

## SINTESI PRELIMINARE DELLE CARATTERISTICHE TETTONICHE E SEDIMENTARIE DEI DEPOSITI QUATERNARI DELLA CONCA DI SULMONA (L'AQUILA)

G. P. Cavinato - E. Miccadei

C.N.R. - Centro di Studio per il Quaternario e l'Evoluzione Ambientale, Roma

**RIASSUNTO** - *Sintesi preliminare delle caratteristiche tettoniche e sedimentarie dei depositi quaternari della Conca di Sulmona (L'Aquila)* - Il Quaternario, 8(1), 1995, 129-140 - La Conca di Sulmona, allungata in senso NNW-SSE, è la più esterna tra le grandi depressioni intramontane dell'Appennino centrale. Essa è caratterizzata dalla presenza di depositi quaternari di riempimento e da una tettonica estensionale pronunciata. Sulla base dei dati del rilevamento geologico, dell'analisi delle facies, delle datazioni radiometriche effettuate sui depositi vulcanoclastici intercalati ai depositi fluviali e lacustri, vengono presentati i primi dati relativi alle caratteristiche litostratigrafiche e all'assetto geometrico e tettonico di tali depositi. I depositi più antichi, affioranti nel settore centrale della conca e riferibili al Pleistocene inferiore, sono costituiti da alternanze di limi, limi argillosi e torbosi, cui seguono in continuità stratigrafica alternanze di limi e limi calcarei del Pleistocene medio. Lungo i margini del bacino, i sedimenti lacustri si interdigitano con depositi di versante (conoidi del Morrone, Introdacqua e Raiano). Al tetto della serie, nel Pleistocene superiore, chiudono i depositi conglomeratici e sabbiosi legati ai terrazzamenti della conca. L'analisi delle litofacies ha permesso di riferire i sopracitati depositi a diversi ambienti deposizionali (lacustre, palustre, fluviale e di conoide alluvionale) succedutisi dal Pleistocene inferiore, fino al Pleistocene medio-superiore. Tutte le formazioni quaternarie sono dislocate dalla tettonica estensionale quaternaria che ha formato sistemi di faglie dirette e/o oblique con tre direzioni principali: NW-SE, E-W, NE-SW. La loro formazione è legata essenzialmente alla cinematica degli elementi tettonici che hanno guidato l'evoluzione della conca. La faglia bordiera del M. Morrone ad andamento prevalente NW-SE, rappresenta il più significativo di essi. Nel suo complesso i dati finora disponibili suggeriscono che l'evoluzione sedimentaria e tettonica possa essere ricondotta all'insieme dei processi di formazione di un bacino tipo semi-graben.

**ABSTRACT** - *Preliminary study of the tectonic and sedimentary characteristics of Quaternary deposits of the Sulmona Basin (L'Aquila)* - Il Quaternario, 8(1), 1995, 129-140 - The Sulmona Basin is the easternmost Plio-Pleistocene intermontane depression of the central Apennines. Elongated in the NW-SE direction, it is conformable to the main trend of major tectonic structures in the area (Marsica, Morrone, and Maiella range). The Sulmona basin is filled by continental Quaternary deposits. A field survey for facies analysis and the reconstruction of lithostratigraphic units and tectonic setting of Quaternary deposits is ongoing. This paper outlines the results obtained to this date. Radiometric K/Ar age determinations on volcanoclastic layers interfingering with continental deposits, together with sedimentologic and lithostratigraphic data allow 5 lithostratigraphic units to be identified (*S. Venanzio, Pratola Peligna, Gagliano, Fiorata and Sulmona Units*). Lower Pleistocene alluvial fan deposits form the *S. Venanzio Unit*, which outcrops in the western part of the basin. These consist of three generations of alluvial fans dipping 25°E: i) the oldest one unconformably overlies the marly limestone of the "Scaglia" formation of Upper Cretaceous age and consists of breccia and very coarse-grained debris flow deposits attributed to a proximal alluvial fan system; ii) an unconformity and paleosols separate the first alluvial fan deposits from the second ones; iii) the youngest alluvial fan deposits are interfingering with the palustrine deposits (calcareous silt, silty-clay with peat seams and occasional lenses of conglomerate and sand bodies) of the *Pratola Peligna Unit*. Results of facies analyses indicate a depositional palustrine and braided plain environment dating to the Lower Pleistocene. The *Gagliano and Fiorata Units* consist of laminated calcareous silt and silty-clay deposited under deep water lacustrine conditions; thin volcanic layers, made up of ash and small crystal fragments of pyroxene, leucite, subordinate sanidine and occasional 1-cm-wide mica laminæ, are interbedded within the lacustrine deposits. Radiometric age determinations give a Middle Pleistocene age for the pyroclastic products. Along the eastern border of the basin (flank of Mt. Morrone) other alluvial fan deposits (*Schiappara and Morrone fan deposits*) are present. Lacustrine deposits are covered by braided plain deposits (*Sulmona Unit*). Fluvial sediments have filled the Sulmona basin during various depositional phases in Middle-Upper Pleistocene times, now forming a still well-preserved flat terrace made up of well-sorted conglomerates and pebbles, with typical cross-bedding structures. Paleodrainage evidence indicates a southeastern provenance toward the Sulmona Plain. The tectonic setting of the Sulmona basin Quaternary deposits highlights a complex deformational history controlled by the Morrone (NW-SE trending) master fault system. Quaternary deposits are displaced by extensional NW-SE, E-W and NNE-SSW trending fault systems. Geometrical features of the deposits and geophysical data indicate that the basin is an extensional half-graben basin asymmetrical to NE, filled by a wedge of sediments reaching its maximum thickness (about 500 m) along the master fault.

