

**DOMINI IN COMPRESSIONE ED IN DISTENSIONE
AL RETRO DEI FRONTI DEL GRAN SASSO - M. PICCA E DEL M. MORRONE:
IL RUOLO DELLA ZONA DI TAGLIO AVEZZANO - BUSSI (APPENNINO CENTRALE)(***)**

INDICE

RIASSUNTO	pag. 475
ABSTRACT	" 475
INTRODUZIONE	" 476
INQUADRAMENTO REGIONALE	" 477
ASSETTO GEOMETRICO	" 479
Sezione Canistro - Villalfonsina 1	" 479
<i>Zone esterne</i>	" 479
<i>Unità di Casoli e della Maiella</i>	" 479
<i>Unità di M. Morrone</i>	" 479
<i>Unità di M. Genzana</i>	" 479
<i>Unità della Montagna Grande</i>	" 481
<i>Unità M. Velino</i>	" 482
Sezione Cappadocia - Pescara	" 484
<i>Zone esterne</i>	" 484
<i>Unità Maiella</i>	" 484
<i>Zona di taglio Rigopiano - Bussi</i>	" 484
<i>Unità del Gran Sasso - M. Genzana</i>	" 484
<i>Unità dell'Aterno</i>	" 484
<i>Unità M. Sirente</i>	" 484
<i>Zona di taglio Celano - Ovindoli - L'Aquila</i>	" 484
<i>Unità M. Velino</i>	" 487
<i>Zona di taglio Avezzano - Bussi</i>	" 487
CONCLUSIONI	" 488
BIBLIOGRAFIA	" 489

RIASSUNTO

I nuovi dati stratigrafici e strutturali raccolti per la realizzazione della Carta Geologica della Regione Abruzzo a scala 1:100.000 permettono di individuare domini a diversa configurazione strutturale e di caratterizzare la geometria e la cinematica delle zone di taglio che li svincolano. L'integrazione tra i dati di superficie e quelli di sottosuolo disponibili è presentata per le due sezioni regionali Cappadocia - Pescara e Canistro - Villalfonsina 1 (quest'ultima coincidente con il tracciato del profilo CROP 11), che documentano la differenziazione, in termini di entità di raccorciamento, direttrici strutturali e rotazioni differenziali, tra due domini rispettivamente posti a nord ed a sud dell'allineamento ENE-WSW Avezzano - Bussi. A nord di questa linea, le unità carbonatiche sono delimitate frontalmente dall'arco definito dal sovrascorrimento Gran Sasso - M. Picca, a direzione E-W, e dalla zona di taglio transpressiva destra Rigopiano - Bussi, a direzione N-S. La progressiva costruzione, con meccanismi fuori sequenza, di questa fascia di sovrascorrimento frontale è connessa a rotazioni antiorarie fino a 90°. Al retro di questo sistema frontale dominano faglie normali a direzione WNW-ESE, che sollevano monoclinali carbonatiche blandamente deformate rispetto a depressioni colmate da depositi continentali pleistocenici ed olocenici. A sud della linea Avezzano - Bussi la compressione associata a sovrascorrimenti NNW-SSE, talora retrovergenti, determina l'estrusione di strutture a fiore a grande scala (per es. Montagna Grande), accatastate contro il rigido blocco delle unità esterne Maiella - Casoli - Bomba.

(*)Dipartimento di Scienze della Terra - Università di Torino.

(**)Istituto di Geologia e Geofisica - Università di Catania.

(***)Lavoro eseguito con finanziamenti M.U.R.S.T. 60% a L.V. (Università di Torino) e F.G. (Università di Catania), e con finanziamenti M.U.R.S.T. 40% (L.V.), per gli anni 1991-1993.

In questo quadro, la linea Avezzano - Bussi avrebbe giocato il ruolo di svincolo tra un dominio settentrionale, con direzioni di trasporto verso nord e NE, ed un dominio meridionale, con direzioni di trasporto verso est. Ne consegue che i meccanismi di taglio destro della linea Avezzano - Bussi costituiscono un accomodamento cinematico, e non possono essere utilizzati per ricostruire traiettorie di stress della deformazione messiniano-pliocenica.

The central Apennines are characterized by the occurrence of a wide domain of carbonate platform (Lazio - Abruzzi units), which overlies tectonically a belt of platform-to-basin, Mesozoic-Tertiary units (Gran Sasso - Mt. Genzana belt). This tectonic edifice overrides the basinal sequences of the Marche and Villadegna - Cellino units, and the Morrone and Mt. Maiella - Casoli outer domains along a leading frontal arc, convex to the NNE, with an E-W overthrust segment (Gran Sasso - Mt. Picca), and a N-S transpressive, right-lateral segment (Rigopiano - Bussi). The footwall of the whole stack is the Adriatic foredeep-foreland system. The geometry and kinematic history of the thrust belt are analyzed at the light of new stratigraphic and structural data recently collected in the Abruzzi region. Two regional cross sections which integrate field data and the available subsurface information are used for differentiating two structural domains, separated by the right-lateral shear zone Avezzano - Bussi. To the north of the Avezzano - Bussi line, the carbonate units stacked along the frontal overthrust Gran Sasso - Mt. Picca are characterized by Messinian - Middle Pliocene out-of-sequence imbrication and folding, concurrent with anticlockwise rotations up to 90°. At the rear of the frontal overthrust, the whole domain is dissected by WNW-ESE normal faults, which uplift carbonate monoclines relative to elongated basins, filled with Pleistocene - Holocene continental deposits. To the south of the Avezzano - Bussi line, systems of NNW-SSE oriented overthrusts, associated with a few west-verging backthrusts, bound large-scale flower structures, stuck against the foreland buttress of Mt. Maiella - Casoli. Juxtaposition of the northern and southern domains along the Avezzano - Bussi line suggests that this shear zone has accommodated differential amounts of shortening, and kinematic incompatibility arising from the north to north-eastward transport direction of the northern, anticlockwise-rotated block, coeval with eastward overthrusting of the southern block. Therefore, right-lateral shearing along the Avezzano - Bussi line is a transfer mechanism, which cannot be used for deriving the Messinian - Pliocene stress field.

ABSTRACT

PAROLE CHIAVE: Appennino centrale, Rotazioni, Zone di taglio.

KEY WORDS: Central Apennines, Rotations, Shear zones.

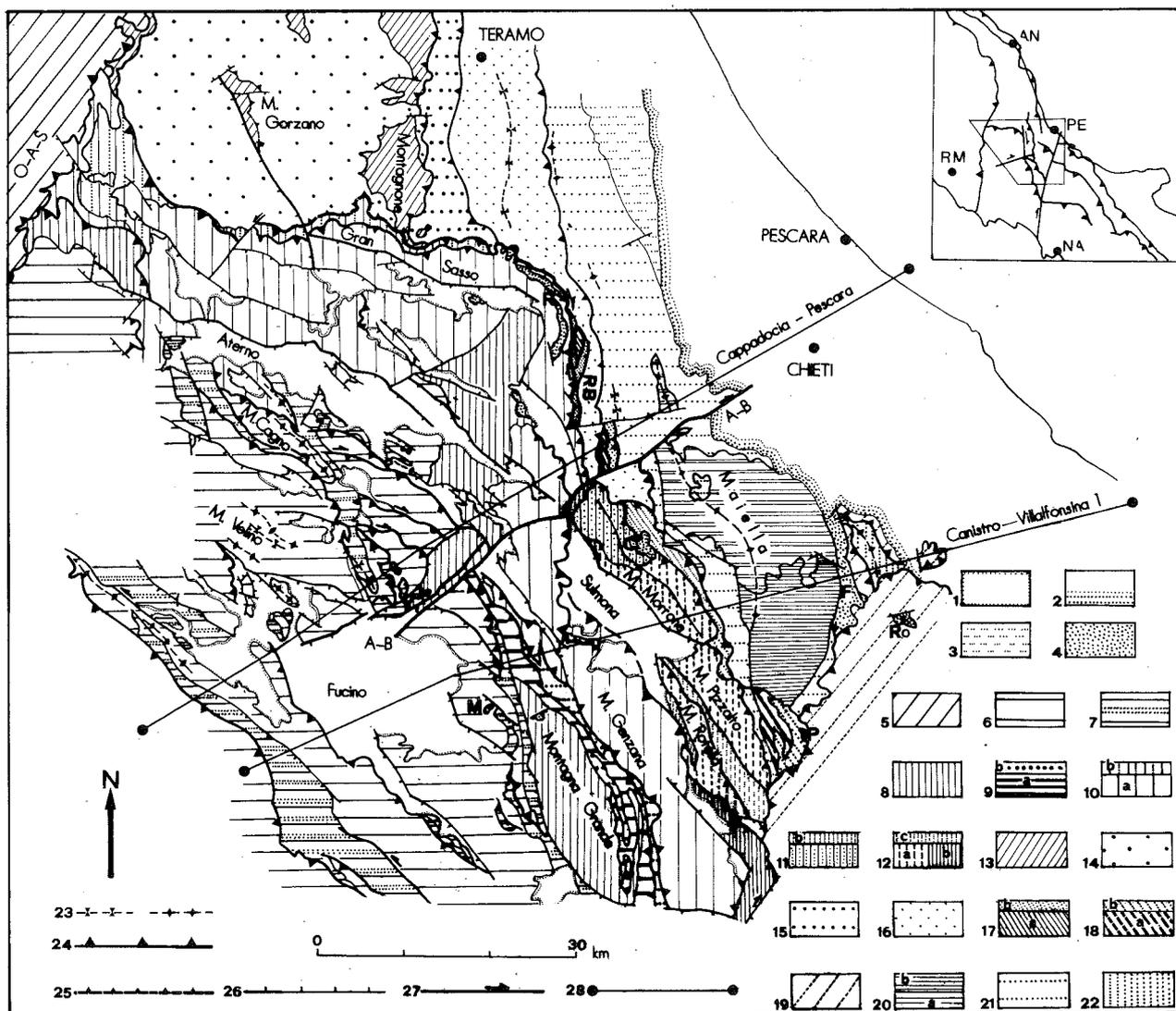
INTRODUZIONE

I rilevamenti geologici e le analisi strutturali svolti negli ultimi anni nei domini esterni della catena centro-appenninica (VEZZANI *et alii*, 1993; VEZZANI *et alii*, in stampa), hanno evidenziato che le fasce di contatto tra le principali unità tettoniche sono costituite da un complesso involuppo di piani di accavallamento e zone di taglio (GHISETTI & VEZZANI, presente volume). Le discontinuità tettoniche più rilevanti per entità dei rigetti, estensione in profondità e persistente riattivazione, hanno giocato un ruolo di svincolo cinematico, accomodando le traiettorie di trasporto rotazionali e le diverse entità di raccorciamento di unità deformate non coassialmente durante le pulsazioni deformative succedutesi tra il Messiniano ed il Pliocene medio. Un esempio è la zona di taglio Rigopiano - Bussi (RB), che delimita, con direzione N-S, il margine orientale del segmento di catena arcuato Gran Sasso - M. Picca (Fig. 1). I meccanismi transpressivi destri di questa linea (GHISETTI *et alii*, 1992), avrebbero consentito di accomodare la componente di spinta verso nord esercitata dalla traslazione rotazionale antioraria del fronte E-W del Gran Sasso (DELA PIERRE *et alii*, 1992), in concomitanza con l'accavallamento del margine orientale

della piattaforma laziale-abruzzese al disopra delle Unità marchigiane di Tossicia e Farindola e dell'Unità Villadegna - Alanno - Maiella (Fig. 1). L'intero edificio strutturale delle Unità della piattaforma laziale-abruzzese e di transizione, delimitato a nord dal fronte Gran Sasso - M. Picca e ad est dalla zona di taglio RB, è a sua volta troncato verso sud da un'altra discontinuità, che si estende con direzione WSW-ESE dal Fucino alla valle del Pescara (sistema di faglie Avezzano - Bussi, A-B, in Fig. 1) e che tronca anche, in posizione più orientale, le Unità marchigiane più esterne ed i domini apulo-adriatici deformati.

A nord della discontinuità A-B, il segmento di catena arcuato e fortemente raccorciato in corrispondenza del fronte Gran Sasso - M. Picca, ha subito traslazioni rotazionali antiorarie fino a 90° nel corso delle fasi di trasporto dal Messiniano al Pliocene medio (DELA PIERRE *et alii*, 1992). I settori della piattaforma laziale-abruzzese posti al retro del fronte Gran Sasso - M. Picca sono invece segmentati da faglie ad alto angolo, a dominanti orientazioni WNW-ESE, prevalentemente attive con meccanismi normali nel corso del Pliocene superiore - Pleistocene.

A sud della linea Avezzano - Bussi i blocchi carbonatici, pertinenti a diverse unità della piattaforma



laziale-abruzzese, sono delimitati da fronti di accavallamento a prevalente orientazione NNW-SSE, talora retrovergenti, e da faglie ad alto angolo con dominanti componenti compressive, associate all'accavallamento delle Unità della Montagna Grande e del M. Genzana sulla piattaforma esterna del M. Morrone - M. Rotella e sul sistema Maiella - Casoli - Bomba (Fig. 1). L'insieme delle strutture ad est della Val Roveto ed a sud della linea A-B appare caratterizzato da prevalenti rotazioni orarie, individuate anche per l'Unità della Maiella (JACKSON, 1990; MARTON & D'ANDREA, 1992), e che raggiungono entità di 30° nei domini della Marsica (MATTEI *et alii*, 1991; MATTEI *et alii*, 1995).

