40761

333~~7~~-~~[illegible]~~ 3337

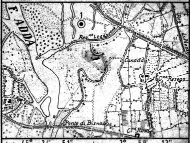
CANTIERE di **PANDINO** Prov (MILANO)

POZZO N° 1

AGIP MINERARIA

SERVIZIO GEOLOGICO

Carta d'Italia I.G.M. F° 46 Tav. III S O Scala 1:25.000



Lat. 45° 24' 51" Long. 2° 59' 13"

Ghiaia Conglomerato	Basalti	Acqua dolce	Carote - parte ricuperata	Tubi cementati
Sabbia Arenaria	Tufi	Acqua salata	Pendenze	Tubi finestrati
Argilla sabbiosa Argilla Argilloscisti Marna sabbiosa Marna		Tracce di gas	Carote di parete	Tubi forati con fucile
Gesso Solfo		Gas	Tracce di gas	Tubi presi dal terreno
Calcare marnoso Calcare		Olio	Manifestazioni di gas	Tappi di cemento
Calcare fratturato Calcare con selce		Intervallo esaurito	Tracce di olio	Squeezing
Calcare dolomitico Dolomia	Terreni fessurati	Assorbimenti	Manifestazioni di olio	Bridge Plug
		Perdite circolaz.	Manifestazioni di acqua	Foro deviato
				Prova di tester riuscita
				Prova di tester non riuscita
				Tubing con packer di produzione
				Pompa

Profilo aggiornato al 30 – 11 – 1963

Da V. USAI – F. FANELLA

Compilato da BASTIANINI – DARIN

Geologo di cantiere DARIN

Visto da Bastianini

Disegnato da Giacopazzi

Impianto NATIONAL IDEAL 75

Profondità totale m. 3117,70

Inizio perforazione 11 SETTEMBRE 1954

Ultimata perforazione 12 GENNAIO 1955

Intervallo in produzione 1840 – 1871,50

Inizio produzione 10 NOVEMBRE 1956

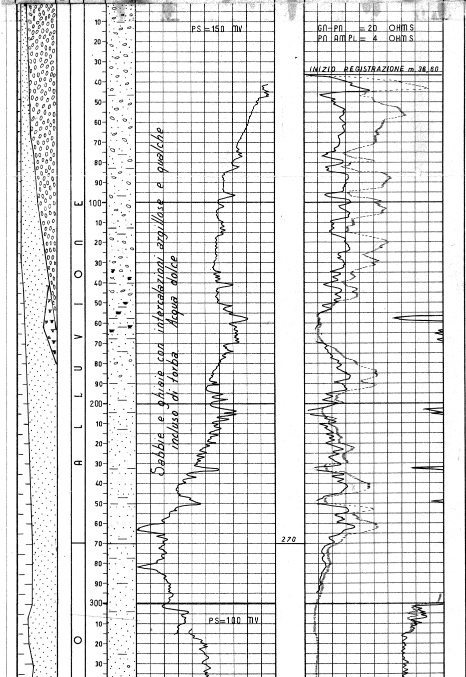
QUOTA s.l.m.

Tavola Rotary m. 87,35

Prima flangia m.

Piano terra m. 82,00

CUTTINGS	Formazioni	Stratigrafia	Profondità metri	Profilo litologico	DIAGRAMMA SCHLUMBERGER – POTENZIALE SPONTANEO millivolt.	Mineraliz. Manifest.	DIAGRAMMA SCHLUMBERGER – RESISTIVITÀ ohm m²/m	Carote e pendenze	DESCRIZIONE LITOLOGICA	PROVE ESEGUITE	TUBAZIONI 18"5/8 13"3/8 9"5/8 6"5/8 2"3/8	OSSERVAZIONI



CAROTE DI PARETE

1 – m. 888,00
Marna grigio-verde.

2 – m. 943,00
Marna grigio-verde.

3 – m. 994,00
Fango.

4 – m. 1021,00
Marna grigio verde

5 – m. 1061,50
Marna grigio verde.

6 – m. 1092,00
Vuota.

7 – m. 1123,50
Marna con qualche nodulo di sabbia.

8 – m. 1123,50
Marna grigio verde.

9 – m. 1138,00
Marna grigio verde.

10 – m. 1197,00
Fustella rimasta in pozzo.

11 – m. 1216,00
Fango.