Parole chiave: Quaternario, litofacies, tettonica, Abruzzo

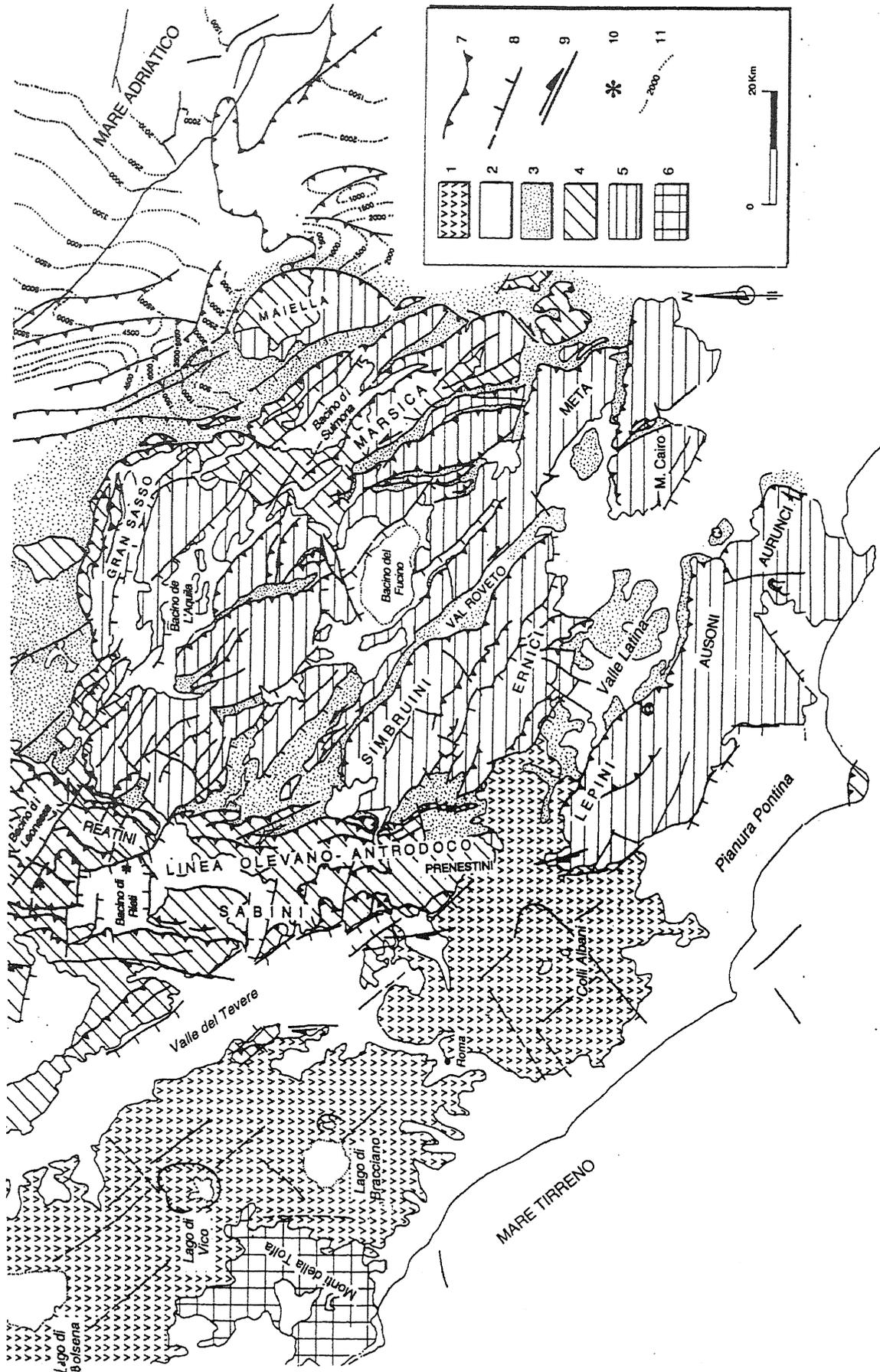
Key words: Quaternary, lithofacies, tectonics, Abruzzo, central Italy

### 1. INTRODUZIONE

Lo studio dell'evoluzione geologica della Conca di Sulmona è di grande interesse in quanto essa costituisce la più esterna tra le depressioni quaternarie dell'Appennino centrale. In questo lavoro vengono presentati i primi dati riguardanti sia lo studio delle successioni litostratigrafiche sia il loro assetto geologico-strutturale. Sono in atto

una serie di ricerche riguardanti la biostratigrafia dei sedimenti che colmano la conca, l'andamento geometrico del substrato carbonatico (tramite analisi geofisiche con metodi gravimetrici) e l'analisi, con datazioni radiometriche (metodo K/Ar), dei livelli cineritici intercalati nelle successioni quaternarie.

La Conca di Sulmona è collocata nel settore più esterno della porzione centrale della catena appenninica



(Fig. 1); in particolare essa è collocata tra la struttura del M. Morrone (ad E) e quelle della regione marsicano-peligna (ad W e SW). Questo segmento dell'orogene appenninico è caratterizzato da un'assetto tettonico complesso legato alla strutturazione e all'interferenza di diversi domini strutturali e paleogeografici (Miccadei *et al.*, 1993).

Si possono infatti riconoscere, intorno alla conca, le seguenti successioni meso-cenozoiche:

- le successioni calcareo-silico-marnose riferibili ad un ambiente di transizione e pelagico (Lias inferiore-Paleogene) dominano a N e NW (pendici meridionali del Gruppo del Gran Sasso e zona della Conca Subaequana). Nel settore sud-occidentale si rilevano litotipi pelagici legati al bacino del M. Genzana.

