



GIACIMENTI  
GIAI



## CAMPO DI RAVIZZA STUDIO DI GIACIMENTO

Autori :  
E. Gianelli

Destinatari :  
CEDI  
GIAR  
DICR  
PIEA  
POSP

Relazione n° : 40  
Commessa n° : 689360  
Data : Ottobre 1996  
Protocollo n° :

Il Responsabile di Progetto  
GIAI - E. **Gianelli** .....

Il Responsabile di Unità  
GIAI - G. **Giannone** .....





## INDICE DELLE FIGURE

1. MAPPA INDICE
2. TOP STRUTTURALE F.NE CALCARI DI BAGNOLO
3. PROFILO LITOSTRATIGRAFICO
4. LIVELLO MINERALIZZATO E PROVE ESEGUITE

## INDICE DELLE TABELLE

1. PARAMETRI PETROFISICI ED IDROCARBURI ORIGINARIAMENTE IN POSTO
2. PROVA DI PRODUZIONE N.I DOPO ACIDIFICAZIONE
3. IPOTESI PROFILO DI PRODUZIONE
4. ANALISI DEGLI IDROCARBURI



## 1. INTRODUZIONE

Il pozzo Ravizza 1 è stato ubicato nella zona di Novi Modenese, 6.4 km a NE del pozzo Bagnolo 2 e 11.4 km a SW di Cavone 1 (fig.1).

Ravizza ha avuto come tema di ricerca l'esplorazione profonda della serie carbonatica che ha dato risultati minerari positivi in alcuni campi della "dorsale ferrarese", e principalmente in quelli di Bagnolo e di Cavone.

Il pozzo Ravizza 1 è risultato mineralizzato ad olio fra i 4554 e 4583 metri, in corrispondenza della parte sommitale dei Calcari di Bagnolo, obiettivo del sondaggio.

Una recente revisione sismico strutturale ha mostrato delle interessanti prospettive minerarie evidenziando la posizione marginale del pozzo 1, non solo rispetto al culmine strutturale ma anche rispetto all'esistenza di una zona di "reef", che si sviluppa in direzione NE.

## 2. STRUTTURA DEL GIACIMENTO



La struttura carbonatica di Raviua, compresa tra le strutture di Bagnolo a Sud e di **Cavone** a Nord, costituisce una porzione del settore occidentale dell'esteso arco tettonico nord-vergente appenninico.

La successione stratigrafica incontrata è molto simile a quella presente nel Campo di Bagnolo.

Essa comprende una poderosa copertura terrigena, di oltre 4500 metri, trasgressiva sui termini carbonatici dei Calcari di Bagnolo, qui di età eocenica medio-superiore ed oligocenica inferiore.

Questo interessante dato cronostatigrafico evidenzia che, in **Ravizza 1**, tale formazione è di età più recente che a Bagnolo, dove è stata riscontrata di età giurassico-cretacea; inoltre la piattaforma carbonatica di Bagnolo viene **così** ad assumere una consistenza sempre maggiore sia in senso verticale che areale.

I Calcari di Bagnolo sono costituiti da **Packstone/Grainstone** nella parte sommitale, passanti a **Packstone/Wackestone** verso fondo pozzo.

Le caratteristiche petrografiche indicano una sedimentazione avvenuta in un ambiente di piattaforma carbonatica aperta, in vicinanza di complessi di scogliere biocostruite, situazione confermata **dall'ultima** revisione sismico-strutturale che ha individuato una zona di **"reef"**, il cui corpo si sviluppa nelle immediate vicinanze del pozzo Ravizza 1 in direzione NW.

La struttura di Raviua è delimitata ad Ovest ed a Nord da faglie inverse mentre a Sud ed a Est chiude per semplice pendenza (fig.2).



## 5. PROVE DI PRODUZIONE

La formazione Calcari di Bagnolo è stata interessata da alcuni DST (2 e 6) e da due Prove di Produzione in foro scoperto che hanno interessato l'intervallo 4554 -4605m.TR.

