

STRATIGRAFIA PLIO-PLEISTOCENICA DELLA CONCA DEL FUCINO

C. Bosi - F. Galadini - P. Messina

C.N.R. - Centro di Studio per la Geologia Tecnica, Roma

RIASSUNTO - *Stratigrafia plio-pleistocenica della Conca del Fucino* - *Il Quaternario*, 8(1), 1995, 83-94 - Nell'ambito di uno studio finalizzato alla definizione della tettonica quaternaria, la conca del Fucino è stata oggetto di rilevamenti di dettaglio che hanno messo in evidenza una situazione stratigrafica plio-pleistocenica notevolmente più complessa di quanto ritenuto in precedenza. Il substrato di questa conca è costituito da una successione calcareo-dolomitica giurassico-paleogenica ricoperta da formazioni terrigene essenzialmente mioceniche; la successione stratigrafica continentale è rappresentata dai prodotti di un elevato numero di eventi sedimentari, spesso di tipo lacustre, separati fra loro da numerosi e complicati eventi erosivi. La complessità di questa situazione è il risultato delle interazioni fra le variazioni climatiche e le pulsazioni tettoniche. Sono stati riconosciuti sette eventi sedimentari principali, attribuibili ad un intervallo compreso tra il Pliocene ed il Pleistocene superiore, a loro volta coperti dai depositi riferibili agli ultimi trentamila anni. Si tratta generalmente di depositi lacustri o fluviali affioranti principalmente sui versanti settentrionale ed orientale della conca; sui restanti versanti sono presenti soltanto sporadici lembi di breccie. Particolare importanza riveste il complesso più antico (complesso di Aielli), esteso dal Fucino sino almeno alla media valle del Salto. Esso presenta nella parte alta della successione caratteristici orizzonti di megabreccie che testimoniano l'evoluzione, avvenuta nel Pliocene, da un paesaggio costituito da blande dorsali di depositi terrigeni ad un paesaggio in cui erano emersi i primi rilievi calcarei. Marcatamente incassato nei depositi del primo evento sedimentario è il complesso di Cupoli, delimitato verso l'alto da una estesa superficie di erosione suborizzontale. I versanti che dominavano la depressione nella quale si deponavano questi sedimenti erano nel frattempo interessati dalla sedimentazione di caratteristiche breccie a matrice generalmente rosata. Incassati nel complesso di Cupoli sono alcuni depositi (formazioni di Pescina, Casoli e Collarme) realizzati con riferimento a livelli di base locali non sostanzialmente diversi tra loro. A tetto di queste formazioni si rinvergono lembi di superfici pianeggianti che rappresentano le originarie superfici di accumulo variamente rimodellate. Successivamente si ha la sedimentazione delle formazioni di Pervole e Boscito, quest'ultima caratterizzata dalla presenza di orizzonti costituiti pressoché interamente da materiale di origine vulcanica. In nessuna delle formazioni descritte sono mai stati rinvenuti elementi di sicura validità sotto il profilo cronologico; sull'area inoltre non si hanno dati sulla struttura geologica del sottosuolo. In uno scenario di questo tipo le informazioni sulla evoluzione geologica della conca sono state prospettate sulla base delle conoscenze stratigrafiche delle successioni affioranti e della distribuzione areale dei relativi affioramenti. A seguito di eventi non precisabili, ma con ogni probabilità fortemente influenzati dalla tettonica, il bacino di sedimentazione ha subito nel tempo notevoli variazioni di estensione con conseguente realizzazione di una successione terrazzata. Fenomeni erosivi hanno spesso interessato anche il substrato carbonatico dando origine ad estese superfici di erosione relitte. E' praticamente impossibile, sulla base dei soli dati disponibili, indicare la causa di queste variazioni dell'estensione del bacino di sedimentazione; si può solo osservare che esse possono essere state legate indifferentemente a motivi di ordine climatico o tettonico (variazione dell'estensione dell'area subsidente o surrezione di soglie) o misti.

ABSTRACT - *Plio-pleistocenice stratigraphy of the Fucino Basin (Abruzzi, central Italy)* - *Il Quaternario*, 8(1), 1995, 83-94 - As a part of a study aimed at defining the Quaternary tectonics of the Fucino Basin, detailed field surveys have outlined a Plio-Pleistocene stratigraphy that is significantly more complex than previously assumed. The substratum of the Fucino basin consists of a Jurassic-Paleogene sequence of limestones and dolomites, overlaid with terrigenous formations mainly of Miocene age. The continental stratigraphic succession is represented by a large number of sedimentary - often lacustrine - events, separated by as many erosive events. The complexity of this situation is the result of the interaction between climatic variations and tectonic activity. Seven principal sedimentary events have been reconstructed, attributed to a time interval between the Pliocene and the Upper Pleistocene. This sedimentary sequence is covered by deposits dating to the last 30,000 years. Lacustrine or fluvial deposits mostly outcrop on the northern and eastern slopes of the basin. Sporadic breccia bodies are present on the other slopes. Of particular importance is the oldest complex (Aielli complex), present from the Fucino area to as far as the middle Salto Valley. The upper part of the complex has characteristic mega-breccia horizons, indicating a landscape that evolved (in Pliocene times) from low gentle-sloping ridges of terrigenous sediments to the initial uplift of carbonate hills. The Cupoli complex is markedly entrenched into the Aielli deposits, its top being characterised by an extensive and sub-horizontal erosion surface. While Cupoli gravels were being deposited into the depression, a characteristic generally pink matrix breccia was deposited onto the surrounding slopes. Entrenched within the Cupoli complex are the Pescina, Casoli and Collarme Formations, which formed along of very similar local base-levels. On the top of these formations are relics of flat surfaces, which represent the original, reshaped accumulation plane. Subsequently, the Pervole and Boscito Formations were deposited, the latter characterised by horizons consisting almost entirely of volcanic material. There is no unequivocal data in any of the described formations allowing the formulation of chronological hypotheses, nor is there any data on the structural geology of the subsurface. Consequently, the geological evolution of the basin is proposed on the basis of outcropping stratigraphic successions and the areal distribution of their outcrops. As a result of a series of events - most likely highly influenced by tectonics - the sedimentary basin was subjected to significant size variations which resulted in a series of terraces. In addition, erosive processes often affected the carbonate substratum, forming extensive relic erosion surfaces. On the basis of the scarce data available, it is practically impossible to deduce the cause of size variations in the sedimentary basin. A possible conclusion is that variations may equally be linked either to climatic or tectonic processes (namely, either size variation of the subsiding area or uplift of a "barrier") or both.

Parole chiave: Stratigrafia, evoluzione geologica, Plio-Pleistocene, Piana del Fucino, Italia centrale
Key-words: Stratigraphy, geological evolution, Plio-Pleistocene, Fucino Basin, central Italy

1. INTRODUZIONE

La conca del Fucino, una delle maggiori depressioni intermontane dell'Italia centro-meridionale, fa parte di un settore dell'Appennino costituito da complesse strutture tettoniche che interessano i vari termini della serie carbonatica laziale-abruzzese (giurassico-paleogenica) e le soprastanti formazioni terrigene mioceniche (Fig.1).

La conca è caratterizzata da un fondo piatto, sviluppato a quota 650 circa ed esteso su una superficie di circa 160 km², profondamente incassato in rilievi che raggiungono anche quote elevate, fino ai 2400 m circa del monte Velino. Questa zona depressa ha ospitato, fino alla seconda metà del secolo scorso, un grande lago (il più grande dell'Italia peninsulare); questo lago costituiva l'ultima testimonianza di una lunga evoluzione geologica, iniziata nel Pliocene, nel corso della quale la zona ha sempre costituito una zona depressa nell'ambito della catena appenninica in via di sollevamento.

Questo persistente assetto orografico ha determinato la sedimentazione di una successione continentale spesso di tipo lacustre, molto complessa in conseguenza delle complicate interazioni fra le variazioni climatiche e le pulsazioni tettoniche che hanno determinato le caratteristiche del sistema erosivo-deposizionale in tutta l'area.

In questa nota si espongono i risultati dello studio stratigrafico di questa successione, fatta eccezione per la parte più recente dell'evoluzione geologica (ultimi 30.000) già descritti in dettaglio da Giraudi (1988). Questi risultati sono stati ottenuti con rilevamenti geologici eseguiti nell'ambito di uno studio finalizzato alla definizione della tettonica quaternaria della conca (Galadini & Messina, in stampa).