- litotipi calcarei di ambiente di piattaforma carbonatica (Lias inferiore al Paleocene), caratterizzano le aree orientali e meridionali; ad esse sono riferibili le ultime propaggini della piattaforma laziale-abruzzese e quella del Morrone-Rotella-Pizzalto. Inoltre in tutta la zona sono da segnalare le successioni neritiche carbonatiche del Miocene e le formazioni silico-clastiche alto-mioceniche (Fig. 1).

Negli ultimi anni i diversi studi geologici intrapresi hanno prevalentemente riguardato le diverse unità strutturali meso-cenozoiche a ridosso della conca, al fine di ricostruire l'assetto tettonico, la strutturazione dei fronti più esterni della catena (fronte E-W e N-S del Gran Sasso, del Morrone e della Maiella, e dell'area della Marsica orientale) e l'evoluzione spazio-temporale del sistema catena-avanfossa (Civitelli *et al.*, 1990; Crescenzi & Miccadei, 1990; D'Andrea *et al.*, 1992; Ghisetti *et al.*, 1992; Giovannelli, 1992; Patacca *et al.*, 1992; Miccadei, 1993). Il quadro geodinamico che viene delineandosi, pur non essendo ancora esaustivo, indica per questo settore un'evoluzione tettonica complessa. Infatti, a partire dal Miocene superiore-Pliocene inferiore, si sono sovrapposti e succeduti diversi eventi compressivi a diversa orientazione che hanno provocato lo smembramento delle unità paleogeografiche, la loro strutturazione in scaglie tettoniche e la rotazione di unità strutturali o di singoli blocchi lungo sistemi di faglie trascorrenti e/o transpressivi. A partire dal Pliocene superiore, altri eventi a carattere prevalentemente distensivo hanno ulteriormente disarticolato il preconstituito assetto geometrico.

Alcuni di queste linee tettoniche regionali che intersecano la Conca di Sulmona hanno avuto un ruolo

importante nel governare l'evoluzione quaternaria del bacino. Esse, in particolare, sono (Miccadei *et al.*, 1993):

- sovrascorrimento del M. Morrone (NW-SE);
- sovrascorrimento del Gran Sasso (tratto N-S);
- linea del Sagittario (NNW-SSE);
- faglia di Alfedena (NE-SW);
- faglie dirette del M. Morrone (NW-SE).

In questo lavoro si vuole dare un contributo alla ricostruzione dell'evoluzione quaternaria di questo settore dell'Appennino.

## 2. SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA

I dati finora disponibili sulla litostratigrafia e biostratigrafia dei depositi quaternari della Conca di Sulmona sono stati finora parziali e riferivano nel loro insieme i depositi della conca ad una sedimentazione fluviale e lacustre attribuibile ad un generico Plio-Pleistocene (Beneo, 1942; Radmilli, 1964; Demangeot, 1965; Miccadei *et al.* 1993; Sylos Labini *et al.* 1994). Nella conca non è possibile osservare con continuità l'intera successione continentale esposta, ma i tagli naturali e artificiali consentono di studiarne uno spessore di circa 100-150 m (area di Pratola Peligna-Valle dell'Aterno). Negli ultimi anni è iniziato ex-novo il rilevamento geologico, lo studio stratigrafico e l'analisi delle litofacies dei depositi continentali.

Vista la difficoltà a trovare nei sedimenti faune significative che permettessero una accurata ricostruzione biostratigrafica, notevole importanza è stata data agli orizzonti vulcanoclastici intercalati a diversa posizione stratigrafica nei depositi della conca, per il significato che essi possono avere come *marker* cronostratigrafici. Alcuni di questi (circa 5-6 livelli) erano già stati riconosciuti, studiati e datati con il metodo radiometrico K/Ar da Catalano (1964). Le analisi mineralogiche effettuate da Catalano sui minerali vulcanici presenti, riferivano la loro origine alle intense eruzioni verificatesi nei complessi laziali sabatini e vulsini durante il Pleistocene medio-superiore. Le datazioni effettuate permettono di attribuire, infatti, i livelli piroclastici e le successioni che li contengono in un intervallo temporale compreso tra 0.7 Ma e 0.4 Ma. Per un'ulteriore verifica dei dati radiometrici ottenuti e in base ai nuovi livelli piroclastici trovati (circa una decina in totale) sono in corso nuove datazioni dei minerali

Fig. 1 - Schema geologico-strutturale dell'Appennino centrale (modificato da "Structural Model of Italy" 1:500.000, CNR P.F. Geodinamica). Legenda: 1) Vulcaniti quaternarie; 2) depositi marini e continentali del Plio-Pleistocene; 3) depositi torbiditici (Miocene superiore-Pliocene inferiore); 4) sequenze di transizione umbro-marchigiano-sabino; 5) sequenze di piattaforma laziale-abruzzese; 6) serie toscana; 7) sovrascorrimento; 8) faglia diretta; 9) faglia trascorrente; 10) centri emissivi intrappenninici; 11) isobate della base del Pliocene.

Structural model of the Central Apennines (modified from "Structural Model of Italy" 1:500,000; CNR P.F. Geodinamica). Legend: 1) Quaternary volcanic areas; 2) Plio-Pleistocene marine and continental deposits; 3) Turbidite deposits (Upper Miocene-Lower Pliocene); 4) Umbria-Marches-Sabina transitional facies (Upper Trias-Middle Miocene); 5) Latium-Abruzzi carbonate platform facies (Upper Trias-Middle Miocene); 6) Tuscany facies (Upper Trias-Middle Miocene); 7) Thrust; 8) normal faults; 9) strike-slip fault; 10) interappennine volcanic emission points; 11) isobaths of the base of Pliocene.

vulcanici con il metodo K/Ar e Ar/Ar. In particolare sono in corso di studio i depositi vulcanici rinvenuti nei *Depositi di Sulmona* per stabilire una probabile età relativa alla superficie terrazzata ("Terrazza alta di Sulmona"; Beneo, 1940), oggetto di notevole discussione tra gli autori.