12 – m. 1317,00
Marna grigio verde.

13 – m. 1351,50
Marna grigio verde legg. siltosa.

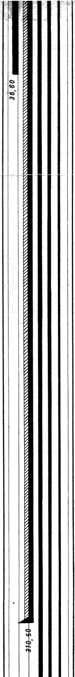
14 – m. 1377,00
Tracce di marna nel fango.

15 – m. 1481,00
Marna grigio verde legg. siltosa.

16 – m. 1522,00
Marna grigio verde.

17 – m. 1556,00
Marna.

18 – m. 1603,00



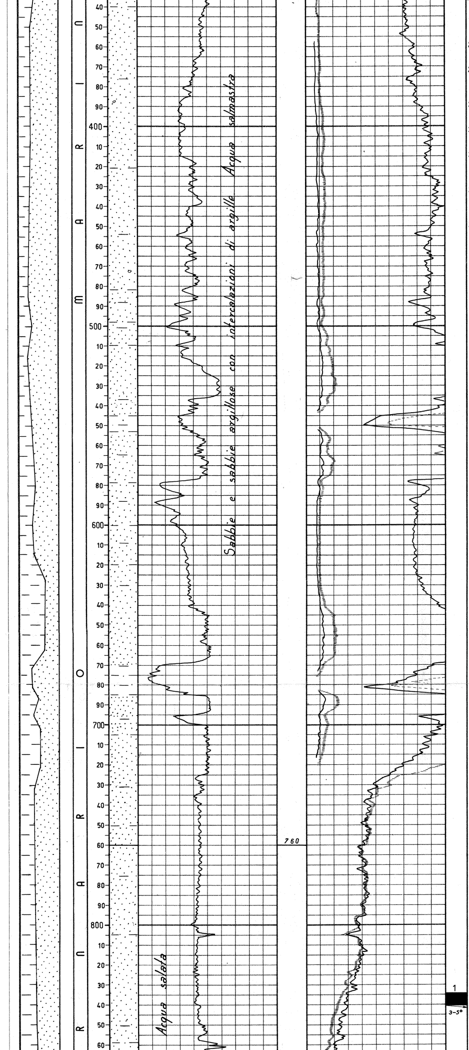
Tutte le profondità sono riferite al piano tavola rotary.

TUBAZIONI

- Ø 18"5/8 fissata a m. 36,60.
- Ø 13"3/8 a m. 310,5 cementata a giorno con q/li 330.
- Ø 9"5/8 a m. 1860,8 cementata fino a m. 810 con q/li 39
- Ø 6"5/8 a m. 2032: cementata fino a m. 1713 con q/li 71
- Ø 2"3/8 tubings con packer fissato a metri 1830,50.

TERMOMETRIE

- Da m. 0 a m. 300 per la Ø 13"3/8: cemento a giorno.
- Da m. 0 a m. 1818 per la Ø 9"5/8: cemento a m. 810.
- Da m. 0 a m. 2018 per la Ø 6"5/8: cemento a m. 1713.



Marna.

19- m. 1673,00
Marna.

20- m. 1711,00
Marna.

21- m. 1853,80
Arenaria a grana fine.

22- m. 1870,20
Marna.

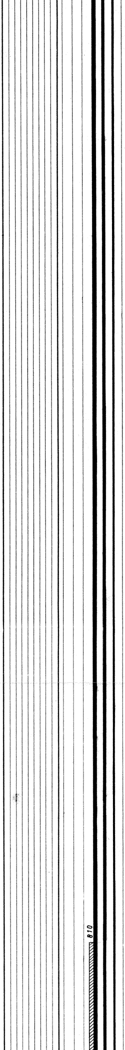
23- m. 1882,20
Marna siltosa

24- m. 1882,20
Sabbia con veli di argilla.

25- m. 1892,00
Fustella vuota e scheggiata.

26- m. 1911,00
Marna molto siltosa.

m. 834,6 - 840,60
Sabbia sciolta quarzo-so-micacea.
Pendenze: 3° - 5° ?
Età: Imprecisabile
(Quatern. prob.)



