



RELAZIONE TECNICA ALLEGATA
ALL'ISTANZA DI PROROGA CON RIDUZIONE D'AREA
DEL PERMESSO ROCCA BUSAMBRA

SARCIS
Il Vice Presidente
Ing. Angelo Belotti



Il Responsabile
Dr. Andrea Bernasconi



S.Donato Mil.se, 04.03.1997
Rel. PIED nr. 02/97.



INDICE

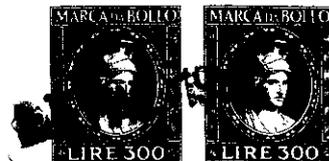
1 -	DATI GENERALI	pag. 3
	1.1 - Ubicazione geografica del permesso	pag. 3
	1.2 - Situazione amministrativa del permesso	pag. 3
	1.3 - Inquadramento geologico del permesso	pag. 3
	1.4 - Obiettivi minerari	pag. 6
	1.5 - Interpretazione sismica	pag. 7
2 -	ATTIVITA' SVOLTA	pag. 8
	2.1 - Attività geologica	pag. 8
	2.2 - Attività sismica	pag. 8
	2.3 - Attività di perforazione	pag. 9
3 -	ATTIVITA' PREVISTA	pag. 9
4 -	CONCLUSIONI	pag. 10

ELENCO FIGURE, ALLEGATI E TABELLE

- Fig. 1 - Carta indice
- Fig. 2 - Domini paleogeografici
- Fig. 3 - Sezioni geologiche schematiche parte orientale
- Fig. 3b - Sezioni geologiche schematiche parte occidentale
- Fig. 4 - Schema dei rapporti tra i domini paleogeografici ipotesi A
- Fig. 5 - Schema dei rapporti tra i domini paleogeografici ipotesi B
- Fig. 6 - Grid sismico 1997
- Fig. 7 - Area di rilascio'

- All. 1 - Schema dei domini paleogeografici
- All. 2 - Mappa isocrona top Scaglia / scala 1:100.000

- Tab. 1 - Nuove coordinate dei vertici del permesso



1 - DATI GENERALI

1.1 - Ubicazione geografica del permesso

Il permesso ROCCA BUSAMBRA è ubicato nella parte Nord occidentale della Sicilia dalla costa tirrenica fino ai rilievi dei monti Colomba e Triona (Fig. 1).

Nella zona a Nord del permesso si estendono i Monti di Palermo, mentre più a Sud allineati in senso Est-Ovest si trovano i rilievi del Monte Kumeta e di Rocca Busambra. I Monti Cardellia Barracù e Triona e Colomba limitano la porzione meridionale del permesso.

Nella zona centro-occidentale gli affioramenti della serie tardo post-orogene danno luogo ad una morfologia molto più dolce.

L'orografia è dominata dall'incisione del Belice Destro e Sinistro e dai relativi affluenti.

Le quote sono comprese tra i 350 - 400 metri del fondo valle e i 1600 m di Rocca Busambra.

1.2 - Situazione amministrativa del permesso

Rocca Busambra si estende su di una superficie di 2148 km².

Il permesso fu assegnato, con decreto del 18 aprile 1992 pubblicato sul GURS, all'Ente Minerario Siciliano che in data 18.06.1994 ha trasferito il titolo a SARCIS che a sua volta ha incaricato AGIP di operare per proprio conto.

1.3 - Inquadramento geologico del permesso

a) Litostratigrafia

Nell'area del permesso, affiorano rocce appartenenti alle serie delle piattaforme Panormide, Trapanese e Saccense, dei bacini Imerese Sicano (Fig. 2).

Nella parte settentrionale sui Monti di Palermo, affiora la piattaforma Panormide, rappresentata da una sequenza di scogliera progradata sui sedimenti triassici della Mufara.

Le rocce affioranti appartenenti a questo dominio sono:

- Scaglia, di età Cretacico Superiore - Eocene, costituita da calcari e calcari marnosi bianchi e rosati, sottilmente stratificati e marne più o meno calcaree rosse e verdastre, liste e noduli di selce.



- Lattimusa (facies di slope), di età Titoniano-Cretacico inferiore, rappresentata da calcari e calcari marnosi di ambiente bacinale, ben stratificati con intercalazioni marnose, giunti argillosi e livelli di calcareniti e calcari bioclastici risedimentati, selce in noduli e liste.
- Calcari di Pizzo Cana, di età Giurassico-Cretacico inferiore, costituiti da calcari loferitici e stromatolitici, calcari algali e foraminiferi, calcareniti e breccie a nerineidi, oolitiche e a coralli.
- Dolomie di Monte Quacella eq., di età Trias superiore, costituite da calcari stromatolitici e loferitici, calcari a megalodonti e coralgali, calcari a spugne e idrozoi, biocalcareni e breccie (ambiente di scogliera, avanscogliera e retroscogliera).

A sud dei Monti di Palermo e nella zona a Est si ha il dominio Imerese con una sequenza di margine, in cui ai sedimenti bacinali si intercalano grossi corpi risedimentati, provenienti dai coevi depositi della piattaforma Panormide.

In superficie affiorano:

- Flysch Numidico, di età Oligocene-Miocene inferiore, costituito da argille scagliettate bruno nerastre alternate a livelli e bancate di arenarie quarzitiche a cemento siliceo, più raramente carbonatico che divengono più frequenti verso l'alto.
- Caltavuturo (Paleocene?-Eocene) si tratta di calcari marnosi e marne, talora siltose, alternati a livelli calcarenitici risedimentati.
- Fanusi, di età Trias sup.-Lias inf., rappresentata da doloareniti e doloruditi biancastre gradate e laminate con intercalati grossi banchi di breccie dolomitiche, dolomie e calcari dolomitici.
- Scillato del Trias superiore è formata da calcari dolomitici, calcareniti e doloareniti gradate a liste e noduli di selce, a radiolari e lamellibranchi e spicole di spugna con intercalazioni marnose.