Questo lavoro descrive la segmentazione strutturale ed i rapporti geometrici tra le unità tettoniche nei

domini posti a nord ed a sud della linea Avezzano - Busi. L'analisi evidenzia che in questo settore della catena, fortemente disomogeneo per caratteri stratigrafici e geometrici, le variazioni nell'entità di raccorciamento e nelle direzioni di trasporto tettonico richiedono l'attivazione di zone di taglio, quali la RB e la A-B, che non riflettono il campo dinamico regionale, ma che agiscono piuttosto da fasce di accomodamento cinematico.

INQUADRAMENTO REGIONALE

Lo schema tettonico di figura 1 illustra la distribuzione delle principali unità tettoniche dell'Appennino centrale, il cui assetto geometrico e posizione pa-

Fig. 1 - Carta tettonica di sintesi. 1) Depositi continentali pleistocenici ed olocenici; 2) Depositi prevalentemente pelitici dell'avanzata del Pliocene sup. - Pliocene inf.; 3) *Formazione Castilenti* (Pliocene medio-sup.); 4) Depositi conglomeratico-pelitico-arenacei dei bacini satelliti del Messiniano sup. - Pliocene inf. (R: Rigopiano e M. Coppe; Ro: Roccascalegna; P: Colle Perrone; C: Calaturo - M. Morrone; F: Fara S. Martino - Pennapiedimonte; M: Le Vicenne - M. Mezzana); 5) Unità umbro-sabine a tetto del sovraccorrimento Olevano - Antrodoco - M. Sibillini (O-A-S); Unità laziali-abruzzesi; 6) Successione di piattaforma persistente (M. Simbruini, Marsica occidentale, M. Velino, M. Sirente, M. d'Ocre), dalle *Dolomie* (Norico - Retico) ai *Calcari micritici* (Cretaceo sup.), coperti in concordanza dalle *Calcareniti a briozi e litotamni* e dalle *Marne a Orbulina* (Miocene medio-sup. p.p.); 7) *Flysch Abruzzese* (Messiniano pre-evaporitico); 8) Successione di piattaforma (Montagna Grande, Rocca Calascio, Castel del Monte) dal Trias al Lias medio (*Calcare massiccio* e *Calcari a Paleodasycladus*), seguita da facies di margine-soglia dal Dogger al Cretaceo inf. (*Formazione della Terrata* e *Calcari cristallini*); 9) a) Successione di scarpata (Giurassico sup. - Cretaceo sup. - Paleocene), seguita da depositi di piede di scarpata (Eocene - Oligocene) e da *Calcareniti organogene* nel Miocene medio; b) *Flysch di Anversa degli Abruzzi*, con lenti di gessareniti (Messiniano post-evaporitico); Unità di transizione tra la piattaforma laziale-abruzzese ed il bacino pelagico umbro-sabino e marchigiano (Gran Sasso, M. Cappucciata, M. Picca, M. Mozzano - Posta, M. Genzana - M. Prezza); 10) a) Successione di piattaforma carbonatica triassica, annegata durante il Lias e ricoperta da depositi di piede di scarpata-bacino, in sequenza continua dal *Verde ammonitico - Corniola* (Pliensbachiano), alle *Calcareniti bioclastiche a glauconite con litotamni e briozi*, al *Bisciaro*, *Marne con Cerrognana* (Miocene inf.-medio) e *Marne a Orbulina* (Tortoniano - Messiniano inf.); b) *Flysch del Gran Sasso* (Messiniano pre-evaporitico); Unità esterne (M. Morrone, Pizzalto, M. Rotella, M. Arazzecca); 11) a) successione del Morrone settentrionale con facies di bacino dal *Verde ammonitico - Corniola* (Lias medio-Aaleniano?) alla *Scaglia cinerea* terziaria, coperte da *Calcareniti a briozi e litotamni* (Miocene inferiore-medio); b) *Marne argillose* con sottili livelli siltitici (Messiniano post-evaporitico - Pliocene inf. a *G. puncticulata*?); 12) a) Facies di piattaforma persistente del Morrone meridionale (Lias - Cretaceo sup.) con *Calcari con bauxiti*, *Marne ed argille verdastre ad Orbitolina*, *grainstones oolitiche*, con alla base *Calcari cristallini* e *Dolomie (Formazione Morrone di Pacentro)* coperti da *Calcareniti a briozi e litotamni* (Langhiano p.p. - Tortoniano); b) Facies di margine-scarpata prossimale e facies di soglia di M. Arazzecca con *grainstones oolitico-bioclastiche a coralli, alghe, wackestones e packstones a Nernee*; c) *Flysch di M. Rotella* (Messiniano evaporitico e post-evaporitico); Unità marchigiane; 13) Unità del Montagnone - M. dei Fiori: successione di piattaforma carbonatica nel Trias sup. - Sinemuriano (*Formazione di Castelmannfrino*), annegata nel Lias medio (*Corniola*, *Rosso ammonitico*) e continua verso l'alto fino al *Bisciaro - Marne con Cerrognana* (Miocene inferiore-medio) ed alle *Marne a Orbulina* (Tortoniano sup. - Messiniano inf.); 14) *Flysch della Laga* (Messiniano inf.-medio); 15) Unità di Tossicia: *Flysch della Laga* (Messiniano inf.); 16) Unità di Farindola: *Flysch di Teramo* (Messiniano - Pliocene inferiore a *G. margaritae*), passante verso l'alto alle *Marne del Vomano* (Pliocene inferiore a *G. puncticulata*); Zona a scaglie (Unità di Colle Madonna, La Queglia, scaglie tettoniche di Colle d'Oro - Colle Cantalupo lungo la fascia transpressiva destra Rigopiano - Bussi (RB), e scaglie della parte sud-est della "fossa di Caramanico"); 17) a) Successione in facies di bacino e di transizione (*Maiolica*, *Marne a Fucoidi*, *Scaglia*) e relative facies detritiche (Cretaceo superiore - Oligocene), *micriti con selce* con intercalazioni di biocalcareni a nummuliti, talora glauconitiche, (Oligocene - Miocene inferiore), *Marne con Cerrognana* e *Calcareniti a briozi e litotamni*, passanti a *Calcari glauconitici* e *Marne a Orbulina* (Tortoniano - Messiniano inf.), *Formazione gessoso-solfifera*, (Messiniano); b) *Flysch di Forca di Penne - La Queglia* (Messiniano terminale - Pliocene inferiore); 18) Unità di M. Porrara: a) Successione carbonatica in facies di piattaforma con bauxiti (Tortonico - Paleocene), sormontata da *Calcareniti a briozi e litotamni*, passanti verso l'alto a *Marne calcaree* (Langhiano p.p. - Tortoniano); b) *Flysch di M. Porrara* (Messiniano post-evaporitico); 19) Unità molisane: Alternanza di peliti rosse e verdi, radiolariti, calcilutiti e marne rosse (Oligocene sup. - Burdigaliano), passanti verso l'alto a biocalcareni torbiditiche in alternanza con calcareniti e calcilutiti (Langhiano) ed a termini marnoso-calcarei (Serravalliano - Tortoniano), e con sviluppo verso l'alto di depositi torbiditici (Messiniano pre-gessi); Unità sannitico-sicilidi: *Argille varicolori* inglobanti lembi di gessi messiniani e di varie formazioni delle unità molisane; Unità apulo-adriatiche deformate; 20) Unità Villadegna - Alanno - Maiella: a) Maiella settentrionale, successione di piattaforma carbonatica triassico-liassica, annegata dal Dogger al Cretaceo inf., con sviluppo di facies di bacino documentate solo in sottosuolo (*Corniola*, *Maiolica*, *Marne a Fucoidi*), e seguita, dal Campaniano, da depositi di piede di scarpata e di rampa carbonatica distale (*Formazione di M. Acquaviva*, Cenomaniano - Oligocene). Seguono in trasgressione *Calcareniti a briozi e litotamni (Formazione Bolognana*, Burdigaliano - Tortoniano) passanti alla *Formazione gessoso-solfifera* (Messiniano) e, verso nord, ai *Colombacci* (Messiniano sup. - Pliocene inf. basale); b) Maiella meridionale, successione di piattaforma carbonatica persistente dal Trias al Cretaceo sup. (con bauxiti), seguita da *Calcareniti a briozi e litotamni (Formazione Bolognana*, Burdigaliano - Tortoniano), passanti alla *Formazione gessoso-solfifera* (Messiniano); 21) *Flysch della Maiella* (Pliocene inf. dalla zona a *G. margaritae* alla zona a *G. puncticulata*), con alla base un intervallo conglomeratico a *Sphaeroidinellopsis (Conglomerati di Roccamanico - Palena)*; 22) Unità di Casoli: Argille marnose azzurre della finestra Casoli - Ascigno (Pliocene inf. a *G. margaritae* e a *G. puncticulata*); 23) Traccia della superficie assiale di pieghe sinclinali ed anticlinali; 24) Sovraccorrimenti (triangolini verso il tetto); 25) Contatti di scollamento; 26) Faglie normali (i trattini indicano il lato abbassato); 27) Zone di taglio con componente trascorrente; 28) Traccia dei profili di figura 3a e 3b.

linspastica sono oggetto di controverse interpretazioni (MOSTARDINI & MERLINI, 1988; PATACCA & SCANDONE, 1989; CASERO *et alii*, 1991; D'ANDREA *et alii*, 1991; PATACCA *et alii*, 1991; GHISETTI *et alii*, 1994). La configurazione mesozoica (principalmente giurassica) proposta in figura 2 ipotizza un originario collegamento tra i domini pelagici delle Unità marchigiane (Montagna dei Fiori - Montagnone), molisane (Daunia, Tuffillo, Agnone e Frosolone), e lagonegresi. I rapporti stratigrafici documentati da CRESCENTI (1969), CRESCENTI *et alii* (1969), e riproposti per la Maiella da ACCARIE *et alii* (1988) e da VECSEI (1991), suggeriscono un originario collegamento tra le facies di piattaforma sviluppate nei settori meridionali del M. Morrone e della Maiella e le facies di scarpata e di bacino affioranti nei settori settentrionali, indicandone una posizione esterna rispetto al bacino marchigiano-molisano, in accordo con l'età dei sovrastanti depositi silico-clastici (GHISETTI & VEZZANI, 1983; VEZZANI *et alii*, 1994). E' tuttavia possibile ipotizzare che una ramificazione del bacino marchigiano si insinuasse, in posizione più esterna, tra le piattaforme carbonatiche del M. Morrone ad ovest e della Maiella ad est, e che questa zona bacinale sia tettonicamente sepolta sotto l'Unità del M. Morrone.

Se si passa al periodo collisionale messiniano-pliocenico, le ricostruzioni paleogeografiche sono rese ulteriormente complicate dalle irregolari traiettorie cinematiche nella costruzione della catena. I principali

sovrascorrimenti non delimitano un sistema di scaglie tettoniche accavallate con regolare progressione cronologica, secondo il consolidato schema di unità più antiche e geometricamente più elevate trasportate in gropa a sovrascorrimenti di più recente attivazione (BOYER & ELLIOTT, 1982; BALLY *et alii*, 1988). Un esempio è fornito dal fronte Olevano - Antrodoco - M. Sibillini (Fig. 1), lungo il quale le Unità umbre si sovrappongono su un edificio tettonico già strutturato, formato dalle Unità della piattaforma carbonatica laziale-abruzzese a tetto, dalle Unità di transizione del Gran Sasso in posizione intermedia, e dalle Unità marchigiane a letto. Questo assetto indica che i fronti più elevati delle Unità umbre, di età messiniana, sono stati riattivati successivamente alla propagazione dei sovrascorrimenti più esterni della catena centro-appenninica, ovvero sia posteriormente al Pliocene inferiore.

L'interposizione ed il raddoppio tettonico di unità derivanti da collocazioni paleogeografiche originariamente diverse è particolarmente evidente lungo il fronte del Gran Sasso, ove le unità tettoniche sono accavallate lungo piani di ripetuta riattivazione, e risultano traslate *in toto* sul sottostante edificio tettonico marchigiano, con netta discordanza tettonica tra le direttrici E-W delle unità di tetto e le direttrici N-S delle unità marchigiane di letto (Fig. 1).

