

elf idrocarburi italiana spa 



GEOLOGIA
310.A.DOP/GEO.1.95.111 SM

Sambuceto, 12/04/1995

**RELAZIONE TECNICA ALLEGATA ALL'ISTANZA DI
PROROGA DELL'OBBLIGO DELLA PERFORAZIONE NEL
PERMESSO DI RICERCA "B.R 240.LF"**

SITUAZIONE AMMINISTRATIVA DEL PERMESSO "B.R 240.LF"

Data attribuzione	:	13/08/1991
Pubblicazione B.U.I.G.	:	30/05/1992
Superficie	:	29.768 ha
Scadenza impegno di perforazione	:	31/05/1995
Scadenza primo periodo di vigenza	:	13/08/1997

SITUAZIONE AMMINISTRATIVA DELLA CONCESSIONE "B.C 19.LF"

Data del decreto ministeriale	:	28/04/1989
Data di decorrenza	:	04/06/1987
Superficie	:	16.264 ha
Scadenza impegno di perforazione	:	30/04/1996
Scadenza titolo	:	04/06/2017

LAVORI ESEGUITI SUL PERMESSO "B.R 240.LF"

Le precedenti interpretazioni avevano messo in evidenza una serie di "prospects" possibili a livello delle serie sabbiose plioceniche. La conoscenza delle direzioni di apporto delle torbitidi del Pliocene inferiore limita l'estensione di tale tema nella parte occidentale del "B.R240.LF", anche se dei "bright-spots" sono stati messi in evidenza su tutto il permesso (vedasi tavola 1) ma che, stante la loro configurazione, sono molto probabilmente attribuibili a conglomerati (effetto litologico).

Un Procuratore
F. BIGIONI

Il volume di dati sismici di cui l'Operatore dispone nella porzione occidentale del permesso, acquisiti in un arco di tempo compreso tra il 1976 ed il 1992, era sufficiente quantitativamente e qualitativamente per analizzare la zona di maggior interesse sopra indicata; di conseguenza non si è provveduto ad ulteriori acquisizioni. Le sopracitate campagne sismiche, però, erano state eseguite con tecniche diverse sia a livello dell'acquisizione (sorgente, numero di tracce, profondità di immersione dei cavi sismici, ordine di copertura), che a livello del trattamento (WAPCO, deconvoluzione predittiva o statistica, filtraggio dopo sommazione, uscite in ampiezza preservata, le più idonee per evidenziare dei "bright-spots", in taluni casi rese non rappresentative dall'applicazione di un "mute" interno). Tutto ciò, influenzando la gamma spettrale e l'ampiezza del segnale, impediva un corretto confronto tra i "bright-spots" che apparivano su linee diverse e rendeva impossibile una delimitazione esatta delle loro estensioni, primo "step" per fare un "ranking" corretto.

È stato perciò effettuato, nel corso del 1994, un ritrattamento di 87 km di sismica (figura 1), integrato da un test A.V.O., applicando un operatore di omogenizzazione alle varie campagne per rendere il dato sismico conforme e confrontabile (si veda in figura 2 a titolo di esempio una delle "flow-chart" applicate); in più è stato usato il log di impedenza acustica del pozzo Ombrina Mare 1 per rimettere a fase nulla il dato sismico onde evitare fenomeni di interferenza. Infine, l'applicazione del programma Extasi ha permesso di eliminare con precisione la multipla del fondo del mare e i "peg-legs".

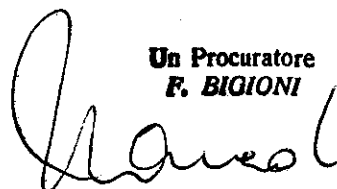
LAVORI ESEGUITI SULLA CONCESSIONE "B.C 19.LF"

Prove di produzione del pozzo Ombrina Mare 1

A seguito dell'attribuzione della concessione una prova di produzione è stata effettuata sul pozzo OBM1, che aveva evidenziato accumuli di olio nelle calcareniti oligo-burdigalliane. Tale prova è stata eseguita nel periodo novembre/dicembre 1989 ed ha fornito i seguenti risultati (spari : 2099-2130 m/l.m.):

- olio complessivamente prodotto	: 400 m ³
- densità olio	: 16°-19° API
- pressione statica a -2133 m/l.m.	: 220,5 kg/cm ²
- temperatura statica a -2133 m/l.m.	: 87,8° C
- portata media (duse 16/64")	: 67 m ³ /g
- GOR	: 5 stm ³ /m ³
- BSW	: 0 %
- pressione dinamica di testa	: 10,1 kg/cm ²
- indice di produttività	: 4,5 m ³ /g/kg/cm ²
- capacità produttiva	: 1780 mDXm.

Un Procuratore
F. BIGIONI



La risalita di pressione dopo 4 giorni, registrata alla fine della prova, ha evidenziato un buon mantenimento della pressione che può imputarsi alla presenza di un acquifero attivo.

A causa della presenza di H₂S e della conseguente fine anticipata delle prove, quest'ultime non hanno fornito indicazioni dinamiche sulla consistenza dell'OIP e sulle relative riserve che rimangono pertanto le principali incertezze da sciogliere in fase di accertamento del giacimento.

Acquisizione dati sismici

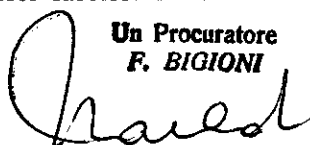
Per valutare tecnicamente la scoperta di Ombrina fu acquisita tra la fine del 1991 e gli inizi del 1992 una campagna sismica 3D su una superficie di circa 60 km² (3210 km lineari C1), come pure una campagna 2D di 44 km (vedasi figura 3) destinata sia a permettere l'integrazione dei dati geologici del pozzo Rombo Mare 1 alla sismica 3D, sia a meglio definire la presenza di un prospect denominato "Ombrina Sud" situato tra il giacimento di Ombrina e la linea di costa. Dopo un adeguato processing svolto presso il Centro di Calcolo della S.S.L. a Londra, finalizzato al miglioramento del dato sismico parzialmente disturbato da arrivi laterali dovuti alla presenza di scogliere artificiali poste in loco per proteggere la costa, l'interpretazione strutturale-stratigrafica è stata affidata al nostro Centro di Pau.

