



1997

RELAZIONE GEOLOGICA FINALE ALLEGATA ALL'ISTANZA DI
RINUNCIA ALLA CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE DI
IDROCARBURI LIQUIDI E GASSOSI DENOMINATA
CONVENZIONALMENTE "CRETAGNA".



1. PREMESSA

La concessione di coltivazione Cretagna occupa l'intera area del permesso omonimo (DM 26.6.1981 - BUIG XXV- n°7), da cui deriva, ed è stata conferita con D.M. 5.12.1985 (BUIG XXX-n°1) in seguito alla scoperta di idrocarburi gassosi effettuata con il pozzo Cretagna 1 nella successione terrigena pleistocenica dell'Avanfossa Apula.

Dalla data di conferimento della concessione è stato perforato un secondo pozzo esplorativo, il Cretagna 2/D, che ha evidenziato altri due livelli mineralizzati a gas metano nella stessa successione terrigena.

Come la maggior parte dei giacimenti dell'Avanfossa Apula esterna, anche quelli di Cretagna sono localizzati in trappole miste dovute a pinch-out e on lap di reservoir sabbiosi sui livelli sottostanti.

Con questa relazione si vuole fornire una sintesi dell'attività svolta sull'area dalla data di assegnazione del permesso e le conclusioni degli studi relativi al potenziale minerario residuo della concessione.

2. ATTIVITA' SVOLTA

Durante il periodo di vigenza del permesso sono stati effettuati lavori geologia, geofisica e perforazione.

2.1. Geologia

Gli studi geologici sono stati basati sulla valutazione sismostratigrafica

delle sezioni sismiche e sulle correlazioni elettriche effettuate tra i pozzi perforati nella concessione e nelle aree circostanti. Ci si è inoltre avvalsi di dati bibliografici regionali e dei seguenti studi:

- "Interpretazione strutturale dell'Italia dalle immagini Landsat" (scala 1:1.000.000; GEOMAP, Firenze 1978);
- "Studio fotogeologico da immagini Landsat dell'Appennino Centro Meridionale tra Roma-San Benedetto del Tronto e Sapri-Bari (scala 1:250.000; Geomap, Firenze 1979).

Detti studi hanno consentito di stabilire che il principale tema di ricerca dell'area era costituito dalla esplorazione della successione terrigena plio-pleistocenica (trappole ... miste e/o stratigrafiche) con obiettivi a gas. Tema di ricerca secondario era invece costituito dalla esplorazione del sottostante substrato carbonatico mio-cretacico (trappole strutturali nella Piattaforma Apula) con obiettivi ad olio.

2.2. Geofisica

2.2.1. Registrazione

Durante la vigenza del permesso Cretagna sono state effettuate due prospezioni sismiche per un totale di 33,460 km di profili.

La prima è stata eseguita nel periodo 1.10-24.11.1991 dalla squadra RIG-09 che ha registrato 4 profili sismici (CR-1, 2, 3 e 4-81) pari a 16,630 km, utilizzando i seguenti parametri:

- Sorgente di energia: esplosivo
- Registratore: DFS IV - 60 canali
- Intertraccia: 30 m
- Copertura teorica sottosuolo: 1.000%

La seconda è stata eseguita nel periodo 24.7-8.8.1984 dalla squadra SIAG-03 che ha registrato 6 profili sismici (CR-5, 6, 7, 8, 9 e 10) pari a 16,830 km, utilizzando i seguenti parametri:

- Sorgente di energia: esplosivo
- Registratore: DFS V - 48 canali
- Intertraccia: 30 m
- Copertura teorica sottosuolo: 750%

2.2.2. Elaborazione

Le linee sismiche acquisite con la prima prospezione sono state elaborate presso il centro di calcolo della Prakla di Hannover.

E' stata effettuata una normale sequenza di elaborazione con produzione di sezioni TVF, migrazione in tempo e ad ampiezza preservata con polarità diretta e inversa.

Le linee sismiche acquisite con la seconda prospezione sono state elaborate presso il centro di calcolo della Western di San Giuliano Milanese. In questa occasione sono state rielaborate anche le linee sismiche CR-1, 2, 3 e 4 del primo rilievo.