La prova n.1 è stata preceduta da un lavaggio acido in quanto i precedenti DST erano stati definiti come "prove secche".

L'andamento della P.P. n°1 ha mostrato una portata massima di olio anidro di circa 72 mcST/g, associata ad una produzione di gas di circa 2400 Smc/g con un GOR da analisi PVT di 37.3 Smc/mc.

Dopo la P.P. n°1, veniva effettuato il DST n°7 interessando l'intervallo appena provato estendendolo sino alla profondità di 4700 m.TR. ed ottenendo come risultato l'erogazione di olio + acqua salata,

Prima di procedere con la P.P n°2, si procedeva all'esecuzione di un tappo di sabbia che riportava il bottom dell'intervallo di prova a 4605 m.TR.

La prova n°2, che veniva preceduta da un'altra acidificazione, evidenziava portate d'olio comprese tra 30 e 60 mcST/g associate a percentuali di acqua variabili dal 10 al 40 %.

Riteniamo che la presenza di acqua riscontrata durante la fase di erogazione della P.P. n°2, sia attribuibile ad una cattiva tenuta del tappo di sabbia compromessa anche dalla 2° acidificazione, e che quindi tale acqua provenga dalla zona sottostante.

I dati dinamici misurati durante la 1° prova e quelli ottenuti dalla loro interpretazione sono riportati nella tabella 2.



6. **ANALISI DEGLI IDROCARBURI**

Le analisi di laboratorio eseguite sui campioni di di olio prelevati durante le prove eseguite al pozzo Ravizza 1 mostrano un tipo di olio simile a quello rinvenuto nei vicini campi di **Bagnolo** e **Cavone**. Le caratteristiche principali sono un peso specifico di **0.924 kg/lt** ed una **API gravity** di **21.6** con un elevato contenuto in paraffina. L'analisi dettagliata dell'olio è riportata nel bollettino di analisi in tabella 4.



### 3. STRATIGRAFIA E LITOLOGIA

Il profilo litostratigrafico del pozzo Ravizza 1 (fig.3) è risultato il seguente:

300 ÷ 960 m.TR.

Sabbie quarzose medio-fini con intercalazioni di argilla grigio siltosa.  
F.ne Sabbie di Asti (Pleistocene).

960 ÷ 1131 m.TR.

Argilla grigio-siltosa con livelletti di silt.  
F.ne Santerno (Pleistocene-Plioc.superiore).

1131 ÷ 2276 m.TR.

Banchi di sabbie da medio fini a grossolane con intercalazioni di argille grigio-siltose.  
F.ne Porto Garibaldi (Pliocene).

2276 ÷ 2720 m.TR.

Argilla grigio-siltosa con intercalazioni di **marna** grigio-verdastre ed arenaria grigia.  
F.ne Santerno (Pliocene inferiore).

2720 ÷ 3318 m.TR.

Alternanze di sabbie quarzose, fini ed argillose, talora passanti ad arenarie.  
F.ne Fusignano (**Miocene** - Messiniano).

3318 ÷ 4202 m.TR.

Argille siltoso-sabbiose grigie con intercalazioni di silt ed arenaria quarzosa.  
F.ne Colombacci (**Miocene** - Messiniano).

4202 ÷ 4551 m.TR.

Argille siltoso-sabbiose grigie con rari livelletti di silt ed arenaria grigia fine.  
F.ne Gallare (**Miocene** - Messiniano).

4551 ÷ 4700 m.TR. (F.P.)

Calcarei tipo PackstoneNVackestone passanti a PackstoneNVackestone. Presenza di fenomeni carsici, vacuoli e cavità riempiti da **calcite** o silt **vadoso** laminato.  
F.ne Calcarei di Bagnolo (Eocene - Oligocene).

