556.900 | | 539.000 | 1.209.538 |
| feb-91 | 69.300 | 195.298 | 502.800 | | 589.800 | 981.968 |
| mar-91 | 80.421 | 137.771 | 554.600 | | 584.600 | 909.430 |
| apr-91 | 100.676 | | 540.000 | | 348.000 | 996.124 |
| mag-91 | 98.976 | | 551.800 | | 327.700 | 732.040 |
| giu-91 | 97.024 | | 540.000 | | 584.100 | 705.764 |
| lug-91 | 105.862 | | 558.000 | | 387.900 | 675.400 |
| ago-91 | 101.320 | | 544.500 | | 665.300 | 698.520 |
| set-91 | 80.738 | | 539.000 | | 638.000 | 710.950 |
| ott-91 | 49.368 | | 584.600 | | 666.700 | 684.196 |
| nov-91 | 22.730 | | 559.000 | | 648.700 | 669.308 |
| dic-91 | 24.124 | | 584.100 | | 621.020 | 662.742 |
| gen-92 | 66.740 | | | | 611.500 | 648.602 |
| feb-92 | 67.764 | | | | 623.600 | 670.544 |
| mar-92 | 46.876 | | | | 645.300 | 193.930 |
| apr-92 | 41.920 | | | | 183.550 | - |
| mag-92 | 44.250 | | | | - | - |
| giu-92 | 35.496 | | | | - | - |
| lug-92 | 48.288 | | | | - | - |
| ago-92 | 51.242 | | | | - | - |
| set-92 | 25.002 | | | | - | - |
| ott-92 | 25.244 | | | | - | - |
| nov-92 | 10.380 | | | | - | - |
| dic-92 | - | | | | - | - |
| gen-93 | - | | | | - | - |



Allegato.

Analisi tecnico-economica per la messa in produzione del livello ad olio nel pozzo Colabellla 1



Analisi tecnico-economica per la messa in produzione del livello ad olio nel pozzo Colabella 1.

Il pozzo Colabella 1 è stato completato in doppio selettivo nei due livelli mineralizzati a gas CL-2 (S.L.), CL-1 (S.L. e S.C.) e nel livello superiore (S.L. e S.C), m 768 - 772 , mineralizzato ad olio leggero (densità = 0.8695 kg/l pari a 31° API).

Tale completamento, disegnato per privilegiare la produzione di gas, comportava che l'olio avrebbe potuto essere prodotto solo dopo l'esaurimento dei due livelli sottostanti, in esercizio a gas. Nel Dicembre 1984 il livello ad olio fu oggetto di una prova di produzione, dalla quale si ottennero i seguenti risultati:

| | | |
|---------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Pressione iniziale: | 64.7 kg/cm ² a @ 772 m | 920.6 psia @ 772 m |
| Pressione iniziale: | 7.9 kg/cm ² a @ TP | 113 psia @ TP |

| | | |
|-------------------------------|---------------------------|-------------|
| Portata di olio: (duse 5/16") | 25.1 mc/g | 158 BPD |
| Portata di gas: | 1068 Smc/g | 37700 Scf/d |
| GOR: | 42.6 Smc/mc | 239 Scf/STB |
| WHFP | 6.6 kg/cm ² a | 94 psia |
| BHFP | 51.6 kg/cm ² a | 734.3 psia |

| | | |
|------------------------------|---------------------------|-------------|
| Portata di olio: (duse 1/4") | 12.7 mc/g | 80 BPD |
| Portata di gas: | 762 Smc/g | 26900 Scf/d |
| GOR: | 60 Smc/mc | 336 Scf/STB |
| WHFP | 3.2 kg/cm ² a | 46 psia |
| BHFP | 54.8 kg/cm ² a | 779.3 psia |
| Water Cut: | 0.75 % | 0.75 % |

| | | |
|--------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Pfinale (dopo 64.5 ore): | 62.6 kg/cm ² a @ 772 m | 890.0 psia @ 772 m |
|--------------------------|-----------------------------------|--------------------|



a) Ipotesi di profilo produttivo.