Sulla base delle caratteristiche litostratigrafiche, di facies, dei rapporti geometrici, dei ritrovamenti di faune e soprattutto sulla presenza, posizione ed età dei livelli piroclastici è stato possibile suddividere le successioni continentali in tre intervalli temporali a partire dal Pleistocene inferiore.

Qui di seguito viene proposta una descrizione sintetica delle successioni litostratigrafiche e di alcune caratteristiche di facies. Nella Figura 2 sono ubicate le principali località indicate nel testo, mentre la Figura 3 rappresenta uno schema dei rapporti stratigrafici i cui numeri corrispondono a quelli della descrizione.

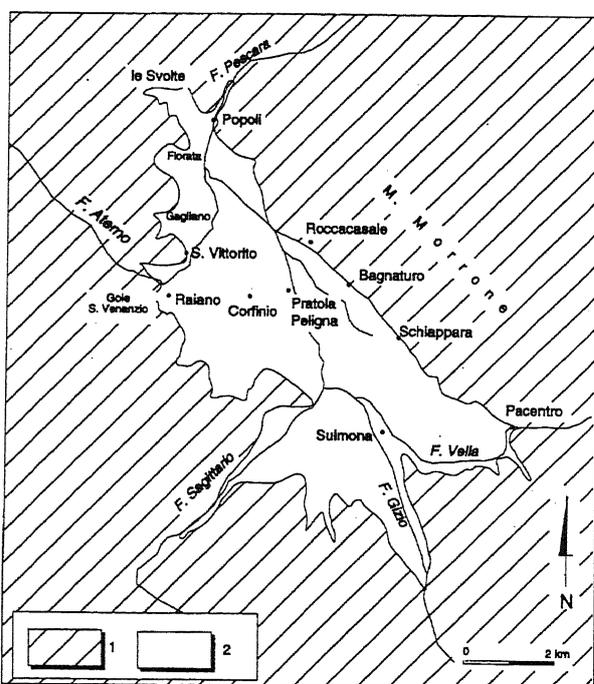


Fig. 2 - Ubicazione delle principali località nella Conca di Sulmona. Legenda dei tipi di sedimenti presenti nell'area: 1) successioni carbonatiche e terrigene (Meso-Cenozoico); 2) depositi quaternari della Conca di Sulmona.

*The Sulmona basin: location of sites mentioned in the text and legend of sediments present in the area: 1) Meso-Cenozoic carbonate and terrigenous successions; 2) Quaternary deposits.*

## 2.1 Successioni del Pleistocene inferiore

*Depositi di conoide alluvionale di S. Venanzio (1)* - Questi depositi affiorano nel settore occidentale della conca lungo l'attuale valle dell'Aterno (Fig.2). Sono costituiti da due cicli diversi di depositi di conoide. Il primo deposito è costituito da breccie cementate, eterometriche (con clasti da 10 cm fino al metro), granulo-sostenute, di natura calcareo-micritica e calcareo-detritico-organogena cemen-

tate (Fig.3). Questi depositi poggiano in discordanza sui litotipi meso-cenozoici di scarpata. Lo spessore è di circa 15 m.

Il secondo ciclo è separato dal sottostante da una netta superficie di erosione marcata anche dalla presenza di un paleosuolo costituito da un livello decimetrico argilloso di colore marrone scuro. I sedimenti appartenenti a questo ciclo sono caratterizzati da breccie eterometriche intercalati a orizzonti conglomeratici i cui clasti sono di natura calcarea; in generale è stata riscontrata una diminuzione delle classi granulometriche rispetto al sottostante ciclo (in prevalenza clasti da millimetrici a decimetrici); i depositi sono generalmente immersi in matrice sabbiosa rossastra e si osservano nei conglomerati strutture sedimentarie come stratificazioni incrociate concave. Alla base di alcuni corpi conglomeratici sono stati osservati livelli di paleosuolo centimetrici. Lo spessore affiorante è di circa 10 m. Ambedue i cicli presentano un immersione di circa 20° verso Est.

Le caratteristiche di facies sembrano indicare per ambedue i cicli un ambiente deposizionale di conoide alluvionale, ma con differenti caratteristiche. Il primo infatti, presenta i tipici depositi di una facies prossimale di conoide alluvionale, nel quale si combinano le condizioni di elevata energia e breve trasporto (*debris flow* e breccie eterometriche), legato probabilmente al brusco cambio di morfologia esistente tra le gole di S.Venanzio e la piana verso la quale il drenaggio del sistema di conoide progradava (sistema tipo *Gilbert*). Il secondo ciclo presenta le caratteristiche di un sistema deposizionale tipo *braided alluvial fan*, nel quale lo sviluppo maggiore dei canali distributori del sistema di drenaggio ha permesso una progradazione più pronunciata del sistema di conoide verso la piana alluvionale.

*Depositi di conoide alluvionale di Schiappara (2)* - Affiorano lungo il fianco sudoccidentale della dorsale del Morrone (Fig. 2). Si tratta di corpi di breccie, mal classati, con clasti eterometrici (fino al metro di diametro), esclusivamente di natura carbonatica; i clasti sono in genere fango sostenuti da una matrice limo-sabbiosa biancastra, con strutture caotiche e trattive (Fig. 3). A luoghi è presente una stratificazione piano parallela e una gradazione inversa. Accumuli di breccie riferibili a tali unità sono stati ritrovati intercalati con i *depositi palustri di Pratola Peligna* sulla sponda destra e sinistra del F. Vella (Fig. 2).

