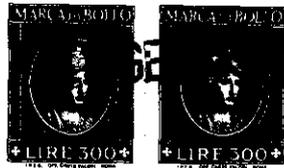


Agip



Giacimenti

Studio Giacimenti - GISA

CAMPO DI PORPORANO  
CALCOLO DEL GOIP  
E PREVISIONI DI PRODUZIONE

Autori :

G. BONI

G. DADDA

M.E. SCELSI

Destinatari :

GIPR	<input type="checkbox"/>	GERS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GIAC	<input type="checkbox"/>	SECR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PROI	<input type="checkbox"/>	IMPI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
REON	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Il Responsabile di Progetto

*Luigi J. ...*

Relazione no. : 63

Commessa no. : 708666

Data : Ottobre 1991

Protocollo no.: 1582/63.12

Il Responsabile di Unità

V. BOLELLI

*V. Bolelli*

## **INDICE**



### **1. INTRODUZIONE**

### **2. CONCLUSIONI**

### **3. DISCUSSIONE**

#### **3.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

#### **3.2 CALCOLO DEL GOIP**

#### **3.3. BREVE STORIA PRODUTTIVA**

#### **3.4. IPOTESI DI PREVISIONI DI PRODUZIONE**

## **INDICE FIGURE**

Fig. 1 Mappa indice

Fig. 2 Pozzo Porporano 1: profilo litostratigrafico

Fig. 3 Pozzo Porporano 1: profilo logs ISF-SLS

Fig. 4 Livello MA2: mappa strutturale del top

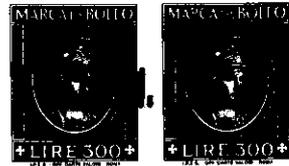
Fig. 5 Pozzo Porporano 1: schema di completamento



## **INDICE TABELLE**

Tab. 1 Livello MA2: sintesi dati della PdP (25-9/12-10/84)

Tab. 2 Livello MA2: ipotesi di previsioni di produzione

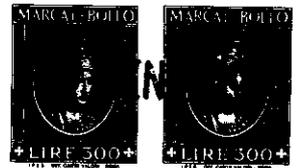


## 1. INTRODUZIONE

Il pozzo Porporano 1, perforato a circa 5 Km a Sud di Parma (Fig. 1) dal giugno all'agosto 1984, ha riscontrato mineralizzazione a gas nel livello M/A2 appartenente alla formazione Argille a Colombacci.

Il pozzo è stato completato in singolo e non è mai entrato in produzione.

Lo scopo del seguente lavoro è la valutazione volumetrica del GOIP e le previsioni di produzione per il sovraccitato livello.



## 2. CONCLUSIONI

Il livello mineralizzato a gas nel pozzo Porporano 1, è costituito prevalentemente da sabbie con livelletti argillosi ed appartiene alla formazione Argille a Colombacci del Miocene superiore.

Sono state eseguite 2 stime del GOIP, una prima riferita al GDT, sicuramente conservativa ed una seconda, ottimistica, che ipotizza la struttura sia piena sino allo spill-point. I volumi di gas presenti nei due casi sono rispettivamente 50 e  $250 \times 10^6 \text{ Sm}^3$ .

Per entrambe le ipotesi sono state elaborate delle previsioni di produzione le quali evidenziano come una eventuale messa in produzione con metodologie convenzionali condurrebbe a recuperi modesti in tempi lunghi, difficilmente economici (GOIP =  $50 \times 10^6 \text{ Sm}^3$ , riserve pari a  $17.7 \times 10^6$  producibili in 10 anni).

La produzione potrebbe venir accelerata tramite operazioni di fratturazione, attualmente in fase di studio, che nel caso del GOIP di  $250 \times 10^6 \text{ Sm}^3$  ci consentirebbe di avere un valore di riserve pari a  $125 \times 10^6 \text{ Sm}^3$  producibile in 22 anni classificate come certe + possibili (18 certe + 107 possibili).



### **3. DISCUSSIONE**

#### **3.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

La struttura di Porporano è delimitata da faglie inverse appartenenti alla serie delle pieghe emiliane, di età tardo-pleiocenica.

