

10813

SEZIONE IDROCARBURI di ROMA
21 APR. 1986
Prot. N. 13827

AGIP S.p.A.
GERC

III-254/S

PERMESSO EMPOLI
RELAZIONE TECNICA RELATIVA AL
PRIMO PERIODO DI PROROGA DEL
PERMESSO

Il Responsabile
Dr. L. Albertelli

S. Donato Mil. se, 19/02/1986

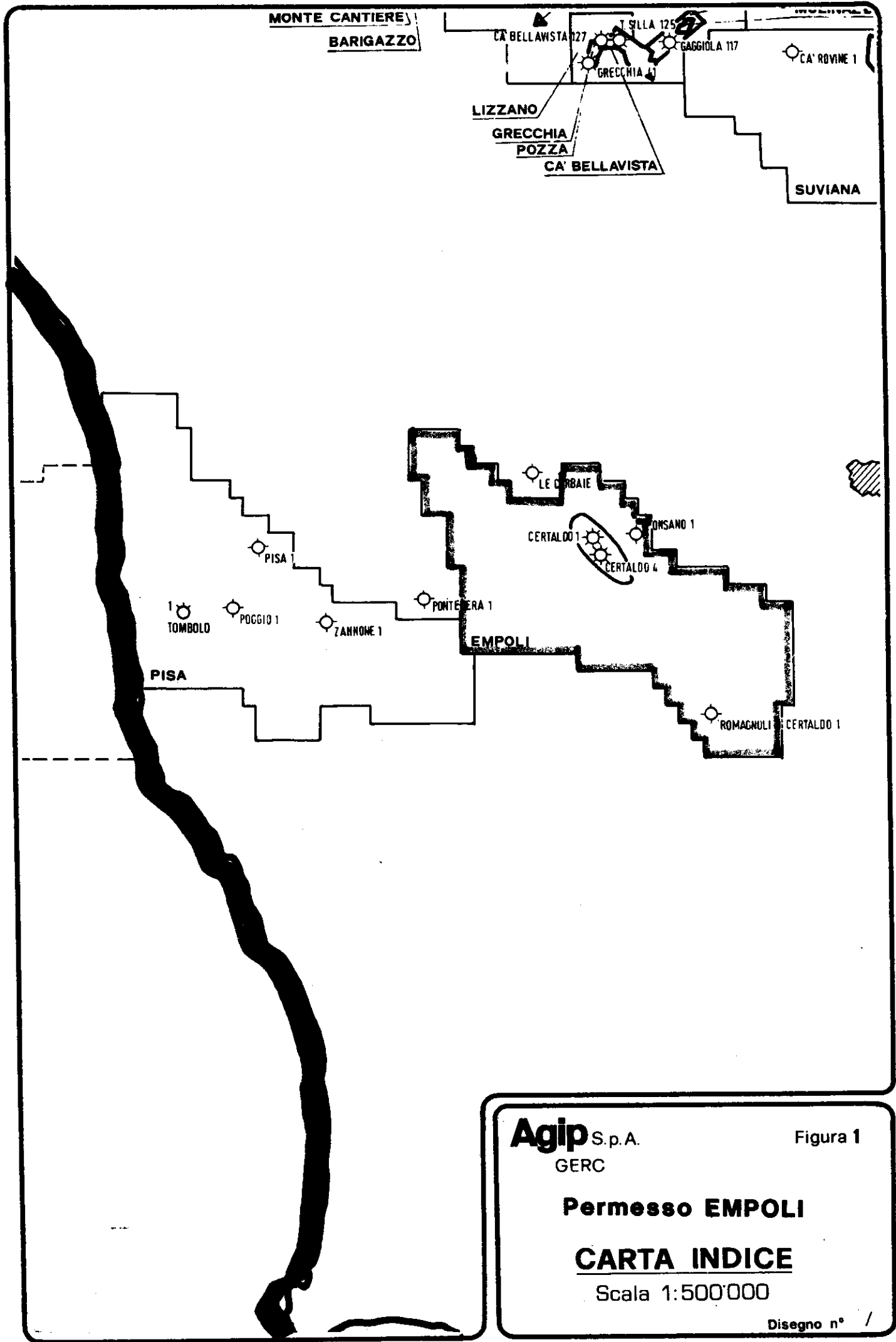
Rel. GERC n. 11/86

I N D I C E

1 - UBICAZIONE GEOGRAFICA DEL PERMESSO	pag. 1
2 - SITUAZIONE LEGALE DEL PERMESSO	pag. 1
3 - INQUADRAMENTO GEOMINERARIO E OBIETTIVI DELLA RICERCA	pag. 1
3.1 - Situazione geologica	pag. 1
3.2 - Obiettivi della ricerca	pag. 3
4 - LAVORI ESEGUITI	pag. 3
A) Lavori eseguiti durante il primo periodo di vigenza	pag. 3
4.1 - Magnetometria	pag. 3
4.2 - Reprocessing	pag. 3
4.3 - Sismica	pag. 4
4.4 - Perforazione	pag. 5
B) Lavori eseguiti nel secondo periodo di vigenza	pag. 7
4.5 - Gravimetria	pag. 7
4.6 - Sismica	pag. 7
4.7 - Perforazione	pag. 8
5 - RISULTATI MINERARI	pag. 9
6 - PROGRAMMI FUTURI	pag. 10
6.1 - Sismica	pag. 10
6.2 - Perforazione	pag. 10