Anche in questa fase sono state prodotte sezioni TVF, migrate e RAP con polarità diretta e inversa.

2.3. Perforazione

2.3.1. Pozzo Cretagna 1

E' stato perforato durante la vigenza del permesso Cretagna, in base ai risultati dell'interpretazione sismica delle sezioni acquisite con il rilievo effettuato nel 1981.

Ubicazione : Punto di scoppio 470 della linea sismica

	CR-4-81
Coordinate di superficie	: Long. 3° 58' 40",416 Est M. Mario Lat. 40° 28' 52",083 Nord
Quote	: P.C. 177 m s.l.m. T.R. 182 m s.l.m.
Impianto di perforazione	: National 80/B1
Contrattista	: Pergemine S.p.A. - Parma
Inizio perforazione	: 22.7.1983
Fine perforazione	: 30.8.1983
Fine operazioni	: 09.9.1983
Profondità finale	: 1.871 metri.
Litostratigrafia	
<i>da m 0 a m 1.503:</i>	PLEISTOCENE. Argilla plastica più o meno siltosa (fino a m 890) a cui seguono pacchi di alternanze sabbia/argilla.
<i>da m 1.503 a m 1.776:</i>	PLIOCENE SUPERIORE. Alternanze di sabbia e argilla marnosa; saltuari livelli di brecce ad elementi marnosi e calcarei.
<i>da m 1.776 a m 1.816:</i>	PLIOCENE INFERIORE. Marna argillosa più o meno sabbiosa e saltuarie calciruditi.
<i>da m 1.816 a m f.p.:</i>	MIOCENE PROBABILE. Calcere micritico brecciato.
Esito minerario	: produttivo a gas metano nella successione



terrigena pleistocenica fra 1.196,7 e 1.209
m (livello CR-1/B1).

Completamento : singolo, da 1.199,7 a 1.196,7 metri.

2.3.2. Pozzo Cretagna 2/D

E' stato perforato durante la vigenza della concessione Cretagna, in base ai risultati dell'interpretazione sismica di tutte le linee acquisite sul titolo minerario (rilievi 1981 e 1984).

Ubicazione : Punto di scoppio 254 della linea sismica CR-1-81. Impatto sull'obiettivo all'incrocio fra le linee sismiche CR-3-81 e CR-9-84.

Coordinate di superficie : Long. 3° 59' 08",754 Est M. Mario
Lat. 40° 29' 42",797 Nord

Coordinate di fondo pozzo : Long. 3° 59' 25",969 Est M. Mario
Lat. 40° 29' 39",012 Nord

Quote : P.C. 276 m s.l.m.
T.R. 281 m s.l.m.

Impianto di perforazione : National 80/B14

Contrattista : Pergemine S.p.A. - Parma

Inizio perforazione : 02.03.1987

Fine perforazione : 18.03.1987

Fine operazioni : 01.04.1987

Profondità finale : 1.581 metri (1.490 metri verticali)

Litostratigrafia

da m 0 a m 1.555: PLEISTOCENE.

Argilla più o meno siltosa (fino a m 975)

	a cui seguono pacchi di alternanze sabbia/argilla.
<i>da m 1.555 a m 1.562:</i>	PLIOCENE SUPERIORE (?) Marna siltosa grigia.
<i>da m 1.562 a m f.p.:</i>	MIOCENE PROBABILE. Calcere detritico bianco.
Esito minerario	: produttivo a gas metano nella successione terrigena pleistocenica fra 1.295 e 1.302 m e 1.543,5 e 1.550 m (livelli CR-I/A e CR-I/E).
Completamento	: doppio sugli intervalli 1.546,5-1.543,5 e 1.299 e 1.295 (1.452,6-1.455,6 e 1.206-1.212 metri verticali).

3. SVILUPPO

3.1. Allacciamento

Dal 5.9 al 10.12.1989 sono stati realizzati gli impianti di trattamento e l'allacciamento dei pozzi Cretagna 1 e 2/D alla Centrale gas di Ferrandina-Grottole.

