

Agip

Giacimenti
Studio Giacimenti - GISA

GIACIMENTO DI ISABELLA
OFF-SHORE ADRIATICO ZONA A
A.R56.PX
VALUTAZIONE PRELIMINARE DEL GOIP
E PREVISIONI DI PRODUZIONE

R.GAMBINI

G.BAGNOLI

C.MONICO

GERC	<input type="checkbox"/>	GIAC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RIPI	<input type="checkbox"/>	PROI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COPI	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GIPR	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Commessa no. : 718105

Titolo Commessa :

Relazione no. : 235/A-Disco N° 4

Data : 28/11/88

Protocollo no. : 111

Trasmesso da : GISA

GISA - Il Responsabile (V. BOLELLI)

Sobell Walter

INDICE

1. INTRODUZIONE
2. CONCLUSIONI
3. STRATIGRAFIA E MODELLO STRUTTURALE DEL CAMPO
4. METODO DI LAVORO PER IL CALCOLO DEL GOIP
5. IPOTESI DI SVILUPPO E PREVISIONI DI PRODUZIONE
 - 5.1. CASO GOIP CERTO
 - 5.2. CASO GOIP CERTO+PROBABILE+POSSIBILE
 - 5.3. PROSPECT CULMINAZIONE EST

FIGURE

1. Mappa indice

ALLEGATI

1. Mappa del livello PLQ-C+C1
2. Mappa del livello PLQ-E

TABELLE

1. Top e bottom dei livelli e parametri petrofisici
2. Tabella riassuntiva del GOIP
3. Previsioni di produzione (GOIP certo-FTHP finale = 80 kg/cm²a)
4. " " " (" " . " " = 50 " ")
5. " " " (GOIP certo+prob.+poss.- FTHP finale=80 kg/cm² a)
6. " " " (" " " " " " =50 " " ")
7. " " " " (GOIP possible Prospect-FTHP finale =80 " " ")
8. " " " " , " " " " " " =50 " " ")

1. INTRODUZIONE

Nel permesso A.R56.PX (Joint Venture : AGIP 90%, ELF 10%) è stato perforato il pozzo Isabella 1 che ha evidenziato mineralizzazione a gas in alcuni livelli del Pleistocene. Sulla base delle mappe GERC (Novembre 1988) è stata eseguita una valutazione preliminare del G.O.I.P. per valutare le possibilità di sviluppo del giacimento e le relative leggi di produzione.

Si ricorda che nel pozzo 1 sono state eseguite due prove di produzione per valutare la capacità produttiva dei due livelli: (1)

- Prima prova nell'intervallo 1334-1338.5 m/R.T. (livello PLQ-E) con portata di 21000 Nmc/g (DP 10% Ps); è stato riscontrato il trascinamento di sabbia.
- Seconda prova nell'intervallo 1295-1297 m/R.T. (livello PLQ-C1) con portata di 50000 Nmc/g (DP 10% Ps); è stato riscontrato il trascinamento di sabbia a monte della duse e la formazione di un tappo di sabbia nella duse e nella linea.

RIFERIMENTI

- (1) Pozzo Isabella 1. Analisi delle prove di produzione (Rel. GIAI 3/158 10-01-83).

2. CONCLUSIONI

Lo studio effettuato si riferisce ai livelli PLQ-C e PLQ-E; per entrambi è stato calcolato il GOIP certo e certo più probabile più possibile :

G.O.I.P-CERTO : In questo caso il livello PLQ-C è stato considerato diviso, da un setto argilloso, nei sottolivelli "C" e "C1". Il primo dello spessore di 1 m e con GDT a metri 1991 (1963.5 m/LM), il secondo dello spessore di 2.5 m e con G.W.C. a 1997.5 (-1270 m/LM).

Il livello PLQ-E, in questa ipotesi, è stato considerato mineralizzato fino al setto argilloso di 1339 (1311.5 m/LM) che costituisce il GDT del livello. La P.P. N° 1 ha interessato solo questo intervallo.

