



PERMESSO DI RICERCA IDROCARBURI DENOMINATO "MARRADI"

RELAZIONE TECNICA SULL'ATTIVITA' SVOLTA

1. DATI GENERALI

Denominazione del permesso: MARRADI

Quote di partecipazione: LASMO 100%

Superficie originaria del permesso: 69.951 ha

Data D.M. di conferimento: 12 Maggio 1987

B.U.I.: Anno XXXI-n.11.6

Scadenza I° periodo di vigenza: 12 Maggio 1991

Scadenza 2° periodo di vigenza: 12 Maggio 1994

Scadenza definitiva del permesso: 12 Maggio 1997

Province: Bologna, Ravenna,
Forlì, Firenze

U.N.M.I.G. competente: Roma

Obbligo dei lavori: Sismica: assolto; sono stati registrati 109 km di linee nelle campagne 1987-88;

Perforazione: assolto; è stato perforato il pozzo Modigliana 1 nel 1989-90, profondità finale 5062 m.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il permesso "MARRADI" è situato nell'Appennino Settentrionale e si estende nelle provincie di Bologna, Ravenna, Forlì e Firenze. Nell'area del permesso

affiora quasi esclusivamente la formazione Marnoso-Arenacea. Tale formazione, datata dal Langhiano a tutto il Tortoniano, rappresenta una ulteriore fase del riempimento dell'avanfossa appenninica ad opera di una estesa conoide turbiditica di mare profondo, iniziata con la deposizione del Macigno toscano. La formazione Marnoso-Arenacea è costituita in prevalenza da innumerevoli strati gradati argillo-sabbiosi. Lo stile tettonico che caratterizza il settore dell'Appennino settentrionale in cui si trova il permesso MARRADI è principalmente di tipo compressivo.

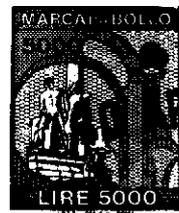
Tale tettonica ha coinvolto anche la serie carbonatica Mesozoico-Paleogenica rigida, separata dal basamento Ercinico dalla formazione plastica evaporitica Triassica denominata Burano ed ha interagito in più fasi col processo di riempimento sedimentario della fossa di subduzione appenninica avvenuto, nella zona in esame, principalmente durante il Miocene Medio.

Il tema di ricerca principale individuato sinora nell'area del permesso è rappresentato dal Calcare Massiccio in trappole strutturali, con a tetto la serie pelagica della Corniola a costituire la roccia di copertura.

3. LAVORI ESEGUITI NEL PRIMO PERIODO DI VIGENZA

(12.5.87 - 12.5.91)

3.1 Premessa



Premettiamo che la LASMO decise nel 1986 di intraprendere un programma organico di esplorazione petrolifera nell'intera Romagna appenninica caratterizzata dall'affioramento della formazione Marnoso-Arenacea e compresa tra le linee tettoniche del Torrente Sillaro e della Val Marecchia.

Come precisato nella relazione geologica allegata all'istanza per l'ottenimento del permesso, la valutazione del potenziale petrolifero dell'area necessitava di una estensione areale tale da poter effettuare rilievi e studi a carattere regionale, sia geologici che geofisici, indispensabili per ottenere un nuovo e completo quadro geo-strutturale dell'Appennino romagnolo. Tale programma esplorativo, unitamente agli obiettivi di ricerca, ha indotto la LASMO a presentare tre istanze di permesso nell'area appenninica romagnola, ciascuna con i propri impegni di lavoro.

In data 12.5.1987 codesto Ministero accordava alla LASMO i tre permessi di ricerca richiesti (MARRADI, INCISA e PREMILCUORE: fig. 1) e non appena il decreto ministeriale di concessione le fu recapitato la scrivente iniziò le operazioni di ricerca programmate.

3.2 Acquisizione sismica

Durante il mese di Agosto 1987 fu registrato nel permesso dalla società contrattista R.I.G. un primo rilievo

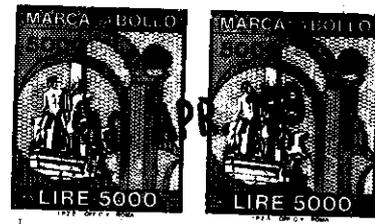
sismico a riflessione. Tale rilievo consisteva in una linea sperimentale (LV-87-01), della lunghezza di 28,7 km, acquisita con i seguenti parametri:

- sorgente di energia: Vibroseis
- intervallo tra i p.v. (medio): 75 m.
- intervallo tra i gruppi: 30 m
- numero canali: 120
- ordine di copertura (medio): 24
- lunghezza di registrazione: 6 sec.
- passo di campionamento: 2 m.sec.