3.3. Produzione

Le produzioni dai pozzi Cretagna 1 e 2/D (LS e SS) sono iniziate il 15.1.1990 e sono terminate per autocolmatamento dei livelli produttivi rispettivamente il 19.6.1992 e l'1.11.1991, questa dopo alcune interruzioni.

Le produzioni cumulative di gas sono state:

- pozzo Cretagna 1 = 7.963.786 Smc
- pozzo Cretagna 2/D (LS) = 1.332.132 Smc

- pozzo Cretagna 2/D (SS) = 8.934.692 Smc

4. VALUTAZIONE POTENZIALE MINERARIO RESIDUO

Per la valutazione del potenziale minerario residuo è stata effettuata la reinterpretazione di tutti i dati disponibili, in particolare quelli sismici.

4.1. Reinterpretazione

E' stata preceduta dalla trasformazione in tempi delle colonnine litostratigrafiche dei pozzi Cretagna 1, Cretagna 2/D, Tredicicchio 1 e Ferrandina 16. Per i primi tre sono state usate le rispettive misure di velocità, mentre per il quarto si è adottato la funzione di velocità del sondaggio Cretagna 2/D. Si sono così successivamente ottenute le seguenti correlazioni :

- Cretagna 1/Cretagna-2/D (verticalizzato) lungo la linea sismica CR-9;
- Cretagna 2/D (verticalizzato)/Ferrandina 16 lungo la linea sismica CR-3;
- Cretagna 1/Tredicicchio 1 lungo la linea sismica CR-4.

Questa taratura dei riflettori è stata assunta come base di partenza per l'interpretazione dei profili sismici e per la costruzione delle isocrone.

4.1.1. Mappe in tempi

Data la variabilità degli spessori (ΔT) e la scarsa continuità degli orizzonti sismici si è pensato di seguire un gran numero di segnali, anche se non tutti significativi ai fini dell'esplorazione, in modo da individuare le principali anomalie di ΔT .

Sono stati mappati i seguenti livelli, dall'alto verso il basso:

1. CR-2/B nel Pleistocene
2. CR-2/C2 Top nel Pleistocene

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| 3. CR-2/C2 Bottom | nel Pleistocene |
| 4. CR-1/A1 | nel Pleistocene |
| 5. CR-1/B1 | nel Pleistocene |
| 6. CR-1/C | nel Pleistocene |
| 7. CR-1/D | nel Pleistocene |
| 8. CR-1/E | nel Pleistocene |
| 9. CR-1/E Equivalente | nel Pleistocene |
| 10. Q/PLS | passaggio Pleistocene-Pliocene |
| 11. CR-1/F1 | nel Pliocene superiore |

12. TETTO DEI CARBONATI

Di seguito verranno illustrati solo i livelli minerariamente più significativi:

Livello CR-2/C2 Top (all. 1)

E' riferibile al tetto dell'intervallo sabbioso di 1.030 m nel pozzo Cretagna 1, ed evidenzia una trappola di tipo stratigrafico la cui chiusura avviene per leggera pendenza e per on-lap sulla serie argillosa sottostante.

La copertura e' assicurata da potenti pacchi di argilla sovrastanti. Questo livello corrisponde all'intervallo produttivo nel pozzo Tridicchio 1, in posizione nettamente piu' bassa. Nella zona di culminazione (Linee sismiche CR-1, CR-9, CR-2 e CR-6) e' caratterizzato da buoni rinforzi di energia.

Livello CR-2/C2 Bottom (all. 2)

Corrisponde al livello argilloso incontrato a m 1.075 (sub mare) nel pozzo Cretagna 1 e a m 1.140 (sub mare) nel pozzo Cretagna 2/D (verticalizzato).

Questo orizzonte e' stato mappato con l'intento di individuare eventuali



livelli sabbiosi chiusi per pinch-out sul fianco in risalita verso NE. Analizzando i segnali si può ipotizzare un aumento di sabbiosità verso sud dove il livello tende ad ispessirsi, ma la sua posizione troppo marginale nella Concessione

lo rende poco interessante (linee sismiche CR-7, CR-2).