PROVE DI VERTICALITA'

A m. 402 = 0° 30'
500 = 0° 20'
650 = 0° 10'
830 = 0° 15'
1100 = 0° 10'
1250 = 0° 30'
1485 = 0° 50'
1550 = 0° 45'
1655 = 0° 10'
1880 = 0° 30'
2060 = 0° 50'
2190 = 0° 30'
2450 = 1°
2650 = 0° 50'

CUTTINGS

Prelevati come segue:

- Da m. 0 a m. 1170 ogni m. 10;
- Da m.1170 a m.1880 ogni m. 5.
- Da m.1880 a m.2070 ogni m. 2,50.
- Da m.2070 a m.2160 ogni m. 5.
- Da m.2160 a m.2475 ogni m. 2,50.
- Da m.2475 a m.3117,7 ogni m. 5.

CAROTE DI FONDO

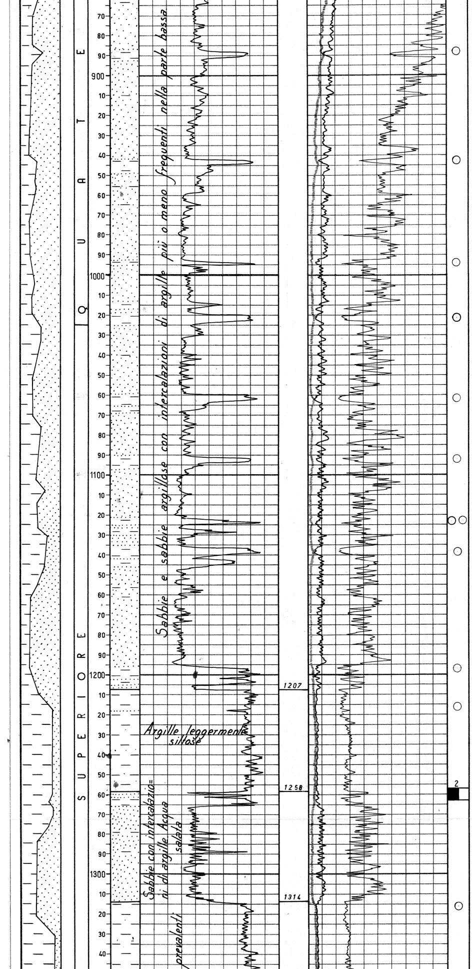
Prelevate n. 12 carote di fondo tutte con ricupero.

CAROTE DI PARETE

Prelevate n. 26 carote di parete di cui 20 con ricupero.

FANGO DI PERFORAZIONE

m.	D
0- 312	1460
312- 580	1280
580-1839	1340
1839-1915	1400
1915-1991	1320
1991-2313	1360
2313-2571	1400
2571-2850	1420
2850-3062	1400
3062-3074	1360
3074-3110	1380
3110-3117	1320



m. 1257,20 - 1263,20
Argilla molto marnosa
grigio-verde.
Pendenze: non evidenti
Età: Pliocene sup.

ASSORBIMENTI

Con F.P. a m. 1915, durante l'alesaggio del foro da m. 1584 a m. 1620, il pozzo ha assorbito mc. 8 di fango.

MANIFESTAZIONI

Nessuna.

SCHLUMBERGER

- ES da m. 36,60 a m. 311,60.
- ES da m. 309,50 a m. 1558.
- ES. da m. 1528 a m. 1912.
- Calibratura foro da m. 310 - 1680.
- ES. da m. 1880 a m. 2720.

Perforazioni delle colonne Ø 6"5/8 e 9"5/8:

- m 1950,50 - 1952,50
  " 1956,00 - 1960,00
  con n°64 colpi.
- m 1853,50 - 1854,50
  " 1862,00 - 1864,00
  " 1869,50 - 1871,50
  " 1881,00 - 1883,00
  " 1886,50 - 1888,50
  " 1892,00 - 1894,50
  " 1895,50 - 1897,00
  " 1898,00 - 1900,00
  " 1905,50 - 1907,50
  " 1909,50 - 1911,50
  con n°208 colpi.