G.O.I.P CERTO +PROB.+POSS. : In questo caso i sottolivelli C e C1 non sono stati considerati separati idraulicamente. Il livello PLQ-E è stato considerato mineralizzato fino alla quota di 1351 (1323.5 m/LM) che costituisce il GDT del livello.

Oltre a queste 2 ipotesi è stato calcolato, su richiesta del GERC, il GOIP possibile (Prospect) del secondo culmine del livello PLQ-C non ancora interessato da alcun pozzo .

- I valori di GOIP sono i seguenti:

GOIP	livelli PLQ-C	4.38×10^6 Smc
Certo	" PLQ-C1	35.08×10^6 "
"	PLQ-E	243.54×10^6 "

Tot.		283.00×10^6 "

GOIP	livelli PLQ-C+C1	128.00×10^6 Smc
certo+Prob+Poss.	" PLQ-E	1074.50×10^6 "

Tot.		1202.50×10^6 "

2° Culmine liv. PLQ C+C1	420.75×10^6 "
GOIP possibile (prospect)	

- Tali valori di GOIP sono già espressivi della non economicità di un eventuale progetto di sviluppo: tuttavia per una precisa caratterizzazione si riportano le relative stime di riserve e previsioni di produzione.

- Nella culminazione del pozzo 1 (GOIP certo = 283×10^6 Sm³) ipotizzando la realizzazione di un pozzo con testa pozzo sottomarina e completamento in Gravel Packing le riserve risulterebbero di 75×10^6 Sm³ e 120×10^6 Sm³ rispettivamente per una FTHP di abbandono di 80 e di 50 kg/cm²a. Le relative leggi di produzione sono riportate in TAB. 3 e 4.

- Nella stessa culminazione nell'ipotesi di G.O.I.P certo + probabile + possibile = $1202 \times 10^6 \text{ Sm}^3$ si dovrebbe ipotizzare uno sviluppo tramite una piattaforma da 6 pozzi (5 con completamento in singolo GP + 1 in doppio completamento GP). In tale caso le riserve risulterebbero di $388 \times 10^6 \text{ Sm}^3$ e di $652 \times 10^6 \text{ Sm}^3$ rispettivamente per FTHP di abbandono di 80 e 50 kg/cm^2 a. Le relative leggi di produzione sono riportate in TAB. 5 e 6.
- Per la seconda culminazione (prospect) con GOIP possibile di $420 \times 10^6 \text{ Sm}^3$ le riserve potrebbero essere di 149 e $250 \times 10^6 \text{ Sm}^3$ (per FTHP = 80 e 50 kg/cm^2 a e sarebbero necessari 2 pozzi sottomarini completati in singolo GP (TAB. 7-8).

3. STRATIGRAFIA E MODELLO STRUTTURALE DEL CAMPO

Lo studio stratigrafico(*) del pozzo Isabella 1 ha messo in evidenza le seguenti formazioni:

- Da 100 a 1400 m termini prevalentemente sabbiosi di età pleistocenica riferibili alle sabbie di Asti (fino a m 1363) e alle Argille del Santerno (m 1363 - m 1400)
- Da m 1400 a m 1601 si attraversano sedimenti pliocenici prevalentemente argillosi (Argille del Santerno)
- Da m 1601 a m 1642 (F.P.) sono state perforate delle marne grigiastre, di età Miocene media, appartenenti alla formazione Gallare.

Il pozzo Isabella 1 ha rinvenuto mineralizzazioni a gas in 2 livelli della formazione delle Sabbie di Asti.

Queste e le sottostanti Argille del Santerno si deposero in discordanza sui sedimenti appartenenti alla formazione di Gallare.

Queste formazioni per effetto anche della compattazione differenziale si conformarono in anticinali più o meno concordanti con gli alti morfologici miocenici.