È situata vicino a strutture analoghe, come quella di Montepelato, i cui pozzi sono stratigraficamente correlabili con Porporano 1. La perforazione di quest'ultimo ha messo in evidenza in successione le seguenti unità litostratigrafiche:

- **F.ne Argille del Santerno**, del Pleistocene e Pliocene superiore e inferiore, di ambiente neritico inferiore-medio. All'interno della formazione è presente la discordanza tra Pliocene inferiore e superiore, che delimita superiormente le unità sottostanti coinvolte nel sovrascorrimento.
- **F.ne Argille a Colombacci**, del Messiniano post evaporitico, depostesi in ambiente lagunare-salmastro, costituite prevalentemente da argille talvolta siltose in cui è presente qualche livelletto di arenaria.
- **F.ne Marnoso-Arenacea**, sottostante la discordanza tra il Messiniano e il Tortoniano.
- **F.ne Marne di Gallare**, anch'essa del Tortoniano, di ambiente batiale.

Sotto le Marne di Gallare si ha una ripetizione di serie con le Argille a Colombacci con la Marnoso Arenacea, di età tortoniana e serravalliana, presente fino a fondo pozzo.

Il profilo litostratigrafico del pozzo è schematizzato in fig. 2.

### 3.2. CALCOLO DEL GOIP



L'unico pozzo perforato nella struttura, Porporano 1, è risultato mineralizzato a gas in un livello di sabbie molto fini con una notevole frazione argillosa. In fig. 3 è riportato il responso elettrico della formazione.

Il livello, qui denominato MA2, incontrato tra 936 e 947,5 m T.R. (-844,5, - 855,5 m ssl) è caratterizzato da parametri petrofisici piuttosto scadenti con  $\emptyset = 20\%$ ,  $S_w = 60\%$  e  $N/G$  pari a  $\approx 0.5$ . I volumi rocciosi interessati dalla mineralizzazione sono stati calcolati sulla base della mappa strutturale riportata in fig. 4.

Si è valutato un primo GBV "proven" limitato dal GDT del pozzo e, a Sud, da una faglia inversa.

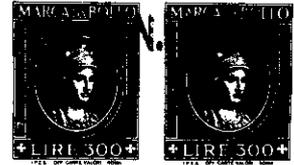
Il volume roccioso calcolato con questi limiti è pari a  $9.2 \times 10^6 \text{ m}^3$  ed in esso sono contenuti, utilizzando i parametri prima descritti ed un  $B_g$  di 0,00755, circa  $50 \times 10^6 \text{ Sm}^3$ .

Come già detto il limite inferiore noto della mineralizzazione è costituito da un Gas Down To.

E' pertanto ragionevole ritenere tale quota conservativa ed attendersi che il contatto vero tra gas ed acqua si trovi a quota più bassa.

In questa ottica si è calcolato un GBV, da ritenersi ottimistico, supponendo che la mineralizzazione si estenda sino allo spill point (-1050 m ssl) ed, a Sud, oltre la faglia inversa che borda la struttura.

In questo caso il GBV ammonta a  $47.3 \times 10^6 \text{ m}^3$  ed, utilizzando i parametri petrofisici già descritti, il GOIP contenuto ammonterebbe a circa  $250 \times 10^6 \text{ Sm}^3$ .



### **3.3 BREVE STORIA PRODUTTIVA**

Il pozzo, perforato dal 28/6 al 5/9/84, è stato completato in singolo (Fig. 5) nel livello M/A2 (spari: 936.5-947.5 m/TR) e non è mai entrato in produzione.

Il pozzo è stato interessato dal 25/9 al 12/10/84 da una prova di produzione (Tab. 1) che ha permesso di definire le caratteristiche produttive del livello (vedi Rel. GISA n° 3/406).

I principali risultati della prova, utilizzati nelle previsioni di produzione, possono così riassumersi:

SBHP = 124.09 Kg/cm<sup>2</sup> a    @ 810 m/RT

T        = 36°C                    @ 810 m/RT

Kh       = 2 md.m

Eq. di flusso testa pozzo: non attendibile

Eq. di flusso fondo pozzo: non attendibile

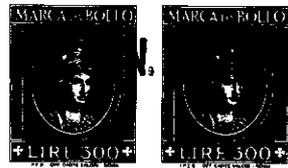
La prova ha evidenziato la bassa permeabilità e la cattiva erogabilità del livello, confermando così anche considerazioni di tipo geologico. Non vi è stata durante la prova la completa stabilizzazione dei parametri erogativi, non si sono potute quindi considerare attendibili le equazioni di flusso calcolate.