Studio della risposta sismica a contrasti lito-stratigrafici

L'applicazione di tale metodologia ai dati della sismica 3D ha mostrato che il tetto del reservoir Oligo-Miocene inferiore, anche se associato ad un leggero coefficiente di riflessione positivo, non è visibile sui dati sismici a causa del suo scarso contenuto nelle alte frequenze. Si è constatato anche che i valori delle impedenze acustiche del Miocene medio (roccia copertura) e del Miocene inferiore (roccia serbatoio) sono ambedue dell'ordine di 12500 unità. A causa di ciò la modellizzazione sismica eseguita su varie ipotesi geologiche non ha portato a nessuna valida indicazione sui limiti del giacimento.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

L'area in studio è situata nella parte settentrionale della piattaforma mesozoica Apula, localmente interessata da fenomeni di dolomitizzazione e di carsificazione (Fig.4). Dopo un periodo di emersione che dal Cretaceo superiore arriva fino al Paleogene inferiore, delle serie transgressive oligo-mioceniche ricoprono la piattaforma nella zona in oggetto terminando il ciclo di deposizione con la formazione Gessoso-Solfifera del Messiniano. Il Pliocene inferiore inizia con una facies argillosa per poi passare a torbiditi distali avente zona di origine a Nord-Ovest, depositando lungo uno stretto bacino alternanze di sabbie ed argille; la tettonica del tardo Pliocene inferiore suddivide il pre-esistente bacino in sotto bacini. Al Pliocene medio si assiste alla messa in posto di un sistema torbiditico di direzione SSE-NNO (vedasi i lobi sabbiosi mineralizzati a gas nel giacimento di

Un Procuratore
F. BIGIONI


S. STEFANO MARE, a sud dell'area in esame) ; al Pliocene superiore la sedimentazione passa essenzialmente a depositi di carattere prossimale, con grande ricchezza di facies conglomeratiche.

TEMI DI RICERCA

Obiettivo ad olio cretacico ed oligo-miocenico

Questo obiettivo è provato dal giacimento d'olio (12° API) di ROSPO MARE (concessione "B.C 8.LF") nella piattaforma carbonatica mesozoica carsificata e dal pozzo Ombrina Mare 1 nelle calcareniti oligo-burdigaliane (16°- 19° API).


L'interpretazione della sismica 3D acquisita nel 1991/1992 sulla concessione "B.C19.LF" per tentare di delimitare il giacimento di OMBRINA MARE, e debordante per circa un terzo nel limitrofo permesso "B.R 240.LF", non aveva permesso di evidenziare con certezza né la posizione della chiusura del giacimento di OMBRINA MARE, né il tipo di trappola, cioè se stratigrafica, strutturale o mista.

Lo studio dei dati 3D presso il nostro Centro Studi di Pau ha dimostrato che il tetto del "reservoir" non corrisponde ad un contrasto di impedenza acustica (vedasi figura 5), di conseguenza è possibile cartografare solamente la base del reservoir ed il tetto della copertura, ma le variazioni di spessore di quest'ultima sequenza, documentate dai pozzi della zona (43,5 m a Ombrina Mare 1, 57 m metri a Rombo Mare 1 e 117 m a Katia 1), non la rendono rappresentativa della morfologia del tetto dell'obiettivo.

Nel corso del 1994 è stata tentata una reinterpretazione di tutti i dati sismici disponibili nella zona, seguendo e cartografando la base del Pliocene ed un orizzonte infra-Cretaceo, al fine di sviluppare un approccio paleo-strutturale atto ad evidenziare le possibili zone di deposizione delle serie transgressive oligo-mioceniche attraverso un sistema di faglie ante-Terziario. I risultati ottenuti (figura 6) mostrano che la sola zona di interesse per l'obiettivo ad olio è rappresentata dalla probabile estensione del giacimento di OMBRINA MARE sul "B.R 240.LF" e dal "prospect" OMBRINA SUD.

È stato altresì eseguito uno studio di caratterizzazione delle facies sismiche con successiva associazione a facies litologiche. Trattasi di metodologia ancora in fase sperimentale basata su programmi di elaborazione "esperti", che autonomamente dividono i campioni in entrata in classi discriminate disponendole automaticamente in una variazione linearmente decrescente di un parametro definito da una funzione di più valori matematici, ogni classe essendo caratterizzata da un campione rappresentativo della facies inizialmente scelto arbitrariamente (vedasi figura 7 per un esempio esplicativo). La velocità di calcolo degli elaboratori permette di saggiare numeri elevati di combinazioni di valori matematici per poi "stabilizzarsi" su quella che offre maggior coerenza con il dato fisico. Il passaggio dal valore matematico al suo significato fisico, punto cruciale dell'applicazione di

Un Procuratore
F. BIGIONI



tale metodologia, ha naturalmente richiesto una sinergia tra i nostri esperti di geofica, di geologia, di giacimento e di statistica.

Anche se necessari di ulteriori tarature, i risultati preliminari fino a qui ottenuti sono tali da motivare un'ulteriore fase di finalizzazione (vedasi figura 8, dove si può associare con un certo grado di affidabilità alla facies codificata come classe 7 l'estensione delle calcareniti oligo-burdigaliane).