Nella maggior parte dell'area e particolarmente nella zona centro occidentale, affiorano i termini del dominio Trapano-Saccense, che affiorano sui monti Kumeta, Busambra e Galiello:

- Calcari di Corleone del Langhiano sono rappresentati da calcareniti glauconitiche ben stratificate e calcari organogeni glauconitici.
- Scaglia, Cretacico sup.-Eocene, è costituita da calcari e calcari marnosi bianchi e rosati sottilmente stratificati, marne più o meno calcaree, possibili livelli di breccie e megabreccie costituite da calcari di piattaforma risedimentati.
- Lattimusa, calcari e calcari marnosi di ambiente bacinale, talora con intercalazioni marnose, appartenente al Titoniano-Cretacico inferiore.
- Rosso Ammonitico, in facies di seamount presenta calcari nodulari ad ammoniti e belemniti, generalmente rossi o verdastri, talora marnosi o selciferi (Toarciano-Titoniano).
- Inici del Lias inferiore-medio, con calcari biancastri spesso ricristallizzati e dolomitici, calcari fossiliferi e calcari oolitici, con stratificazione grossolana o assente.



Nella parte Sudorientale, sui monti Barracù, Coloma e Troina affiora la serie Sicana, la cui sequenza stratigrafica è costituita da sedimenti di bacino fino al Lias, per poi diventare analoga a quella del dominio Trapanese. Il Monte Genuardo è considerato come facies di transizione tra il trapanese e il sicano. In superficie si ha:

- Crisanti in facies di slope mostra calcari brecciati originati sulla piattaforma trapano-saccense e ridepositati nel bacino (Lias).
- Scillato di età Triassico superiore, che comprende calcari selciferi grigi e calcareniti bianco grigiastre con liste e noduli di selce ben stratificate.

Nella regione Nord-orientale si trovano vasti affioramenti di Mufara in contatto con il Flysch Numidico, i rapporti tra queste formazioni sono incerti e tuttora oggetto di studio.

- Mufara e Lercara, di età Ladinico e Carnico, sono argilliti e marne nerastre e varicolori con livelli calcarei e calcarenitici. Nella valle del Sosio inglobano olistoliti di calcari permiani.

Sopra tutte queste formazioni giace la serie tardo-post orogenica che occupa prevalentemente la parte centro-occidentale del permesso ed è rappresentata dalle seguenti formazioni:

- Formazione Terravecchia, del Tortoniano costituita da marne argillose grigio azzurre o brune e sabbie quarzose giallastre in sottili livelli o in grosse lenti, che risultano più abbondanti nella parte basale.
- Formazione Gessoso Solifera nel Messiniano, costituita da diatomiti biancastre (Tripoli), calcari bianco grigiastri a laminazione parallela, gessi amorfi e cristallini ed argille più o meno gessose.
- Formazione di Ribera che comprende il membro Trubi, costituito da marne calcaree e calcari marnosi a Globigerine, di età Pliocene inferiore ed il membro Narbone, costituiti da argille marnose e marne azzurre con intercalazioni arenaceo sabbiose passanti verso l'alto a sabbie quarzose arenarie e calcareniti, di età Pliocene medio-superiore.

b) Assetto tettonico

L'area in esame ricopre il margine esterno della catena Appenninico-Maghrebide. Costituita da elementi tettonici embricati, essa è interessata da un'importante zona di svincolo, il sistema di faglie Belice-Sciacca. Questo sistema suddivide la catena in due segmenti a differente comportamento geodinamico e conseguente panorama strutturale. Nel settore orientale l'inclinazione della faglia litosferica lungo la quale avviene la convergenza obliqua fra la placca africana ed europea è maggiore, così come la velocità di subduzione.



Come già detto, dal punto di vista paleogeografico, dall'interno verso l'esterno dell'Orogene, si susseguono distinti domini differenziatisi già in età triassica: la piattaforma Panormide, il bacino Imerese, la piattaforma Trapanese, il dominio Sicano e quello Saccense (v. all. 1).

L'evoluzione tettonica vede nel Mesozoico fasi distensive che portano alla suddivisione del paleoambiente in piattaforma-bacino-piattaforma. Nel Terziario si ha una prima fase compressiva (Burdigallino-Tortoniano) che ha provocato i sovrascorrimenti delle unità Trapanesi e Sicane sulla porzione più esterna della piattaforma Trapanese e una seconda transpressiva di età post Pliocene alla quale si deve l'attuale complicazione strutturale con l'alternanza in senso N-S dei domini paleogeografici. Questo dislocamento è modesto per le unità più superficiali e prossime al fronte della catene e cospicuo per le unità più interne (es.: Fronte Panormide).

Dall'interpretazione dei dati geologici e geofisici emerge un quadro strutturale in cui la parte orientale del permesso presenta delle deformazioni stile catena esterna, mentre nella parte occidentale non ci sono evidenze di raddoppi di serie (Figg. 3a-3b).

Le emersioni di piano ad alto angolo con componenti transpressive sul Monte Kumeta e su Rocca Busambra vengono interpretate dalla sismica come flower in direzione E-W che possono avere ripreso dei vecchi fronti o zone di debolezza.

A Sud del permesso, i fronti a vergenza meridionale portano in affioramento i calcari di bacino della serie sicana dei Monti Barracù, Colomba e Troina.

L'interpretazione sismica non permette di risolvere in modo univoco i rapporti tra i Sicani e le altre unità. Due sono le possibili ipotesi, la prima prevede una telealloctonia dei Sicani, la cui collocazione paleogeografica è a Nord di Monte Kumeta, che sovrascorrono sulla successione trapanese (Fig. 4). Nella seconda i Sicani si trovano in posizione parautoctona ed esiste una zona di transizione alla piattaforma Trapanese, impossibile da documentare sulla sismica, ma che potrebbe rappresentare la zona di debolezza su cui si sono impostate le transpressioni (Fig. 5).

In questo secondo caso esisterebbe un substrato comune a tutte due le serie (Sicana e Trapanese) che potrebbe avere come risposta sismica quella di orizzonte profondo individuato sulla sismica e come significato geologico quello di essere una successione pretriassica fino ad oggi mai esplorata.

1.4 - Obiettivi minerari

Fino ad oggi nell'area del permesso la ricerca di idrocarburi è stata finalizzata al tema dei calcari di piattaforma liassico-triassici che danno manifestazioni nel pozzo Marineo 1 e in superficie sul monte Kumeta dove la serie è affiorante.

Da recenti analisi geochimiche condotte su Marineo 1 sembra che la F.ne Inici in facies di slope presenti buone proprietà di roccia madre (fino a 50 kg hc/t di roccia). Anche negli intervalli di ambiente ristretto della F.ne Sciacca, i valori di TOC si attestano intorno al 0.6 ÷ 10% mostrando discrete potenzialità naftogeniche. Inoltre tale formazione costituisce anche un buon reservoir.