2. LINEAMENTI MORFOLOGICI

I principali elementi che caratterizzano la morfologia della zona nella quale ricade la conca del Fucino possono essere descritti facendo riferimento a tre settori distinti.

Il primo settore è rappresentato dalla depressione corrispondente al lago storico, alla quale si è già accennato nel Cap. 1, che coincide per la massima parte con la pianura che ne costituiva il fondo prima del suo scioglimento.

Il secondo settore corrisponde ad un insieme di superfici pianeggianti (quota massima 720 m), spesso quasi insensibilmente incassate l'una nell'altra e debolmente sospese rispetto alla pianura appena indicata. Queste superfici sono geneticamente connesse con eventi sedimentari ed erosivi verificatisi fra il Pleistocene superiore e l'Olocene, descritti da Giraudi (1988). Questo secondo settore si connette direttamente, attraverso l'area sulla quale sorge l'abitato di Avezzano, con l'ampia depressione compresa fra la catena Magnola-Velino ed il gruppo del M. Salviano, costituita anch'essa da terreni e forme riferibili allo stesso intervallo di tempo

(Frezzotti & Giraudi, 1992).

Il terzo settore (al di sopra di quota 720) corrisponde ad un complicato sistema di versanti che circondano gli altri due settori, già descritti. Nella parte meridionale della conca, fra Venere ed Avezzano, questi versanti sono scolpiti direttamente sulle successioni carbonatiche meso-cenozoiche: i sedimenti quaternari sono rappresentati sostanzialmente soltanto da esigui lembi di breccie. In tutto il resto della conca la parte inferiore dei versanti è costituita da sedimenti continentali di varia litologia, che coprono con netta discordanza le stesse successioni carbonatiche affioranti nel settore meridionale. Questi sedimenti continentali costituiscono l'oggetto della presente nota.

Sotto il profilo morfologico è da osservare anche che le successioni calcaree meso-cenozoiche, che caratterizzano il terzo settore, conservano tracce evidenti di antiche superfici di erosione pianeggianti, variamente sospese sui fondovalle attuali; a questo proposito sono da segnalare, tra le altre, l'ampia superficie a sud del monte Salviano (quota 950 m circa), quelle comprese tra Collarme e monte Ventrino (tra quota 950 e 1050 m circa; Blumetti *et al.*, 1993⁽¹⁾), il lembo di superficie di S. Vittorino (quota 1320 m circa; Bosi *et al.*, 1993), quello tra Ovindoli e Celano (quota 1020 m circa) e numerose altre ampie spianate disposte a varie quote sui versanti meridionali tra il monte Ventrino e la Vallelonga.

Sono inoltre da segnalare alcune grandi incisioni vallive che dissecano l'insieme dei versanti della conca; le più importanti sono quelle del Rio di S. Iona, del Giovenco, del Rio La Foce, del Fosso La Tana e della Vallelonga.

3. CONOSCENZE PRECEDENTI

La complessità della stratigrafia della successione continentale della zona del Fucino è testimoniata dalla lunga e faticosa evoluzione delle conoscenze sull'argomento.

Le prime indicazioni di una certa ampiezza sono quelle riportate nel foglio "Sulmona" della Carta Geologica d'Italia ed illustrate da Beneo (1939). Da queste indicazioni emerge anche che la successione stratigrafica quaternaria, prescindendo dai sedimenti alluvionali recenti ed attuali, si riduce essenzialmente a due distinti complessi sedimentari: il più antico rappresentato da con-

(1) Nel lavoro citato gli Autori riconoscono in questa zona un'unica superficie posta a quota 1050 m circa. Questa superficie viene inoltre correlata con alcuni lembi di altre superfici di erosione, poste anch'esse a quota 1050 m circa, a SW del monte Parasano. La correlazione fra lembi di superfici che si trovano alla stessa quota è chiaramente in contrasto con la presenza della faglia (direzione NW-SE) del M. Parasano che gli stessi Autori considerano attiva dal Pleistocene medio all'Olocene.

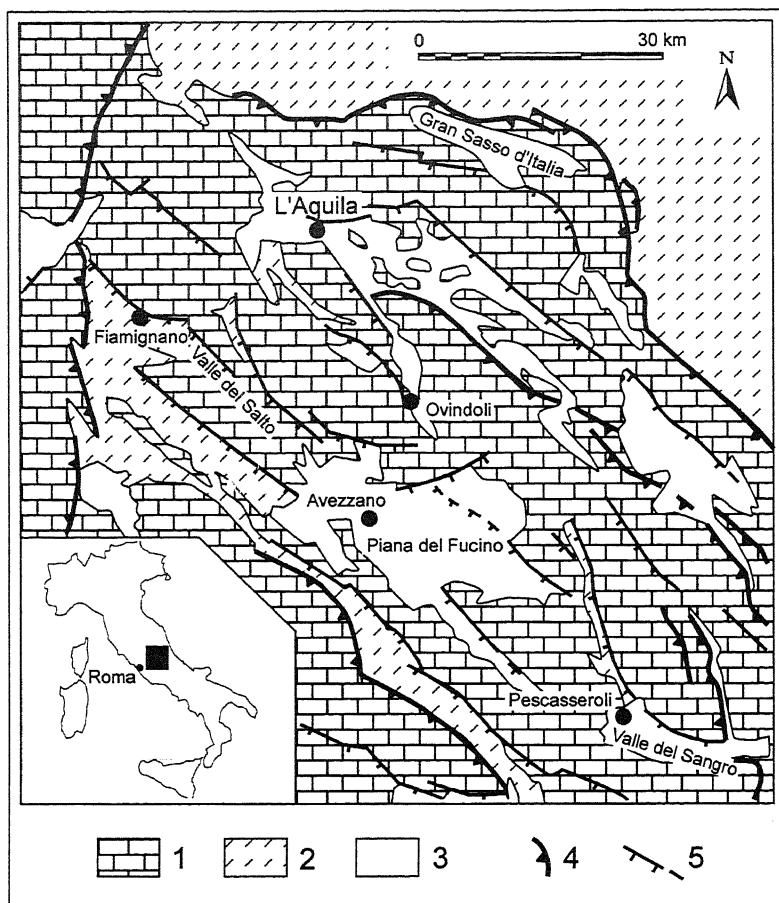


Fig. 1 - Schema geologico e strutturale dell'Appennino laziale-abruzzese. Legenda: 1) Rocce carbonatiche meso-cenozoiche; 2) flysch argilloso-arenaceo miocenico; 3) depositi continentali plio-quadernari; 4) sovrascorrimenti; 5) faglie normali.

Schematic geological and structural map of the Lazio-Abruzzi Apennines. Legend: 1) Meso-Cenozoic carbonate succession; 2) clayey-arenaceous flysch (Miocene); 3) Plio-Quaternary continental deposits; 4) thrust; 5) normal fault.

un numero molto esiguo di formazioni riferibili a depositi di versante (brecce calcaree) ed a depositi di due o tre distinti episodi lacustri (Fucino IIIa e IIIb, Fucino II). Si tratta di una ricostruzione stratigrafica manifestamente semplicistica che non tiene conto del numero di eventi sedimentari concretamente rappresentati e della complessità dei rapporti stratigrafici; largamente opinabili risultano anche le attribuzioni cronologiche basate su frettolose critiche ai lavori precedenti (Nijman, 1971; Bertini & Bosi, 1976).

Zarlenga (1987) identifica, in un intervallo cronologico compreso fra il Pliocene ed il Pleistocene medio, tre cicli fluvio-lacustri, successivi alla sedi-

mentazione di un complesso di "brecce antiche" di incerta interpretazione. I due cicli più antichi corrispondono in linea di massima ai due cicli definiti da Bertini e Bosi (1976), anche se esistono alcune differenze nell'attribuzione dei vari affioramenti all'uno o all'altro dei due cicli. Differenze sussistono anche nei riferimenti cronologici: per Zarlenga ambedue i cicli hanno infatti una età leggermente più recente, collocabile rispettivamente tra il Pliocene ed il Pleistocene inferiore (I ciclo) e fra il Pleistocene inferiore ed il Pleistocene medio (II ciclo). Il terzo ciclo è caratterizzato dalla presenza di minerali di provenienza vulcanica.

Bosi (1989) introduce un nuovo ciclo (complesso di Cupoli) fra i due identificati da Bertini & Bosi (1976) ed aggiunge alla stratigrafia riportata in quel lavoro un quarto ciclo ("complesso del cimitero di Pescina", con intercalazioni tuffitiche), che corrisponde sostanzialmente al terzo ciclo di Zarlenga (1987).