Gas pliocenico

Il ritrattamento geofisico sopra citato sul permesso "BR.240.LF" ha consentito di ottenere un dato scevro da effetti parassiti. Dalla sua analisi è stato possibile verificare che nella zona in studio le anomalie di ampiezza non sono sempre associabili alla presenza di gas, bensì ad altri fenomeni ("bright-spots" litologici, effetto "tuning"); fanno eccezioni quattro casi (vedasi tavola 2), uno dei quali presenta una superficie di 4,75 km² e si situa sulla verticale del già menzionato "prospect" OMBRINA SUD. La coincidenza dei due temi sulla stessa perpendicolare rappresenta senza dubbio, come fu per OMBRINA MARE 1, un valido incentivo per l'ubicazione di un nuovo pozzo esplorativo, la cui realizzazione sarà subordinata a delle analisi economiche attualmente in corso.

CONCLUSIONI

L'analisi dei dati recentemente eseguita per evidenziare in particolare accumuli di gas nelle torbiditi plioceniche ci porta a considerare di notevole interesse il "prospect" OMBRINA SUD PLIOCENE. Tale tema è comunque limitato alla parte occidentale del permesso "B.R. 240.LF".

L'interpretazione della sismica 3D, pur non avendo definito con certezza l'estensione del giacimento di OMBRINA MARE (per il quale le valutazioni delle riserve permangono nel "range" di 0,5-6 milioni di tonnellate), ne ha indicato la probabile estensione al di là dei limiti della concessione, mentre l'applicazione di metodologie ancora in fase sperimentale nell'ambito geologico ha permesso di individuare indicativamente un'area di interesse culminante nel permesso "B.R. 240.LF" in posizione "up-dip" rispetto al pozzo Ombrina Mare 1.

Emerge senza dubbio che il potenziale dell'area dei due titoli minerari in esame sia legato all'estensione orientale del giacimento di OMBRINA MARE sul limitrofo permesso "BR.240.LF" come pure ai due "prospects" sovrapposti OMBRINA SUD (olio) e OMBRINA SUD PLIOCENE (gas), presenti in prossimità sullo stesso.

La Scrivente attualmente non ha ancora definito la priorità tra i due obiettivi (OMBINA MARE o OMBINA SUD), necessitando la decisione di ulteriori studi sismo-stratigrafici ed economici.

Un Procuratore
F. BIGIONI
Bigioni



LISTA DELLE FIGURE E DELLE TAVOLE

- Figura 1 Mappa del ritrattamento sul permesso "B.R 240.LF"
- Figura 2 Sequenza tipo di ritrattamento sul permesso "B.R 240. LF"
- Figura 3 Mappa dell'acquisizione sismica 3D e 2D
- Figura 4 Carta strutturale al tetto del Miocene
- Figura 5 Modellizzazione geofisica con segnale calcolato al pozzo OMB1
- Figura 6 Carta in isocrone migrate alla base del Pliocene
- Figura 7 Esempio esplicativo della "logica sfumata"
- Figura 8 Carta dei "reticolati a neuroni" applicati alla zona di studio
- Tavola 1 Carta dell'anomalie d'ampiezza plio-quadernarie al di fuori del sistema "Cupello-Santo Stefano"
- Tavola 2 Carta dell'anomalie d'ampiezza prima e dopo il retrattamento 1994