FIGURE ED ALLEGATI

- Fig. 1 - Carta Indice 1:500.000
 - Fig. 2 - Interpretazione magnetometrica
 - Fig. 3 - Base sismica 1:250.000
 - Fig. 4 - Profilo del pozzo CERTALDO 4
 - Fig. 5 - Profilo del pozzo TOLOMEI 1 Dir.
 - Fig. 6 - Parametri petrofisici dei livelli provati
-
- All. 1 - Trends strutturali e limiti del bacino neogenico della foce dell'Elsa 1:100.000
 - All. 2 - Isotime della serie neogenica 1:250.000
 - All. 3 - Interpretazione della linea sismica FI-317-80V
 - All. 4 - Struttura CERTALDO - isocrone livello a gas superiore
 - All. 5 - Struttura CERTALDO - Isocrone top Miocene
 - All. 6 - Interpretazione linea sismica FI-324-84V
 - All. 7 - ISF-SLS (1:200) di CERTALDO 4 interpretato



Agip S.p.A.
GERC

Figura 1

Permesso EMPOLI

CARTA INDICE

Scala 1:500'000

Disegno n° /

1 - UBICAZIONE GEOGRAFICA DEL PERMESSO

Il permesso, ubicato nelle provincie di Firenze e Pisa, occupa la bassa Valle dell'Elsa alla confluenza con la Valle dell'Arno (v. fig. 1).

L'area interessa i seguenti fogli della Carta Geologica d'Italia:

- Lucca (fog. n. 105)
- Volterra (fog. n. 112)
- Firenze (fog. n. 106)
- Castel Fiorentino (fog. n. 113).

2 - SITUAZIONE LEGALE DEL PERMESSO

Il permesso è stato assegnato all'AGIP con D.M. 04.04.1980.

L'area iniziale del permesso era di ha 69.719.

L'area attuale dopo il 1° rilascio è di ha 52281.

Il permesso si trova alla fine del primo periodo di proroga che scadrà il 03.04.1986.

3 - INQUADRAMENTO GEOMINERARIO E OBIETTIVI DELLA RICERCA

3.1 - Situazione geologica

L'area coperta dal permesso Empoli e costituita dalla Valle dell'Elsa e parte della Val d'Arno insieme alla valle dell'Era e alla foce dell'Arno costituivano nel Miocene medio dei bacini depressivi creatisi in seguito ai fenomeni di tettonica distensiva.

Nel Miocene medio-superiore vi erano tre bacini a facies distinte :

- a) con facies marina nell'area più occidentale corrispondente alla foce dell'Arno e alla Val di Fine.
- b) con facies intermedia marino-lacustre nella zona corrispondente alla Valle dell'Era;

c) con facies lacustre in quello corrispondente alla Valle dell'Elsa.

In seguito, nel Pliocene, si è riformato un unico bacino marino e successivamente, nel Quaternario, il mare si è ritirato verso Ovest, verso la zona dell'attuale foce dell'Arno, mentre a Est, in corrispondenza della Valle dell'Elsa si sono create condizioni di sedimentazione in facies continentale fluvio-lacustre.

La formazione di questi bacini neogenici ed in particolare di quello della Valle dell'Elsa, legati alla tettonica distensiva ad Horst e Graben è caratterizzata da faglie dirette che spiegano perchè i margini dei bacini sono così marcati e rettilinei.

I fenomeni di Horst e Graben però a volte sono irregolari come nella parte di NW della valle dell'Elsa dove il bacino si biforca in due a causa di un alto strutturale rimasto proprio al centro del graben (V. All. 1).

Le dimensioni attuali del bacino sono rimaste comunque notevoli con circa 510 kmq e uno spessore dei sedimenti mio-pliocenico-quaternari superiore a 2000 m. (V. All. 2).

La forma del bacino stesso è a Y inclinato con allungamento NW-SE.

La litologia della serie mio-pliocenica è costituita da alternanze di argille, sabbie e arenarie e caratterizzata da variazioni laterali di facies anche molto brusche. Inoltre la serie Miocenica in facies lacustre è molto ricca di sostanze organiche e quindi può essere l'origine della mineralizzazione all'interno del bacino.

La tettonica e i fenomeni sedimentari che hanno interessato la zona hanno dato origine a trappole di tipo misto come pinch-out, chiusure per variazioni di facies, chiusure contro faglia e blande chiusure strutturali.