Le ricostruzioni palinspastiche basate sull'integrazione tra analisi di facies e dati strutturali sono pertanto fondamentali in questo settore, per ridurre gli

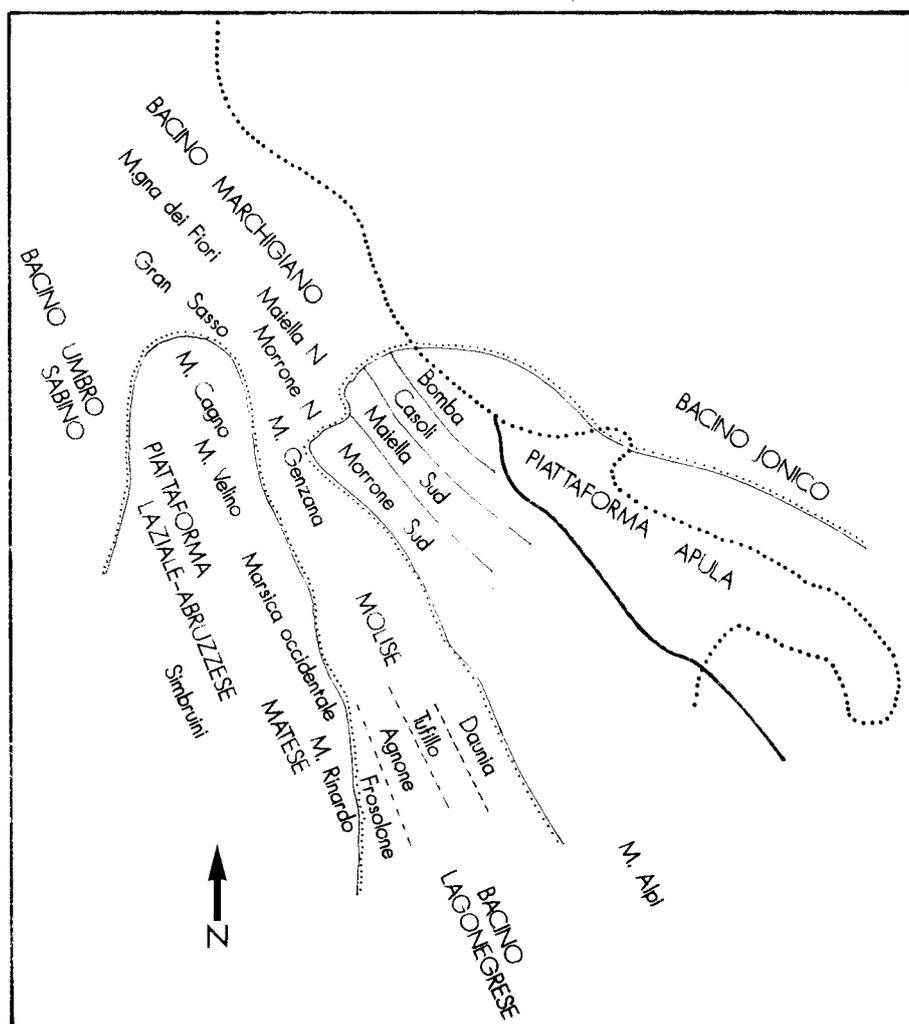


Fig. 2 - Schema, non in scala, della distribuzione delle unità paleogeografiche giurassico-cretacee nelle zone esterne del margine africano.

ampi gradi di libertà attualmente disponibili, che rendono possibili interpretazioni molto contrastanti. Ne sono esempi estremi le soluzioni conservative, che non alterano gli originari rapporti paleogeografici ricostruiti sulla base dell'analisi delle facies (MOSTARDINI & MERLINI, 1988; D'ANDREA *et alii*, 1991) e le soluzioni che assumono invece trasporti tettonici di forte entità, con propagazioni dei sovrascorrimenti sia in sequenza che fuori sequenza (CASERO *et alii*, 1991; PATACCA *et alii*, 1991; GHISSETTI & VEZZANI, 1991).

ASSETTO GEOMETRICO

L'assetto geometrico dell'Appennino centrale a nord ed a sud del sistema di taglio Avezzano - Bussi (A-B) è illustrato tramite due sezioni a orientazione ENE-WSW (Fig. 1). La sezione settentrionale (Cappadocia - Pescara) e quella meridionale (Canistro - Villalfonsina 1, coincidente con il tracciato del profilo CROP 11), sono vincolate, nei settori esterni, dai dati stratigrafici di sondaggi per idrocarburi e dalle loro correlazioni eseguite sulla base di sezioni sismiche. Per le zone interne al fronte del Gran Sasso e del M. Morrone le sezioni si basano sui risultati dei nuovi rilevamenti geologici (Figg. 4, 6, 7), eseguiti per l'elaborazione della Carta geologica della Regione Abruzzo a scala 1:100.000 (VEZZANI *et alii*, in stampa).

Sezione Canistro-Villalfonsina 1

Zone esterne

Partendo dall'esterno verso l'interno (Fig. 3a), i dati dei sondaggi Villalfonsina 1 (fuori dalla traccia della sezione), Marcone 1, Perano 1, Ascigno 1, e Fara 1 (CASNEDI *et alii*, 1981) documentano i rapporti di sovrapposizione tettonica delle *Argille varicolori* e delle Unità molisane sui sedimenti terrigeni infrapliocenici a *G. puncticulata* e *G. margaritae* dell'Unità di Casoli, e su quelli mediopliocenici a *G. crassaformis* dell'avampaese apulo sepolto, il tutto sigillato da sedimenti suprapliocenici a *G. inflata*, passanti verso l'alto ad argille del Pleistocene inferiore.

Unità di Casoli e della Maiella

Al disotto delle *Argille varicolori*, lungo la struttura anticlinale ad asse NNW-SSE Fara 1 - Casoli 1 (Fig. 4), affiorano in finestra tettonica le argille marnose del Pliocene inferiore a *G. margaritae* e *G. puncticulata*. Questi depositi rappresentano la copertura silico-clastica della successione di Casoli e Bomba (*Flysch di Casoli*, Fc in Fig. 3a, CASNEDI *et alii*, 1981; PATACCA *et alii*, 1991), costituita da carbonati cretacei in facies di piattaforma, su cui poggiano le *Calcareni a briozoi e litotamni* (Miocene medio), passanti ad evaporiti messiniane (Fara 1). La sezione di figura 3a e lo schema di figura 5a, interpretano questa finestra tettonica come la culminazione anticlinale di un'unità esterna (Unità di Casoli), sottostante all'Unità della Maiella, ed insieme a questa sovrascorsa dalle *Argille varicolori* e dalle Unità molisane. Non si può tuttavia escludere l'ipotesi alternativa (Fig. 5b) che la finestra tettonica di Casoli rappresenti una culminazione esterna dell'Unità della Maiella, con essa traslata a tetto di un unico piano basale di sovrascorrimento, non affiorante.

Nella zona tra Pennapedimonte e Palombaro la sezione di figura 3a attraversa estesi affioramenti di pe-

liti azzurre, con microfaune di età Pliocene inferiore comprese nell'intervallo *G. margaritae p.p.* - *G. puncticulata*, poggianti in discordanza sia sulle *Argille varicolori* che sulle Unità molisane (Fig. 4). Questo assetto è riscontrabile con continuità lungo il versante est della Maiella, da Bocca di Valle fino a sud di Fara San Martino, dove si ha la sovrapposizione tettonica di queste argille marnose infraplioceniche sulle calcareniti della *Formazione Bolognana* (Burdigaliano - Tortonian), sui sottostanti calcari cretacei, ed anche sul *Flysch della Maiella* (Pliocene inferiore), affiorante più a sud, nella zona tra Lama dei Peligni e Palena (Fig. 4).

Questi depositi di età Pliocene inferiore, con facies variabili da pelitico-siltose nelle parti alte delle sezioni, a conglomeratico-sabbiose verso la base (*Formazione Panni* di CROSTELLA & VEZZANI, 1964; *Conglomerati di Colle Perrone* di VEZZANI *et alii*, 1993; *Conglomerati di Roccascalegna*, Ro in Fig. 1), rappresentano gli elementi residui di estesi bacini satelliti, traslati, unitamente al loro substrato, durante le fasi finali di strutturazione fuori sequenza della catena. Questi depositi drappeggiano, talora con forte discordanza angolare, le successioni pertinenti a diverse unità deformate da precedenti fasi di contrazione, poggiando anche sui carbonati della piattaforma del M. Morrone (*Conglomerati di Calaturo*, VEZZANI *et alii*, 1993), sulle facies di transizione piattaforma-bacino del Gran Sasso (*Conglomerati di M. Coppe* e *Calciruditi di Rigo-piano* di GHISSETTI & VEZZANI, 1986), sulle facies di soglia della Montagna Grande (*Conglomerati di M. Mezzana*), e su quelle della piattaforma carbonatica laziale-abruzzese (*Puddinghe a matrice siltoso-argillosa di Le Vicenne*, Servizio Geologico d'Italia, 1967).

Procedendo verso SW il profilo di figura 3a taglia l'anticlinale asimmetrica della Maiella, ad asse da N-S a NNW-SSE (Fig. 1), con fianco orientale subverticale, e troncata sul fianco occidentale da una faglia normale a forte rigetto, che abbassa verso ovest i sedimenti pliocenici del *Flysch della Maiella*, sviluppati lungo la "fossa di Caramanico", al disotto del fronte del M. Morrone.

Unità di M. Morrone

Questa unità, costituita da calcari cretacei in facies di piattaforma, con sovrastanti *Calcareni a briozoi e litotamni* e discordanti conglomerati calcarei del Pliocene inferiore (*Conglomerati di Calaturo*), è traslata sulla "fossa di Caramanico" (Fig. 3a). Il contatto di accavallamento è definito da una commistione di scaglie calcaree imballate in un'alternanza pelitico-arenacea di età Messiniano - Pliocene inf.? (*Flysch di Forca di Penne - La Queglia*), che è riconoscibile verso sud fino alla zona di Campo di Giove (Fig. 1). L'unità di M. Morrone è strutturata in un'anticlinale a direzione NW-SE, con fianco orientale rovesciato e troncata sul lato occidentale da sistemi di faglie normali a forte rigetto. All'attività di queste faglie è imputabile l'evoluzione pleistocenica ed olocenica del bacino di Sulmona, i cui depositi lacustri mascherano l'ipotetico sviluppo verso nord dei depositi di soglia di M. Arazzecca (Figg. 1, 3a).

Unità di M. Genzana

L'Unità M. Genzana è strutturata in un'anticlinale ad asse NNW-SSE, con fianchi bordati da ampie fasce cataclastiche (Cocullo, Carrito), che causano la ripetuta interposizione tettonica di successioni carbo-

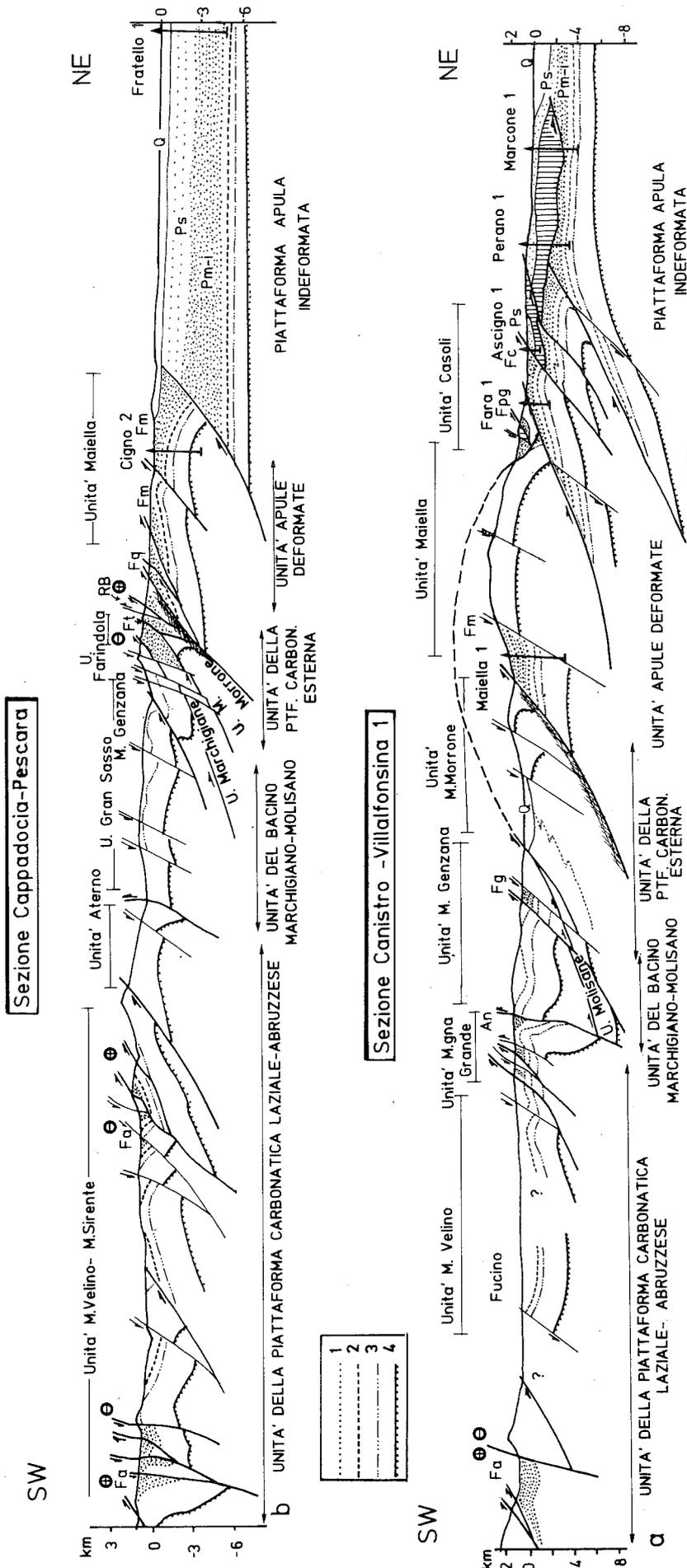


Fig. 3 - Sezioni geologiche attraverso il settore abruzzese dell'Appennino centrale. La relativa traccia è riportata in figura 1. Scala orizzontale uguale a quella verticale.

1) Base delle successioni silico-clastiche di età Messiniano - Pliocene; 2) tetto delle successioni di piattaforma carbonatica e di bacino, di età Cretaceo sup.; 3) tetto delle successioni di piattaforma carbonatica e di bacino, di età Giurassico inf. - Cretaceo inf.; 4) tetto del *Calcare massiccio* (Lias inf.).

