

Agip

Ingegneria del Petrolio

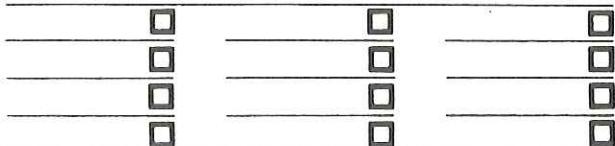
Giacimenti

Studio Giacimenti - **GISA**

CAMPO DI SORIANO

Analisi preliminare delle prove di
produzione condotte sul pozzo
SORIANO 1

E.LANCIOTTI



Commissa n° :

Titolo commessa :

Relazione n° : 0196

Data : GENNAIO 1988

Protocollo n° :

Trasmessa da : GISA

GISA-II Responsabile (A.MONTANARI)

A. Montanari

INDICE

1. Premessa

2. Conclusioni

3. Discussione

3. 1. D.S.T. 1 : 1445-1471 mRT

3. 2. P.P. 1 : 1465-1471 mRT

3. 3. P.P. 2 : 1445-1452 mRT

3. 4. P.P. 3 : 1304-1307 mRT

3. 5. P.P. 4 : 1115-1122.5 mRT

3. 6. P.P. 5 : 1061-1078 mRT

3. 7. P.P. 6 : 940-955 mRT

4. Figure

4. 1. Carta indice Concessioni

4. 2. Mappa sismica top livello Calcari

4. 3. Mappa sismica top livelli clastici

4. 4. Stralcio logs P.P. 1-3

4. 5. Stralcio logs P.P. 4-6

4. 6. Schema del completamento definitivo

4. 7. Distribuzione BHP-vs-profondita'

4. 8. Schema del completamento D.S.T. n 1

4. 9. Schema del completamento P.P. n 1

4. 10. Schema del completamento P.P. n 2

4. 11. Schema del completamento P.P. n 3

4. 12. I build-up P.P. 3

4. 13. II build-up P.P. 3

4. 14. Schema del completamento P.P. n 4
4. 15. I build-up P.P. 4
4. 16. II build-up P.P. 4
4. 17. Schema del completamento P.P. n 5
4. 18. I build-up P.P. 5
4. 19. II build-up P.P. 5
4. 20. Schema del completamento P.P. n 6

5. Tabelle

5. 1. Caratteristiche gas livello C
5. 2. Caratteristiche gas livello B-A
5. 3. Equazioni di flusso P.P. n 2
5. 4. Equazioni di flusso P.P. n 3
5. 5. Equazioni di flusso P.P. n 4
5. 6. Equazioni di flusso P.P. n 5

1 . Premessa

Il pozzo SORIANO I e' stato perforato nel III trimestre 1987 nell' area del permesso MONTE CALVELLO, (provincia di Foggia), di titolarita' AGIP 100%, (vedi figura 1) .

Il sondaggio aveva come obiettivo, sia i termini clastici pliocenici, nei quali, una anomalia dei segnali sismici faceva presupporre la presenza di una eventuale mineralizzazione, sia il substrato carbonatico che si prevedeva trovarsi in alto strutturale.

La perforazione ha attraversato la serie clastica plio-pleistocenica ed ha intaccato i calcari basali penetrando per circa 80 metri e raggiungendo la profondita' finale di 1526 mRT.

Nelle figure 2 e 3 sono riportate le mappe dei top di orizzonti sedi di eventuali mineralizzazioni ricostruite da indagini sismiche sia per i calcari che per i livelli clastici.

Nell'ambito del Pliocene, sono stati provati con esito soddisfacente tre orizzonti mineralizzati a gas, mentre al top del termine carbonatico e' stata evidenziata una mineralizzazione a gas acido per CO₂ e per H₂S che, al momento, non riveste interesse minerario.

Al termine delle prove il pozzo e' stato completato definitivamente in doppio selettivo sui tre pools risultati produttivi a gas dolce.

2. Conclusioni

Il pozzo SORIANO 1 e' ubicato nel territorio del Comune di Castelluccio, in provincia di Foggia, all'interno del permesso di MONTE CALVELLO di titolarita' AGIP 100% .

La perforazione e' stata eseguita nel terzo trimestre del 1987 ed ha raggiunto la profondita' 1526 mRT.

Sono state eseguite 6 prove di produzione delle quali 4 hanno evidenziato mineralizzazione ad idrocarburi:

Livello	Prova	Intervallo	Risultato
--	n.	mRT	--
Calcari	2	1445-1452	gas acido (CO ₂ +H ₂ S)
C	3	1304-1307	gas dolce
B	4	1115-1122.5	gas dolce
A	5	1061-1078	gas dolce

Sulla base dei risultati delle prove e' stato realizzato un completamento doppio selettivo nei livelli clastici pliocenici A,B e C .

Il livello A, completato in selettivo su ambedue le strings e' caratterizzato da una pressione statica estrapolata a top spari di 92.45 Kg/cm² ass. e da una pressione statica di testa pozzo di 85.1 Kg/cm² rel. .

Il gradiente di pressione riferito al livello mare e' 0.107 Kg/cm²/m .

La capacita' produttiva del livello e' pari a circa 350 mD*m .

La potenzialita' del pozzo e' tale da assicurare una

portata di regime di circa 50.000 Smc/g con un Δp di fondo del 5%, in condizioni di C.F. del 70% come durante il test.

Il livello B, completato nella string corta, e' caratterizzato da una pressione statica estrapolata a top spari di 85.89 Kg/cm² ass. e da una pressione statica di testa pozzo di 78.64 Kg/cm² rel. .

Il gradiente di pressione riferito al livello mare e' di 0.096 Kg/cm²/m . Tale anomalia di pressione e' attualmente inspiegabile se si considera che non esistono altri pozzi in produzione nel raggio di diversi chilometri e comunque entro la possibile estensione della struttura in esame.

La capacita' produttiva del livello e' pari a circa 450 mD*m .

La potenzialita' del pozzo e' tale da assicurare una portata di regime di 50.000 Smc/g con Δp di fondo del 5% in condizioni di C.F. del 65% come durante le prove.

Il livello C, completato nella string lunga e' caratterizzato da una pressione statica estrapolata a top spari di 118.16 Kg/cm² ass. e da una pressione statica di testa pozzo di 104.14 Kg/cm² rel. .

Il gradiente di pressione riferito al livello mare e' 0.107 Kg/cm²/m .

La capacita' produttiva del livello e' pari a circa 250 mD*m .

La potenzialita' del pozzo e' tale da assicurare una portata di regime di 65.000 Smc/g con Δp di fondo del 5% in condizioni di C.F. dell' 80% analoghe a quelle di prova.

3. Discussione

Il sondaggio SORIANO 1 ha le seguenti coordinate di superficie:

Latitudine 41 19' 01'' Nord

Longitudine 03 04' 27'' Est

con elevazione della Tavola Rotary di 205.2 m s.l.m.

Nel pozzo SORIANO 1, che ha raggiunto il basamento calcareo arrestandosi ad una profondità finale di 1526 mRT, sono stati eseguiti 1 D.S.T. in foro scoperto nella zona 1445-1471 mRT, dove dopo il tubaggio della colonna da 7'' sono stati eseguiti tests selettivi, e 6 Prove di Produzione che hanno individuato tre livelli di interesse minerario.

Nelle figure 4 e 5 sono riportati gli stralci dei logs di resistività in corrispondenza degli intervalli provati.

Alla conclusione delle prove è stato realizzato il completamento definitivo schematizzato in figura 6.

Nella interpretazione delle prove, che riveste carattere preliminare, si è considerato un net pay corrispondente ai metri sparati in ogni livello. Le caratteristiche termodinamiche del gas, riportate nelle tabelle 1 e 2, sono state calcolate sulla base delle misure di gas-gravity di campo, non essendo ancora disponibili i risultati delle analisi centesimale del gas.

L'analisi delle prove mette in evidenza una distribuzione della pressione nei vari strati secondo un gradiente pressoché idrostatico normale (0.107 Kg/cm²/m) come da

figura 7. Fa eccezione il livello B (1115-1122.5) oggetto della prova di produzione n 4 che risulta depletato rispetto agli altri per cause ancora da chiarire.

La zona circostante il pozzo SORIANO 1 non e' drenata da altri pozzi, ne' lo e' stato in passato in base alle conoscenze attualmente a disposizione. La distanza che separa il pozzo SORIANO 1 dalle aree note di produzione e' d'altronde tale da far ritenere improbabile l'estensione, anche se a livello di acquiferi, della struttura in esame.

Il modesto decremento di pressione, notato nel calcolo della pressione statica dopo la prima e la seconda erogazione, anche se l'entita' e' comparabile all' errore strumentale, non induce comunque ad immaginare accumuli di grande portata. Anche per questo, si e' realizzato un completamento con la possibilita' di selettivare il livello meno profondo su ambedue le strings in modo da fornire la massima versatilita' per una efficiente coltivazione del Campo.

Nei paragrafi seguenti sono trattate in dettaglio le singole prove eseguite.

3. 1. D.S.T. 1 : 1445-1471 mRT

Il D.S.T. n.1, eseguito nel periodo 9-18/11/1987, ha interessato il tratto di foro scoperto 1445-1471 mRT ed e' stato condotto con una batteria di prova come da schema di figura 8.

Esso e' consistito, previo spurgo, in una erogazione di 4 ore e in una risalita di 2 ore.

Lo strato ha erogato gas acido, ($\text{CO}_2=23\%$, $\text{H}_2\text{S}=1000 \text{ ppm}$) gasolina (47.5° API) ed H_2O (7.6 g/l NaCl) nei seguenti rapporti e condizioni:

STHP	102.7	Kg/cm ² rel.
SBHP	126.4	Kg/cm ² rel. a 1435 mRT
FTHP	70.9	Kg/cm ² rel.
FBHP	119.0	Kg/cm ² rel. a 1435 mRT
Q-gas	17300	Smc/g
Q-gasolina	0.6	mc/g
Q-acqua	22.4	mc/g

La durata della risalita e' troppo breve per poter essere interpretata, infatti allo scadere della registrazione era ancora in atto una diminuzione della BHP per effetto humping dovuto all'elevata quantita' di liquidi in sospensione ed alle modeste capacita' ricettive del livello.

3. 2. P.P. 1 : 1465-1471 mRT

La prova di produzione n. 1 ha interessato l'intervallo 1465-1471 mRT ed e' stata condotta nei giorni 19-20/11/1987 con il completamento di prova schematizzato in figura 9.

Il test e' consistito semplicemente in uno spurgo, al termine del quale, il pozzo si e' autocolmatato.

Il gradiente dinamico di pressione ha evidenziato un battente liquido a 170 mRT.

La pressione misurata a 1414 mRT e' di 124.5 Kg/cm² rel.

La successiva circolazione inversa ha permesso di campionare l'acqua l'acqua presente nella batteria che ha evidenziato le seguenti caratteristiche:

densita' 1020 g/l

salinita' 7 g/l NaCl

pH 7

Tenendo presente che, in fase di perforazione, lo strato non ha assorbito volumi apprezzabili di fango le cui caratteristiche chimico-fisiche erano inoltre molto diverse, si ritiene che l'acqua campionata sia rappresentativa di quella di strato.

3. 3. P.P. 2 : 1445-1452 mRT

La prova di produzione n. 2 ha interessato l'intervallo 1445-1452 mRT ed e' stata condotta nei giorni 20-24/11/1987 con il completamento di prova schematizzato in figura 10.

Il test e' consistito in due erogazioni a regimi diversi con una chiusura intermedia.

L'unica informazione di pressione di fondo e' riferita ad un profilo di pressione registrato al termine della chiusura intermedia, da cui risulta che la SBHP al top spari e' di 128.4 Kg/cm² rel., in buon accordo con quanto verificato durante il D.S.T. 1. La pressione statica di testa e' pari a 102.7 Kg/cm² rel.

Il gradiente di pressione, riferito al livello mare, e' di 0.103 Kg/cm²/m.

La prima erogazione, protratta per 8 ore ha permesso di registrare i seguenti parametri:

FTHP	37.1	Kg/cm ² rel.
Q-gas	40200	Smc/g
Q-gasolina	tracce	-
Q-acqua	1.2	mc/g

Il gas ha un contenuto di CO₂ del 34% , di N₂ del 25% .

Durante l'erogazione si e' registrata la presenza di H₂S in concentrazione di 700 ppm, misurato al separatore.

La seconda erogazione, condotta ad una portata ridotta, ha permesso di ricavare una equazione di flusso alla testa, i risultati sono riportati in tabella 3, che conferma il modesto potenziale produttivo che, con l'elevato tenore di inertii riduce l'interesse minerario del livello.

3. 4. P.P. 3 : 1304-1307 mRT

La prova di produzione n. 3 ha interessato l'intervallo 1304-1307 mRT ed è stata condotta nei giorni 25-29/11/1987 con il completamento di prova schematizzato in fig.11.

Il test è consistito, previo spurgo, in due erogazioni seguite da due chiusure per la registrazione delle build-up di pressione di fondo.

