

RELAZIONE TECNICA CONCLUSIVA SUI RISULTATI DEI LAVORI
ESEGUITI NELL'AMBITO DEL PERMESSO DI RICERCA DENOMINATO
"FONTE S.ADAMO"



Premessa

I lavori previsti entro l'area del permesso di ricerca sopraindicato erano costituiti da una prova di produzione prolungata al pozzo "Termoli 2" e, in caso di risultato negativo di tale prova, l'immediata chiusura mineraria del pozzo.

Il suddetto pozzo, perforato dalla Soc. Montecatini nel 1963, era stato completato (vedi Allegato n.1) per la produzione di gas metano da tre livelli sabbiosi intercalati nei sedimenti argillosi del Pliocene, compresi tra m.1454 e m.1473 di profondità e con uno spessore complessivo di "pay" poroso di circa 14 metri. Il pozzo non era mai stato messo in produzione, benchè fosse stata conferita la concessione denominata "Monte Coccia" che venne rinunciata dalla Soc. Montecatini nel 1967.

Quadro geologico e strutturale dell'area del permesso

L'area del permesso "Fonte S. Adamo" presenta, in affioramento, sedimenti costituiti da argille e sabbie, con strati immergenti verso E-NE con deboli pendenze. Soltanto nella parte occidentale del permesso affiorano terreni più o meno caotici rappresentati prevalentemente da argille e sabbie del Pliocene e da gessi del Messiniano. Si tratta di sedimenti sovrascorsi da Sud-Ovest verso N-E durante il Pliocene superiore. Nell'area del permesso è incluso, come è già stato scritto nella premessa, il pozzo "Termoli 2 (quota T.R.:m.127).

Questo sondaggio aveva attraversato la seguente serie stratigrafica, dall'alto verso il basso:

- dalla superficie a m.800 : argille con intercalazioni sabbiose del Pleistocene;
- da m.800 a m. 930 : argille del Pliocene superiore;
- da m. 930 a m.1450 : argille e sabbie del Pliocene medio;
- da m.1450 a m.1777 : argille marnose con qualche intercalazione di sabbia (Pliocene inferiore);
- da m.1777 a m.1864 : sedimenti della "Formazione gessoso-solfifera" del Miocene superiore;
- da m.1864 a m.1983 : calcari del Miocene medio-inferiore;
- da m.1983 a m.2049 : argille rosse lateritiche (Eocene inferiore-Paleocene);
- da m.2049 a m.2083 : calcari del Cretacico superiore.

Una prova di strato aveva indicato la mineralizzazione a gas metano (ma con scarsa produttività e anche con produzione di acqua salata) di tre livelli sabbiosi compresi rispettivamente tra m.1454 e m.1458, tra m.1460 e m.1466 e tra m.1469 e m.1473.

Si segnala che un sondaggio (denominato Masseria D'Anselmo 1) è stato perforato lo scorso anno a circa km.2 a Nord-Ovest del pozzo "Termoli 2" ; esso ha raggiunto la profondità finale di m.1662, dopo avere attraversato una serie stratigrafica plio-pleistocenica con caratteristiche litologiche non molto differenti da quelle sopraindicate del pozzo "Termoli 2".

Per ciò che riguarda il quadro strutturale, si segnala che le aree contigue a quella del permesso "Fonte S.Adamo" sono state oggetto, anche nell'ultimo decennio, di numerosi rilievi sismici a riflessione effettuati, in più riprese, da differenti Società titolari di permessi di ricerca

di idrocarburi nella stessa regione.

Da parte della Soc. METANO PUGLIA è stato possibile acquisire alcune linee sismiche, due delle quali interessano anche la fascia settentrionale del permesso "Fonte S.Adamo"; su una delle due linee risulta ubicato il pozzo "Termoli 2".

L'interpretazione delle linee sismiche ha permesso di ricostruire l'andamento strutturale dell'isobata corrispondente al top degli strati sabbiosi riscontrati mineralizzati a gas nel pozzo suddetto. Tale interpretazione ha presentato qualche iniziale difficoltà in quanto i D.P. delle due linee sismiche risultavano differenti ed è stato necessario omogeneizzare i dati, riportandoli al medesimo D.P.. Per la taratura dell'orizzonte sismico si è fatto riferimento al pozzo "Termoli 2" e precisamente al top dei livelli mineralizzati sopra menzionati; non disponendo delle misure di velocità nel pozzo, tale taratura è stata fatta utilizzando la velocità di "stack" delle due linee sismiche passanti, una sul pozzo, l'altra molto vicina (avente direzione SO-NE), opportunamente corretta. L'orizzonte sismico mappato è caratterizzato da un segnale abbastanza forte che costituisce un elemento molto importante per una attendibile ricostruzione strutturale.