Le caratteristiche di facies suggeriscono che tali depositi possano essere riferiti ad un ambiente deposizionale tipo conoide alluvionale nel quale la deposizione dei sedimenti era legata a meccanismi deposizionali con flussi iperconcentrati (*debris flow*) con un'alta energia deposizionale, sviluppata in brevi intervalli di tempo a causa di piogge intense. Ciò avrebbe provocato il diverso sviluppo spaziale del sistema di drenaggio tributario dalle zone di accumulo verso la piana con una conseguente progradazione e arretramento del fronte dei

sistemi di conoide e relativa interdigazione con i "depositi palustri di Pratola Peligna".

Lo spessore affiorante dei depositi non supera i 10-15 metri.

## 2.2 Successioni del Pleistocene inferiore-medio

*Depositi palustri di Pratola Peligna (3)* - Questi depositi affiorano nel settore centrale della piana (Fig. 2). Si tratta di alternanze di limi sabbiosi avana e argille grigie con a luoghi lenti e/o livelli di ciottoli immersi in una matrice limosa; numerosi sono i livelli di torba nerasta da centimetrici a decimetrici (Fig. 3). Verso il tetto della serie si osservano sottili intercalazioni di materiale vulcanico. Nel settore di Schiappara questi depositi sono interdigati con i *depositi di conoide alluvionale di Schiappara* (Fig. 3). Il contenuto fossilifero è costituito da bivalvi e gasteropodi terrestri e d'acqua dolce e palustri. L'età di questa formazione, per le analisi biostratigrafiche finora effettuate, dovrebbe riferire le successioni alla parte inferiore del Pleistocene medio. Le caratteristiche sedimentologiche e paleoecologiche riscontrate, permettono di attribuire tali depositi ad un ambiente di piana alluvionale con un drenaggio costituito da piccole aste fluviali progradanti in frequenti e sottili lame d'acqua (ambiente palustre; Figg. 3, 4). Lo spessore affiorante è di circa 20 m.

*Depositi di versante e lacustri di S. Venanzio (4)* - Al di sopra dei *depositi di conoide alluvionale di S. Venanzio* si rileva un terzo ciclo di depositi di versante (Fig. 3). Questo è costituito da ciottoli calcarei, da millimetrici a decimetrici, immersi in matrice limo-sabbiosa biancastra con intercalazioni di limi lacustri bianchi (fino ad un metro di spessore); a luoghi sono stati osservati livelli vulcanoclastici giallastri (Fig. 3). L'analisi delle litofacies permette di ricondurre questi depositi ai processi deposizionali di un sistema di delta conoide i cui canali distributori progradavano all'interno di un bacino lacustre (Fig. 4). Lo spessore osservabile è di circa 10 m.

*Depositi lacustri di Gagliano (5)* - Affiorano nel settore settentrionale della Conca di Sulmona (Fig. 2). Essi sono costituiti da alternanza di limi sabbiosi avana e limi argillosi grigio chiari e argille neraste a luoghi finemente laminate. Sono stati osservati numerosi livelli di ceneri vulcaniche grigio-verdi, rispettivamente nella porzione inferiore e superiore della formazione (Fig. 3). Il contenuto fossilifero è costituito da ostracodi, bivalvi, gasteropodi d'acqua dolce e frammenti di pesci. Le litofacies riconosciute sono riferibili ad un ambiente prevalentemente lacustre con acque, calme, ossigenate e con una profondità variabile da 5-10 metri (Platt & Wright, 1993) (Fig. 4). Lo spessore affiorante di questa formazione è di circa 20 m. Per la presenza di livelli vulcanoclastici datati l'età di questa formazione è compresa nell'intervallo 0.4-0.44 Ma (Catalano, 1964).