Il giacimento di Isabella si presenta sottoforma di una blanda anticlinale con una possibile chiusura, per argillificazione, verso Nord-Est.

Su questa situazione strutturale è riconoscibile, inoltre, una anomalia di ampiezza del segnale sismico (cfr. mappe allegate).

- Agip Stig - S.Donato Mil.se dicembre 82.

4. METODO DI LAVORO PER IL CALCOLO DEL GOIP

Sulla base delle mappe GERC, relative ai livelli PLQ-C e PLQ-E, è stata eseguita una valutazione preliminare del G.O.I.P. utilizzando:

- Metodo Aree-Altezze per il Gross Bulk Volume
- Parametri petrofisici (ϕ e S_w) ricavati dal CPI (Agip)
- Net su Gross dai log ISF e LDL-CNL (Schlumberger) e CPI (Agip)
- Parametri termodinamici ricavati dalle due prove di produzione

Nelle tavelle allegate sono riportati i parametri petrofisici, il valore di $1/B_g$ ed i GOIP di ciascun livello per le varie ipotesi.

5. IPOTESI DI SVILUPPO E PREVISIONI DI PRODUZIONE

Le previsioni di produzione sono state elaborate sia per il culmine principale, secondo entrambe le ipotesi di GOIP, sia per la culminazione Est (Prospect).

5.1. GOIP CERTO

Pool	GOIP 10^6 Sm^3

C	4
C1	35
E	244

Data l'esiguità del GOIP dei pools C e C1 può essere messo in coltivazione solo il livello E.

L'unica possibilità di sviluppo sembra quella di 1 pozzo sottomarino (la realizzazione di una piattaforma monotubolare non sarebbe possibile a causa del fondale di 36 metri). In particolare tale pozzo dovrebbe essere dotato di completamento singolo (sul pool E) mediante tubing $\emptyset 2\frac{7}{8}$ e Gravel Packing.

Il calcolo delle previsioni di produzione è stato eseguito considerando l'interpretazione delle prove di produzione eseguite al pozzo 1 (Rif. 1). In particolare è stata utilizzata la stessa equazione di flusso di fondo di questo ipotizzando per il pozzo sottomarino di sviluppo un DP max di testa del 20% e due casi di FTMP minima finale rispettivamente di $80 \text{ kg/cm}^2 \text{ a}$ e di $50 \text{ kg/cm}^2 \text{ a}$ (Tab. 3-4)..

Con un coefficiente di utilizzazione di 0.85 sarebbe possibile produrre volumi di gas rispettivamente di circa $75 \times 10^6 \text{ Sm}^3$ in 10-11 anni nel primo caso e di circa $120 \times 10^6 \text{ Sm}^3$ in 18 anni nel secondo caso.

Si precisa che, come da prove, la permeabilità e la capacità produttiva sono modeste ($K = 30 \text{ mD}$, $Kh = 120 \text{ mDm}$) e che la produttività del pozzo medio è dell'ordine di $30000-35000 \text{ Sm}^3/\text{g.}$

5.2. GOIP CERTO+PROBABILE+POSSIBILE

Pool	GOIP $\frac{10^6 \text{ Sm}^3}{\text{--}}$
C+C1	128
E	1074

Questa ipotesi è stata considerata a livello di "sensitivity". Si fa notare inoltre l'alto grado di rischio che si ha considerando oltre al gas certo anche quello probabile e possibile.

Dopo tale premessa risulterebbe necessaria una piattaforma con 6 pozzi (di cui 5 con completamento singolo sul livello E ed 1 con doppio completamento rispettivamente sul livello E e sul livello C+C1).

Ciascun completamento è stato ipotizzato dotato di Gravel Packing e realizzato con tubing Ø 2"7/8 nei pozzi con completamento singolo e Ø 2"3/8 nel pozzo con doppio completamento.