Bosi & Messina (1992) riprendono la stratigrafia di Bosi (1989) integrandola con alcune formazioni di brecce (brecce di S. Maria, di Bisegna e di S. Sebastiano) eteropiche dei complessi di Cupoli e di Pescina.

Per quanto riguarda l'età delle diverse formazioni descritte è da mettere in evidenza la totale mancanza di reperti di sicuro significato cronologico; le attribuzioni riportate nei vari lavori sono pertanto sempre ipotetiche in quanto fondate su valutazioni indirette di vario tipo.

glomerati riferibili ad un reticolo idrografico completamente diverso da quella attuale; quello più recente costituito da sedimenti lacustri di varia litologia, con intercalazioni di tufi vulcanici e da sovrastanti strati conglomeratici.

A partire dagli anni '70 sono stati realizzati lavori di più specifico interesse stratigrafico; essi sono stati sintetizzati nel modo riportato nella Figura 2.

Accordi (1975) descrive alcuni affioramenti di sedimenti lacustri sollevati sul bordo settentrionale della conca.

Bertini & Bosi (1976), in uno studio relativo alla sola parte più antica della successione continentale (Pliocene-Pleistocene inferiore), definiscono due distinti cicli di sedimentazione, riferibili rispettivamente ad un generico Pliocene (formazioni di S. Onofrio e di Paterno, e loro equivalente complesso di Aielli (2)) ed al "Villafranchiano" (formazione di Pescina); quest'ultima è limitata a tetto da una evidente superficie di accumulo (superficie di Colarmele in Fig. 2).

Secondo Raffy (1970; 1983) l'intera successione continentale della zona sarebbe riferibile all'intervallo Pleistocene medio-Olocene; in essa l'Autore riconosce

(2) Per le precisazioni di ordine litologico di queste unità, come delle altre che saranno richiamate nel seguito, si rinvia ai lavori originari.

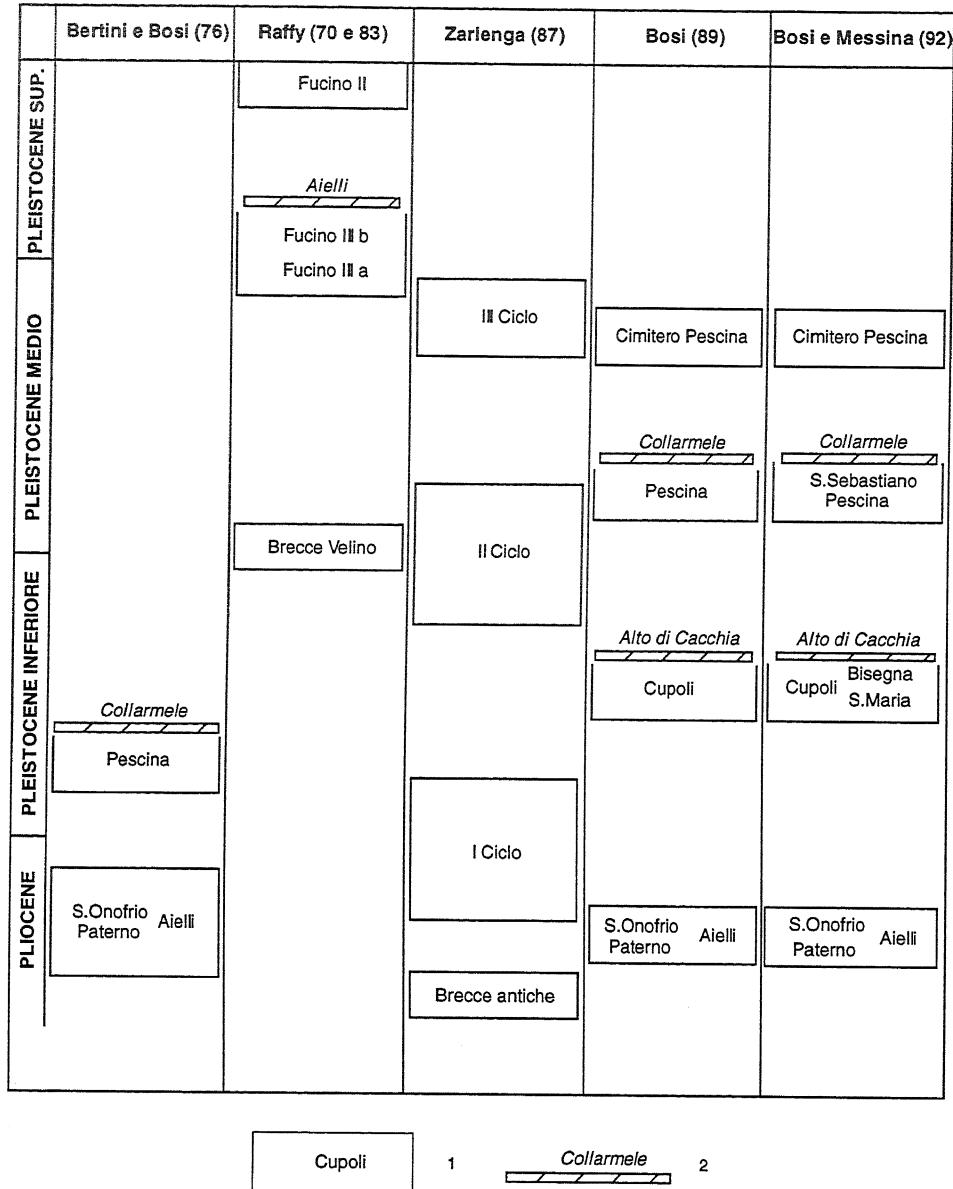


Fig. 2 - Sintesi degli schemi stratigrafici più significativi elaborati sino al 1992 da vari autori. Legenda: 1) Unità stratigrafiche con relativa denominazione; 2) superfici di accumulo con relativa denominazione.

Synthesis of the principal stratigraphic schemes by various Authors until 1992. Legend: 1) stratigraphic units; 2) depositional surfaces.

4. LA SUCCESSIONE STRATIGRAFICA

La successione stratigrafica oggetto di questa nota, che come già indicato copre l'intervallo cronologico compreso fra il Pliocene ed il Pleistocene superiore *p.p.*, è costituita dai prodotti di un elevato numero di eventi sedimentari separati fra loro da altrettanto numerosi e spesso complicati eventi erosivi.

Le unità stratigrafiche⁽³⁾ riconosciute sono di seguito descritte. I rapporti morfologici e stratigrafici e la loro

⁽³⁾ Le unità alle quali si farà riferimento si configurano sostanzialmente come *unconformity-bounded stratigraphic units* (Salvador, 1987).

posizione cronologica sono sintetizzati nello schema di Figura 3. La distribuzione areale delle diverse formazioni è rappresentata schematicamente nella Figura 4.

4.1 Complesso di Aielli

La successione tipo affiora tra Cerchio e Aielli e nella vicina zona de La Selvotta; la sua parte basale (affiorante a quota 750 m circa), è rappresentata da un pacco di argille, limi e sabbie generalmente di colore grigio o giallastro, a volte ricco di gusci di gasteropodi polmonati. Procedendo verso l'alto la componente ghiaioso-sabbiosa aumenta progressivamente ed a quota 900 metri circa (strada Aielli Stazione - Aielli) iniziano ad affiorare lenti di brecce calcaree.

In corrispondenza della parte più alta della successione affiorante le lenti di brecce diventano molto estese e passano lateralmente a ghiaie, sabbie e limi stratificati con immersione media verso NNE e inclinazione tra 15° e

40°. Le brecce si presentano male o affatto stratificate e sono caratterizzate dalla presenza di elementi calcarei il cui volume può arrivare anche ad alcune centinaia di metri cubi (Bertini & Bosi, 1976; Bosi, 1989; Bosi & Messina, 1992); nella zona a nord di Castelnuovo (poco al difuori della conca del Fucino) nelle brecce sono addirittura inglobate intere zolle calcaree di milioni di metri cubi (Colle Dora, v. sotto).

