

## I DEPOSITI PLIOCENICI DELL'UNITÀ DI ARIANO (MONTI DELLA BARONIA, APPENNINO MERIDIONALE)

### INDICE

RIASSUNTO	pag. 89
ABSTRACT	" 89
INTRODUZIONE	" 90
INQUADRAMENTO GEOLOGICO	" 90
LA SEQUENZA LITOSTRATIGRAFICA	" 90
Flysch rosso (Unità oligo-cretacica)	" 90
Flysch di S. Bartolomeo (Unità miocenica)	" 90
Unità di Ariano (Unità infrapliocenica)	" 92
Lowstand systems tract	" 92
Transgressive systems tract	" 93
Highstand systems tract	" 94
CONCLUSIONI	" 98
BIBLIOGRAFIA	" 99

### RIASSUNTO

Nel Miocene e nel Pliocene inferiore, i regimi compressivi conseguenti la subduzione dell'avampaese Apulo sotto la catena sudappenninica, determinano la formazione di thrusts che deformano le unità mesozoiche terziarie appenniniche e favoriscono l'individuazione di piggy-back basins posti in posizione sopraelevata rispetto all'antistante e più esterna avanfossa adriatica meridionale. In uno di questi bacini, con asse parallelo ai fronti di sovrascorrimento (NW-SE), andavano a depositarsi i sedimenti infrapliocenici appartenenti all'Unità di Ariano (Pliocene inferiore-medio). Il substrato sul quale tali sedimenti poggiano in discordanza angolare, è rappresentato sia dai depositi del Flysch di S. Bartolomeo sia dai terreni appartenenti al Flysch Rosso.

I depositi terrigeni appartenenti all'Unità di Ariano, costituiscono un ciclo sedimentario trasgressivo-regressivo completo (third-order cycle) limitato inferiormente da una discontinuità prodottasi a seguito di un fenomeno di regressione erosiva. Questo fenomeno, permettendo l'esposizione subaerea della piattaforma, ha favorito l'incisione fluviale e la formazione della discontinuità stessa. La successiva e lenta risalita del livello del mare, ha determinato il graduale riempimento delle valli fluviali dando luogo a cinque sequenze fining upward separate da livelli argillosi e costituite da conglomerati fluviali. Questo systems tract mostra, al tetto, una ravinement surface poggiante contemporaneamente sui precedenti depositi fluviali e sui depositi miocenici del Flysch di S. Bartolomeo e del Flysch Rosso. Su di essa si rinviene un lag trasgressivo di arenarie ciottolose a composizione largamente eterogenea e con clasti provenienti dalla rielaborazio-

(\*) Dipartimento di Scienze della Terra - Università degli Studi di Camerino.

(\*\*) Dipartimento di Scienze della Terra - Università degli Studi di Pisa.

ne del substrato. Superiormente si hanno arenarie a stratificazione incrociata hummocky di shoreface e un sottile livello di argille nere di piattaforma. Seguono, in un contesto di regressione deposizionale, argille grigio-azzurre che verso l'alto passano gradualmente ad una successione arenacea organizzata in sequenze negative che possono essere considerate, nel loro insieme, gruppi di parasequenze. Il ciclo sedimentario si chiude con conglomerati appartenenti a tipici sistemi di fan delta.

Durante l'evoluzione del bacino di Ariano si verificavano intense variazioni tettonico-eustatiche sinsedimentarie che davano luogo alla complessa ciclicità della successione sedimentaria.

### ABSTRACT

In Miocene and Lower Pliocene, the compressive regimes following on the subduction of the Apulian foreland beneath the southern Apennine chain determined the formation of thrusts that deformed the Apennine Mesozoic Tertiary units and favored the emergence of piggy-back basins situated at a higher level with respect to the outermost southern Adriatic foredeep facing them. In one of these basins, the infra-Pliocene sediments belonging to the Ariano Unit were deposited with their axis parallel to the NW-SE trending thrust fronts. The bedrock on which these sediments were laid in angular unconformity, is represented both by the S. Bartolomeo Flysch deposits and by terrains belonging to the Flysch Rosso.

The terrigenous deposits belonging to the Ariano Unit (Lower-Middle Pliocene) form a complete third-order cycle delimited beneath by a discontinuity which was produced as a result of an erosional regression phenomenon. This led to the subaerial uncovering of the platform and favored the formation of incised valleys and of the discontinuity itself. The subsequent slow uprise of the sea level determined a gradual incised-valley fill, giving rise to five sequences fining upward, separated by clayey levels and formed by fluvial conglomerates. This systems tract display, on the roof, a ravinement surface which overlies at the same time the fluvial deposits and those of the Miocene S. Bartolomeo Flysch and Flysch Rosso. A transgressive lag of sandstone pebbles lies on this surface, having a broadly heterogeneous composition and clasts coming from the reworking of the substratum. Above this, lie shoreface hummocky cross stratification sandstones and a thin layer of the platform black clays. In a context of depositional regression, there follow gray-blue clays; towards the top these gradually give way to a sandstone succession organized in negative sequences that, as a whole, can be considered groups of parasequences. The sedimentary cycle closes with conglomerates belonging to typical fan delta systems.

During the evolution of the Ariano basin, intense synse-

dimentary tectonic-eustatic variations occurred giving rise to the complex cyclicality of the sedimentary succession.

**PAROLE CHIAVE:** Unità di Ariano, Baronia, Pliocene inferiore, Analisi di facies, Lowstand systems tract, Transgressive systems tract, Highstand systems tract.

**KEY WORDS:** Ariano Unit, Baronia, Lower Pliocene, Facies analysis, Lowstand systems tract, Transgressive systems tract, Highstand systems tract.

## INTRODUZIONE

I sedimenti pliocenici affioranti lungo l'Appennino campano-lucano, nell'area compresa tra Benevento e Potenza, sono stati da diversi anni oggetto di studio da parte di numerosi Autori e talvolta interpretati in maniera diversa. In particolare, PESCATORE & ORTOLANI (1973), D'ARGENIO *et alii* (1973) e MARSELLA *et alii* (1995), identificano l'Unità di Ariano come un corpo caratterizzato da due distinti cicli sedimentari, tra loro discordanti, attribuibili rispettivamente al Pliocene medio ed al Pliocene superiore-Pleistocene basale; IPPOLITO *et alii* (1974), COCCO *et alii* (1974), riferiscono invece alla suddetta unità il solo ciclo inferiore. CHIOCCHINI *et alii* (1971) e CANTALAMESSA *et alii* (1988), analizzando rispettivamente i depositi della Baronia e di Ariano Irpino, attribuiscono ad essi un'età riferibile al Pliocene inferiore-medio, riconoscendo tra l'altro un unico ciclo sedimentario.

Col presente studio sono stati presi in esame i depositi pliocenici appartenenti all'Unità di Ariano, affioranti nei Monti della Baronia (AV; Fig. 1, A). Tale zona, delimitata a N dal T. Fiumarella, a S dal F. Ufita e a W e ad E rispettivamente dai comuni di Flumeri e Scampitella, ricade nei Fogli 174 (Ariano Irpino) e 186 (S. Angelo de' Lombardi). Il lavoro, articolato in più fasi ed eseguito sulla base di un dettagliato rilevamento geologico alla scala 1:10.000, nonché sulla misurazione di numerose sezioni stratigrafico-sedimentologiche, ha avuto come obiettivi primari la ricostruzione delle geometrie, degli spessori e dei rapporti latero-verticali dei depositi in questione al fine di identificare i vari ambienti di sedimentazione. La risoluzione delle problematiche affrontate, è stata ottenuta impostando il lavoro su una dettagliata analisi di facies, resa necessaria per il riconoscimento delle varie unità stratigrafico-deposizionali in termini di gruppi di sistemi deposizionali (*systems tracts*) di *lowstand*, *transgressive* ed *highstand* (Fig. 1, B).

## INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Nel Miocene e nel Pliocene inferiore, i regimi compressivi conseguenti la subduzione dell'avampaese apulo al di sotto della catena sudappenninica determinano, in conseguenza dell'attivazione di *thrusts*, sia la deformazione delle unità mesozoico-terziarie appenniniche che l'individuazione di bacini di *piggy-back* (*sensu* ORI & FRIEND, 1984) in posizione sopraelevata rispetto all'anti-

stante e più esterna *avanfossa adriatica meridionale* (HIPPOLYTE *et alii*, 1994). In corrispondenza di uno di questi ultimi (ad asse parallelo ai fronti di sovrascorrimento, NW-SE), andavano depositandosi i sedimenti *post-emergence* (*molasse stage sensu* RICCI LUCCHI, 1986), appartenenti all'Unità di Ariano. Il substrato, sul quale tali depositi poggiano in discordanza angolare, è rappresentato sia da sedimenti di *piggy-back* del *Flysch di S. Bartolomeo* (Langhiano – Serravalliano medio-superiore; PESCATORE & SENATORE, 1986; DAZZARO *et alii*, 1988; DI NOCERA *et alii*, 1988) discordanti sui terreni del *Flysch Rosso* (Eocene medio – Miocene inferiore), sia dal *Flysch Rosso* stesso.

Durante il Pliocene medio e fino al Pleistocene inferiore, l'intero sistema orogenico migra verso NE determinando un'avanzamento (sempre verso oriente) del bordo appenninico. Durante questa fase i depositi pliocenici vengono coinvolti nella traslazione che determina la definitiva emersione dell'area, che assume l'attuale assetto geologico con strutture che presentano assi disposti in senso NNW-SSE.

## LA SEQUENZA LITOSTRATIGRAFICA

Sebbene lo scopo principale del presente lavoro fosse originariamente limitato allo studio dei depositi pliocenici dell'Unità di Ariano, il rilevamento geologico è stato successivamente esteso, in parte, a formazioni stratigraficamente più antiche, permettendo in tal modo una migliore comprensione dell'evoluzione strutturale, anche grazie all'individuazione cartografica di una importante discordanza angolare esistente tra la successione infra-pliocenica e quella dei terreni sottostanti (Fig. 2). Per quanto riguarda i depositi pliocenici, per la loro interpretazione ambientale ci si è avvalsi anche di quanto già noto in letteratura.

La successione litostratigrafica riscontrata nell'area in esame, dal basso verso l'alto, è così caratterizzata:

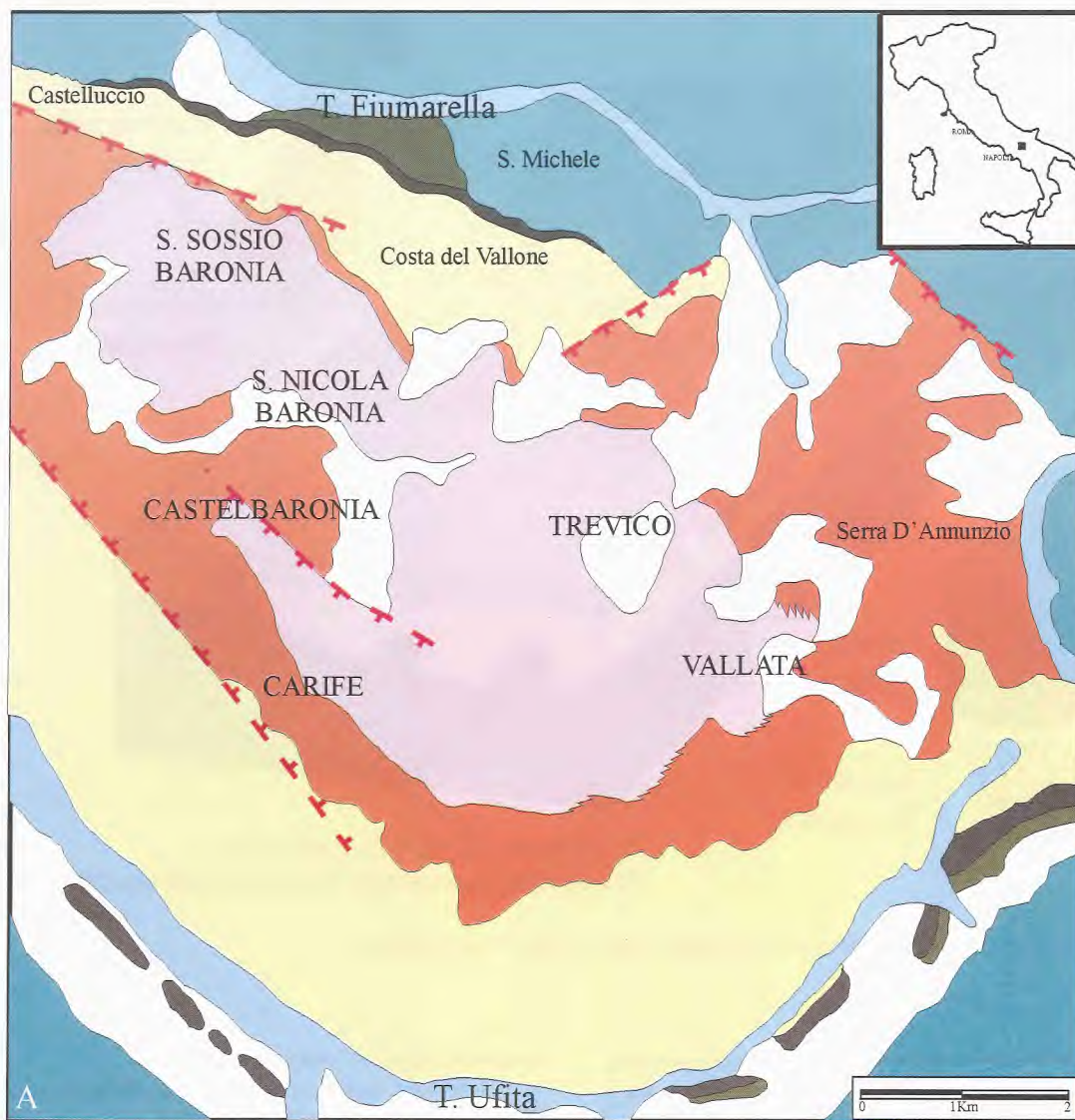
### *Flysch rosso* (Unità oligo-cretacica)

Depositati attribuibili al *Flysch Rosso* sono osservabili con buona continuità in gran parte delle aree limitrofe i Monti della Baronia (sinistra idrografica del F. Ufita nel settore meridionale, loc. S. Michele in quello settentrionale e svincolo A16 per Vallata in quello orientale). Questi, depositi nel *bacino di Lagonegro* fino al Burdigaliano (PESCATORE 1988), sono costituiti principalmente da argille policrome in alternanza con calcari marnosi e calcareniti grigie. Coinvolti e deformati dalla fase tettonica burdigaliano-langhiana, essi rappresentano il substrato sul quale, fino al Tortonian, si andavano depositando i sedimenti del *Bacino Irpino* (Fig. 3).

### *Flysch di S. Bartolomeo* (Unità miocenica)

I terreni appartenenti a questa unità costituiscono, in parte, il substrato dell'Unità di Ariano e giacciono in discordanza angolare sul sottostante *Flysch Rosso*. Essi fanno parte della serie terrigena delle Unità Irpine e si sono depositi in bacini torbiditici di *piggy back*, originatisi in seguito alla fase tettonica del Miocene inferiore (Fig. 3).