Il puntinato e le relative sigle indicano: Fpg: Depositi conglomeratico-arenaceo-pellici di età Messiniano sup. - Pliocene inf.; Fa: *Flysch Abruzzese* (Messiniano pre-evaporitico); Fg: *Flysch del Gran Sasso* (Messiniano pre-evaporitico); An: *Flysch di Anversa degli Abruzzi* (Messiniano post-evaporitico); Ft: *Flysch di Teramo* (Messiniano-Pliocene inf.); Fq: *Flysch di Forca di Penne - La Queglia* (Messiniano sup. - Pliocene inf.); Fm: *Flysch della Maiella* (Pliocene inferiore da *Sphaeroidinellopsis* a *G. punctulata*); Fc: *Flysch di Casoli* (Pliocene inferiore, da *G. margaritae* a *G. punctulata*); Pm-i: Argille marnose a *G. crassaformis* ed a *G. punctulata*; Pm-l: Argille a *G. inflata*; Q: Depositi marini del Pleistocene inferiore. Il rigato verticale nel profilo a indica le *Argille varicolori* delle Unità sannitico-sicilidi.

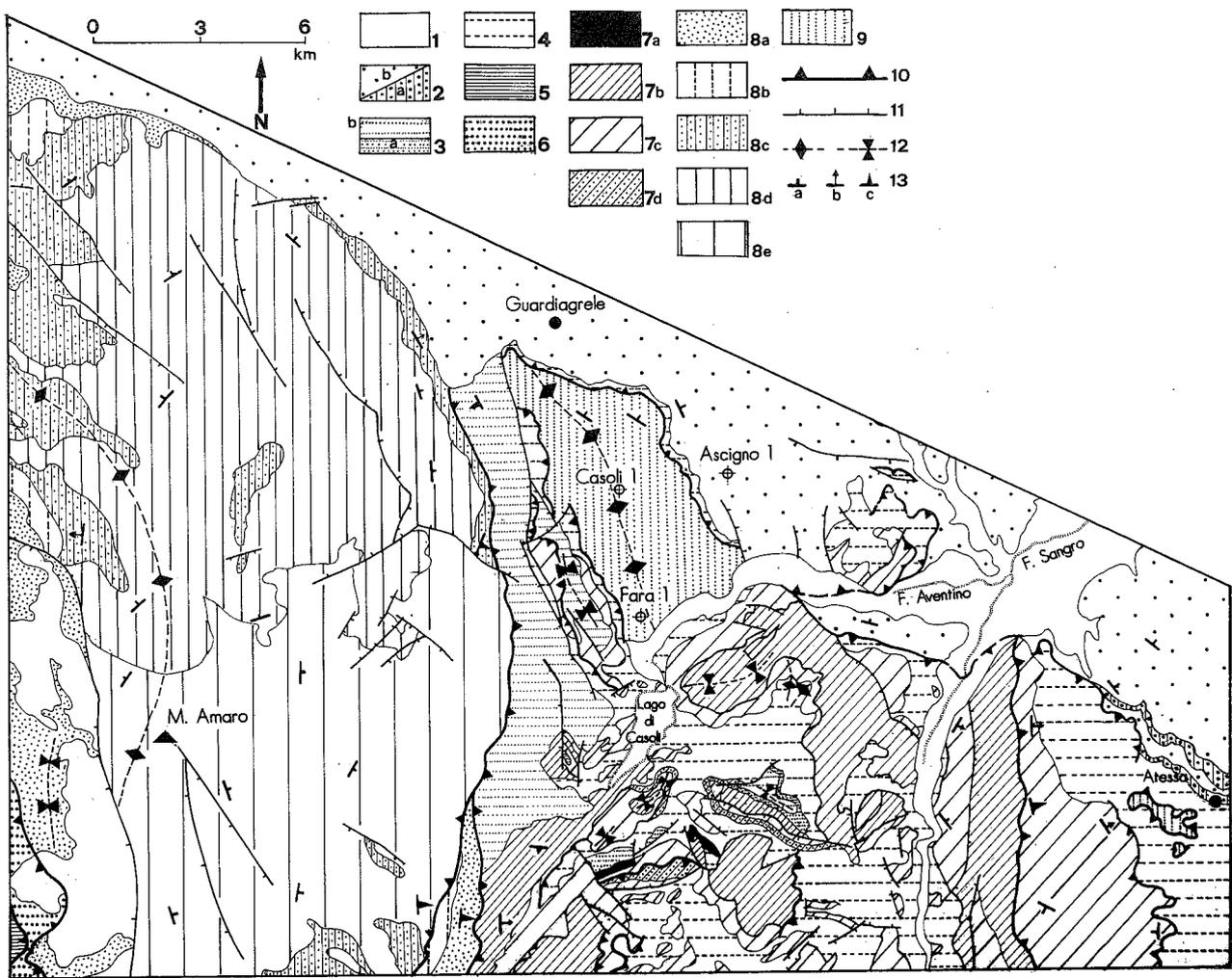


Fig. 4 - Carta geologica del versante orientale della Maiella e della zona tra Casoli ed Atesa. 1) Depositi continentali pleistocenici ed olocenici; 2) Depositi prevalentemente pelitici dell'avanfossa (Pliocene sup. - Pleistocene inf.); a: Argille marnose; b: Sabbie giallastre (Atessa); 3) Depositi conglomeratico-pelitico-arenacei dei bacini satelliti (Messiniano sup. - Pliocene inf.); a: Conglomerati e sabbie (Roccascalegna); b: Argille siltose grigio-azzurre; Unità sannitico-sicilidi: 4) *Argille varicolori* inglobanti lembi di gessi messiniani e di varie formazioni delle unità molisane; Unità esterne: 5) facies di piattaforma carbonatica con bauxiti del Morrone meridionale (*Formazione Morrone di Pacentro*, Lias - Cretaceo sup.); Zona a scaglie: 6) Unità della parte sud-orientale della "Fossa di Caramanico": *Flysch di Forca di Penne - La Queglia*, talora con struttura caotica ed assetto di *mélange* tettonico (Messiniano terminale - Pliocene inferiore); Unità molisane: 7) a: Gessi (Messiniano); b: Marne argillose grigio-azzurre con intercalazioni di torbiditi arenacei (Tortoniano - Messiniano pre-gessi); c: Biocalcareni torbiditiche in alternanza con marne (Miocene medio-sup.); d: Alternanza di peliti rosse e verdi con sottili intercalazioni di radiolariti e calcilutiti e marne rosse (Oligocene sup.? - Burdigaliano); Unità apulo-adriatiche deformate: 8) Unità Alanno - Maiella (Maiella Settentrionale) a: *Flysch della Maiella* (Pliocene inf. dalla zona a *G. margaritae* alla zona a *G. punctulata*), con alla base un intervallo conglomeratico a *Sphaeroidinellopsis* (*Conglomerati di Roccacaramanico - Palena*); b: *Formazione gessoso-solfifera* (Messiniano); c: *Formazione Bolognana* (Burdigaliano - Tortoniano); d: *Formazione M. Acquaviva* (Cenomaniano - Oligocene); Unità Alanno - Maiella (Maiella meridionale) e: Successione di piattaforma con bauxiti (Giurassico sup. - Cretaceo - Paleocene); Unità di Casoli: 9) Argille marnose azzurre della finestra tettonica Casoli - Ascigno e Atesa (Pliocene inf. a *G. margaritae* e a *G. punctulata*); 10: Contatti di sovrascorrimento (triangolini verso il tetto); 11: Faglie normali (trattini verso il tetto); 12: tracce della superficie assiale di pieghe anticlinali e sinclinali; 13: a: giacitura di strati inclinati di 01-30°; b: giaciture di strati inclinati di 31-60°; c: giaciture di strati inclinati di 61-89°.

natiche e di successioni silico-clastiche messiniane con gessi.

L'entità del raccorciamento intercorrente tra la struttura di M. Genzana e quella, piú esterna, del M. Morrone è di difficile valutazione, anche perché i rapporti tra le due unità sono mascherati dai depositi pleistocenici ed olocenici del bacino di Sulmona. Tuttavia, sulla base delle considerazioni che hanno guidato la ricostruzione paleogeografica di figura 2, è possibile ipotizzare che le Unità del bacino molisano siano tettonicamente sepolte al disotto dell'Unità di M. Genzana.

Ne consegue che il settore compreso tra le dorsali di M. Genzana e quelle piú esterne del M. Morrone - M. Rotella - M. Arazzecca corrisponde alla zona piú raccorciata della catena, dove si è avuta la completa obliterazione delle successioni del bacino molisano e di parte del margine e della soglia della piú esterna piattaforma del M. Morrone.

Unità della Montagna Grande

Questa unità (Fig. 3a) costituisce un alto strutturale, delimitato ad est da piani di accavallamento ad

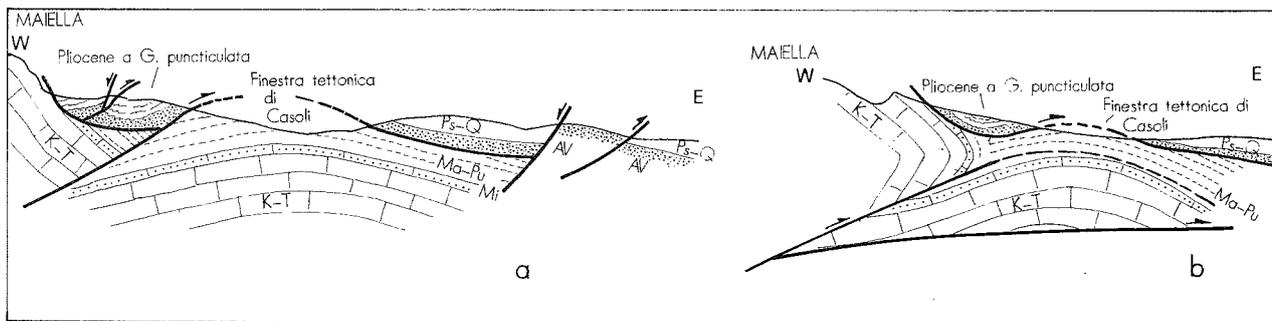


Fig. 5 - Profili schematici, non in scala, illustranti due diverse interpretazioni della finestra tettonica di Casoli. Le sigle indicano: K-T: *Formazione M. Acquaviva* (Cenomaniano - Oligocene); Mi: *Formazione Bolognana* (Burdigaliano - Tortoniano); Ma-Pu: Argille marnose azzurre (Pliocene inf. a *G. margaritae* e a *G. puncticulata*); AV: Argille varicolori inglobanti lembi di gessi messiniani e di varie formazioni delle unità molisane; Ps-Q: Depositi pelitici (Pliocene sup. - Pleistocene inf.).

alto angolo che la giustappongono all'Unità di M. Genzana, e ad ovest da un sistema retrovergente (Ortona dei Marsi - Bisegna), che in parte oblitera i rapporti con le adiacenti unità della piattaforma carbonatica laziale-abruzzese.

In base alla datazione delle coperture silico-clastiche della Montagna Grande al Messiniano post-evaporitico (*Flysch di Anversa degli Abruzzi*, An in Fig. 3a), PATACCA *et alii* (1991) collegano questa successione alla piattaforma esterna del M. Morrone, piuttosto che a quella interna laziale-abruzzese, come invece proposto da COLACICCHI & PRATURLON (1965) e da COLACICCHI (1967) in base all'analisi delle facies. In tale ottica l'Unità della Montagna Grande potrebbe rappresentare l'e-

mergenza in finestra tettonica di uno degli elementi più interni della piattaforma del M. Morrone (PATACCA *et alii*, 1991), collegabile allo sviluppo di una imponente struttura a fiore (CORRADO *et alii*, 1990).