Sempre da queste analisi emerge, contrariamente a quanto si pensava, che la F.ne Mufara non ha caratteristiche di roccia madre infatti ha valori di TOC < 0,5%. Dalle nuove interpretazioni dei dati geologici e geofisici emerge la possibilità di un'altro tema, anche se ad alto rischio.

E' ipotizzabile la presenza di un substrato comune alle serie Sicana e Trapanese (che in sismica darebbe come responso una serie di segnali ad alta frequenza posti a ca 2 secondi dal top della Scaglia) costituito, per analogia con la situazione geologica del Nord Africa (Tunisia), da una piattaforma permiana, mai esplorata fino ad ora, la cui testimonianza è da ricercarsi nei blocchi di calcari a fusuline dalla Pietra di Salomone e della Punta del Saraceno risedimentati nelle argille della F.ne Mufara della Valle del Sosio.

1.5 - Interpretazione sismica

L'area del permesso è stata oggetto di indagini esplorative a partire dagli anni ottanta. Fino ad oggi sono stati acquisiti 391 km di linee sismiche 2D che, oltre ad avere un grid irregolare, ricoprono in modo disomogeneo l'area lasciando la parte occidentale priva di un'adeguata copertura sismica.

La qualità dei dati sismici a disposizione è globalmente scadente con un basso rapporto segnale/disturbo, una debole continuità delle riflessioni e numerosi disturbi laterali. Ciò è imputabile sia alla presenza di serie carbonatiche affioranti che assorbono notevoli quantità di energia con perdita di carattere sismico per gli orizzonti ad esse sottostanti, sia alla complessità strutturale dell'area che impedisce una corretta restituzione in sottosuperficie dei punti di riflessione.

Questa qualità del segnale, unitamente alla configurazione del grid sismico rendono complessa l'interpretazione, non consentendo di seguire in modo continuo gli orizzonti sismici e gli eventi tettonici.

In questo panorama si riscontra tuttavia un evento sismico abbastanza definito e continuo tale da poter essere riconosciuto e mappato regionalmente.

Si tratta dei calcari cretacei (Scaglia), tarati sia in sottosuperficie, con il pozzo Marineo 1, che in affioramento nelle serie Sicana, Trapanese e Saccense.

Inoltre esistono dei riflettori, ad alta frequenza sottostanti a una zona con scarsa risposta sismica, riconoscibili, seppure in modo discontinuo, in tutta l'area e che generalmente si trovano a una profondità, in tempi, di circa due secondi dal top della Scaglia.

La mappatura di questo secondo orizzonte potrebbe rivelarsi importante dal punto di vista minerario, in funzione del significato che a esso viene attribuito.



2 - ATTIVITA' SVOLTA

2.1 - Attività geologica

Nel 1994 venne realizzato uno studio geologico della porzione meridionale del permesso, nell'area dei monti Barracù, Colomba, Troina e Genuardo allo scopo di verificare le geometrie di superficie per comprendere i rapporti tra il dominio Sicano e gli altri domini.

In collaborazione con l'università di Palermo è in corso uno studio di geologia strutturale che prevede l'ubicazione di almeno un centinaio di stazioni dove poter riconoscere le geometrie deformative dei corpi rocciosi affioranti e prelevare un numero sufficiente di orientazioni spaziali di elementi meso-strutturali sia planari che lineari, al fine di costruire dei modelli interpretativi dell'evoluzione cinematica. Lo studio prevede inoltre la revisione della carta geologica attualmente a disposizione.

2.2 - Attività sismica

Durante il primo periodo di vigenza del permesso Rocca Busambra è stata eseguita nel 1995 una campagna sismica di 71 km di linee. Questo rilievo che infittisce la parte orientale del permesso ci ha permesso di confermare una struttura emersa dall'interpretazione dei precedenti rilievi. Gran parte dell'originario programma sismico non è stato realizzato, in quanto il grid sismico cadeva all'interno del parco del bosco della Ficuzza dove non si sono ottenuti i permessi per operare, a causa dei vincoli ambientali.

I principali dati del rilievo sono i seguenti:

km registrati	71
Canali	96
G.I.	30 m
Copertura	2400%
Sorgente	Esplosivo

Durante il primo semestre del 1997 sono state acquisite 4 linee sismiche per un totale di 90 km (Fig. 6).

Questo rilievo, che prevede l'acquisizione entro la fine di Settembre di altrettanti 90 km, copre la parte Sudoccidentale del permesso. E' stato configurato in modo tale da integrare i vecchi rilievi per ottenere una copertura il più possibile regolare.

I principali dati del rilievo sono i seguenti:

km registrati	90
Canali	168
G.I.	30
Copertura	2800%



Sorgente

Esplosivo.

2.3 - Attività di perforazione

Come già detto, l'acquisizione sismica del primo periodo di vigenza, concentrata nella zona di Rocca Busambra, ha confermato la presenza di una situazione strutturale, già parzialmente delineata con l'interpretazione dei precedenti rilievi in cui si ha la culminazione dei calcari lias-triassici e della sottostante serie triassica. Per i primi si tratta di una chiusura anticlinale separata da una sella da quella di Marineo 1. La struttura è delimitata a Nord da una faglia inversa e chiude per pendenza sugli altri lati.

La serie sottostante, che dà come responso sismico la sequenza di riflettori ad alta frequenza, presenta una culminazione strutturale la cui estensione areale è di circa 20 km². L'ipotesi geologica attribuisce questi segnali a una piattaforma permiana, presumibile origine dei blocchi di calcari da Fusuline della Pietra di Salomone e di Rupe di Passo Burgio (Slope), risedimentati nelle argille della F.ne Mufara del Carnico.

Per poter indagare entrambi i temi è stata proposta l'esecuzione di un sondaggio di 6300 m, la cui ubicazione ricade all'interno del parco del bosco della Ficuzza.

Il 14 gennaio del 1997 è stata presentata all'Assessorato al Territorio e Ambiente un'istanza in cui si chiedeva l'autorizzazione ad operare all'interno del parco.

I permessi ci sono stati negati con lettera del 21.03.1997 prot. 6290/v.

Alla luce di ciò si è reso necessario spostare la ricerca nella parte occidentale del permesso, che attualmente ha una copertura sismica inadeguata e quindi prevedere una nuova campagna di acquisizione sismica di 180 km. A fronte degli impegni sostenuti durante questo primo periodo di vigenza sono stati investiti 4405 x 10⁶ £, così ripartiti:

- studi geologici	340 x 10 ⁶ £
- attività sismica acquisizione e processing	4065 x 10 ⁶ £.