- DEPOSITI ALLUVIONALI ATTUALI
- DEPOSITI ELUVIO-COLLUVIALI E FRANE
- CONGLOMERATI DI HIGHSTAND
- ARENARIE DI HIGHSTAND
- ARGILLE DI HIGHSTAND
- ARENARIE TRASGRESSIVE
- CONGLOMERATI DI LOWSTAND
- SUBSTRATO PRE-PLIOCENICO
- FAGLIA PROBABILE

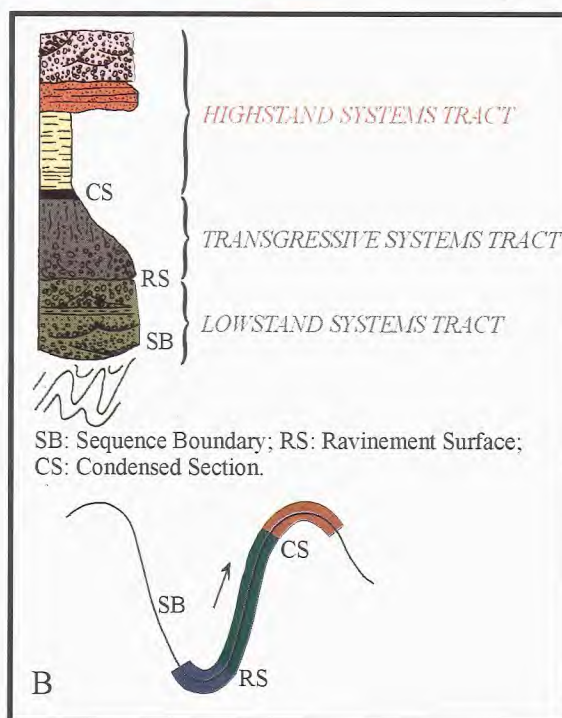


Fig. 1 - Carta geologica schematica dei monti della Baronia (A). Nella colonna stratigrafica (fuori scala), sono stati riportati i tre *systems tracts* collegati alla sottostante curva di variazione relativa del livello del mare (B).



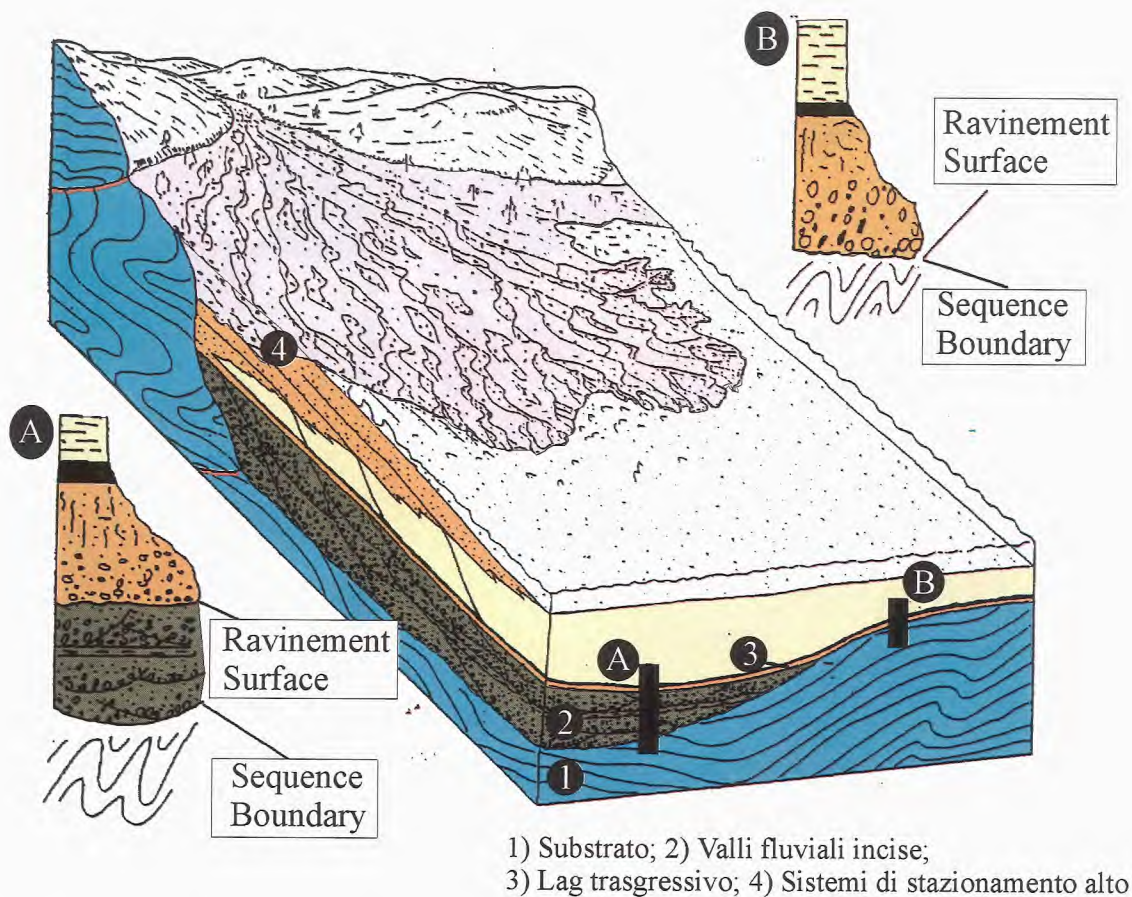


Fig. 2 - Ricostruzione paleogeografica dell'area campano-lucana durante il Pliocene inferiore.

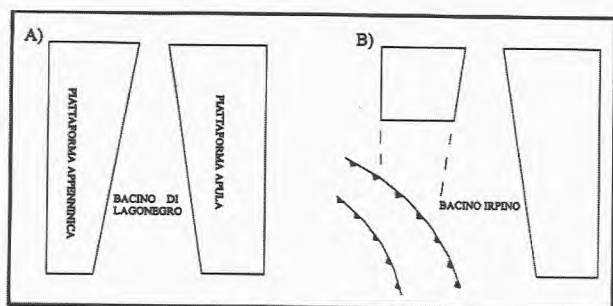


Fig. 3 - Evoluzione paleogeografica dell'Appennino meridionale durante l'Oligocene-Miocene (A) e il Miocene medio (B) (da Pescatore, 1988 modificato).

All'interno dell'area studiata tali depositi affiorano lungo una ristretta fascia posta immediatamente a NW dell'abitato di S. Sossio Baronia, lungo la sinistra idrografica del T. Fiumarella. Essi sono caratterizzati da una litofacies argillosa nell'ambito della quale sono intercalati, a diverse altezze stratigrafiche, corpi arenacei ed arenaceo pelitici disposti secondo una monoclinale debolmente immergente verso E (membro arenaceo marnoso di DI NOCERA *et alii*, 1988). L'estensione areale di questi depositi al disotto dei Monti della Baronia è stata confermata nel sondaggio "Trevico 1", come segnalato anche da CHIOCCHINI *et alii* (1971), alla profondità di 1370 m.

#### Unità di Ariano (Unità infrapliocenica)

I depositi terrigeni appartenenti all'Unità di Ariano (Pliocene inferiore-medio), affioranti nell'area oggetto di studio, costituiscono una sequenza sedimentaria completa (*third-order cycle*, *sensu* HAQ *et alii*, 1987) limitata inferiormente da una evidente discontinuità basale di Tipo 1 (*subaerial and submarine unconformity surfaces*), prodottasi a seguito di un fenomeno di regressione erosiva, durante un periodo di abbassamento relativo del livello del mare (*non-accretionary forced regression* di HELLAND-HANSEN & MARTINSEN, 1996). Questo fenomeno, determinando l'esposizione subaerea della piattaforma pliocenica, ha favorito l'erosione e l'incisione fluviale, in conseguenza dell'abbassamento del profilo d'equilibrio.