I parametri medi stabilizzati, misurati durante le erogazioni sono stati i seguenti:

duse 5/16'' :	- Q gas	90110	Smc/g
	- FTHP	94.1	Kg/cm ² rel.
	- FBHP	108.6	Kg/cm ² rel a 1304 mRT
duse 11/4'' :	- Q gas	54840	Smc/g
	- FTHP	98.2	Kg/cm ² rel.
	- FBHP	112.0	Kg/cm ² rel a 1304 mRT

Durante le erogazioni non si sono avute produzioni molto modeste di condensati.

Le build-up di pressione sono state interpretate applicando il principio di sovrapposizione degli effetti utilizzando il metodo di Odéh.

Nelle figure 12 e 13 sono rappresentate le curve di BHP-vs-f(t,Q), relative alle due risalite, mentre nelle pagine seguenti 13-18 sono riportati in dettaglio i dati input utilizzati ed i risultati ottenuti dalla analisi.

Gli elementi principali sono riepilogati nella tabella seguente:

		I build-up	II build-up
SBHP a 1304 mRT	Kg/cm ² a.	118.16	118.07
STHP	Kg/cm ² r.	104.50	104.10
Capacita' prod.	mD*m	300.00	230.48
Completion factor	%	77.7	96.10

Il gradiente di pressione, riferito al livello mare e' risultato essere di 0.107 Kg/cm²/m.

Le due erogazioni hanno permesso di determinare i coefficienti delle equazioni di flusso di testa e di fondo pozzo.

In tabella 4 sono riportati i risultati del calcolo che confermano la buona produttività del livello in esame.

Dai dati si deduce che la eventuale portata di regime puo' essere stimata in circa 65.000 Smc/g con una caduta della pressione di fondo del 5% .

Interpretazione della risalita di pressione dopo erogazione a
portata variabile (programma GIAO 21 - metodo di ODEH)

Campo : SORIANO

Pozzo : SDR 1

Livello : C

Prova No. 3-a

Data : 26/11/87

Intervallo spari : 1304-1307 mRT

Profondità strumento : 1304 mRT

TEMPO DI EROGAZIONE (min)	PORTATA (NMC/G)
70	88272.0
100	88045.0
130	86660.0
160	87535.0
190	88160.0
220	89350.0
250	89830.0
280	88300.0
310	86890.0
340	87960.0
370	86970.0
400	88040.0
475	90110.0

Interpretazione della risalita di pressione dopo erogazione a
portata variabile (programma GIAC 21 - metodo di ODEH)

Campo : SORIANO

Fosso : SDR 1

Livello : C

Prova No. 3-a

Data : 26-11-87

Intervallo spari : 1304-1307 mRT

Profondità strumento : 1304 mRT

TEMPO DI RISALITA (min)	PRESSIONE DI RISALITA (KG/CMQ A) ² /1000	X
1	13.004	2.6564
2	13.233	2.3584
3	13.348	2.1834
4	13.417	2.0595
5	13.464	1.9636
7	13.533	1.8195
10	13.603	1.6676
15	13.673	1.4965
30	13.720	1.2099
45	13.767	1.0476
75	13.791	.8519
105	13.814	.7302
135	13.838	.6441
165	13.847	.5787
195	13.847	.5268
225	13.885	.4843
255	13.885	.4487
315	13.885	.3921
375	13.896	.3489
435	13.896	.3147
495	13.896	.2868
555	13.896	.2636
615	13.908	.2439
675	13.908	.2271
735	13.932	.2124
795	13.932	.1996
855	13.932	.1883

- 12 -
Interpretazione delle misurazioni di pressione dopo erogazione a
contatto verticale - programma GIRC 21 - metodo di ODEH

Campo : SORIANO Pozzo : SUR 1 Livello : C

Provva No. 3-a Data : 26-11-87

Intervallo spari : 1304-1307 mRT

Profondità strumento : 1304 mRT

Pressione finale di erogazione Pwf = 109.60 Kg/cmq ass.

Pwf^2 = 12012.2 Kg/cmq ass^2

Pay h = 3.0 mt

Porosità phi = .2 fraz. a 1

Densità del gas RHOG = .774 g/l

Viscosità del gas Ug = .0149 cp

Fattore di deviazione del gas z = .86

Temperatura di giacimento T = 325 °K

Raggio del pozzo rw = .0810 mt

Portata finale di gas Qf = 90110.00 NMD/G

Sy = 2.7

Pendenza della retta m = 194.14 Kg/cmq/ciclo

Pressione statica estrapolata Pws = 118.16 Kg/cmq

Pws^2 = 13961.0 (Kg/cmq)^2

Kh = 0.1552xUgxzxQfxT/m = 300.00 mdxmt

K = Kh/h = 100.00 md

n = Sy + log(1.3x1E-5xKxPws/phi xUgxrw^2) = 6.6 cicli

Fattore di turbolenza Bnd = 4.2 Kg/cmq/sec^2grm

Coefficiente di turbolenza :

B' = 1.53737E-10BndRHOGKm/hrwUgQf = 2.97E-008 (Kg/cmq/mc/g)^2

Perdita di carico tot. DP^2 = Pws^2 - Pwf^2 = 1948.8 Kg/cmq/mc/g)

Perdita senza danni. DPnd^2 = mxn+B'xQf^2 = 1513.6 (Kg/cmq)^2

Perdita per danni. DPd^2 = DP^2 - DPnd^2 = 435.2 (Kg/cmq)^2

Fattore di compl. CF = (DPnd^2/DP^2)x100 = 77.7 %

Effetto di skin SE = (DPd^2/DP^2)x100 = 22.33 %

Fattore di danneggiamento = (1/CF)x100 = 1.3 %

Interpretazione della risalita di pressione dopo erogazione a
portata variabile (programma GIAC 21 - metodo di ODEH)

Campo : SORIANO Pozzo : SOR 1 Livello : C

Prova No. 3-b Data : 27/11/87

Intervallo spari : 1304-1307 mRT

Profondità strumento : 1304 mRT

TEMPO DI EROGAZIONE (min)	PORTATA (NMC/G)
90	57730.0
120	57050.0
150	57540.0
180	57820.0
210	57310.0
240	57130.0
270	57620.0
300	57930.0
330	57820.0
360	56375.0
390	55640.0
420	54820.0
450	54620.0
480	54840.0

interpretazione della risalita di pressione dopo erogazione a
portata variabile (programma GIAC 21 - metodo di ODEH)

Campo : SORIANO

Pozzo : SOR 1

Livello : C

Prova No. 3-b

Data : 27/11/87

Intervallo spari : 1304-1307 mRT

Profondità strumento : 1304 mRT

TEMPO DI RISALITA (min)	PRESSESIONE DI RISALITA (KG/CMQ A) ^{2/1000}	X
1	13.440	2.7108
2	13.464	2.4105
3	13.510	2.2352
5	13.580	2.0150
7	13.627	1.8704
9	13.673	1.7628
17	13.720	1.4461
29	13.744	1.2701
59	13.791	.9839
89	13.814	.8269
119	13.838	.7213
149	13.858	.6434
179	13.861	.5828
209	13.861	.5337
239	13.861	.4930
269	13.861	.4586
299	13.861	.4290
329	13.885	.4032
359	13.885	.3806
389	13.885	.3604
419	13.885	.3424
449	13.885	.3262
509	13.896	.2981
569	13.896	.2746
629	13.908	.2546
689	13.908	.2374
749	13.908	.2224
809	13.911	.2093
869	13.913	.1976
929	13.913	.1872
989	13.915	.1778

Interpretazione delle risultate di pressione dopo erogazione a
portata variabile (programma GIAO 21 - metodo di ODEH)

Campo : SORIANO

Pozzo : SOR 1

Livello : C

Prova No. 3-b

Data : 27/11/87

Intervallo speri : 1304-1307 mRT

Profondità strumento : 1304 mRT

Pressione finale di erogazione P_{wf} = 113.00 Kg/cm² ass.

P_{wf}^2 = 12769.0 Kg/cm² ass²

Pay

h = 3.0 mt

Porosità

ϕ = .2 fraz. a 1

Densità del gas

ρ_{H2O} = .774 g/l

Viscosità del gas

μ_g = .0149 cp

Fattore di deviazione del gas

z = .86

Temperatura di giacimento

T = 325 °K

Raggio del pozzo

r_w = .0810 mt

Portata finale di gas

Q_f = 54840.00 NMC/G

Sy

= 2.7

Pendenza della retta

m = 153.79 Kg/cm²/ciclo

Pressione statica estrapolata

P_{ws} = 118.07 Kg/cm²

P_{ws}^2 = 13941.0 (Kg/cm²)²

$K_h = 0.1552 \times \mu_g \times z \times Q_f \times T / m$ = 230.48 mdxmt

$K = K_h / h$ = 76.83 md

$n = Sy + \log(1.3 \times 10^{-5} K_h \times P_{ws} / \phi \times \mu_g \times r_w^2) = 6.5$ cicli

Fattore di turbolenza B_{nd} = 6.0 Kg/cm²/sec²grm

Coefficiente di turbolenza :

$B' = 1.53737E-10 B_{nd} \rho_{H2O} K_m / h r_w \mu_g Q_f = 4.25E-008$ (Kg/cm²/mc/g)²

Perdita di carico tot. $DP^2 = P_{ws}^2 - P_{wf}^2 = 1172.0$ Kg/cm²/mc/g

Perdita senza dann. $DP_{nd}^2 = m \times n + B' \times Q_f^2 = 1125.9$ (Kg/cm²)²

Perdita per dann. $DP_d^2 = DP^2 - DP_{nd}^2 = 46.1$ (Kg/cm²)²

Fattore di compl. CF = $(DP_{nd}^2 / DP^2) \times 100 = 96.1 \%$

Effetto di skin SE = $(DP_d^2 / DP^2) \times 100 = 3.93 \%$

Fattore di danneggiamento = $(1 / CF) \times 100 = 1.0 \%$

3. 5. P.P. 4 : 1115-1122.5 mRT

La prova di produzione n. 4 ha interessato l'intervallo 1115-1117.5 ; 1119-1122.5 mRT ed e' stata condotta nei giorni 28/11-02/12/1987 con il completamento schematizzato in fig. 14

Il test e' consistito, previo spуро, in due erogazioni seguite da due chiusure per la registrazione delle build-up di pressione di fondo.

I parametri medi stabilizzati, misurati durante le erogazioni sono stati i seguenti:

duse 5/16'' :	- Q gas	60400	Smc/g
	- FTHP	71.5	Kg/cm ² rel.
	- FBHP	81.4	Kg/cm ² rel a 1115 mRT
duse 11/4'' :	- Q gas	38800	Smc/g
	- FTHP	73.6	Kg/cm ² rel.
	- FBHP	81.7	Kg/cm ² rel a 1115 mRT

Durante le erogazioni non si sono avute produzioni di condensati.

Le build-up di pressione sono state interpretate applicando il principio di sovrapposizione degli effetti utilizzando il metodo di Odeh.

Nelle figure 15 e 16 sono rappresentate le curve di BHP-vs-f(t,Q), relative alle due risalite, mentre nelle pagine seguenti 21-26 sono riportati in dettaglio i dati input utilizzati ed i risultati ottenuti dalla analisi.

Gli elementi principali sono riepilogati nella tabella seguente:

		I build-up	II build-up
SBHP a 1115 mRT	Kg/cm ² a.	85.85	85.89
STHP	Kg/cm ² r.	78.64	78.64
Capacita' prod.	mD*m	482.00	428.48
Completion factor	%	66.2	67.40

Il gradiente di pressione, riferito al livello mare e' risultato essere di 0.093 Kg/cm²/m.

Le due erogazioni hanno permesso di determinare i coefficienti delle equazioni di flusso di testa e di fondo pozzo.

In tabella 4 sono riportati i risultati del calcolo che confermano la buona produttività del livello in esame.

Dai dati si deduce che la eventuale portata di regime puo' essere stimata in circa 50.000 Smc/g con una caduta della pressione di fondo del 5% .

interpretazione della risultata di precisione dopo erogazione è portata variabile (programma GIAC 21 - metodo di GDEH)

Campo : SORLAND

Pozzo : SUR I

Livello : B

Prova No. 4-a

Data : 30/11/87

Intervallo speri : 1115-1122,5 mRT

Profondità strumento : 1115 mRT

TEMPO DI EROGAZIONE (min)	PORTATA (NMC/S)
67	55330,0
117	55700,0
157	59800,0
207	59600,0
237	59940,0
267	59700,0
297	59770,0
327	60140,0
357	60765,0
387	61050,0
417	61050,0
447	60790,0
477	60510,0

Interpretazione della risalita di pressione dopo erodazione e
portata variabile (programma GIAC Zi - metodo di GDEH)

Campo : SORIANO

Pozzo : SOR 1

Livello : B

Prova No. 4-a

Data : 30/11/87

Intervallo spari : 1115-1122.5 mRT

Profondità strumento : 1115 mRT

TEMPO DI RISALITA (min)	PRESSEIONE DI RISALITA (KG/CMQ A) ² /1000	X
1	7.104	2.6754
3	7.222	2.2000
5	7.393	1.9799
7	7.299	1.8355
14	7.342	1.5406
24	7.367	1.3151
44	7.299	1.0687
59	7.299	.9537
74	7.307	.8673
89	7.307	.7989
119	7.316	.6953
149	7.316	.6191
209	7.333	.5123
269	7.333	.4394
329	7.342	.3658
389	7.342	.3445
449	7.350	.3115
569	7.350	.2619
689	7.354	.2262
869	7.355	.1881

Interpretazione della curva di erodazione dati sondaggio e
delle variazioni del programma EIE-10 e metodo di GES

Campo : SORIANO

Pozzo : SOR 1

Livello : 5

Prove No. 4-a

Data : 30/11/87

Intervallo svari : 1115-1121,5 mRT

Profondità strumento : 1115 mRT

Pressione finale di erodazione P_{wf} = 81,20 kg/cm² ass.