4. LIVELLO MINERALIZZATO E CALCOLO DEGLI IDROCARBURI  
ORIGINARIAMENTE IN POSTO



Il livello mineralizzato è costituito nella parte superiore-media da packstone-grainstone a Coralli, Alghe corallinacee, frammenti di Molluschi, mentre nella parte inferiore prevalgono i calcari di tipo packstone-wackestone a macroforaminiferibentonici e planctonici rari.

L'analisi del carotaggio meccanico continuo della formazione mineralizzata ha evidenziato la presenza di cavità e vacuoli dovuti a fenomeni di dissoluzione e riempiti da cemento calcitico e/o da silt vadoso laminato.

La mineralizzazione ad olio ,**evidenziata** dai test eseguiti, è compresa tra 4554 ed 4605 metri TR. ed è essenzialmente legata ad un tipo di porosità secondaria costituita da fratture e vacuoli.

Nell'esecuzione del calcolo dell'**OOIP** è stata utilizzata una porosità utile media stimata pari all'**1.7 %** comprendente fratture ,**vacuoli** e le rare zone a porosità primaria, ed un Net su Gross eguale ad 1 . La stima di questi due parametri è collegata all'**impossibilità** di una loro migliore **definizione** a causa della bassissima percentuale di recupero delle carote prelevate nel **reservoir**.

Il valore di saturazione in acqua in quanto collegato essenzialmente alla porosità secondaria da fratture e vacuoli è stato assunto pari al 20% .

Il limite inferiore della zona mineralizzata, in assenza di un evidente contatto olio-acqua, è stato definito come un ODT e fatto coincidere col bottom delle prove n° 1 e 2, ovvero 4605 m.TR.(4574 m.slm.).

Utilizzando i suddetti parametri (tab.1) ed un fattore di volume, **Bo** , eguale a 1.01 (da analisi PVT), è stato quindi calcolato un **OOIP** pari a 4.85 MmcST.



## **7. PROGETTO DI SVILUPPO**

Il progetto di sviluppo relativo alla struttura di Ravizza prevede un'operazione di side-track riprendendo il pozzo già esistente ad una certa profondità e perforando un nuovo foro direzionato con un tratto finale orizzontale di 500-600 metri all'interno della formazione mineralizzata, nella zona di culmine strutturale. Tale soluzione permetterà di avere un pozzo con un alto potenziale di produttività limitando al minimo gli eventuali problemi di venuta di acqua.

L'olio prodotto verrà convogliato tramite una nuova condotta all'esistente centrale di **Cavone**.



