

101005

SEZIONE IDROCARBURI di ROMA
6 FEB. 1989
Prot. 11. 518

MARINEX PETROLEUM PLC

STUDIO FOTOGEOLOGICO  
DEL PERMESSO FRANCAVILLA A MARE

A. Cacciarini

Fotointerpretazione  
e rapporto

P. Dainelli

P. Nafissi

Controllo sul terreno

NOVEMBRE 1989

GEOMAP  
Studio Geologico

## INDICE

1. PREMESSA	pag. 1
2. METODOLOGIA	" 3
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE	" 8
4. CARTA GEOLOGICA	" 12
5. ANALISI MORFOLOGICA	" 17
5.1. Drenaggio	" 17
5.2. Contrasto morfologico	" 19
6. ANALISI DELLE FRATTURE	" 21
7. CONCLUSIONI	" 25
8. BIBLIOGRAFIA	" 29

## ALLEGATI

Tav.1 - Carta Geologica	scala 1:25.000
Tav.2 - Carta del Reticolo Idrografico	" 1:25.000
Tav.3 - Carta del Contrasto Morfologico	" 1:25.000
Tav.4 - Campo Totale delle Lineazioni	" 1:25.000

## 1. PREMESSA

Il presente studio fotogeologico riguarda il permesso di ricerca denominato "Francavilla a Mare", di 4.702 ettari di estensione, situato nell'immediato entroterra abruzzese tra Pescara e Ortona.

Il permesso è compreso nelle Tavole "Pescara" (II NO), "Miglianico" (II SO) e "Ortona" (II SE) del foglio 141 della Carta d'Italia dell'IGMI. Al fine di inquadrare meglio l'area del permesso, la superficie totale studiata risulta di circa 13.000 ettari (Fig.1).

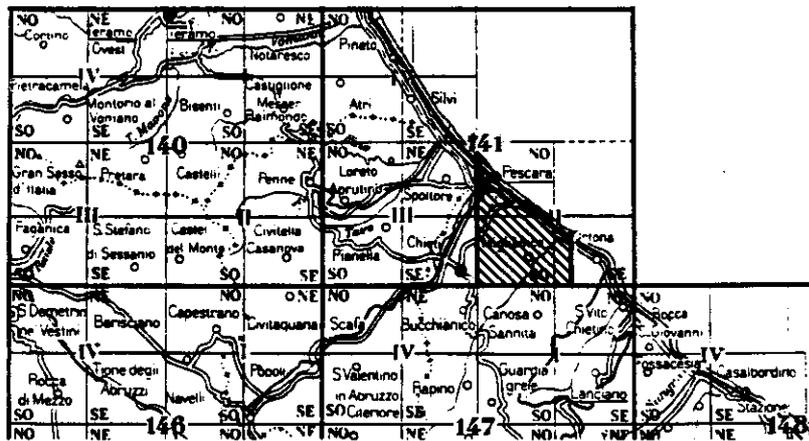


Fig.1 - Inquadramento dell'area di studio.

Lo scopo dell'indagine è di raccogliere e analizzare tutti i dati possibili riguardo alla geologia di superficie, rilevabili tramite foto aeree, immagini da satellite e rilievo sul terreno, per ottenere una interpretazione strutturale estrapolabile alla serie mio-pliocenica sottostante ai terreni di copertura più recenti.

I documenti utilizzati per lo studio includono:

- fotografie aeree stereoscopiche in bianco e nero, a scala 1:33.000 circa;
- immagini Landsat in composizione a falsi colori a scala 1:500.000;
- Carta Geologica d'Italia, a scala 1:100.000, foglio 141 "Pescara", con relative note illustrative;
- Carta Tettonica d'Italia, a scala 1:500.000;
- Carta Topografica d'Italia, a scala 1:25.000.

Lo studio è iniziato nel mese di luglio 1989 con un controllo di campagna, eseguito in modo da fornire una taratura per la fotointerpretazione e la raccolta di misure di strato.

Lo studio si conclude con la stesura di questo rapporto nel mese di novembre 1989.

## 2. METODOLOGIA

La metodologia seguita è quella classica degli studi fotogeologici, integrati da controllo sul terreno, indirizzati a servire l'esplorazione petrolifera.

In sintesi il metodo si basa sull'analisi e il coordinamento dei dati provenienti da tre linee di approccio:

- 1 - analisi e coordinamento dei dati bibliografici
- 2 - studio delle forme delineate dalla distribuzione degli affioramenti, dall'andamento della stratificazione e dalla morfologia superficiale, per fotointerpretazione e osservazioni dirette sul terreno.
- 3 - studio delle forme lineari rilevabili dalle fotografie aeree (lineazioni) e, a scala regionale, sulle immagini da satellite (lineamenti), considerate come tracce di frattura ed interpretate in chiave strutturale.

Lo studio è rivolto principalmente a due fini:

- 1 - preparare una carta geologica, come risultato ragionato della sintesi dei vari documenti bibliografici e dei dati desunti dall'analisi fotogeologica;
- 2 - dare un'interpretazione della struttura regionale e

locale, rilevando, se possibile, eventuali anomalie che possono essere l'indizio di elementi strutturali sepolti, attraverso l'analisi delle fratture.

Il coordinamento di tutti i dati raccolti permette il riconoscimento di forme e di relazioni simmetriche comuni a più gruppi di dati. Un assunto basilare è che certi orientamenti e certe relazioni di simmetria, riconoscibili nelle forme superficiali, siano l'espressione di condizioni strutturali profonde. Nella fase interpretativa, la massima importanza ed attendibilità verrà conferita a quelle forme e interpretazioni che trovino convalida in più linee di approccio e siano, inoltre, concordanti con le conoscenze geologiche di base dell'area di studio.

La distribuzione delle unità rocciose affioranti e il loro assetto, rappresentati nella Carta Geologica (Tav.1) offrono informazioni essenziali sulla struttura di dettaglio superficiale. Tuttavia, tali elementi possono diventare scarsi o dubbi in aree con forti spessori di sedimenti recenti o di coperture inconsolidate. E' questo il caso dell'area di studio, localizzata in una zona dove affiorano estesamente sedimenti recenti con spessori notevoli. In questi casi si dovrà ricorrere ad un'analisi basata sugli aspetti della morfologia super-

ficiale, come le forme evolutive del drenaggio, le anomalie altimetriche, i pendii topografici, le scarpate, le aree con rilievo positivo o negativo, confrontati con i rari dati stratimetrici e con le informazioni provenienti dall'analisi delle fratture.