$P_{wf}^{1/2}$ = 6565,4 kg/cm² ass^{1/2}

Sy

n = 6,0 mt

Fiorosità

phi = 1 fraz. s.i

Densità del gas

ρ_{H2O} = 1,229 g/l

Viscosità del gas

μ = 0,0152 cp

Fattore di deviazione del gas

c = 1,971

Temperatura di giacimento

T = 210 °K

Raggio del pozzo

r_w = 0,010 mt

Portata finale di gas

Q_f = 60510,00 NMD/G

Sy

= 2,7

Pendenza della retta

m = -76,20 kg/cm²/ciclo

Pressione statica estrapolata

P_{ws} = 85,85 kg/cm²

$P_{ws}^{1/2}$ = 7369,6 (kg/cm²)^{1/2}

K_b = 0,1552xUgxx0fxT/m

= 481,18 maxmt

K = Kh/b

= 80,36 md

n = Sy + log(1,3x1E-5xKxPws/phi)xUgxrw/2) = 6,4 cicli

Fattore di turbolenza Bnd = 4,4 kg/cm²/sec^{1/2}grm

Coefficiente di turbolenza :

$$B = 1,53737E-10 Bnd RHO G Km / h rw Ug Qf = 7,55E-009 (kg/cm²/mc/g)^{1/2}$$

Perdita di carico tot. $DP^2 = P_{ws}^2 - P_{wf}^2$ = 776,4 Kg/cm²/mc/g)

Perdita senza dann. $DPnd^2 = mxn + B^2 \times Qf^2$ = 513,7 (kg/cm²)²

Perdita per dann. $DPd^2 = DP^2 - DPnd^2$ = 262,7 (kg/cm²)²

Fattore di compl. CF = (DPnd²/DP²)x100 = 65,2 %

Effetto di skin SE = (DPd²/DP²)x100 = 33,83 %

Fattore di danneggiamento = (1/CF)x100 = 1,5 %

Interpretazione della risalita di pressione dopo erogazione a
portata variabile (programma GIAC 21 - metode di ODEH)

Campo : SORIANO

Pozzo : 50R 1

Livello : 5

Prova N°. 4-b

Data : 01/12/87

Intervallo spari : 1115-1122.5 mRT

Profondità strumento : 1115 mRT

TEMPO DI EROGAZIONE (min)	PORTATA (NMC/G)
120	37790.0
150	39100.0
180	38952.0
210	38895.0
300	38840.0
330	38695.0
360	38900.0
390	39010.0
420	39980.0
450	39065.0
480	38810.0

Interpretazione della risalita di pressione dopo erogazione a
portata variabile (programma GIAC 21 - metodo di ODEH)

Campo : SORIANO

Pozzo : SOR 1

Livello : B

Prova No. 4-b

Data : 01/12/87

Intervallo spari : 1115-1122.5 mRT

Profondità strumento : 1115 mRT

TEMPO DI RISALITA (min)	PRESSIONE DI RISALITA (KG/CMO A) ² /1000	X
1	7.188	2.6873
3	7.248	2.2118
5	7.265	1.9915
7	7.299	1.8470
10	7.342	1.6945
15	7.367	1.5224
20	7.367	1.4015
30	7.376	1.2334
45	7.384	1.0693
60	7.402	.9561
90	7.384	.8029
120	7.350	.6977
180	7.350	.5645
240	7.350	.4771
300	7.354	.4149
360	7.354	.3678
480	7.352	.3007
660	7.354	.2370
840	7.354	.1960
915	7.354	.1828

Interpretazione della risalita di pressione dopo erogazione a
portata variabile (programma GIAC 21 - metodo di ODEH)

Campo : SORIANO

Pozzo : SOR 1

Livello : B

Provva No. 4-b

Data : 01/12/87

Intervallo spari : 1115-1122.5 mRT

Profondità strumento : 1115 mRT

Pressione finale di erogazione Pwf = 82.70 Kg/cm² ass.

Pwf² = 6839.3 Kg/cm² ass²

Pay

h = 6.0 mt

Porosità

phi = .2 fraz. a 1

Densità del gas

RHOg = .729 g/l

Viscosità del gas

Ug = .0136 cp

Fattore di deviazione del gas

z = .891

Temperatura di giacimento

T = 323 °K

Raggio del pozzo

rw = .0810 mt

Portata finale di gas

Qf = 38810.00 NMC/G

Sy

= 2.7

Pendenza della retta

m = 55.06 Kg/cm²/ciclo

Pressione statica estrapolata

Pws = 85.89 Kg/cm²

Pws² = 7376.4 (Kg/cm²)²

Kh = 0.1552xUgxzxQfxT/m = 428.17 mdxmt

K = Kh/h = 71.36 md

n = Sy + log(1.3x1E-5xkxPws/phixUgxrw²) = 6.3 cicli

Fattore di turbolenza Bnd = 5.0 Kg/cm²/sec²grm

Coefficiente di turbolenza :

B' = 1.53737E-10BndRHOgKm/hrwUgQf = 8.58E-009 (Kg/cm²/mc/g)²

Perdita di carico tot. DP²=Pws²-Pwf² = 537.1 Kg/cm²/mc/g)

Perdita senza dann. DPnd²=mxn+B'²xQf² = 361.8 (Kg/cm²)²

Perdita per dann. DPd²=DP²-DPnd² = 175.3 (Kg/cm²)²

Fattore di compl. CF= (DPnd²/DP²)x100 = 67.4 %

Effetto di skin SE = (DPd²/DP²)x100 = 32.64 %

Fattore di danneggiamento =(1/CF)x100 = 1.5 %

3. 6. P.P. 5 : 1061-1078 mRT

La prova di produzione n. 5 ha interessato l'intervallo 1061-1069 ; 1074-1078 mRT ed e' stata condotta nel periodo 02-06/12/1987 con il completamento schematizzato in fig.17.

Il test e' consistito, previo spурго, in due erogazioni seguite da due chiusure per la registrazione delle buil-up di pressione di fondo.

I parametri medi stabilizzati, misurati durante le erogazioni sono stati i seguenti:

duse 5/16'' :	- Q gas	67900	Smc/g
	- FTHP	76.3	Kg/cm ² rel.
	- FBHP	86.0	Kg/cm ² rel a 1061 mRT
duse 11/4'' :	- Q gas	42550	Smc/g
	- FTHP	75.3	Kg/cm ² rel.
	- FBHP	87.6	Kg/cm ² rel a 1061 mRT

Durante le erogazioni non si sono avute produzioni di condensati.

Le build-up di pressione sono state interpretate applicando il principio di sovrapposizione degli effetti utilizzando il metodo di Odeh.

Nelle figure 18 e 19 sono rappresentate le curve di BHP-vs-f(t,Q), relative alle due risalite, mentre nelle pagine seguenti 29-34 sono riportati in dettaglio i dati input utilizzati ed i risultati ottenuti dalla analisi.

Gli elementi principali sono riepilogati nella tabella seguente:

		I build-up	II build-up
SBHP a 1061 mRT	Kg/cm ² a.	92.45	92.27
STHP	Kg/cm ² r.	85.00	84.85
Capacita' prod.	mD*m	375.00	314.48
Completion factor	%	69.8	75.60

Il gradiente di pressione, riferito al livello mare e' risultato essere di 0.107 Kg/cm²/m.

Le due erogazioni hanno permesso di determinare i coefficienti della equazione di flusso di fondo pozzo.

In tabella 4 sono riportati i risultati del calcolo che confermano la buona produttività del livello in esame.

Dai dati si deduce che la eventuale portata di regime puo' essere stimata in circa 50.000 Smc/g con una caduta della pressione di fondo del 5% .

Interpretazione della risalita di pressione dopo erogazione a
portata variabile (programma GIAC 21 - metodo di ODEH)

Campo : SORIANO

Pozzo : SOR 1

Livello : A

Prova No. 5-a

Data : 04/12/87

Intervallo spari : 1061-1078 mRT

Profondità strumento : 1061 mRT

TEMPO DI EROGAZIONE (min)	PORATA (NMC/G)
60	66771.0
90	66147.0
120	66034.0
150	65637.0
180	65694.0
210	66062.0
240	67847.0
270	67705.0
300	67394.0
330	68329.0
390	68669.0
420	67422.0
450	68130.0
480	67904.0

Interpretazione della risalita di pressione dopo erogazione a
portata variabile (programma GIAC 21 - metodo di ODEH)

Campo : SORIANO

Pozzo : SOR 1

Livello : A

Prova No. 5-a

Data : 04/12/87

Intervallo spari : 1061-1078 mRT

Profondità strumento : 1061 mRT

TEMPO DI RISALITA (min)	PRESIONE DI RISALITA (KG/CMQ A) ^{2/1000}	X
1	8.095	2.6776
3	8.260	2.2022
5	8.323	1.9822
7	8.345	1.8378
10	8.367	1.6856
15	8.376	1.5139
30	8.409	1.2258
45	8.426	1.0624
60	8.439	.9498
90	8.457	.7974
120	8.468	.6949
150	8.479	.6194
180	8.483	.5606
240	8.494	.4738
300	8.501	.4119
360	8.507	.3651
420	8.512	.3283
540	8.518	.2739
660	8.522	.2353
780	8.524	.2064
870	8.525	.1891

Interpretazione della risalita di pressione dopo erogazione a
portata variabile (programma GIAC 21 - metodo di ODEH)

Campo : SORIANO

Pozzo : SOR 1

Livello : A

Prova No. 5-a

Data : 04/12/87

Intervallo spari : 1061-1078 mRT

Profondità strumento : 1061 mRT

TEMPO DI RISALITA (min)	PRESSIONE DI RISALITA (KG/CMQ A) ² /1000	X
1	8.095	2.6776
3	8.260	2.2022
5	8.323	1.9822
7	8.345	1.8378
10	8.367	1.6856
15	8.376	1.5139
30	8.409	1.2258
45	8.426	1.0624
60	8.439	.9498
90	8.457	.7974
120	8.468	.6949
150	8.479	.6194
180	8.483	.5606
240	8.494	.4738
300	8.501	.4119
360	8.507	.3651
420	8.512	.3283
540	8.518	.2739
660	8.522	.2353
780	8.524	.2064
870	8.525	.1891

Interpretazione della risalita di pressione dopo erogazione a
portata variabile (programma GIAC 21 - metodo di ODEH)

Campo : SORIANO

Pozzo : SOR 1

Livello : A

Prova No. 5-a

Data : 04/12/87

Intervallo spari : 1061-1078 mRT

Profondità strumento : 1061 mRT

Pressione finale di erogazione P_{wf} = 87.00 Kg/cm² ass.