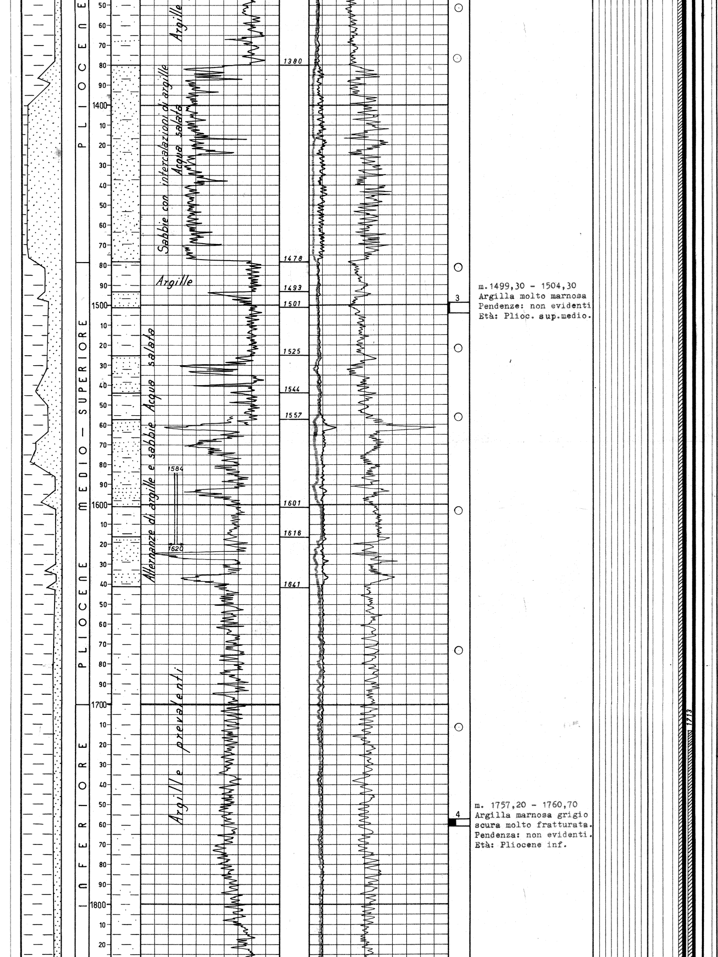
  m 1840,00 - 1844,00
  con n°48 colpi.

TAPPI DI CEMENTO

Nessuno.

SQUEEZINGS

- m 1886,50 - 1911,50 con q.li 50 di cemento.
- m 1881,00 - 1883,00 con q.li 60 di cemento.



m.1499,30 - 1504,30
Argilla molto marnosa
Pendenze: non evidenti
Età: Plioc. sup.medio.

m. 1757,20 - 1760,70
Argilla marnosa grigio scura molto fratturata.
Pendenza: non evidenti.
Età: Pliocene inf.

BRIDGE PLUGS

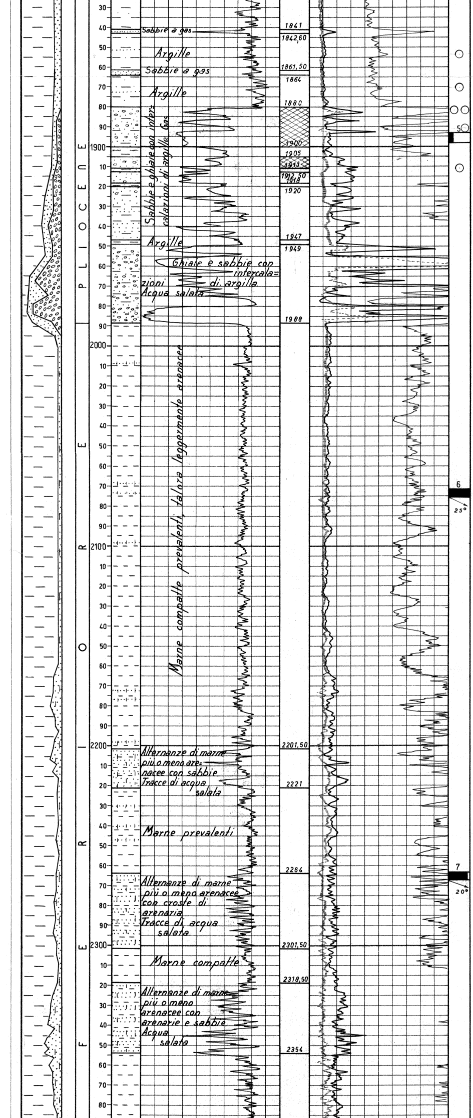
Fissati in colonna Ø 6"5/8 :
m 1966,50
" 1934,00
" 1885,00
" 1875,50.