L'analisi di facies ed il rilevamento geologico hanno permesso di ricostruire l'andamento delle varie fasi di deposizione, riconoscendo i seguenti *systems tracts* all'interno della sequenza stessa.

#### Lowstand systems tract

Le fasi di stazionamento basso e di lenta risalita relativa del livello del mare successive alla formazione della discontinuità basale, hanno determinato il graduale riempimento delle valli fluviali esistenti da parte di sedimenti grossolani (*incised valley fills*). I relativi depositi, organizzati in cinque sequenze *fining upward* e alternati a livelli argillosi, sono costituiti da conglomerati *clast supported*, poligenici, eterometrici ed a stratificazione



non ben distinguibile (facies Gh di MIALI, 1996); essi si sono sedimentati lungo corsi d'acqua anastomizzati, di tipo *braided*. L'evidenza che tali sedimenti rappresentano il riempimento di una valle (*incised valley system*) è data dalla loro geometria e dalla loro giacitura ad *onlap* sui fianchi vallivi.

#### Transgressive systems tract

Lo sviluppo di un cuneo sedimentario trasgressivo è controllato dal tasso e dall'ampiezza della risalita relativa del livello del mare e dal tasso di apporto sedimentario. Un tasso di risalita del livello del mare molto alto ed un basso apporto sedimentario, portano alla formazione di *systems tracts* trasgressivi di spessore limitato. Al contrario, un tasso di risalita relativa del livello del mare basso combinato con un apporto sedimentario medio-alto, porta alla deposizione di *systems tracts* trasgressivi di spessore considerevole.

Il *systems tract* di *lowstand* appena descritto e quello successivo di trasgressione dei depositi dell'*Unità di Ariano* affioranti sui Monti della Baronia, sono osservabili solo in sinistra idrografica del T. Fiumarella, immediatamente a N dell'abitato di S. Sossio Baronia. Qui è ben evidente una superficie erosiva (*ravinement surface*) al tetto dei depositi fluviali all'interno della paleovalle (Fig. 2, A) mentre in quelle che erano le aree di interfluvio poggia sui sottostanti depositi del *Flysch di S. Bartolomeo* (loc. Castelluccio; Figg. 4, 5) e del *Flysch Rosso* (loc. S. Michele) dove, a causa del suo carattere erosivo, ha rimosso i depositi pedogenetici e coincide quindi con la superficie di discontinuità basale (*lower sequence boundary*; Fig. 2, B). La *ravinement surface* può essere pertanto considerata in questo caso una super-

ficie isocrona essendo il sedimento depositosi sul lato verso mare della linea di costa durante la trasgressione l'unico deposito ad essersi preservato (*non-accretionary transgression*, HELLAND-HANSEN & MARTINSEN, 1996). La superficie in questione mantiene inoltre un suo significato cronostatigrafico, nel senso che i sedimenti ad essa sottostanti sono sempre più antichi di quelli che poggiano al disopra di essa. In particolare la *ravinement surface* risulta drappeggiata da uno strato di arenarie grossolane ciottolose, dello spessore di circa 50 cm (Fig. 5), la cui composizione risulta largamente eterogenea e comprende abbondanti resti fossili (Lamellibranchi e Gasteropodi). I clasti, di dimensione massima intorno agli 8 cm, rappresentano, il prodotto del disfacimento del substrato pre-pliocenico e non presentano un notevole grado di arrotondamento. Questi depositi, interpretati come *lag trasgressivo* (*sensu* KIDWELL, 1991), si sono messi in posto in un ambiente *lower-shoreface* ed hanno origine dall'azione di "ripulitura" e rielaborazione del substrato da parte del moto ondoso, durante una risalita relativa del livello del mare.

Superiormente si osservano, per uno spessore di circa 6 m, arenarie a stratificazione incrociata *hummocky*, parzialmente bioturbate (in particolare nella parte inferiore; Fig. 4). La frazione bioclastica, che normalmente prevale sulle altre, a luoghi costituisce l'intero sedimento. Questi depositi testimoniano il prodotto di eventi di alta energia (*storm layers*), in ambiente di *shoreface inferiore*.

In località S. Michele (S. Sossio Baronia), il *lag* trasgressivo è composto da un corpo conglomeratico dello spessore di circa 10 m, *matrix supported*, costituito da clasti marnoso-calcarei, a geometria marcatamente lenti-



Fig. 4 - Discordanza angolare tra i depositi dell'*Unità di Ariano* sui sottostanti depositi del *Flysch di S. Bartolomeo*. Castelluccio (S. Sossio Baronia).





Fig. 5 - Particolare della foto precedente: arenarie grossolane ciottolose (*lag* trasgressivo) che ricoprono la *ravinement surface*. Castelluccio (S. Sossio Baronia).

colare, e da gusci di grossi Ostreidi e Pectinidi, disposti tra loro caoticamente (Fig. 6). Quest'ultimo aspetto suggerisce una deposizione avvenuta ad opera di flussi ad alta densità; la presenza di fossili appartenenti a faune tipiche di mare basso e di clasti recanti i segni di attività di organismi litofagi testimoniano inoltre una significativa rielaborazione dei sedimenti, in ambiente litorale, prima della deposizione in aree prossimali più profonde.

Il meccanismo di risalita del livello del mare, riconosciuto dall'analisi dei depositi posti superiormente alla *ravinement surface*, è quello tipico di uno *shoreface retreat* (*sensu* RAMPINO & SANDERS, 1980; REINSON, 1992).

L'assenza di facies di battigia e di retrospiaggia (messe in posto, durante la trasgressione, in posizione intermedia tra il limite inferiore della sequenza e la *ravinement surface*), nonché la contemporanea presenza al disopra del *lag* trasgressivo di depositi bioturbati, sono indicativi di un iniziale tasso di innalzamento relativo del livello del mare piuttosto basso; ciò ha permesso, in condizioni di sottoalimentazione del bacino stesso, l'erosione dei depositi di battigia e di retrospiaggia e la successiva rielaborazione, dovuta agli organismi bentonici, del sedimento posto sopra il *lag* trasgressivo.

In località Castelluccio, al disopra delle facies trasgressive psammitiche, giacciono in continuità di sedimentazione argille nere ricche in materiale organico di spessore limitato (*condensed level sensu* VAIL *et alii*, 1984; VAIL, 1987). Quest'ultime unitamente agli esigui spessori dei depositi clastici trasgressivi appena descritti, testimoniano una successiva rapida risalita del livello marino che ha determinato un significativo approfondimento del bacino, con tipica sedimentazione neritica (HAQ, 1991). La rapida trasgressione, privando la piatta-

forma di apporti terrigeni quantitativamente significativi, non permetteva infatti al materiale stesso di deporsi in tempi sufficientemente utili. Il livello condensato documenta il passaggio da condizioni trasgressive a condizioni regressive e contiene la *maximum flooding surface*.

#### Highstand systems tract

La formazione dei depositi di stazionamento alto sono attribuiti alle fasi di lenta risalita, *stillstand* e inizio caduta del ciclo di variazione relativa del livello del mare (VAIL, 1987).