Comunque visti i dati di prova la portata di regime può essere stimata in circa 7000 Sm<sup>3</sup>/g, che come si vedrà nel paragrafo successivo ha comportato nel calcolo delle riserve un basso recupero di gas con un elevato numero di anni di produzione.

Tali risultati possono considerarsi non completamente realistici dato che durante la prova lo strumento di misura era posto circa 130 m sopra il top spari.

Non si è potuto appurare quindi la reale situazione degli spari, l'eventuale presenza di battenti liquidi e/o impurità a fondo pozzo che avrebbero potuto inficiare i risultati della prova.

Non si è comunque ritenuto opportuno riproporre una nuova prova di produzione che avrebbe potuto meglio definire le capacità produttive del livello; ciò dovuto principalmente alla posizione marginale del pozzo rispetto al top strutturale che costituisce un altro elemento negativo nella determinazione delle riserve.



### **3.4. IPOTESI DI PREVISIONE DI PRODUZIONE**

Per il livello M/A2 nella stesura delle previsioni di produzione sono state fatte le seguenti assunzioni di carattere generale:

- Il gas in posto utilizzato è quello calcolato volumetricamente come riportato nel paragrafo 3.2.
- Nessuna limitazione per sabbia in quanto durante i test non si sono avuti problemi in questo senso.
- Il mantenimento della pressione è affidato alla semplice espansione del gas in quanto non si dispone di alcuna informazione riguardo ad un possibile acquifero.
- Portata di regime iniziale pari a 7000 Sm<sup>3</sup> nel caso di produzione delle riserve "proven" con metodologie convenzionali.
- In caso di operazioni di fratturazione incremento di 4 volte della portata e pertanto Q iniziale di 28000 Sm<sup>3</sup>/g.
- Coefficiente di utilizzo pari a 0.85 pari a circa 310 giorni di produzione annua.

I profili ottenuti sono riportati in Tab. 2.

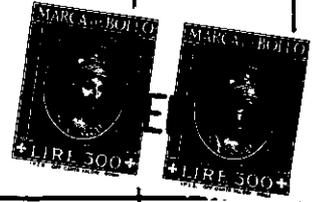
Si può notare come, nell'ipotesi di sfruttare il giacimento con metodologie convenzionali, le basse portate ottenute dalla prova di produzione penalizzano fortemente il recupero, dopo 10 anni si otterrebbe un Gp di 17.7x10<sup>6</sup> Sm<sup>3</sup>, pari al 35.3% del GOIP proven. Qualora invece si facesse ricorso ad operazioni di fratturazione si potrebbe ipotizzare un incremento di portata tale da condurre alla produzione delle riserve "proven" in circa 2 anni, al recupero del 50% del GOIP certo in 3 o, nella più ottimistica delle ipotesi (GOIP "possibile"), al recupero del 50% del GOIP in circa 22 anni.