P_{wf}^2 = 7569.0 Kg/cm² ass²

Pay

h = 12.0 mt

Porosità

ϕ = .2 fraz. a 1

Densità del gas

ρ_{0g} = .729 g/l

Viscosità del gas

μ_g = .0139 cp

Fattore di deviazione del gas

z = .882

Temperatura di giacimento

T = 321 °K

Raggio del pozzo

r_w = .0810 mt

Portata finale di gas

Q_f = 67904.00 NMD/G

Sy

= 2.7

Pendenza della retta

m = 110.61 Kg/cm²/ciclo

Pressione statica estrapolata

P_{ws} = 92.45 Kg/cm²

P_{ws}^2 = 8546.6 (Kg/cm²)²

$K_h = 0.1552 \times \mu_g \times z \times Q_f \times T / m$

= 374.96 mdxmt

$K = K_h / h$

= 31.25 md

$n = Sy + \log(1.3 \times 10^{-5} K_h \times P_{ws} / \phi \times \mu_g \times r_w^2) = 6.0$ cicli

Fattore di turbolenza B_{nd} = 10.0 Kg/cm²/sec²grm

Coefficiente di turbolenza :

$B' = 1.53737 \times 10^{-10} B_{nd} \rho_{0g} K_m / h r_w \mu_g Q_f = 4.22E-009$ (Kg/cm²/mc/g)²

Perdita di carico tot. $DP^2 = P_{ws}^2 - P_{wf}^2 = 977.6$ Kg/cm²/mc/g)

Perdita senza danni. $DP_{nd}^2 = m \times n + B' \times Q_f^2 = 682.1$ (Kg/cm²)²

Perdita per danni. $DP_d^2 = DP^2 - DP_{nd}^2 = 295.5$ (Kg/cm²)²

Fattore di compl. CF = $(DP_{nd}^2 / DP^2) \times 100 = 69.8\%$

Effetto di skin SE = $(DP_d^2 / DP^2) \times 100 = 30.23\%$

Fattore di danneggiamento = $(1 / CF) \times 100 = 1.4\%$

Interpretazione della risalita di pressione dopo erogazione a
portata variabile (programma GIAE 21 - metodo di ODEH)

Campo : SORIANO

Pozzo : SOR 1

Livello : A

Prova N°. 5-b

Data : 05/12/87

Intervallo spari : 1061-1078 mRT

Profondità strumento : 1061 mRT

TEMPO DI EROGAZIONE (min)	PORTATA (NMC/B)
60	45836.0
90	45014.0
120	44986.0
150	42241.0
180	44306.0
210	44193.0
240	43966.0
300	43484.0
330	43371.0
360	43341.0
390	43286.0
420	43088.0
450	42989.0
480	42550.0

Interpretazione della risalita di pressione dopo erogazione a
portata variabile (programma GIAC 21 - metodo di ODEH)

Campo : SORIANO

Pozzo : SOR 1

Livello : A

Prova No. 5-b

Data : 05/12/87

Intervallo spari : 1061-1078 mRT

Profondità strumento : 1061 mRT

TEMPO DI RISALITA (min)	PRESIONE DI RISALITA (KG/CMQ A) ² /1000	X
1	8.227	2.7087
3	8.294	2.2331
5	8.318	2.0126
7	8.334	1.8680
10	8.349	1.7152
15	8.362	1.5428
30	8.417	1.2529
45	8.424	1.0879
60	8.430	.9739
90	8.441	.8193
120	8.448	.7151
150	8.459	.6381
180	8.459	.5781
240	8.465	.4893
300	8.472	.4258
360	8.477	.3778
420	8.481	.3400
540	8.487	.2839
630	8.490	.2529
750	8.496	.2210
870	8.498	.1963
990	8.500	.1767

Interpretazione della risalita di pressione dopo erogazione a
portata variabile (programma GIAC 11 - metodo di ODEH)

Campo : SORIANO

Pozzo : SOF 1

Livello : A

Prova No. 5-b

Data : 05/12/87

Intervallo spari : 1061-1078 mRT

Profondità strumento : 1061 mRT

Pressione finale di erogazione P_{wf} = 88.61 Kg/cm² ass.

P_{wf}^2 = 7851.7 Kg/cm² ass²

Pay

h = 12.0 mt

Porosità

ϕ = .2 fraz. a 1

Densità del gas

ρ_{dg} = .729 g/l

Viscosità del gas

η_g = .0139 cp

Fattore di deviazione del gas

z = .882

Temperatura di giacimento

T = 321 °K

Raggio del pozzo

r_w = .0810 mt

Portata finale di gas

Q_f = 42550.00 NMC/G

Sy

= 2.7

Pendenza della retta

m = 82.88 Kg/cm²/ciclo

Pressione statica estrapolata

P_{ws} = 92.27 Kg/cm²

P_{ws}^2 = 8514.1 (Kg/cm²)²

$K_h = 0.1552 \times U_g \times z \times Q_f \times T / m$ = 313.56 mdxmt

$K = K_h / h$ = 26.13 md

$n = Sy + \log(1.3 \times 10^{-5} \times K \times P_{ws} / \phi \times U_g \times r_w^2) = 5.9$ cicli

Fattore di turbolenza B_{nd} = 11.0 Kg/cm²/sec²grm

Coefficiente di turbolenza :

$B' = 1.53737 \times 10^8 B_{nd} \rho_d g K_m / h r_w U_g Q_f = 4.64 \times 10^{-9}$ (Kg/cm²/mc/g)²

Perdita di carico tot. $DP^2 = P_{ws}^2 - P_{wf}^2 = 662.4$ Kg/cm²/mc/g)

Perdita senza dann. $DP_{nd}^2 = m \times n + B' \times Q_f^2 = 501.0$ (Kg/cm²)²

Perdita per dann. $DP_d^2 = DP^2 - DP_{nd}^2 = 161.4$ (Kg/cm²)²

Fattore di compl. CF = $(DP_{nd}^2 / DP^2) \times 100 = 75.6\%$

Effetto di skin SE = $(DP_d^2 / DP^2) \times 100 = 24.36\%$

Fattore di danneggiamento = $(1 / CF) \times 100 = 1.3\%$

3. 7. P.P. 6 : 940-955 mRT

La prova di produzione n. 6 ha interessato l'intervallo 940-955 mRT ed e' stata condotta nei giorni 06-08/12/1987 con il completamento di prova schematizzato in figura 20.

Il test e' consistito semplicemente in uno spуро, al termine del quale, il pozzo si e' autocolmatato.

Il gradiente dinamico di pressione ha evidenziato un battente liquido a 150 mRT.

La pressione misurata a 940 mRT e' di 83.3 Kg/cm² rel.

La successiva circolazione inversa ha permesso di campionare l'acqua presente nella batteria, che ha evidenziato le seguenti caratteristiche:

densita' 1040 g/l

salinita' 58 g/l NaCl

E' da tenere presente che il fluido di completamento era costituito da brine al CaCl₂ di densita' 1150 g/l e che lo strato ha assorbito in fase di circolazione diretta, dopo lo svincolo del packer, quantita' sensibili di brine, pur se già alleggerito. Si ritiene che anche dopo l'esecuzione degli spari, in fase di discesa del completamento, lo strato possa aver bevuto, pertanto si nutrono dubbi circa la rappresentativita' dell'acqua campionata in rapporto al fluido effettivamente presente in strato.

4 . F i g u r e

Agip

GERM

AUTORE

DISEGNATORE

DATA

Febbraio 1987

SCALA

1:500000

DISEGNO N

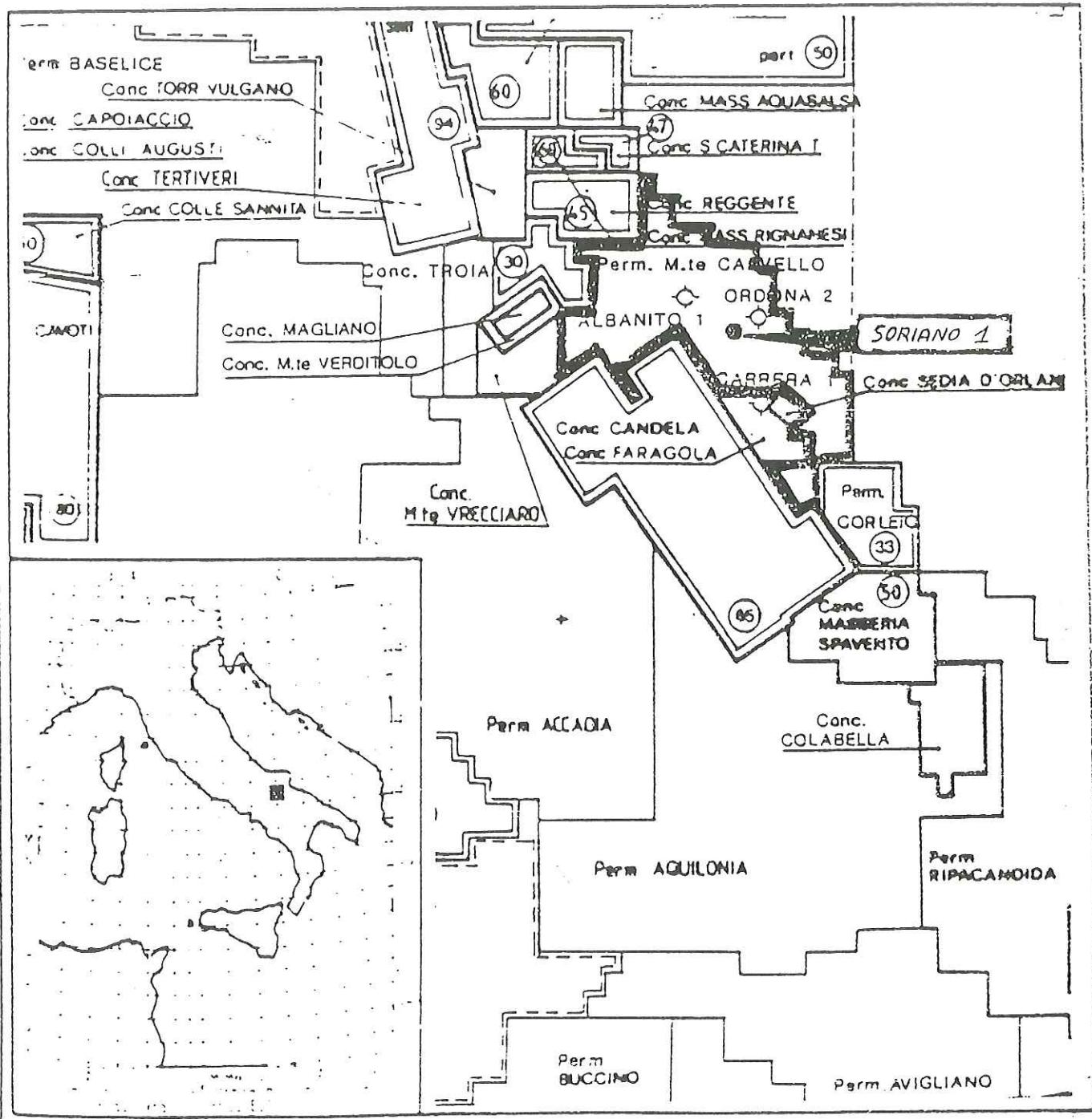
284/B

Foglio n° 100000
19-110

FIGURA

1

CARTA INDICE



Programma pozzo SORIANO 1

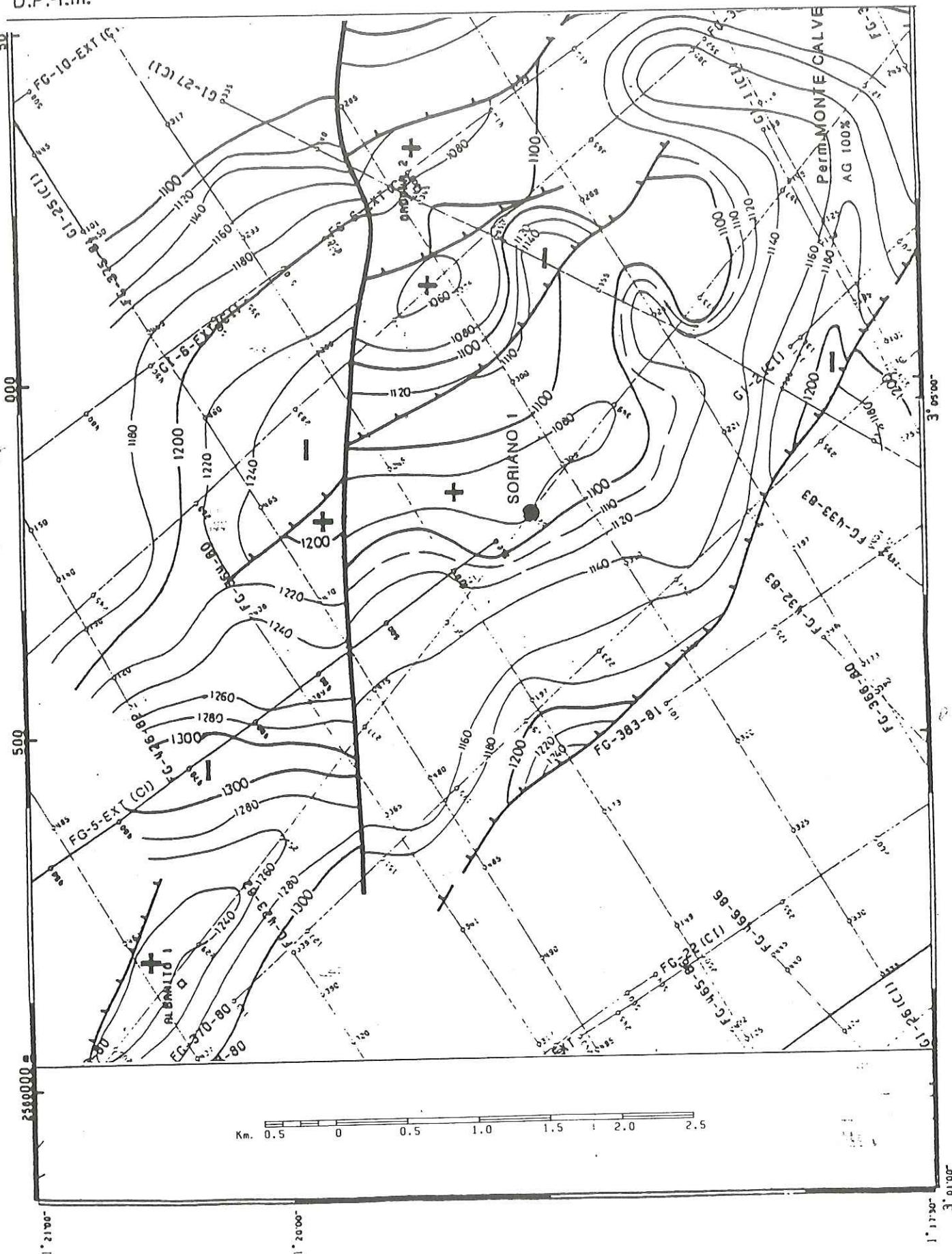
ISOCRONE

Fig. 2

TOP DELLA SEQUENZA CARBONATICA

Equidistanza: 20 millisec

D.P.-I.m.