Eni Idrocarburi Italiana s.p.a.
Un Procuratore
F. BIGIONI


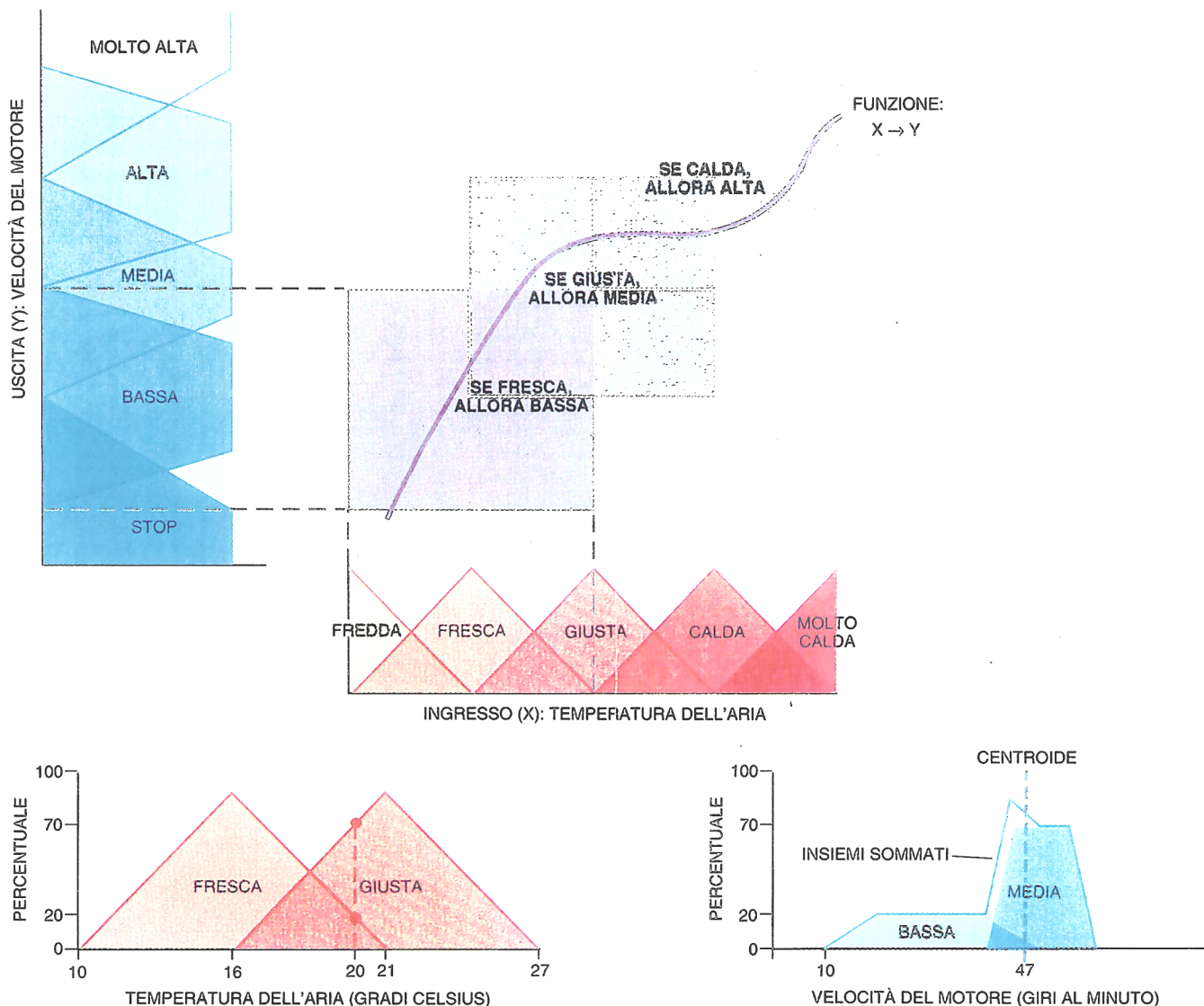


Fig. 7



L'applicazione della logica sfumata al sistema di controllo di un condizionatore d'aria mostra come la manipolazione di insiemi vaghi possa portare a istruzioni precise. Il condizionatore misura la temperatura dell'aria e successivamente elabora la velocità del motore adeguata. Il sistema utilizza regole che associano insiemi sfumati di temperature, come «fresca», a insiemi sfumati di velocità del motore, come «bassa». Ciascuna regola forma una chiazza sfumata. Una catena di chiaz-

ze può approssimare una curva delle prestazioni o un'altra funzione (*in alto*). Se una temperatura di 20 gradi Celsius è al 20 per cento «fresca» e al 70 per cento «giusta» (*in basso a sinistra*), si attivano due regole e il sistema tenta di far girare il motore a una velocità per il 20 per cento «bassa» e per il 70 per cento «media» (*in basso a destra*). Il sistema arriva a stabilire l'esatta velocità del motore trovando il centro di massa, o centroide, per la somma delle curve di uscita del motore.