Unità M. Velino

Nella sua porzione più occidentale la sezione di Fig. 3a attraversa la parte meridionale del bacino del Fucino, tagliando monoclinali ad orientazione NW-SE ed immergenti verso est (Serra Lunga), troncate sul lato occidentale da faglie normali immerse ad ovest, e, sul lato orientale, da faglie inverse che delimitano depressioni colmate da depositi arenaceo-pelitici di età Messiniano pre-evaporitico (*Flysch Abruzzese*, Fa in

Fig. 6 - Carta geologica dell'area circostante la zona di taglio Avezzano - Bussi (A-B). Le sigle dei toponimi indicano: CP: Costa Pelara, SP: M. San Pietro; SN: M. San Nicola; BP: San Benedetto in Perillis; PC: settore di M. Pietra Corniale e dei Monti di Roccatagliata; P: Pietranico. 1) Depositi continentali pleistocenici ed olocenici; 2) Depositi conglomeratico-pelitico-arenacei dei bacini satelliti del Messiniano sup. - Pliocene inf.: a) Puddinghe di Forca del Casale - Colle Troilo (Miocene sup. - Pliocene inf.); b) Calciruditi e conglomerati (Calaturo), passanti verso l'alto ad un'alternanza pelitico-arenacea (Pliocene inf.); Unità laziali-abruzzesi (successione carbonatica mesozoica in facies di piattaforma): 3) *Flysch Abruzzese*, (Messiniano pre-evaporitico); 4) *Calcareniti a briozi e litotamni* passanti verso l'alto a *Marne e calcari marnosi a Orbulina* (Tortoniano - Messiniano basale); 5) *Calcareniti a nummuliti* (Eocene); 6) Depositi calcarei in facies di piattaforma (Cenomaniano sup. - Senoniano) con bauxiti alla base; Unità laziali-abruzzesi (successione carbonatica mesozoica in facies di piattaforma dal Trias al Lias medio seguita da facies di margine-soglia): 7) *Calcari a Paleodasycladus* (Lias p.p.), *Formazione della Terratta* (Dogger - Cretaceo inf.); Unità di transizione tra la piattaforma laziale-abruzzese ed il bacino pelagico umbro-sabino e marchigiano (successione di piattaforma carbonatica annegata nel Lias medio, ricoperta da depositi di piede di scarpata-bacino): 8) *Flysch del Gran Sasso* (Messiniano pre-evaporitico); 9) *Calcareniti bioclastiche a glauconite con litotamni, briozi e macroforaminiferi e spicole di spugna* (Miocene inf.-medio); *Calcareniti di M. Fiore* (Miocene medio - Messiniano?); 10) *Calcareniti a nummuliti* (Eocene); 11) Calcari marnosi in facies di "Scaglia" (Cretaceo sup. - Oligocene); 12) *Maiolica, Marne a Fucoidi, Calciruditi a Rudiste* (Titonico-Cretaceo inf.); Unità esterne, Morrone settentrionale: 13) Marne argillose con sottili livelli siltitici nel corridoio tra M. di Roccatagliata e M. di Pietra Corniale e tra Castiglione e M. Scuncole (Messiniano - Pliocene inferiore a *G. puncticulata* ?); 14) *Calcareniti a briozi e litotamni* (Miocene inferiore - medio); 15) Calcari marnosi e marne in facies di Scaglia con calcareniti a nummuliti (Cretaceo sup. - Eocene p.p.); 16) *Marne a Fucoidi, Formazione di M. Acquaviva, Maiolica, Calcareniti ad Entrochi* (Dogger - Cretaceo superiore); 17) *Verde ammonitico, Corniola* (Aaleniano? - Lias medio); Morrone meridionale: 18) facies di piattaforma carbonatica con bauxiti (*Formazione Morrone di Pacentro*, Lias - Cretaceo sup.), passante verso nord a facies di margine; Unità marchigiane, 19) Unità di Farindola, *Flysch di Teramo* (Messiniano - Pliocene inf.); Zona a Scaglie, Unità La Queglia, e sistema di scaglie tettoniche di Colle d'Oro - Colle Cantalupo e della parte sud-est della "fossa di Caramanico"; 20) *Flysch di Forca di Penne - La Queglia*, talora con struttura caotica ed assetto di *mélange* tettonico (Messiniano terminale - Pliocene inferiore); 21) *Calcareniti a briozi e litotamni* passanti a calcari glauconitici ed a marne arenacee (Miocene medio - Tortoniano p.p.); *Marne a Orbulina* (Tortoniano - Messiniano inf.); *Formazione gessoso-solfifera* (Messiniano); 22) *Scaglia rossa e Scaglia bianca* equivalente (Cretaceo superiore - Eocene), facies detritiche della *Scaglia cinerea* (Eocene - Oligocene); *micriti con selce* con intercalazioni di biocalcareni a nummuliti, talora glauconitiche; Unità apulo-adriatiche deformate, Unità Villadegna - Cellino: 23) *Formazione Cellino* (Pliocene inferiore da *Sphaeroidinellopsis* a *G. puncticulata*); 24) *Formazione dei Colombacci Auct.* passanti a sud alla *Formazione gessoso-solfifera* (Messiniano sup. - Pliocene inf. basale); Unità Alanno - Maiella (Maiella Settentrionale): 25) *Flysch della Maiella* (Pliocene inf. dalla zona a *G. margaritae* alla zona a *G. puncticulata*), con alla base un intervallo conglomeratico a *Sphaeroidinellopsis* (*Conglomerati di Roccamanico - Palena*); 26) *Formazione gessoso-solfifera* (Messiniano); 27) *Formazione Bolognana* (Burdigaliano - Tortoniano); 28) *Formazione di M. Acquaviva* (Cenomaniano - Oligocene); Maiella meridionale, 29) Successione di piattaforma con bauxiti (Giurassico sup. - Cretaceo - Paleocene). Simboli tettonici come in figura 4.

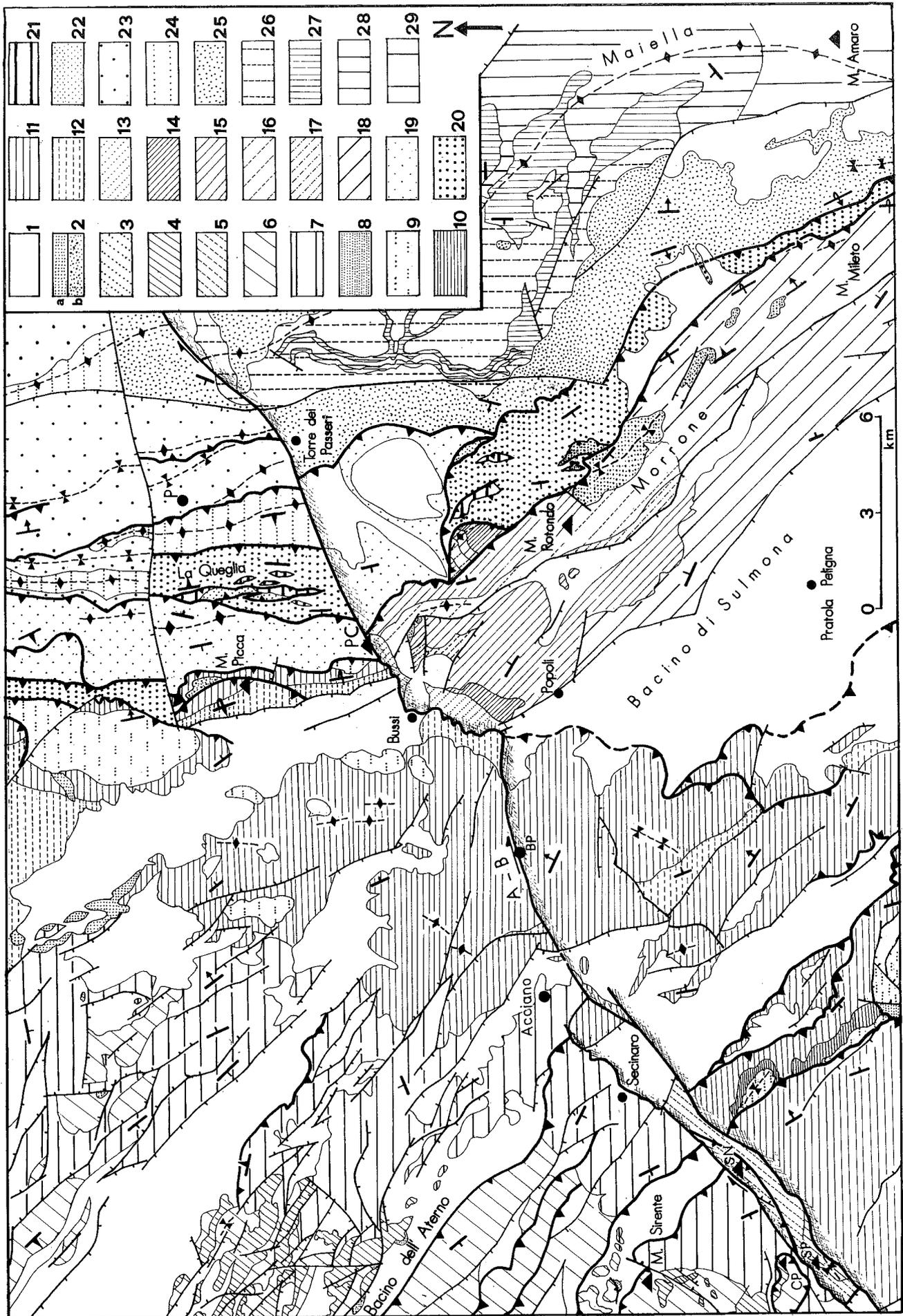


Fig. 3a). L'assetto strutturale di questo settore è ampiamente mascherato dalle coperture pleistoceniche ed oloceniche del bacino continentale del Fucino.

Sezione Cappadocia - Pescara

Zone esterne

Nel tratto più orientale la sezione (Fig. 3b), sulla base di dati del sondaggio Fratello 1 e dell'estrapolazione di sezioni sismiche, mostra peliti di età Pliocene inferiore, a *G. margaritae* ed a *G. puncticulata*, poggianti in continuità stratigrafica sulla successione carbonatica dell'avampaese apulo sepolto. Il tutto è sigillato da termini argilloso-sabbiosi suprapliocenico-infrapliocenici appartenenti alle zone a *G. inflata* e a *Hyalinea balthica*, mascherati dai depositi continentali quaternari.

Unità Maiella

La sezione attraversa in sottosuolo la culminazione assiale dell'anticlinale della Maiella in corrispondenza del pozzo Cigno 2, ed il suo sovrascorrimento frontale (Fig. 3b). La struttura anticlinale continua verso NNW, ed immerge assialmente al disotto della *Formazione Cellino*, interpretabile come un equivalente laterale del *Flysch della Maiella* (Fm in Fig. 3b), leggermente scollato sulle evaporiti messiniane (VEZZANI *et alii*, 1993). Interpretazioni alternative relative ai rapporti tra la *Formazione Cellino* ed il *Flysch della Maiella* sono state discusse da GHISSETTI *et alii* (1993; 1994).

Zona di taglio Rigopiano - Bussi

Ad ovest della struttura anticlinale dei campi petroliferi Cigno e Alanno la sezione di figura 3b interseca la zona di taglio transpressiva destra Rigopiano - Bussi (RB). La fascia deformativa, definita da scaglie tettoniche ad orientazione N-S associate a sistemi di strette pieghe con piani assiali subverticali NNW-SSE, è ampia da 2-4 km, e deforma il substrato carbonatico, unitamente alle Calcareniti mioceniche, alle *Marne a Orbulina*, alla *Formazione Gessoso-Solfifera* ed alle successioni messiniano-infraplioceniche del *Flysch di Forca di Penne - La Queglia* (Fig. 6).

Unità del Gran Sasso - M. Genzana

Questa unità, rappresentata nella sezione di figura 3b dalla struttura di M. Picca, è delimitata frontalmente da piani di sovrascorrimento basali a direzione N-S, immergenti ad ovest di 45°. Verso l'interno la struttura è troncata dal sistema di faglie normali che borda ad est il bacino lacustre del F. Tirino (Fig. 6). Lungo il bordo occidentale della piana del Tirino la presenza di pieghe ad assi NNW-SSE suggerisce lo svilup-

po in sottosuolo di un fronte di accavallamento sub-parallelo alla valle, troncato a sud dalla linea Avezzano - Bussi.

Unità dell'Aterno

La zona posta al retro del fronte del Gran Sasso, compresa tra le valli del Tirino e dell'Aterno, è costituita da successioni in facies di transizione piattaforma-bacino ed in facies di soglia, troncate da faglie a prevalente direzione WNW-ESE e NW-SE, disposte in sistemi coniugati, con piani inclinati di 30° e 70° (Fig. 6). Questo fitto reticolato di faglie segmenta, con dominanti meccanismi normali, i rilievi carbonatici tra Campo Imperatore ed il F. Aterno, interponendoli ad una serie di depressioni tettoniche, non rappresentabili alla scala della sezione di figura 3b. Questa associazione strutturale è stata interpretata da GALADINI & GIULIANI (1993) in un quadro di meccanismi trascorrenti pleistocenici (cfr. BERTINI *et alii*, 1989), successivi alle fasi estensionali. Per questo stesso settore D'AGOSTINO & TOZZI (1995) ipotizzano un meccanismo di basculamento (cfr. DEMANGEOT, 1965) e di rotazione di blocchi attorno ad assi orizzontali secondo un modello a domino, ed ammettono tassi di estensione dell'ordine del 50-60%.