L'analisi strutturale del reticolo idrografico (Tav.2) è basata sull'estrema sensibilità del drenaggio alle pendenze regionali, a variazioni litologiche, a fattori strutturali locali ed ai movimenti verticali più recenti. Forme lineari, forme circolari e radiali, deviazioni anomale, forme convergenti con larghi accumuli di depositi alluvionali, possono rivelare elementi strutturali del substrato ed essere messe in relazione a movimenti differenziali, o particolari anomalie della struttura locale. Tali condizioni vengono studiate in relazione con i dati stratimetrici esistenti e con particolari densità di fratturazione e fasci di fratture di spiccata individualità.

La Carta del Contrasto Morfologico (Tav.3) viene costruita calcolando le differenze tra quote massime e minime all'interno di maglie di  $0,5 \text{ km}^2$  di superficie e tracciando le curve di isocontrasto in base a tali differenze. L'analisi del rilievo, ottenuta attraverso questo metodo, fornisce valori quantitativi sulla velocità ed intensità dell'erosione, e quindi

sull'energia del rilievo, permettendo una ricostruzione dell'evoluzione morfologica di una regione, nei tempi più recenti. Interessanti informazioni provengono dal confronto tra le forme espresse dal contrasto ed i dati di neotettonica.

L'analisi delle lineazioni, o tracce di frattura, si basa sull'assunto che queste siano l'espressione in superficie di una deformazione che interessa un ragguardevole spessore di rocce sotto la superficie e che la loro quantità e direzione sia ricollegabile alla dinamica degli sforzi che hanno interessato tali rocce nel tempo. Mediante l'analisi statistica è possibile, separare parzialmente famiglie, sistemi o fasci di tali lineazioni e correlare questi con le direttrici strutturali principali a livello regionale. Inoltre, la distribuzione di densità delle lineazioni, valutata in associazione con le frequenze azimutali, permette in molti casi di riferire anomalie superficiali di fratturazione a forme strutturali sepolte.

L'analisi delle fratture si basa sull'esame del campo totale (Tav.4) attraverso due tipi fondamentali di elaborazioni :

- diagrammi di distribuzione azimutale per unità areali e/o strutturali;

- carta della distribuzione della densità di fratturazione.

Il processo di elaborazione statistica delle lineazioni, per via digitale, consiste nella:

- digitalizzazione delle lineazioni rispetto ad un sistema di coordinate;
- classificazione per azimuth su 8 classi, ciascuna di ampiezza pari a  $22^{\circ} 30'$ ; centrate sui punti cardinali;
- plottaggio del campo totale delle fratture (Tav.4);
- calcolo dei diagrammi azimutali (Figg.4 e 6), secondo suddivisioni areali corrispondenti alle principali unità strutturali;
- elaborazione della densità di fratturazione (Fig. 7). Nel caso specifico di questo studio l'elaborazione è stata eseguita per via analogica.

### 3. INQUADRAMENTO REGIONALE

L'area oggetto di studio è ubicata nel bacino neogenico di Pescara, il quale a sua volta è posto sul margine esterno della catena appenninica e, in particolare, in una porzione della grande avanfossa che dalla regione padana si estende verso SSE, con i tipici caratteri di bacino subsidente, almeno fino al Pleistocene inferiore (Fig.2).

La zona è caratterizzata da successioni plio-quadernarie che raggiungono spessori superiori ai 5.000 metri, la maggior parte dei quali è costituita da sedimenti pliocenici. Durante l'evoluzione di questo bacino si è verificata una progressiva migrazione dell'asse di subsidenza da ovest verso est, dal Tortoniano superiore al Pleistocene inferiore, come stanno a testimoniare la distribuzione delle facies clastiche e la progressione verso est degli spessori dei sedimenti pliocenici.

Dal punto di vista strutturale, questo bacino, come quello della Laga, è interessato da movimenti che hanno coinvolto e tuttora coinvolgono le aree dell'entroterra abruzzese-molisano. Questo può essere suddiviso in due grandi domini:

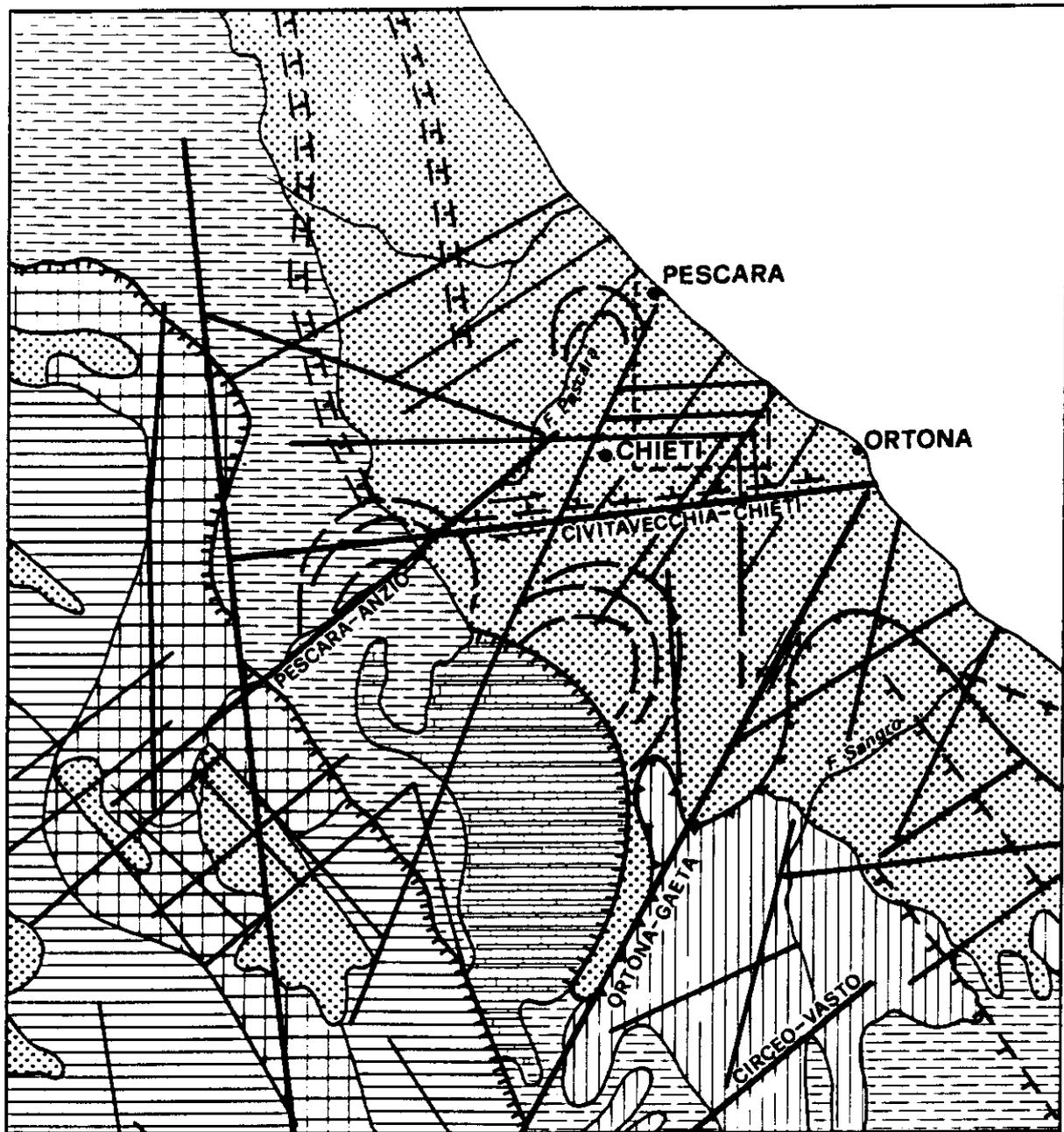


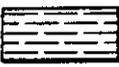
Fig.2 - SCHEMA STRUTTURALE REGIONALE

Scala 1:500.000

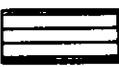
Per la legenda vedi pagina seguente

Legenda della fig. 2

- 

• Formazioni marine e continentali Mio-Plio-Pleistoceniche indisturbate o interessate da neotettonica.
- 

• Flysch appenninici.
- 

• Piattaforme carbonatiche mesozoiche d'avampaese.
- 

• Successioni carbonatiche di piattaforma dell'Appennino centro-meridionale.
- 

• Successioni pelagico calcaree-silico-marnose dell'Appennino centro-meridionale.
- 

• Successioni interne in prevalenza flyschioidi a forte alloctonia. Complesso sicilide o subliguride.
- 

• Fronte esterno dell'alloctono appenninico.
- 

• Sovrascorrimenti, faglie inverse e motivi compressivi minori.
- 

• Lineamenti tettonici compressivi profondi (da dati di sottosuolo).
- 

• Faglie dirette. a: in affioramento; b: riferite a strutture profonde.
- 

• Faglie (in genere sub-verticali) e loro ipotetico prolungamento. a: in affioramento; b: riferite a strutture sepolte.
- 

• Maggiori lineamenti desunti da Landsat.
- 

• Forme circolari desunte da Landsat.
- 

• Area di studio.

1 - Dominio Abruzzese del Gran Sasso e della Maiella, formato principalmente dalle successioni carbonatiche di piattaforma, dalle successioni pelagiche calcareo-silico-marnose dell'Appennino centro meridionale e dalle unità carbonatiche delle successioni esterne, correlabili con l'avampese apulo-garganico.

2 - Dominio Apulo-Campano, costituito principalmente, nella nostra zona di interesse, dal complesso alloctono delle Sicilidi.

L'avanzamento differenziale verso NE del settore di catena apulo-campano, rispetto al settore abruzzese e di questo rispetto al settore umbro-marchigiano, è avvenuto, lungo trascorrenti sinistre trasversali alla catena, con movimento di rotazione antioraria convergente. In conseguenza di ciò nelle zone in cui i settori si fronteggiano, si è venuto a creare un movimento a tenaglia che ha determinato la formazione di fosse di deposizione sfalsate, a forma di "V", come la fossa del Flysch della Laga nel Miocene e il bacino di Pescara nel Pliocene.

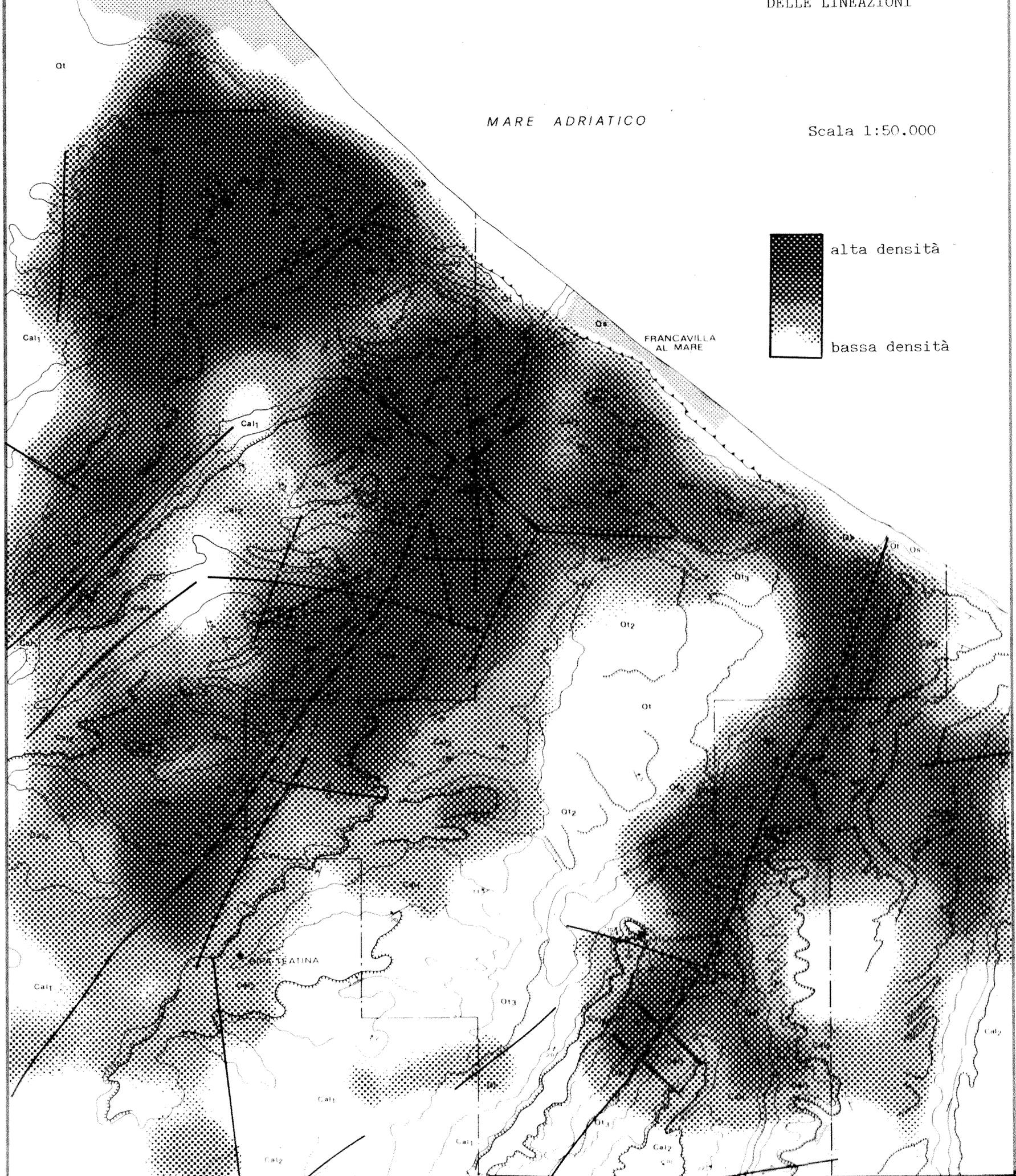
Dopo la saldatura tra le unità umbro-marchigiane, quelle abruzzesi e quelle della zona apulo-campana, essendo cessato ogni movimento di sovrascorrimento nell'area, ma

PESCARA

-Fig.7 - DENSITA' DEL CAMPO TOTALE  
DELLE LINEAZIONI

MARE ADRIATICO

Scala 1:50.000



persistendo l'avanzamento del settore apulo-campano più a sud, lo sforzo a tenaglia ha provocato nella zona in studio un sistema di faglie orientate N-S.

