



Eni

ENI Exploration & Production Division
UGIT - Unità Geografica Italia
INPE - Ingegneria del Petrolio

Relazione N°:

INPE 79/03

AGGIORNAMENTI:

0

CONCESSIONE "D.C5.AG"

CAMPO DI LAURA

VALUTAZIONE DI POTENZIALE RESIDUO



②				
①				
③	Emissione	M. MALPELI	A. MAFFIOLI	G. FRESIA
	Data : 10/02/2004			
	AGGIORNAMENTI	PREPARATO DA	CONTROLLATO DA	IL RESPONSABILE

 Eni ENI Exploration&Production Division UGIT/INPE	Concessione "D.C5.AG" Campo di "LAURA" Valutazione di potenziale residuo	Rel. N° 79/03 Pag. 2 di 12			
		AGGIORNAMENTI:			
		0			

1. INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica ha lo scopo di valutare il potenziale residuo della concessione "D.C5.AG".

2. DATI TECNICI DELLA CONCESSIONE

Nella concessione di coltivazione "D.C5.AG" (ENI 100%) assegnata con D.I. del 15/06/1984, ubicata nell'off-shore ionico nel bacino di Sibari, si trova il campo a gas di **Laura** scoperto nel 1980 con il pozzo Laura 1.

La concessione trentennale di coltivazione è in scadenza il 15/06/2014.

3. STORIA DELLA CONCESSIONE

Nell'ambito del permesso di ricerca D.R50.AG, nel 1980 viene perforato il pozzo Laura 1 che rivela mineralizzazione a gas metano.

In data 15 Maggio 1982 Agip presenta istanza di concessione con il seguente programma lavori:

- Esecuzione del pozzo Laura 2 ubicato in culmine della struttura, l'ubicazione del pozzo sarà subordinata ai risultati di un pozzo di accertamento (Lorena 1);
- Eventuale collegamento, tramite sea-line, del campo alla costa calabrese;
- Eventuale costruzione della centrale gas;
- Esecuzione di un rilievo sismico di dettaglio per almeno 50 Km di linee per investigare una trappola stratigrafico-strutturale nella zona meridionale della concessione.

Nel corso del 1982 viene perforato il pozzo Lorena 1 che risulta sterile.

Sempre nel 1982, nel permesso F.R26.AG, attiguo alla concessione in oggetto, viene perforato il pozzo Franca 1 positivo a gas nei livelli sottili del Pleistocene.



 Eni ENI Exploration&Production Division UGIT/INPE	Concessione "D.C5.AG" Campo di "LAURA" Valutazione di potenziale residuo	Rel. N° 79/03 Pag. 3 di 12			
		AGGIORNAMENTI:			
		0			

Nel corso del 1983 viene perforato il pozzo Lina 1 positivo a gas nei livelli del Pleistocene medio.

La concessione di coltivazione "D.C5.AG" (AGIP 100%) viene assegnata **con D.I. del 15 giugno 1984** alla società AGIP S.p.a per la durata di anni trenta.

Successivamente AGIP S.p.a chiede una sospensione del programma lavori presentato per poter programmare l'attività futura valutata l'antieconomicità dello sviluppo del campo.

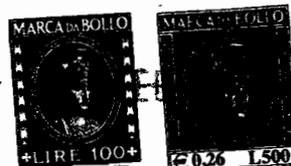
Il 18 Gennaio 1988 con nota prot. 400221 MICA autorizza la sospensione dei lavori di sviluppo fino al 31 Maggio 1990. Successivamente il D.M del 30 Marzo 1992 ha prorogato fino al 31 Maggio 1992 il termine ultimo per la messa in produzione del campo di Laura.