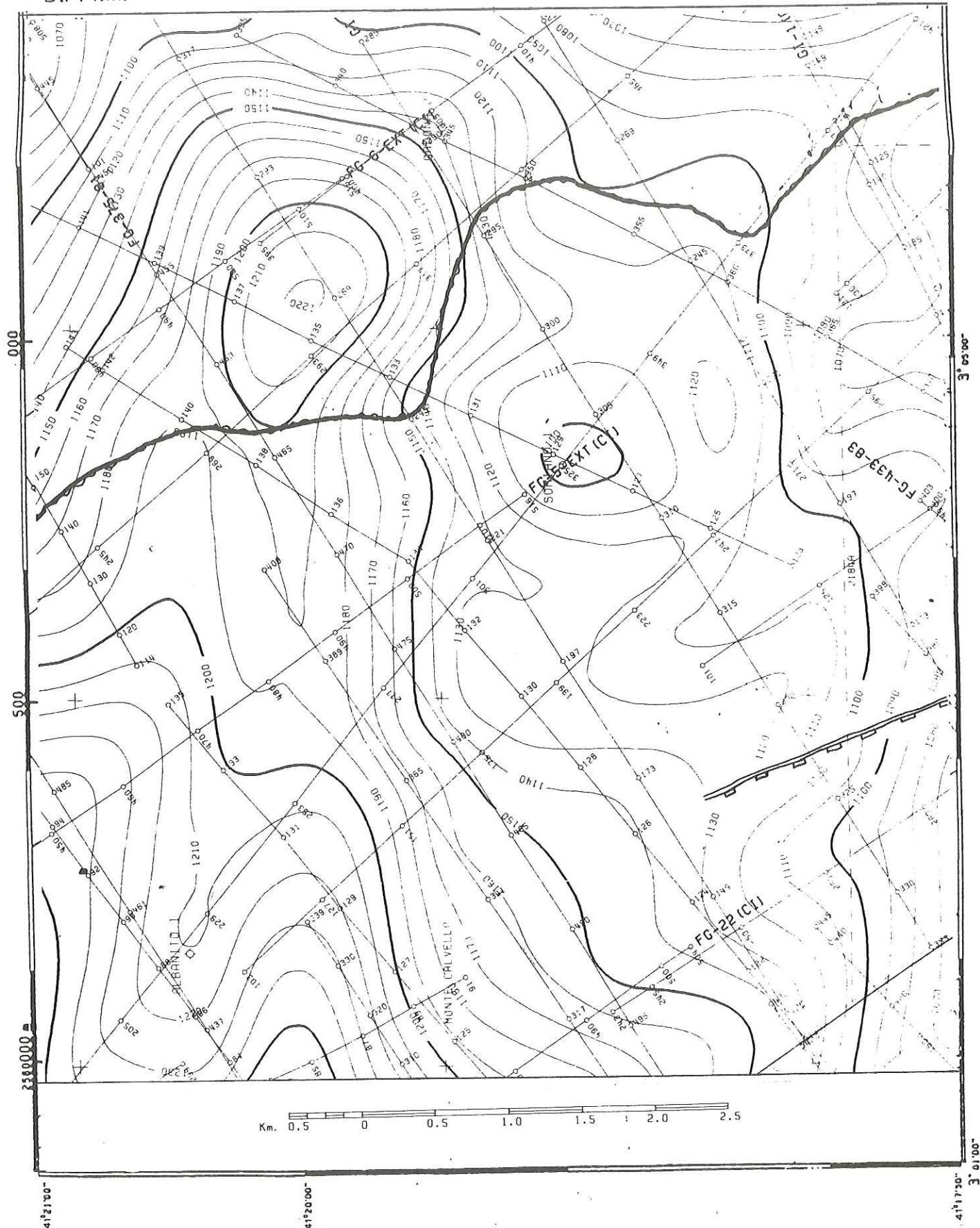


ISOBATE

LIVELLO NEL PLIOCENE MEDIO (LIVELLO C)

Equidistanza: 10 m

D.P.-I.m.

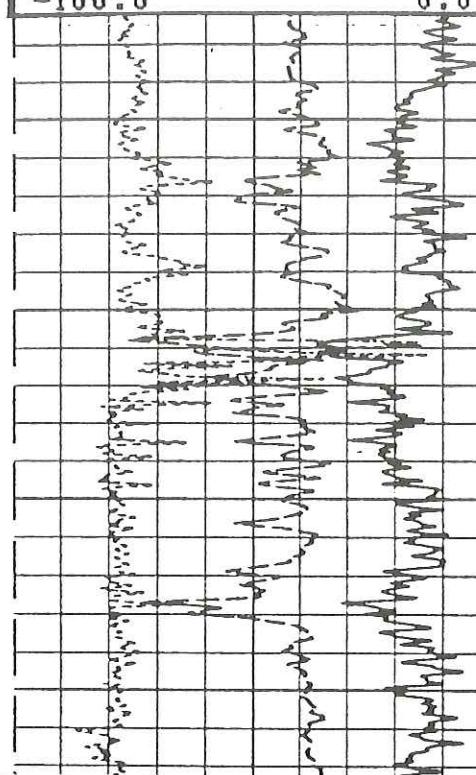


Pozzo: SORIANO 1

RHA (OHMM) 0.0 1.0000

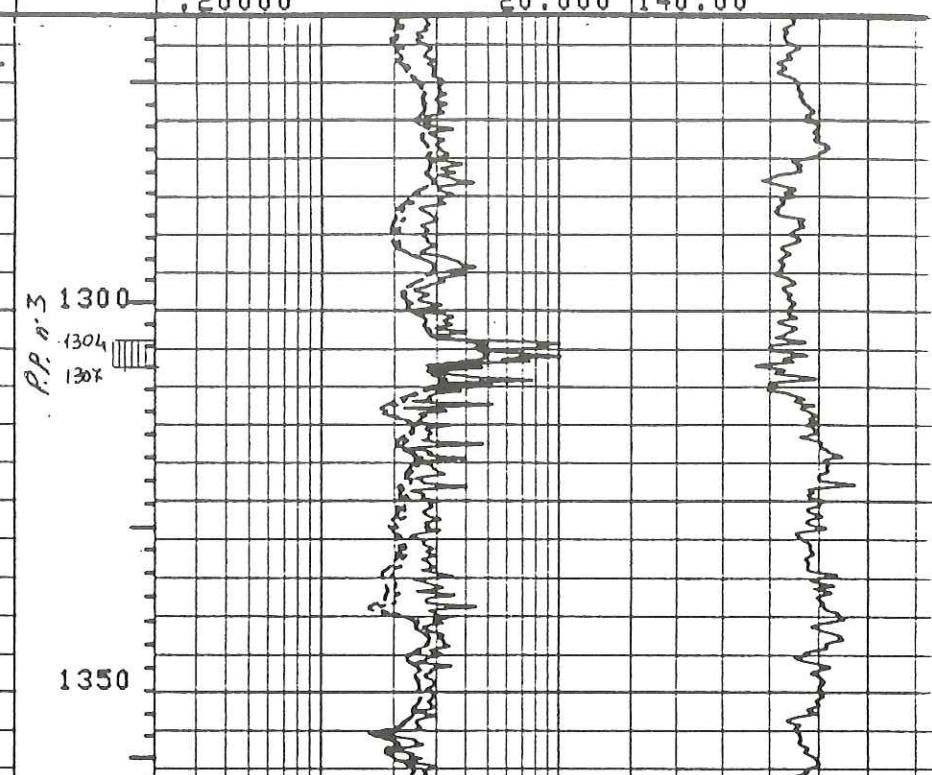
GR (GAPI) 0.0 100.00

SP (MV) -100.0 0.0



	20.000	2000.0
ILM (OHMM)	20.000	2000.0
SFLU (OHMM)	20.000	2000.0
ILD (OHMM)	.20000	20.000
ILM (OHMM)	.20000	20.000
SFLU (OHMM)	.20000	20.000

DT (US.)



CAES (CM) 14.000
GR (GAPI) 100.00
SP (MV) 20.000

LLD (OHMM)	2000.0	200000
LLS (OHMM)	2000.0	200000
MSFL (OHMM)	.20000	2000.0
LLD (OHMM)	.20000	2000.0
LLS (OHMM)	.20000	2000.0

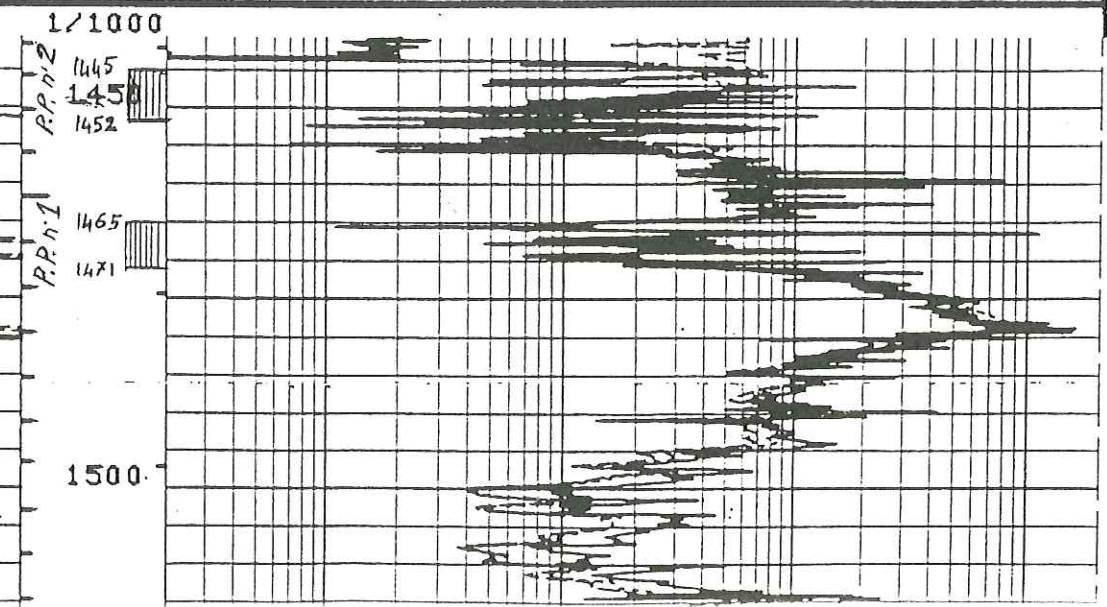
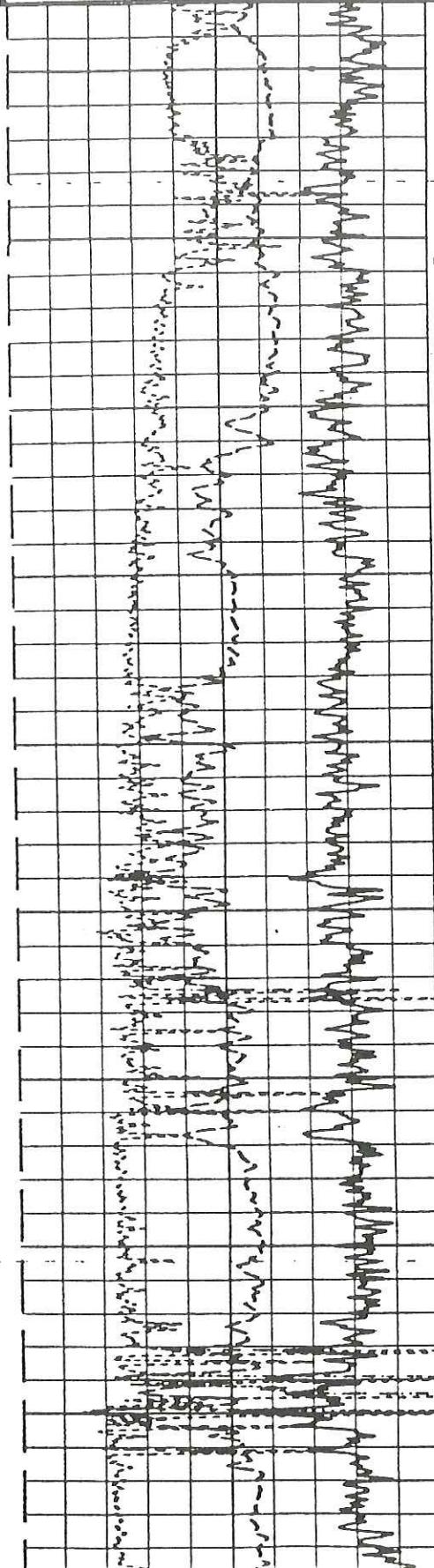


Fig. 4

Pozzo : SORIANO 1

RWA (OHMM)	1.0000
GR (GAPI)	100.00
SP (CMY 2)	0.0



20.000	2000.0
ILM (OHMM)	
20.000	2000.0
SFLU(OHMM)	
20.000	2000.0
ILD (OHMM)	
.20000	20.000
ILM (OHMM)	
.20000	20.000
SFLU(OHMM)	
.20000	20.000