8. IDROCARBURI RECUPERABILI E PREVISIONI DI PRODUZIONE

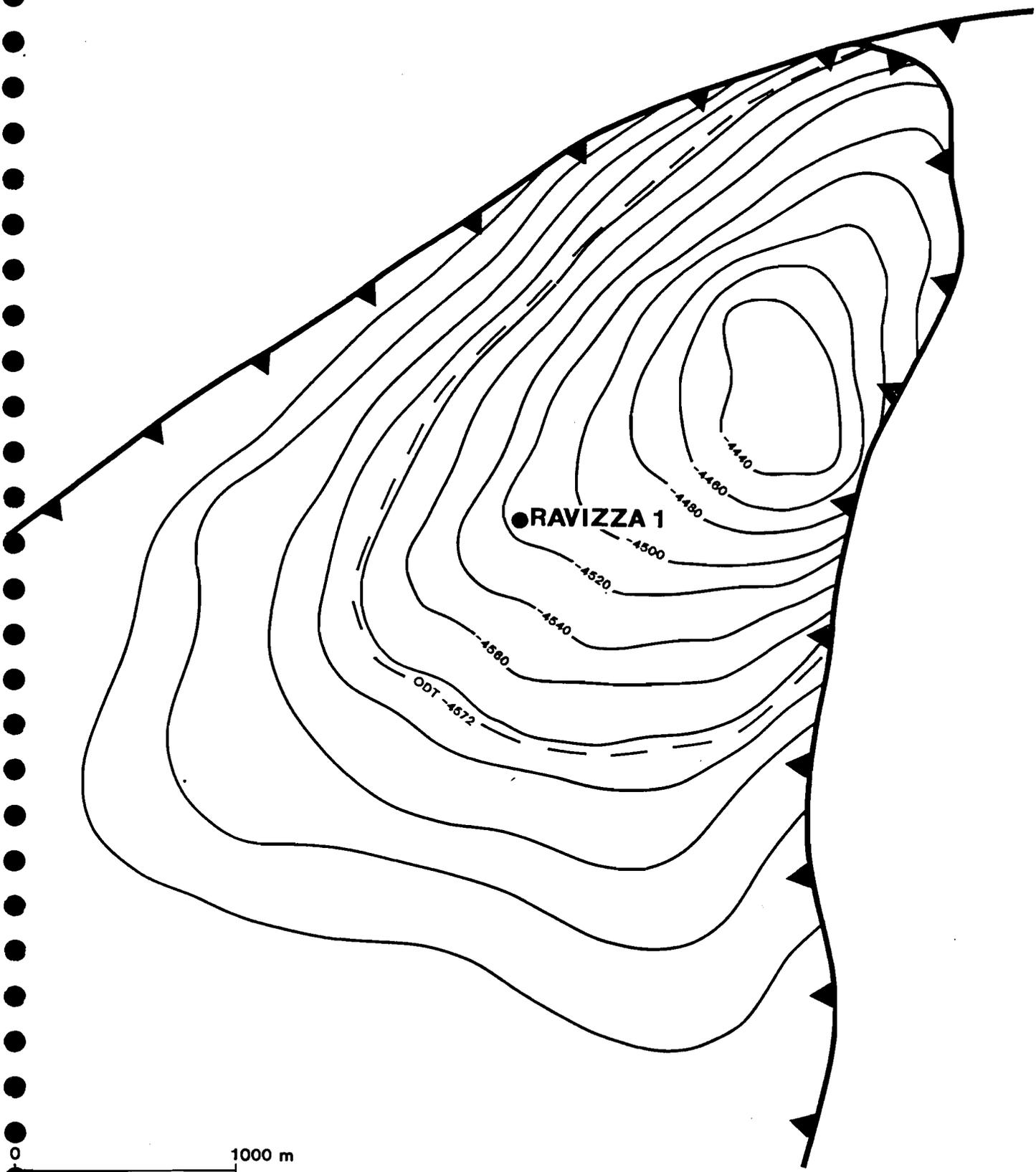
Il profilo di produzione ipotizzato per il nuovo pozzo da perforarsi (tab.3), prevede una portata iniziale di circa 290 mcST/g, notevolmente più alta di quella massima registrata durante le prove del pozzo 1, tale previsione è giustificata dal fatto che oltre alle migliori prestazioni collegate al foro orizzontale, si prevedono anche migliori capacità erogative della formazione che verrà attraversata dal tratto orizzontale nella zona di "reef" dove ci si aspetta di trovare ottime caratteristiche petrofisiche. Il profilo così ipotizzato prevede un recupero in 13 anni di 794 KmcST di olio.