Il 16 Luglio 1992 AGIP S.p.a presentava una richiesta di proroga della sospensione del programma lavori fino al 31 Maggio 1995 chiedendo l'approvazione di un programma lavori di ricerca finalizzato all'individuazione di altre possibili strutture che prevedeva:

- il re-processing di circa 200 Km di linee di precedenti rilievi sismici;
- la revisione dei logs dei pozzi insistenti nella concessione D.C5.AG e attigui alla stessa: Laura 1 , Luana 1, Licia 1, Lina 1, Lorena 1 e Flora 1;
- la revisione dell'interpretazione strutturale dei principali livelli porosi identificati;
- l'esecuzione e l'interpretazione, subordinata ai risultati dei precedenti punti, di un rilievo sismico di circa 100 Km di linee;
- la perforazione di un sondaggio esplorativo in funzione dei risultati dell'interpretazione delle nuove linee sismiche acquisite.

Il 20 Luglio 1995 AGIP S.p.a presentava una ulteriore richiesta di sospensione del programma lavori di sviluppo fino al 31 Maggio 2000. La richiesta era dovuta al fatto che l'effettuazione del programma lavori di ricerca indicato nell'istanza del 16 Luglio 1992 non aveva portato all'individuazione di "lead" e/o "prospect" economici e alla programmata acquisizione sismica e perforazione di uno o più pozzi esplorativi nei permessi F.R26.AG e d40F.R.AG limitrofi alla concessione in oggetto.

L'eventuale scoperta di un altro giacimento, che permettesse un utilizzo comune di facilities, a-



 ENI Exploration&Production Division UGIT/INPE	Concessione "D.C5.AG" Campo di "LAURA" Valutazione di potenziale residuo	Rel. N° 79/03 Pag. 4 di 12			
		AGGIORNAMENTI:			
		0			

vrebbe potuto rendere economica la coltivazione del campo di Laura.

Nel Febbraio 2000 viene perforato nel permesso F.R26.AG, il secondo pozzo esplorativo Fausta 1dir positivo a gas che conferma e definisce meglio l'estensione areale della struttura rinvenuta nel 1982 dal primo pozzo esplorativo Franca 1.

Nell' Aprile 2003 segue la perforazione del pozzo esplorativo Saraceno Mare 1 all'interno del permesso F.R26.AG che ha dato esito negativo.



4. SITUAZIONE DEL GIACIMENTO DI LAURA

A. ASSETTO GEOLOGICO STRUTTURALE

Dal punto di vista geologico la concessione occupa una parte off-shore del bacino plio-pleistocenico di Sibari a direzione NW-SE ed è limitata a nord dall'alto di Amendolare, costituito dalla sovrapposizione tettonica dei flysch eocenico-miocenici con la loro sottile copertura plio-pleistocenica; a sud dalle falde metamorfiche affioranti del complesso calabride; il bacino si sviluppa a ovest in onshore e a est parallelo alla costa rossanese.

La serie stratigrafica presente, dal basso verso l'alto, è così costituita:

- F.ne di Albidona: flysch di età eocenica con litotipi sia arenacei che calcarei e calcareo-marnosi;
- F.ne San Nicola equiv. (Serravalliano): arenarie e conglomerati con livelli di argilla;
- F.ne Hera Lacinia equiv. (Tortoniano): sabbie con intercalazioni argillose;
- F.ne Ponda (Tortoniano): argille con livelli di silt;
- F.ne Gessoso Solfifera (Messiniano): argille, calcari, evaporiti, sabbie talora grossolane nella parte superiore;
- F.ne Argille di Crotona (Pliocene-Pleistocene): prevalenti argille con livelli sottili di silt e sabbie diffusi lungo tutta la sequenza; alla base sono talora presenti sabbie anche grossolane (F.ne S. Mauro).

Dal punto di vista strutturale l'area è interessata da una evidente tettonica di "pull-apart" di età medio-pleistocenica che ha determinato l'apertura del bacino di Sibari e una sua rapida subsidenza con



ENI Exploration & Production Division
UGIT/INPE

Concessione "D.C5.AG"
Campo di "LAURA"

Valutazione di potenziale residuo

Rel. N° 79/03
Pag. 5 di 12

AGGIORNAMENTI:

0

la sedimentazione di una potente sequenza, anche superiore ai 3000 metri, di argille, silt, sabbie e talora conglomerati.