DT (US/F)	140.00
-----------	--------

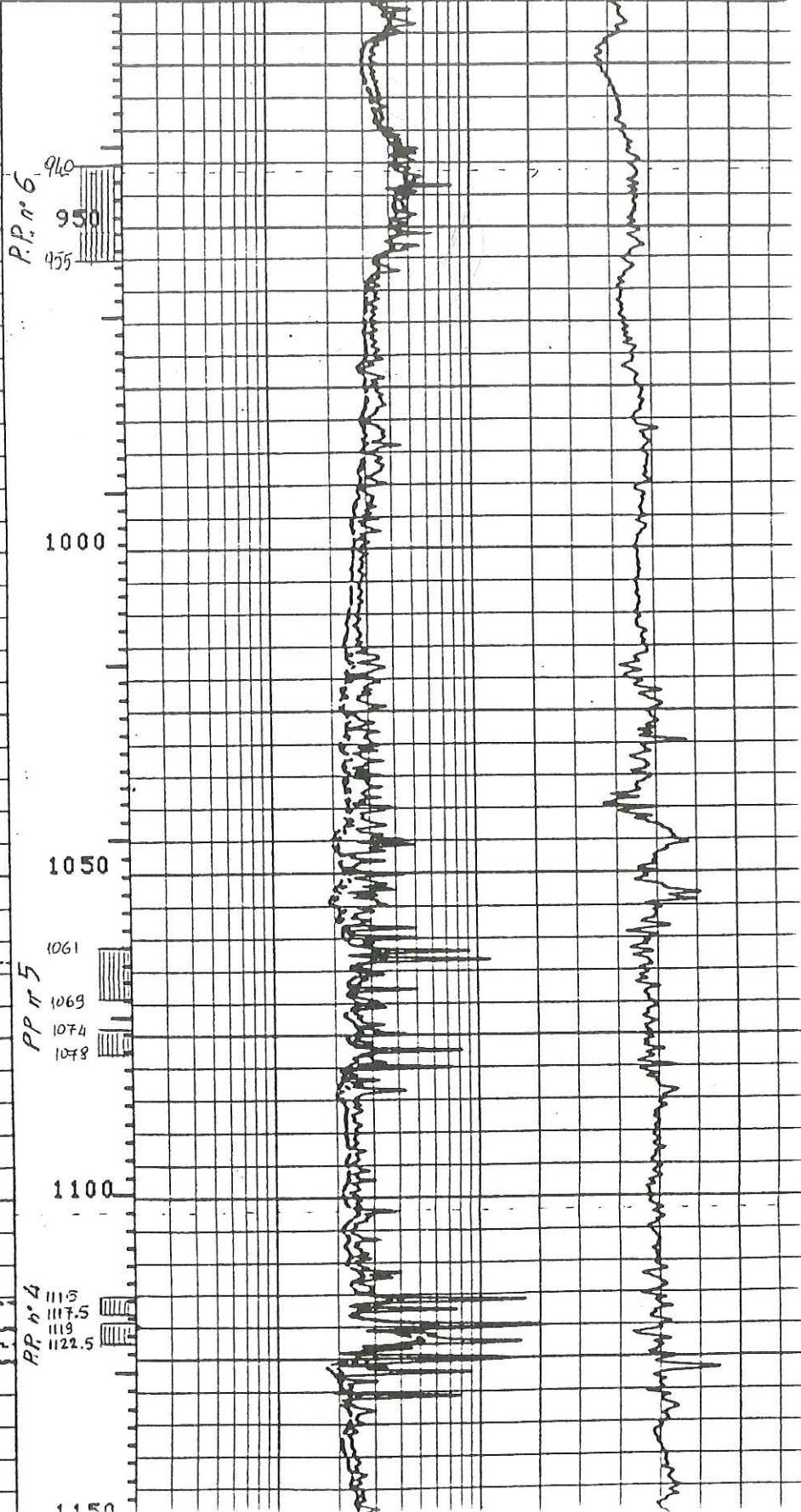


Fig. 5

Fig. 7

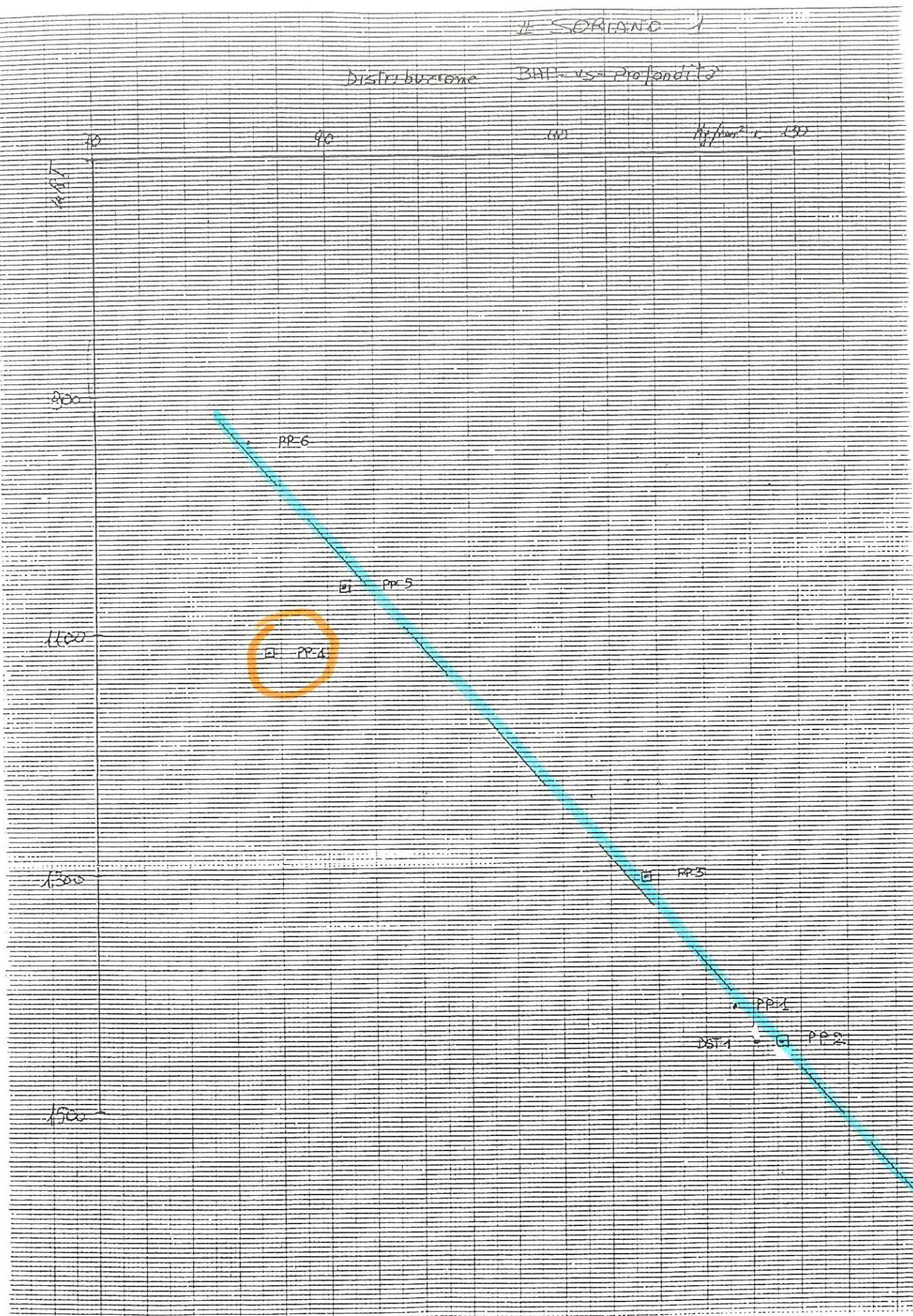


Fig.

Agip

UNITÀ TECNICA PRODUZIONE
SECE
OLIO □

PROVA DI PRODUZIONE N° A

GAS ✓

CAMPO SORIANO
POZZO N. 1
DAL GIORNO 9/11/87
AL GIORNO 12/11/87SITUAZIONE POZZO
X/0

DATI GENERALI

INTERVALLI IN PROVA:

DA MT. 1445 A MT. 1471 FS

INTERVALLI SPARATI 11

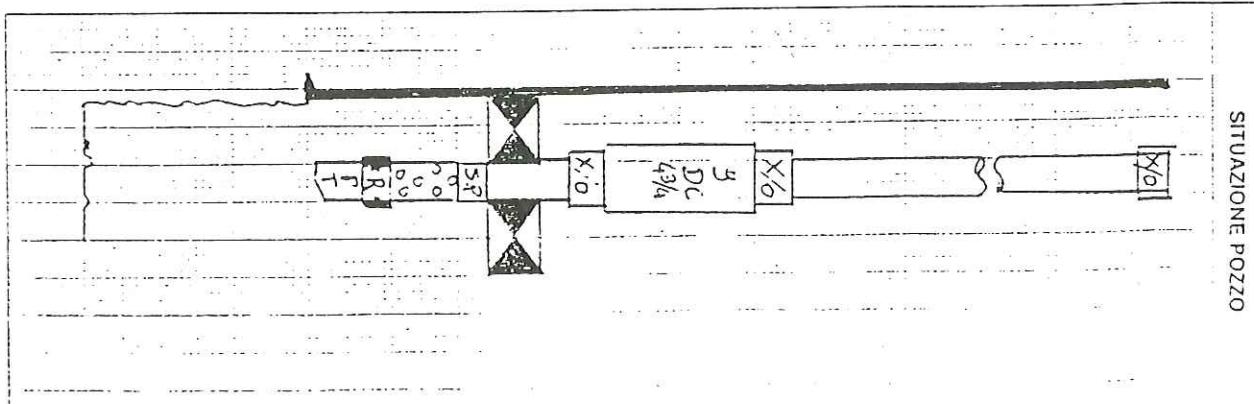
DA MT. A MT.

ASSISTENTE PRODUZIONE

ASSISTENTE PRODUZIONE

- INTERVALLI APERTI CON N. CARICHE
- CASING Ø 7" LBS/FT 23#
- PACKER TIPO POSITRIVE JOHNSTON
- TUBING Ø LBS/FT
- TUBING Ø LBS/FT
- SCARPA TBG Ø 1425. 21
- FONDO POZZO A MT. 1474 COSTITUITO DA
- FORMAZIONE PRODUTTIVA FORO SCOPERTO CALCARI CON LINIETTI DI SILITE

NOTE



COMPOSIZIONE BATTERIA DI PROVA

schema batteria

			profondità	lunghezza	capacità l/m	σ lat	σ esp
		141 Tbg 3 1/2" VAM P105 12,7#					
		XO 3 1/2" VAM X 2 7/8" VAM	1298,71	1298,71	3,83	69,86	88,9
1338		12j Tbg 2 7/8" VAM P105 6,4#	1299,16	0,45			
1445		XO 2 7/8" VAM X 2 3/4" EU	1413,66	114,5	302	62	73
		Packer Pos. Trive 5"	1414,03	0,37			
			1414,96	0,93			
			1416,00	1,04			
		Prod. Tubo 2 3/8" EU					
1465		VOLUME STRING = 5330 LT	1417,87	1,87	2,02	50,6	60,3
1471		VOLUME SOTTO PACKER = 510 LT.					
1487							
1494							

COMPOSIZIONE BATTERIA DI PROVA

SORIANO * 1

PROVA DI PRODUZIONE * 2

schema	batteria	profondità	lunghetza	capacità 1/mv.	# int	# ord.
	U41 Tbg 3 1/2" VAM P105 12.7 #					
	X0 3 1/2" VAM X 2 7/8" VAM	1298.71	1299.71	3.83	69.86	88.9
1338	12 Tbg 2 7/8" VAM P105 6.5 #	1299.16	0.45			
	X0 2 7/8" VAM X 2 3/4" EO	1413.66	114.5	3.02	62	73
	Poker Positive 5"	1414.03	0.37			
1445		1414.96	0.93			
1452		1416.00	1.04			
1464	Prod. Tube 2 3/8" EO	1417.87	1.87	2.02	50.6	60.3
	EZ DRILL SV					

COMPOSIZIONE BATTERIA DI PROVA

SORIANO J

P.P. & 3 1304 - 1307

Fig. 12

CAMPO DI SORIANO

14.5

14.0

13.5

13.0

12.5

Pressione $\times 1000$ (kg/cm² ass.)