Anche in questo caso si è fatto riferimento all'interpretazione delle prove di produzione eseguite al pozzo 1 (Rif. 1). In particolare l'equazione di flusso di fondo di tale pozzo relativa al pool C1 è stata estesa anche all'insieme dei livelli C+C1.

Il calcolo delle previsioni di produzione è stato eseguito ipotizzando un DP max di testa pozzo rispettivamente del 20% per i completamenti sul livello E e del 15% per il completamento sul livello C+C1.

In tab. 5 e 6 sono riportate le previsioni di produzione per i due casi di FTHP minima finale di 80 $\text{kg/cm}^2\text{a}$ e di 50 $\text{kg/cm}^2\text{a}$ ottenute considerando un coefficiente di utilizzazione di 0.85. I volumi di gas recuperabile sarebbero nei due casi rispettivamente di $388 \times 10^6 \text{ Sm}^3$ in 8 anni e di $652 \times 10^6 \text{ Sm}^3$ in 15 anni.

Si fa notare che secondo le prove di produzione anche per il livello C1 la permeabilità e la capacità produttiva sono modeste ($K = 36 \text{ mD}$, $Kh = 73 \text{ mDm}$) e che la produttività del pozzo medio è di $35000-40000 \text{ Sm}^3/\text{g}$.