Come appare nella mappa allegata (allegato n.2), non è stata presa in considerazione la fascia più occidentale del permesso, nella quale sono presenti, anche in profondità, terreni più o meno caotici sovrascorsi.

Si può concludere affermando che la metà superiore dell'area del permesso "Fonte S.Adamo" include un evidente motivo anticlinalico con direzione Ovest-Est; il pozzo "Termoli 2" si trova nella parte occidentale della culminazione strutturale.

Mancando una delimitazione precisa della struttura verso Sud-Est,

non è possibile valutare esattamente la sua dimensione areale la quale dovrebbe comunque non essere inferiore a 170 ha.

Calcolo delle riserve di gas nel giacimento

Non essendo stato possibile disporre di parametri esatti per un calcolo preciso delle riserve di gas nel giacimento, è stata fatta una valutazione sia mediante il calcolo volumetrico sia mediante il metodo del Material Balance.

- 1) Calcolo volumetrico : i parametri adottati per questo calcolo sono stati assunti da quelli dei pozzi perforati in aree vicine (pozzi Monte Capraro, Portocanone ecc.) nei quali sono presenti anche livelli sabbiosi del Pliocene inferiore correlabili con quelli risultati mineralizzati a gas metano nel pozzo "Termoli 2". Più precisamente:
- per la porosità della roccia è stato assunto un valore medio del 22%;
 - per la saturazione in acqua un valore del 40%;
 - per lo spessore del "pay" è stato considerato soltanto quello del livello sabbioso superiore, per complessivi 4 metri; infatti la produzione anche di acqua leggermente salata (7 gr/lt), unitamente al gas metano durante la recente prova di produzione prolungata, fa pensare che i due livelli inferiori possano avere valori di saturazione molto alti;
 - come pressione statica di fondo è stata ritenuta valida quella accertata l'1/4/86, prima dell'inizio della prova di produzione, cioè 136,6 kg/cm² assol.;
 - inoltre è stato calcolato un recupero del 60%.

In base ai dati sopraindicati il calcolo volumetrico delle riserve di gas producibili dal giacimento del pozzo "Termoli 2" è dell'ordine di 27×10^6 Smc..



2) Material Balance : prima di iniziare la prova di produzione del pozzo, il giorno 1/4/86, è stato effettuato un gradiente di pressione statica iniziale (Allegato n.3) e la pressione a m.1454 (top degli spari) è risultata di 136,61 kg/cm² ass..

Dopo una serie di spurghi, la prova di produzione isocrona iniziata il 31/5/86 e terminata il 2/6/86, ha dato un potenziale MAX di 21.000 Smc./g.. Dopo l'erogazione prolungata è stato tarato a 26.500 Smc/g (Allegato n.4).

Successivamente e sino al 3/6/87 è stato prodotto un quantitativo di gas pari a 350.000 Smc. con erogazione media e a intermittenza di 200 Smc./h.

Il gradiente di pressione statica, effettuato il 4/6/87, è risultato, a m.1454, di 134,95 kg/cm² ass. con un decremento di 1,66 kg/cm² rispetto alla pressione statica iniziale (vedi Allegato n.3).

Pertanto le riserve interessate dal pozzo "Termoli 2", essendo le pressioni sufficientemente stabilizzate e analizzando il diagramma (Qcum - P/Z), sono dell'ordine di $26/30 \times 10^6$ Smc di gas metano.

La capacità produttiva del pozzo con Δp del 10% risulta attualmente di 4800 Smc/giorno.

METANO PUGLIA

Dott. Giorgio Raffi

METANO PUGLIA
Allegato n.1

SITUAZIONE DEL POZZO

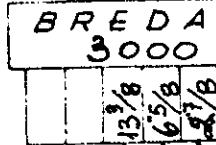
Pozzo **TERMOLI 2**
 Autorizzato dal 8-8-63 al 24-10-63
 Impianto **OIL WELL 64 B.**
 Completato dal al
 Impianto

Aggiornato a 27-1-67

13 3/8	Grado	J 55
	Spessore	8,382
	Fino a m	197
6 5/8	Grado	N 80
	Spessore	8,941
	Fino a m	1512
6 5/8	Grado	J 55
	Spessore	8,941
	Fino a m	1825
6 5/8	Grado	J 55
	Spessore	7,315
	Fino a m	2077
2 1/8	Grado	
	Spessore	
	Fino a m	1450

TR. slm

PC sim.