PROVE DI STRATO IN FORMAZIONE

1ª - 6/10/1954
m. 1890 - 1915
Packer a m. 1890
Durata: 45'
Risultati: erogazione di gas secco.
Pressione di testa, dopo 45' di erogazione con duse Ø 6 mm. atm. 63,7 in aumento.
Fluidi nelle aste: m. 54 di fango (NaCl = 5,8 gr/lt.)

PROVE DI STRATO IN COLONNA

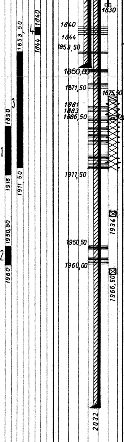
2ª - 15/1/1955
m. 1950,50 - 1960,00
Packer a m. 1922
Tubings Ø 2"7/8 vuoti.
Durata: 2h 49'
Risultati: erogazione di gas con molta acqua nebulizzata.
Pressioni: dopo ore 1 di erogazione con duse Ø 9 mm., atm. 86.
A pozzo chiuso la pressione è risalita da 86 a 105 atm in 6'.
Press.di fondo a pozzo chiuso atm. 133.
Fluidi nelle aste:



m. 1893,20 - 1898,20
Argilla marnosa grigio-scura molto fratturata, ciottoli e silt argilloso.
Pendenze: non evidenti.
Età: Pliocene inf.

m. 2071,50 - 2075,50
Marna grigia compatta con intercalazioni arenacee.
Pendenze: 25°
Età: Langh. o Aquitan.

m. 2263,36 - 2267,36
Marna grigio-scura più o meno siltosa con intercalazioni e noduli arenacei.
Pendenze: 20° circa.
Età: Langh. o Aquitan.



acqua salata risalita per m. 906
(NaCl = 42,3 gr/lt.)

3ª 14+16/3/1956

m. 1853,50 - 1911,50
Packer a m. 1842,50
Tubing Ø 2"7/8 pieni di acqua per 1860 metri. Durata: 56 h.
Risultati: gas con tracce di acqua sal.
Pozzo infangato a fine prova.

4ª marzo 1962

m 1840 - 1844
Packers fissati a metri 1837,50 - 1846,50
Tubings Ø 2"7/8 pieni per m 500 di acqua.
Duse di fondo: Ø 4,7 m/m
Durata: -
Risultati: erogaz. di gas
Pressioni e portate
In erogaz. 30 atm
Q gas = 670 Nmc/h
Acqua: assente.

PROVE DI PRODUZIONE

1a - 14/16-3-1955

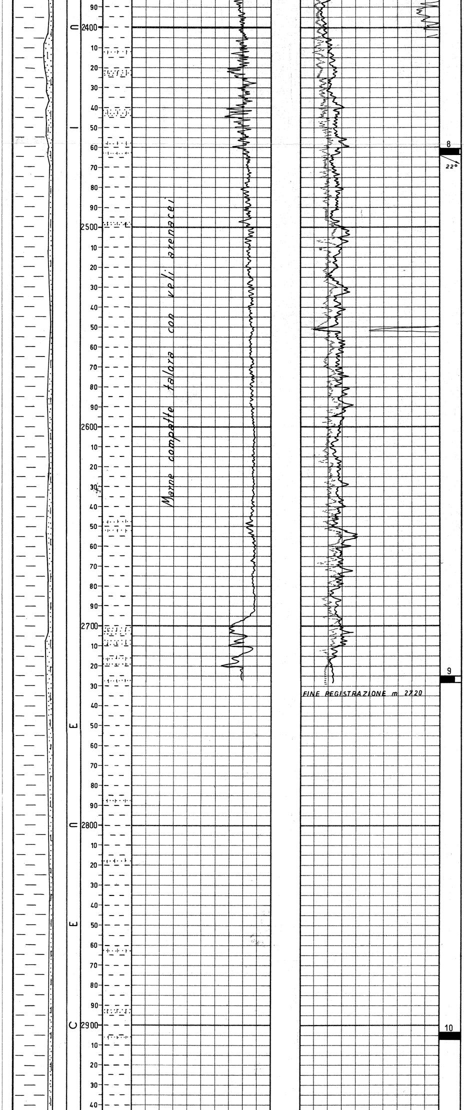
m 1853,50-1911,50
Pressioni di testa:
con duse Ø 4 m/m atm 178,6.
Con duse Ø 5 m/m atm 174,4.
Con duse Ø 6 m/m atm 172,3.
Con duse Ø 8 m/m atm 162.
Portate massime:
con duse Ø 4 m/m mc/g 47.520.
Con duse Ø 5 m/m mc/g 74.400.
Con duse Ø 6 m/m mc/g 93.600.
Con duse Ø 8 m/m mc/g 158.400.
Nota: con duse Ø 5 m/m il pozzo ha erogato fango acquoso salato.
lt/h 15-NaCl= 22 gr/lt