Al fine di valutare l'economicità della eventuale messa in produzione del livello ad olio, è stata elaborata una previsione di produzione basata sulle seguenti ipotesi:

- messa in produzione del livello attraverso il pozzo Colabella 1;
- portata iniziale pari a circa 80 barili/giorno in considerazione dei problemi di possibile venuta d'acqua;
- meccanismo di produzione per water drive;
- portata di abbandono 30 barili/giorno.

Con queste ipotesi, è stata ipotizzato un profilo di produzione che prevede una vita produttiva di circa 2 anni prima dell'autocolmatamento del pozzo per venuta d'acqua di strato. La Cumulativa di olio producibile nel suddetto periodo ammonterebbe a circa 33.000 barili di olio.

Il profilo produttivo risultante è contenuto nella tabella che segue.

PREVISIONI DI PRODUZIONE OLIO
Produzioni in Migliaia di Barili

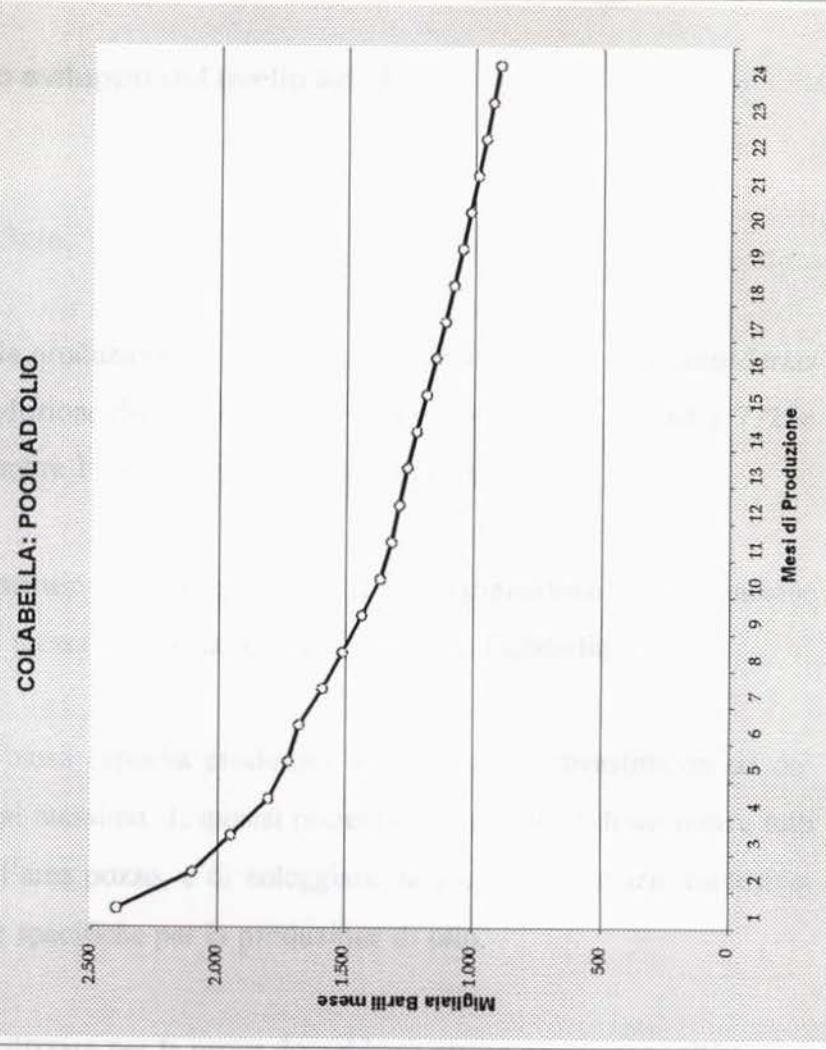
CAMPO COLABELLA

| | | |
|------------------------|------|------------------|
| OLIO RECUPERABILE | 33 | Migliaia di STBO |
| % le DECLINO teorica | 0,95 | Percentuale |
| O media pozzo | 100 | STBOD |
| N° pozzi iniziale | 1 | |
| giorni/periodo prodiz. | 30 | giorni |