Note:



SCARPA ϕ 13 3/8 a m. 197

PACKER "Breda" a m. 1450
 PEDUNCOLO a m. 1450,30

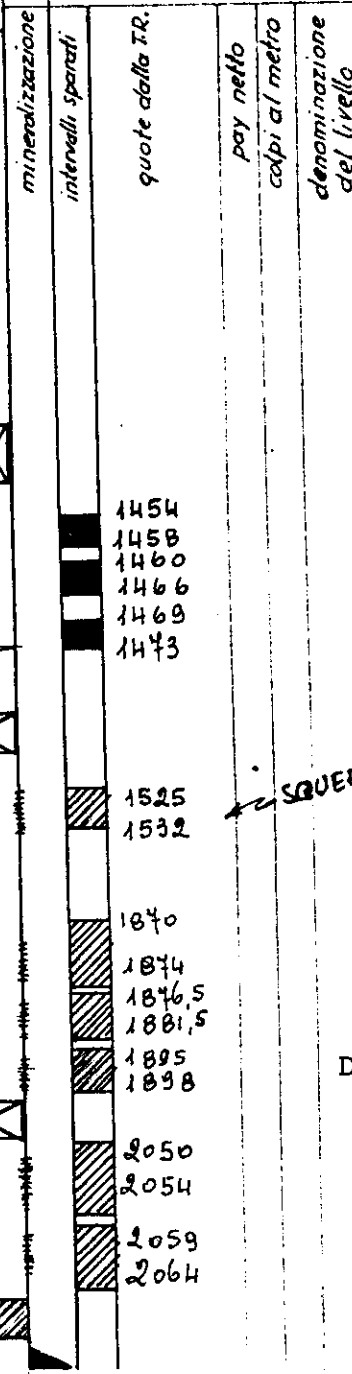
B.P. a m. 1512

n. 1 B.P. a m. 1950

n. 1 B.P. a m. 1960

TAPPO DI CEMENTO a m. 2066

SCARPA ϕ 6 5/8 a m. 2077



SQUEEZE

LIVELLI NON
 PRODUTTIVI

METANO PUGLIA
 Dott. Giorgio Raffa

Allegato
n. 2

" METANO PUGLIA "
di Mauro Cardinali

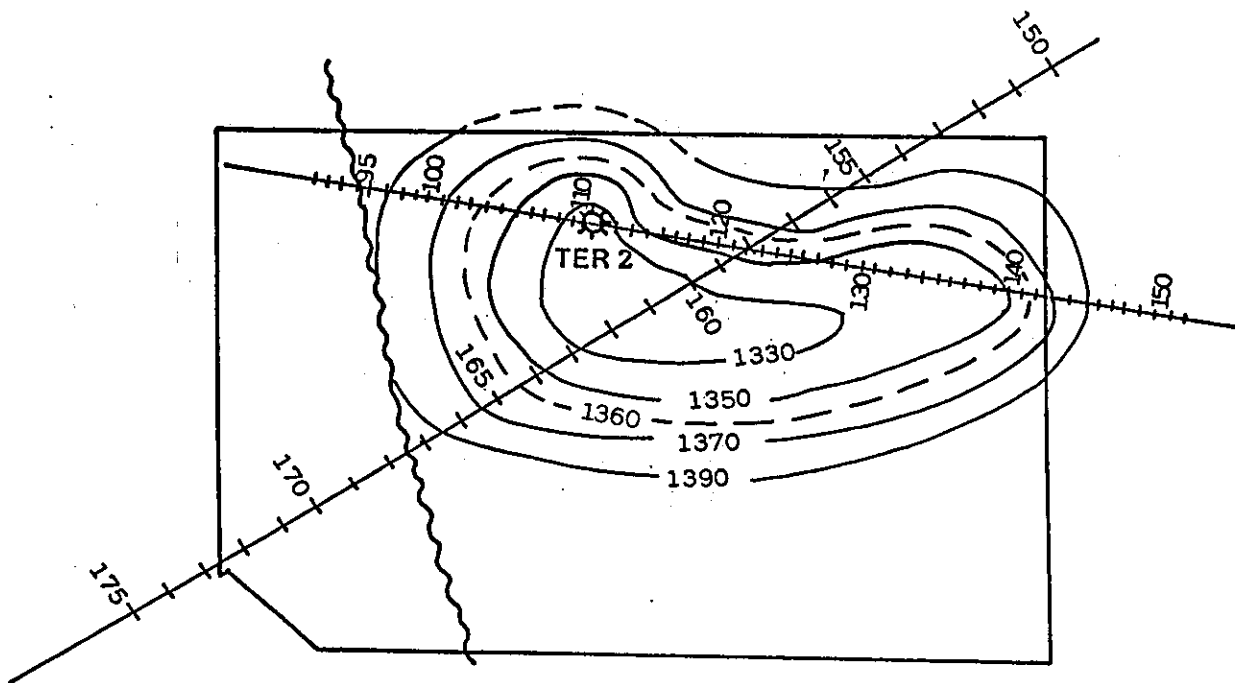
Permesso di ricerca
" FORTE S. ADAMO "