2a marzo 1962

m1853,50-1883,00
Tubings Ø 2"3/8 con packer di produzione fissato a m 1849,20
Pressioni e portate:
Q gas = 11.000 Nmc/g
Q acqua 15.000 lt/g
GWR 0,73
Pressione statica di fondo: 142 atm
Pressione di fondo in erogazione 110,80.

3a 11/12-4-1962

m 1853,50-1871,50
Tubings Ø 2"7/8 con packer di produzione fissato a m 1830,50
Pressioni e portate:
con duse Ø 4"
Q gas = 480 Nmc/h
Q acqua: assente
Pressione statica di fondo 197 atm
Pressione di fondo in erogazione 83,5 atm



m. 2460,50 - 2464,00
Alternanze di marna e arenaria.
Pendenze: 22° circa.
Età: Langh. o Aquitan.

m. 2725,00 - 2728,00
Marna grigio-scura compatta e siltosa con qualche intercalazione arenacea.
Pendenze: non evidenti.
Età: Langh. o Aquitan.

m. 2903,00 - 2907,00
Marna arenacea grigia, compatta.
Pendenze: non evidenti.
Età: Imprecisabile.

PROVE DI SVUOTAMENTO

Nessuna.

ANALISI

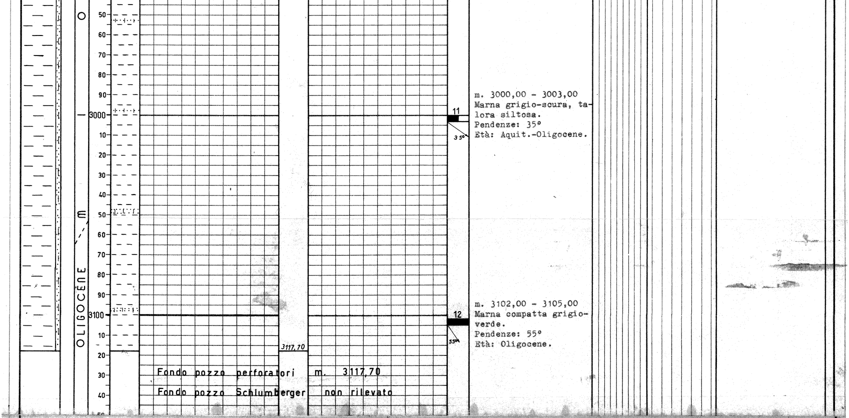
- Campione di gas (prova di strato in formazione m.1890-1915):

Metano	99,5 %
Azoto	0,5 %

- Campione di fango (prova di strato in formazione m.1890-1915):
  Resistività a 20°C 1,3 ohm m.
  Salinità: 6,81 g/l
  Luce di Wood: fluorescenza azzurra intensa puntiforme.
  Det.: 4 mA.
- Campione di gas (prova di strato in colonna m.1950,50-1960):

Metano	98,5 %
Azoto	0,8 %
Idr.sup.	0,7 %

- Campione di acqua (prova di strato in colonna m.1950,50-1960):
  colore: rossiccio
  odore : di gasolina
  sapore: salato
  Luce di Wood: fluorescenza azzurra media diffusa.
  Peso spec. a 15°C: 1,0334;
  pH: 7,8
  Salinità: 46,43 gr/lt.
  Resistività a 20°C 0,17 ohm m.



m. 3000,00 - 3003,00
Marna grigio-scura, talora siltosa.
Pendenze: 35°
Età: Aquit.-Oligocene.

m. 3102,00 - 3105,00
Marna compatta grigio-verde.
Pendenze: 55°
Età: Oligocene.

Fondo pozzo perforatori m. 3117,70

Fondo pozzo Schlumberger non rilevato

ANNOTAZIONI

GEOLOGICHE

STRATIGRAFIA AGGIORNATA AL : 31 dicembre 1958
dal Dr. Tedeschi.