5.3. PROSPECT CULMINAZIONE EST

Pool	GOIP (10^6 Sm^3)
------	-------------------------------

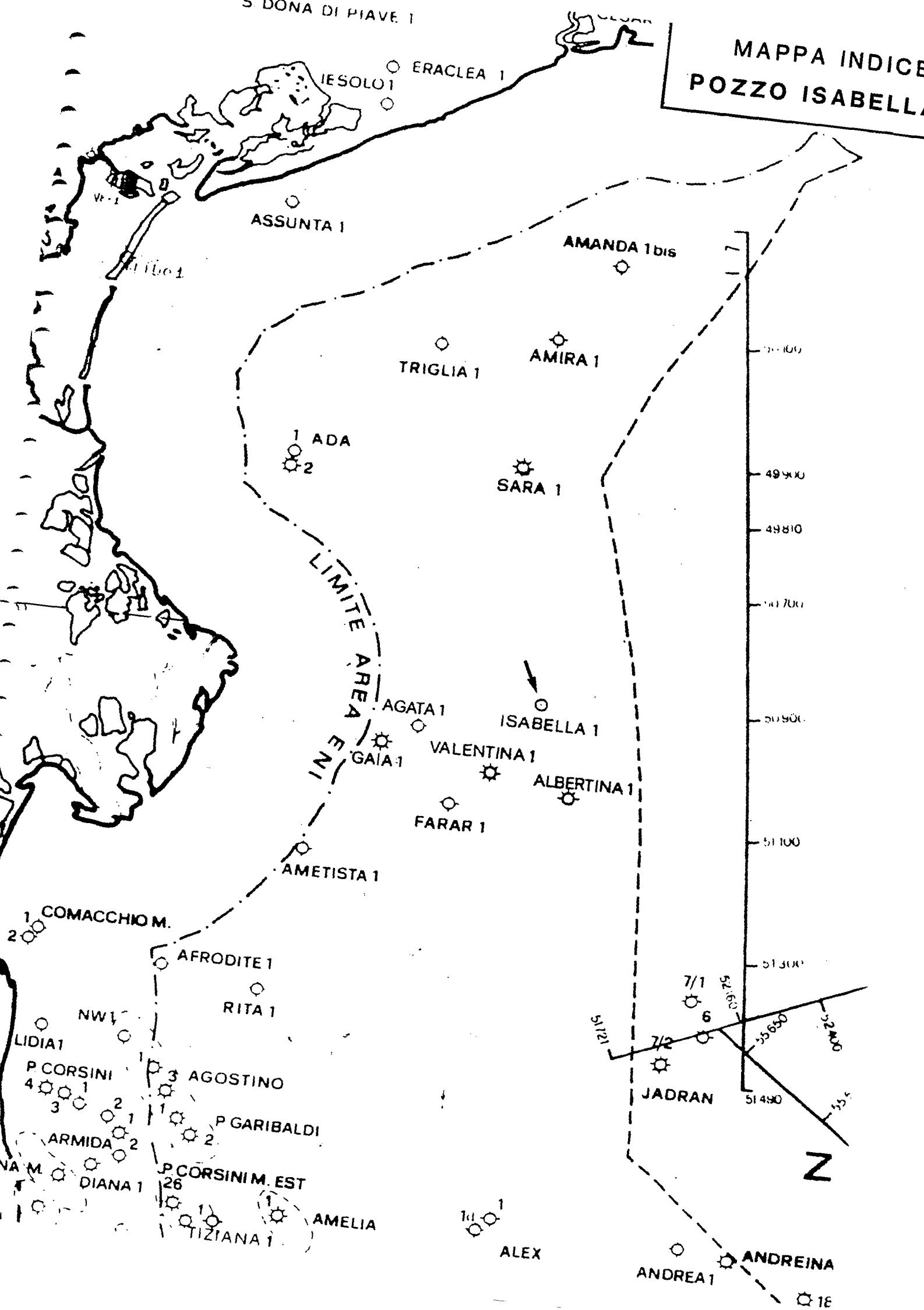
C +C1	420
-------	-----

Per tale prospect si può ipotizzare uno sviluppo con 2-3 pozzi sottomarini con completamenti singoli in Gravel Packing e tubings Ø 2"7/8.

Ipotizzando ancora per il pozzo medio le stesse caratteristiche di erogabilità del pozzo 1, un DP max di testa pozzo del 15% ed un coefficiente di utilizzazione di 0.85, sono state determinate le previsioni di produzione per uno sviluppo con due pozzi sottomarini nei casi di FTHP minima finale di 80 kg/cm^2 a e di 50 kg/cm^2 a (Tab. 7-8).

Il gas recuperabile risulterebbe nei due casi rispettivamente di circa $149 \times 10^6 \text{ Sm}^3$ in 7 anni e di circa $250 \times 10^6 \text{ Sm}^3$ in 12 anni.

MAPPA INDICE
POZZO ISABELLA



Tab.1

POZZO : ISABELLA 1 VERT.

PRIMA IPOTESI

LIVELLO :		PLQ-C	PLQ-C1	PLQ-E
Top	dai Logs	1290.00	1295.00	1330.50
Top	liv. mare	-1262.50	-1267.50	-1303.00
Bottom	dai Logs	1291.00	1303.50	1339.00
Bottom	liv. mare	-1263.50	-1276.00	-1311.50
Spessore apparente		1.00	8.50	8.50
Spessore reale		1.00	8.50	8.50
G.D.T.	dai Logs	1291.00		1339.00
G.W.C.	dai Logs		1297.50	
W.U.T.	dai Logs			
Quota	liv. mare	-1263.50	-1270.00	-1311.50
Gross Pay		1.00	2.50	8.50
Net Pay		1.00	1.80	4.50
Net/Gross		100.00	72.00	53.00
Porosita'		30.00	30.00	28.00
Satur. in Acqua		50.00	50.00	50.00

SECONDA IPOTESI

LIVELLO :		PLQ-C+C1	PLQ-E	PLQ-C+C1 2NDO CULM.
Top	dai Logs	1290.00	1330.50	
Top	liv. mare	-1262.50	-1303.00	-1252.50
Bottom	dai Logs	1303.50	1351.00	
Bottom	liv. mare	-1276.00	-1323.50	-1266.00
Spessore apparente		13.50	20.50	
Spessore reale		13.50	20.50	13.50
G.D.T.	dai Logs		1351.00	
G.W.C.	dai Logs	1297.50		
W.U.T.	dai Logs			
Quota	liv. mare	-1270.00	-1323.50	(SPILL POINT) 1276.00
Gross Pay		7.50	20.50	13.50
Net Pay		2.80	9.50	6.60
Net/Gross		37.00	46.00	49.00
Porosita'		30.00	26.00	26.00
Satur. in Acqua		50.00	50.00	55.00

Tab.2

CALCOLO DEL G.O.I.P.