Un Procuratore
F. BIGIONI



Handwritten signature

Almed



0 5 Km

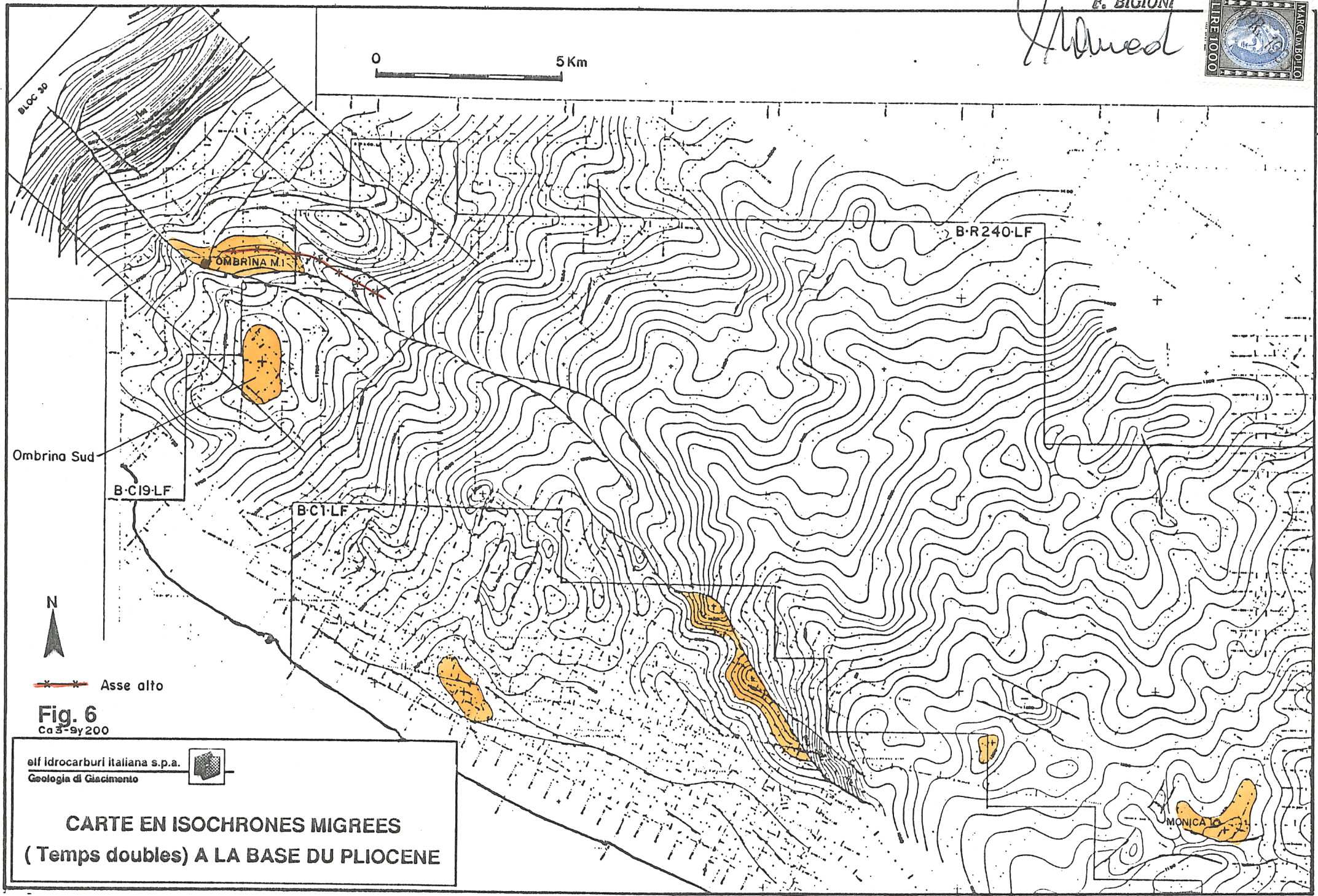


Fig. 6
Ca 3-9y200

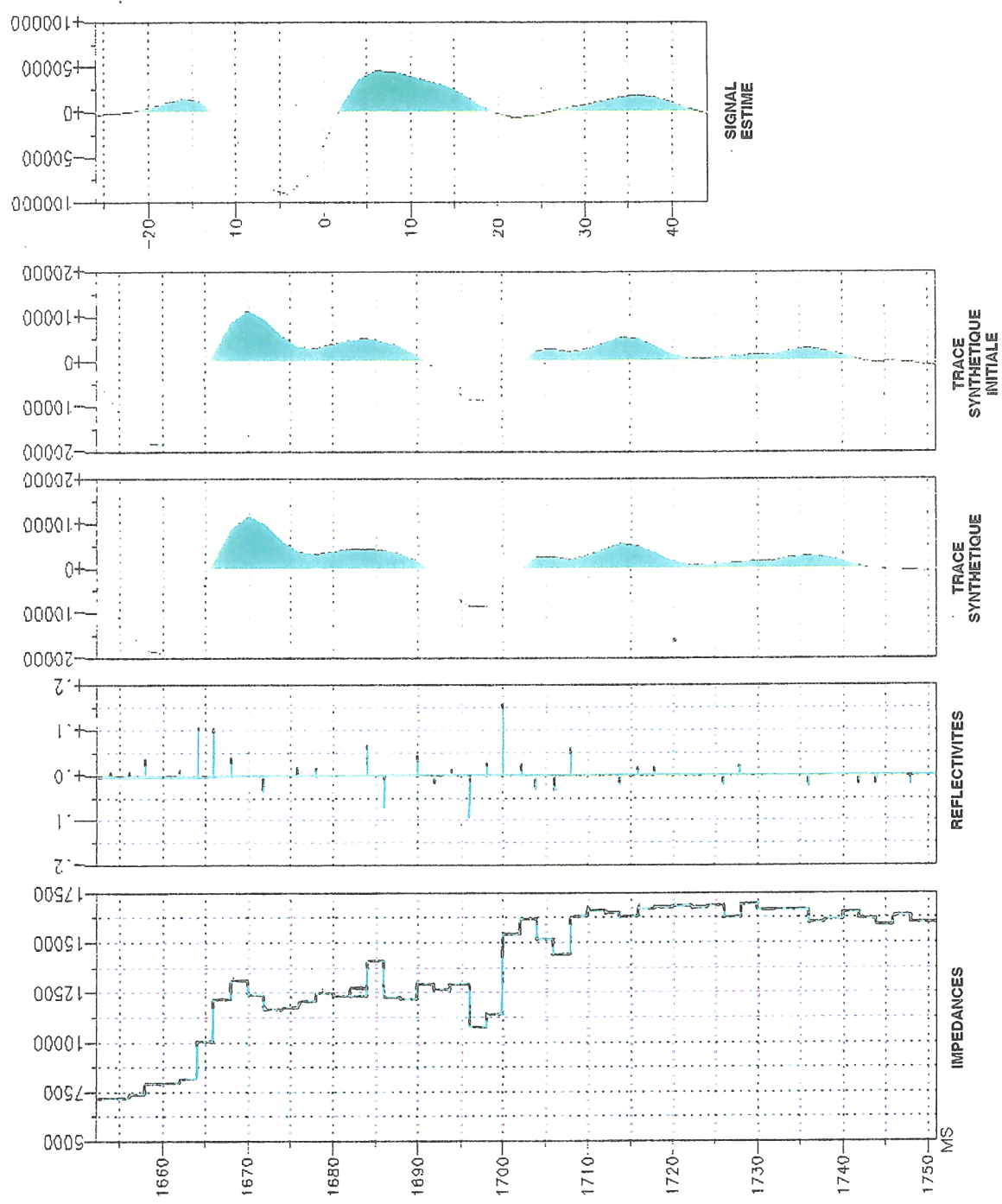
elf Idrocarburi italiana s.p.a.
Geologia di Giacimento



CARTE EN ISOCHRONES MIGREES
(Temps doubles) A LA BASE DU PLIOCENE



- SCROLLING DOWN
- SCROLLING UP
- CHANGE
- DISPLAY PARAMETERS
- SHIFT
- INQUIRE
- DELETE POINT
- RESTORE POINT
- DELETE PLACE
- RESTORE PLACE
- TRACER LOG
- MODIF.
- VALID.
- ZOOM
- RUBZOOM
- FIN



H3 - H5 = INTERVALLE RESERVOIR A HUILE
OMBRINA
REPOSE SISMIQUE ASSOCIEE AU RETRAIT DU PREMIER BANC AU SOMMET DES RESERVOIRS
(TEST AVEC SIGNAL ESTIME)