Livello CR-1/C (all. 3)

E' stato incontrato dal pozzo Cretagna 1 a m 1.248 e, in base alla ricostruzione strutturale, risulta in posizione ribassata rispetto alla sua culminazione (linee sismiche CR-9 e CR-6) caratterizzata da piccoli rinforzi di energia. Ciò giustifica i risultati della prova di strato che ha fornito acqua salata senza tracce di gas.

Livello CR-1/F1 (all. 4)

Corrispondente a m 1.535 (T.R.) nel pozzo Cretagna 1, evidenzia una trappola stratigrafica che si chiude per pinch-out sui sottostanti carbonati ad una profondità in tempi di circa 1.000 millisecondi T.W.T. Sul lato occidentale il livello sembra essere eliso dalla trasgressione del Pleistocene sul Pliocene superiore.

L'orizzonte presenta notevoli rinforzi di energia sulla culminazione (linea sismica CR-10). Incertezze per la chiusura si hanno sul lato est, dove il reticolo di linee sismiche si fa meno fitto.

TETTO DEI CARBONATI (all. 5)

E' strutturato a monoclinale fagliata in risalita verso nord, con piccole chiusure sismiche, confermate dalla presenza di idrocarburi nel pozzo Cretagna 1.

4.1.2. Mappe in profondità

Con le misure di velocità di pozzi Cretagna 1, Cretagna 2/D (verticalizzato) e Tredicicchio 1, sono state ricostruite le mappe in isovelocità per gli orizzonti CR-2/C2 TOP, CR-1/C e CR-1/F1.

Da queste, per intersezione con le mappe in tempi, sono state ottenute le relative isobate.

Isobate del livello CR-2/C2 TOP (all. 6)

Indicano una situazione di alto strutturale a nord del pozzo Cretagna 1, con isobata chiusa a 810 m, culminazione a 790 m e chiusura verticale pari a 20 m a cui corrisponde una superficie di 1,5 kmq.

Isobate del livello CR-1/C (all. 7)

Presentano un "nose" con piccole culminazioni residue la cui chiusura verticale è inferiore a 10 m.

Isobate del livello CR-1/F1 (all. 8)

Presentano l'ultima isobata chiusa a 1.280 m e una chiusura per pinch-out a 1.232 m.

La chiusura totale pari a 52 m deve essere considerata apparente, in quanto è probabile che buona parte del livello si argillifichi verso la culminazione.

4.2. Inquadramento geologico locale e temi di ricerca

Il sottosuolo della concessione, analogamente a quanto si riscontra regionalmente, è caratterizzato da una risalita monoclinale del substrato carbonatico (Piattaforma Apula) verso NE, la cui continuità è interrotta da faglie dirette a direzione appenninica.

Nel Plio-Pleistocene le caratteristiche e l'evoluzione dell'ambiente di sedimentazione (avanfossa terrigena) sono influenzate dalla tettonica

sinsedimentaria prima compressiva e connessa all'avanscorrimento della coltre alloctona (Pliocene inferiore e medio), poi prevalentemente distensiva e legata ai movimenti del substrato Apulo.

Nell'area della concessione si evidenzia una temporanea apertura del bacino a sedimentazione terrigena (Pliocene inferiore non basale) a cui segue una regressione con emersione (Pliocene inferiore parte alta) che perdura fino al Pliocene superiore, quando una nuova ingressione marina ristabilisce le condizioni di avanfossa. Ciò porta alla deposizione di un cuneo sedimentario, in rastremazione verso NE, caratterizzato da intercalazioni di sabbie torbiditiche prevalentemente quarzose e argille naftogeniche che danno luogo ad una successione di serbatoi e coperture. La continuità e la frequenza delle intercalazioni porose decresce dal basso all'alto della serie terrigena in particolare nella porzione pleistocenica per cui a trappole miste si succedono trappole stratigrafiche. La locale presenza di sabbie calcaree testimonia infine la vicinanza del bordo esterno del bacino, costituito dai calcari emersi dell'avampaese apulo.