Nella parte settentrionale dell'area (Costa del Vallone) e nel tratto compreso tra il F. Ufita e gli abitati di Carife e S. Nicola Baronia (Fig. 1, A), superiormente ai depositi di trasgressione ed alle argille nere (*condensed section*), la successione continua con sedimenti pelitici dello spessore di circa 800 m dove le caratteristiche sedimentologiche dei depositi e le associazioni faunistiche (soprattutto bentoniche) evidenziano una progressiva diminuzione della profondità dell'ambiente di sedimentazione. Infatti, si passa da depositi epibatiali a infralitorali-circalitorali. Nella porzione sommitale della successione si assiste al ritorno ad ambienti di tipo litorale, caratterizzati da depositi pelitici intensamente bioturbati. La successione si chiude con sabbie, legate da passaggi graduali, tramite alternanze argilloso sabbiose, alle sottostanti peliti. I depositi sabbiosi, anch'essi intensamente bioturbati alla base, a luoghi riccamente fossiliferi, sono organizzati in sequenze negative (*coarsening, thickening e shoaling upward*) per la presenza al loro interno di livelli argillosi o argilloso sabbiosi più o meno spessi e possono essere considerate, nel loro insieme, gruppi di parasequenze.

L'analisi di facies delle singole parasequenze, ha





Fig. 6 - Particolare del *lag* trasgressivo. S. Michele (S. Sossio Baronia).

permesso di associare la loro deposizione ad ambienti di spiaggia esterna (*shoreface*) per l'intensità della bioturbazione e per la presenza di *hummocky* amalgamati. La presenza di numerosi livelli pelitici intercalati nei depositi sabbiosi testimoniano una periodicità delle fasi di alta

e bassa energia dell'ambiente deposizionale dove la sedimentazione è stata comunque prevalentemente controllata da processi di tempesta (*wave-dominated shelf*) anche se non è da escludere l'influenza tidale (Fig. 7). Piattaforme sottoposte a questo tipo di controllo, dove



Fig. 7 - Strati spessi e molto spessi di arenarie a geometria tabulare. Alla base dell'affioramento si osserva uno strato argilloso lenticolare. Rena del Conte (Vallata).



lunghi periodi di calma sono alternati a brevi periodi di alta energia, sono caratterizzate, in ambienti di *shoreface inferiore* e di *offshore*, dalla presenza di notevole quantità di sedimenti che vengono rapidamente smistati verso il largo mediante l'ausilio di *rip-currents* (MASSARI, 1988; MASSARI & PAREA 1988).

Nell'area di studio, la rielaborazione dei sedimenti sabbiosi durante le tempeste, generava strutture trattive (*ripples*, *hummocky* e barre sottomarine). In conseguenza di ciò la superficie deposizionale assumeva una morfologia increspata con porzioni più rialzate ed altre più ribassate e protette. Nei periodi di calma, invece, l'instaurarsi di un regime a più bassa energia legato al moto ondoso ordinario, favoriva la formazione di piccoli *ripples* da onda (Fig. 8) e barre vergenti verso terra mentre, nelle aree più protette, si aveva una sedimentazione pelitica, per la decantazione del materiale più fine dalla colonna d'acqua sovrastante. Questi ultimi venivano quasi del tutto erosi dalle successive tempeste che lasciavano, come unica traccia, allineamenti di *clay-chips* lungo le superfici erosive o lungo le lamine delle strutture trattive di alta energia. In alcuni casi, se l'erosione non risultava eccessivamente spinta, tali facies potevano conservarsi all'interno di truogoli o al di sopra delle lamine sinformi degli *hummocky*.

I depositi sabbiosi di chiusura ciclo, verso E vengono gradualmente sostituiti da sedimenti più fini di piattaforma mentre, verso W, si interdigitano con depositi di transizione marino-continentali ("litorali") (Fig. 9) o tipicamente continentali. Tale passaggio risulta graduale ed è marcato da sottili intercalazioni pelitiche, di colore scuro, ricche in bioclasti di faune di laguna ipoalina (CIARCIA & TORRE, 1996).

La sequenza deposizionale si chiude con un esteso corpo di conglomerati continentali il cui spessore risulta essere maggiore nella porzione meridionale (Carife) e

diminuisce gradualmente verso NE, passando a depositi sabbiosi di spiaggia sottomarina (Vallata, Serra D'Annunzio).

Le associazioni di facies e i loro rapporti latero verticali nella successione stratigrafica del corpo conglomeratico-sabbioso hanno permesso di riconoscere associazioni tipiche di sistemi di delta-conoide.

Il fronte del delta, a tipica ciclicità (parasequenze), presenta una "buona" estensione areale. Tali caratteristiche, riconducibili ad un basso gradiente di piattaforma, testimoniano che essa era sensibile anche a minime variazioni dei tassi eustatici, tettonici e sedimentari.

Le peculiarità del fronte deltizio, che rappresenta la parte critica per la definizione del tipo di delta in generale e dei delta-conoide in particolare, fanno attribuire il sistema studiato ad uno *shelf-type fan-delta* secondo la classificazione di ETHRIDGE & WESCOTT (1984).

I depositi precedentemente definiti "litorali", risultano di difficile attribuzione ambientale in quanto solo raramente mostrano segni di rielaborazione da parte del moto ondoso. Ciò probabilmente è da ricondurre alle notevoli quantità di apporti e all'incapacità del moto ondoso di riprenderli in carico.

Flussi non canalizzati permettevano spesso la deposizione di sedimenti fini all'interno delle aree di esondazione (Fig. 10); la porzione subaerea del delta era in genere caratterizzata da processi confinati con sedimentazione all'interno di canali intrecciati (*braided*) bassi e larghi che davano luogo ad accrezione frontale di barre longitudinali.

Le litofacies più comuni sono rappresentate quindi da accumuli ciottolosi massivi e *clast-supported* (Gh) e, in quantità nettamente subordinata, da conglomerati a stratificazione incrociata concava (Gt), da argille e silt bioturbati da radici (Fr) e lenti sabbiose a laminazione incrociata (Sp). L'assenza di estese quantità di depositi legati a *debris-flows* è da ricondurre alle condizioni cli-



Fig. 8 - *Climbing ripples* drappeggiati da un sottile strato pelitico. Rena del Conte (Vallata).