G.O.I.P. CERTO

LIVELLO	G.B.V.*	S.G.%	PHI%	N./G.%	1/BG	G.O.I.P.*
PLQ-C	0.20	50.00	30.00	100.00	146.00	4.38
PLQ-C1	2.23	50.00	30.00	72.00	146.00	35.08
PLQ-E	22.48	50.00	28.00	53.00	146.00	243.54
					TOT.	283.00

G.O.I.P. CERTO + PROBABILE + POSSIBILE

PLQ-C+C1	15.80	50.00	30.00	37.00	146.00	128.00
PLQ-E	123.06	50.00	26.00	46.00	146.00	1074.50
					TOT.	1202.50

SECONDO CULMINE G.O.I.P. POSSIBILE (PROSPECT)

PLQ-C+C1	50.27	45.00	26.00	49.00	146.00	420.75
----------	-------	-------	-------	-------	--------	--------

* IN MILIONI DI STANDARD METRI CUBI

TAB. 3

CAMPO DI ISABELLA (POOL E)

PREVISIONI DI PRODUZIONE (GOIP CERTO-FTHP finale = 80 kg/cm²a)

Anno	Q punta (10 ³ Sm ³ /g)	Prod. Annuia (10 ⁶ Sm ³)	Gp (10 ⁶ Sm ³)	FTHP (kg/cm ² a)	Note
1	30	9.3	9.3	-	
2	30	9.3	18.6	-	
3	29	9.1	27.7	87.7	
4	28	8.7	36.4	84.6	
5	27	8.3	44.7	81.6	
6	25	7.8	52.5	80.0	
7	22	6.9	59.4	80.0	
8	19	5.9	65.3	80.0	
9	16	5.1	70.4	80.0	
10	14	4.2	74.6	80.0	
11	8	1.2	76.5	80.0	Dati di 6 mesi

Note: CU = 0.85 ; Q punta = $\frac{\text{Prod. Annuia}}{365 \times \text{CU}}$

TAB. 4

CAMPO DI ISABELLA (POOL E)

PREVISIONI DI PRODUZIONE (GOIP CERTO-FTHP finale = 50 kg/cm²a)

Anno	Q punta (10 ³ Sm ³ /g)	Prod. Annuia (10 ⁶ Sm ³)	Gp (10 ⁶ Sm ³)	FTHP (kg/cm ² a)	Note
1	30	9.3	9.3	-	
2	30	9.3	18.6	-	
3	29	9.1	27.7	87.7	
4	28	8.7	36.4	84.6	
5	27	8.3	44.7	81.6	
6	25	7.8	52.5	78.8	
7	24	7.5	60.0	76.0	
8	23	7.0	67.0	73.4	
9	22	6.8	73.8	70.9	
10	21	6.4	80.2	68.5	
11	20	6.1	86.3	66.3	
12	18	5.7	92.0	64.0	
13	18	5.5	97.5	61.9	
14	17	5.3	102.8	60.0	
15	16	4.9	107.7	58.1	
16	15	4.8	112.5	56.3	
17	15	4.5	117.0	54.6	
18	14	4.3	121.3	52.9	

Note: CU = 0.85 ; Q punta = $\frac{\text{Prod. Annuia}}{365 \times \text{CU}}$

TAB. 5

CAMPO DI ISABELLA (POOL E + (C+C1))

PREVISIONI DI PRODUZIONE (GOIP CERTO+PROBABILE+POSSIBILE-FTHP finale =
= 80 kg/cm²a)