Fig.2



**CAMPO DI RAVIZZA**  
**ISOBATE**  
**TOP PIATTAFORMA CARBONATICA**



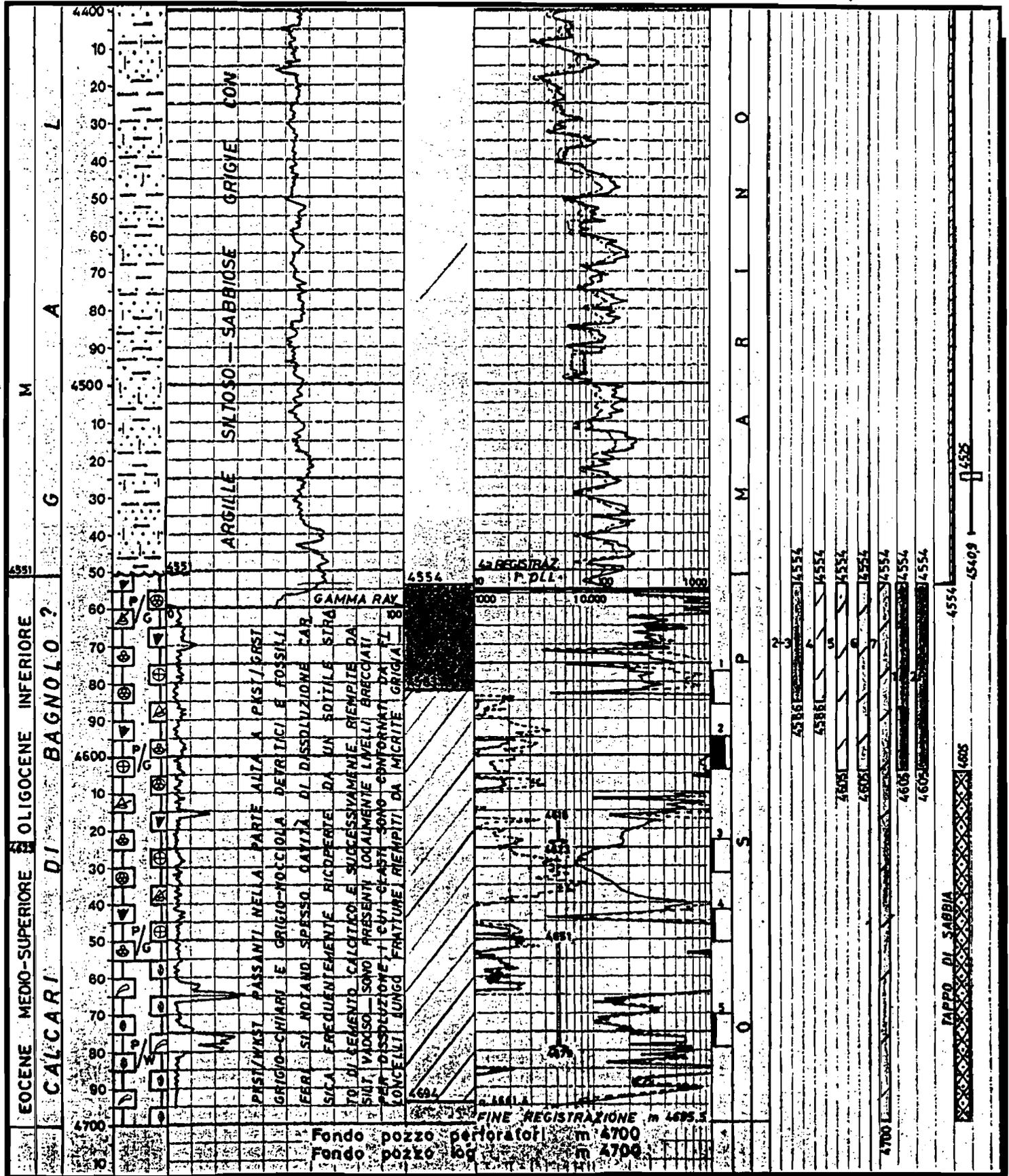
1000 m



**CAMPO DI RAVIZZA**  
**Livello mineralizzato e prove eseguite**



17 FEB



# CAMPO DI RAVIZZA

## PARAMETRI PETROFISICI ED

### IDROCARBURI ORIGINALMENTE IN POSTO

Porosità	Sw	Pay lordo	Pay netto	Bo	OOIP	Riserve
%	%	m.	m.	mcST/mc	mcST*10 <sup>6</sup>	mcST*10 <sup>6</sup>
1.7	20	130	130	1.01	4.85	0.75