A livello del Pleistocene inf. e medio in concomitanza con l'apertura del bacino si è instaurato un regime di movimenti distensivi e compressivi specialmente lungo i livelli argillosi ed evaporitici del Messiniano che ha determinato dei raddoppi delle sequenze messiniane con strutturazioni di tipo anticlinale allineate NW-SE, sulle quali sono stati perforati i pozzi Laura 1, Lorena 1 e Lina 1.

I reservoir dell'area provati finora, sono risultati essere:

- le sequenze sabbiose al top del Messiniano (F.ne Gessoso-Solfifera) e quelle sabbioso conglomeratiche del Pleistocene basale (F.ne S. Mauro), mineralizzate a gas nel pozzo Laura 1;
- i livelli sabbiosi del Pleistocene medio, mineralizzati a gas nel pozzo Lina 1.

Le F.ni S.Nicola ed Hera Lacinia equiv., sedi delle scoperte a gas più importanti nell'offshore ionico calabro (campo di Luna), sono state raggiunte solo dal pozzo Laura 1 ma non in posizione di culmine strutturale e sono risultate mineralizzate ad acqua.

B. STATO DEI POZZI E RISULTATI

Nella concessione sono stati perforati i seguenti pozzi:

- a. Laura 1 pozzo di scoperta nel 1980, mineralizzato a gas;
- b. Lorena 1 perforato nel 1982, sterile;
- c. Lina 1 perforato nel 1983, mineralizzato a gas.

Laura 1

Il pozzo di scoperta **Laura 1** ha rinvenuto la mineralizzazione a gas nelle seguenti zone:

- In una potente bancata sabbiosa costituente la parte superiore della F.ne S.Mauro denominata "**livello A**" nell'intervallo 1306 – 1343 mRT;
- In una serie di intercalazioni sabbiose-argillose all'interno della F.ne Gessoso-Solfifera denominate "**livello B**" nell'intervallo 1450 – 1480 mRT.





ENI Exploration&Production Division
UGIT/INPE

Concessione "D.C5.AG"
Campo di "LAURA"

Valutazione di potenziale residuo

Rel. N° 79/03
Pag. 6 di 12

AGGIORNAMENTI:

0

Il pozzo è stato chiuso minerariamente dopo aver eseguito nel Novembre del 1980 due prove di produzione nei livelli **A** (1306 – 1330 mRT) e **B** (1450 – 1465) mRT al fine di:

- accertare la mineralizzazione;
- valutare la pressione di formazione;
- valutare le potenzialità erogative.

La prova nel **livello A** è stata condotta nel modo seguente:

Duse inch	THP _{finale} Kg/cm ²	BHP _{finale} Kg/cm ²	Q _{gas} * Sm ³ /g	Durata h
-	134.1	148.4	-	13.5
1/4	132.1	148.3	61000	10.0
-	134.1	148.6	-	15.0
3/8	127.8	145.2	163000	9.0
-	134.0	148.4	-	15.5
5/8	114.6	142.9	316000	8.0
-	134.0	148.5	-	14.0

* *valore medio*

Le conclusioni che derivano dall'interpretazione della prova indicano che:

- la permeabilità della formazione è di circa 88 mD;
- la pressione estrapolata a fine prova è di 148.8 Kg/cm², non si è osservata alcuna depletion.

La prova nel **livello B** è stata condotta nel modo seguente:

Duse inch	THP _{finale} Kg/cm ²	BHP _{finale} Kg/cm ²	Q _{gas} * Sm ³ /g	Durata h	Note
3/8	77.4	96.4	100000	11	Param. non stabilizzati
-	144.4	162.2	-	12.5	
3/8	98	113.7	110000	12	
-	141.8	160.7	-	13.5	

* *valore medio*

Le conclusioni che derivano dall'interpretazione della prova indicano che:





ENI Exploration & Production Division
UGIT/INPE

Concessione "D.C5.AG"
Campo di "LAURA"

Valutazione di potenziale residuo

Rel. N° 79/03
Pag. 7 di 12

AGGIORNAMENTI:

0

- l'intervallo inferiore (1460-1465 mRT) non ha erogato per presenza di battente da 1460 mRT;
- i differenti sottolivelli compresi negli spari superiori (1450-1456 mRT) hanno diversa capacità erogativa;
- la permeabilità della formazione è di circa 20 mD considerando un pay effettivo (ipotizzato) pari a 3 metri;
- la pressione misurata a fine prova è di 160.7 Kg/cm² con una depletion di 1.5 Kg/cm² a fronte di una produzione di circa 100000 Sm³ di gas.