Di interesse dal punto di vista dell'evoluzione geologica del bacino di sedimentazione è il fatto che la parte bassa e media della successione di Aielli è completamente priva di clasti calcarei e che, nella zona de I Tre Monti, gli orizzonti di brecce (interpretabili come risultato di enormi eventi gravitativi provenienti dai bordi del baci-

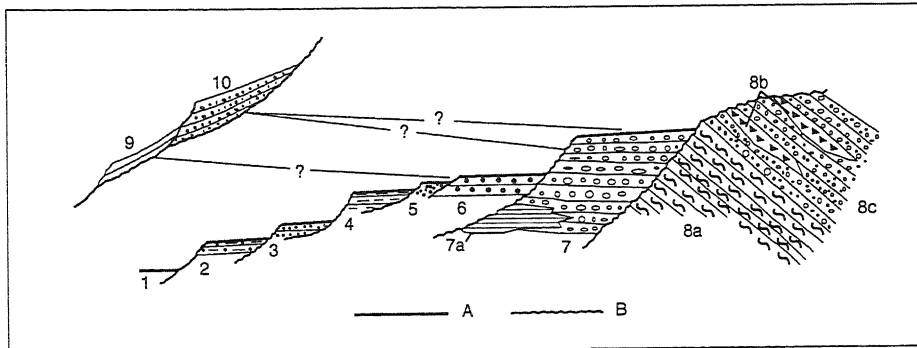


Fig. 3 - Schema dei rapporti morfo-litostatigrafici relativo alla successione pliocenico-mesopleistocenica dell'area della Piana del Fucino. Legenda: 1) successione suprapleistocenico-olocenica indifferenziata di Giraudi (1988); 2) formazione di Boscito; 3) formazione di Pervole; 4) formazione di Collarme; 5) formazione di Casoli; 6) formazione di Pescara; 7) complesso di Cupoli (7a, successione costituita prevalentemente da limi bianchi); 8) complesso di Aielli

(8a, successioni prevalentemente limoso-sabbiose; 8b, breccie ad elementi calcarei anche di grandi dimensioni; 8c, successioni prevalentemente ghiaioso-sabbiose); 9) breccie dei Tre Monti; 10) breccie di Bisegna; A) superficie di accumulo; B) superficie di erosione.

Morpho-lithostratigraphic scheme of the Plio-Pleistocene succession of the Fucino Plain. Legend: 1) undifferentiated Upper Pleistocene-Holocene succession, after Giraudi (1988); 2) Boscito formation; 3) Pervole formation; 4) Collarme formation; 5) Casoli formation; 6) Pescara formation; 7) Cupoli complex (7a, succession consisting mainly of white silts); 8) Aielli complex (8a, mainly silty-sandy successions; 8b, breccias with calcareous elements of even large size; 8c, mainly gravelly-sandy successions); 9) Tre Monti breccias; 10) Bisegna breccias; A) depositional surface; B) erosion surface.

no in sollevamento), sono costituiti da clasti estranei alla successione carbonatica locale (Monaco, 1992). Il primo fatto induce a ritenere, in accordo con quanto ipotizzato da Bertini & Bosi (1976), che l'orografia delle zone circostanti l'originario bacino di sedimentazione dovesse essere completamente diversa da quella attuale, in quanto i rilievi erano in gran parte costituiti da *flysch* argilloso arenaceo, anziché da rocce carbonatiche come avviene nel paesaggio attuale; la presenza, nella parte alta del complesso, degli orizzonti conglomeratici e delle lenti di "megabreccie" calcaree indica che la venuta a giorno (per cause sia erosive sia tettoniche) dei primi rilievi calcarei è avvenuta solo successivamente. Il fatto che, nella zona dei Tre Monti, gli orizzonti di breccie riferibili al complesso di Aielli siano costituiti da clasti estranei alla successione carbonatica locale costituisce un'ulteriore conferma della persistente diversità del quadro paleogeografico e geologico originario rispetto alla situazione attuale.

La base del complesso di Aielli non è mai esposta; il suo tetto attuale è costituito da una superficie di erosione⁽⁴⁾ molto articolata, ben osservabile a quota 1050 circa, poco a N dell'abitato di Aielli. Lo spessore complessivo affiorante è stato stimato in almeno 300 metri.

Oltre al settore nord-orientale il complesso in esame si estende, praticamente senza soluzione di continuità, da S. Iona (alle falde meridionali dei Monti della Magnola) fino Pescara; le altre zone di affioramento sono il settore tra Castelnuovo - Colle Dora e il versante

meridionale de I Tre Monti.

Più a NW, nella zona di Magliano dei Marsi, *Alba Fucens*, Antrosano e Castelnuovo è stata riconosciuta una successione del tutto equivalente a quella descritta per il complesso in esame. Procedendo dal basso verso l'alto, si passa infatti da argille e limi, affioranti a sud-est

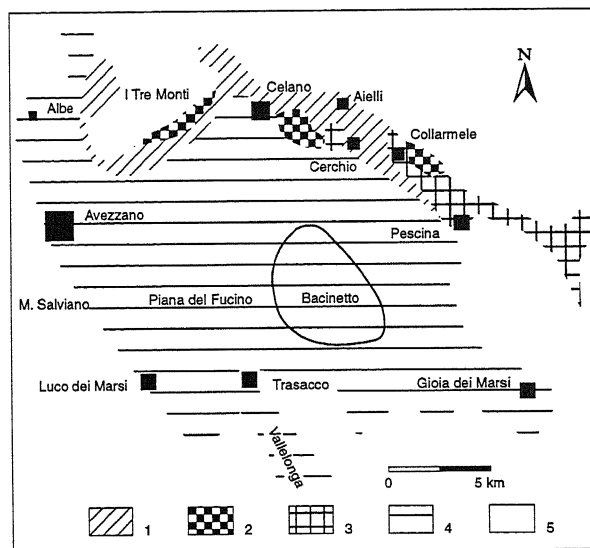


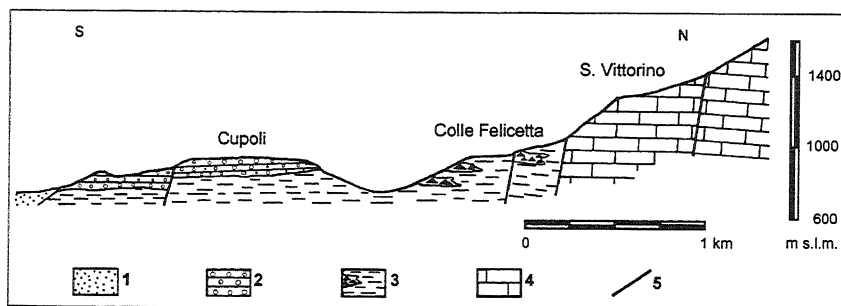
Fig. 4 - Distribuzione areale delle principali successioni stratigrafiche continentali nell'area della Piana del Fucino. Legenda: 1) complesso di Aielli (Pliocene); 2) complesso di Cupoli (Pleistocene inferiore); 3) formazioni di Pescara, di Casoli e di Collarme (Pleistocene medio); 4) successione suprapleistocenico-olocenica di Giraudi (1988); 5) substrato meso-cenozoico a volte coperto da breccie pleistoceniche e/o da detriti olocenici.

Areal distribution of the major continental stratigraphic units of the Fucino Plain. Legend: 1) Aielli complex (Pliocene); 2) Cupoli complex (Lower Pleistocene); 3) Pescara, Casoli and Collarme formations (Middle Pleistocene); 4) Upper Pleistocene-Holocene succession, after Giraudi (1988); 5) Meso-cenozoic marine substratum, Pleistocene breccias and Holocene debris.

(4) Riprendendo in parte i risultati dei vari lavori di Raffy (1970; 1983), Blumetti *et al.* (1993) riferiscono questa superficie (definita "terrazzo alto") a quella sommitale di depositi continentali che nel presente lavoro sono stati inclusi nel complesso di Aielli; detta superficie taglia invece nettamente le superfici di stratificazione e deve essere riferita quindi ad uno o più eventi erosivi avvenuti dopo il basculamento dei depositi.

Fig. 5 - Sezione geologica tra S. Vittorino e Cupoli. Legenda: 1) sedimenti suprapleistocenici-olocenici; 2) complesso di Cupoli; 3) complesso di Aielli; 4) substrato carbonatico; 5) faglie.

Geological section between S. Vittorino and the Cupoli area. Legend: 1) Upper Pleistocene-Holocene sediments; 2) Cupoli complex; 3) Aielli complex; 4) carbonate bedrock; 5) faults.



di Castelnuovo, a banchi e lenti di breccie (in corrispondenza di questo abitato) per arrivare alle "megabreccie" in prossimità di Colle Dora. Tutta la successione immerge mediamente verso nord con inclinazioni di 15-40 gradi ed ha uno spessore stimato di alcune centinaia di metri (5).

