

10 149



MONTEDISON

DISE/Settore Idrocarburi

Giacimento di MILA

Permesso C. R75. ME

Valutazione preliminare delle riserve.

Milano, Marzo 1980

Giacimento di MILA

(Permesso CR 75 ME)

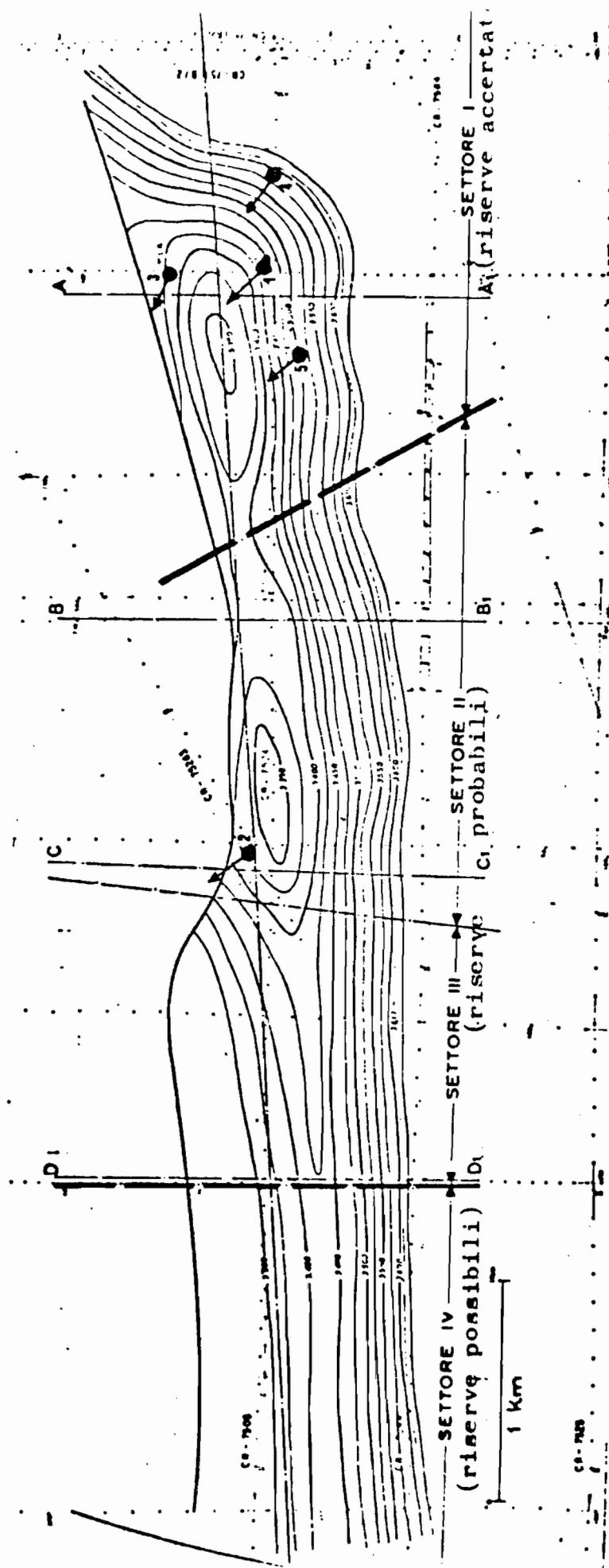
Valutazione preliminare delle riserve

1. La presente valutazione delle riserve si basa su modelli geologici derivanti sia da estrapolazioni di dati geofisici che dai dati ottenuti dai pozzi, più in particolare sulla presenza accertata di una costruzione calcareo-organogena (build-up) che si alza direttamente da una base dolomitica rappresentata dalla Formazione Taormina. La mineralizzazione si estende sia nel "corpo" calcareo-organogeno, sia nelle posizioni più alte della struttura, nelle sottostanti dolomie.

Tale valutazione non tiene conto delle mineralizzazioni incontrate nella formazione Busambra ed in alcune delle intercalazioni calcaree della f.m.t. Streppenosa le quali, per quanto provate, non possono essere considerate di immediato interesse commerciale.

Diverse valutazioni sono state fatte sullo sviluppo volumetrico del corpo calcareo sopracitato che è ben definito solo nel suo compartimento orientale (settore I delle mappe in isobate allegate, vedi ad esempio fig. 1), in cui sono concentrati i pozzi n. 1 - 3 - 4 - 5. Questo compartimento comprende le riserve che possono essere definite "accertate".