MAPPA SISMICA IN PROFONDITA'

"Top dei livelli pliocenici mineralizzati"
nel pozzo Termoli 2"

Quote riferite al l.m.
Scala 1:25000

+++++----- linea sismica
~~~~~ limite dei sedimenti sovrascorsi



METANO PUGLIA

Dott. Giorgio Raffi

METANO PUGLIA  
Allegato n.3

**RAPPORTO SUI GRADIENTI  
DI PRESSIONE E DI TEMPERATURA**

POZZO TERMOPI 2  
DATA 1-4-86/4-6-87  
INTERVALLO 1454-1473  
LIVELLO \_\_\_\_\_

TIPO DI PROVA : Gradienti a pozzo chiuso  Gradienti a pozzi in erog.  Gradienti prova produzione

**Risultati :**

|                              |                     | Prova precedente | Prova attuale | NOTE:                 |
|------------------------------|---------------------|------------------|---------------|-----------------------|
| Data                         |                     | 1-4-86           | 4-6-87        |                       |
| Pressione al tubing          | Kg. cmq.            | 90,25            | 92,33         | O.T.R. a mt. .... slm |
| Pressione al top degli spari | Kg. cmq.            | 135,61           | 133,95        | DATUM a mt. .... slm  |
| Pressione al datum           | Kg. cmq.            |                  |               |                       |
| Gradiente gas                | Kg. cmq./mt.        | 0,01372          | 0,01372       |                       |
| Livello liquido              | mt.                 | 1200             | 1240          |                       |
| Densità liquido              | Kg./dm <sup>3</sup> | 1,05             | 1,04          |                       |
| Portata gas                  | Nmc./g -            | chiuso           | chiuso        |                       |
| G.W.R.                       | Nmc./lt. -          |                  |               |                       |
| Produzione cumulativa pozzo  | Nmc. -              | -                | 350.000       |                       |