Profilo teorico a declino variabile

| Periodo | N° pozzi aggiunti | N° pozzi totale | Produz. mensile Barili | Produz. cumulativa Barili | media pozzi Barili/giorno | R.F. % |
|---------|-------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|--------|
| 1 | 1 | 1 | 2.400 | 2.400 | 80 | 2,4 |
| 2 | 0 | 1 | 2.100 | 4.500 | 70 | 4,5 |
| 3 | 0 | 1 | 1.950 | 6.450 | 65 | 6,5 |
| 4 | 0 | 1 | 1.800 | 8.250 | 60 | 8,3 |
| 5 | 0 | 1 | 1.725 | 9.975 | 58 | 10,0 |
| 6 | 0 | 1 | 1.680 | 11.655 | 56 | 11,7 |
| 7 | 0 | 1 | 1.590 | 13.245 | 53 | 13,2 |
| 8 | 0 | 1 | 1.511 | 14.756 | 50 | 14,8 |
| 9 | 0 | 1 | 1.435 | 16.190 | 48 | 16,2 |
| 10 | 0 | 1 | 1.363 | 17.554 | 45 | 17,6 |
| 11 | 0 | 1 | 1.320 | 18.874 | 44 | 18,9 |
| 12 | 0 | 1 | 1.290 | 20.164 | 43 | 20,2 |
| 13 | 0 | 1 | 1.260 | 21.424 | 42 | 21,4 |
| 14 | 0 | 1 | 1.222 | 22.646 | 41 | 22,6 |
| 15 | 0 | 1 | 1.186 | 23.831 | 40 | 23,8 |
| 16 | 0 | 1 | 1.150 | 24.981 | 38 | 25,0 |
| 17 | 0 | 1 | 1.115 | 26.097 | 37 | 26,1 |
| 18 | 0 | 1 | 1.082 | 27.179 | 36 | 27,2 |
| 19 | 0 | 1 | 1.050 | 28.228 | 35 | 28,2 |
| 20 | 0 | 1 | 1.018 | 29.246 | 34 | 29,2 |
| 21 | 0 | 1 | 988 | 30.234 | 33 | 30,2 |
| 22 | 0 | 1 | 958 | 31.192 | 32 | 31,2 |
| 23 | 0 | 1 | 929 | 32.121 | 31 | 32,1 |
| 24 | 0 | 1 | 901 | 33.022 | 30 | 33,0 |

COLABELLA: POOL AD OLIO





b) Investimenti per lo sviluppo del livello ad olio.

b.1 Impianti di superficie.

A seguito della fine della produzione di gas dal pozzo Colabella 1 è stata considerata l'ipotesi di messa in produzione del livello ad olio leggero, compreso tra 768 e 772 m RT, già testato nel Dicembre 1984 durante una prova di produzione.

In considerazione dell'estensione assai limitata della mineralizzazione, la coltivazione del livello è limitata alla messa in produzione del solo pozzo Colabella 1.

In considerazione della bassa capacità produttiva del pozzo, gli investimenti da dovrebbero essere limitati al massimo. L'ipotesi potrebbe essere quella di utilizzare tutti gli impianti esistenti nell'area pozzo, e di noleggiare da società di servizio esclusivamente le apparecchiature specifiche per la produzione di olio.

Le apparecchiature da utilizzare per la prova dovrebbero essere posizionate all'interno della stessa area del pozzo Colabella 1. Questa scelta è motivata dall'esigenza di minimizzare l'impatto ambientale degli impianti e dalla indisponibilità di spazio residuo nella Centrale di Masseria Spavento.

L'effluente del pozzo dovrebbe essere degasato nel separatore bifase presente nell'area pozzo espandendo sino ad una pressione di 3 Bar. Il gas separato (circa 4÷500 Smc/g, come portata massima iniziale) verrebbe bruciato in torcia non avendo interesse commerciale.

L'olio, avente una densità di 0.8695 kg/litro (31° API), passerebbe dopo la separazione a due serbatoi atmosferici da 50 mc al fine di completare la stabilizzazione, misurare la produzione ed effettuare lo stoccaggio in attesa del trasferimento in Raffi-



neria per mezzo di autocisterne. Le operazioni di carico dovrebbero essere effettuate esclusivamente durante le ore diurne.