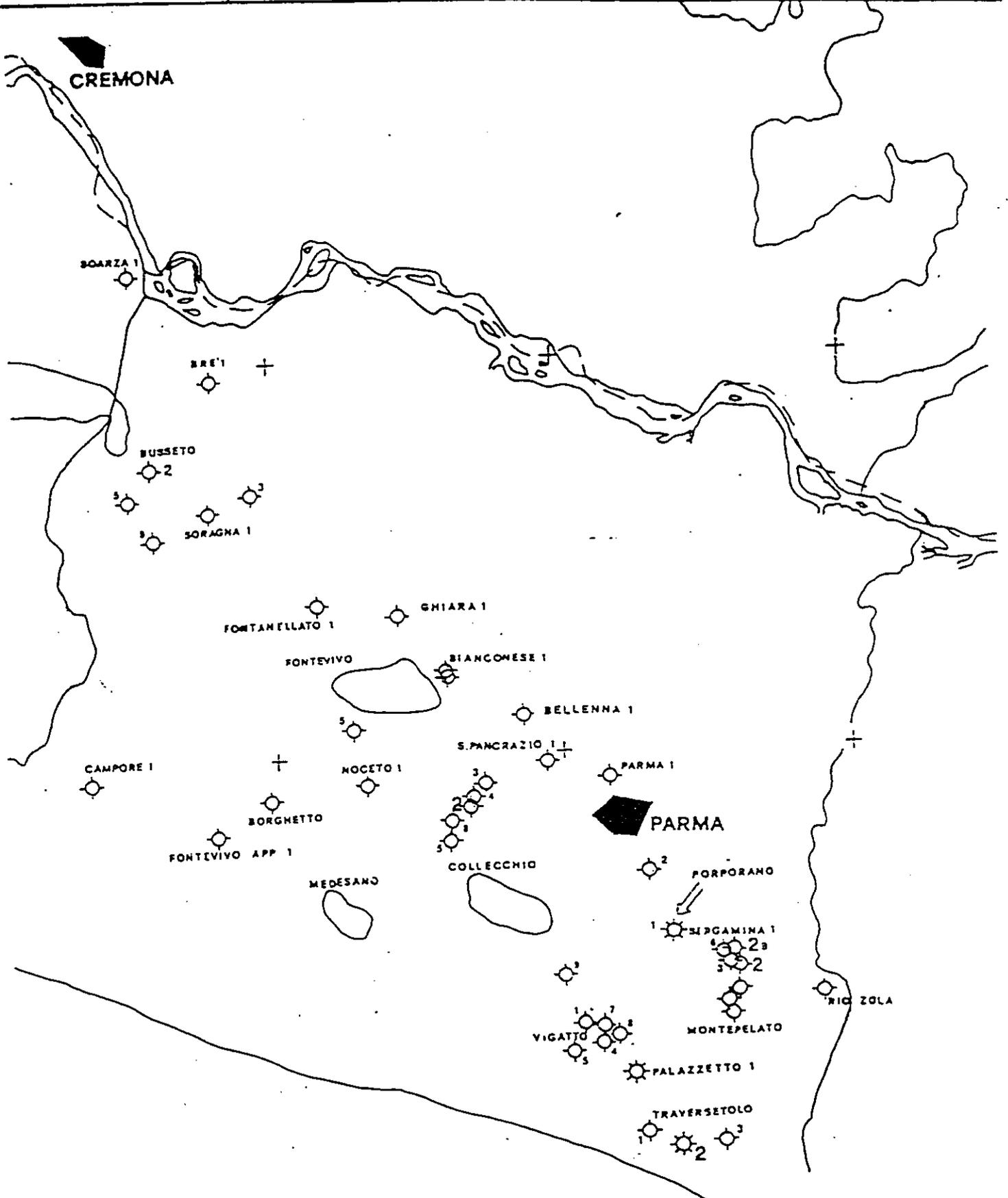
# POZZO PORPORANO 1

Fig. 1

## CARTA INDICE

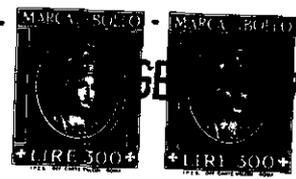


Scala 1 : 250000



PROFILO LITOSTRATIGRAFICO

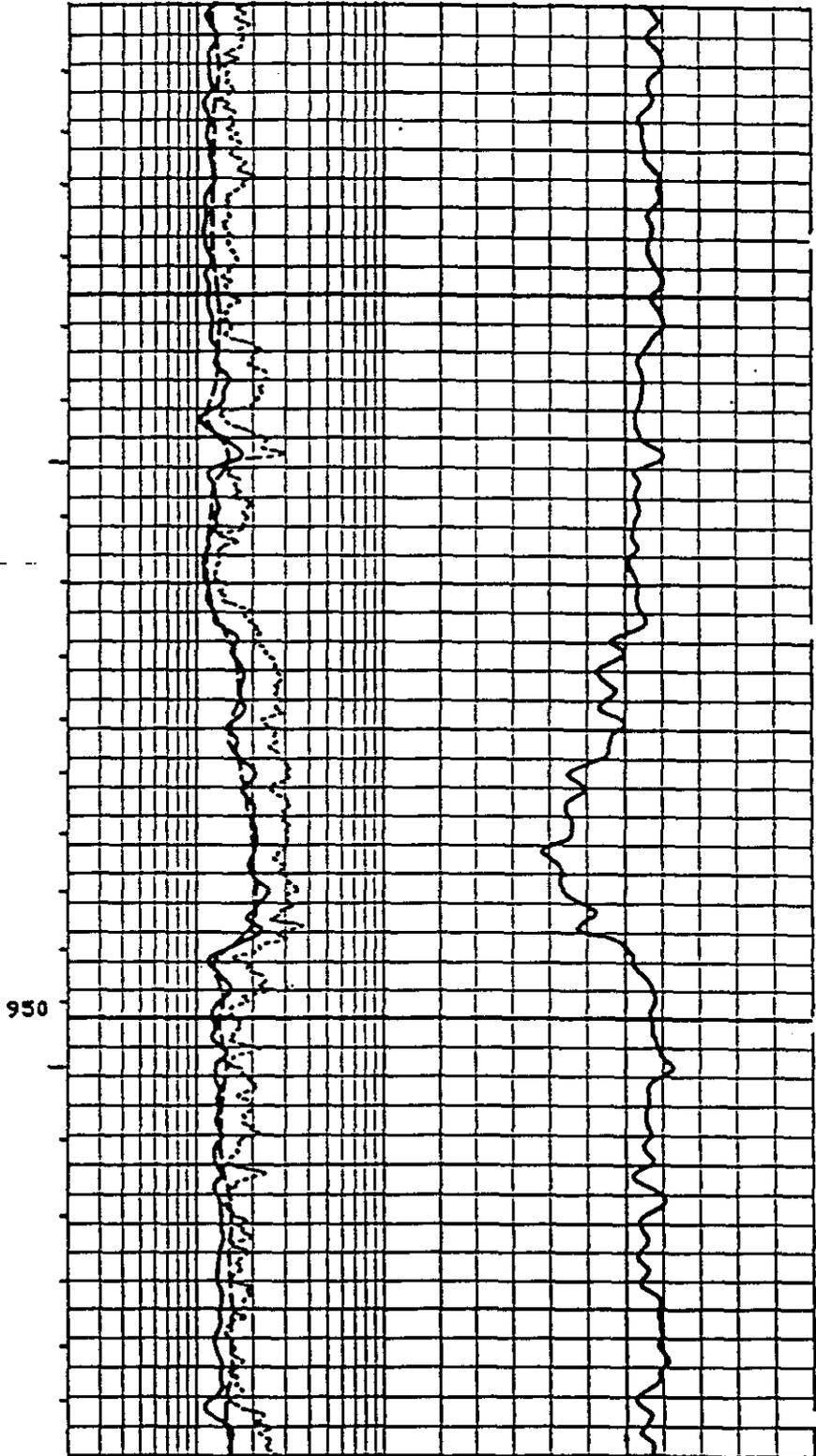
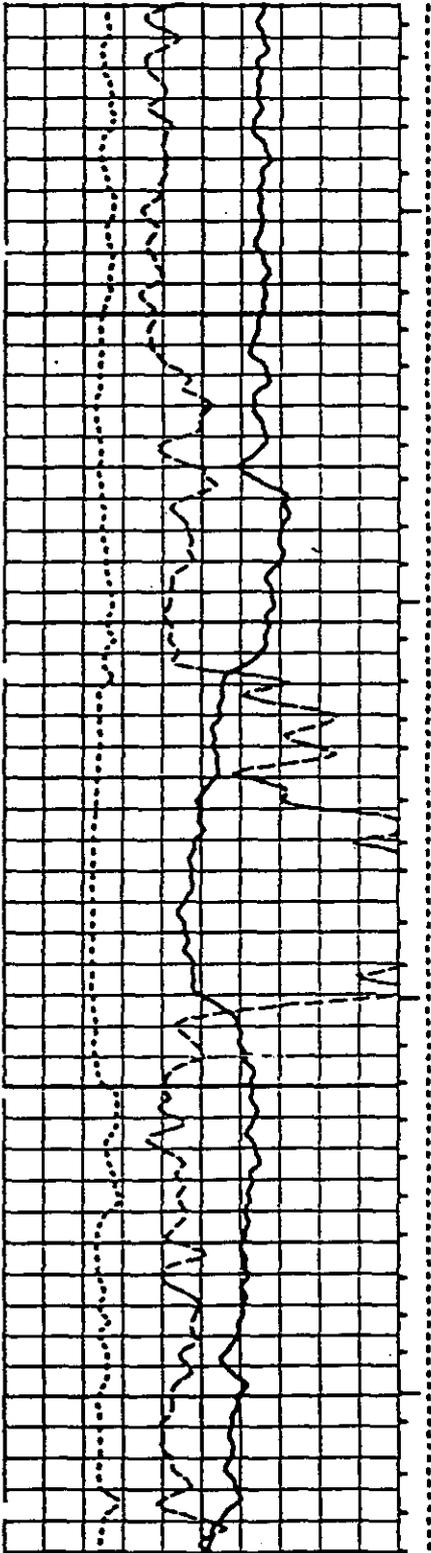
PROFONDITA'	COLONNA LITOGRAFICA	CAROTE	FORMAZIONE	ETA'	AMBIENTE	DESCRIZIONE LITOLOGICA
T.R. 92m			ARGILLE DEL SANTERNO	PLEISTOCENE	NERITICO INFERIORE - MEDIO	Argille grigie talvolta leggermente siltose con rari livelletti di sabbia e ghiaia piu' frequenti nella parte bassa
690				PLIOCENE INFERIORE		
770						
931			ARGILLE A COLOMBACCI	MESSINIANO	LAGUNARE SALMASTRO	Argille grigio-verdastre talvolta siltose con livelletti di arenaria e conglomerati
1289			MARNOSO ARENACEA	TORTONIANO	BATALE	Sabbie e arenarie con livelletti di conglomerati e intercalazioni di argilla
1396			MARNE DI GALLARE			Argille grigio-verdastre piu' o meno siltose con livelletti di arenaria fine
1675			ARGILLE A COLOMBACCI	MESSINIANO	LAGUNARE SALMASTRO	Marne grigie piu' o meno siltose con livelli di arenaria e di conglomerati
2000						
2497			MARNOSO ARENACEA	TORTONIANO	BATALE	Marne grigie talvolta siltose con livelli di arenaria e di conglomerati poligenici
2730						