Secondo dati estratti dalla Carta Tettonica d'Italia a scala 1:1.500.000 e riportati in Fig.2 , si nota che il fronte dei sovrascorrimenti del Pliocene basale, che sull'esterno del settore abruzzese è sepolto con andamento intorno a N-S, a sud della linea Gaeta-Ortona, affiora e forma un naso rivolto verso nord, contribuendo ad individuare ancora più chiaramente la forma a "V" e il conseguente meccanismo di formazione del bacino di Pescara. La forma a "S" del suddetto fronte, sia sepolto che affiorante, suggerisce un maggiore avanzamento verso NE e un possibile sollevamento del settore apulo-campano, rispetto a quello abruzzese, delimitato dal lineamento Gaeta-Ortona, orientato NE-SW, con movimento sinistro.

Le immagini Landsat mostrano la presenza di un lineamento orientato circa E-W, individuato come fascio Civita-vecchia-Chieti, che, sul margine adriatico, corrisponde, nella Carta Tettonica d'Italia succitata, ad una faglia diretta sepolta di attività recente, con abbassamento verso Nord. Più o meno distinte da questo fascio vi sono altre dislocazioni parallele, dello stesso genere, che interessano proprio l'area del permesso.

Il bacino di Pescara appare inoltre interessato da fenomeni di compressione durante il Pliocene superiore, mentre alla fine del Pleistocene inferiore tutta la fascia periadriatica e adriatica, è uniformemente interessata da una tettonica distensiva. A questa è associato un generale e rapido sollevamento, sia pure con sensibili differenze da luogo a luogo. Dai dati di alcuni pozzi perforati nella zona di Pescara si conoscono spessori di sedimenti di riempimento del bacino di circa 4.000 metri.

#### 4. CARTA GEOLOGICA

La Carta Geologica (Tav.1) è stata disegnata su una base topografica ottenuta dall'unione delle tavolette IGMI, a scala 1:25.000, ed è presentata in eliocopie colorate a mano.

La carta è stata preparata, seguendo le indicazioni della Carta Geologica d'Italia, per interpretazione delle fotografie aeree e integrata dalle osservazioni, soprattutto misure stratimetriche, eseguite in campagna. La carta contiene quindi delle informazioni in più, rispetto a quella ufficiale, per quanto riguarda le misure di strato e gli elementi tettonici disgiuntivi.

Le misure di strato raccolte durante la campagna sono il risultato di un'attenta selezione, in particolare tra misure prese sul Calabriano inferiore e misure prese su quello superiore. Infatti le misure del Calabriano inferiore sono più coerenti, e quindi attendibili, di quelle del Calabriano superiore il quale, per la propria natura sedimentologica (stratificazione incrociata) e per la giacitura sub-orizzontale, crea delle incertezze dovute a false superfici.

Le misure di strato, nella zona circostante il paese di

Miglianico, accennano ad una terminazione periclinale positiva orientata SW-NE. Questa struttura è dislocata da una serie di fratture con orientamento SW-NE che rendono il fianco sudest più ripido. Nel rimanente dell'area le misure mostrano una immersione irregolare verso E e NE, ad eccezione dell'entroterra immediato di Francavilla al Mare dove immergono nettamente verso NE.

Allo scopo di illustrare meglio la situazione generale è stata compilata una Carta delle Direzioni di Strato alla scala 1:50.000 (Fig.3).

Durante tutta la campagna non sono state rilevate tracce di faglie o fratture, data la natura scarsamente coerente dei terreni. Solo dalle foto aeree si è potuto individuare due direttrici principali di faglie: una antiappenninica, orientata NE-SW e molto evidente lungo i principali corsi d'acqua, una E-W, meno evidente, ma anche questa di una certa importanza. Queste fratture sembra che abbiano sbloccettato la zona con movimenti orizzontali e verticali più o meno riconoscibili.

Un dato geomorfologico di particolare rilievo è costituito dal maggiore attacco erosivo sui versanti destri dei corsi fluviali e dalla non corrispondenza dei due fianchi vallivi, sia come quote, sia come distribuzione

dei sedimenti continentali. Questo fatto confermerebbe l'importanza delle dislocazioni con direzione NE, antiappenniniche, che sembrerebbero avere una importante componente verticale, determinando blocchi inclinati a Sudest.

Per meglio valutare questi elementi, si è ritenuto utile condurre l'analisi regionale illustrata nel capitolo precedente, per verificare se l'area di studio sia o sia stata interessata da movimenti strutturali maggiori che possano aiutare la comprensione degli elementi di dettaglio. Si sono usate a questo scopo le immagini del satellite Landsat in falso colore. Il risultato di tale lavoro è riportato anche sulla carta geologica mediante linee tratteggiate che individuano i tratti dei lineamenti osservati sulle immagini.

La legenda geologica della Tav. 1, corrisponde a quella della Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000, foglio 141, con le sole differenze riguardanti i depositi quaternari, che sono stati raggruppati in tre unità. Le formazioni affioranti nell'area di studio sono le seguenti, dalla più antica alla più recente. Gran parte della descrizione che segue è estratta dalle note esplicative della Carta Geologica d'Italia.

### Calabriano Inferiore marino (Cal1)

I sedimenti Calabriani seguono il Pliocene in concordanza e con passaggio graduale. L'unità inferiore comprende argille sabbiose ben stratificate, ma in livelli sottili, che passano verso l'alto ad alternanze di marne, argille e sabbie. Lo spessore varia fra 150 e 200 metri. Il Calabriano inferiore affiora in tutta l'area specialmente nelle incisioni vallive.

### Calabriano Superiore marino (Cal2)

Questa formazione è rappresentata da sabbie argillose giallo-ocracee, ben stratificate alla base e con rare intercalazioni centimetriche di marne. Verso l'alto compaiono orizzonti ben definiti di ghiaie fini e medie, ben arrotondate e classate, arenarie e argille lagunari che rappresentano la facies di transizione ai depositi fluviali del Pleistocene. Lo spessore massimo è dell'ordine di 120-150 m, ma è molto variabile a causa del carattere lenticolare di questi depositi. Il Calabriano Superiore affiora in tutta l'area nella parte sommitale dei rilievi al di sopra del Calabriano Inferiore.