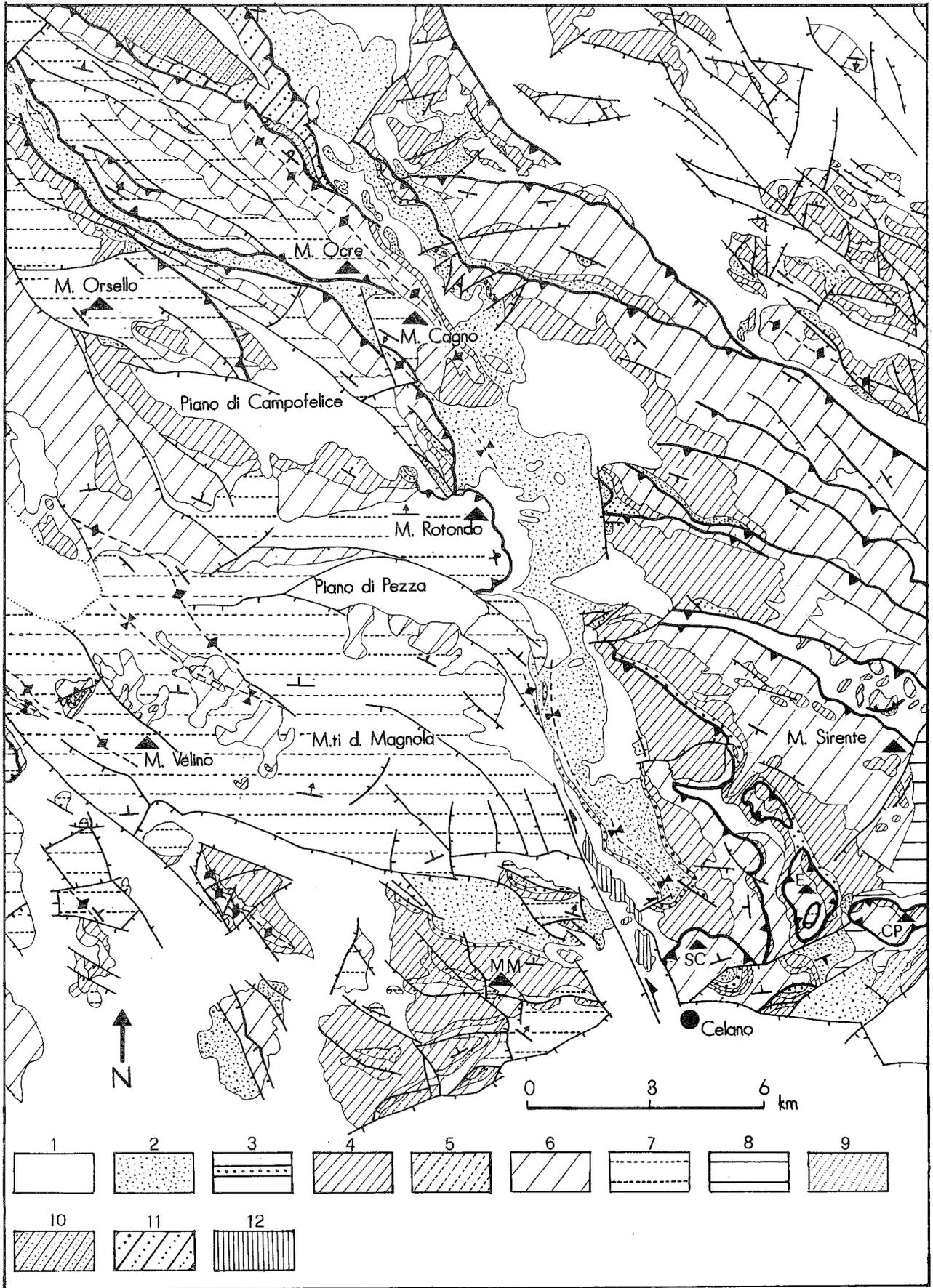
Unità M. Sirente

Tra la valle dell'Aterno e la zona di taglio Celano - Ovindoli - L'Aquila si sviluppano i due fronti di accavallamento sub-paralleli, a direzione WNW-ESE, di Stiffe - Tione - Goriano Valli e del Sirente (Figg. 6, 7). Questo settore, costituito da facies di piattaforma carbonatica interna di età Giurassico superiore - Cretaceo ad WNW (Sirente occidentale), e da facies di margine-soglia ad ESE (DAMIANI *et alii*, 1991), è segmentato in monoclini a direzione WNW-ESE, immergenti verso W-SW con valori di inclinazione di circa 30-40°, troncate a nord-est da faglie WNW-ESE, con rigetti fino a 500-700 m, talora mostranti evidenze di trascorrenza destra, e la cui componente inversa è speculativa.

Zona di taglio Celano - Ovindoli - L'Aquila

In corrispondenza di S. Potito, la sezione di figura 3b attraversa un fascio di strutture compressive, rappresentate da faglie inverse e pieghe a direzione NNW-SSE, che accostano la monoclinale dell'unità del M. Sirente alla struttura a pieghe delle unità Velino - Magnola e di M. Rotondo - M. Cagno (Figg. 7, 8). Lungo questa fascia deformativa sono presenti affioramenti intensamente tettonizzati di calcari micritici con selce di età Lias medio (*Formazione della Corniola*), delimitati, rispetto agli adiacenti domini di piattaforma,

Fig. 7 - Carta geologica delle zone del M. Velino, M. Sirente e M. Cagno. Le sigle dei toponimi indicano: MM: M. Mallevo-na; SC: Serra di Celano; E: M. Etra; CP: Costa Pelara. 1) Depositi continentali pleistocenici ed olocenici; Unità laziali-abruzzesi (successione carbonatica mesozoica in facies di piattaforma persistente); 2) *Flysch Abruzzese* (Messiniano pre-evaporitico); 3) *Marne ad Orbulina* (Tortoniano - Messiniano basale); 4) *Calcareniti a briozoi e litotamni* (Miocene medio); 5) *Calcareniti a nummuliti* (Eocene); 6) Calcari ben stratificati in facies di piattaforma (Cenomaniano sup. - Senoniano) con bauxiti alla base; 7) Calcari biodetritici, algali ed oolitici passanti verso l'alto a calcari stromatolitici e dolomitici, a calcari micritici talora con lenti bauxitiche (Giurassico sup. - Cenomaniano inf.); Successione carbonatica mesozoica in facies di piattaforma (Trias - Lias medio), seguita da facies di margine-soglia, 8) *Formazione della Terratta* (Dogger - Cretaceo inf.), *Calcari a Paleodasycladus* (Lias p.p.); Unità di transizione tra la piattaforma laziale-abruzzese ed il bacino pelagico umbro-sabino e marchigiano (successione di piattaforma carbonatica annegata nel Lias medio, ricoperta da depositi di piede di scarpata-bacino); 9) *Flysch del Gran Sasso* (Messiniano pre-evaporitico); 10) *Calcareniti bioclastiche a litotamni, briozoi e macroforaminiferi* (Miocene medio); 11) Calcari marnosi in facies di "Scaglia" (Cretaceo sup. - Oligocene); 12) Calcari micritici con liste e noduli di selce (*Corniola*, Lias medio-sup.). Simboli tettonici come in figura 4.



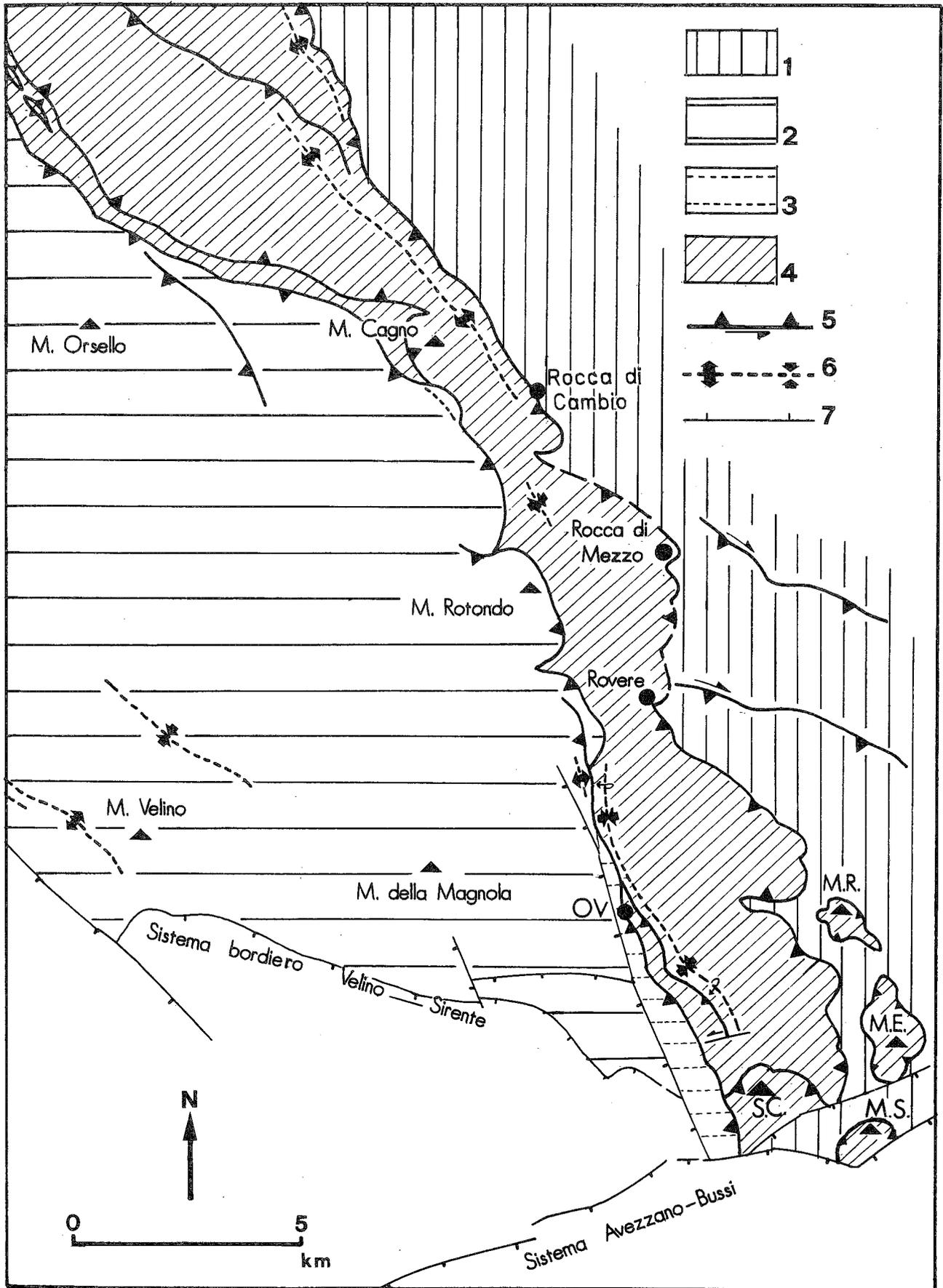


Fig. 8 - Carta dei principali elementi strutturali associati alla zona di taglio Celano - Ovindoli - L'Aquila. Le sigle dei toponimi indicano: S.C.: Serra di Celano; OV: Ovindoli; M.R.: Monte della Revecena; M.E.: M. Etra; M.S.: M. Secina. 1) Successione di piattaforma carbonatica di M. Sirente; 2) Successione di piattaforma carbonatica di M. Velino; 3) Zona di taglio Celano - Ovindoli - L'Aquila; 4) Calcari con noduli e liste di selce in facies di *Corniola*; 5) fronti di sovrascorrimento e loro componenti di traslazione orizzontale; 6) Tracce della superficie assiale di pieghe anticlinali e sinclinali; 7) faglie con dominante componente normale.

da faglie inverse ad alto angolo e da sistemi di faglie con componenti normali e trascorrenti sinistre. La fascia deformata comprende anche piani di sovrascorrimento a basso angolo a direzione NNW-SSE, accompagnati da pieghe asimmetriche est-vergenti, che nella zona di Ovindoli deformano il *Flysch Abruzzese*, di età Messiniano pre-evaporitico. Alla zona di taglio principale si accompagna inoltre un fascio di fronti esterni e di *klippen* (M. Secina, M. Etra, M. della Revecena) associati a diramazioni pellicolari dei sovrascorrimenti (Fig. 8) e connessi ad un fronte continuo dal Fucino, attraverso le Gole di Celano, fino a Costa del Monte a nord (ANGELUCCI & PRATURLON, 1968; DE VITTORIO & FACCENNA, 1987). Il medesimo fronte è tracciabile ancora più nord, seppure con maggiore discontinuità a causa delle coperture oloceniche, attraverso l'altipiano delle Rocche, da Rovere a Rocca di Mezzo, alla base della struttura di M. Rotondo (Fig. 8).

All'altezza di Rocca di Cambio questo sistema deformativo si innesta col fronte di M. Cagno - M. Ocre (Fig. 8). La struttura di M. Cagno - M. Ocre è costituita da una piega anticlinale ad asse WNW-ESE, troncata a NE da un sistema di faglie ad alto angolo, associato a strati rovesciati verso WSW (Fig. 7), che determina la diretta sovrapposizione delle facies di piattaforma carbonatica interna di M. Cagno - M. Ocre su quelle di transizione piattaforma-bacino della sottostante Unità di Bagno - Pianola, senza l'interposizione di facies di soglia-scarpata (Fig. 7), indicando così una forte entità del raccorciamento intervenuto lungo questo fascio di strutture.

L'insieme descritto è riconducibile ad un'importante zona di taglio sviluppata dal Fucino a L'Aquila, con componenti transpressive destre (Fig. 1), responsabile dell'estrusione di scaglie di unità di bacino (*Formazione della Corniola*) lungo il segmento Celano - Ovindoli, e troncata a nord dal sistema di faglie normali ad orientazione E-W che delimitano il bacino dell'Aterno. Non condividiamo pertanto l'interpretazione di DAMIANI *et alii* (1991) che considerano questi affioramenti liassici della *Corniola* in continuità stratigrafica alla base della *Formazione della Terratta*, ma concordiamo con PATACCA *et alii* (1991) che suggeriscono un collegamento di questi affioramenti con meccanismi di estrusione di scaglie tettoniche lungo fasce transpressive o con la presenza di finestre tettoniche.

Unità M. Velino

Nel settore occidentale la sezione di figura 3b attraversa i domini di piattaforma interna (Fig. 7), deformati da pieghe a direzione WNW-ESE ad ampio raggio di curvatura e da faglie normali con la stessa orientazione, a debole rigetto. Il tutto è troncato da un sistema di faglie normali a forte rigetto, a direzione WSW-ENE, con lato abbassato a SSE, verso il bacino del Fucino.

La struttura di M. Mallevona, sviluppata a sud della dorsale del M. Velino, è un'anticlinale ad asse WNW-ESE, cui si associano sistemi di pieghe minori a direzione WNW-ESE, con piani assiali da sub-verticali a fortemente inclinati verso sud (NIMAN, 1971) e da piani di sovrascorrimento mal cartografabili, ma che implicano in raddoppi tettonici anche livelli messiniani del *Flysch Abruzzese*, come ad esempio ricostruibile a Fontana di Sevice, a WNW di M. Velino (Fig. 7). La struttura del M. Velino è troncata a sud da un imponente sistema di faglie normali, a direzione da NW-SE ad

E-W, con rigetti elevati che pongono a contatto il *Flysch Abruzzese* con le successioni di piattaforma di età Giurassico sup. - Cretaceo. Queste faglie bordiere del sistema Velino - Monti della Magnola sono a loro volta troncate dalla zona di taglio Celano - Ovindoli - L'Aquila (Fig. 8).