INTERPRETAZIONE DELLA RISALITÀ
DI PRESSIONE
Metodo di ODEH

Pozzo : SOR 1 Prova No. 3-a
Intervallo : 1304-1307 mRT
Data : 26-11-87

X (metodo di ODEH)

3

2

1

0

CAMPO DI SORIANO

14.0

13.8

13.6

13.4

Pressione $\times 1000$ (kg/cm²)0
1
2
3

X (metodo di ODEH)

INTERPRETAZIONE DELLA RISALITA
DI PRESSIONE
Metodo di ODEH

Pozzo : SOR 1 Prova No. 3-B
Intervallo : 1304-1307 mRT
Data : 27/11/87

COMPOSIZIONE BATTERIA DI PROVA

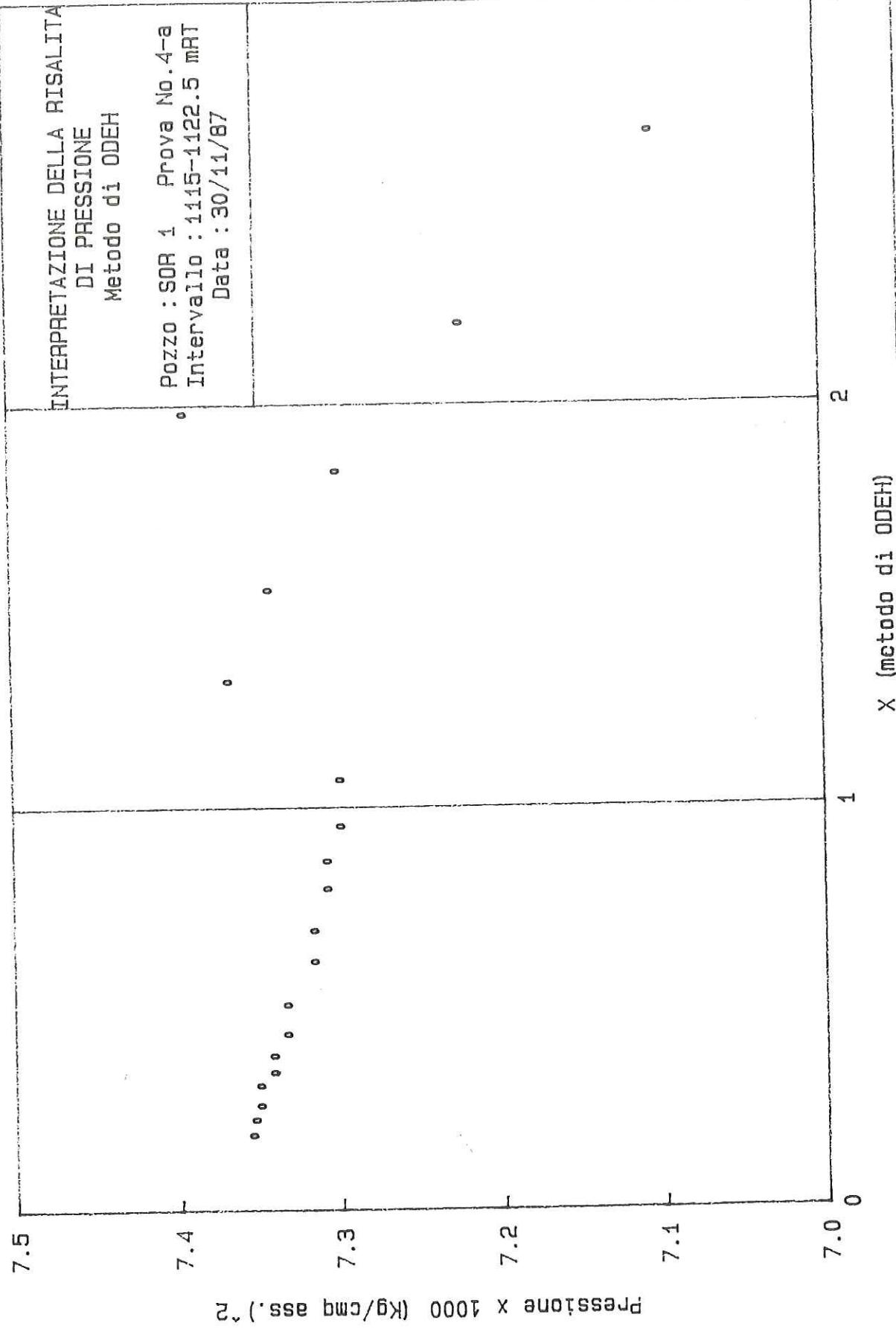
Fig. 14

SORIANO 1

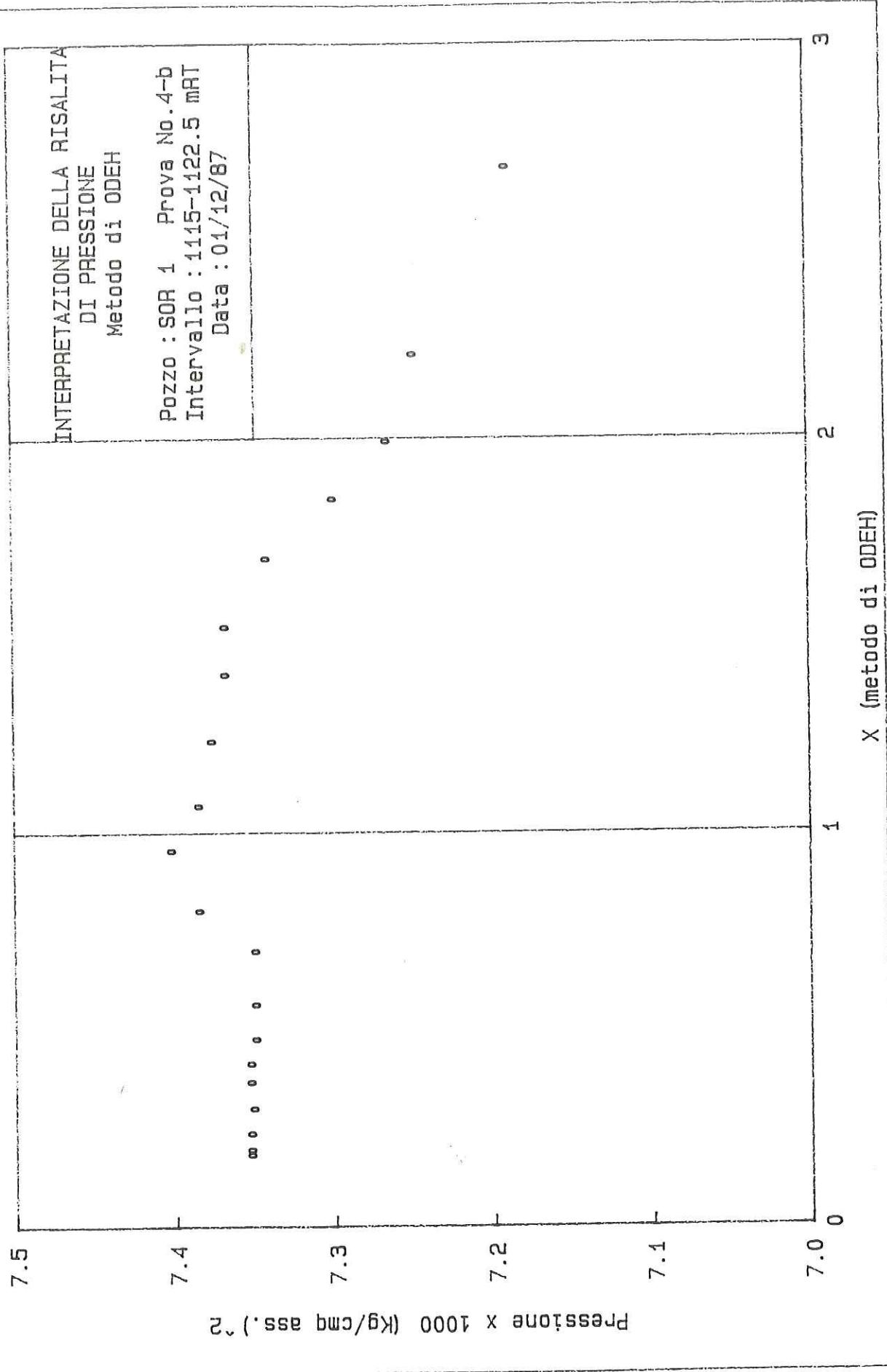
PROVA N° 4

SCHEMA DELLA BATTERIA	Profondità	Lunghezza	Caoacita l/m	Ø int.	Ø est.
TBQ 3 1/2 VAK P105			3.83	69.86	88.9
CAPACITA STRINA 4160 SOTTO PACKER = 1700					
CSG Ø 72					
X/O 3 1/2 VAM - 2 7/8 EU	1085.21	0.37			
PACKER POSITRICE	TOP 1087.	1.42			
	BOTTOM .73				
TAIL PIPE		1.58			
1115	1089.31				
1117.5					
1113					
1122					
EZ DRILL S.V.	1197				

CAMPO DI SORIANO



CAMPO DI SORIANO

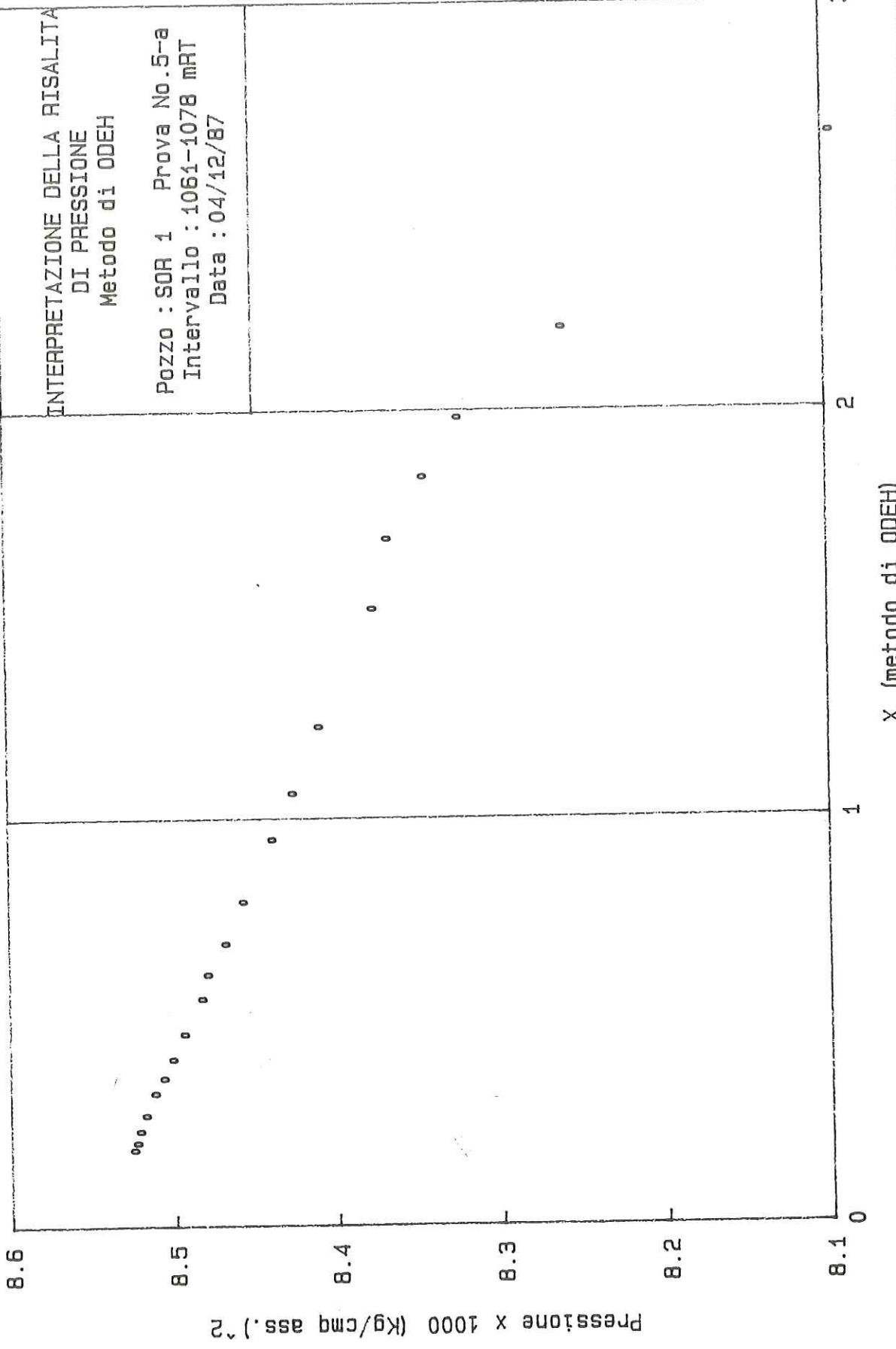


COMPOSIZIONE BATTERIA DI PROVA

Fig. 17

SCHEMA DELLA BATTERIA	Profondità	Lunghezza	Capacità l/m	Ø int.	Ø est.
TUBING 3 1/2 VAN PCS	1030 ±	1030.7	383	63.86	80.3
					Booy
			0.37		
TOP	1032.5	1.42			
BOTTOM	1033.2	0.73			
	1034.81	1.58			
			1105		
1061					
1063					
1074					
1078					