### Alluvioni terrazzate (Qt)

I depositi pleistocenici di tipo fluviale hanno una notevole diffusione nell'area di studio. Essi sono particolarmente sviluppati lungo il fianco nord delle

maggiori valli, ma alcuni resti si trovano anche nelle parti più alte dei rilievi. Questi resti sono i più antichi e rappresentano la fase che ha seguito immediatamente la regressione marina della fine del Calabriano.

Il Pleistocene fluviale è evidentemente terrazzato. Almeno tre ordini di terrazzi sono stati riconosciuti ed indicati sulla carta con numeri progressivi dall'alto in basso. Essi sono ben conservati e riconoscibili praticamente soltanto lungo il fianco nord delle valli. Questo fatto è da mettere in relazione con una asimmetria dei versanti dovuta alle dislocazioni lungo le faglie trasversali, come è stato già accennato.

#### Sabbie di spiaggia (Qs)

Quest'ultima unità raggruppa le sabbie della spiaggia attuale e quelle della spiaggia pleistocenica, apparentemente corrispondente al più recente dei terrazzi fluviali. La fase a cui questa spiaggia antica è correlabile è quella che ha formato i terrazzi marini lungo la costa.

#### Alluvioni recenti (Qal)

Questi depositi sono limitati alla parte più bassa delle valli.

## 5. ANALISI MORFOLOGICA

Lo studio della morfologia è basato sull'analisi del drenaggio superficiale e del contrasto morfologico.

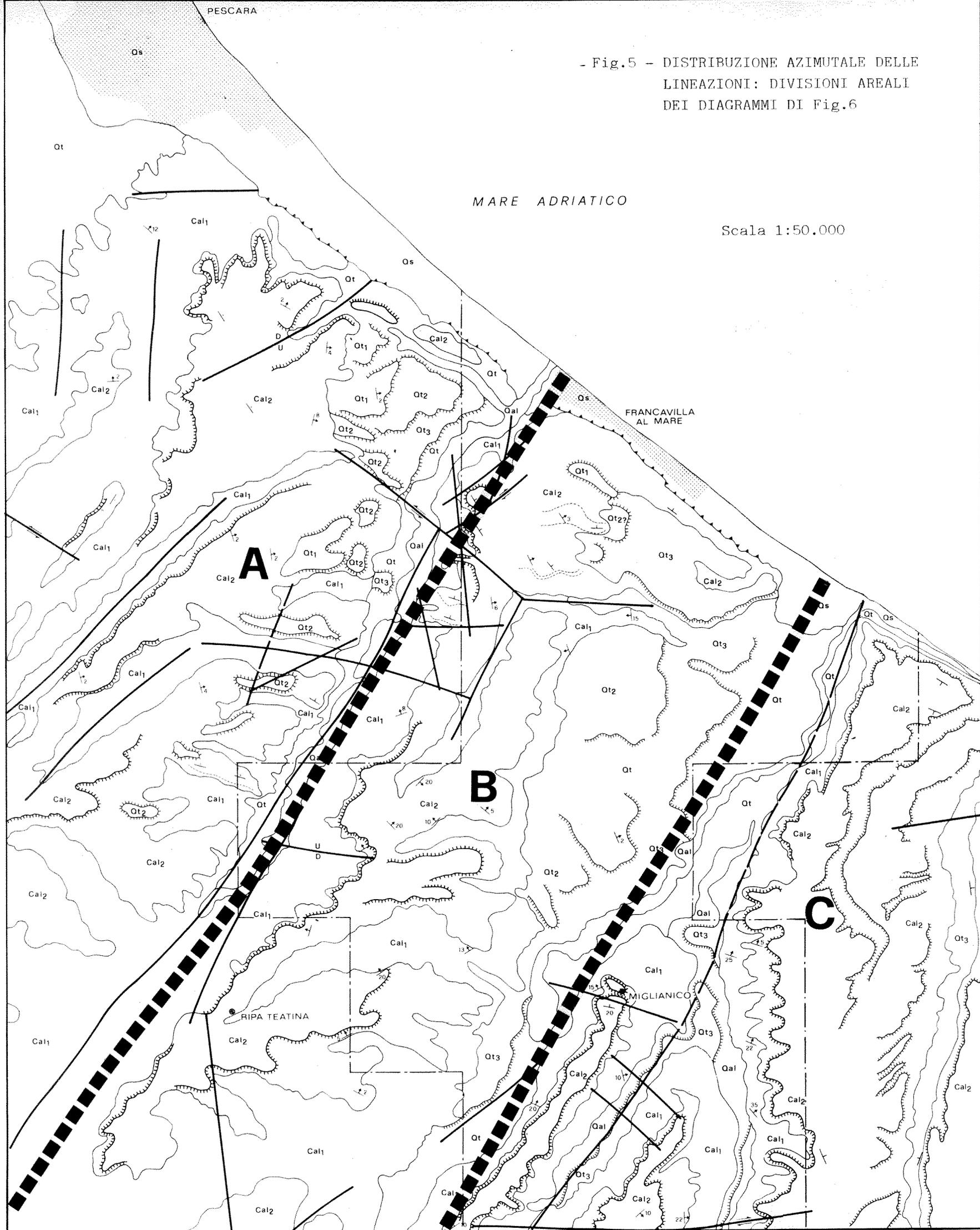
### 5.1. Drenaggio

Il reticolo idrografico (Tav.2), estratto dalle carte topografiche IGMI a scala 1:25.000, è stato integrato tramite fotointerpretazione. Sono stati inoltre rappresentati gli orli dei terrazzi, come altro elemento morfologico strettamente collegato con l'evoluzione strutturale dell'area. Gli orli dei terrazzi rappresentati sulla carta di Tav.2 corrispondono a tre diversi gruppi di elementi morfologici.

- 1 - L'orlo del paleopiano calabriano, marca i limiti dei resti attuali della superficie di chiusura del riempimento del bacino calabriano.
- 2 - Gli orli del terrazzo marino delimitano una fascia costiera occupata dalle sabbie di spiaggia antiche e recenti. La falesia è presente lungo quasi tutta la costa, ad un'altezza quasi costante. Essa testimonia comunque la presenza di movimenti strutturali recenti.
- 3 - Gli orli dei terrazzi fluviali mettono in evidenza

- Fig.5 - DISTRIBUZIONE AZIMUTALE DELLE LINEAZIONI: DIVISIONI AREALI DEI DIAGRAMMI DI Fig.6

Scala 1:50.000



gli ordini di questi elementi. Essi si trovano più o meno preservati, in corrispondenza delle maggiori valli, cioè quelle del F. Alento e del F. Foro.