Infine, nella sua terminazione occidentale, la sezione di figura 3b interseca i fasci di deformazione a direzione NW-SE della Val Roveto, caratterizzati da pieghe, faglie inverse, e faglie con componenti di movimento transpressivo sinistro (SERAFINI & VITTORI, 1988; CORRADO *et alii*, 1990; MONTONE & SALVINI, 1990; TALLINI, 1994).

Zona di taglio Avezzano - Bussi

Si tratta di un fascio di faglie trasversale alla catena, in parte già riconosciuto da BENEÒ (1943), la cui porzione più occidentale, bordante a nord la Piana del Fucino, corrisponde alla faglia normale ad orientazione ENE-WSW che tronca a sud l'anticlinale di M. Mallevona (Figg. 1, 7, 8). Ad ovest di Celano l'allineamento tettonico è definito da tre faglie subparallele disposte con geometria di *en-écheleon* destro, che bordano, da nord verso sud, la Serra di Celano, i rilievi La Difesa - Costa Pelara e M. San Pietro - M. San Nicola. In tutta l'area compresa tra la depressione del Fucino e Bussi la zona di taglio determina il sollevamento del lato settentrionale rispetto a quello meridionale.

Il fascio deformativo si accompagna a zone cataclastiche minori che, a partire da M. San Nicola, prendono via via sviluppo verso ENE, convergendo in una fascia di cataclasi incoerenti e di *gouges*, ampia fino a 500 metri, che si estende da Secinaro ad Acciano in valle dell'Aterno, a San Benedetto in Perillis, e da lì a Bussi in valle del Tirino (Fig. 6). A ridosso del M. Sirente (tra M. San Nicola e Secinaro), la zona di taglio decorre al limite tra le facies di piattaforma e quelle di margine-soglia del Giurassico superiore - Cretaceo (DAMIANI *et alii*, 1991), mentre più ad ENE essa pone a diretto contatto le facies di transizione piattaforma-bacino con quelle di soglia. Ad est di Bussi il fascio deformativo prosegue, con direzione ENE, risalendo nella sella di Colle Soda, tra M. di Pietra Corniale e M. di Roccatagliata, dove giustappone le strutture sovrascorse di M. Picca a quelle del M. Morrone. Ancora più a NE il sistema di taglio tronca a sud la struttura a fiore di La Queglia, ed il fascio di pieghe Pietranico - Torre dei Passeri (Figg. 1, 6). La struttura è tracciabile anche in posizione più orientale, lungo la Valle del Pescara dove, all'altezza di Scafa, determina la deflessione in senso destro dell'asse dell'anticlinale della Maiella (VEZZANI *et alii*, 1993), e dove mostra una componente di abbassamento verso nord, ovverosia opposta a quella che caratterizza invece tutto il segmento ad WSW di Bussi (Fig. 1). Il punto di affioramento più orientale della zona di taglio è localizzabile a Manoppello Scalo, dove anche il limite di base della successione del Pliocene superiore - Pleistocene inferiore (*Conglomerati di Turrivalignani*) sembra dislocato con senso di movimento destro.

Non si hanno dati relativi alla prosecuzione di questa linea nel settore più orientale, al disotto delle coperture del Pliocene superiore - Pleistocene, anche se la forte riduzione di spessore dei depositi dell'avanfossa pliocenica collocata a sud del Fiume Pescara (C.N.R., 1983) e la chiusura del fronte delle *Argille varicolori* e delle Unità molisane, presenti in affioramento solo

a sud del F. Pescara (Servizio Geologico d'Italia, 1970), suggeriscono il proseguimento della zona di taglio Avezzano - Bussi fino alla costa adriatica.

CONCLUSIONI

L'assetto geometrico illustrato tramite i nuovi dati di rilevamento geologico (Figg. 4, 6, 7), e l'elaborazione di due sezioni che integrano dati di superficie e di sottosuolo (Fig. 3), suggeriscono che la zona di taglio Avezzano - Bussi abbia svolto un ruolo di primo ordine nello svincolare due segmenti della catena centro-appenninica, caratterizzati da percorsi cinematici e da

entità di raccorciamento differenziate, durante gli eventi tettonici collisionali messiniano-mediopliocenici.

I domini di catena posti rispettivamente a nord ed a sud della linea Avezzano - Bussi non presentano un assetto comparabile, né in termini di direttrici tettoniche, né per quel che concerne le direzioni di trasporto e l'entità della deformazione in compressione ed in distensione. Al retro della fascia di raccorciamento arcuato Gran Sasso - M. Picca, prevalgono strutture distensive e transtensive a direzione E-W e ENE-WSW, che controllano i bacini de L'Aquila e dell'Aterno, interrotti contro le faglie del sistema Avezzano - Bussi (Fig. 9). A sud della linea Avezzano - Bussi dominano

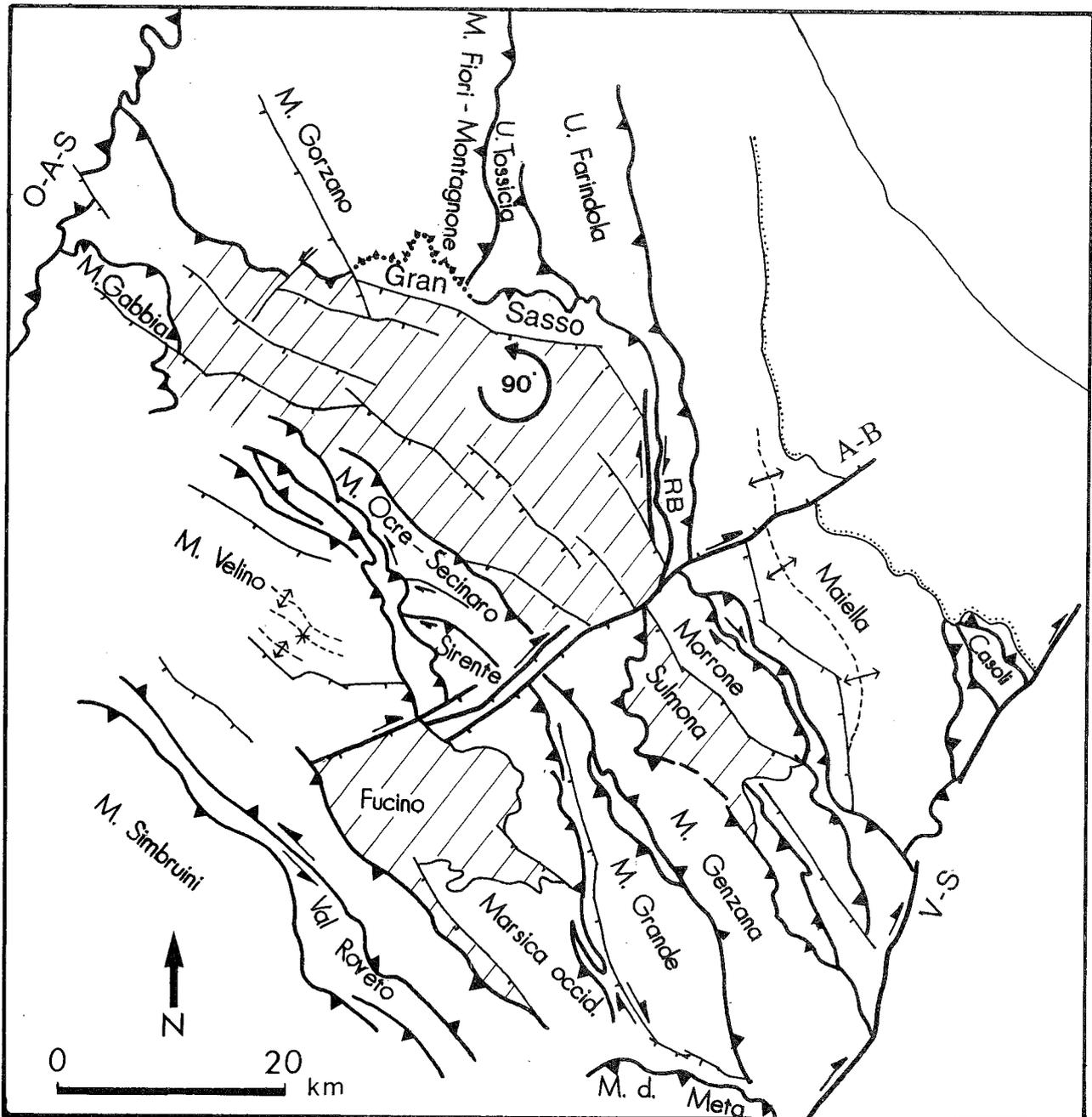


Fig. 9 - Schema strutturale-cinematico di sintesi. O-A-S: Fronte Olevano - Antrodoco - M. Sibillini; RB: zona di taglio transpressiva destra Rigopiano - Bussi; A-B: Zona di taglio destra Avezzano - Bussi, fungente da svincolo cinematico tra il blocco settentrionale in rotazione antioraria, fino a 90° , ed il blocco meridionale, accatastato con vergenza orientale contro la zona ostacolo Maiella - Casoli; V-S: Zona di taglio destra Volturno - Sangro. Il rigato obliquo indica i domini soggetti a deformazioni tensionali a partire dal Pliocene inferiore-medio.

invece strutture compressive, talora retrovergenti, che determinano l'espulsione di cunei carbonatici lungo fasce transpressive (COLACICCHI, 1967; MATTEI & MICCADEI, 1991; CORRADO *et alii*, 1992; MICCADEI, 1993). Questa geometria è esemplificata a grande scala dalla struttura "a fiore" della Montagna Grande, che viene troncata dalla linea Avezzano - Bussi, e giustapposta alla monoclinale dell'unità del M. Sirente, quest'ultima deformata solo blandamente da sovrascorrimenti emergenti in superficie con piani ad alto angolo (Fig. 7).

Le deformazioni distensive localizzate nel segmento di catena posto a nord della linea Avezzano - Bussi possono rappresentare il necessario bilancio volumetrico e cinematico imposto dalle elevate entità di raccorciamento associate al ripetuto scagliamento delle unità di transizione accatastate lungo il fronte Gran Sasso - M. Picca (GHISSETTI & VEZZANI, 1991; DELA PIERRE *et alii*, 1992; GHISSETTI & VEZZANI, presente volume).

La rotazione antioraria, attorno ad assi subverticali, di blocchi svincolati su orizzonti di scollamento pellicolari, verrebbe accomodata grazie allo sblocco cinematico operato dalla concomitante attività delle linee Avezzano - Bussi e Rigopiano - Bussi, tra loro subortogonali, ma entrambi con componenti di meccanismi destri capaci di trasformare le componenti traslative verso NNE ed est dell'arco frontale Gran Sasso - M. Picca (Fig. 9).

Questa interpretazione comporta che nel settore a nord della linea Avezzano - Bussi le faglie siano state attive con movimenti normali già a partire dal Pliocene inferiore e medio, e che la distensione sia confinata agli stessi livelli pellicolari delle strutture compressive, in modo da compensarne gli elevati tassi di raccorciamento. Inoltre, dal momento che la strutturazione del fronte del Gran Sasso - M. Picca è connessa ad eventi discontinui sia spazialmente che cronologicamente, a causa della propagazione di piani di sovrascorrimento più interni e più tardivi (GHISSETTI & VEZZANI, 1991), è possibile ipotizzare che anche gli episodi di attivazione delle faglie normali al retro del settore frontale di massimo raccorciamento non siano avvenuti con progressiva, regolare migrazione della distensione verso settori via via più esterni, ma possano invece essere collegati alla persistente riattivazione di alcuni dei sistemi di faglie, con conseguente accumulo dei rigetti e concentrazione della distensione in settori circoscritti.

Il predominio delle strutture compressive a sud della linea Avezzano - Bussi (Unità del M. Morrone e di M. Genzana) può essere collegato al rigido sistema antiforale delle unità carbonatiche Maiella - Casoli - Bomba, che avrebbe bloccato la propagazione verso l'esterno dei piani di sovrascorrimento. Ne consegue che il settore compreso tra le dorsali di M. Genzana e quelle più esterne del M. Morrone - M. Rotella - M. Arazzecca, corrisponde ad un sistema accavallato con elevate entità di raccorciamento, responsabili del completo seppellimento delle successioni bacinali molisane e marchigiane, e di parte di quelle di margine e di soglia della più esterna piattaforma del M. Morrone.

Il collegamento proposto tra accatastamento pellicolare con traslazione antioraria lungo il sistema arcuato Gran Sasso - M. Picca, lacerazione epidermica nei domini rigidi retrostanti, e svincolo cinematico lungo piani di taglio fragili, può spiegare alcuni dei caratteri strutturali della linea Avezzano - Bussi. In particolare la scomparsa della faglia ad ovest della depressione del Fucino, la presenza di segmenti con diversa

entità ed opposto verso di trascorrenza e con opposte componenti di rigetto normale ad ovest e ad est di Bussi, le disomogenee evidenze mesostrutturali di componenti destre e sinistre lungo i medesimi allineamenti strutturali (GHISSETTI, 1994), sono tutti elementi indicativi di un utilizzo dei sistemi di faglia come strutture di accomodamento. In questo contesto, i meccanismi traslativi destri del sistema di taglio Avezzano - Bussi, nonché di quello Rigopiano - Bussi, non possono essere utilizzati per derivare un campo degli sforzi associato alle fasi deformative messiniano-plioceniche.