Nel bacino neogenico della Valle dell'Elsa, il substrato è costituito da terreni della serie Toscana e dalle serie Liguri alloctone su di essa.

Nel pozzo PONTEDERA 1 : Calcare cavernoso; Trias sup. (serie Toscana) ;

nel pozzo CERBAIE 1 : Argille scagliose s.l. (Serie Ligure)

nel pozzo CERTALDO 2 e 3 : Scisti policromi, Cretaceo - Eocene (serie Toscana).

Permesso EMPOLI
INTERPRETAZIONE
MAGNETOMETRICA

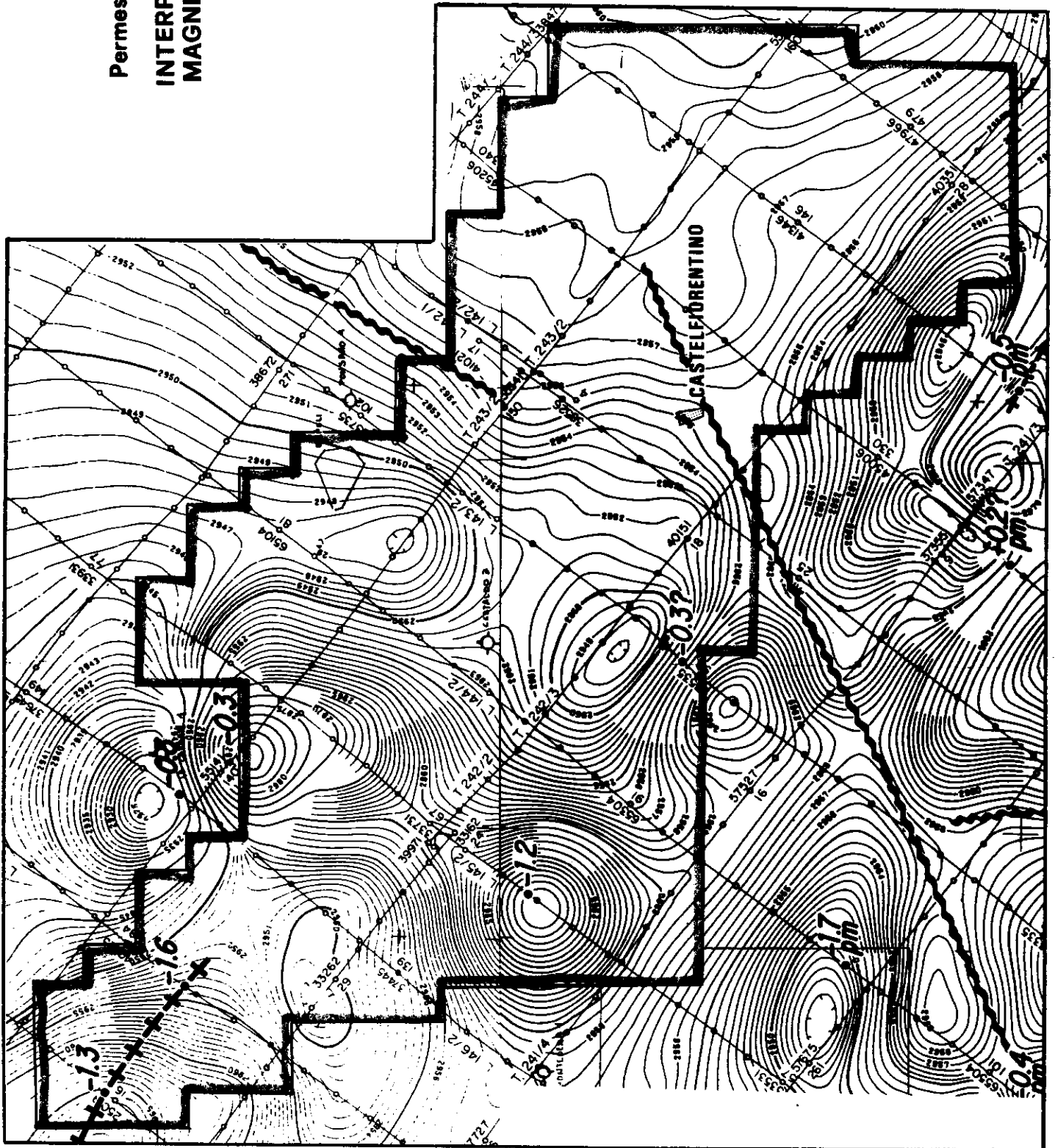


Fig. 2

Infine il "Certaldo 4" sotto gli Scisti Policromi ha trovato Marne a Posidonia (Dogger), Calcarea Selcifera (Lias) e Rosso Ammonitico (Lias).