3 - ATTIVITA' PREVISTA

Per il 2° periodo di vigenza si intende rilasciare la porzione settentrionale del permesso e parte della riserva naturale del bosco della Ficuzza: la riduzione d'area è di 652 km² pari al 30,3% dell'area totale; la nuova area del permesso è di 1496 km² (come da fig. 7).

Nella tab. 1 sono riportati i punti noti e le relative coordinate dei nuovi vertici del permesso.

L'attività per il secondo periodo di vigenza prevede il completamento del rilievo sismico iniziato nel primo semestre del 1997 con l'acquisizione di altri 90 km di linee.



Dal punto di vista geologico i dati acquisiti ci permetteranno di chiarire alcuni problemi nati dall'interpretazione dei precedenti rilievi:

- delimitare con maggior precisione in sottosuperficie le falde carbonatiche bacinali (Unità Sicane)
- comprendere i rapporti di queste unità con le altre presenti nell'area
- dare un maggior significato all'"orizzonte profondo" e accertare le sue possibili strutturazioni.

E' previsto un infilling di 100 km di linee sismiche sulle strutture che verranno individuate dalla nuova interpretazione.

Se l'interpretazione della sismica confermerà le ipotesi geologiche che prevedono la presenza di una piattaforma pre-triassica alla base della serie trapanese e sicana in culminazione strutturale verranno perforati due pozzi uno di almeno 4500 m e l'altro di 4000 m.

4 - CONCLUSIONI

Tenuto conto delle ipotesi geologiche che danno spazio a un nuovo tema minerario, seppure ad alto rischio, degli impegni sismici sostenuti fino ad ora nel permesso e dall'impossibilità di operare all'interno del bosco della Ficuzza, si chiede di postporre il pozzo d'obbligo al 2° periodo di vigenza.

Gli impegni per questo 2° periodo sono di:

- terminare il rilievo sismico iniziato nel primo semestre 97 per un totale di 90 km
- eseguire un infilling sismico di 100 km sulle strutture che verranno evidenziate dall'interpretazione
- perforazione di due pozzi come da impegni sismici alla profondità di 4500 m e 4000 m.

confermando così gli investimenti globali per il 1° e 2° periodo assunti all'atto di presentazione dell'istanza.



ROCCA BUSAMBRA
coordinate dei vertici

- a) Punto trigonometrico q m 766 Castellaccio poco ad ovest di Monreale
 Coordinate $00^{\circ} 49' 22'',00$
 $38^{\circ} 04' 57'',7$
- b) Punto trigonometrico q m 220 Castello nell'abitato di Misilmeri
 Coordinate $00^{\circ} 59' 47'',8$
 $38^{\circ} 02' 07'',0$
- c) Punto quotato m 726 località La Serra ad est dell'abitato di marineo
 Coordinate $00^{\circ} 59' 06'',4$
 $37^{\circ} 57' 14'',0$
- d) Punto al km 18 della S.S. 118 tra Marineo e Corleone
 Coordinate $00^{\circ} 54' 43'',45$
 $37^{\circ} 53' 30'',16$
- e) Punto trigonometrico q. m 1211 Pizzo Casa
 Coordinate $00^{\circ} 59' 34''$
 $37^{\circ} 50' 32'',50$
- f) Punto trigonometrico q. m 1197 Monte Colomba
 Coordinate $00^{\circ} 54' 03''$
 $37^{\circ} 42' 34''$
- g) Punto quotato m 382 in località Poggio Frumento
 Coordinate $00^{\circ} 34' 55''$
 $37^{\circ} 39' 34'',50$
- h) Punto trigonometrico q. m 253 Cozzo Lepre
 Coordinate $00^{\circ} 32' 48''$
 $37^{\circ} 49' 33'',50$
- i) Punto di intersezione con la linea di costa del prolungamento della congiungente
 il vertice "h" ed il punto al km 54 della S.S. 187
 Coordinate $00^{\circ} 33' 00'',03$
 $38^{\circ} 03' 00'',50$