La sonda 1 di Pandino è stata ubicata in zona di culmine di un "alto di porosità" del Pliocene inferiore, messo in evidenza dalla sismica a riflessione.

Aveva per scopo sopratutto l'esplorazione mineraria e lito-stratigrafica del Pliocene inferiore e dei terreni del substrato.

Il sondaggio, che ha raggiunto la profondità di m 3117,70 intaccando per m 1129,70 il Miocene inferiore Oligocene in facies prevalentemente marnosa, è risultato produttivo di gas da livelli porosi del Pliocene inferiore la cui tavola d'acqua si aggira intorno a m 1865 in quota.

Sono stati attraversati in continuità di serie: l'Alluvione, il Quaternario marino ed i tre piani del Pliocene, la cui base poggia in trasgressione sul Miocene inferiore-Oligocene.

MINERARIE

Livelli "F"- "E" - "D" intervallo aperto alla produzione m 1853,50 - 1911,50.
(novembre 1956)

Produzione iniziale: novembre 1956
Con duse Ø 5 m/m : Q = 74.400 mc/g di gas
51 lt/g di acqua
Pressione al tubing 174,40 atm

I livelli "F"-"E"-"D", fino al novembre 1960, hanno prodotto:
Gas mc : 33.320.182
Acqua lt : 487.638

Livelli "D" - "C" intervallo aperto alla produzione m 1840,00 - 1871,50.
(maggio 1962)

Produzione iniziale : maggio 1962
Con duse R : Q = 7.900 mc/g di gas
- lt/g di acqua
Pressione al tubing 53 atm

I livelli "D" e "C", fino al novembre 1962, hanno prodotto:
Gas mc : 767.000
Acqua lt : 2.380

TECNICHE

1^ intervento dal 26-3 al 9-4-1962

Scopo: diminuire la produzione di acqua salata mediante squeeze di cemento, ed aumentare la capacità produttiva aprendo il livello "C".

Estratta la batteria con il packer di produzione, veniva disceso un bridge-plug e fissato a m 1885. Eseguito uno squeezing con q.li 50 di cemento nell'intervallo di m 1886,50-1911,50 , si perforavano le colonne Ø 9"5/8 e Ø 6"5/8 nel tratto di m 1840 - 1844.

Disceso uno straddle packer Halliburton si eseguiva una prova di strato nell'intervallo sparato di metri 1840 - 1844, che dava risultati positivi.

Estratto, si ridescendeva un packer per eseguire una prova di produzione nell'intervallo di m 1853,50 - 1883,00.

Disceso un bridge-plug e fissato a m 1875,50 , si eseguiva uno squeezing con q.li 60 di cemento nell'intervallo di m 1881 - 1883.

Discesa batteria di tubing Ø 2"3/8, si fissava il packer di produzione a m 1830,50.

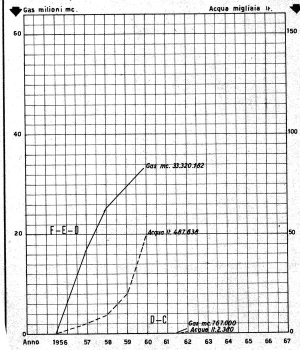
Spurgato il pozzo ed aperto con duse Ø 4 m/m si registravano i seguenti valori:

Q gas = 480 mc/h - Acqua : assente.

PRODUZIONE PROGRESSIVA

PRESSIONE DI TESTA

PER INTERVALLO



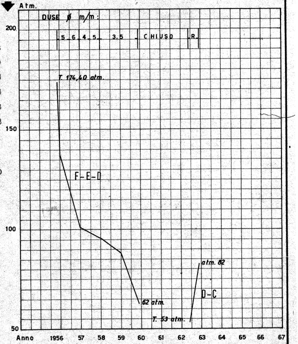
40761

ANDAMENTO PROGRESSIVO DELLA PRODUZIONE

Livelli "F"-"E"-"D" intervallo m 1853,50-1911,50.

Anno	Gas mc	Acqua lt
1956 (nov.)	3.677.499	6.610
1957	17.043.915	50.558
1958	25.203.649	95.918
1959	29.648.276	193.818
1960	33.320.182	487.638
1961	CHIUSO	

Livelli "D"-"C" intervallo m 1840,00-1871,50.

Anno	Gas mc	Acqua lt
1962 (magg.)	767.000	2.380
1963	CHIUSO