I temi di ricerca, come evidenziato dai pozzi Cretagna 1 e 2/D, sono riconducibili principalmente alla esplorazione dei livelli porosi del Pliocene superiore, caratterizzati da blande ondulazioni e/o variazioni di facies, (eventuali trappole miste) e di quelle del Pleistocene soggetti a frequenti eteropie (probabili trappole stratigrafiche).

4.3. Stima delle riserve

STRUTTURA CR-2/C2

Volume roccia	7,5 milioni di mc
Porosità media	23%

Rapporto sabbia/argilla	35%
Saturazione in acqua	50%
1/Bg	87,27
GOIP	25 milioni di Smc

STRUTTURA CR-1/F1

Volume roccia	8 milioni di mc
Porosità media	19%
Rapporto sabbia/argilla	30%
Saturazione in acqua	50%
1/Bg	138,12
GOIP	31 milioni di Smc

Per la valutazione di questa struttura non si è tenuto conto della possibile argillificazione del livello verso NE.

5. INVESTIMENTI EFFETTUATI

5.1. Regime di permesso di ricerca

Durante la vigenza del permesso Cretagna sono stati effettuati investimenti pari a milioni di lire, così suddivisi:

• studi geologici	10 milioni
• acquisizione sismica (rilievo 1981)	183 milioni
• acquisizione sismica (rilievo 1984)	245 milioni
• rielaborazione sismica (rilievo 1981)	9 milioni
• perforazione pozzo Cretagna 1	milioni

5.2. Regime di concessione di coltivazione

Durante la vigenza della concessione Cretagna sono stati effettuati investimenti pari a milioni di lire, così suddivisi:

pozzi Cretagna 1 e 2/D.

In base alle conclusioni esposte si è pertanto giunti alla determinazione di rinunciare alla concessione Cretagna.

Torino,

Dr. Werter Paltrinieri

Geologo

Maltin

Elenco allegati

- All. 1: isocrone del livello CR-2C/2 top
- All. 2: isocrone del livello CR-2C/2 bottom
- All. 3: isocrone del livello CR-1/C
- All. 4: isocrone del livello CR-1/F1
- All. 5: isocrone del tetto dei carbonati
- All. 6: isobate del livello CR-2/C2 top
- All. 7: isobate del livello CR-1/C
- All. 8: isobate del livello CR-1/F1
- All. 9: sintesi del campo Cretagna

FUTURADICIASSETTE S.p.A.

Milano, 25.08.1997

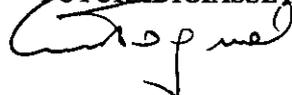
Spettabile
UNMIG
Via Medina 40
80133 NAPOLI**Oggetto : Concessione Cretagna -
Istanza di rinuncia della Concessione Cretagna.**

Ad integrazione dell'istanza di rinuncia della Concessione in oggetto, Vi inviamo in allegato una nota contenente la valutazione economica della perforazione e messa in produzione del pozzo Cretagna 3, che risulta negativa.

Rimaniamo a Vostra disposizione per eventuali chiarimenti

Distinti saluti.

FUTURADICIASSETTE



SEZIONE IDROCARBURI E GEOTERMIA DI NAPOLI
18 SET 1997
Prot. N. 6643

CONCESSIONE CRETAGNA

Valutazione economica pozzo Cretagna 3

La reinterpretazione sismica sulla concessione, come indicato nella relazione geologica allegata all'istanza di abbandono della Concessione, ha evidenziato tre modeste chiusure strutturali a livello degli orizzonti CR-2/C, CR-1/C e CR-1/F1 di dimensioni analoghe a quelle perforate dai pozzi Cretagna 1 e 2/D.

La stima delle riserve residue effettuata su due di queste strutture (CR-2/C e CR-1/F1) ha evidenziato possibili volumi di gas in posto molto marginali, rispettivamente pari a 25 e 31 milioni di Smc.