Nel periodo Settembre-Novembre 1987 è stato eseguito un ulteriore rilievo (linee RM-87-01 RM-87-03) di 28.4 km. Questa seconda campagna sismica, ad esplosivo, è stata condotta dalla società contrattista Geotalia di Milano ed i parametri di acquisizione utilizzati sono stati i seguenti:

- sorgente di energia: Dinamite
- intervallo tra i p.s. (medio): 75 m
- intervallo tra i gruppi: 30 m
- numero canali: 120
- ordine di copertura (medio): 24
- lunghezza di registrazione: 6 sec.
- passo di campionamento: 2 m.sec.

La campagna geofisica 1987 evidenzia nell'area settentrionale del permesso la presenza di un possibile



prospetto. Per una migliore definizione di tale prospetto furono acquisiti, nel periodo Giugno-Ottobre 1988, ulteriori 51.5 km di linee sismiche. I risultati comparati delle prime due campagne sismiche indussero a scegliere come sorgente di energia la dinamite. In totale con le campagne sismiche 1987-88, furono registrati globalmente nel permesso circa 109 km di sismica.

Oltre alle suddette campagne geofisiche sono state acquisite e parzialmente rielaborate ulteriori linee sismiche, registrate in precedenza nell'area del permesso e zone limitrofe da altre società che vi avevano operato. La fig. 2 sintetizza il quadro completo dei dati sismici relativi al permesso MARRADI.

La spesa totale sostenuta per l'acquisizione dei dati sismici nel permesso è stata di lire 1.694 milioni.

3.3 Elaborazione dei dati sismici

Un campione rappresentativo dei dati sismici della campagna 1987 fu sottoposto ad elaborazione sperimentale da parte di diverse società contrattiste al fine di verificare chi potesse offrire la migliore sequenza di processing e, quindi, i dati di qualità migliore. La società Geophysical Services di Bedford (Inghilterra) fu selezionata per condurre l'elaborazione dei dati dell'intera campagna sismica.

Prove globali di tecnica della riduzione del rumore pre-stack hanno portato alla scelta di un filtro di velocità e di "Deconvolution pre-stack". Prima che i dati venissero migrati con la tecnica "finite difference" è stato applicato un filtro FX post-stack. Tutte le altre fasi della elaborazione hanno seguito la procedura standard.

La spesa totale per l'elaborazione dei dati sismici è stata di lire 79 milioni.

3.4 Interpretazione dei dati sismici

L'interpretazione strutturale del permesso MARRADI è stata effettuata utilizzando i dati gravimetrici, i dati sismici acquistati da altre società, i dati sismici acquisiti ex novo, ed i dati geologici di superficie e di sottosuolo. Al termine dell'interpretazione sono stati mappati due orizzonti, uno ascrivibile al Cretacico Inferiore (Base delle Marne a Fucoidi) - All. 1 ed uno al Giurassico (Base Rosso Ammonitico) - All. 2. La taratura di questi due marker è stata effettuata con l'ausilio dei dati dei pozzi Montefreddo 2, Dicomano 1 e Sarsina 1 perforati nella regione da altre società ed acquistati dalla LASMO. Il marker corrispondente alla base delle Marne a Fucoidi rappresenta il riflettore regionalmente più affidabile mentre il marker corrispondente alla

base del Rosso Ammonitico è caratterizzato da un minor contrasto di impedenza acustica.

L'interpretazione sismica ha evidenziato una chiusura strutturale su ambedue i livelli mappati - All. 3 - ed ha portato all'identificazione del prospetto perforabile denominato Modigliana, nella parte settentrionale del permesso. Tale prospetto, sul quale è stato ubicato il pozzo esplorativo Modigliana 1, è costituito da una struttura anticlinalica allungata (All. 1-2), leggermente asimmetrica, con il fianco settentrionale meglio definito e più inclinato.

L'estensione areale della struttura mappata al livello Giurassico è di circa 50 km².

L'obiettivo principale del pozzo Modigliana 1 era quello di testare la suddetta culminazione strutturale a livello Calcarea Massiccio.

3.5 Perforazione

Il pozzo Modigliana 1 fu perforato nel permesso MARRADI nel periodo compreso tra il 21 Agosto 1989 ed il 1° Aprile 1990, utilizzando un impianto National 1320 della Delta Overseas Drilling Company.

Il costo del pozzo è stato in totale di lire 15.027 milioni.

L'obiettivo principale del pozzo era quello di accertare la natura ed eventualmente la quantità del fluido

contenuto nei calcari di piattaforma carbonatica del Lias Inferiore (Calcere Massiccio).