Situazioni geologiche messe in luce dagli scavi realizzati per la posa in opera di un metanodotto, dimostrano inoltre che sono da includere tra i depositi del complesso di Aielli anche zolle rocciose (Colle Dora) la cui anomala posizione stratigrafica era stata ritenuta il prodotto di un imponente movimento gravitativo con origine sul versante meridionale del M. Caforina (Nijman, 1971).

Il quadro che emerge riguardo all'estensione dei depositi riferibili al complesso di Aielli fa ritenere, in accordo con quanto già ipotizzato in Bertini & Bosi (1976), che il bacino entro il quale avveniva la sedimentazione di questa successione si estendesse, praticamente senza soluzione di continuità, dal Fucino alla conca di Rieti, passando per la zona corrispondente all'attuale valle del Salto.

4.2 Complesso di Cupoli e corrispondenti depositi di versante

Il complesso di Cupoli affiora tra Celano e Aielli ed è rappresentato da ghiaie con intercalazioni sabbiose, raramente limoso-argillose, di ambiente da fluviale a lacustre.

Questi depositi sono quasi sempre ben stratificati, con giaciture debolmente inclinate verso la conca del Fucino ed hanno spessori massimi di circa 120 metri. Nella zona di Cupoli (Fig. 5) questo complesso è limitato superiormente da una superficie pianeggiante, distintamente incassata nel complesso di Aielli, che molto probabilmente rappresenta un lembo dell'originaria superficie di accumulo fortemente rimodellata ("superficie di Alto di Cacchia" di Bosi & Messina, 1992).

E' probabilmente da attribuire a questo complesso anche una successione di caratteristici limi bianchi affioranti tra Collarmele e Pescina, discordanti sul complesso di Aielli.

Mentre nel bacino del Fucino si deponevano i depositi del complesso di Cupoli, i versanti circostanti erano interessati dalla sedimentazione di caratteristiche breccie a matrice generalmente rosata⁽⁶⁾. Si tratta di breccie calcaree quasi sempre ben stratificate e ben cementate da matrice micritica; gli spessori possono a volte raggiungere i 120-130 metri.

Queste breccie affiorano sul versante meridionale de I Tre Monti (Fig. 6) in discordanza su quelle appartenenti al complesso di Aielli, che erano le uniche riconosciute da Bertini & Bosi (1976). Diversamente dalle lenti di breccie contenute in quel complesso, queste breccie contengono clasti provenienti esclusivamente dalle formazioni calcaree che costituiscono il versante sovrastante (Monaco, 1992).

Altri affioramenti significativi di breccie sono situati sul versante occidentale della Serra di Celano, tra Celano e Ovindoli, sul versante orientale delle Gole di Celano, tra quota 1300 e 1500 circa, e sul versante meridionale del rilievo Velino-Magnola, tra la Valle di Teve e Colle Pidocchio.

Le caratteristiche litologiche, sedimentologiche e strutturali, nonché la morfologia dei corpi delle breccie ed il loro rapporto con i versanti fanno ritenere che esse siano correlabili con altri orizzonti analoghi, estesamente riconosciuti in varie zone dell'Appennino abruzzese (breccie di Bisegna di Bosi & Messina, 1987; breccie di Fonte Vedice di Bertini & Bosi, 1993; breccie eteropiche della formazione di Pescasseroli di Galadini & Messina, 1993).

Questa correlazione allarga considerevolmente la distribuzione areale delle breccie convalidando l'opinione già espressa (Bosi & Messina, 1992) sulla rilevanza regionale della formazione.

4.3 Formazione di Pescina

E' costituita da una successione prevalentemente ghiaiosa, affiorante tra Collarmele e Ortona dei Marsi, con caratteristiche sedimentologiche che indicano un ambiente generalmente fluviale di *braided stream*.

(5) Questi sedimenti erano stati precedentemente attribuiti al flysch miocenico (Servizio Geologico d'Italia, 1934; 1942).

(6) Si tratta delle note "breccie a mortadella" di Demangeot (1965); si preferisce però non utilizzare questo termine in quanto con esso l'Autore ha definito strati di breccie riferibili a varie unità stratigrafiche.

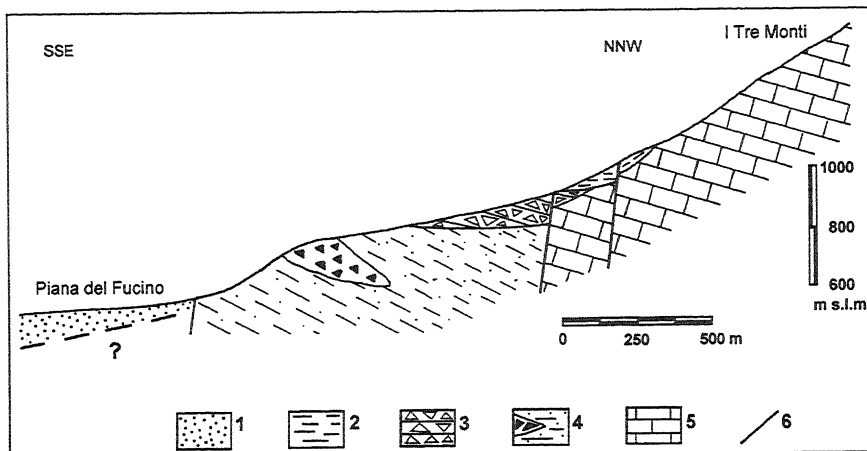


Fig. 6 - Sezione geologica del versante meridionale de I Tre Monti. Legenda: 1) sedimenti suprapleistocenico-olocenici; 2) breccie dei Tre Monti; 3) breccie di Bisegna; 4) complesso di Aielli; 5) substrato carbonatico; 6) faglie.

Geological section of the Tre Monti southern slope. Legend: 1) Upper Pleistocene-Holocene sediments; 2) Tre Monti breccias; 3) Bisegna Breccias; 4) Aielli complex; 5) carbonate bedrock; 6) faults.

no in discordanza sulle breccie appartenenti al complesso di Cupoli; tentativamente esse possono essere correlate con le breccie di S. Sebastiano, coeve alla formazione di Pescina (Bosi &

Messina, 1992). I principali affioramenti di queste breccie si trovano sui versanti meridionali de I Tre Monti e del gruppo Velino-Magnola, nella zona di S. Vittorino (Serra di Celano) e nella Valle del Giovenco.

4.4 Formazione di Casoli e formazione di Collarmeale

La sedimentazione della formazione di Pescina è stata seguita da una serie di eventi sedimentari ed erosivi che si sono realizzati con riferimento ad un livello di base locale non sostanzialmente diverso da quello relativo alla stessa formazione. Questi eventi hanno dato luogo alla genesi di due diverse unità stratigrafiche (Fig. 7).

La prima, rappresentata dalla formazione di Casoli, è costituita da ghiaie fluviali affioranti nella valle del Giovenco, ove coprono in leggera discordanza le ghiaie della formazione di Pescina (Fig. 8). Fra le due formazioni è interposto un orizzonte, spesso fino a 2-3 metri, costituito da un caratteristico orizzonte di "sedimenti di suolo" rossastri del tutto simile a quelle descritto da Bertini & Bosi (1993) nella valle dell'Aterno. Verso Ovest gli orizzonti attribuiti alla formazione di Casoli passano a sabbie con ghiaie minute di ambiente probabilmente lacustre (spessore massimo 15 metri).

La formazione di Collarmeale è costituita da ghiaie fluviali ad elementi poco arrotondati con intercalazioni sabbioso-limose, che presentano spessore massimo di 25 metri circa.

Alle due formazioni descritte sono associate due superfici di accumulo. La prima, relativa alla formazione di Casoli, è ben conservata nella località omonima a quota 850+860 m; la seconda, relativa alla formazione di Collarmeale, è visibile in corrispondenza di questo abitato a quota 830+840 m. Unitamente ai dossi di quota 870 m circa, le superfici di Casoli e Collarmeale vanno a costituire quella che in tutti i lavori precedenti (Raffy, 1970; 1983; Accordi, 1975; Bertini & Bosi, 1976; Zarlenga, 1987; Bosi, 1989; Bosi & Messina, 1992) era considerata come una superficie unica.

Lo spessore massimo della formazione raggiunge circa cinquanta metri. La stratificazione, generalmente suborizzontale, presenta a volte deboli inclinazioni (max 15°) contromonte rispetto al versante nordorientale (Fig. 7). Questa giacitura, di origine certamente tettonica, può risultare localmente accentuata da movimenti gravitativi (valle del Giovenco a sud-est della stazione di Pescina).