Lorena 1

Il pozzo, **Lorena 1**, perforato nel 1982, ha ritrovato il livello A strutturalmente più basso di (144 metri rispetto alla quota nel pozzo Laura 1), notevolmente ridotto di spessore e mineralizzato ad acqua.

Il livello B non è stato individuato all'interno della F.ne Gessoso-Solfifera che è risultata interamente mineralizzata ad acqua.

Il pozzo è stato chiuso minerariamente.

Lina 1

Il pozzo **Lina 1** ha rinvenuto la mineralizzazione a gas nelle Sabbie del Pleistocene nei seguenti intervalli:

1. 1145-1147 e 1151-1152.5 mRT, net pay totale 3.5 m;
2. 1116-1123 e 1129-1135 mRT, net pay totale 13m;
3. 1054 – 1057 mRT, net pay totale 3 m.

I tre intervalli sono stati testati con tre distinte prove di produzione condotte in colonna fornendo i seguenti risultati:

1. 1145-1147 e 1151-1152.5 mRT, mineralizzazione a gas metano, durante la prova si è registrata la venuta di fini a giorno. Non è stato possibile registrare i valori di pressione di fondo a causa del mancato funzionamento dei gauge in pozzo.
2. 1116-1123 e 1129-1135 mRT, mineralizzazione a gas metano e acqua salata NaCl=34g/lt;
3. 1054 – 1057 mRT, mineralizzazione a gas metano.





ENI Exploration & Production Division
UGIT/INPE

Concessione "D.C5.AG"
Campo di "LAURA"

Valutazione di potenziale residuo

Rel. N° 79/03
Pag. 8 di 12

AGGIORNAMENTI:

0			
---	--	--	--

Il pozzo è stato chiuso minerariamente.

La limitata qualità dei dati raccolti ed interpretabili, i pay estremamente ridotti e i limitati volumi provati dal pozzo non permettono di procedere ad ulteriori indagini e tantomeno ad uno sviluppo del giacimento.

5. STUDI

Nel 1983 è stata condotta la prima valutazione del GOIP statico per i due livelli A e B, che ha fornito i seguenti risultati:

- **Livello A:** 1640 MSm³ di gas considerando come area mineralizzata quella interessata dall'intero "Bright Spot" evidenziato dalla sismica; 759 MSm³ considerando il limite inferiore del giacimento il GDT rilevato al pozzo Laura 1;
- **Livello B:** 206 MSm³ di gas considerando come area mineralizzata quella interessata dall'intero "Bright Spot" evidenziato dalla sismica.

Nel corso del 1991, al fine di programmare al meglio lo sviluppo del campo, si è proceduto alla revisione sismica dell'area, ciò a portato alla elaborazione di una nuova mappa sismica del reservoir principale e conseguente riduzione del GOIP calcolato nel 1983.

L'estensione areale della mineralizzazione è stata determinata con il reprocessing di alcune linee sismiche, i nuovi GOIP risultanti sono:

- **Livello A:** 700 MSm³ di gas considerando che la mineralizzazione interessi l'intero spessore del livello per tutta l'area delimitata strutturalmente; 470 MSm³ considerando il limite inferiore del giacimento il GDT rilevato al pozzo Laura 1;
- **Livello B:** 206 MSm³ di gas considerando come area mineralizzata quella interessata dall'intero "Bright Spot" evidenziato dalla sismica.