Dal punto di vista stratigrafico (All. 4) il pozzo ha attraversato 3034 m di serie miocenica, ascrivibile per 2773 metri alla Marnoso-Arenacea, scollata dalla sottostante serie, e per i rimanenti 261 metri alle formazioni Schlier e Bisciario. Successivamente furono attraversati: 206 metri di Scaglia Cinerea (Oligocene); 198 metri di Scaglia Variegata, Scaglia Rossa e Scaglia Bianca (Eocene-Cretacico Superiore); 35 metri di Marne a Fucoidi e 238 metri di Maiolica (Cretacico Inferiore). Il Diasprigno del Malm e le Marne a Posidonia del Dogger avevano uno spessore di 380 e 296 metri rispettivamente. E' stato quindi attraversato il Calcere Selcifero (616 m) del Lias Superiore, equivalente della Corniola, mentre il Calcere Massiccio (obiettivo del pozzo) fu raggiunto ad una profondità di 5055 metri e penetrato per 7 metri, fino alla profondità di 5062 metri, dove la perforazione fu arrestata.

Durante la perforazione furono registrate manifestazioni di idrocarburi al gas detector, anche di un certo interesse. Tali manifestazioni furono rinvenute in corrispondenza di faglie inverse o di intervalli fratturati. Le indicazioni di idrocarburi furono riscontrate prevalentemente nella formazione

Marnoso-Arenacea, ma indicazioni minori furono pure riscontrate a livello della Maiolica.

La prova di strato effettuata a fondo pozzo nel Calcare Massiccio e negli orizzonti immediatamente soprastanti ha prodotto acqua con una portata di circa 2.6 m³ ora.

Dai risultati del pozzo Modigliana 1 si possono trarre alcune considerazioni:

- nell'area il Mesozoico è rappresentato da una facies simile alla serie Toscana. Tale serie è in parte correlabile con la serie penetrata dal vicino pozzo Sarsina-1, dove però è presente la facies di Rosso Ammonitico;

- il Calcare Selcifero presenta uno spessore elevato. Tale spessore confuta il postulato paleoalto nell'area;

- in questa zona dell'Appennino settentrionale le rocce madri profonde per idrocarburi sembrano assenti o comunque non efficaci;

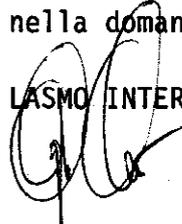
- le manifestazioni di idrocarburi incontrate indicano che la Marnoso-Arenacea rappresenta un tema di ricerca a parte, ancora da investigare ^{in una} ~~in una~~ posizione strutturale adeguata.

4. IMPEGNO FINANZIARIO SOSTENUTO DAL 1987 AD OGGI

Vengono elencati di seguito gli impegni finanziari sostenuti dalla LASMO durante il primo periodo di vigenza del permesso:

- Rilievi sismici 1987-88:	1.694 milioni di lire
- Elaborazione Dati :	79 milioni di lire
- Perforazione del pozzo Modigliana 1 (1989-90):	15.027 milioni di lire
- Spese generali, (inclusive dei lavori di interpretazione):	1.313 milioni di lire
- TOTALE SPESE sostenute nel periodo 12.5.87-12.5.91:	<u>18.113 milioni di lire</u>