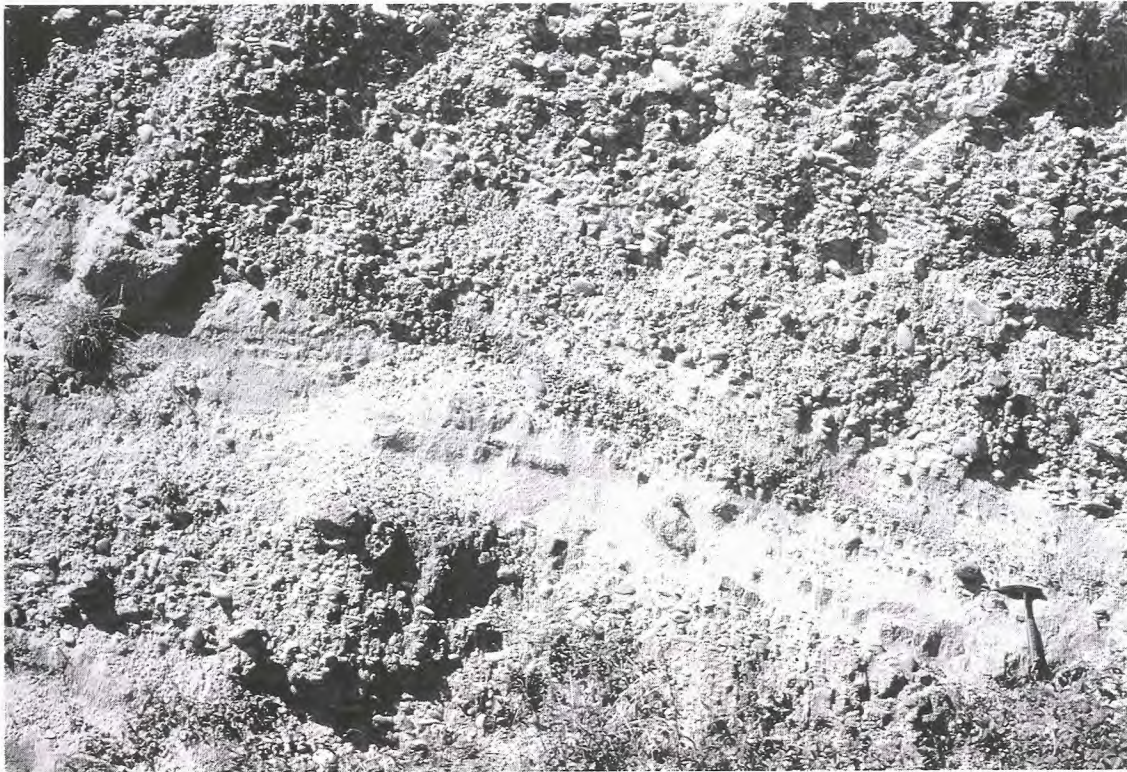


Fig. 9 - Conglomerati poligenici ed eterometrici. Al centro si osserva uno strato sabbioso molto spesso contenente un livello cuneiforme a ciottoli embricati. Cimitero di Vallata.

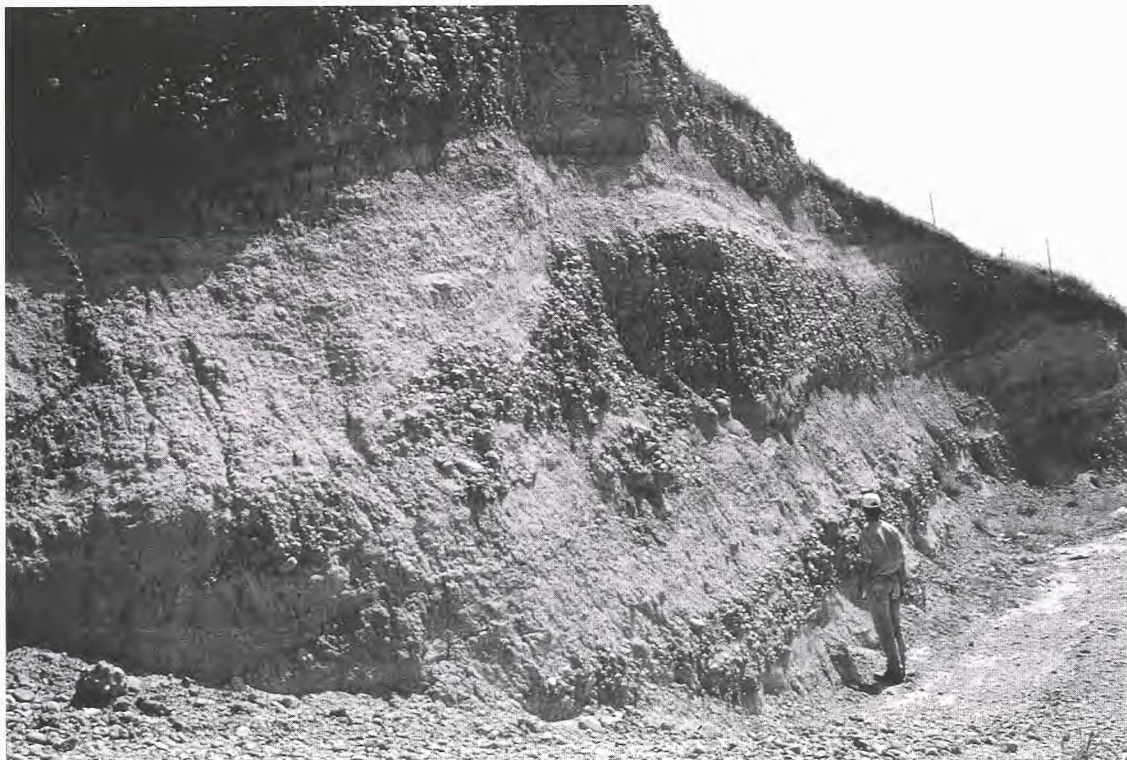


Fig. 10 - Conglomerati poligenici ed eterometrici a geometria marcatamente lenticolare in strati spessi e massicci di intercalati a peliti siltoso sabbiose. Treviso.

matiche (caldo umide) che non favorivano processi di questo tipo, mentre la presenza sporadica di stratificazione incrociata è da ricondurre all'accrescimento di piccole *side-bars* (Fig. 11). Nei fiumi a canali intrecciati l'accrescimento laterale di tali barre è regolata dalle divagazioni dei

canali di vario ordine; essendo queste frequenti ed irregolari, lo sviluppo di barre laterali è piuttosto limitato e discontinuo. L'aumento del carattere meandriforme dei corsi d'acqua determinava un maggior sviluppo di depositi sabbiosi di *point-bar* (Fig. 12).





Fig. 11 - Depositi di *side-bar*: conglomerati ad evidente stratificazione incrociata.



Fig. 12 - Depositi di *point bar*: stratificazione medio-spessa incrociata in sabbie siltose alternate a strati discontinui sottili e medi di peliti. S. Sossio Baronia.

In definitiva possiamo dire che la porzione subaerea della piattaforma era caratterizzata da depositi tipici di clima umido senza implicare trasporti di massa, ma solo correnti idriche (*Scott Type alluvial fan* di MIALL, 1982).

#### CONCLUSIONI

I sedimenti dell'*Unità di Ariano* costituiscono, nel loro insieme, il riempimento di un bacino ubicato in posizione più interna rispetto all'*avanfossa bradanica*. Tale bacino, individuatosi in conseguenza della fase tet-



tonica del Pliocene inferiore sul fronte interno di un *thrust sheet*, può essere definito un tipico *piggy-back basin* (ORI & FRIEND, 1984), situazione che ne condiziona i principali aspetti paleomorfologici. L'area bacinale, allungata in senso appenninico (NNW-SSE), era delimitata sul margine occidentale da alti rilievi e su quello orientale da una dorsale non ancora emersa ma già ben definita.

La successione sedimentaria dei depositi della Baronia si è sviluppata in seguito ad fase trasgressiva, riconducibile sia ad una variazione della subsidenza dell'area in esame (TORRE *et alii*, 1988) che ad una fase di risalita eustatica, riferibile al ciclo di terzo ordine TB3.6 di HAQ *et alii*, 1987. La periodicità degli eventi stessi dava luogo all'individuazione, all'interno della successione, di numerosi cicli minori che nel loro insieme costituiscono una sequenza deposizionale.

L'architettura interna della sequenza deposizionale, in un generale contesto trasgressivo-regressivo, è normalmente caratterizzata alla base da depositi conglomeratici di *lowstand*, in netta discordanza angolare su di un substrato piegato ed eroso costituito dal *Flysch di S. Bartolomeo* e dal *Flysch Rosso*, seguiti superiormente da depositi sabbiosi di spiaggia e pelitici di piattaforma interna. Successivamente, in un generale contesto di regressione deposizionale, da condizioni marino neritiche si torna rapidamente verso ambienti di spiaggia fino a raggiungere, nel Pliocene medio, una situazione chiaramente continentale con la deposizione dei conglomerati regressivi di chiusura (*highstand*). Sequenze di questo tipo sono state osservate, ed ampiamente studiate, anche nell'Appennino centro-settentrionale (RICCI LUCCHI, 1981; CANTALAMESSA *et alii*, 1986).