Durante il periodo di sospensione del programma di sviluppo, come da programma lavori approvato, sono state effettuate le seguenti attività:

- Rielaborazione di 32 linee sismiche per un totale di 130 Km nell'ambito del titolo;
- Studio A.V.O (Amplitude Versus Offset): rielaborazione speciale volta ad analizzare delle ano-





ENI Exploration&Production Division
UGIT/INPE

**Concessione "D.C5.AG"
Campo di "LAURA"**

Valutazione di potenziale residuo

Rel. N° 79/03
Pag. 9 di 12

AGGIORNAMENTI:

0

malie sismiche di ampiezza ("Bright Spot"), per un totale di 38 Km, nelle aree limitrofe al pozzo mineralizzato a gas LINA 1 e al pozzo FLORA 1 situato nel permesso esplorativo adiacente F.R5.AG;

- Revisioni stratigrafiche dei tre pozzi LAURA 1, LORENA 1 e LINA 1 per una più precisa datazione delle serie attraversate;
- Formation Evaluation da log elettrici effettuata sui due pozzi LORENA 1 e LINA 1, con l'obiettivo di identificare e possibilmente quantificare riserve di gas non riconosciute o non considerate dalle precedenti esperienze esplorative nel tema dei livelli sottili del Pleistocene;
- Sismogramma sintetico: sono state elaborate e integrate le registrazioni del sonic log con le misure di velocità acquisite nel pozzo LINA 1;
- Integrazione tra dati sismici di pozzo e di superficie ("seiswell"): integrare i dati di sismica dei rilievi di superficie con i dati di sismica di pozzo.

Nel corso del 2000 è stata condotta una nuova interpretazione della struttura di Laura, confermando sostanzialmente la correttezza dell'interpretazione precedente. La superficie strutturata si riduce, per un nuovo posizionamento delle faglie delimitanti il campo. Inoltre l'area dell'anomalia ("Bright Spot") sembra essere divisa in due settori idraulicamente separati, per cui:

- la culminazione testata da LAURA 1 si riduce a 0.8 kmq pari a un GOIP di 400 MSm³;
- il secondo settore sembra essere un fianco compartimentato con un area di 0.5 Km² pari a un GOIP di 150 MSm³.

Le problematiche tettoniche espresse per il livello A sono presenti anche per il livello B

Anche supponendo un'area massima simile al "Bright Spot" pleistocenico (1.3 Km²), i parametri petrofisici sono tali (ϕ 14% - Sw 60%) che il volume considerato non può che essere inferiore rispetto a quello calcolato in precedenza pari a circa 200 MSm³.





ENI Exploration&Production Division
UGIT/INPE

**Concessione "D.C5.AG"
Campo di "LAURA"**

Valutazione di potenziale residuo

Rel. N° 79/03
Pag. 10 di 12

AGGIORNAMENTI:

0			
---	--	--	--

6. CONCLUSIONI

Dai risultati dei 3 pozzi perforati, Laura 1, Lorena 1 e Lina 1 e degli studi compiuti è possibile affermare che:

- Non esiste continuità tra i vari livelli da un pozzo all'altro;
- Solo il ritrovamento a gas del pozzo Laura 1 nel livello A ha un certo interesse minerario, il GOIP è pari a 400 MSm³. Il livello B ha un'estensione areale estremamente limitata, infatti il livello non è stato rinvenuto al pozzo Lorena 1 distante circa 900 m, il GOIP massimo è pari a 200 MSm³;
- Si conferma che le riserve del campo di Laura non rendono economici gli investimenti per la messa in produzione del campo stand alone;
- Dopo la scoperta del campo di Fausta è stata valutata la possibilità dello sviluppo combinato dei campi. L'economicità di tale progetto sarebbe stata garantita solo nel caso di ulteriori scoperte nell'area.
- L'esito negativo del pozzo Saraceno Mare 1X e la mancanza di ulteriore potenziale esplorativo all'interno della concessione confermano la non economicità di tale sviluppo;

Per i motivi sopra specificati, non esistendo nell'ambito della concessione alcun potenziale esplorativo e di sviluppo si propone di richiedere il rilascio della stessa.