Gli impianti dovrebbero inoltre comprendere anche due elettropompe ed una pensilina per il carico delle autocisterne, un impianto di gas di inertizzazione dei serbatoi dell'olio, una pesa per autotreni, una motopompa antincendio e due serbatoi per l'acqua antincendio, un premescolatore di schiuma ed un monitor antincendio carrellato.

Per i serbatoi sarebbero da prevedere i dispositivi di sicurezza per consentire il blocco della produzione in caso di anomalie rilevanti o di incendio. Per la vendita del grezzo dovrebbe essere stipulato un contratto con la Raffineria IP di Taranto.



b.2 Intervento sul pozzo Colabella 1.

Nel Settembre 1997, sulla testa pozzo del Colabella 1, gli operatori di centrale notavano una anomala presenza di pressione all'interno dell'intercapedine Casing 7" e Tubing 2"^{3/8} String Corta. La pressione, che normalmente era nulla, era improvvisamente risalita a circa 6 Bar.

Un successivo intervento eseguito dalla squadra W/L della Edison Gas di Pescara, con lo scopo di controllare l'integrità del completamento, portava al seguente risultato:

Il Packer "A5" posto a 757,73 metri ed il Telescopic Swivel Sub installato nella String Corta risultano essere danneggiati, provocando la piena comunicazione tra il livello ad Olio, la String Corta ed il Casing 7".

Le operazioni eseguite nel corso dei lavori Wire Line sono state articolate nelle seguenti fasi :

1. String Corta. E' stata controllata la pressione in statica a testa pozzo ($5,8 \text{ Kg/cm}^2$) ed è stato registrato un gradiente di pressione per verificare la presenza di un ipotetico battente; la string è risultata essere invasa da liquido fino a circa 150 mTR. E' stata eseguita una discesa con Sand Bailer per prelevare un campione: nel campione recuperato è prevalente la presenza di fango di perforazione con tracce di gasolina.
2. Depressurizzazione Casing 7". All'atto della apertura la pressione di testa da 6 Bar rapidamente scendeva a "0". Dopo alcune ore di chiusura la pressione nell'intercapedine si riportava a 6 bar, confermando la mancata tenuta del packer posto ad isolamento del livello ad olio.

MONTEDISON
DISE/Settore Idrocarb.
Gruppo produzione
PESCARA

SITUAZIONE DEL POZZO

Aggiornata al 2-1-85

Pozzo COLABELLA 1
Perforato dal 31-10-82 al 30-12-84
Impianto MASSARENTI R60
completato da 30-12-84 al 2-1-85
Impianto MASSARENTI R60

| | |
|-----------------|------------------|
| $\frac{3}{8}$ | Grado J 55 |
| $\frac{3}{8}$ | Spessore 9,65 # |
| $\frac{3}{8}$ | Fino a m. 250 |
| $\frac{4}{7}$ " | Grado H 80 |
| $\frac{4}{7}$ " | Spessore 8,05 # |
| $\frac{4}{7}$ " | Fino a m. 1455 |
| $\frac{5}{8}$ " | Grado H 80 |
| $\frac{5}{8}$ " | Spessore 4,6 # |
| $\frac{5}{8}$ " | Fino a m. 906,80 |
| $\frac{5}{8}$ " | Grado H 80 |
| $\frac{5}{8}$ " | Spessore 4,6 # |
| $\frac{5}{8}$ " | Fino a m. 952,20 |
| | Grado |
| | Spessore |
| | Fino a m. |

T.R. sim. 1685
PC sim. 165

BREDA
3000
 $\frac{13}{8}$ 2 1 $\frac{3}{8}$ 8

Note:

SCARPA $\phi 13\frac{3}{8}$ dm. 250

HIPPO "F.. 1.87 a m 304,68
HIPPO "F.. 1.87 a m 309,69

SLEEVE "1.87 a m 754,72

PACKER BAKER "A5,, a m. 754,73

SLEEVE "1.87.. a m. 764,68

SLEEVE "1.87.. a m 884,89

PACKER BAKER "A5,, a m. 902,60

HIPPO "F.. 1.81 a m. 904,55

ENTRY GUIDE a m. 906,80

SLEEVE "1.81.. a m. 933,18

PACKER BAKER "FH,, a m 937,

HIPPO "F.. 1.81 a m. 944,75

ENTRY GUIDE a m. 952,20

SCARPA $\phi 4$ " a m. 1455

mineralizzazione
intervalli separati

quote dalla T.R.