Il tetto originario della formazione non è attualmente conservato, in quanto la successione degli strati che la costituiscono è troncata da superfici erosive che danno origine ad alcuni dossi posti a quota 870 m circa, tra Carrito e Collarmeale.

Sono da riferire alla formazione di Pescina anche i resti di conoidi alluvionali collocati allo sbocco di alcune valli, quali ad esempio Il Vallone a NE di Collarmeale. Non è invece del tutto chiaro se alcuni lembi di ghiaie affioranti nei pressi della stazione di Pescina a quote comprese tra 840 e 870 m appartengano a questa formazione o siano da attribuire ad un ciclo sedimentario più antico⁽⁷⁾.

La sedimentazione della formazione di Pescina è avvenuta prevalentemente ad opera di un corso d'acqua il cui andamento doveva essere simile a quello dell'attuale fiume Giovenco.

Sui versanti che bordavano il bacino di sedimentazione della formazione si sono sedimentati piccoli spessori di breccie di aspetto terroso, raramente di colore rosato, con giaciture quasi sempre evidenti disposte a franapoggio; solo quando sono interessate dai movimenti delle faglie bordiere dei rilievi calcarei presentano giaciture inclinate di pochi gradi a reggipoggio (breccie de I Tre Monti). La posizione stratigrafica di queste breccie non è del tutto chiara anche se frequentemente poggia-

(7) Tale problema, che comunque non modifica il quadro stratigrafico generale, sarà trattato in un prossimo lavoro di dettaglio mirante soprattutto a delineare l'evoluzione geologica e paleogeografica di questo settore del Fucino.

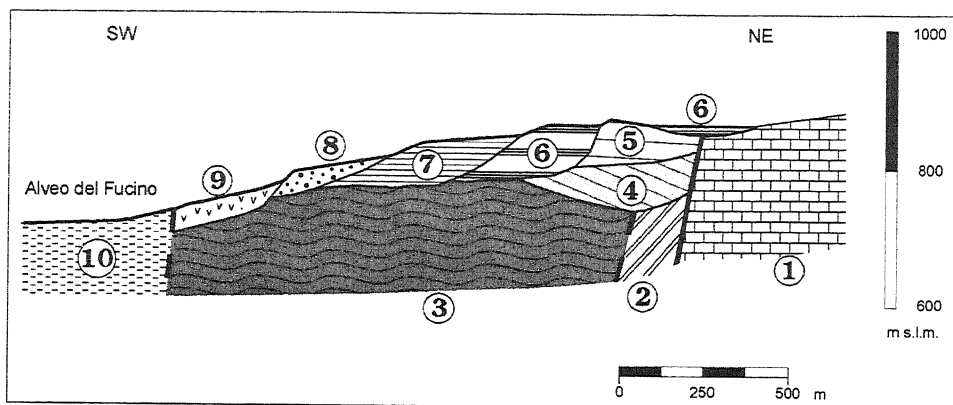


Fig. 7 - Sezione geologica schematica dei terrazzi mesopleistocenici tra Pescina e Collarmele. Legenda: 1) successione carbonatica; 2) flysch argilloso-arenaceo; 3) complesso di Aielli; 4) complesso di Cupoli; 5) formazione di Pescina; 6) formazione di Casoli; 7) formazione di Collarmele; 8) formazione di Pervole; 9) formazione di Boscito; 10) sedimenti suprapleistocenici-olocenici.

Schematic geological section of the Middle Pleistocene terraces in the Pescina-Collarmele area. Legend: 1) carbonate succession; 2) clayey-arenaceous flysch; 3) Aielli complex; 4) Cupoli complex; 5) Pescina formation; 6) Casoli formation; 7) Collarmele formation; 8) Pervole formation; 9) Boscito formation; 10) Upper Pleistocene-Holocene sediments.

4.5 Formazione di Pervole

Questa formazione, conservata in pochi e limitati lembi dispersi sul versante NE del Fucino fra Pescina e Cerchio, è costituita da una successione sedimentaria di ghiaie, sabbie e limi di origine probabilmente fluviale, il cui spessore massimo non supera mai i 15 metri. A tetto di questa successione è sviluppata una superficie suborizzontale, posta a quota 800 m circa (Fig. 9), interpretabile come l'originaria superficie di accumulo.

4.6 Formazione di Boscito

Questa formazione, già indicata come "complesso del cimitero di Pescina" in Bosi (1989) e in Bosi & Messina (1992) è caratterizzata dalla presenza di orizzonti decimetrici costituiti pressoché interamente da materiali di origine vulcanica, intercalati a sedimenti di varia litologia (sabbie e subordinatamente limi e ghiaie) di ambiente fluviale e lacustre. Questa successione è profondamente incassata nella formazione di Pescina e nella

formazione di Pervole.

All'evento sedimentario che ha dato origine a questa formazione possono essere riferiti gli orizzonti di C. Colombaia e quelli del Cimitero di Pescina, descritti da Zarlenga (1987), nonché altri livelli riconosciuti recentemente fra Cerchio e Collarmele in corrispondenza di scavi per la posa di un metanodotto.

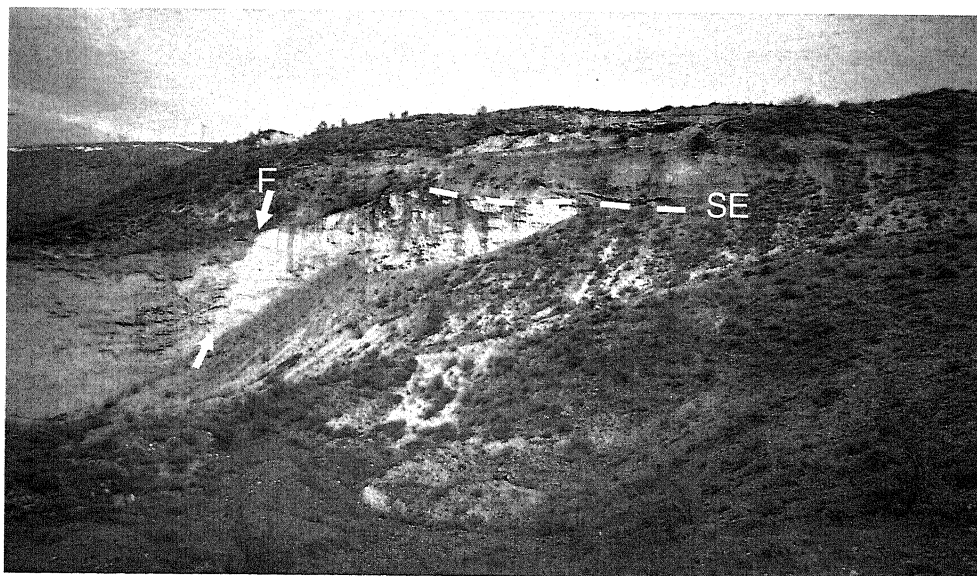
4.7 Altri sedimenti

I depositi continentali che costituiscono le formazioni fino a qui descritte affiorano esclusivamente nei settori settentrionale ed orientale del bacino del Fucino.

In corrispondenza degli altri versanti della conca, a parte quelli descritti da Giraudi (1988) relativi agli ultimi 30.000 anni, i sedimenti continentali costituiscono lembi di estensione molto limitata e di attribuzione stratigrafica sempre piuttosto incerta. A questo proposito sono da segnalare alcuni sporadici affioramenti di ciottoli e conglomerati nella zona di Lecce dei Marsi e di breccie nelle zone di Casali D'Aschi (Bosi & Messina, 1987), di Ma-

Fig. 8 - Cava posta a circa un chilometro e mezzo a sud-est della stazione di Pescina. E' visibile la sovrapposizione, con leggera discordanza angolare, della formazione di Casoli sulla formazione di Pescina tramite la superficie di erosione SE. Con F è indicata una faglia nella formazione di Pescina.

Gravels outcropping in a quarry located 1.5 km SE of the Pescina railway station. Superposition of the Casoli formation over the Pescina formation is clearly visible. The letters SE indicate the erosion surface between the two formations while F indicates a fault in the Pescina formation.