SICILIA - PROGETTO CATENA
Permesso ROCCA BUSAMBRA

AREA DI RILASCIO

652 Km^q

PALERMO

M. Kumeta

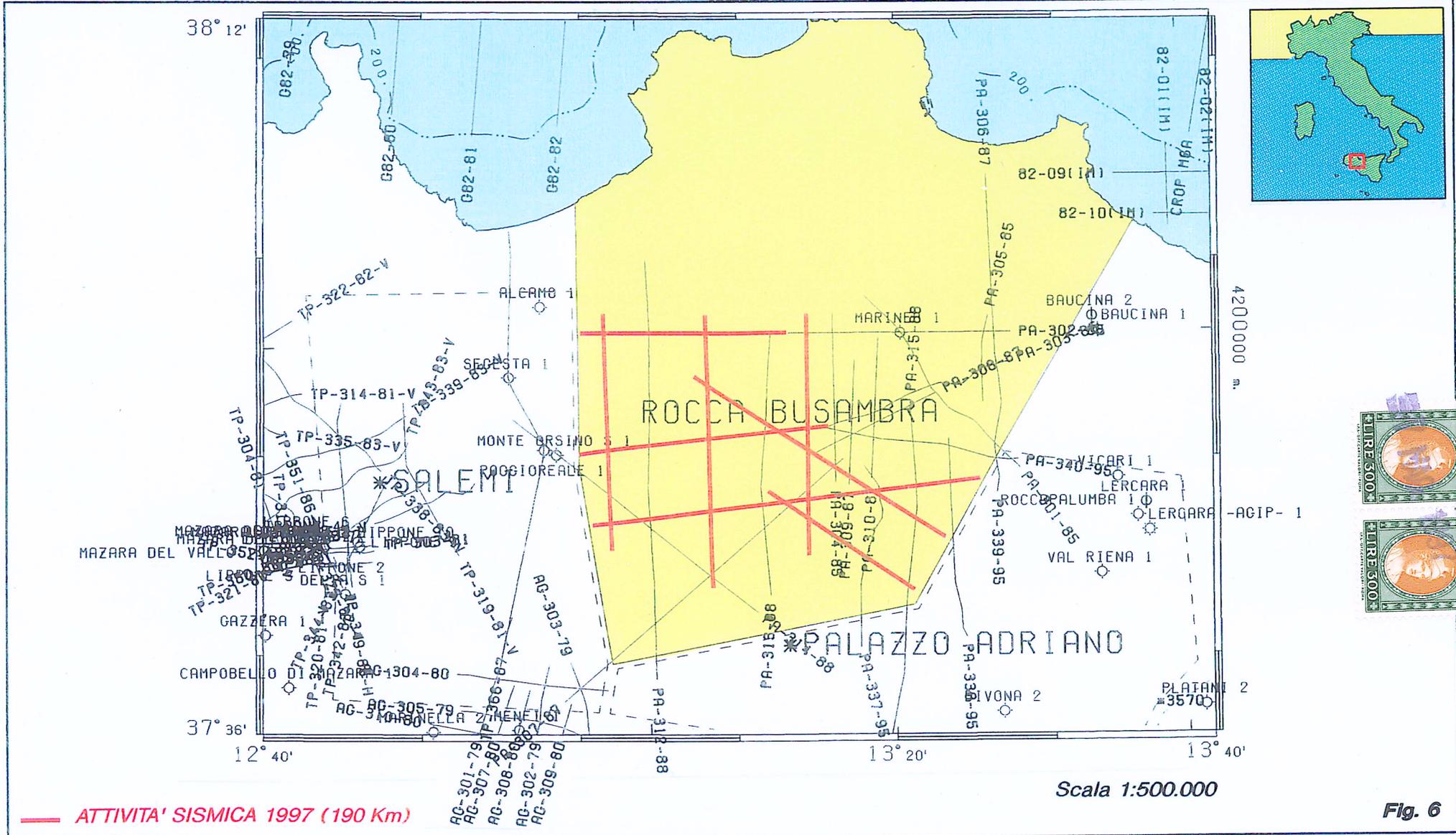
M. Rocca Busambra

1496 Km^q

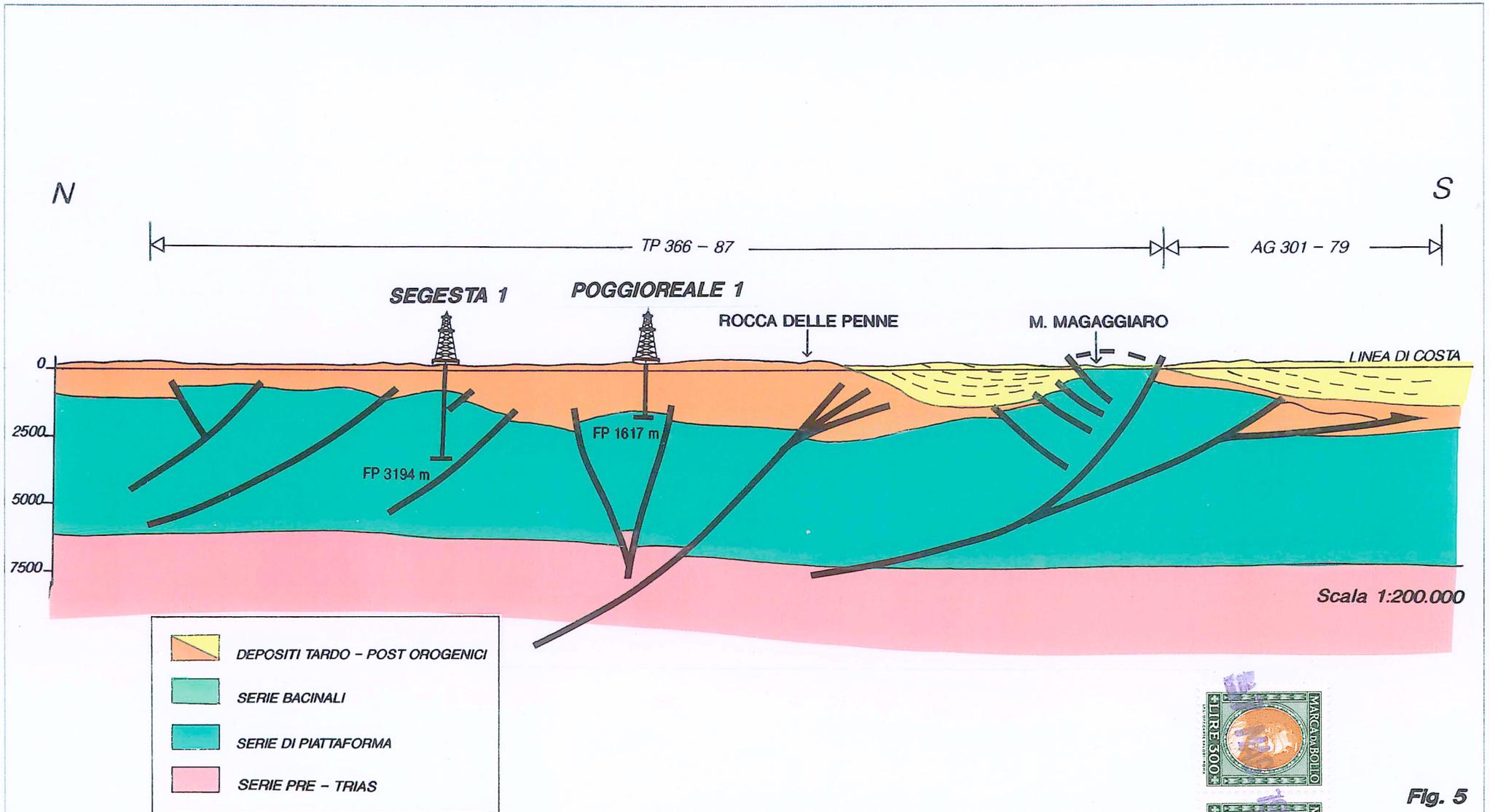
AREA RESIDUA



SICILIA - Permesso ROCCA BUSAMBRA GRID SISMICO