pay netto

colpi al metro

denominazione
del livello



768
772

906,5
908

CCL1

951,5
954

CCL2



Le operazioni W/L nella String Corta evidenziavano che il punto di interferenza è localizzato nella string corta tra il Packer e la Sleeve posta a 764,68 m. Tale perdita è presumibilmente causata dalla mancata tenuta delle guarnizioni interne del Telescopic Swivel Sub posizionato a 760,98 m. L'inconveniente è stato probabilmente causato dalla presenza di CO₂ nel gas che ha indebolito i sistemi di ancoraggio e tenuta.

L'avviamento all'esercizio del livello ad olio comporterebbe, pertanto, per l'eliminazione dell'inconveniente riscontrato, un intervento di work over con impianto al pozzo Colabella 1.

Il Work-over avrebbe lo scopo di scompletare il pozzo e, successivamente, di ricompletarlo ripristinando l'integrità delle attrezzature di fondo.

L'intervento potrebbe essere realizzato in circa 11 giorni con una spesa stimata pari a circa 1600 milioni di lire.

Nella pagina seguente si riporta in dettaglio la stima dei tempi e dei costi pertinenti all'intervento di scompletamento e ricompletamento del pozzo Colabella 1.



Stima dei tempi e programma di massima per il workover.

| | | |
|---|-----------|-----------|
| Preparazione piazzale | 20 | gg |
| Moving e rig up | 10 | gg |
| Killing e posizionamento tappi di cemento livelli CL1 e 2 | 2.5 | gg |
| Scompletamento e recupero dual string da 890m | 2.5 | gg |
| Tappo di cemento da 890m a 800m | 1 | gg |
| Scraper e completamento singolo | 3 | gg |
| Spurghi e rilascio impianto | 2 | gg |
| Totale work over | 11 | gg |

Stima dei costi per il workover.

| | | |
|--|-------------|------------|
| Preparazione piazzale (pre/post work over) | 100 | mil |
| Drilling contractor (mob/demob + daily rate) | 700 | mil |
| Tappi e/o squeeze di cemento + fissaggio packer, test | 150 | mil |
| Taglio tubing (chemical cutter) | 50 | mil |
| Fango | 50 | mil |
| Servizio chiavi | 40 | mil |
| Assistenza geologica | 70 | mil |
| Materiali completamento (tbg, packer, pompa di fondo...) | 180 | mil |
| Smaltimento reflui | 30 | mil |
| Wire line | 20 | mil |
| Supervisione (drilling, completion) | 40 | mil |
| Supervisione Base Pescara | 80 | mil |
| Trasporti Varie e contingency | 90 | mil |
| Totale | 1600 | mil |



c) Analisi economica.

Dopo avere analizzato il potenziale minerario del livello ad olio del pozzo Colabella 1 ed avere individuato gli investimenti necessari per la messa in produzione dello stesso, è stata eseguita una stima dell'economicità della coltivazione del livello.

Il profilo di produzione previsto consente il recupero di circa 33.000 barili di olio in circa 2 anni (vedi paragrafo 2.2.1).

Gli investimenti da sostenere comprendono 1600 milioni di lire per il work-over e 340 milioni di lire per le opere in superficie (vedi paragrafi 3.1 e 3.2). Complessivamente, pertanto, i costi di investimento necessari per l'eventuale messa in produzione del pozzo ammontano a 1940 milioni di lire.

| Investimenti | Costi in Milioni di lire |
|--|--------------------------|
| Lavori civili (bacini di contenimento serbatoi, piazzale) | 65 |
| Materiali, apparecchiature e strumentazione di sicurezza (teleallarme) | 55 |
| Collegamento alla rete ENEL | 25 |
| Impianto elettrico, illuminazione | 22 |
| Ingegneria e documentazione per UNMIG, VVFF, UTF (Terzi) | 35 |
| Trasporti e montaggi | 70 |
| Revisione degli impianti esistenti | 28 |
| Registrazione di pressione di fondo con Wire Line | 40 |
| Intervento di Work-Over | 1600 |
| Totale | 1940 |

I costi Operativi sono stimati pari a 672 milioni all'anno (56 milioni mese, vedi dettaglio nella tabella che segue).