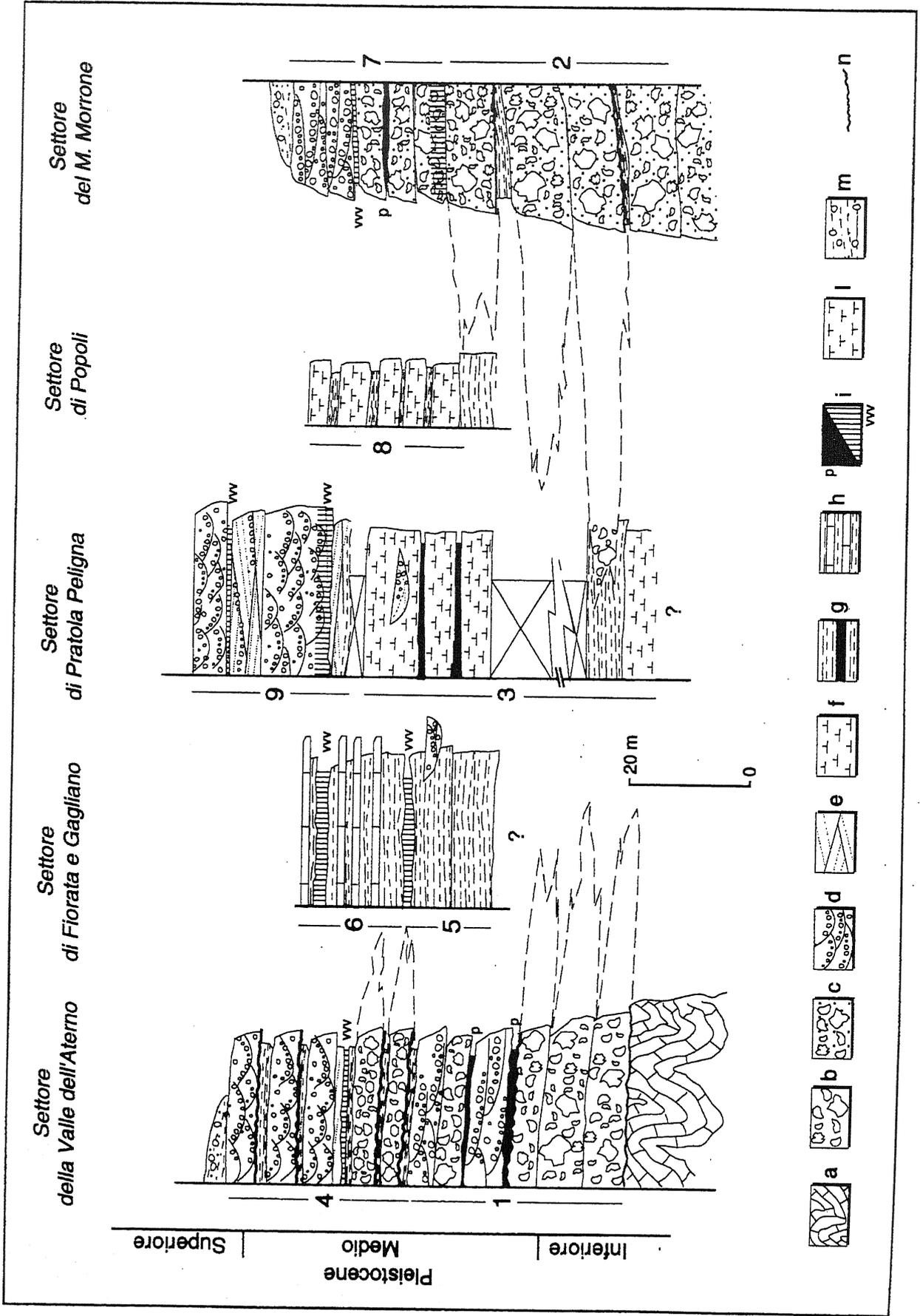
*Depositi lacustri di Fiorata (6)* - Anche questi depositi affiorano nel settore settentrionale della conca (Fig. 2). Essi poggiano in continuità stratigrafica al di sopra dei depositi di Gagliano e sono costituiti prevalentemente da limi calcarei bianchi, laminati; al loro interno sono stati osservati due livelli di ceneri vulcaniche grigie di pochi centimetri (Fig. 3). Il contenuto fossilifero è costituito da ostracodi, gasteropodi d'acqua dolce (*Bithynia tentaculata*) e denti di pesci. Lo spessore affiorante è di circa una decina di metri. Sulla base delle datazioni radiometriche l'età di questa formazione è compresa nell'intervallo 0.35-0.45 Ma (Catalano, 1964). Come il ciclo precedente la sedimentazione di questi litotipi è attribuibile ad un ambiente lacustre con acque calme e ossigenate nel quale diventa prevalente la precipitazione di fanghi carbonatici (Fig. 4).

## 2.3 Successioni del Pleistocene medio-superiore

*Depositi di conoide del M. Morrone (7)* - Affiorano lungo il fianco sudoccidentale del M. Morrone tra Pacentro e Popoli (Fig. 2). Si tratta di depositi di brecce calcaree, spigolose, eterometriche, con clasti anche di grandi dimensioni (fino a un 1 metro di diametro), essenzialmente fango-sostenute (depositi di *debris flow*), in corpi tabulari spesso a gradazione inversa (Fig. 3). A luoghi sono presenti orizzonti dello spessore dell'ordine del centimetro di paleosuolo (Bagnaturo), e/o lenti di sabbie vulcaniche neraste (Roccacasale e Le Svolte di Popoli). I depositi di paleosuolo sono stati campionati e, dato l'alto contenuto di materia organica, sono state effettuate analisi geochimiche e datazioni radiometriche col metodo  $^{14}\text{C}$  per stabilirne l'età (Prof. Calderoni, dati inediti). I campioni però risultano essere più vecchi del *range* del carbonio. Le litofacies indicano un ambiente deposizionale di alta energia e breve trasporto, legato a precipitazioni intense e conseguente messa in posto di flussi iperconcentrati. Lo spessore affiorante è variabile da una decina ad una ventina di metri.

*Travertini di Popoli (8)* - Affiorano nel settore omonimo. Si tratta di depositi travertinosi cariati in banchi e a luoghi pulverulenti. Sono presenti lungo le Gole di Popoli e sono stati incontrati in sondaggio (per uno spessore di circa 50 m) intercalati ai depositi lacustri della Fiorata lungo l'Autostrada A25 Roma-Pescara, all'altezza della galleria di Bussi sul Tirino.

*Depositi di Sulmona (9)* - Affiorano estesamente in tutto il settore sudoccidentale della Conca di Sulmona. I depositi sono costituiti da conglomerati di natura calcarea, con dimensioni dei ciottoli tra 5-15 cm, generalmente clasto-sostenuti, ma a luoghi fango-sostenuti da una matrice sabbiosa; sono anche presenti lenti e/o livelli di argille, sabbie e orizzonti vulcanici (datati 0.35 Ma; Scavo Radmilli, 1964) (Fig. 3). I sedimenti sono generalmente in corpi lentiformi con frequentissime strutture sedimentarie