3.2 - Obiettivo della ricerca

Dal punto di vista minerario gli obiettivi della ricerca nell'ambito del permesso sono i seguenti:

Obiettivo principale :

- Livelli sabbiosi e arenacei della serie mio-pliocenica. La copertura è garantita dai livelli argillosi intercalati nella serie.

Questi livelli sono stati rinvenuti mineralizzati a gas nel pozzo CERTALDO 1 e 4.

Obiettivo secondario :

- Porosità nei calcari della Serie Toscana, la cui copertura è garantita da livelli marnosi.

- Nel caso invece che il substrato fosse la Serie Ligure, l'obiettivo sarebbe costituito da livelli sabbiosi intercalati nei "Calcari dell'Antola" o dalle arenarie e dalle calcareniti intercalati alle marne della "F.ne Alberese".

4 - LAVORI ESEGUITI

Lavori eseguiti durante il primo periodo di vigenza

4.1 - Magnetometria

Sulla base dei dati del rilievo aeromagnetometrico della C.G.G. (1978 - 79) sono state eseguite delle carte delle curve di intensità del campo residuale e delle mappe di interpretazione (v. fig. 2).

4.2 - Reprocessing

Sono stati riprocessati km 145 di linee sismiche rilevate dalla WESTERN nel 1966.

Agip
GERC

ITALIA CENTRALE-Zona "3"
Permessi EMPOLI e PISA

Figura

3

Autore

Equidistanza :