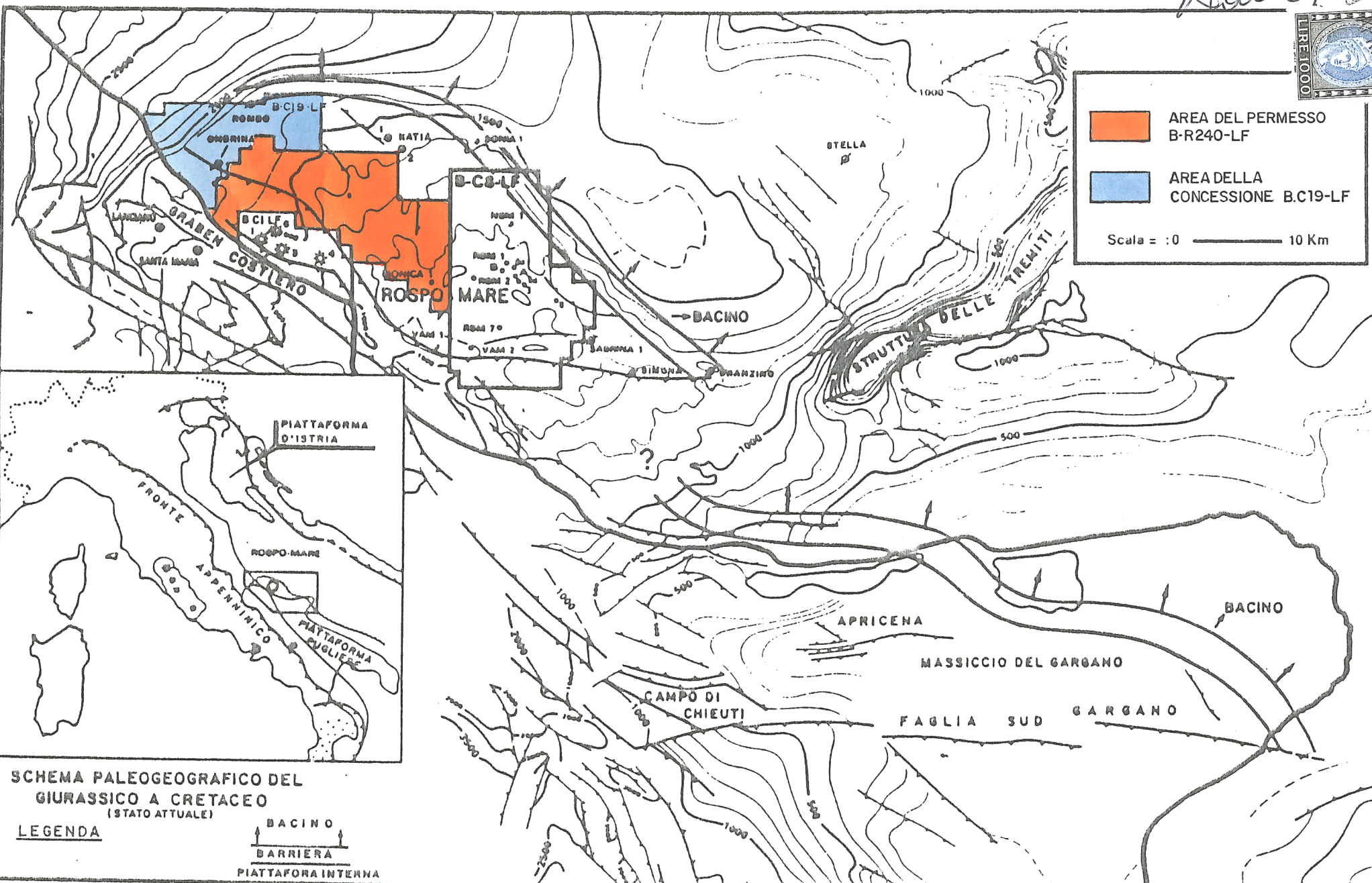
	CRETAIE INF.
OLIGO-CENE	H5
H4	H4-1
H3-4	H3-4
H3-3	H3-3
H3-2	H3-2
H3-1	H3-1
MIOCENE INF./MOY.	H3
MESSIN	H2
PLIOCENE INF.	H1

Fig. 5 Modellizzazione geofisica con segnale calcolato al pozzo OBM1

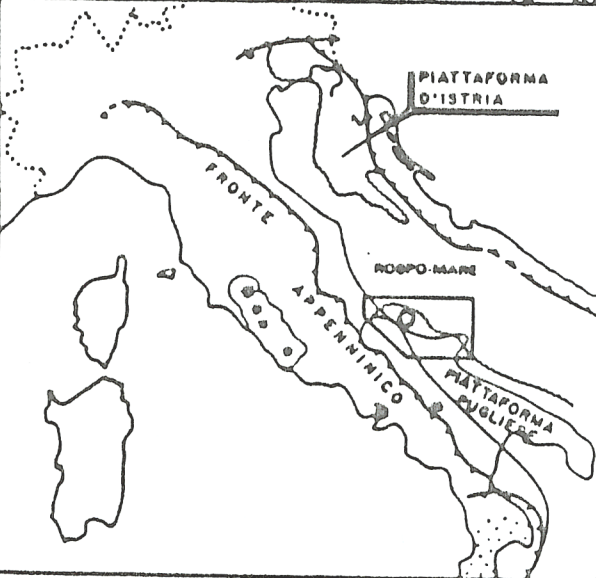
CARTA STRUTTURALE AL TETTO DEL MIOCENE

Un Procuratore
F. BIGIONI

Caruso



AREA DEL PERMESSO B-R240-LF
 AREA DELLA CONCESSIONE B.C19-LF
 Scala = 1:0 ————— 10 Km



SCHEMA PALEOGEOGRAFICO DEL GIURASSICO A CRETACEO (STATO ATTUALE)