ENI Exploration&Production Division
UGIT/INPE

Concessione "D.C5.AG"
Campo di "LAURA"

Valutazione di potenziale residuo

Rel. N° 79/03
Pag. 11 di 12

AGGIORNAMENTI:

0

CARTA INDICE
CALABRIA OFFSHORE - F.R26.AG

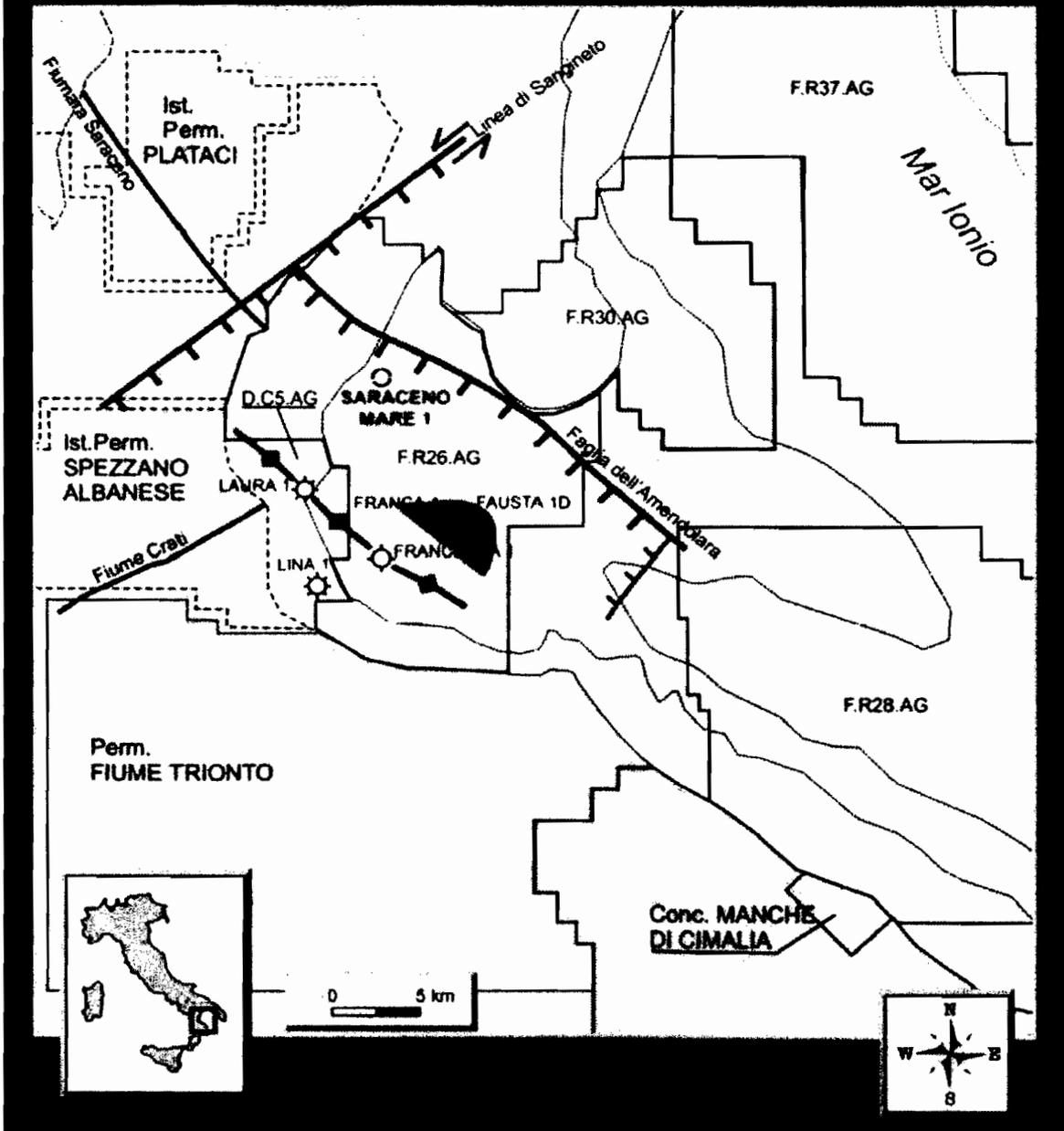


fig.1





ENI Exploration & Production Division
UGIT/INPE

Concessione "D.C5.AG" Campo di "LAURA"