Piano riferimento : livello mare

Disegnatore

Data
FEBBRAIO 1986

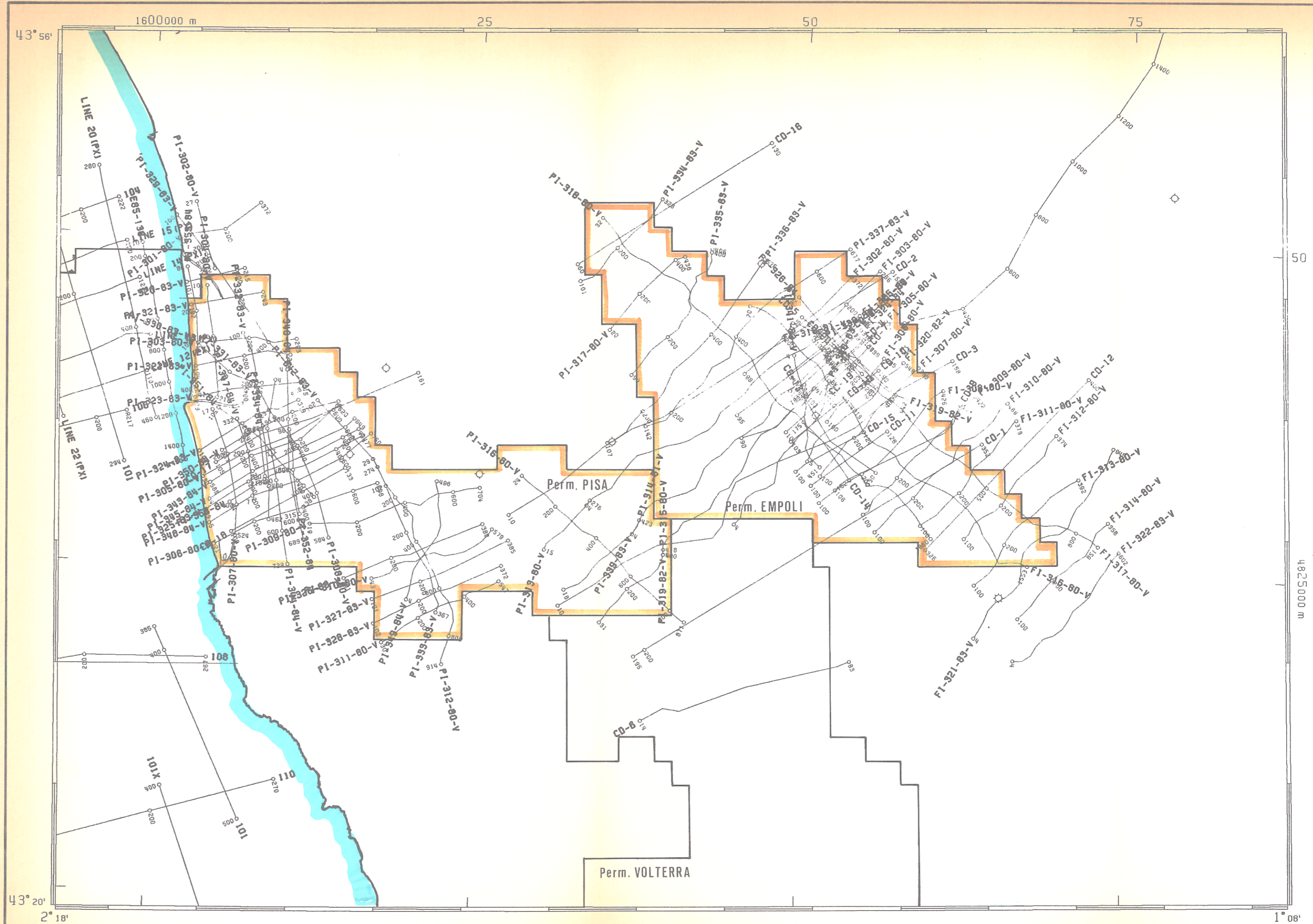
Scala
1 : 250'000

Disegno n°
726

Legenda

Legenda pozzi

- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| ND Non deposto | ● Manifestazioni olio |
| NR Non raggiunto | ⊕ Manifestazioni olio e gas |
| ○ Ubicazione proposta | ⊕ Abbandonato (incidentato) |
| ○ In perforazione | ○ Sterile |
| ● Olio | ● Olio, esaurito |
| ☼ Gas | ☼ Gas, esaurito |
| ☼ Olio e gas | ☼ Olio e gas, esaurito |
| ○ Manifestazioni gas | ○ Direzione |
| | FP 2400 m Fondo pozzo |
| | - 1117 Isobate |



I risultati di questo reprocessing integrati con i dati dell'interpretazione magnetometrica ci hanno permesso di impostare il programma dei nuovi rilievi sismici.

4.3 - Sismica (V. Fig. 3)

a) Da gennaio a giugno 1981 sono stati registrati 174 km di linee sismiche con tecniche "vibroseis".

Il rilievo è stato eseguito dalla squadra contrattista F.81 della società WESTERN.

Parametri di acquisizione: copertura : 1200%
canali : 48
group interval: 40 m.

b) Sempre dalla stessa squadra F.81 WESTERN è stato eseguito da gennaio ad aprile 1982 un rilievo di dettaglio di km 120 con tecniche "vibroseis".

Parametri di acquisizione: canali : 48
intervallo: 40 m
copertura : 1200%.

c) Un programma sismico di dettaglio è stato effettuato in parte nel 1983: giugno-luglio; e in parte nel dicembre 1983 e gennaio - febbraio 1984.

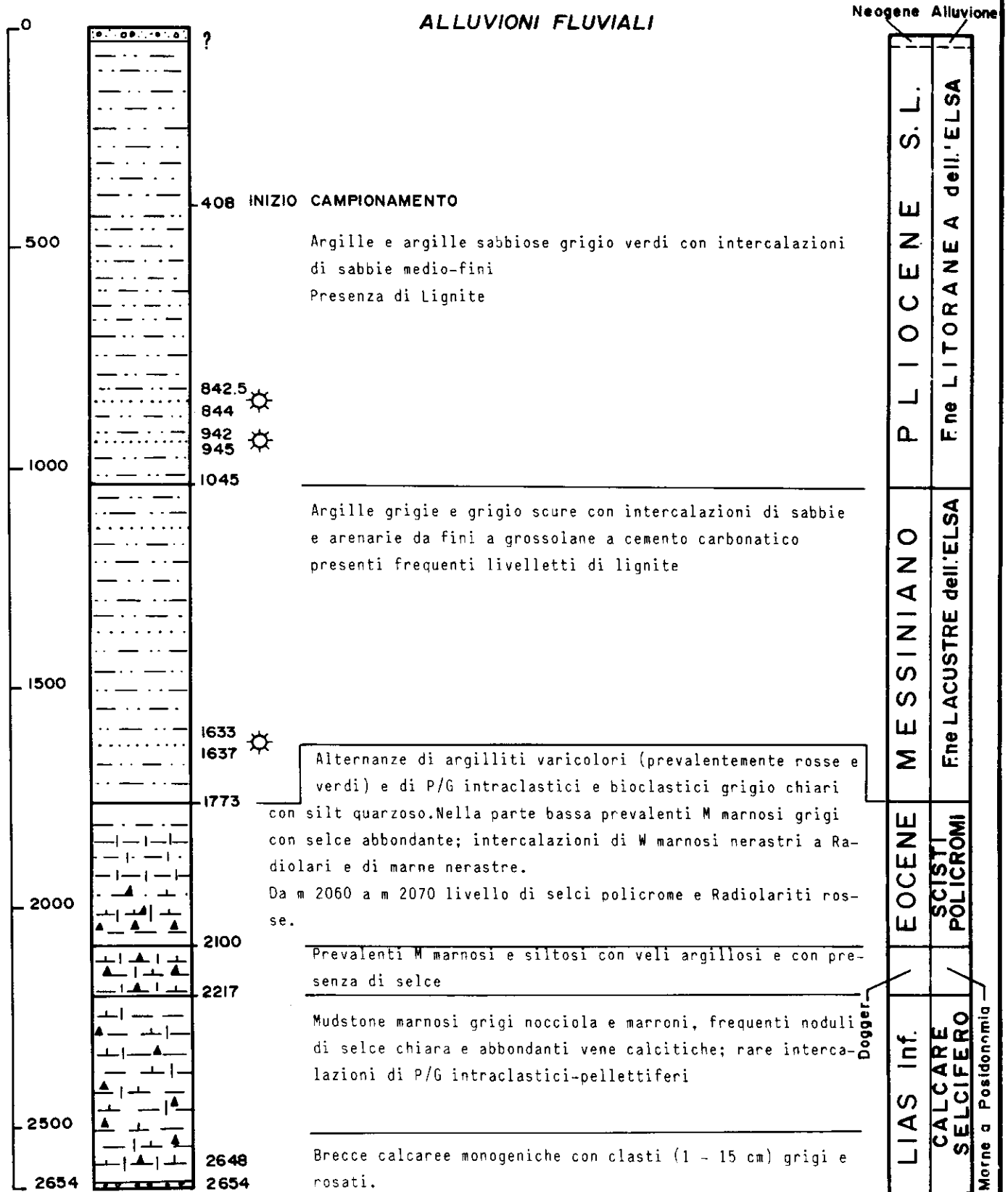
Nel 1983 è stata utilizzata sempre la stessa squadra F.81 WESTERN e sono stati rilevati 85 km.