Ad eccezione del più basso e più giovane di essi, i terrazzi fluviali sono ben riconoscibili soltanto sui fianchi Nord delle valli menzionate. Questo fatto suggerirebbe una struttura a blocchi inclinati verso SE e limitati da faglie di direzione NE-SW lungo le valli. Infatti il fianco settentrionale di ciascun blocco, determinato dalla faglia, sarebbe troppo ripido per la conservazione e forse anche per la formazione dei terrazzi.

La presenza di vari ordini di terrazzi indica che il sollevamento è avvenuto in fasi successive. Inoltre il fatto che i terrazzi pleistocenici si trovino anche a quote relativamente elevate, indica che la maggior parte del sollevamento è avvenuta durante il Pleistocene e fino a tempi recenti.

L'analisi più particolare delle forme del drenaggio ci mostra senza dubbio il netto controllo della direzione NE-SW sui corsi principali, mentre i corsi secondari sembrano maggiormente controllati dalla direzione E-W.

PESCARA

Os

Qt

Fig.3 - CARTA DELLE DIREZIONI DI STRATO

Pendenze di strato generalizzate

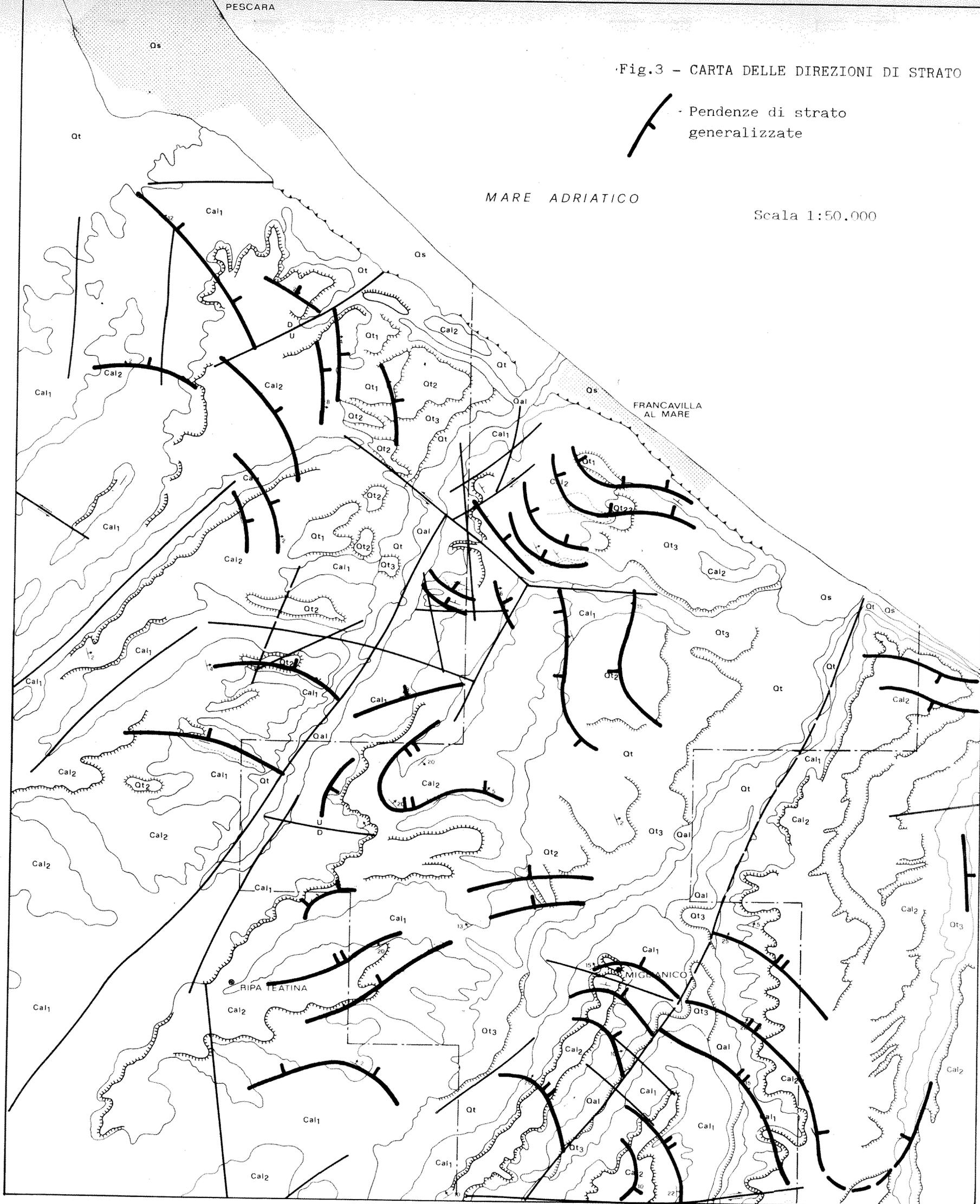
MARE ADRIATICO

Scala 1:50.000

FRANCAVILLA AL MARE

RIPA TEATINA

MIGLIANICO



Nella metà meridionale dell'area compresa fra il F. Alento e il T. Venna, si nota una serie di forme curve, convesse verso Nord, che ricalcano la terminazione periclinale di Miglianico (vedi Fig.3), che viene quindi confermata dalle forme del drenaggio.

Si notano due deviazioni anomale : quella più a nord si riferisce a una linea spartiacque ed è collegata a una cattura che si potrebbe attribuire ad un leggero movimento verticale del blocco. La seconda deviazione, lungo la costa presso Francavilla, potrebbe essere determinata dalla concomitanza di sistemi di fratturazione che hanno influito anche sulla posizione dei terrazzi fluviali.

## 5.2. Contrasto morfologico

La Carta del Contrasto Morfologico (Tav.3) è stata costruita su maglie di 0,5 km<sup>2</sup>, utilizzando i dati altimetrici estratti dalle tavolette IGMI.

Sebbene il contrasto in questi terreni debba essere considerato con molta cautela, anche questo elaborato, come i precedenti, sembra confermare la presenza di faglie di direzione antiappenninica di attività verticale recente ed indica come margine rialzato quello a Sudest. Molti degli alti di contrasto infatti sono

allineati NE-SW e posti sul lato Sudest delle fratture e quindi sul margine Nordovest dei blocchi. Anche l'andamento delle curve che delimitano le zone di minimo fanno supporre una dolce inclinazione dei blocchi verso SE.