Anno	Q punta (10 ³ Sm ³ /g)	Prod. Annual (10 ⁶ Sm ³)	Gp (10 ⁶ Sm ³)	FTHP (kg/cm ² a)	Note
1	220	68.2	68.2	-	E+(C+C1)
2	219	68.0	136.2	-	E+(C+C1)
3	209	64.9	201.1	80.0	E+(C+C1)
4	182	56.4	257.5	80.0	E+(C+C1)
5	141	43.8	301.3	80.0	E
6	115	35.8	337.1	80.0	E
7	92	28.6	365.7	80.0	E
8	73	22.5	388.2	80.0	E

Note: CU = 0.85 ; Q punta = $\frac{\text{Prod. Annual}}{365 \times \text{CU}}$

TAB. 6

CAMPO DI ISABELLA (POOL E+(C+C1))

PREVISIONI DI PRODUZIONE (GOIP CERTO+PROBABILE+POSSIBILE-FTHP =
= 50 (kg/cm² a)

Anno	Q punta (10 ³ Sm ³ /g)	Prod. Annuia (10 ⁶ Sm ³)	Gp (10 ⁶ Sm ³)	FTHP (kg/cm ² a)	Note
1	220	68.2	68.2	93.0	E+(C+C1)
2	219	68.0	136.2	88.6	"
3	209	64.9	201.1	(80)	"
4	158	48.9	250.0	(75)	"
5	147	45.6	295.6	76.5	E
6	137	42.6	338.2	72.9	E
7	128	39.7	377.9	69.5	E
8	158	49.1	427.0	66.3	E+(C+C1)
9	112	34.6	461.6	63.4	E
10	104	32.3	493.9	60.4	E
11	131	40.7	534.6	58.1	E+(C+C1)
12	91	28.2	562.8	55.6	E
13	85	26.4	589.2	53.3	E
14	108	33.5	622.7	51.1	E+(C+C1)
15	96	29.8	652.5	50.0	E+(C+C1)

Note: CU = 0.85 ; Q punta = $\frac{\text{Prod. Annuia}}{365 \times \text{CU}}$

TAB. 7

CAMPO DI ISABELLA (PROSPECT)

PREVISIONI DI PRODUZIONE (GOIP POSSIBILE-FTHP = 80 kg/cm²a)

Anno	Q punta (10 ³ Sm ³ /g)	Prod. Annuia (10 ⁶ Sm ³)	Gp (10 ⁶ Sm ³)	FTHP (kg/cm ² a)	Note
1	80	24.8	24.8	-	
2	80	24.8	49.6	-	
3	80	24.8	74.4	-	
4	80	24.8	99.2	-	
5	78	24.2	123.4	80.0	
6	54	16.7	140.1	80.0	
7	29	9.1	149.2	80.0	

Note: CU = 0.85

$$Q \text{ punta} = \frac{\text{Prod. Annuia}}{365 \times CU}$$

TAB. 8

CAMPO DI ISABELLA (PROSPECT)

PREVISIONI DI PRODUZIONE (GOIP POSSIBILE - FTHP = 50 kg/cm²a)

Anno	Q punta (10 ³ Sm ³ /g)	Prod. Annuu (10 ⁶ Sm ³)	Gp (10 ⁶ Sm ³)	FTHP (kg/cm ² a)	Note
1	80	24.8	24.8	-	
2	80	24.8	49.6	-	
3	80	24.8	74.4	-	
4	80	24.8	99.2	-	
5	80	24.8	124.0	-	
6	80	24.8	148.8	69.4	
7	73	22.7	171.5	64.1	
8	66	20.5	192.0	59.4	
9	60	18.5	210.5	55.2	
10	54	16.6	227.1	51.1	
11	46	14.3	241.4	50.0	
12	31	9.7	251.1	50.0	

Note: CU = 0.85 ; Q punta = $\frac{\text{Prod. Annuu}}{365 \times \text{CU}}$