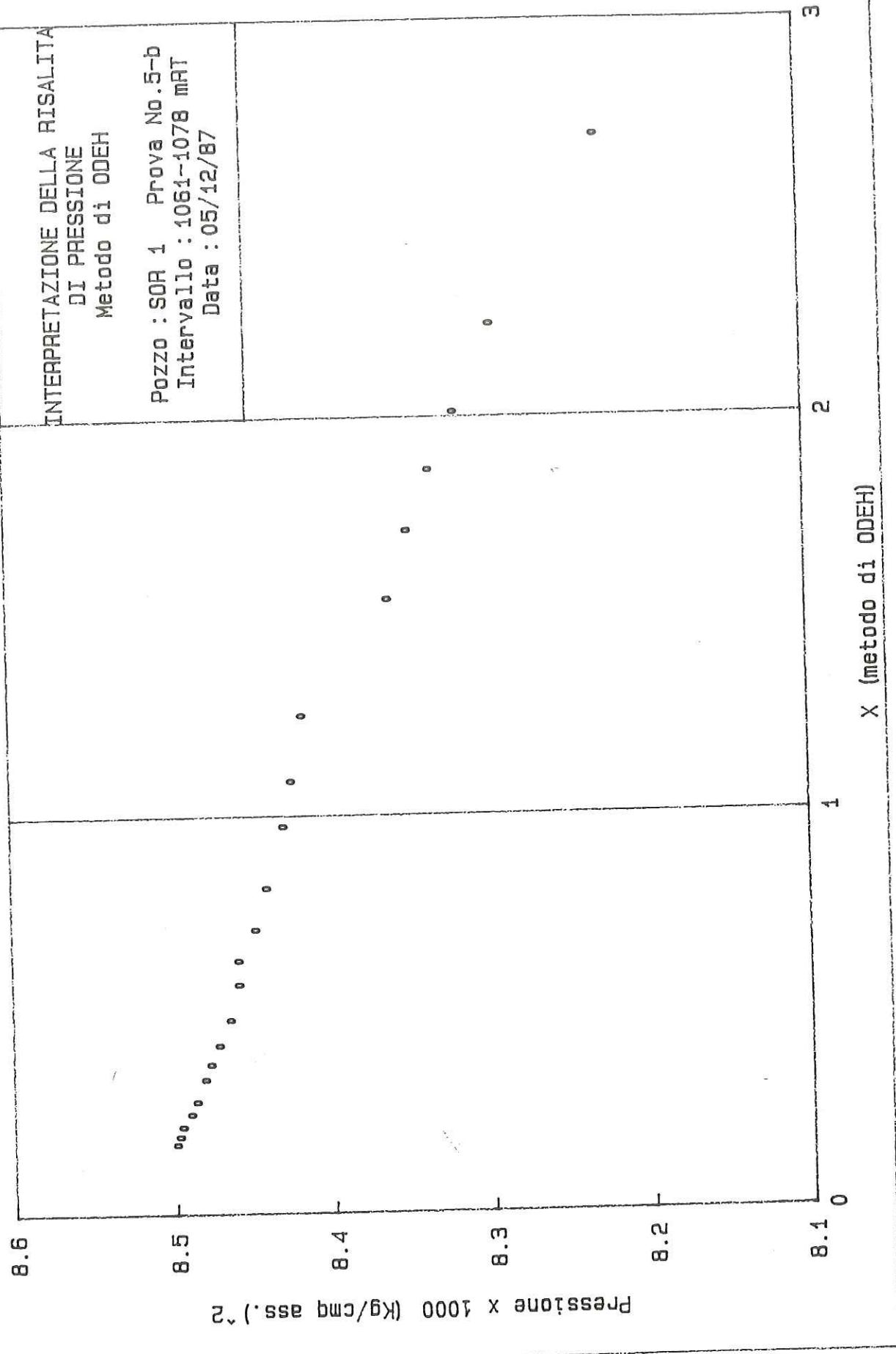
CAMPO DI SORIANO



CAMPO DI SORIANO

INTERPRETAZIONE DELLA RISALITA
DI PRESSIONE
Metodo di ODEH

Pozzo : SDR 1 Prova No. 5-b
Intervallo : 1061-1078 mAT
Data : 05/12/87



COMPOSIZIONE BATTERIA DI PROVA

SCHEMA DELLA BATTERIA	Profondità	Lunghezza	Codice cm mm	O min.	O sec.
TUBINGS 3 1/2" VAN P105	914,7	914,7	3,83	69,86	88,9
CASING T					
PACKER POSITRIEVE	TOP 915,08 BOTTOM 917,23	1,62 0,73			
SCARPA		918,81	1,58		
BRIDGE BAKER		989			
940					
955					

5. T a b e l l e

PROPRIETA' DELLA MISCELA GASSOSA

GAS GRAVITY = .583
 PRESS. CRITICA = 47.317565E184 Kg/cmq a
 TEMP. CRITICA = 196.236651E44 F

TABELLA DEI PARAMETRI TERMODINAMICI DEL GAS

P	T	Z	P/Z	Bg	Cg	Dg
Kg/cmq a	gradi C	adim.	Kg/cmq a	MOL/NMC	17 (Kg/cmq a)	cP
119.0	51.8	0.858	138.62	8.403E-003	8.644E-003	1.502E-002
118.0	51.8	0.859	137.36	8.451E-003	8.715E-003	1.498E-002
117.0	51.8	0.860	136.09	8.560E-003	8.787E-003	1.494E-002
116.0	51.8	0.860	134.82	8.641E-003	8.861E-003	1.490E-002
110.0	51.8	0.865	127.22	9.157E-003	9.328E-003	1.465E-002
90.0	51.8	0.882	102.05	1.142E-002	1.132E-002	1.383E-002
70.0	51.8	0.903	77.49	1.503E-002	1.446E-002	1.303E-002
50.0	51.8	0.928	53.87	2.163E-002	2.012E-002	1.225E-002
30.0	51.8	0.956	31.39	3.711E-002	3.540E-002	1.150E-002
10.0	51.8	0.985	10.15	1.147E-001	1.009E-001	1.077E-002

PROPRIETA' DELLA MISCELA GASSOSA

GAS GRAVITY = .564
 PRESS. CRITICA = 47.3550868312 Kg/cmq a
 TEMP. CRITICA = 192.957666667 K

TABELLA DEI PARAMETRI TERMODINAMICI DEL GAS

P Kg/cmq a	T gradi C	Z adim.	P/Z Kg/cmq a	Bg MC/NMC	Cg 1 / (Kg/cmq a)	Ug CP
86.0	49.7	0.891	96.56	1.199E-002	1.182E-002	1.362E-002
85.0	49.7	0.892	95.34	1.214E-002	1.196E-002	1.358E-002
84.0	49.7	0.893	94.11	1.230E-002	1.210E-002	1.354E-002
83.0	49.7	0.894	92.89	1.246E-002	1.224E-002	1.350E-002
80.0	49.7	0.897	89.23	1.297E-002	1.268E-002	1.339E-002
70.0	49.7	0.907	77.16	1.500E-002	1.445E-002	1.301E-002
60.0	49.7	0.919	65.30	1.772E-002	1.681E-002	1.263E-002
50.0	49.7	0.931	53.71	2.155E-002	2.012E-002	1.226E-002
30.0	49.7	0.957	31.34	3.693E-002	3.340E-002	1.153E-002
10.0	49.7	0.985	10.15	1.140E-001	1.000E-001	1.083E-002
93.0	48.2	0.882	105.46	1.092E-002	1.096E-002	1.388E-002
92.0	48.2	0.883	104.21	1.105E-002	1.108E-002	1.384E-002
91.0	48.2	0.884	102.97	1.119E-002	1.120E-002	1.380E-002
90.0	48.2	0.885	101.73	1.132E-002	1.132E-002	1.376E-002
80.0	48.2	0.895	89.42	1.288E-002	1.269E-002	1.337E-002
70.0	48.2	0.906	77.30	1.490E-002	1.445E-002	1.299E-002
60.0	48.2	0.917	65.41	1.761E-002	1.681E-002	1.260E-002
50.0	48.2	0.930	53.78	2.142E-002	2.012E-002	1.223E-002
30.0	48.2	0.957	31.36	3.673E-002	3.340E-002	1.149E-002
10.0	48.2	0.985	10.15	1.135E-001	1.000E-001	1.077E-002

AGIP - SEDE

Prod - Res

CALCOLO DELLA EQUAZIONE DI FLUSSO PER POZZI A GAS

CAMPO DI SORIANO

POZZO: SOR 1
SPARI: 1445-1452 mRTPOOL : CALC
DATA : 22/11/87

** DATI DI PROVA

Bhp Kg/cm ² a	Thp Kg/cm ² r	Q_gas Smc/g	D (Bhp ²) (Kg/cm ²) ²	D (Thp ²) (Kg/cm ²) ²
---	102.700	---	---	---
---	37.100	40200	---	9306
---	70.100	28100	---	5701

** RISULTATI

Equazione di flusso a testa pozzo $Q=c \cdot [Sthp^2 - Fthp^2]^{n/2}$

c = 50.65

n = 0.7306

Portata di Open Flow alla testa	=	44695	Smc/g
Portata con caduta della Thp del 5%	=	8101	Smc/g
Portata con caduta della Thp del 10%	=	13192	Smc/g
Portata con caduta della Thp del 15%	=	17402	Smc/g
Portata con caduta della Thp del 20%	=	21052	Smc/g

AGIP - SECE

Prod = Res

CALCOLO DELLA EQUAZIONE DI FLUSSO PER POZZI A GAS

CAMPO DI SORIANO

POZZO: SOR 1

POOL : A

SPARI: 1304-1307 mRT

DATA : 26/11/87

** DATI DI PROVA

Bhp Kg/cm ² a	Thp Kg/cm ² r	Q gas Smc/g	D (Bhp ²) (Kg/cm ²) ²	D (Thp ²) (Kg/cm ²) ²
117.930	104.140	---	---	---
109.600	94.100	90110	1895	2011
113.000	98.200	54840	1138	1214

** RISULTATI

Equazione di flusso a testa pozzo $Q=c*(Sthp^2-Fthp^2)^n$ $c = 50.55$ $n = 0.9842$

Portata di Open Flow alla testa	= 482372	Smc/g
Portata con caduta della Sthp del 5%	= 48343	Smc/g
Portata con caduta della Sthp del 10%	= 93241	Smc/g
Portata con caduta della Sthp del 15%	= 135403	Smc/g
Portata con caduta della Sthp del 20%	= 174986	Smc/g

Equazione di flusso a fondo pozzo $Sbhp^2-Fbhp^2=A*Q+B*Q^2$ $A = 2.03E-002$ $B = 7.75E-009$

Portata di Open Flow al fondo	= 563045	Smc/g
Portata con caduta della Sbhp del 5%	= 65068	Smc/g
Portata con caduta della Sbhp del 10%	= 124077	Smc/g
Portata con caduta della Sbhp del 15%	= 177746	Smc/g
Portata con caduta della Sbhp del 20%	= 226634	Smc/g

AGIP - SECE

Prod - Res

CALCOLO DELLA EQUAZIONE DI FLUSSO PER POZZI A GAS

CAMPO DI SORIANO

POZZO: SOR i

POOL : B

SPARI: 1115-1122.5 mRT

DATA : 1/12/87

** DATI DI PROVA

Bhp Kg/cm^2 s	Tns Kg/cm^2 r	C gas Smc/g	D (Bhp^2) (Kg/cm2)^2	D (The^2) (Kg/cm2)^2
85.720	76.600	---	---	---
81.200	71.500	60510	754	1080
82.700	73.600	38810	509	771

** RISULTATI

Equazione di flusso a testa pozzo $Q=c*(Sthp^2-Fthp^2)^n$ $c = 53.16$ $n = 1.0000$

Portata di Open Flow alla testa	= 337065	Smc/g
Portata con caduta della Sthp del 5%	= 32454	Smc/g
Portata con caduta della Sthp del 10%	= 63265	Smc/g
Portata con caduta della Sthp del 15%	= 92435	Smc/g
Portata con caduta della Sthp del 20%	= 119962	Smc/g

Equazione di flusso a fondo pozzo $Sbhp^2-Fbhp^2=A*Q+B*Q^2$ $A = 1.28E-002$ $B = 0.00E+000$

Portata di Open Flow al fondo	= 574550	Smc/g
Portata con caduta della Sbhp del 5%	= 56027	Smc/g
Portata con caduta della Sbhp del 10%	= 109180	Smc/g
Portata con caduta della Sbhp del 15%	= 159461	Smc/g
Portata con caduta della Sbhp del 20%	= 206868	Smc/g

L1P = ECE

Prod = Res

CALCOLO DELLA EQUAZIONE DI FLUSSO PER POZZI A GAS

CAMPO DI SORIANO

POZZO: SOF 1
SFERI: 1061-1078 mRTPOOL : C
DATA : 05/12/87

** DATI DI PROVA

Sbo kg/cm^2 s	Thp kg/cm^2 r	Q_gas Smc/g	D (Bno^2) (Kg/cm^2)2	D (Tho^2) (Kg/cm^2)2
92.400	---	---	---	---
87.000	---	67904	969	---
85.800	---	42550	688	---

** RISULTATI

Equazione di flusso a fondo pozzo $Sbhp^2 - Fbhp^2 = A*Q + B*Q^2$

A = 1.52E-002

B = 0.00E+000

Portata di Open Flow al fondo	= 561050	Smc/q
Portata con caduta delle Sbhp del 5%	= 54709	Smc/q
Portata con caduta della Sbhp del 10%	= 106613	Smc/q
Portata con caduta della Sbhp del 15%	= 155711	Smc/q
Portata con caduta della Sbhp del 20%	= 202003	Smc/q