Leggermente anomalo rispetto all'andamento generale sembra il forte gradiente con netta direzione N-S lungo il fianco destro della valle F.Forò-T.Venna. Questo suggerirebbe, in questa parte dell'area, una forte presenza di una direttrice N-S che avrebbe nella morfologia una influenza maggiore della direzione NE-SW e quindi sarebbe da considerare più recente. Altri allineamenti di curve in direzione N-S sono presenti subito a Sud di Francavilla a Mare. La N-S in questa parte dell'area sarebbe in accordo con quanto supposto a livello regionale (vedi cap.3).

Anche la direzione E-W appare confermata dalle curve del contrasto con allineamenti ben visibili anche se corti: inoltre è da notare un certo raggruppamento di massimi in corrispondenza di Miglianico, che, non solo confermano la presenza di struttura positiva, ma anche ne suggeriscono un movimento recente.

## 6. ANALISI DELLE FRATTURE

Il campo totale delle lineazioni appare abbastanza coerente con quanto espresso dagli altri documenti, nonostante le difficoltà incontrate durante l'analisi fotointerpretativa per la litologia prevalentemente poco competente delle unità affioranti, che tende ad oblitare le tracce degli accidenti tettonici.

Osservando il diagramma del campo totale (Fig.4 ) si possono individuare subito tre direzioni principali.

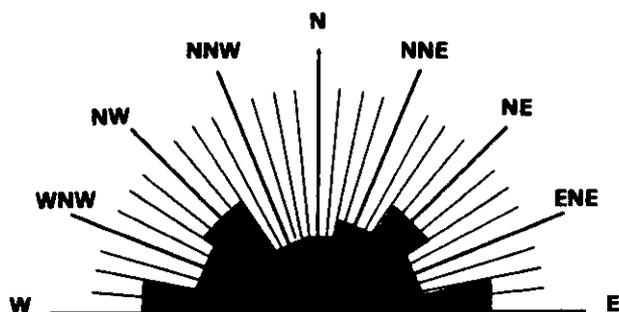


Fig 4- Distribuzione azimutale delle lineazioni.  
Area totale.

La più evidente appare la direzione E-W che si accorda molto bene con le numerose faglie della carta geologica e con i fasci individuati dalle immagini da satellite, i quali sembrano appartenere a un gruppo di linee strutturali di cui una attraversa tutta l'Italia, da Civitavec-

chia a Chieti (Fig.2).

Il secondo picco, orientato circa NE-SW, con un settore di varianza abbastanza largo, corrisponde alla direttrice antiappenninica, alcuni elementi maggiori della quale appaiono molto chiari anche dalla morfologia. Anche questa direttrice può essere associata a grandi fratture, come la Gaeta-Ortona che passa poco più a sud dell'area del permesso (Fig.2).

Il diagramma di Fig.4, mostra anche una terza direzione, con andamento intorno a NW-SE, riferibile alla direttrice appenninica. Queste lineazioni sono frequenti e ben distribuite su tutta l'area, ma non trovano grande riscontro nella morfologia, salvo che nella direzione della linea di costa.

Nel quadro delle analisi delle fratture sono stati anche computati diagrammi parziali, riferiti ai tre presunti blocchi con orientamento antiappenninico (Figg.5 e 6).

Le zone B e C non presentano sostanziali differenze rispetto al campo totale, anche come frequenza relativa delle direttrici. Da notare tuttavia uno spostamento verso NNW-SSE della direttrice appenninica, il cui

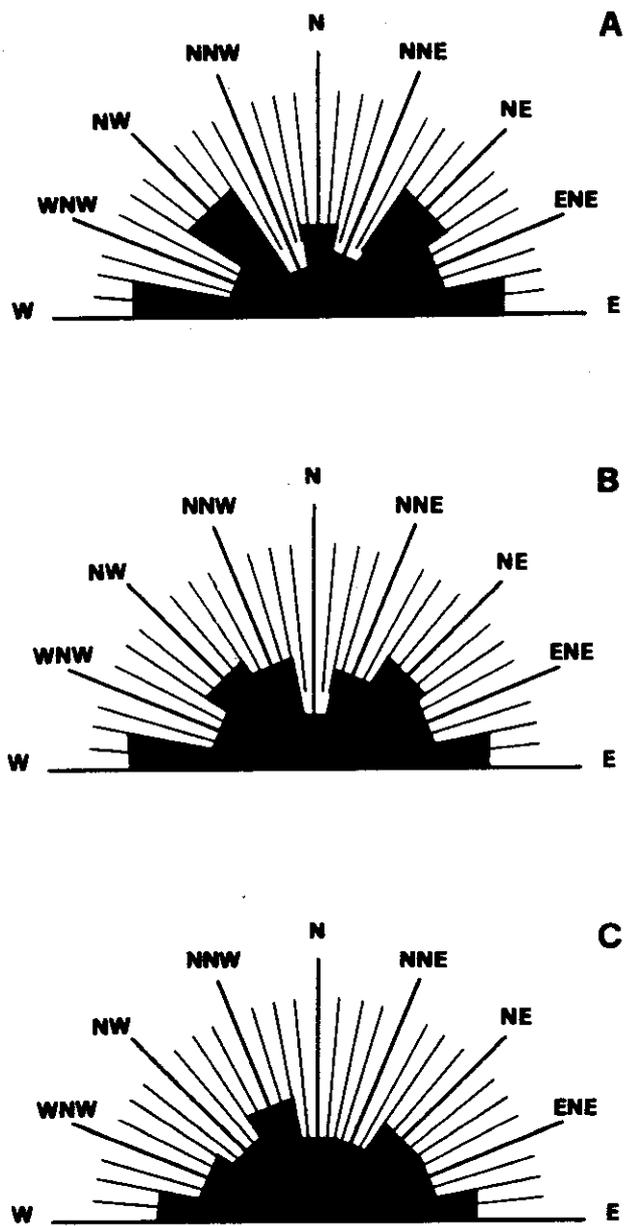


Fig.6 - Distribuzione azimutale delle lineazioni.  
 Diagrammi relativi ai blocchi di Fig.5.

significato non è chiaro e, soprattutto, la presenza della direzione N-S anche se non ben individualizzata. La N-S nel blocco C è giustificata, come già si è visto nell'analisi morfologica. Tuttavia le lineazioni non sembrano marcarla con l'evidenza che invece la morfologia suggerisce. Ciò potrebbe essere dovuto al fatto che si tratta di poche linee, anche se importanti. Il campo totale (Tav.4), in effetti, mette in evidenza un fascio N-S in corrispondenza dell'anomalia di contrasto morfologico citata nel paragrafo 5.2.