I settori II e III indicati nelle mappe, ricostruiti per estrapolazione dei dati del pozzo Mila 2, includono le "riserve probabili", il cui valore presenta nelle diverse ipotesi formulate, a differenza di quanto avviene per il settore I, scarti sensibili.



Isobate del corpo calcareo - Ipotesi 2

Ubicazioni di superficie e deviazioni a fondo pozze

Le "riserve possibili" si riferiscono infine al settore IV, che costituisce l'area meno conosciuta della struttura.

La base della ricostruzione dei modelli è costituita da una carta in isobate delle dolomie (all. 1) che è stata elaborata (in mancanza a tale livello di un adeguato orizzonte riflettente) in base all'andamento di un sovrastante orizzonte sismico continuo, denominato "orizzonte rosso"; il subparallelismo riscontrato nei pozzi fra questo orizzonte e la dolomia consente di attribuire a tale ricostruzione dell'andamento della dolomia un discreto grado di attendibilità.

Il tetto della formazione dolomitica, rappresenta nel suo andamento l'involuppo di un andamento reale che può essere interessato da faglie secondarie; si tratta nel suo insieme di una struttura di tipo monoclinale immergente a Sud, troncata da faglie a Nord. Tale sistema di faglie è stato definito con i pozzi 2 e 3, in cui i rigetti rispettivi si possono valutare in 320 e 380 metri.

Ad ovest la chiusura è rappresentata da un fascio di faglie dirette di abbassamento (faglie di Comiso).

Nelle tavole di correlazione tra i pozzi (allegato 5) sono riportate alle quote presumibili del compartimento rialzato le sezioni ribassate incontrate dai pozzi 2 e 3.

In base alle correlazioni è stato quindi ricostruito il corpo calcareo che si sovrappone alle dolomie e che unitamente alle dolomie rappresenta la potenziale roccia magazzino.

Nella parte centro-occidentale della struttura si è reso indispensabile formulare differenti ipotesi di ricostruzio

ne del corpo calcareo che, per quanto sopra detto, nei settori II/III e IV della struttura conducono a risultati sensibilmente differenti. Si nota che geologicamente le ipotesi 1 e 2 si possono considerare conservative in quanto lo sviluppo verticale del corpo è considerato simmetrico nelle sue estensioni meridionali e settentrionali e quindi molto ristretto ed allungato.

Forniamo di seguito gli elementi base delle differenti ipotesi avanzate.

Nell'ipotesi 1 (allegato 2 ed annessi 2/1, 2/2 etc.) si ammette che la costruzione calcarea, ben delimitata nel settore I (riserve accertate) abbia la sua massima estensione verticale presso il pozzo di scoperta Mila 1 e vada poi assottigliandosi in modo lineare verso Ovest sino ad annullarsi.

Nell'ipotesi 2 (allegato 3 ed annessi) si considera uno sviluppo longitudinale costante per la costruzione calcarea.

Pertanto nel settore "riserve accertate" lo scarto con l'ipotesi 1 è minimo, mentre si va accentuando nei settori occidentali II - III e IV (riserve probabili e possibili).

Nell'ipotesi 3 (allegato 4 ed annessi) è stata messa in evidenza, in corrispondenza della sommità della costruzione calcarea, una "risposta in alcune sezioni sismiche, che viene seguita nell'area rappresentata nell'allegato. Verso Ovest questo evento non è più identificabile e tale scomparsa può essere dovuta alla inesistenza del corpo in tale direzione oppure derivare dall'impossibilità della sua identificazione a causa del peggioramento della qualità delle sezioni riscontrato anche negli altri orizzonti in tale direzione.

In tale ipotesi di natura prevalentemente geofisica l'assottigliamento nella fascia meridionale della zona delle "riserve accertate" è graduale per cui le riserve mantengono nel settore I valori consistenti; nel settore occidentale le riserve (probabili e possibili) si limiterebbero, in caso di inesistenza del corpo calcareo, alla sola mineralizzazione presente nelle dolomie. Ma poichè il pozzo n° 2 ha riscontrato la presenza di oltre 70 m di corpo calcareo con chiari indizi di sviluppo verso Sud, tale ipotesi per i settori II, III e IV è da considerarsi chiaramente conservativa.