SICILIA CATENA
 Permesso ROCCA BUSAMBRA
SEZIONE GEOLOGICA SCHEMATICA



Gennaio 1997



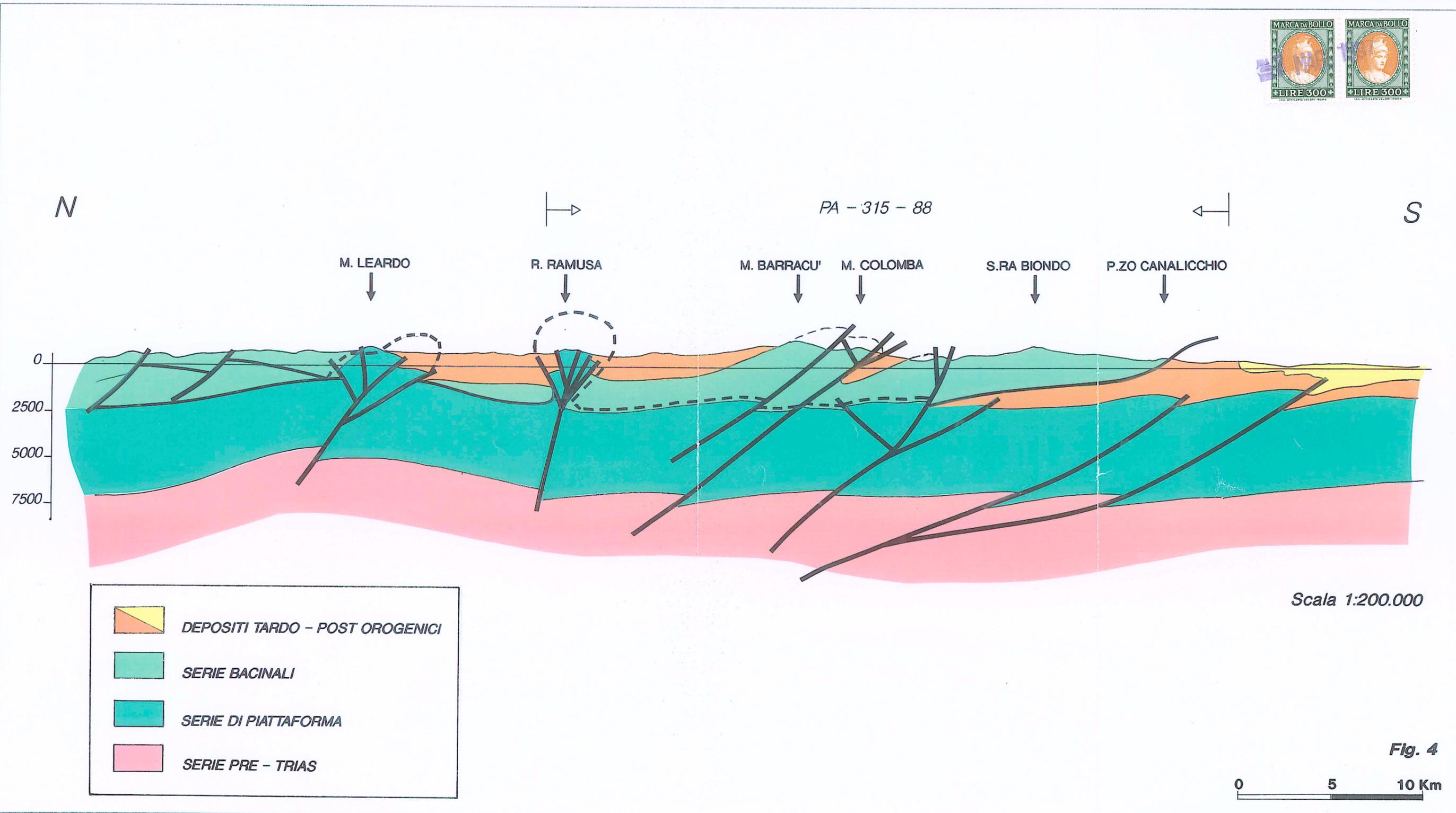
Fig. 5

DESI / PIED

SICILIA CATENA

Permesso ROCCA BUSAMBRA

SEZIONE GEOLOGICA SCHEMATICA



SICILIA - Permesso ROCCABUSAMBRA