Concessione Colabella. Analisi del potenziale minerario residuo.

| Costi di esercizio | Milioni/mese |
|-------------------------------------|--------------|
| Personale (5 unità) | 31 |
| Noleggio apparecchiature | 20 |
| Missioni | 32 |
| Energia elettrica/spese telefoniche | 2 |
| Totale mensile | 56 |

I costi di trasporto ammontano a circa 4000 lire a barile. Si suppone che il prezzo di vendita dell'olio sia di 15 \$/Bbl franco raffineria.

Come indicato dalla tabella riassuntiva delle valutazioni economiche, il *Cash flow* cumulato a fine progetto ed il *net present value* dell'iniziativa sono pesantemente negativi. L'avvio all'esercizio del livello ad olio risulta pertanto **privo di attrattiva economica**.

Per tutto quanto precede, si ritiene esaurito l'interesse del pozzo Colabella 1 e se ne richiede la chiusura mineraria.



COLABELLA - Pozzo Colabella 1 (livello olio)

QUOTA EDISON GAS :

100,0%

13-nov-97

| | esistenti | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | TOTALE |
|---|-----------|-------|-------|------|------|--------|
| VALORI AL 100% (in lire costanti) | | | | | | |
| Produzioni olio ('000bbl) | | 20,0 | 13,0 | | | 33 |
| Produzioni gas (Mmc) | | | | | | 0,0 |
| Costi fissi (ML) | | 672 | 672 | | | 1344 |
| Investimenti (ML) | 1940 | | | | | 1940 |
| Chiusura mineraria (ML) | | | | | | 0 |
| VALORI IN QUOTA (in lire correnti) | | | | | | |
| Produzioni olio (Mbbl) | 0,0 | 20,0 | 13,0 | 0,0 | | 33,0 |
| Produzioni gas (Mmc) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 |
| Ricavi olio (L/bbl) | 0 | 26388 | 26968 | 0 | | |
| Ricavi gas (L/mc) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0 |
| Fatturato (ML) | 0 | 528 | 351 | 0 | | 878 |
| Royalties olio (ML) | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| Royalties gas (ML) | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| Costi variabili (ML) | 0 | -82 | -54 | 0 | | -136 |
| Costi fissi (ML) | 0 | -686 | -701 | 0 | | -1387 |
| Chiusura mineraria (ML) | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| Margine operativo (ML) | 0 | -240 | -405 | 0 | | -645 |
| Ammort. concessioni (ML) | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| Ammort. impianti (ML) | 0 | -1020 | -1020 | 0 | | -2041 |
| Tot. ammortamenti (ML) | 0 | -1020 | -1020 | 0 | | -2041 |
| Tasse (ML) | 0 | 671 | 758 | 0 | | 1429 |
| Investimenti (ML) | 0 | -1940 | 0 | 0 | | -1940 |
| Investimento in cap. circ.(ML) | | 0 | -43 | 15 | 29 | 0 |
| CASH FLOW (ML) | | -1940 | 387 | 368 | 29 | -1156 |

Punto di consegna gas

Prezzo olio (Lit/bbl) 25845 15 £/bbl * 1723 £/\$

| | |
|--------------------------------|------|
| Costi variabili gas (Lit/mc) | 0,0 |
| Costi variabili olio (Lit/bbl) | 4011 |

trasporto

Vettoriamento gas

| | |
|------------------------|------|
| Riserve gas (Mmc) | 0 |
| Riserve olio ('000bbl) | 33,0 |

| | | | |
|--------------------------|----|-----|-----|
| Tasso di attualizzazione | 8% | 10% | 12% |
|--------------------------|----|-----|-----|

| | | | |
|-------------------|---------|---------|---------|
| W.P.C. (Lit/bble) | 110.006 | 111.633 | 113.266 |
|-------------------|---------|---------|---------|

| | | | |
|-----------------|---------|---------|---------|
| N.P.V. (ML Lit) | - 1.218 | - 1.225 | - 1.232 |
|-----------------|---------|---------|---------|