# POZZO RAVIZZA 1

PROVA DI PRODUZIONE DOPO ACIDIFICAZIONE - DATA : 12-16/3/82  
 INT. SPARI : 4554-4605 m TR - MISURATORE DI PRESSIONE @ 4580 m TR

OPERAZIONE	TEMPO ORE	DUSE	THP Kg/cm <sup>2</sup>	BHP Kg/cm <sup>2</sup>	Qolio m <sup>3</sup> ST/g	Qgas Sm <sup>3</sup> /g
CHIUSO			68	458		
APERTO	12	314"	9	371	72	58000
CHIUSO	35		72	458		
APERTO	16	114'	35	420	38	34000
CHIUSO	32		71	457		

## INTERPRETAZIONE DELLA PROVA :

- SBHP @ 4580 m TR = 460 Kg/cm<sup>2</sup>
- C.F > 100 %
- P.I = 0.9 m<sup>3</sup> ST/g / Kg/cm<sup>2</sup>
- K = 25 md



## CAMPO DI RAVIZZA

### IPOTESI PROFILO DI PRODUZIONE



Portata iniziale del pozzo : 294 mcST/g

Portata finale del pozzo : 17 mcST/g

Coefficiente di utilizzo del pozzo : 0.97

ANNO	PROD.ANNUA mcST *10 ^3	PROD.CUMUL. mcST*10^3
1	101	101
2	101	202
3	101	303
4	101	404
5	90	494
6	73	567
7	59	626
8	48	674
9	38	712
10	31	743
11	25	768
12	20	788
13	6	794



S.p.A.

Sviluppo e Coltivazione Giacimenti  
Laboratori Chimico Fisica

S. Donato Milanese, ..... 20-4-1982

BOLLETTINO N. 217/82 CIFL(Gra)

Campione di greggio del pozzo RAVIZZA 1 prelevato durante la DST n° 3Intervallo m 4554-4700

Punto di prelievo

Data di prelievo 7-4-1982

Data di arrivo

7 4 1 9 8 2Inviato da GESO-SNOR

## 1. Caratteristiche generali

Acqua (ASTM D95), % vol.	48,0	cSt	57,14
Ceneri (ASTM D482), % p	-	Viscosità a 37,8°C (ASTM D445)	"E 7,56
Salinità come NaCl (IP 77), mg/l	-	cP	51,83
Aspetto	liquido viscoso	Punto d'infiammabilità (IP170), °C	-
Colore	.. nerastro	Punto d'anilina (ASTM D611), °C	-
Fluorescenza	ocra	Ramsbottom (ASTM D524) Residuo carbonioso %p	3-71
Peso specifica a 15°C (IP 190)	0,922	Conradson (ASTM D189)	-
API gravity	22,0	Paraffina (BP 237) %p	9,74
Indice di rifrazione a 20°C	-	Asfalteni (IP 1431) %P	0,60
Punto di ebollizione medio. °C	-	Zolfo (ASTM D129) %P	3,56
Fattore K (UOP 375)	-	Punto di scorrimento (ASTM D97) °C	+ 19

## 2. Distillazione ASTM D285 (Hempel)

62°C	punto iniziale	cm <sup>3</sup> %	cm <sup>3</sup> %
74°C	1 cm <sup>3</sup> %	130°C 5 "	230°C 14 "
40°C		140°C 5,5 "	240°C 15 "
50°C		150°C 6 "	250°C 16,5 "
60°C		160°C 7 "	260°C 18. "
70°C		170°C 8 "	270°C 19,5 "
80°C	1,5 "	180°C 9 "	280°C 21,5 "
90°C	2 "	190°C 10 "	290°C 22 "
100°C	2,5 "	200°C 11 "	300°C 23 "
110°C	3 "	210°C 12 "	Residuo 76 "
120°C	4 "	220°C 13 "	Perdite 1 "