SCHEMA DEI RAPPORTI TRA I DOMINI PALEOGEOGRAFICI
IIPOTESI B

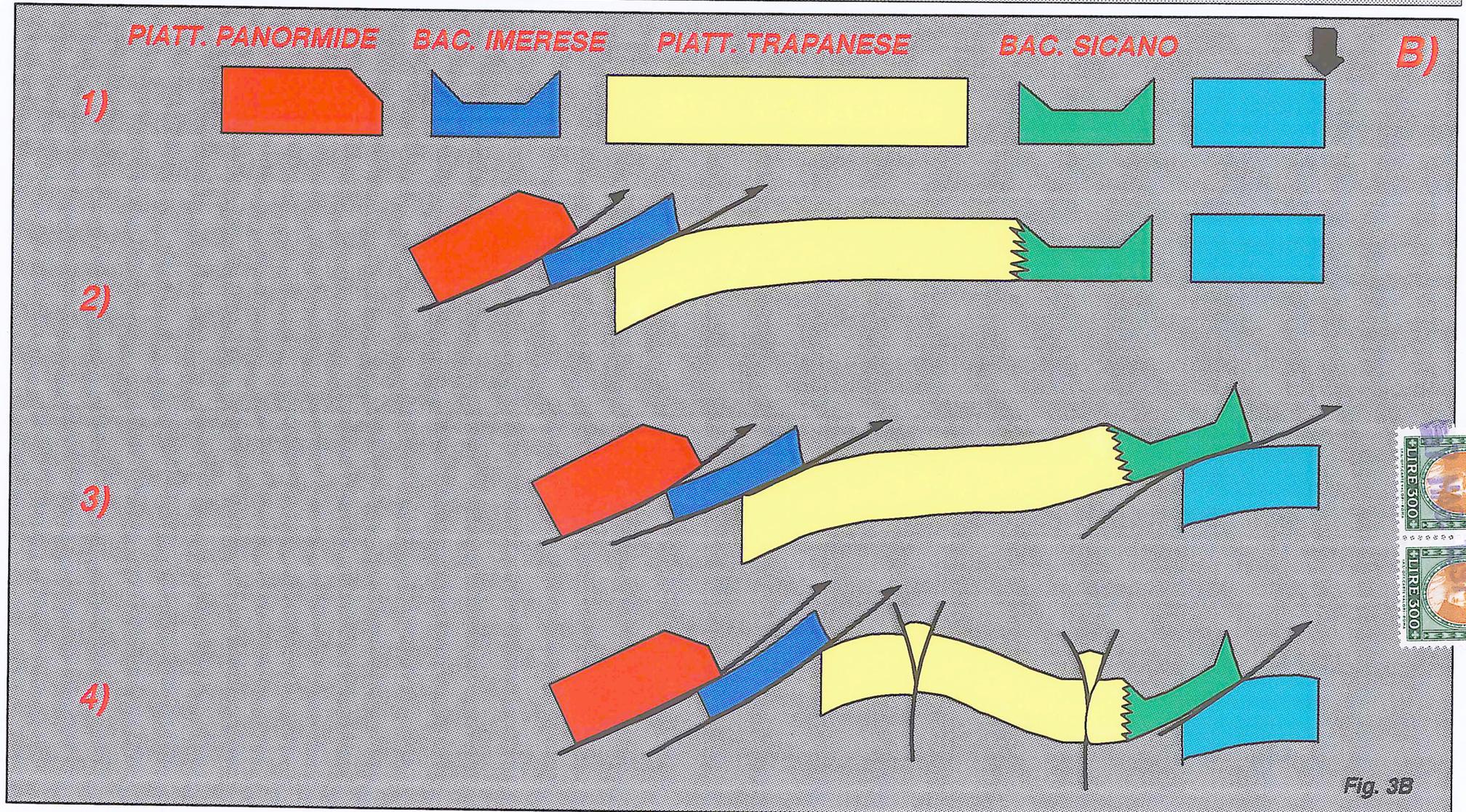
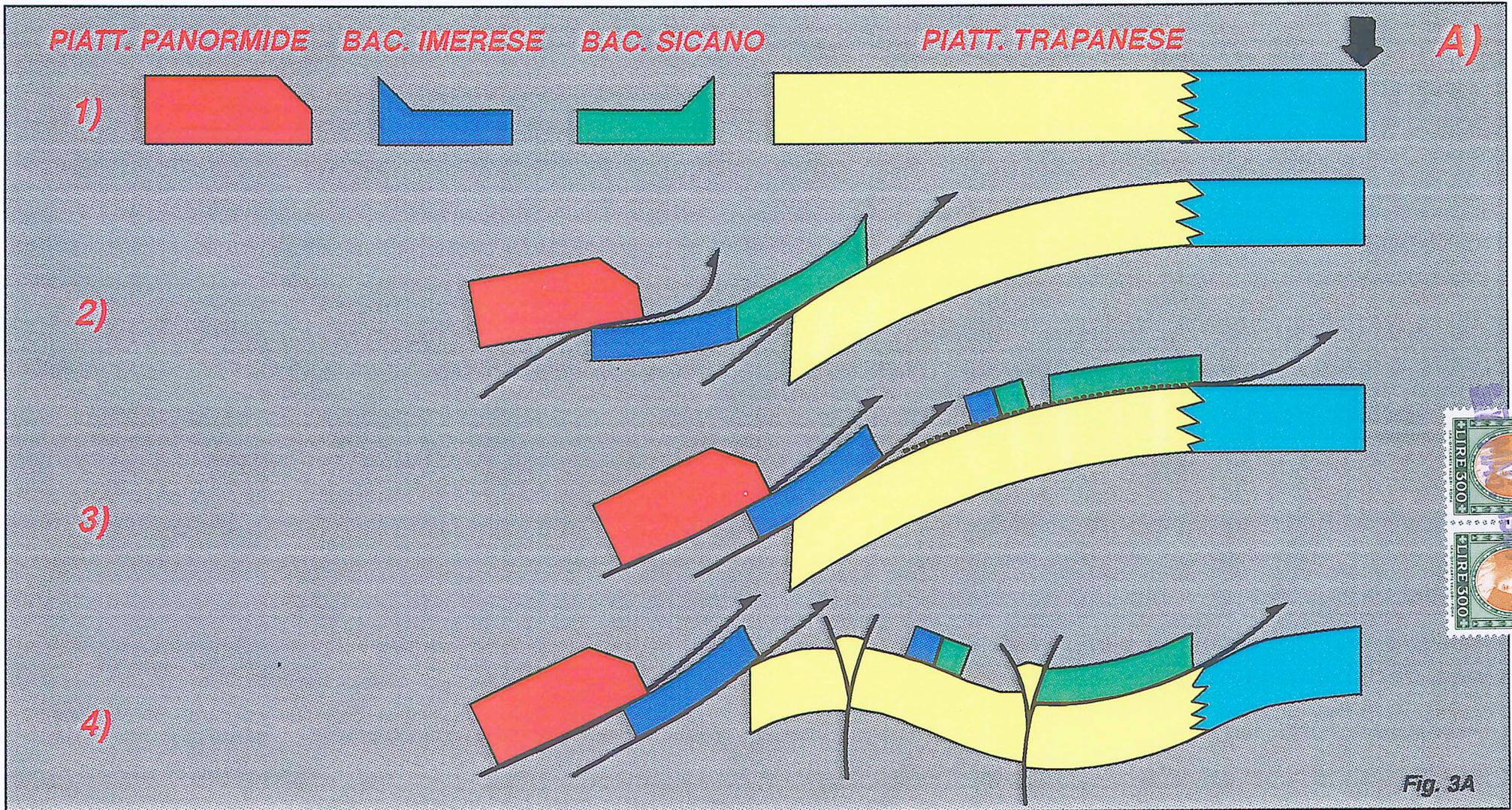


Fig. 3B

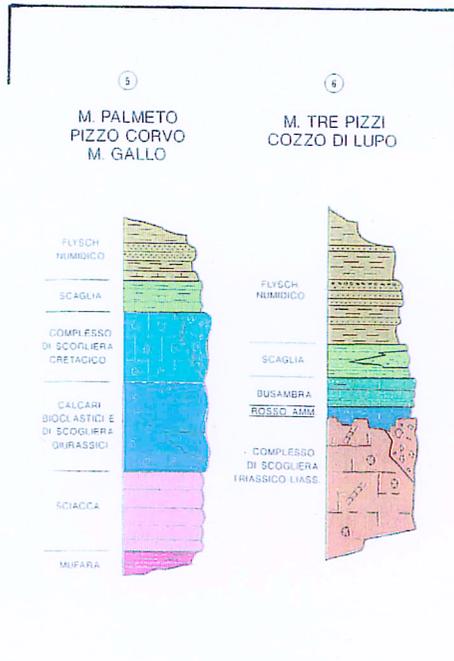
SICILIA - Permesso ROCCABUSAMBRA
SCHEMA DEI RAPPORTI TRA I DOMINI PALEOGEOGRAFICI
IIPOTESI A