L'analisi di facies ed il rilevamento geologico hanno permesso di ricostruire i rapporti laterali e verticali tra i vari ambienti deposizionali evidenziando, per quanto riguarda la posizione delle aree alimentatrici, una provenienza dei sedimenti dai quadranti occidentali. Questo dato è concordante con quanto già asserito da TORRE & CIARCIA (1995) i quali, sulla base del grado di elaborazione e della composizione litologica dei depositi conglomeratici pliocenici della Baronia, ipotizzano una loro provenienza da SW. Il riempimento del bacino, quindi, si sviluppa progressivamente da occidente verso oriente attraverso più fasi sedimentarie, secondo la polarità del sistema catena-avanfossa.

Durante questa evoluzione, nell'ambito del bacino stesso, si verificavano delle variazioni tettonico-eustatiche sinsedimentarie le quali determinano la complessità ciclica dell'intera successione sedimentaria della Baronia.

## Ringraziamenti

Lavoro eseguito con il contributo finanziario del M.U.R.S.T. (fondi ex 60%).

Gli Autori ringraziano A. Micarelli e T. Pennesi per la lettura critica del manoscritto e per gli utili suggerimenti; i dottori P. Guerrieri, D. Mazza, D. Piccinini e G. Vitali per il contributo scientifico durante lo svolgimento del lavoro di campagna.

## BIBLIOGRAFIA

- ABBOTT S. T. (1997) – *Mid-cycle condensed shellbeds from mid-Pleistocene cyclothemes, New Zealand: implications for sequence architecture*. *Sedimentology*, **44**, 805-824.
- ABBOTT S. T. (1998) – *Transgressive systems tracts and onlap shellbeds from mid-pleistocene sequences, Wanganui Basin, New Zealand*. *Jour. Sed. Res.*, **68**, 253-268.
- BASSO C., DI NOCERA S., MATANO F., TORRE M. (1996) – *Evoluzione geomorfologica ed ambientale tra il Pleistocene superiore e l'olocene dell'area tra Castelbaronia e Vallata nell'alta valle del F. Ufita (Irpina – Italia meridionale)*. *Il Quaternario*, **9** (2), 513-520.
- BONARDI G., D'ARGENIO B., PERRONE V. (1988) – *Carta geologica dell'Appennino meridionale alla scala 1:250.000*. Breve presentazione. *Mem. Soc. Geol. It.*, **41**, 1341.
- CANTALAMESSA G., CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., COLALONGO M.L., MICARELLI A., NANNI T., PASINI G., POTETTI M., RICCI LUCCHI F., con la collaborazione di CRISTALLINI C. & DI LORITO L. (1986) – *Il plio-pleistocene delle Marche*. Studi Geologici Camerti, Volume speciale "La Geologia delle Marche".
- CANTALAMESSA G., CHIOCCHINI U. & CIPRIANI N. (1988) – *Caratteri sedimentologici dei depositi sabbiosi del Pliocene inferiore-medio di Ariano Irpino*. Atti del 74° Congresso della Soc. Geol. It., B 59-B 63.
- CHIOCCHINI U., CONATO V., & VALLETTA M. (1971) – *I sedimenti miocenici e pliocenici tra il T. Fiumarella e l'alta valle del F. Ofanto (Campania)*. Nota I. *Stratigrafia*. *Boll. Serv. Geol. d'It.*, **42**, 149-178.
- CHIOCCHINI U., MORETTI A., SACCHI L., SCALISE A.R., VALLETTA M. (1992) – *Ricerche geologiche e geomorfologiche nell'area tra i fiumi Ufita e Miscano*. *Mem. Desc. Carta Geol. d'It.*, 149-178.
- CIARCIA S. & TORRE M. (1996) – *I ciottoli dei conglomerati medio-pliocenici dell'Appennino campano: provenienza, elaborazione, ambiente di sedimentazione*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **115**, 569-581.
- CLIFTON H. E., HUNTER R.E., & PHILLIPS R.L. (1971) – *Depositional structures and processes in the non-barred high-energy nearshore*. *Journal of Sedimentary Petrology*, 651-670.
- CLIFTON H.E., PHILLIPS R.L. & HUNTER R.E. (1973) – *Depositional structures and processes in the mouths of small coastal streams, southern Oregon*. In: *Coastal Geomorphology*. Ed. by Coates D.R., New York: State University of New York at Binghamton, 115-140.
- COCCO E., CRAVERO E., ORTOLANI F., PESCATORE T., RUSSO M., SGROSSO I., & TORRE M. (1972) – *Les facies sédimentaires miocènes du bassin irpinien (Italie meridionale)*. *Atti Acc. Pontan. n. s.* **2**, 13
- COCCO E., CRAVERO E., ORTOLANI F., PESCATORE T., RUSSO M., TORRE M. & COPPOLA L. (1974) – *Le Unità Iripine dell'area a nord di Monte Marzano, Appennino meridionale*. *Mem. Soc. Geol. It.*, **13**, 607-654.
- D'ARGENIO B., PESCATORE T. & SCANDONE P. (1973) – *Schema geologico dell'Appennino meridionale (Campania e Lucania)*. *Atti Acc. Naz. Lincei-Quad.*, **183**, 49-72.
- DAZZARO L., DI NOCERA S., PESCATORE T., RAPISALDI L., ROMEO M., RUSSO B., SENATORE M.R. & TORRE M. (1988) – *Geologia del margine della catena appenninica tra il F. Fortore ed il T. Calaggio (Monti della Daunia – Appennino meridionale)*. *Mem. Soc. Geol. It.*, **41**, 411 – 422.
- DI CELMA C. (1995) – *Rilevamento geologico e sedimentologico mediante analisi di facies della parte occidentale dei*