2. Volumi di roccia mineralizzata - Fig. 2

In base alle ipotesi prima definite sono state costruite le mappe in isobate che hanno consentito di valutare i volumi di roccia impregnata da idrocarburi. I piani di separazione dei fluidi derivano dai risultati delle prove eseguite nei vari pozzi che definiscono con sufficiente precisione i seguenti contatti:

Separazione acqua/olio a m 3610 dalla sup. del mare
 Separazione olio/gas a m 3475 dalla sup. del mare

3. Volumi di idrocarburi in posto - Fig. 3

I volumi di idrocarburi in posto sono stati definiti in base ai seguenti parametri di porosità:

Porosità saturata da idrocarburi (coefficienti medi riscontrati nelle perforazioni finora eseguite):

dolomie	:	10%
calcari	:	4%

4. Volumi di idrocarburi in posto (in condizioni di superficie) Fig. 4 a e 4b.

Sono stati valutati assumendo i seguenti parametri:

Pressione di giacimento	:	370 bar
GOR (nella fase liquida)	:	$230 \text{ m}^3/\text{m}^3$
GOR (nella fase gassosa + gas cap)	:	$1000 \text{ m}^3/\text{m}^3$
Temperatura di giacimento	:	125°C
Fattore di volume olio	:	1,95
Fattore di volume gas	:	1,15
Fattore di comprimibilità	:	1,05

Dall'esame della Fig. 4 si può rilevare che le riserve accertate "in posto" presentano un campo di variabilità, in funzione delle varie ipotesi, piuttosto ristretto:

- Olio da $4,2 \times 10^6 \text{ m}^3$ a $6 \times 10^6 \text{ m}^3$
- Gas (associato all'olio) da $1 \times 10^9 \text{ m}^3$ a $1,4 \times 10^9 \text{ m}^3$

A queste si devono aggiungere le riserve in posto relative al gas cap (fase gassosa) che risultano:

- Gas da 0,43 a $0,76 \times 10^9 \text{ Smc}$
- Olio (associato al gas) da 0,43 a $0,76 \times 10^6 \text{ m}^3$

Ovvero complessivamente:

- Olio da $4,6$ a $6,7 \times 10^6 \text{ m}^3$
- Gas da $1,4$ a $2,1 \times 10^9 \text{ m}^3$

Includendo le riserve probabili e possibili (da accertare)

il campo di variabilità si allarga notevolmente e cioè:

- Olio da $10,6$ a $16,5 \times 10^6 \text{ m}^3$
- Gas da $2,4$ a $3,8 \times 10^9 \text{ m}^3$

Tenendo conto della fase gassosa (gas cap) i cui valori sono

- Gas da 0,43 a $1,98 \times 10^9 \text{ Smc}$
- Olio (associato al gas) da 0,43 a $1,98 \times 10^6 \text{ m}^3$

ne deriva un totale di

- Olio da 11 a $18,5 \times 10^6$ m³
- Gas da $2,8$ a $5,8 \times 10^9$ m³

Solo i futuri lavori di accertamento potranno consentire di restringere l'attuale campo di variabilità che deriva sostanzialmente dalle differenti elaborazioni che si possono formulare per il corpo calcareo, particolarmente nella zona centro-occidentale della struttura. -

5. In conclusione, da quanto sopra esposto emerge che nel giacimento di Mila è stato messo in evidenza per quanto riguarda la sola "pay-zone" principale, relativa alle dolomie della formazione Taormina ed alla sovrastante "build-up":

- che esistono riserve minime accertate in posto (volumi in condizione di superficie) di 4,6 - 6,7 milioni di mc di idrocarburi liquidi e di 1,4 - 2,1 miliardi di Smc. di gas:
- che esistono riserve probabili e possibili che sommate alle precedenti, forniscono valori che si esprimono in 11 - 18,5 milioni di mc. di idrocarburi liquidi e $2,8 - 5,8$ miliardi di Smc. di gas.

Si sottolinea che i parametri assunti per la valutazione di tali riserve sono conservativi e che possono essere ragionevolmente attesi incrementi sensibili nel valore delle stesse. Per quanto riguarda le riserve recuperabili è difficile formulare previsioni in questa fase preliminare; tuttavia, tenendo conto delle caratteristiche del grezzo e della presenza di un "water drive" attivo, si dovrebbero

ottenere, impiegando le opportune precauzioni suggerite
dalla natura del giacimento, recuperi finali sia nella
fase liquida che in quella gassosa soddisfacenti.