LEGENDA



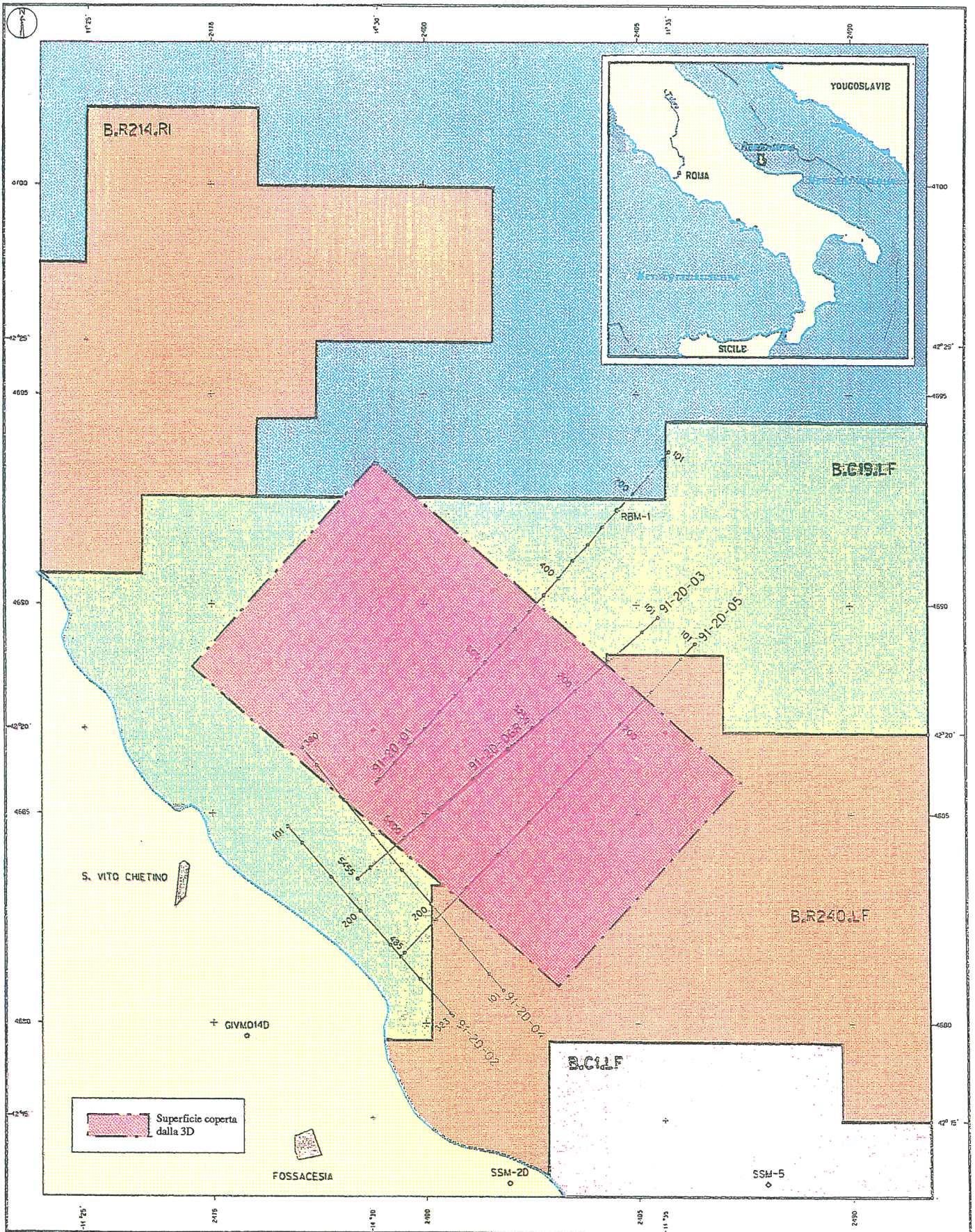
E.1 00 07

Fig.4
Ca 3-9 y 199



OMBRINA 3D
PLAN DE SITUATION
T391WE91

Admes



PROFIL 1-85 BR 125 SEQUENCE "TYPE" DE TRAITEMENT

SEZIONE IDROCARBURI
e GEOTERMIA DI ROMA
21 APR. 1995
Prot. N° 2046

Demultiplexage au pas de 2 ms

Traitement par la Signature

Reechantillonnage au pas de 4 ms

Recuperation d'Amplitude en Temps :
 $A \times (T/250)^{Exp1.7}$

Edition de PT Anomaliques

Corrections Dynamiques (Lois CGG)

Filtrage F-K

Tri en Offset

DMO

Tri en Point Miroir Commun

Corrections Dynamiques Inverses (Lois CGG)

Analyses de vitesses

Correction NMO et MUTE

Sommation

Déconvolution Multicanale
Opérateur 160 ms Gap 16 ms Fenêtre 300-2300 ms

Correction Source / Streamer

Recalage et Rephasage des Traces a partir
des Donnees de Puits d'Ombrina Mare 1

Filtrage Frequentiel

Migration Temps dans le domaine F-X

Un Procuratore
F. BIGIONI




SEZIONE IDROCARBURI
 TERMA DI ROMA
 21 APR. 1995
 L. V. 46
 Prot. N°.....