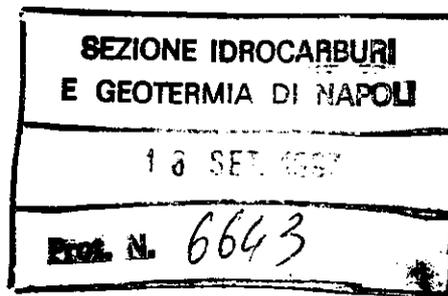
Al fine della valutazione economica è stata ipotizzata una legge di produzione basata sull'andamento produttivo dei pozzi Cretagna 1 e 2 (all.1), che nell'arco di 5 anni consenta il recupero di 25,2 Mil. di Smc con un fattore di recupero del 45 %, influenzato oltre che da una forte mobilità dell'acquifero, anche dalla pressione di raccolta del metanodotto di collegamento alla centrale di Ferrandina pari a 30 atm.

Sono stati inoltre considerati i seguenti investimenti, costi e ricavi basati su casi simili nella zona :

Investimenti :

1. Perforazione e completamento pozzo Cretagna 3 : 3.400 Mil.
2. Allacciamento e impianti di superficie : 690 Mil.

Totale : 4.090 Mil.



Costi di produzione:

I costi di produzione utilizzati , calcolati sulle attuali tariffe sono :

1. Vettoriamento a Fiat Melfi	: 41 Lit/Smc
2. Trattamento	: 25 Lit/Smc
3. Compressione	: 13 Lit/Smc
4. Gestione campo	: 50 Mil/anno
5. Smaltimento acqua	: 35 Mil/anno

Ricavi :

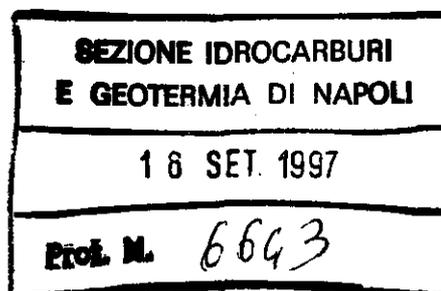
E' stata ipotizzata una vendita del gas alla Fiat di Melfi ad un valore di 220 lit/Smc

I parametri indicati sono stati utilizzati per l'elaborazione del Cash -Flow del progetto (all.2).

Gli indicatori economici principali risultanti sono stati i seguenti :

NPV al 10 %	: 1.725 Mil.
Pay out time	: 6,0 anni
I.R.R.	: 12,28 %

Alla luce di questi risultati si può concludere che il progetto per la messa in produzione del pozzo Cretagna 3 é antieconomico.



FUTURADIASSETTE		LEGGI DI PRODUZIONE		CONCESSIONE CRETAGNA		ANNI DI PRODUZIONE :		
N° POZZI		CONCESSIONE CRETAGNA		Pozzo CRETAGNA 3		4,57		
G.O.I.P.		CONCESSIONE CRETAGNA		Livello CR/1C e CR 1/F1		S.G.		
R.F.		CONCESSIONE CRETAGNA		Intervallo		0,5600 aria = 1		
R.R.		CONCESSIONE CRETAGNA		Intervallo		0,5600		
STHP abb.		CONCESSIONE CRETAGNA		Intervallo		0,5600		
Q iniz.		CONCESSIONE CRETAGNA		Intervallo		0,5600		
Q abb.		CONCESSIONE CRETAGNA		Intervallo		0,5600		
Decl.		CONCESSIONE CRETAGNA		Intervallo		0,5600		
0	0,00	0,00	0,00	130,00	105,00	123,00	95,00	0,00
1	30.000	9,90	16,56	91,40	73,96	86,39	66,89	1,00
2	20.179	6,66	21,04	65,43	52,95	61,85	47,88	1,00
3	13.572	4,48	24,05	47,97	38,82	45,34	35,10	1,00
4	9.129	3,01	25,20	36,22	29,31	34,24	26,51	1,00
5	6.140	1,15	0,00	31,74	25,68	30,00	23,23	0,57
6	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**SEZIONE IDROCARBURI
E GEOTERMIA DI NAPOLI**

18 SET. 1997

PROF. N. 6643