BIBLIOGRAFIA

- ACCARIE H., BEAUDOIN B., CUSSEY R., JOSEPH P. & TRIBOULET S. (1988) - *Dynamique sédimentaire et structurale au passage plate-forme/bassin. Les faciès Crétacés du massif de la Maiella (Abruzzes, Italie)*. Mem. Soc. Geol. It., **36**, 217-231.
- ANGELUCCI A. & PRATURLON A. (1968) - *Raddoppio tettonico della serie meso-cenozoica nelle Gole di Celano a Nord del Fucino*. Geologica Romana, **7**, 441-446.
- BALLY A.W., BURBI L., COOPER C. & GHELARDONI R. (1988) - *Balanced sections and seismic reflection profiles across the Central Apennines*. Mem. Soc. Geol. Ital., **35**, 257-310.
- BENEO E. (1943) - *Schema tettonico dell'Abruzzo nord-orientale (Gran Sasso, Maiella, Morrone, Sirente) e un esempio di rappresentazione strutturale prospettica lungo un determinato profilo*. Boll. dell'Uff. Geol., **63**, 65-71.
- BERTINI T., BOSI C. & GALADINI F. (1989) - *La conca di Fossa - S. Demetrio dei Vestini*. In: *Elementi di tettonica pliocenico-quadernaria ed indizi di sismicità olocenica nell'Appennino laziale-abruzzese*. Guida all'escursione della S.G.I., 26-58.
- BOYER S.E. & ELLIOTT D. (1982) - *Thrust systems*. Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull., **66**, 1196-1230.
- CASERO P., ROURE F. & VIALLY V. (1991) - *Tectonic framework and petroleum potential of the Southern Apennines*. In: SPENCER A.M. (Ed.), *Generation, Accumulation and Production of Europe's Hydrocarbons*. Spec. Publ. Europ. Assoc. Petrol. Geol., **1**, Oxford University Press, 381-387.
- CASNEDI R., CRESCENTI U., D'AMATO C., MOSTARDINI F. & ROSSI U. (1981) - *Il Plio-Pleistocene del sottosuolo molisano*. Geologica Romana, **20**, 1-42.
- COLACICCHI R. (1967) - *Geologia della Marsica orientale*. Geologica Romana, **6**, 189-316.
- COLACICCHI R. & PRATURLON A. (1965) - *Stratigraphical and paleogeographical investigations on the Mesozoic shelf-edge facies in eastern Marsica (central Apennines, Italy)*. Geologica Romana, **5**, 89-118.
- CONSIGLIO NAZIONALE RICERCHE (1983) - *Structural Model of Italy*. Sheet n. 4., Scale 1:500.000, S.E.L.C.A., Firenze.
- CORRADO S., COSENTINO D. & GIOIA C. (1990) - *Sistema di retroscorrimenti nella Marsica orientale (Abruzzo, Appennino centrale)*. Mem. Soc. Geol. It., **45**, 591-603.
- CORRADO S., COSENTINO D., CRESCENZI B. & PAROTTO M. (1991) - *Geometrie delle deformazioni della Sabina meridionale attraverso la ricostruzione di superfici strutturali (Lazio, Appennino centrale)*. In: M. Tozzi, G.P. CAVINATO & M. PAROTTO, *Studi preliminari all'acquisizione dati del profilo CROP 11 Civitavecchia - Vasto*. Studi Geol. Camerti, Vol. spec. 1991/2, 47-53.
- CRESCENTI U. (1969) - *Stratigrafia della serie calcarea dal Lias al Miocene nella regione Marchigiano-Abruzzese. Parte I - Descrizione delle serie stratigrafiche*. Mem. Soc. Geol. Ital., **8**, 155-204.
- CRESCENTI U., CROSTELLA A., DONZELLI G. & RAFFI G. (1969) - *Stratigrafia della serie calcarea dal Lias al Miocene nella regione marchigiano-abruzzese. Parte II - Litostratigrafia, biostratigrafia, paleogeografia*. Mem. Soc. Geol. Ital., **8**, 383-420.
- CROSTELLA A. & VEZZANI L. (1964) - *La geologia dell'Appennino foggiano*. Boll. Soc. Geol. It., **83**, 4-23.
- D'AGOSTINO N. & TOZZI M. (1995) - *Rotazioni di blocchi su assi orizzontali al margine meridionale dell'arco del Gran Sasso*. In: *Geodinamica e Tettonica Attiva del Sistema Tirreno-Appennino*, Riassunti, Camerino, Febbraio, 1995, 296-298.

- DAMIANI A.V., CHIOCCHINI M., COLACICCHI R., MARIOTTI G., PAROTTO M., PASSERI L. & PRATURLON A. (1991) - *Elementi litostratigrafici per una sintesi delle facies carbonatiche mesozoiche dell'Appennino Centrale*. In: M. TOZZI, G.P. CAVINATO & M. PAROTTO, *Studi preliminari all'acquisizione dati del profilo CROP 11 Civitavecchia - Vasto*. Studi Geol. Camerti, Vol. spec. 1991/2, 187-213.
- D'ANDREA M., MICCADEI E. & PRATURLON A. (1991) - *Rapporti tra il margine orientale della piattaforma laziale-abruzzese ed il margine occidentale della piattaforma Morrone - Pizzalto - Rotella*. In: M. TOZZI, G.P. CAVINATO & M. PAROTTO, *Studi preliminari all'acquisizione dati del profilo CROP 11 Civitavecchia - Vasto*. Studi Geol. Camerti, Vol. spec. 1991/2, 389-395.
- DELA PIERRE F., GHISETTI F., LANZA R. & VEZZANI L. (1992) - *Palaeomagnetic and structural evidence of Neogene tectonic rotation of the Gran Sasso range (Central Apennines, Italy)*. Tectonophysics, **215**, 335-348.
- DEMANGEOT J. (1965) - *Géomorphologie des Abruzzes adriatiques*. Centre Recherches et Documentation Cartographiques Memorie et Documents. Numero hors serie, 1-403. Paris.
- DE VITTORIO P. & FACCENNA C. (1987) - *Ulteriori dati sulla tettonica da thrust presente nell'area Magnola - Sirente (Abruzzo Aquilano)*. Geologica Romana, **26**, 287-291.
- GALADINI F. & GIULIANI R. (1993) - *Pleistocene deformational history of the Barisciano - Calascio area, NE margin of the middle Aterno river valley (Central Italy)*. Boll. Serv. Geol. d'It., **113**, 169-180.
- GHISETTI F. (1994) - *Dispersione dei dati mesostrutturali nell'Abruzzo nord-orientale: un'analisi basata sulla simulazione di rotazioni differenziali*. Atti Ticinesi Scienze Terra, Serie Speciale, **2**, 51-71.
- GHISETTI F., BARCHI M., BALLY A.W., MORETTI I. & VEZZANI L. (1993) - *Conflicting balanced structural sections across the central Apennines (Italy): problems and implications*. In A.M. SPENCER (Ed.), *Generation, Accumulation and Production of Europe's Hydrocarbons III*, Chapter 18. Special Publication of the European Association of Petroleum Geologists No.3, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 219-231.
- GHISETTI F., FOLLADOR U., CASNEDI R. & VEZZANI L. (1994) - *Aspetto tettonico delle zone esterne dell'Appennino Abruzzese: elementi di analisi stratigrafico-strutturali*. Atti Ticinesi Scienze della Terra, Serie speciale, **2**, 5-43.
- GHISETTI F. & VEZZANI L. (1986) - *Carta Geologica del Gruppo M. Siella - M. Camicia - M. Prena - M. Brancastello (Gran Sasso d'Italia, Abruzzo)*. S.EL.CA., Firenze, scala 1:15.000.
- GHISETTI F. & VEZZANI L. (presente volume) - *Localizzazione dello strain e percorsi cinematici nell'Appennino centrale*.
- GHISETTI F. & VEZZANI L. con la cooperazione di BIGOZZI A., BLUMETTI A.M., BRUZZONE B., CELLINI M., CENTAMORE E., CLARI P.A., DELA PIERRE F., FOLLADOR U., FREZZOTTI M., GRAUDI C., PITTORI C., RIDOLFI M. (1990) - *Carta Geologica del Gran Sasso d'Italia (da Vado di Corno a Passo delle Capannelle)*. S.EL.CA. Firenze, scala 1:25.000.
- GHISETTI F. & VEZZANI L. (1991) - *Thrust belt development in the central Apennines: northward polarity of thrusting and out-of-sequence deformations in the Gran Sasso chain (Italy)*. Tectonics, **10**, 904-919.
- GHISETTI F., VEZZANI L. & FOLLADOR U. (1992) - *Transpressioni destre nelle zone esterne dell'Appennino centrale*. Geologica Romana, **29**, 73-95.
- JACKSON K.C. (1990) - *A palaeomagnetic study of Apennine thrusts, Italy: Monte Maiella and Monte Raparo*. Tectonophysics, **178**, 231-240.
- MARTON P. & D'ANDREA M. (1992) - *Paleomagnetically inferred rotations of the Abruzzi and northwestern Umbria*. Tectonophysics, **202**, 43-53.
- MATTEI M. & MICCADEI E. (1991) - *Strike-slip tectonics between the Marsica Range and the Molisan basin in the Sangro Valley (Abruzzo, central Italy)*. Boll. Soc. Geol. It., **110**, 737-745.
- MATTEI M., FUNICIELLO R. & KISSEL C. (1995) - *Paleomagnetic and structural evidence for Neogene block rotations in the central Apennines (Italy)*. J. Geophys. Res., **100**, 17863-17883.
- MATTEI M., FUNICIELLO R., KISSEL C. & LAJ C. (1991) - *Rotazioni di blocchi crostali neogenici nell'Appennino centrale: analisi paleomagnetiche e di anisotropia della suscettività magnetica (AMS)*. In: M. TOZZI, G.P. CAVINATO & M. PAROTTO, *Studi preliminari all'acquisizione dati del profilo CROP 11 Civitavecchia - Vasto*. Studi Geol. Camerti, Vol. spec. 1991/2, 221-229.
- MICCADEI E. (1993) - *Geologia dell'area Alto Sagittario - Alto Sangro (Abruzzo, Appennino centrale)*. Geologica Romana, **29**, 463-481.
- MONTONE P. & SALVINI F. (1990) - *Carta geologico-strutturale dei rilievi tra Colli di Monte Bove (Carsoli) e Tagliacozzo, Abruzzo*. Scala 1:25.000, Stabil. L. Salomone, Roma.
- MOSTARDINI G. & MERLINI S. (1988) - *L'Appennino centro-meridionale. Sezioni geologiche e proposta di modello strutturale*. Mem. Soc. Geol. It., **35**, 177-202.
- NIMAN W. (1971) - *Tectonics of the Velino-Sirente area, Abruzzi, Central Italy*. Koninkl. Nederl. Akademie van Wetenschappen - Amsterdam, Proceedings, serie B, **74**, 156-184.
- PATACCA E. & SCANDONE P. (1989) - *Post-Tortonian mountain building in the Apennines. The role of the passive sinking of a relic lithospheric slab*. In: A. BORIANI, M. BONAFEDE, G.B. PICCARDO & G.B. VAI, *The Lithosphere in Italy*. Atti Accademia Nazionale dei Lincei, **80**, 157-176.
- PATACCA E., SCANDONE P., BELLATALLA M., PERILLI N. & SANTINI U. (1991) - *La zona di giunzione tra l'arco appenninico settentrionale e l'arco appenninico meridionale nell'Abruzzo e nel Molise*. In: M. TOZZI, G.P. CAVINATO & M. PAROTTO, *Studi preliminari all'acquisizione dati del profilo CROP 11 Civitavecchia - Vasto*. Studi Geol. Camerti, Vol. spec. 1991/2, 417-441.
- SERAFINI S. & VITTORI E. (1988) - *Caratteri tettonici desunti da dati mesostrutturali nell'area compresa tra Sora e le Gole di Atina (Lazio meridionale)*. Mem. Soc. Geol. It., **41**, 1191-1199.
- SERVIZIO GEOLOGICO D' ITALIA (1967) - *Foglio 152, Sora*. Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1970) - *Foglio 147, Lanciano*. Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000.
- TALLINI M. (1994) - *Deformazioni compressive e distensive nelle unità di tetto dei fronti della Valle Latina e della Val Roveto: analisi geometrica, cinematica ed interpretazione strutturale*. Dottorato di ricerca in Scienze della Terra, Università di Perugia, V Ciclo, Anno Accademico 1993-94.
- VECSEI A. (1991) - *Aggradation und Progradation eines Karbonatplattform-Randes: Kreide bis Mittleres Tertiär der Montagna della Maiella, Abruzzo*. Mitteilungen aus dem Geologischen Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule und der Universität Zürich, Neue Folge, **294**, 169 pp.
- VEZZANI L., CASNEDI R., GHISETTI F. (1993) - *Carta Geologica dell'Abruzzo nord-orientale*. S.EL.CA., Firenze, scala 1:100.000.
- VEZZANI L., GHISETTI F. & CASNEDI R. (in stampa) - *Carta Geologica della Regione Abruzzo*. Scala 1:100.000. S.EL.CA., Firenze.