Nel dicembre 1983 e gennaio - febbraio 1984 il rilievo è stato effettuato dalla squadra F.79 WESTERN, e sono stati rilevati 80 km.

Parametri di acquisizione : intervallo : 40 m
copertura : 2400%
canali : 48.

TOTALE DEI KM RILEVATI NEL PERMESSO (fino alla fine del primo periodo di vigenza) : km 455.

T.R. 29,9m - P.C. 23m



Processing: i dati sismici di tutti i rilievi sono stati processati presso il centro di calcolo WESTERN di Milano, producendo di ogni linea le versioni: DBS, TVF, Migrata e RAP; inoltre sono state eseguite analisi di velocità lungo le linee.

Qualità dei risultati: il responso sismico è di ottima qualità fino alla base del bacino neogenico, mentre è generalmente da scarso a pessimo nei terreni del substrato via via più antichi.

4.4 - Perforazione

CERTALDO 4 (Dal 29/09/1983 al 27/12/1983) (v. fig. 4)

Q. T.R. m 29.9

Q. P.C. m 23

Stratigrafia

SERIE NEOGENICA:

m 408 - 1045

: F.ne Litoranea dell'Elsa da m 408 (inizio campionatura) a m 1045

Età: Pliocene s.l.

Litologia: argille e argille sabbiose grigio verdi con intercalazioni di sabbie medio-fini. presenza di lignite.

m 1045 - 1773

: F.ne Lacustre dell'Elsa

Età: Messiniano

Litologia: argille grigie e grigio-scure con intercalazioni di sabbie e arenarie da fini a grossolane a cemento carbonatico.

Presenti frequenti livelletti di lignite.

UNCONFORMITY

SUBSTRATO

da m 1773 a m 2100

: F.ne Scisti Policromi

Età : Eocene

: Litologia: alternanze di argilliti varicolori (prevalentemente rosse e verdi) e di Packstone-Grainstone intraclastici e bioclastici grigio chiari con silt quarzoso. Nella parte bassa prevalenti Mudstone marnosi grigi con selce abbondante; intercalazioni di Wackestone marnosi nerastri a Radiolari e di marne nerastre.

Da m 2060 a m 2070 livello di selci policrome e Radiolari rosse.

UNCONFORMITY

da m 2100 a m 2217

: F.ne Marne a Posidonomia

Età: Dogger

Litologia: prevalenti Mudstone marnosi e siltosi con veli argillosi, di colore da grigio chiaro a marrone, talvolta ricristallizzati e con presenza di selce. Sono anche presenti W/P a lamellibranchi pelagici, spesso ricristallizzati, rari P/G intraclastici e pellettiferi e qualche intercalazione di argilliti per lo più nerastre.

da m 2217 a m 2654

(F.P.)

: F.ne Calcare Selcifero

Età: Lias inferiore

Litologia: Mudstone marnosi grigi, nocciola e marroni, frequenti noduli di selce chiara e abbondanti vene calcitiche; rare intercalazioni di P/G intraclastici-pellettiferi. Nella parte bassa da m 2625 anche M/W siltosi a radiolari e spicole, (M.bro Rosso Ammonitico) .

A partire da m 2648 sono presenti breccie calcaree monogeniche con clasti (1 - 15 cm) grigi e rosati.

Livelli principali a gas : m 1633 + 1637

(v. all. 1) m 942 + 945

m 842.5 + 844

B - Lavori eseguiti nel secondo periodo di vigenza

4.5 - Gravimetria

dal 20/06/1984 al 19/07/1984 la GSO di Bologna ha eseguito per conto AGIP un rilievo gravimetrico in corrispondenza del permesso "EMPOLI".

Sono state rilevate 118 stazioni.