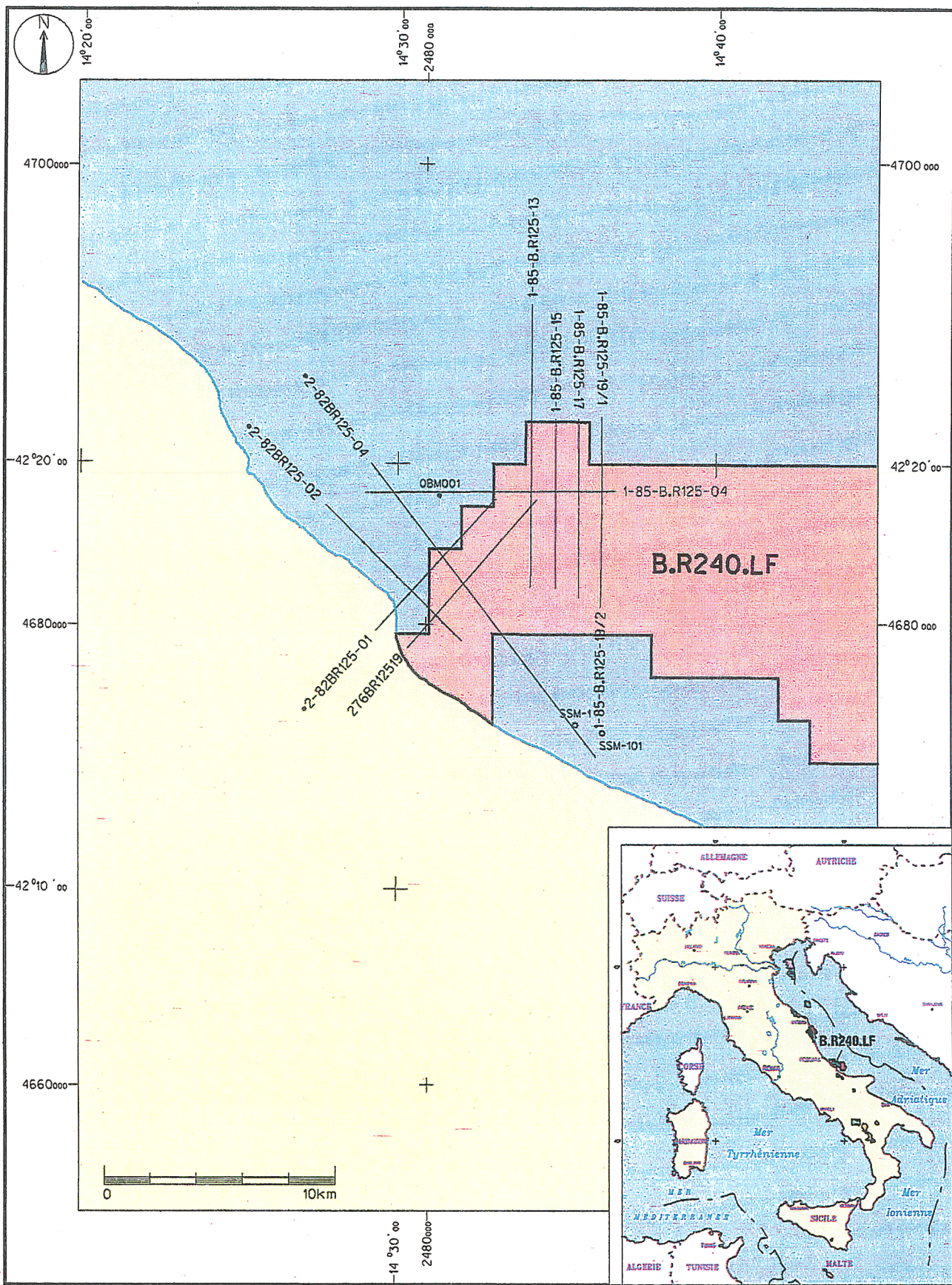


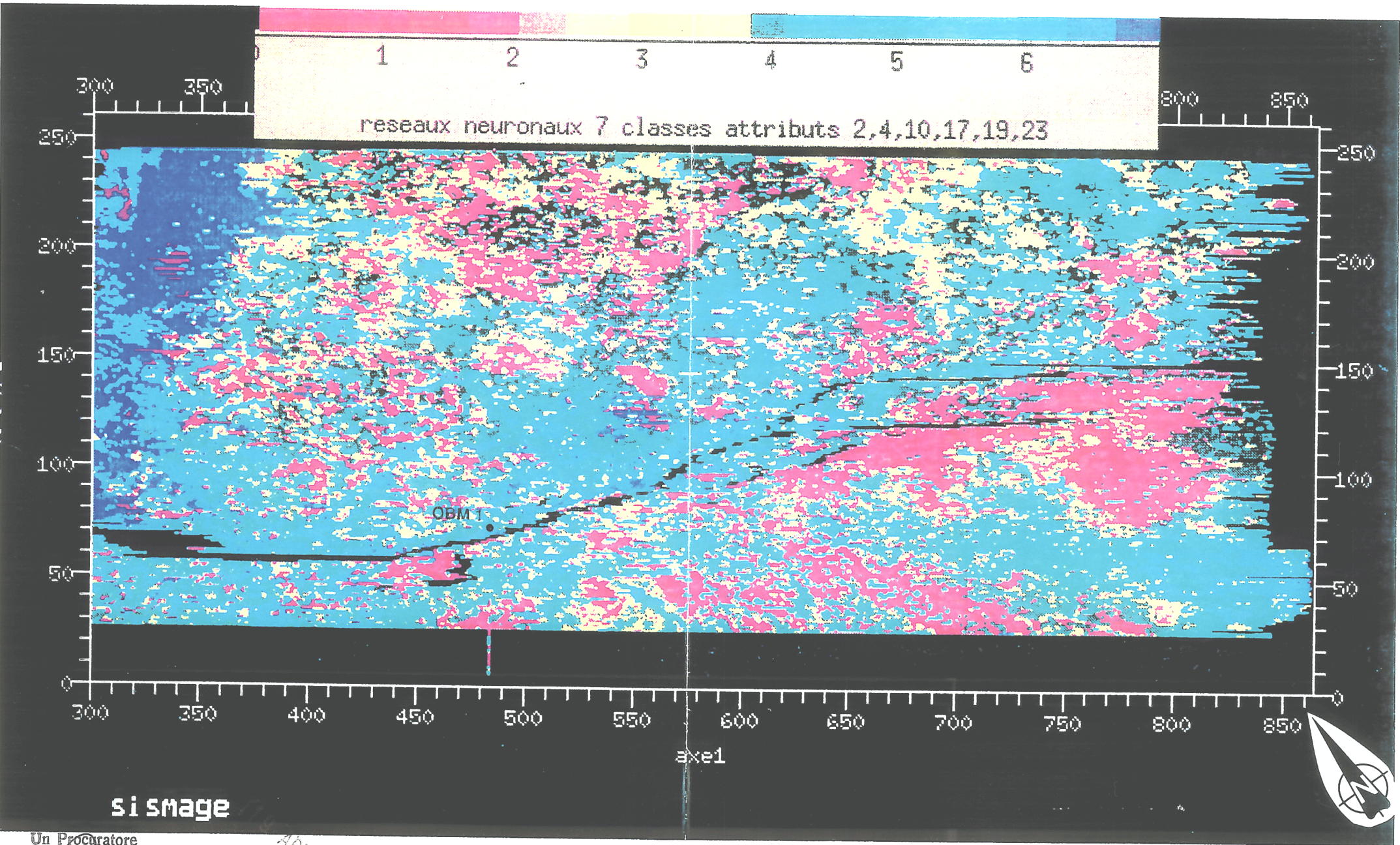
Un Procuratore
 F. BIGIONI

Fig. 1

Handwritten signature

PLAN DE POSITION





Un Procuratore
F. BIGIONI

Handwritten signature



295

Fig. 8