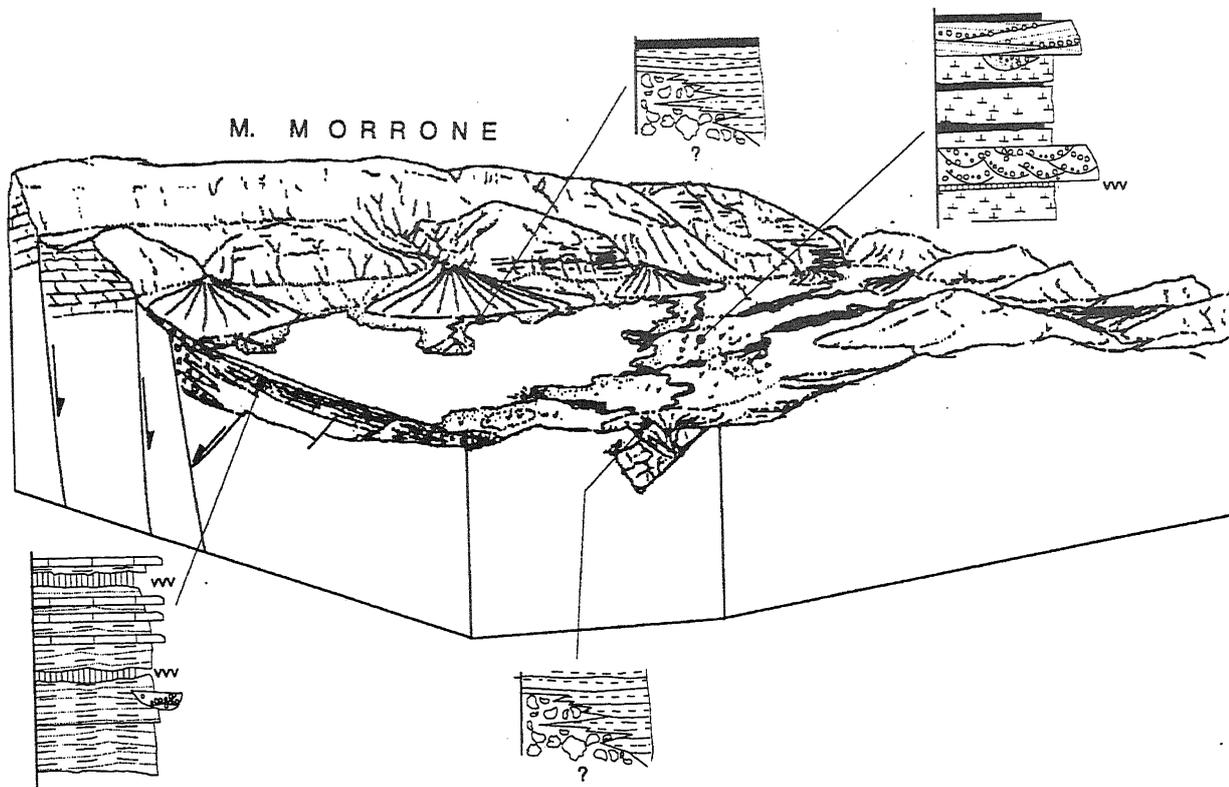


Fig. 4 - Ricostruzione paleogeografica della Conca di Sulmona nel Pleistocene medio. Per le simbologie dei log stratigrafici vedi Fig. 3.  
Paleogeographic reconstruction of the Sulmona basin in the Middle Pleistocene. Legend as in Fig. 3.

a stratificazione incrociata concava e embriciatura dei clasti; i primi dati sull'analisi delle paleocorrenti indicano un generale verso di apporto dai settori sudoccidentali verso quelli nordorientali. I depositi di Sulmona sono legati a un ambiente di piana alluvionale con sviluppo di canali intrecciati e piccole lame d'acqua.

Nelle "alluvioni terrazzate" di Pratola Peligna si ritrovano frammenti ossei di mammifero attribuiti in principio a *Elephas antiquus* e *Mammuthus trogontherii* (Leuci & Scorziello, 1972; 1974) e successivamente *Mammuthus chosaricus*. (Esu *et al.*, 1992).

### 3. ASSETTO TETTONICO

L'assetto tettonico della Conca di Sulmona è essenzialmente legato alla strutturazione e ai movimenti delle faglie che delimitano la conca (faglie NW-SE del

Morrone, NNW-SSE della Marsica orientale, E-W fiume Vella). Gli indicatori cinematici rilevati sui piani di questo elemento sembrano evidenziare una polifasicità di eventi (strie *dip-slip* e *strike-slip*).

L'intera successione quaternaria è interessata da tettonica essenzialmente a carattere distensivo esplicitasi in sistemi di faglie e fratture aventi le seguenti direzioni: NW-SE, E-W e NNE-SSW (Miccadei *et al.*, 1993).

I dati geologici raccolti sino ad ora forniscono un quadro evolutivo più complesso di quanto proposto dai vari autori che si sono interessati alla conca di Sulmona: Beneo (1942), Radmilli (1964; 1984), Catalano (1964), Demangeot (1965); Sylos Labini *et al.* (1993).

Le deformazioni riscontrate nell'area sono numerose e mostrano un progressivo aumento di frequenza e dei rigetti spostandoci dal settore centrale-occidentale verso i margini orientali della conca. In modo particolare il settore centrale della conca (area di Pratola Peligna)

Fig. 3 - Schema sintetico dei rapporti stratigrafici e delle litofacies della Conca di Sulmona. I numeri corrispondono alle singole unità descritte nel testo. Legenda: a) substrato carbonatico pre-pleistocenico; b) depositi di conoide alluvionale antiche clasto-sostenuti; c) depositi di conoide alluvionale antiche fango-sostenuti; d) depositi fluviali a prevalente stratificazione incrociata; e) sabbie con stratificazione piano parallela; f) marne e argille palustri; g) depositi palustri con torbe; h) depositi lacustri con limi calcarei; i) paleosuoli (p) e depositi piroclastici (vuv); l) travertini; m) depositi di conoide alluvionale attuali; n) contatto erosivo.