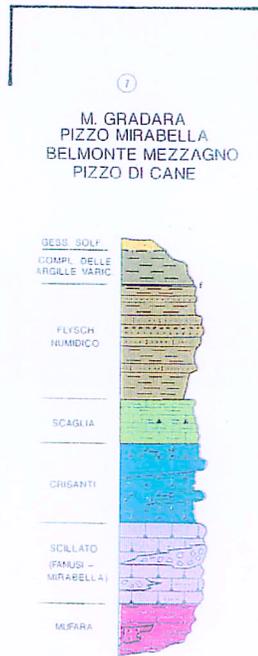
SCHEMA

SICILIA - Permesso ROCCA BUSAMBRA DOMINI PALEOGEOGRAFICI

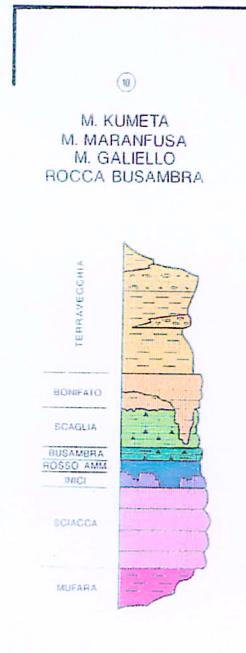
PANORMIDE



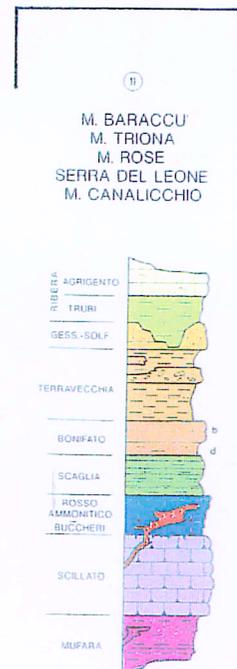
IMERESE



TRAPANESE



SICANO



SACCENSE

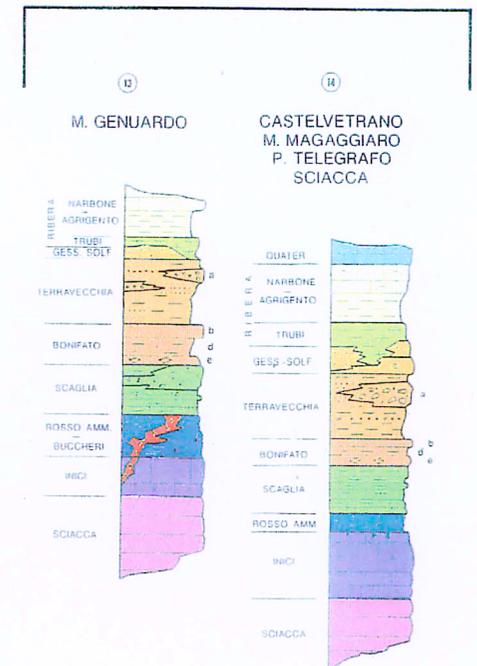
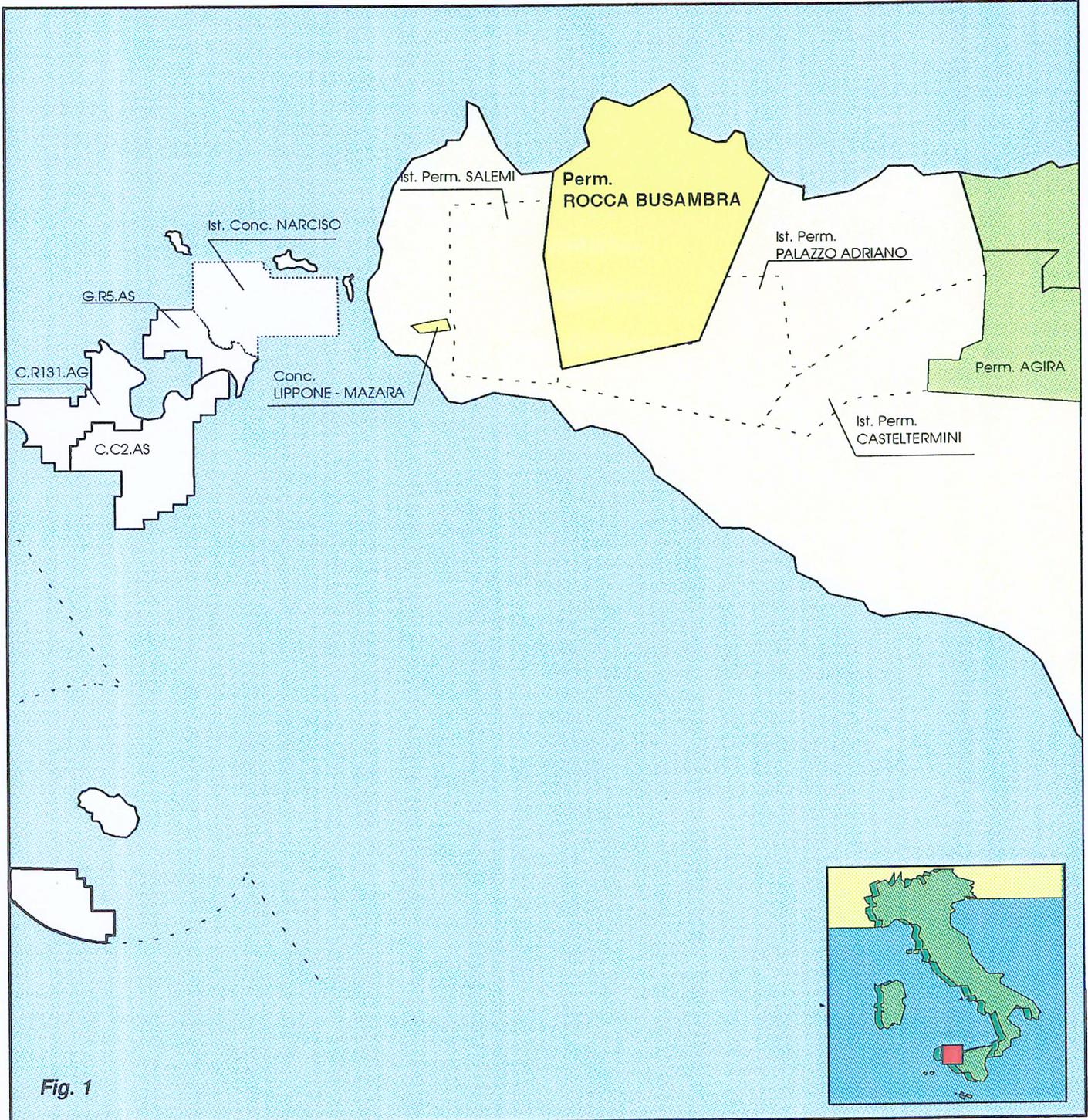


Fig. 2

SICILIA - PERMESSO ROCCABUSAMBRA CARTA INDICE



ROCCAB.PRE