# POZZO PORPORANO 1

## LOG DEL LIVELLO M/A 2

		MSFL (QHMM)	20.000	2000.0	
		MSFL (QHMM)	.20000	20.000	
		SFLU (QHMM)	20.000	2000.0	
		ILD (QHMM)	20.000	2000.0	
		SFLU (QHMM)	.20000	20.000	
		ILD (QHMM)	.20000	20.000	DT (US/F)
					190.00 90.000
BVA (QHMM)	0.0	1.0000			
CAL (CM)	10.000	20.000			
SP (MV)	-80.00	20.000			



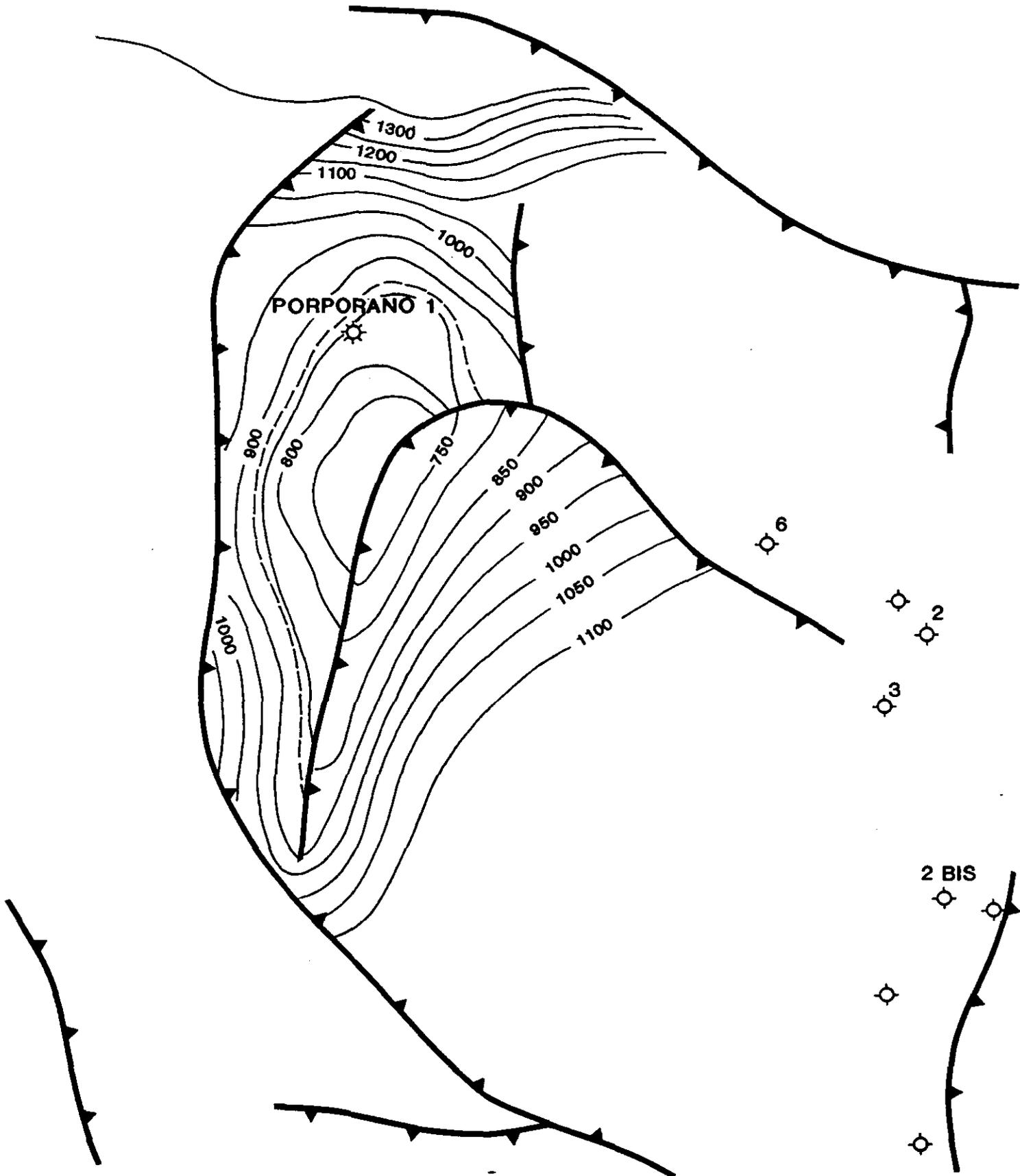
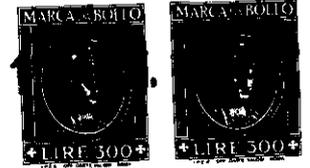
# CAMPO DI PORPORANO

## MAPPA STRUTTURALE

### TOP LIVELLO M/A2

C.I. = 50 m

SCALA 1 : 25.000



# Agip

Società per Azioni  
SERVIZIO PRODUZIONE

## SITUAZIONE DEL POZZO

Aggiornata al 12/10/84

Fine completamento  Fine intervento

Settore SECR  
Campo POZZORANO  
Pozzo N. 1

Completamento singolo

Selettivo

Completamento doppio

Selettivo

### Informazioni generali

Pozzo perforato nel periodo 25/06/84 - 12/10/84  
Impianto usato per la perforazione NATIONAL 110 GF  
Altezza p.Lr. sulla 1ª flangia mt 10.60  
Profondità max raggiunta m 279.8  
Tappi di cementazione a mt 99.5  
Tappi di cemento         
Bridge Plug a mt         
Densità fango casing 1.400 gr/lit  
Controllo fondo       

Colonne Tubate	<u>20"</u>	<u>13 3/8"</u>	<u>9 5/8"</u>	<u>7"</u>
Testa a mt				
Scarpa a mt	<u>303</u>	<u>808</u>	<u>1568</u>	<u>1021</u>
CEMENT	1ª Risalita mt	<u>GIORNO 708</u>	<u>1151</u>	<u>~200</u>
	2ª Risalita mt		<u>500</u>	
	D.V. collar mt		<u>1151</u>	

liner hanger a mt         
Foro scoperto  da mt        a mt       

### Profilo diametri interni

Ø nom.	fino a mt	grado	spess.	lbs/ft	Ø interno
<u>20"</u>	<u>303</u>	<u>J55</u>	<u>12.70</u>	<u>106.5</u>	<u>182.6</u>
<u>13 3/8"</u>	<u>808</u>	<u>N80</u>	<u>12.19</u>	<u>68</u>	<u>315.3</u>
<u>9 5/8"</u>	<u>1016</u>	<u>N80</u>	<u>11.99</u>	<u>47</u>	<u>220.5</u>
<u>9 7/8"</u>	<u>1568</u>	<u>P110</u>	<u>11.99</u>	<u>47</u>	<u>220.5</u>
<u>7"</u>	<u>1021</u>	<u>P110</u>	<u>11.51</u>	<u>32</u>	<u>154.8</u>