- Monti della Baronia (AV). Università degli Studi di Camerino. Tesi inedita.
- DI NOCERA S., ORTOLANI F., TORRE M. (1975) - *Fase tettonica messiniana dell'Appennino meridionale*. Boll. Soc. Natur., **84**, 1-17.
- DI NOCERA S., PAGANO C., RUSSO B., TORRE M. (1988) - *Successioni del bacino Iripino nei dintorni di Celanva Valfortore (Appennino Dauno)*. Atti del 74° Cong. Soc. Geol. It., B 215-B 221.
- DI NOCERA S. & TORRE M. (1987) - *Geologia dell'area compresa tra Deliceto e Scampitella (Appennino foggiano)*. Boll. Soc. Geol. It., 361-364.
- DOGLIONI C., HARABAGLIA P., MARTINELLI G., MONGELLI F. & ZITO G. (1996) - *A geodynamic model of Southern Appennines accretionary prism*. Terra Nova, **8**, 540-547.
- ETHRIDGE F.G. & WESCOTT W.A. (1984) - *Tectonic setting, recognition and hydrocarbon reservoir potential of fan delta deposits*. In Sedimentology of Gravels and Conglomerates. Ed. by Koster E.H. and Steel R.J., Mem. Can. Soc. Petrol. Geol., **10**, 217-235.
- GHIBAUDO G., MUTTI E., ROSELL J. (1974) - *Le spiagge fossili delle Arenarie di Aren (Cretacico sup.) nella valle Noguera Ribagorzana (Pirenei centro meridionali, province di Larida e Huesca, Spagna)*. Mem. Soc. Geol. It., 497-532.
- GUERRIERI A.P. (1998) - *Rilevamento geologico mediante analisi di facies dell'area compresa tra S. Nicola Baronia e Vallata (AV)*. Università degli Studi di Camerino. Tesi inedita.
- HARVEY A.M. (1984) - *Debris flow and fluvial deposits in spanish quaternary alluvial fans: implications for fan morphology*. In: Sedimentology of gravels and conglomerates. Ed. by Koster E.H. & Steel R.J., Canadian Society of Petroleum Geologists, Mem. **10**, 123-132.
- HAQ B.U. (1991) - *Sequence stratigraphy, sea-level change, and significance for deep sea*. In: Sedimentation, Tectonics, and Eustasy. Ed. by Macdonald D.I.M., Spec. Publ. Int. Sediment., **12**, 3-39.
- HAQ B.U., HARDENBOL J. & VAIL P.R. (1987) - *Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic*. Science, **235**, 1156-1167.
- HELLAND-HANSEN W. & MARTINSEN O.J. (1996) - *Shoreline trajectories and sequences: Descriptions of variable depositional-dip scenarios*. Journal of Sedimentary Research, **66**, No.4, 670- 688.
- HIPPOLYTE J. C., ANGELIER J., ROURE F. & CASERO P. (1994) - *Piggyback basin development and thrust belt evolution: structural and paleostress analyses of Plio-Quaternary basins in the southern Appennines*. Jour. Struct. Geol., **16** (2), 159-173.
- IPPOLITO F., ORTOLANI F. & DI NOCERA S. (1974) - *Alcune considerazioni sulla struttura profonda dell'Appennino Iripino: reinterpretazioni di ricerche di idrocarburi*. Boll. Soc. Geol. It., **93**, 861-881.
- KIDWELL S.M. (1991) - *Condensed deposits in silicoclastic sequences: expected and observed features*. In: Cycles and events in sequence stratigraphy. Ed. by Einsele G., Ricken W., Seilacher A., Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 682-695.
- LEITHOLD E. L. & BOURGEOIS J. (1984) - *Characteristics of coarse-grained sequences deposited in nearshore, wave-dominated enviroments. — Exemples from the Miocene of south-west Oregon*. Sedimentology, 749-775.
- LOIACONO F. & SABATO L. (1987) - *Stratigrafia e sedimentologia dei depositi pleistocenici di fan-delta sul margine appenninico della Fossa bradanica (Tricarico, Basilicata)*. Mem. Soc. Geol. It., **38**, 275-296.
- MERSELLA E., BALLY A. W., CIPPITELLI G., D'ARGENIO B., & PAPPONE G. (1995) - *Tectonic history of the Lagonegro domain end Southern Appennine thrust belt evolution*. Tectonophysics, **252**, 307-330.
- MASSARI F. (1988) - *Breve introduzione alle facies e sequenze sedimentarie delle spiagge dominate dalle onde*. Gruppo Informale di Sedimentologia del C.N.R., Corso di aggiornamento di sedimentologia fluviale. 211-232.
- MASSARI F. & COLELLA A. (1988) - *Evolution and types of Fan-Delta systems in some mayor tectonic setting*. In: Fan-Deltas: Sedimentology and tectonic settings. Ed. by Nemeč W. & Steel R. J., 103-122.
- MASSARI F. & PAREA G.C. (1988) - *Progradational gravel beach sequences in a moderate- to high-energy marine environment*. Sedimentology, 881-232.
- MC PHERSON J.G., SHANMUGAM G., MOIOLA R.J. (1988) - *Fan-Deltas and Braid-Deltas: conceptual problems*. In: Fan-Deltas: Sedimentology & tectonic settings. Ed by Nemeč W. & Steel R. J., 14-21.
- MIALL A.D. (1982) - *Analysis of fluvial depositional systems*. Education course note series 20, AAPG.
- MIALL A.D. (1996) - *The geology of fluvial deposits. Sedimentary facies, basin analysis, and petroleum geology*. Springer- Verlag Ed. 582
- ORI G.G. (1979) - *Barre di meandro nelle alluvioni ghiaiose del fiume Reno (Bologna)*. Boll. Soc. Geol. It., 35-54.
- ORI G.G. (1988) - *Facies e geometrie deposizionali dei sedimenti fluviali*. Giornale di Geologia, **50**, 39-67.
- ORI G.C. & FRIEND P.F. (1984) - *Sedimentary basins formed and carried piggyback on active thrust sheet*. Geology, **12**, 475-478.
- PESCATORE T. (1978) - *Evoluzione tettonica del bacino irpino (Italia meridionale) durante il Miocene*. Boll. Soc. Geol. It., 783-805.
- PESCATORE T. (1988) - *La sedimentazione miocenica nell'Appennino campano lucano*. Mem. Soc. Geol. It., **41**, 37-46.
- PESCATORE T., ORTOLANI F. (1973) - *Schema tettonico dell'Appennino campano-lucano*. Boll. Soc. Geol. It., 453-472.
- PESCATORE T. & SENATORE M.R. (1986) - *A comparision between a present day (Taranto Gulf) and a Miocene (Irpinian Basin) foredeep of the southern Appennines (Italy)*. In: Foreland basins. Ed by Allen P.A. & Homewood P., Spec. Publ. Int. Ass. Sed., **8**, 169-182.
- RAMPINO M.R., & SANDERS J.E. (1980) - *Holocene transgression in south-central Long Island, New York*. Journ. Sedim. Petrol., **50**, 1063-1080.
- READING H.G. (1996) - *Sedimentary environments: facies and stratigraphy*. Ed. by Reading H.G., Third edition. 688.
- REINSON G.E. (1992) - *Transgressive Barrier Island and Estuarine Systems*. In: Facies Models: response to sea level change. Ed. by Walker R.G. & James N.P., Geol. Ass. Can., 179-194.
- RICCI LUCCHI F. (1981) - *Pliocene fan-deltas of the intra-appenninic basin, Bologna*. Excursion Guidebook, 81-139.
- RICCI LUCCHI F. (1986) - *The oligocene to recent foreland basins of the northern Appennines*. In: Foreland Basins, Ed. by P.A. Allen and P. Homewood, Spec. Publ. Int. Assoc. Sedimentol., **8**, 105-139.
- TORRE M. & CIARCIA S. (1995) - *Pebbles of the Pliocene conglomerates of baronia (Avellino, Southern Italy)*. Geologica Romana, **31**, 21-27.
- TORRE M., DI NOCERA S. & ORTOLANI F. (1988) - *Evoluzione post-tortoniana dell'Appennino meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., **41**, 47-56.



- VAIL P.R. (1987) – *Seismic stratigraphy interpretation using sequence stratigraphy, part 1: Seismic stratigraphy interpretation procedure*. In: Atlas of seismic stratigraphy. Ed by Bally A.W., AAPG, Studies in Geology, **27**, 1-10.
- VAIL P.R., AUDEMAN F., BOWMAN S.A., EISNER P.N. & PEREZ-CRUZ C. (1991) – *The stratigraphic signatures of tectonics, eustasy and sedimentology – an overview*. In: Cycles and events in stratigraphy. Ed. by Einsele G., Ricken W., Seilacher A., Springer-Verlag, 617-659.
- VAIL P.R., HARDENBOL J. & TODD R.G. (1984) – *Jurassic unconformities, chronostratigraphy, and sealevel changes from seismic stratigraphy and biostratigraphy*. In: Interregional Unconformities and Hydrocarbon Accumulation. Ed. by Schlee S., A.A.P.G. Mem., **36**, 129-144.
- VAIL P.R., MITCHUM R.M. & THOMPSON III S. (1977) – *Seismic stratigraphy – Applications to hydrocarbon exploration*. Ed. by C. W. Payrton. Mem. Am. Ass. Petrol. Geol., **26**,
- WALKER R.G. (1990) – *Facies modeling and sequence stratigraphy*. Journal of Sedimentary Petrology, **60**, 777-786.
- WALKER R.G. & JAMES N.P. (1992) – *Facies, facies models, and modern stratigraphic concepts*. In: *Facies models: response to sea level change*. Ed. by Walker R.G. & James N.P., Geol. Ass. Can., 1-14.
- WALKER R.G. & PLINT A.G. (1992) – *Wave- and storm-dominated shallow marine systems*. In: *Facies models: response to sea level change*. Ed. by Walker R.G. & James N.P., Geol. Ass. Can., 219-238.