| Produzione cumulativa pool   | Nmc.                | -                | "             |                       |



**Attrezzatura usata :**

Calibro Ø 1" 3/4 mm sceso fino a mt. 1500  
Elemento di pressione n° 19533 orologio da 3 h  
Elemento di temperatura n° \_\_\_\_\_ orologio da \_\_\_\_\_ h

NOTE: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

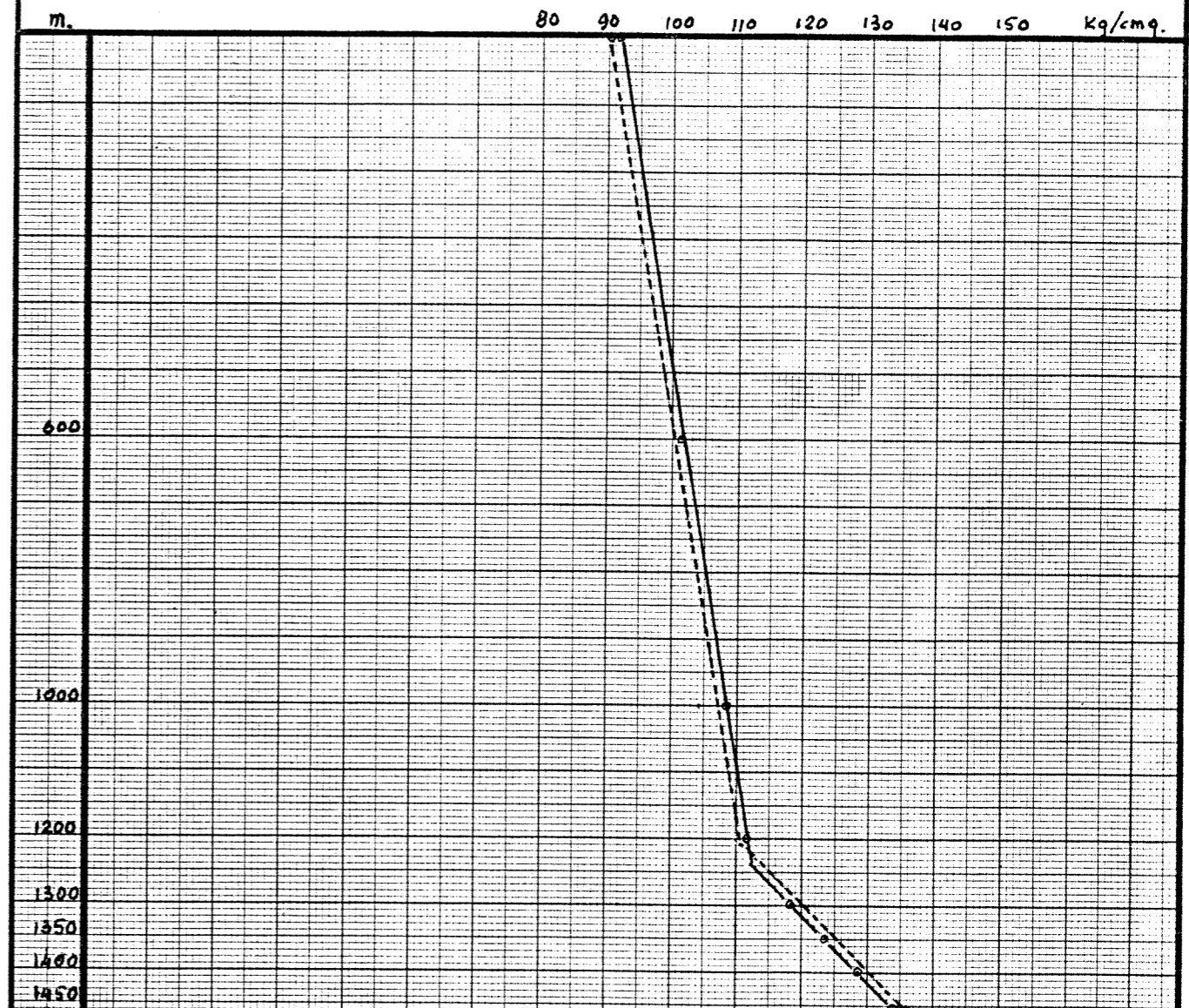
**DATI RILEVATI**

| Profondità (mt.) | Pressione (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Temperatura (°C) |
|------------------|---------------------------------|------------------|
| 0                | 92,33                           |                  |
| 600              | 101,10                          |                  |
| 1000             | 108,50                          |                  |
| 1200             | 111,90                          |                  |
| 1300             | 118,55                          |                  |
| 1350             | 123,65                          |                  |
| 1400             | 128,75                          |                  |
| 1454             | 133,95                          |                  |

**(Da compilare nel caso di una prova di produzione)**

| Profondità mt.         | Temperat. (°C) Gradiente N° | PRESSIONE KG./CMQ. |                |                |                |              |              |              |
|------------------------|-----------------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
|                        |                             | Gradiente N° 1     | Gradiente N° 2 | Gradiente N° 3 | Gradiente N° 4 | Gradiente N° | Gradiente N° | Gradiente N° |
| 0                      | 14°                         | 86,1               | 77,2           | 70,5           | 71,31          |              |              |              |