L'interpretazione è in corso.

4.6 - Sismica (V. Fig. 3)

a) Da gennaio a febbraio 1985 sono stati rilevati 24 km di linee sismiche con tecnica "esplosivo".

Il rilievo è stato eseguito dalla squadra contrattista SIAG -01.

Parametri di acquisizione: copertura : 1500%

canali : 60

group interval : 30 m.

b) Entro il termine di vigenza del primo periodo di proroga è compreso un programma sismico di circa 55 km così iniziato:

- Squadra: F-79 WESTERN

tecnica: Vibroseis

Inizio rilievo : 23/01/1986.

Fine rilievo: 6/02/1986

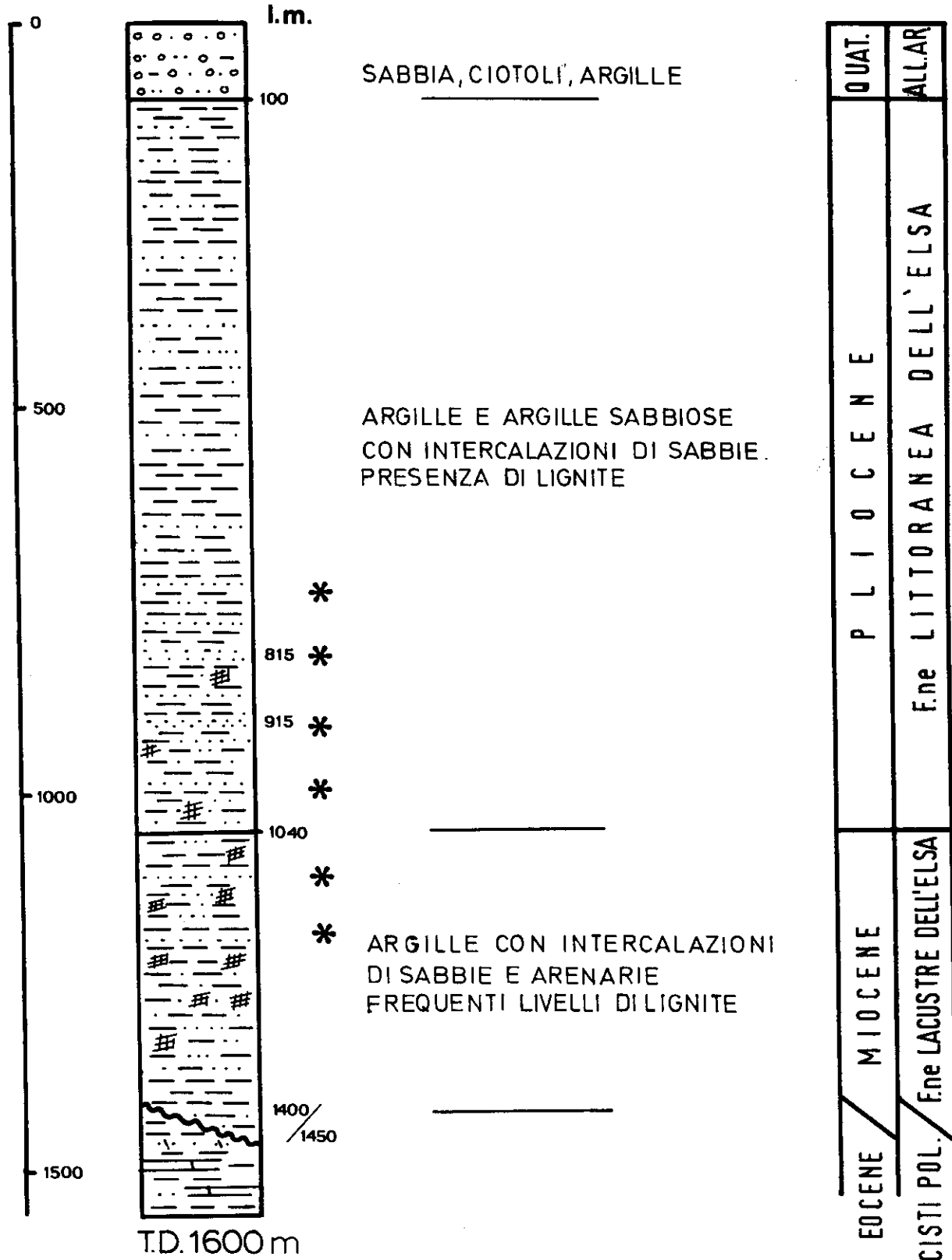
km rilevati : 26,5

Parametri di acquisizione : copertura : 4800%

canali : 96

grup interval: 30 m

Permesso EMPOLI
Pozzo TOLOMEI 1 dir.
profilo geologico previsto
 (PROFONDITA' VERTICALI)



* OBIETTIVI

- Squadra: SIAG-01

tecnica : esplosivo

Inizio rilievo : 21/01/1986

Rilievo in corso: è previsto il completamento entro marzo.

km rilevati al 31/01/1986 : 8

Parametri di acquisizione : copertura : 1500%

canali : 60

group interval: 30 m.