Valutazione di potenziale residuo

Rel. N° 79/03
Pag. 12 di 12

AGGIORNAMENTI:

0			
---	--	--	--

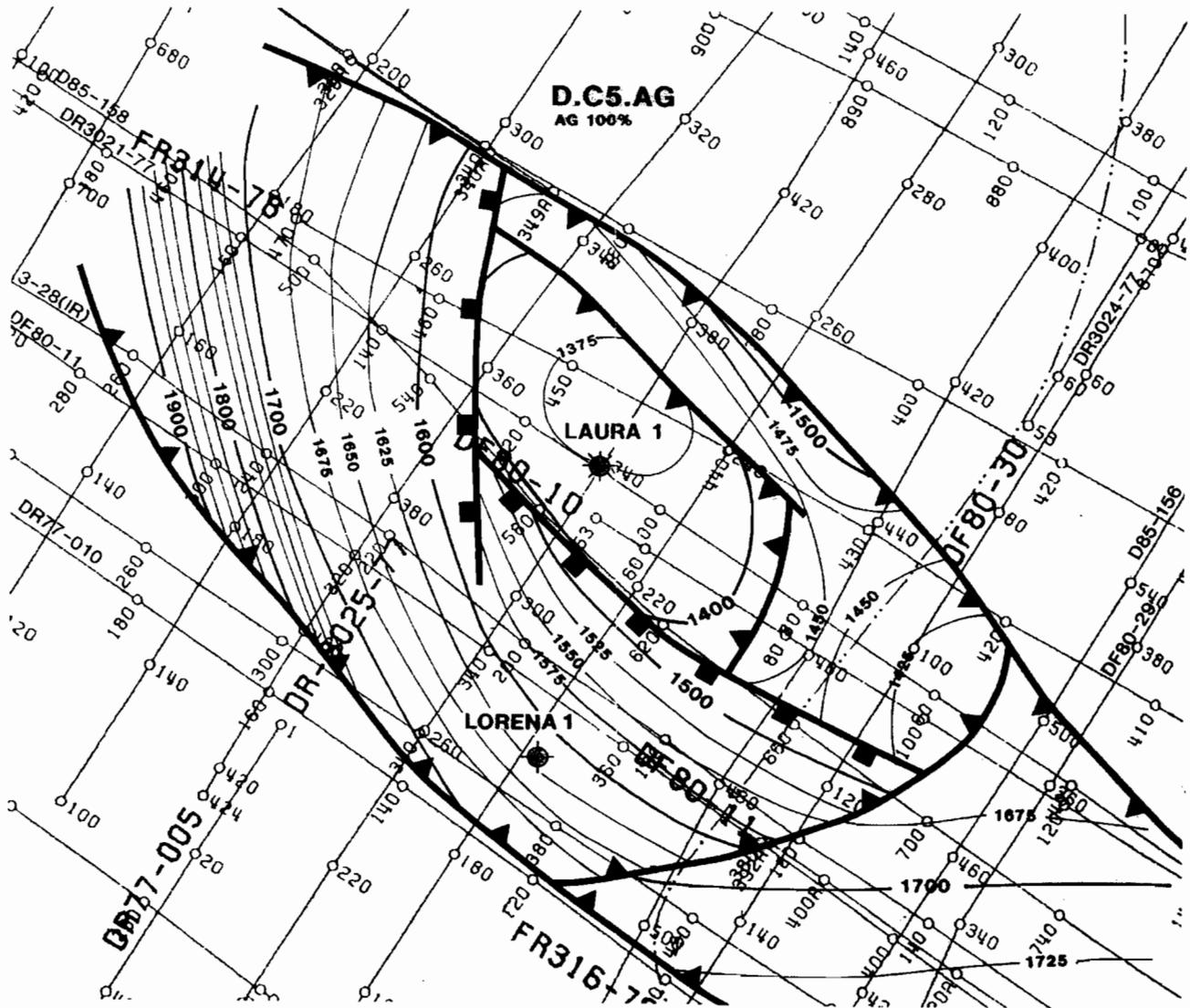


fig.2