| 1454                   | 29°                         |                    |                |                |                |              |              |              |
| Portata mc/g           |                             | 2400               | 4800           | 6000           | 4800           |              |              |              |
| Press. al top Kg/mq.   |                             | 127,69             | 119,25         | 115,02         | 121,31         |              |              |              |
| Press. al datum Kg/mq. |                             |                    |                |                |                |              |              |              |

**DIAGRAMMA**



METANO PUGLIA  
Dott. Giorgio Raffi



METANO PUGLIA  
 Allegato  
 n.4

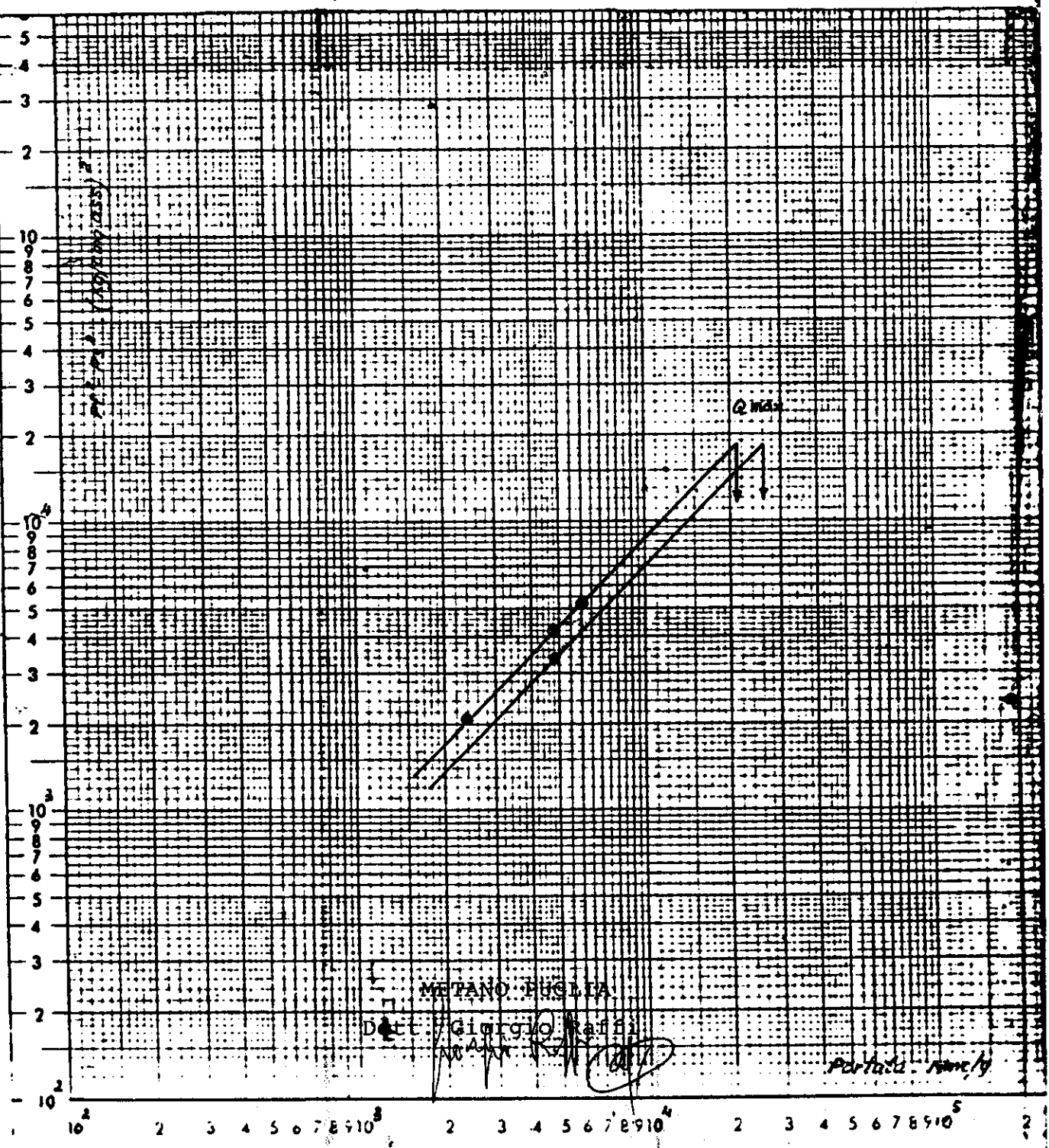
FIG.

CURVA DEL  
 POTENZIALE ASSOLUTO

Pozzo TERMONI 2  
 Data 1-4-86/4-6-87  
 Intervallo 1454-1473  
 Pool \_\_\_\_\_

dati pressioni a m. 1454

| Data    | $P_f \text{ o } P_s$<br>kg/cm <sup>2</sup> ass | $P_f \text{ o } P_s^2$ | $P_f^2 - P_s^2$ | Q<br>Nm <sup>3</sup> /g |
|---------|------------------------------------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1-4-86  | 136,61                                         | 18662                  | 18662           | -                       |
| 31-5-86 | 128,69                                         | 16561                  | 2101            | 2466                    |
| 1-6-86  | 120,25                                         | 14460                  | 4202            | 4800                    |
| 2-6-86  | 116,02                                         | 13441                  | 5201            | 6000                    |
| 3-6-87  | 122,51                                         | 14960                  | 3402            | 4800                    |



METANO PUGLIA

Det. Giorgio Rafia  
 [Handwritten signature]

Partita n. [Handwritten]