4.7 - Perforazione

Nel 2° periodo di vigenza è in programma una nuova perforazione basata sulla interpretazione sismica effettuata.

Denominazione sondaggio : TOLOMEI 1 Dir. (V. Fig. 5)

Ubicazione : V.P. 160 della linea FI-317-80 (v.All. 3)

Coordinate di partenza : LAT. 43° 43' 36" N

LONG. 1° 34' 36" W M.M.

Coordinate di arrivo : LAT. 43° 43' 36" N

LONG. 1° 34' 25' W M.M.

Profondità finale prevista verticale: 1600 m

Obiettivi: Livelli porosi della serie mio-pliocenica mineralizzati a gas a
CERTALDO 4

Classificazione del sondaggio/ NFW

Impianto previsto : H 1200 SAIPEM.

I rilievi sismici indicano che a circa 2 km a NW di CERTALDO 4, i livelli mineralizzati a gas in questo sondaggio presentano una piccola struttura, sulla quale è ubicato il pozzo "TOLOMEI", separata da quella di CERTALDO da una sella (v. all. 4 - 5).

La trappola è di tipo strutturale. Verso NW la serie mio-pliocenica si appoggia al substrato; verso NE e verso SE la chiusura è per pendenza e verso SW è garantita da una faglia inversa.

CERTALDO

parametri petrofisici dei livelli provati

LIVELLO	TOP/BOTTOM (m/TR)	SPARI (m/TR)	POROSITA'	SATURAZIONE IN ACQUA	NET PAY
1	1632 - 1643	1633 - 1634,5	16%	60%	3 m
2	942 - 962,5	942 - 945	20 - 22%	60%	10 m
3	842,5 - 846	842,5 - 844	22 - 25%	60%	3 m

La perforazione dovrebbe cominciare verso la metà di aprile 1986 salvo imprevisti.

Il profilo geologico previsto è quello di fig. 5.

5 - RISULTATI MINERARI

dal punto di vista minerario i pozzi di questo permesso avevano come obiettivo la serie neogenica e alcuni livelli porosi dei calcari della serie Toscana e della serie Ligure.

Le mineralizzazioni rinvenute nei pozzi Certaldo 1 e 4 nella serie terrigena interessano livelli sabbiosi della F.ne Lacustre dell'Elsa (Miocene) e della F.ne Litoranea dell'Elsa (Pliocene s.l.)(V. All. 6).

Dall'analisi dei logs questi livelli risultano avere le seguenti caratteristiche (V. Fig. 6 e All. 7).

- 1) m 1633 + 1637 , porosità media : 16%, Sw : 60%
- 2) m 942 + 945, porosità media: 20 + 22%; Sw : 60%
- 3) m 842.5 + 844 , porosità media : 20 + 25%; Sw : 60%.

Essendo questi livelli costituiti da sabbie con frequenti sottili intercalazioni argillose, i valori di Sw ottenuti dai logs sono molto probabilmente pessimistici, infatti durante le prove di produzione tutti e 3 i livelli hanno erogato solo gas secco.

Oltre a questi livelli provati risultano mineralizzati e/o indiziati a gas altri episodi sabbioso/arenacei la cui caratterizzazione mineraria in termini quantitativi risulta problematica a causa dell'esiguo spessore e/o della presenza di acque di strato salmastre.

Il pozzo Certaldo 4 ha inoltre interessato il substrato per 881 m (da m 1733 a m 2654) attraversando formazioni della serie Toscana. Questa serie non ha presentato indizi di mineralizzazione.

Dai risultati delle prove di produzione nel pozzo CERTALDO 4 nei seguenti li-

velli sparati

Liv. 1 : m 1633 + 1634.5

Liv. 2 : m 942 + 945

Liv. 3 : m 841.5 + 844

risulta un valore delle riserve in posto pari a 869.000 Nmc.

6 - PROGRAMMI FUTURI

In base ai risultati relativi al precedente sondaggio "CERTALDO 4" e all'ultima campagna sismica si prevede di effettuare i seguenti lavori relativi al 2° periodo di proroga.

6.1 - Sismica

Effettuazione di una nuova campagna sismica di dettaglio di circa 30 km nel periodo ottobre-novembre 1986.

Verranno eseguiti anche studi delle caratteristiche del segnale sismico e dei fenomeni tipo "brigt spot" e analisi di velocità.

6.2 - Perforazione

Se l'interpretazione dei nuovi rilievi sismici indicherà la presenza di un prospect interessante potrà essere programmato un pozzo esplorativo con obiettivo i livelli porosi della serie mio-pliocenica.

La profondità finale prevista dovrebbe aggirarsi attorno ai 2.000 metri.