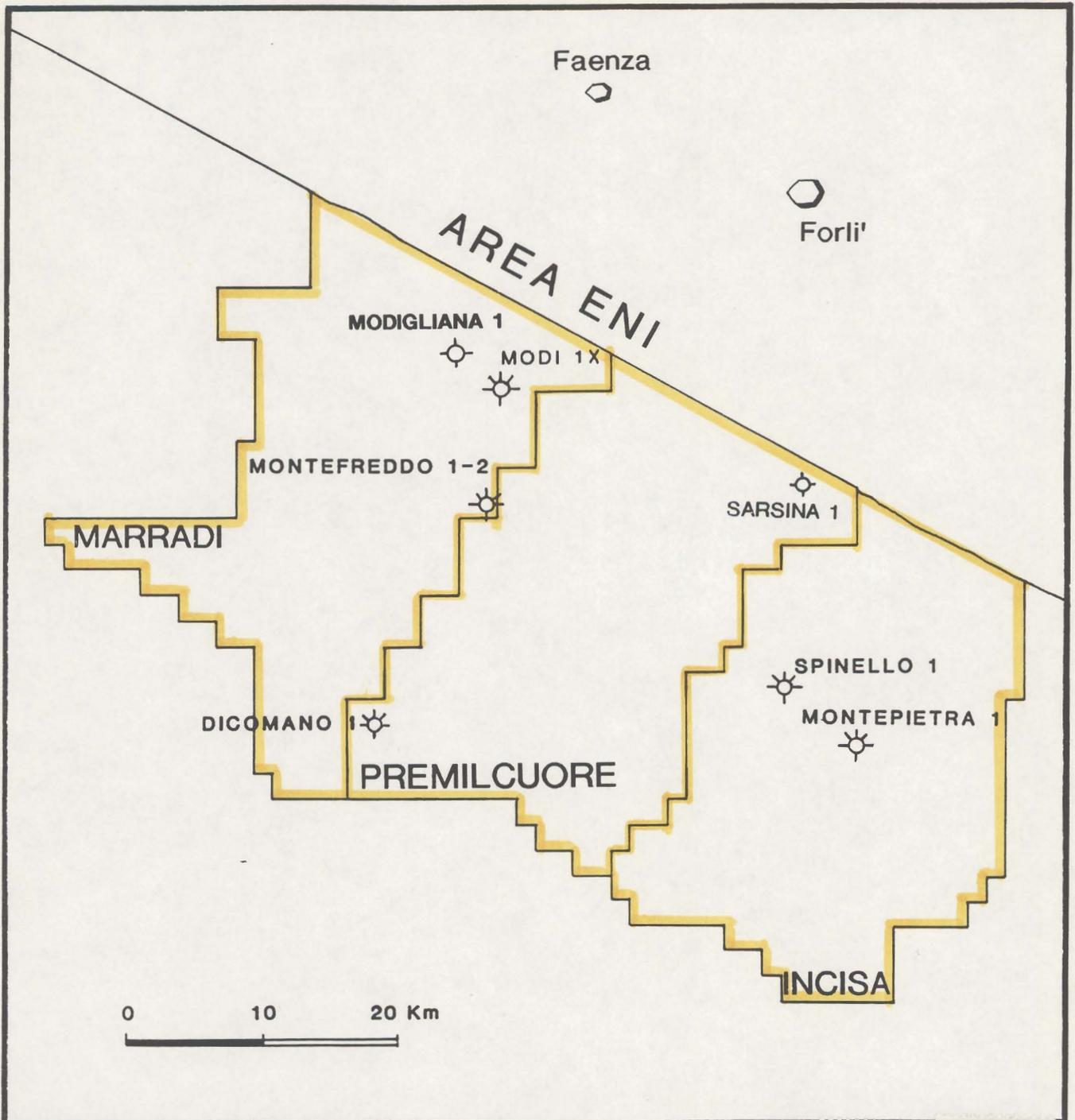
Si pone in rilievo che gli investimenti effettuati per l'attività esplorativa nel permesso MARRADI durante il 1° periodo di vigenza sono risultati nettamente superiori a quelli previsti dalla società nella domanda di permesso. Anche prescindendo dalle spese di carattere generale e di interpretazione, tale spesa è risultata maggiore di Lire 7.000.000.000 rispetto a quella indicata nella domanda di permesso.


LASMO INTERNATIONAL LIMITED

Dr. A. Crostella

Roma, **10 APR. 1991**

RC/cr/PERMVARI47



LASMO International Limited - Roma



**MAPPA INDICE DEI PERMESSI
DELL'APPENNINO ROMAGNOLO**

Fig. 1

MODIGLIANA 1

STRATIGRAFIA PREVISTA E RISCOINTRATA



PREVISTA

RISCOINTRATA

ETA'		PROF. (m)	LITOLOGIA	FORMAZIONE
MIOCENE	INF./MED.	100		Marnoso
		200		Arenacea
		300		

ETA'		PROF. (m)	LITOLOGIA	FORMAZIONE
MIOCENE	INF./MED.	100		Marnoso
		200		Arenacea
		300		

ETA'		PROF. (m)	LITOLOGIA	FORMAZIONE
MIOCENE	INF./MED.	2740		Marnoso
		2850		Arenacea
OLIGOCENE		2900		Schlier
		2990		Bisciario
		3045		Scaglia Cinerea
EOCENE		2990		Scaglia Vrg
		3045		
CRETACICO	SUP.	3340		Scaglia Rossa
		3390		Scaglia Bianca
		3430		Mame a Fucoidi
GIURASSICO	MED./SUP.	3530		Malollica
				Calcare Diasprigno
		4370		Amm. Rosso
GIURASSICO	INFERIORE	4440		Corniola
		4800		Calcare Massiccio
		5000		

ETA'		PROF. (m)	LITOLOGIA	FORMAZIONE
MIOCENE	INF./MED.	2840		Marnoso
		3020		Arenacea
OLIGOCENE		3200		Schlier
				Bisciario
		3453		Scaglia Cinerea
EOCENE		3498		Scaglia Vrg
		3531		Scaglia Rossa
CRETACICO	SUP.	3453		Scaglia Bianca
		3498		Mame a Fucoidi
		3531		Malollica
GIURASSICO	MED./SUP.	3773		Malollica
				Calcare Diasprigno
		4400		Amm. Rosso
GIURASSICO	INFERIORE	4450		Mame a Posidonia
		4800		Calcare Massiccio
		5050		Calcare Massiccio
	5062			