INTERVENTI	DATA	Scopo

NOTE:         
        
        
        
        
        
        
        
        
      

Caratteristiche	STRING LUNGA	STRING CORTA	SCHEMA
Ø nom. - Giunto	<u>2 7/8 VAR 2 7/8 EU</u>		
Grado acciaio	<u>P105</u>	<u>P105</u>	
lbs/ft	<u>4.6</u>	<u>4.7</u>	
fino a mt	<u>304.3</u>	<u>320.7</u>	
Ø	<u>7</u>		
lbs/ft	<u>32-35</u>		
Modello - tipo	<u>FH47A4</u>		
Casa costrutt.	<u>BAKER</u>		
Fissato a mt	<u>305.0</u>		
Attrezzi in pozzo	i.D. mm	O.D. mm	a mt
TUBING HANGER			
<u>DP4H5 x BPI TSB 2 1/2</u>			
<u>RID 2 7/8 VAR x 2 7/8 VAR</u>	<u>50.6</u>	<u>73.0</u>	<u>9.10</u>
<u>L.N. 2 1/2 x 1.875 2 7/8 VAR</u>	<u>47.6</u>	<u>73.0</u>	<u>620.10</u>
<u>S.W. BAKER 7" 1.81 2 7/8 EU</u>	<u>46.0</u>	<u>77.0</u>	<u>915.70</u>
PRODUCTION TUBE	<u>50.6</u>	<u>60.5</u>	<u>920.70</u>
INTERVALLI APERTI			
STRING LUNGA		STRING CORTA	
da mt	a mt	da mt	a mt
<u>936.5</u>	<u>947.5</u>		
AGIP S.p.A. UNITÀ TECNICA DI PRODUZIONE p. V. Giuliano Albesi		AGIP S.p.A. UNITÀ TECNICA DI PRODUZIONE p. L. Gerardo Labore	

POZZO : PORFORANO 1

SINTESI DATI PROVA LIVELLO M/A2

INT. SPARI : 936.5-947.5 m/RT

DATA PROVA	OPERAZIONE	TEMPO (min)	DUSE (mm)	Q GAS (Sm <sup>3</sup> /g)	THP (Kg/cm <sup>2</sup> )	BHP (Kg/cm <sup>2</sup> )	EL. PRES. (m/RT)	NOTE
25-9/12-10/84	SPURGO	330	6	-	31.9	-	-	EROGA 100% FANGO
"	EROGAZIONE	385	6	18200	32.0	37.33	810	
"	RISALITA	1250	-	-	113.0	120.25	"	
"	EROGAZIONE	2910	3	8000	73.2	83.70	"	
"	RISALITA	4140	-	-	113.0	120.28	"	

NOTE : TEMPERATURA @810 m/RT = 36.0°C



## CAMPO DI PORPORANO PROFILI DI PRODUZIONE



ANNO	Qgiorno	Qanno	Prod.Cum.	Qgiorno	Qanno	Prod.Cum.
	(Sm <sup>3</sup> /g)	(M Sm <sup>3</sup> /anno)	(M Sm <sup>3</sup> )	(Sm <sup>3</sup> /g)	(M Sm <sup>3</sup> /anno)	(M Sm <sup>3</sup> )
	senza fratturazione	senza fratturazione	senza fratturazione	con fratturazione	con fratturazione	con fratturazione
1	6000	2	2	28000	9	9
2	6000	2	4	25000	8	17
3	6000	2	6	25000	8	25
4	6000	2	8	25000	8	33
5	6000	2	10	25000	8	41
6	6000	2	12	25000	8	49
7	6000	2	14	25000	8	57
8	6000	2	16	25000	8	65
9	3000	1	17	25000	8	73
10	3000	1	18	25000	8	81
11				21000	7	88
12				18000	6	94
13				15000	5	99
14				15000	5	104
15				12000	4	108
16				12000	4	112
17				9000	3	115
18				9000	3	118
19				6000	2	120
20				6000	2	122
21				6000	2	124
22				3000	1	125

## NOTE

GOIPtotale [M ST m <sup>3</sup> ]	:	250
RISERVEcerte [M ST m <sup>3</sup> ]	:	18
RISERVEposs. [M ST m <sup>3</sup> ]	:	107
C.U.	:	0.85