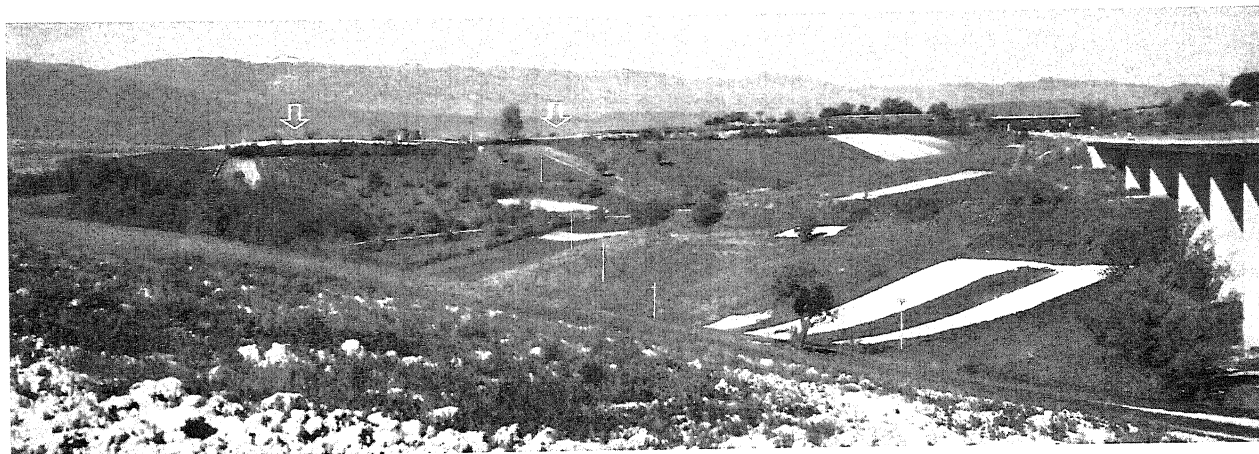


Fig. 9 - Panoramica della superficie (indicata dalle frecce) della formazione di Pervole, a sud di Collarmele.
Panoramic view of the depositional surface (arrows) of the Pervole formation, south of Collarmele.

donna Candelecchia (Zarlenga, 1987) e della Vallelonga.

Un affioramento più importante, costituito da una successione di ghiaie, argille e ligniti, è stato individuato pochi chilometri a S dell'abitato di Lecce dei Marsi, lungo l'alveo del fosso La Tana.

Questa successione è intensamente deformata, come testimoniato dal fatto che ad essa sono sovrapposti, per faglia inversa, i calcari meso-cenozoici che ne costituiscono il substrato e come testimoniato altresì dall'elevata pendenza della stratificazione.

Questa successione è di difficile collocazione nell'ambito del quadro stratigrafico fucense; essa rappresenta, date anche le caratteristiche della deformazione, l'unità continentale più antica affiorante nell'area del Fucino.

5. INQUADRAMENTO CRONOLOGICO

In nessuna delle formazioni descritte sono mai stati rinvenuti elementi di sicura validità sotto il profilo cronologico, nonostante i numerosi tentativi effettuati. Questi tentativi hanno riguardato anche il contenuto pollinico, le ostracofaune e le malacofaune, il cui studio è stato cortesemente eseguito da A. Paganelli (palinologia), E. Gliozzi (ostracodi), D. Esu (malacofauna). Il 90% circa dei campioni analizzati sono risultati completamente sterili, mentre il restante dieci per cento ha evidenziato la presenza di associazioni polliniche e/o faunistiche non significative sia dal punto di vista cronologico, sia da quello paleoecologico.

In queste condizioni gli unici riferimenti cronologici possibili restano pertanto quelli proposti sulla base di considerazioni e correlazioni a scala regionale da Bosi (1989) e da Bosi & Messina (1992). Questi riferimenti sono i seguenti:

- complesso di Aielli: Pliocene, senza possibilità di ulteriori precisazioni;
- complesso di Cupoli: Pleistocene inferiore;
- formazioni di Pescina, di Casoli, di Collarmele, di

Pervole, di Boscito e brecce de I Tre Monti: Pleistocene medio.

Per la descrizione delle motivazioni che hanno determinato tali attribuzioni cronologiche si rimanda ai due lavori citati.

6. IMPLICAZIONI EVOLUTIVE

Malgrado il buon livello di conoscenza raggiunto sulla successione stratigrafica continentale (Cap. 4) e sulle caratteristiche della tettonica quaternaria (Galadini & Messina, in stampa) non è ancora possibile delineare, in dettaglio, la successione di eventi geologici (sedimentari, erosivi e deformazionali) che ha condotto all'attuale conformazione della conca. Ciò dipende principalmente, oltre che dalla scarsità di riferimenti cronologici, dall'assenza pressoché totale di conoscenze sulla struttura geologica del sottosuolo. I dati di perforazione, ottenuti nell'ambito di ricerche essenzialmente idrogeologiche, si riferiscono infatti alla sola litologia (peraltro molto schematica) riconosciuta fino a profondità che raggiungono solo localmente i 100 m, e sono assolutamente inadeguati a stabilire una qualsivoglia correlazione fra la successione di sottosuolo e quella ricostruita in affioramento.

L'unica informazione di un certo interesse a questo proposito riguarda la segnalazione di un livello tufitico rinvenuto ad una profondità di circa 100 m nella zona poco ad ovest del Bacinetto, per il quale è stata determinata un'età ($^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$) di circa 0.54 Ma (Follieri *et al.*, 1991).

D'altra parte, i dati ottenuti con le prospezioni sismiche a riflessione, eseguite nell'ambito della esplorazione petrolifera, sono tuttora riservati; l'unica informazione utilizzabile al riguardo indica che, al disotto dell'attuale conca del Fucino, esiste una successione sedimentaria post-orogena il cui spessore cresce da ovest verso est e raggiunge valori dell'ordine di 1000-1200 metri in corrispondenza del bordo nordorientale della depressione. Analogο incremento degli spessori si verifica anche da

sud verso nord.

Questa informazione è comunque preziosa in quanto, integrata con quelle derivanti dallo studio cui si riferisce questa nota, permette di configurare le grandi linee dello scenario nel quale si è andata realizzando nel tempo l'attuale configurazione della conca. Appare infatti lecito ritenere che questo scenario sia conseguente a due tendenze contrastanti: la tendenza alla subsidenza (relativamente continua?) nel settore centro-occidentale della attuale conca, testimoniata dalla prospezione sismica, e la tendenza al sollevamento (o temporaneamente alla stabilità?) nel settore settentrionale ed orientale della stessa conca, testimoniato dal progressivo incassamento delle diverse unità stratigrafiche, descritto nel Capitolo 4. Quest'ultima circostanza sta anche ad indicare che, periodicamente, l'area del bacino di sedimentazione stabilmente ospitato nella zona in subsidenza, si è estesa al di fuori di essa per coprire con i suoi prodotti superfici di erosione scolpite, oltre che sui terreni del substrato, anche sulle formazioni continentali deposte in precedenza.

In uno scenario di questo tipo le uniche informazioni aggiuntive sulla evoluzione geologica della conca sono, di fatto, quelle che possono essere prospettate sulla base delle conoscenze stratigrafiche delle successioni affioranti e della distribuzione areale dei relativi affioramenti (vedi anche Bertini & Bosi, 1978). Queste informazioni possono essere sintetizzate nel modo che segue.

Il primo evento sedimentario di rilievo, seguito al corrugamento che ha definitivamente sottratto l'area al dominio marino, è quello che ha dato origine al "complesso di Aielli" in un momento imprecisato, ma forse piuttosto antico, del Pliocene. Le caratteristiche orografiche della regione dovevano essere molto diverse da quelle attuali; almeno nelle fasi iniziali della sedimentazione i rilievi dovevano infatti essere costituiti quasi esclusivamente dalle successioni terrigene mioceniche. E' soltanto verso la fine della sedimentazione di questo primo ciclo continentale che cominciano a manifestarsi importanti apporti clastici provenienti dai calcari che venivano progressivamente portati ad affiorare in corrispondenza delle zone rilevate.

Il bacino di sedimentazione doveva avere caratteristiche sostanzialmente lacustri ed estendersi sulla maggior parte dell'area del Fucino ed anche notevolmente al di fuori di essa (fino almeno alla valle del Salto).

A seguito di eventi non precisabili, ma con ogni probabilità fortemente influenzati dalla tettonica (migrazione dell'attività di alcune faglie del settore settentrionale verso il centro del bacino; Galadini & Messina, in stampa), l'ambiente lacustre è stato successivamente circoscritto alla sola area interessata dalla subsidenza, determinando così le condizioni per la formazione di importanti fenomeni erosivi nelle aree limitrofe.