La zona A presenta direttrici più nette, specialmente per quanto riguarda l'appenninica e, in particolare, la N-S, che qui è ben individuata. Si tratta di due fasci (Tav.4), uno sul meridiano di Pescara, l'altro al limite NE del blocco, che tra l'altro sembra interrompere la linea di frattura trasversale che segue il F.Alento. Nell'analisi regionale del Cap.3, la direzione N-S è stata interpretata come collegata ai movimenti tardivi della zona apulo-campana, rispetto ai settori appenninici più settentrionali, che si esprimono appunto con fratture orientate N-S, di carattere tensionale.

La carta della densità (Fig.7) appare ad una prima analisi poco caratterizzata, sempre a causa delle condizioni poco favorevoli dei terreni. Si nota tuttavia che nel settore A di Fig.5, si trova una maggior concentrazione

di centri ad alta densità, con chiari accenni di orientamento N-S. Questo confermerebbe, in questa zona, l'influenza delle lineazioni N-S e quindi un'attività tettonica maggiore in tempi recenti secondo questa direttrice.

Notiamo che anche la distribuzione della densità mette in evidenza le zone di frattura trasversali lungo le valli principali, mentre appare scarsamente caratterizzata la zona centrale del blocco B, dove la geologia di superficie e la morfologia indicano la presenza di struttura positiva. Evidentemente si tratta di struttura molto blanda, non accompagnata da deformazione fragile.

## 7. CONCLUSIONI

I risultati di questo studio possono essere riassunti in due punti essenziali, confermati da tutti i sistemi di indagine impiegati:

- 1 - rinvenimento di una struttura positiva nell'area di Miglianico;
- 2 - definizione delle direttrici di fratturazione principale e loro associazione a fasci di lineamenti regionali di cui si conosce o si può supporre il movimento.

L'alto di Miglianico risulta dall'andamento delle direzioni di strato (Fig.3) ed è confermato dall'analisi del drenaggio (Tav.2) e del contrasto morfologico (Tav.3). Questa interpretazione è coerente anche con quanto mostrano i dati di geofisica riferiti alla base del Pliocene superiore.

Osservando la Fig.2, che contiene i dati rilevati sulle immagini da satellite, integrati a quelli bibliografici, si nota una forma circolare, molto grande e ben definita, sull'allineamento dell'alto di Miglianico, più a Sud.

Le forme circolari sono spesso di difficile interpretazione. In questo caso tuttavia, si nota che le due forme più grandi presenti nella Fig.2, sono ubicate in corrispondenza di due grossi campi di esplorazione petrolifera, uno dei quali ha dato anche buoni risultati. Tutto questo può far pensare che almeno in questi due casi si tratti di strutture positive.

L'alto di Miglianico è orientato NE-SW e si immerge verso l'Adriatico; appare dislocato da almeno due linee antiappenniniche orientate NE-SW, che accentuano l'inclinazione del fianco SE (Fig.3). Su ambedue i lati si nota anche un accenno di sinclinale.

Le fratture più importanti che si sono osservate e che hanno avuto conferma dalla carta geologica, dall'analisi delle fratture, dal drenaggio, dal contrasto morfologico e dall'analisi delle immagini da satellite, sono quelle che appartengono alle direttrici NE-SW e E-W.

Le fratture con andamento NE-SW, antiappenniniche, sono le più evidenti morfologicamente. A questo sistema appartengono le due faglie maggiori, lungo i corsi dei fiumi Alento e Foro, che determinano una struttura a blocchi paralleli inclinati a SE, evidentemente sovrapposta alla struttura appenninica e quindi con

probabili effetti di dislocazione di questa.

La direttrice NE-SW, appare associata, a scala regionale, ad un fascio di lineamenti, denominato Gaeta-Ortona (Fig.2), conosciuto come avente un movimento complessivo sinistro, nelle fasi maggiori appenniniche, e con il lato SE rialzato. Dalla Fig.2 appare chiara anche la relazione tra questo fascio e la grande "S" dei sovrascorrimenti del Pliocene basale. Questo fa pensare che anche le linee minori, parallele al fascio, verso N, abbiano le stesse caratteristiche. Se si suppone che alla dinamica compressiva e di taglio, siano seguiti, fin dal Pleistocene inferiore, fenomeni di distensione con sollevamento, si comprende come queste faglie appaiano attualmente in gran parte dirette, dando origine ai blocchi rialzati e inclinati verso SE.

Le fratture del settore E-W sono meno evidenti delle prime, singolarmente, ma molto numerose. Anche queste trovano corrispondenza con elementi regionali. Immediatamente a Sud dell'area di studio, dalle immagini da satellite risulta infatti una grande linea trasversale, indicata come Civitavecchia-Chieti, che corrisponde sul margine adriatico a una faglia distensiva con abbassamento verso Nord, segnalata sulla Carta Tettonica d'Italia. Le parallele a questa linea, più piccole, che interessano l'area di studio, mostrano localmente

piccoli movimenti destri. E' da ritenere che la componente distensiva, in questa direttrice sia tardiva.

La terza direttrice di interesse, anche se di scarsa frequenza statistica, è la N-S. Questa appare rappresentata da fratture concentrate soprattutto al margine Ovest del blocco C di Fig.5, dove sembra che interferiscano con l'antiappenninica nella definizione del blocco, e nel blocco A. Secondo l'interpretazione regionale illustrata nel Cap.3, la direzione N-S avrebbe carattere tensionale e sarebbe collegata ai movimenti relativi dei settori appenninici lungo le trascorrenti sinistre di direzione NE-SW.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Ambrosetti P. e altri - "Schema di evoluzione neotettonica dell'area umbro-marchigiana tra il Tronto e il Metauro". Rend.Soc.Geol.It., vol. 4 (1981).

Ambrosetti P. e altri - "Il sollevamento dell'Italia centrale tra il Pleistocene inferiore e il Pleistocene medio. Contributi conclusivi per la realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia". Parte II, 1982.

Autori vari - "Neotectonic Map of Italy" a scala 1:500.000, n°114, vol.4, Quaderni della Ricerca Scientifica, Progetto Finalizzato Geodinamica, CNR, 1983.

Boccaletti M. e altri - "Nuovi allineamenti strutturali da immagini Landsat e rapporto con l'attività sismica negli Appennini". Boll.Soc.Geol.It., vol. XCVI, Fasc. 5-6, 1977.

Boccaletti M. e altri - "The recent (Miocene-Quaternary) tectonic system of the western Mediterranean region. A new model of ensialic geodynamic evolution, in a context of plastic-rigid deformation". Journ.of Petr. Geology, vol. 5, n° 1, 1982.

Boccaletti M. e altri - "The Umbria-Marche appennine: an example of thrust and wrenching tectonics in a model of ensialic neogenic-quaternary deformation". Boll.Soc.Geol., vol. CII, Fasc. 4, 1983.

Boccaletti M., Coli M. - "Sistemi di fratture nell'Appennino settentrionale da immagini Landsat: loro significato e problematiche". Estratto da l'Universo, I.G.M.