Milano, Marzo 1980

Fig. 2 Volumi di roccia impregnata (mc x 10⁶)

	Ipotesi 1 (corpo con culminazione a Milal) all.2 e annessi			Ipotesi 2 (corpo a sviluppo E-W costante) all.3 e annessi			Ipotesi 3 (ipotesi "geofisica") all.4 e annessi		
	ad olio in dolomie	ad olio nel corpo	a gas nel corpo	ad olio in dolomie	ad olio nel corpo	a gas nel corpo	ad olio in dolomie	ad olio nel corpo	a gas nel corpo
RISERVE ACCERTATE (SETTORE I)	38	111	53	38	132	63	38	201	35
RISERVE PROBABILI (SETTORE II/III)	46	133	38	46	241	87,5	46	-	-
RISERVE POSSIBILI (SETTORE IV)	24	2	-	24	160	11,5	24	-	-
	108	246		108	533		108	201	
		354	91		641	162		309	35

Fig. 3 Volumi di idrocarburi in posto (mc x 10⁶)

	Ipotesi 1 (corpo con culminazione a Mila 19) all. 2 e annessi			Ipotesi 2 (corpo a sviluppo E-W costante) all. 3 e annessi			Ipotesi 3 (ipotesi "geofisica") all. 4 e annessi			
	ad olio in dolomie	ad olio nel corpo	a gas nel corpo	ad olio in dolomie	ad olio nel corpo	a gas nel corpo	ad olio in dolomie	ad olio nel corpo	a gas nel corpo	
	3,8	4,4	2,1	3,8	5,3	2,5	3,8	8,0	1,4	
RISERVE ACCERTATE (SETTORE I)										
RISERVE PROBABILI (SETTORE II/III)	4,6	5,3	1,5	4,6	9,64	3,5	4,6	-	-	-
RISERVE POSSIBILI (SETTORE IV)	2,4	0,2	-	2,4	6,4	0,5	2,4	-	-	-
	20,7		3,6	32,1		6,5	18,8			1,4

Fig. 4a Volumi in condizioni di superficie degli idrocarburi in posto
(gas mc x 10⁶ - olio mc x 10⁶)
Fase liquida

	Ipotesi 1 (corpo con culminazione a Mila I)			Ipotesi 2 (corpo a sviluppo E-W costante)			Ipotesi 3 (ipotesi "geofisica")		
	all. 2 e annessi			all. 3 e annessi			all. 4 e annessi		
	ad olio in dolomie	ad olio nel corpo	a gas nel corpo	ad olio in dolomie	ad olio nel corpo	a gas nel corpo	ad olio in dolomie	ad olio nel corpo	a gas nel corpo
RISERVE ACCERTATE (SETTORE I)	1.95	2.25	0,45+0,52	1.95	2.72	0,45+0,63	1.95	4.10	0,45+0
	4.20 *	0,97 *		4.67 *	1,08 *		6.05 *	1,41	
RISERVE PROBABILI (SETTORE II/III)	2.36	2.72	0,55+0,63	2.36	4.95	0,55+1,15	2.36	-	0,5
	5.08 *	1,18 *		7.31 *	1,70 *		2.36 *	0,5	
RISERVE POSSIBILI (SETTORE IV)	1.23	0.10	0,28+0,02	1.23	3.28	0,28+0,76	1.23	-	0,21
	1.33 *	0,30 *		4.51 *	1,04 *		1.23 *	0,21	
TOTALI	10.6	2,45		16.49	3,82		9.64	2,21	

* Totali parziali

Fig. 4b Volumi in condizioni di superficie degli idrocarburi in posto
(gas mc x 10⁹ - olio mc x 10⁶)

Fase gassosa

	Ipotesi 1 (corpo con culminazione a Mila1)				Ipotesi 2 (corpo a sviluppo E-W costante)				Ipotesi 3 (ipotesi "geofisica")				
	all. 2 e annessi				all. 3 e annessi				all. 4 e annessi				
	ad olio in dolomie nel corpo	ad olio nel corpo	a gas nel corpo	a gas nel corpo	ad olio in dolomie nel corpo	ad olio nel corpo	a gas nel corpo	a gas nel corpo	ad olio in dolomie nel corpo	ad olio nel corpo	ad olio nel corpo	a gas nel corpo	a gas nel corpo
RISERVE ACCERTATE (SETTORE I)	-	0.64	0.64	0.64	-	0.76	0.76	0.76	-	-	0.43	0.43	0.43
RISERVE PROBABILI (SETTORE II/III)	-	0.45	0.45	0.45	-	1.07	1.07	1.07	-	-	-	-	-
RISERVE POSSIBILI (SETTORE IV)	-	-	-	-	-	0.15	0.15	0.15	-	-	-	-	-
TOTALE		1.09	1.09	1.09		1.98	1.98	1.98			0.43	0.43	0.43