Successivamente (parte alta del Pliocene? Pleistocene inferiore) si verificava un nuovo ampliamento del bacino di sedimentazione, a spese di aree che gli erano

state sottratte, nel corso del quale si deposita il "complesso di Cupoli". E' praticamente impossibile, sulla base dei soli dati disponibili, indicare la causa di questo ampliamento: si può solo osservare che essa può essere stata indifferentemente di ordine climatico (ad esempio aumento delle precipitazioni con conseguente aumento della quota di invaso), o tettonico (estensione dell'area subsidente o surrezione di soglie con conseguente aumento della quota di invaso), o mista.

Al tempo della sedimentazione del complesso di Cupoli l'idrografia dell'area doveva avere già assunto alcuni dei caratteri che conserva tuttora: erano infatti abbastanza ben configurate le incisioni vallive del Rio La Foce, del Rio di S. Iona, della Vallelonga e, probabilmente, del Giovenco. Questa valutazione emerge dall'esame della distribuzione plano-altimetrica delle brecce correlabili con il complesso di Cupoli.

Nel Pleistocene medio, una serie di fenomeni analoghi a quelli sopra indicati portavano prima ad un restringimento del bacino di sedimentazione, con conseguente erosione di parte del "complesso di Cupoli", e poi ad un suo nuovo allargamento che dava origine alla deposizione della formazione di Pescina.

La similitudine con l'idrografia attuale diventava più marcata: era infatti perfettamente individuata la valle del Giovenco che doveva ospitare un corso d'acqua piuttosto importante tributario del lago del Fucino. Perfettamente individuato doveva essere, inoltre, gran parte del versante nord-orientale dell'attuale conca.

In un paesaggio ormai simile a quello attuale, gli eventi successivi alla deposizione della formazione di Pescina devono essersi realizzati sulla falsariga di quelli precedenti, depositando le formazioni di Casoli, di Col-larme, di Pervole e di Boscito, nonché in epoca più recente quelle descritte da Giraudi (1988).

7. CONCLUSIONI

Lo studio stratigrafico delle successioni continentali ha messo in evidenza che dal Pliocene al Pleistocene superiore nel bacino del Fucino si sono succeduti almeno sette episodi di sedimentazione separati tra loro da fasi erosive.

L'episodio più importante è quello più antico (complesso di Aielli) che ha interessato una vasta area, estendendosi anche molto al di fuori del Fucino (valle del Salto); tutti gli altri sono limitati alla depressione attuale, fatta eccezione per alcune formazioni di brecce che presentano una diffusione regionale.

Nell'ambito dell'intera evoluzione geologica la zona corrispondente all'attuale conca ha sempre manifestato la tendenza a costituire una depressione all'interno di una catena in sollevamento; nell'ambito di questa depressione, l'estensione del settore in subsidenza è variata più volte a seguito di eventi non precisabili nel dettaglio, ma riconducibili a motivi di ordine climatico,

tettonico o misti.

L'attuale configurazione della conca si è realizzata gradualmente a partire da un paesaggio completamente diverso da quello attuale; i rilievi dovevano infatti essere costituiti da formazioni terrigene anziché calcaree come è attualmente. A partire dalla sedimentazione del complesso di Cupoli il paesaggio ha assunto alcuni dei caratteri che conserva tuttora ed ha acquistato una fisionomia simile a quella odierna solo dopo la sedimentazione della formazione di Pescara.

BIBLIOGRAFIA

- Accordi B., 1975 - *Nuovi affioramenti di lacustre sollevato a terrazzi al bordo settentrionale del Fucino (Abruzzi)*. Boll. Soc. Natur. in Napoli, **84**, 1-16.
- Beneo E., 1939 - *Le terrazze quaternarie della regione Fucense ed i loro rapporti con i fenomeni orogenetici della Marsica (Appennino Abruzzese)*. Boll. Soc. Geol. It., **58**, 77-104.
- Bertini T. & Bosi C., 1976 - *Sedimenti continentali probabilmente pliocenici nella valle del Salto e nella conca del Fucino (Rieti-L'Aquila)*. Boll. Soc. Geol. It., **95**(4), 767-801.
- Bertini T. & Bosi C., 1978 - *Dati preliminari sulla neotettonica dei fogli 145 (Avezzano) e 146 (Sulmona)*. "Carta Neotettonica d'Italia", C.N.R.-P.F. Geodinamica. Pubbl. 155, 1-34.
- Bertini T. & Bosi C., 1993 - *La tettonica quaternaria della conca di Fossa (L'Aquila)*. Il Quaternario, **6**(2), 293-314.
- 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., Roma, 26-58.
- Blumetti A.M., Dramis F. & Michetti A., 1993 - *Fault-generated mountain fronts in the central Apennines (central Italy): geomorphological features and seismotectonic implications*. Earth Surf. Proc. and Landf., **18**, 203-223.
- Bosi C., 1989 - *Tentativo di correlazione fra le successioni plio-pleistoceniche*. In: "Elementi di tettonica pliocenico-quadernaria ed indizi di sismicità olocenica nell'Appennino laziale-abruzzese", Guida all'escursione della S. G. I., Roma, 97-104.
- Bosi C. & Messina P., 1987 - *Elementi di stratigrafia neogenico-quadernaria tra il Fucino e la valle del Giovenco (L'Aquila)*. Mem. Descr. Carta Geol. It., **38** (1990), 85-96.
- Bosi C. & Messina P., 1992 - *Ipotesi di correlazione fra successioni morfo-litostratigrafiche plio-pleistoceniche nell'Appennino laziale-abruzzese*. Studi Geol. Cam., vol. spec. CROP **11**, 257-264.
- Demangeot J., 1965 - *Géomorphologie des Abruzzes Adriatiques*. Centre Recherche et Documentation Cartographiques Memories et Documents, Numéro hors série, 1-403, Paris.
- Follieri M., Magri D., Sadori L. & Villa I.M., 1991 - *Palinologia e datazione radiometrica $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ di un sondaggio nella piana del Fucino (Abruzzo)*. In: "Workshop sull' Evoluzione dei bacini neogenici e loro rapporti con il magmatismo plio-quadernario nell'area tosco-laziale" (Pisa 12-13 Giugno 1991), Riassunti, 90-92.
- Frezzotti M. & Giraudi C., 1992 - *Evoluzione geologica tardo-pleistocenica ed olocenica del conoide complesso di Valle Majelama (massiccio del Velino, Abruzzo)*. Il Quaternario, **5**(1), 33-50.
- Galadini F. & Messina P., 1993 - *Stratigrafia dei depositi continentali, tettonica ed evoluzione geologica quadernaria dell'alta valle del Sangro (Abruzzo meridionale)*. Boll. Soc. Geol. It., **112**, 877-892.
- Galadini F. & Messina P., 1995 - *Plio-Quaternary tectonics of the Fucino basin area (Central Italy)*. Giorn. di Geologia, in stampa.
- Giraudi C., 1988 - *Evoluzione geologica della Piana del Fucino (Abruzzo) negli ultimi 30.000 anni*. Il Quaternario, **1**(2), 131-159.
- Monaco A., 1992 - *Geologia dei rilievi tra S. Pelino e S. Iona (bordo nord della Piana del Fucino - AQ)*. Tesi inedita, Relatore G. Mariotti, Univ. "La Sapienza", Roma, 98 pp.
- Nijman W., 1971 - *Tectonics of the Velino-Sirente area, Abruzzi, Central Italy*. Koninkl. Neder. Akad. Wetenschappen, Proc., B, **74**(2), 156-184.
- Raffy J., 1970 - *Etude Géomorphologique du bassin d'Avezzano (Italie Centrale)*. Méditerranée, **1**, 3-18.
- Raffy J., 1983 - *Le versant tyrrhénien de l'Apennine central. Etude géomorphologique*. Thèse présentée devant l'Université de Paris-Sorbonne, 6 Juin 1979, 442 pp.
- Salvador, 1987 - *Unconformity-bounded stratigraphic units*. Geol. Soc. of Am. Bull., **98**, 232-237.
- Servizio Geologico d'Italia, 1934 - *Carta Geologica a scala 1:100.000, F. 145 "Avezzano"*.
- Servizio Geologico d'Italia, 1942 - *Carta Geologica a scala 1:100.000, F. 146 "Sulmona"*.
- Zarlenga F., 1987 - *I depositi continentali del Bacino del Fucino (L'Aquila, Italia centrale)*. Geol. Rom., **26** (1987), 223-253.

Manoscritto ricevuto il 18. 5. 1994
 Inviato all'Autore per la revisione il 24. 2. 1995
 Testo definitivo ricevuto il 9. 6. 1995