*Sulmona basin: stratigraphic sketch and lithofacies correlation. Numbers correspond to the units described in the text. Legend: a) pre-pleistocene carbonate bedrock; b) old clast-supported alluvial fan deposits; c) old matrix-supported alluvial fan deposits; d) fluvial deposits with cross-bedding structures; e) sandstone with planar cross-bedding; f) palustrine marl and clay; g) palustrine deposits with peat layers; h) lacustrine deposits with calcareous silt; i) paleosol (p), pyroclastic layer (vuv); l) travertine; m) recent talus deposits; n) erosional contact.*

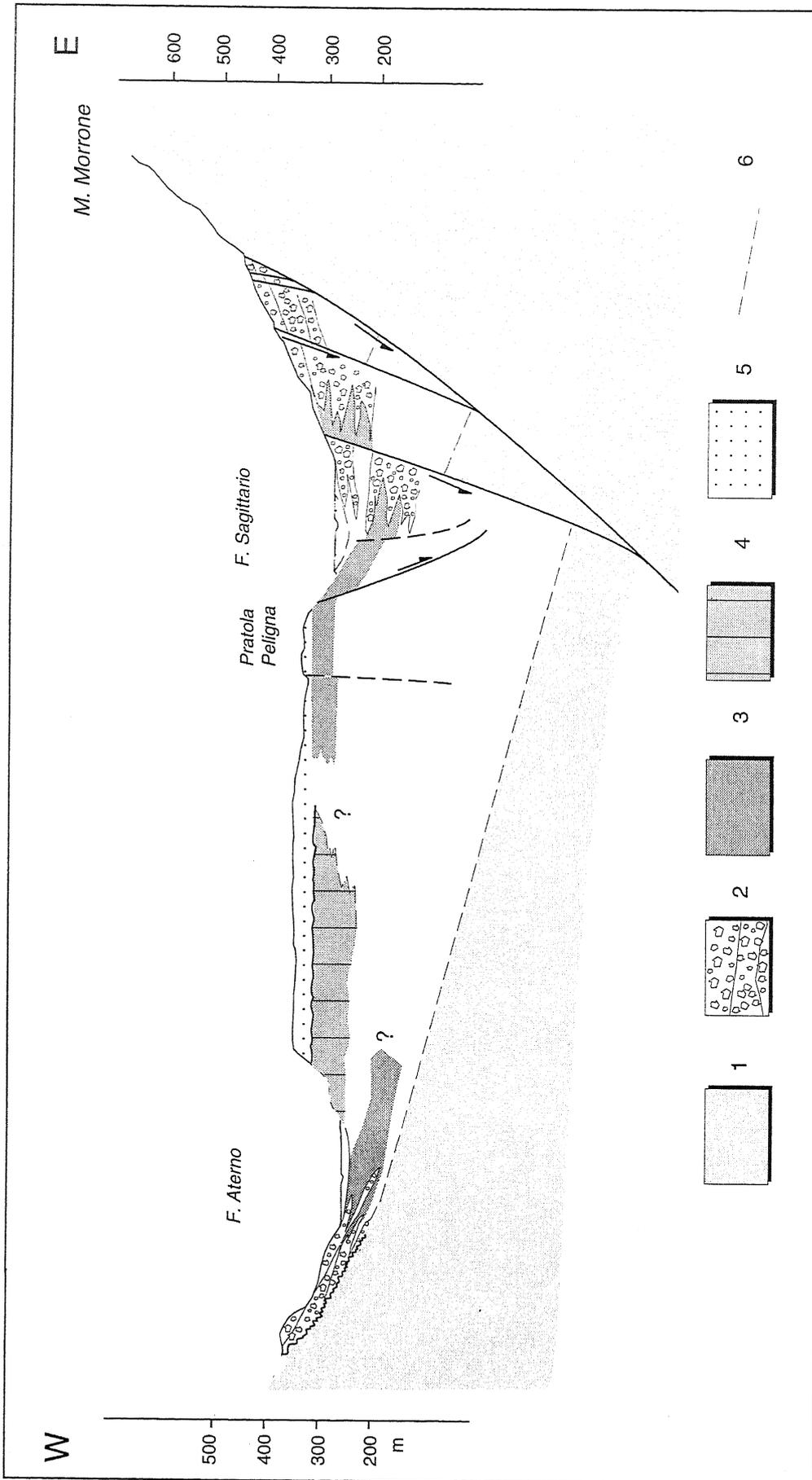


Fig. 5 - Profilo sintetico attraverso la Conca di Sulmona. Legenda: 1 - Substrato carbonatico (Meso-Cenozoico); 2 - Conoidi alluvionali (Pleistocene inf.- Pleistocene sup.); 3 - Depositi palustri (Pleistocene medio); 4 - Depositi lacustri (Pleistocene medio); 5 - Depositi fluviali (Pleistocene superiore); 6 - Tetto dei depositi carbonatici al di sotto della piana tracciato sulla base di dati geofisici. Geological cross-section of the Sulmona basin. Legend: 1 - Carbonate bedrock (Meso-Cenozoic); 2 - Alluvial fan deposits (Lower-Upper Pleistocene); 3 - Palustrine deposits (Middle Pleistocene); 4 - Lacustrine deposits (Middle Pleistocene); 5 - Fluvial deposits (Upper Pleistocene); 6 - Top of the carbonate deposits beneath the plain, drawn on the basis of geophysical data.

risulta essere quello maggiormente deformato. I "Depositi palustri di Pratola Peligna" e a luoghi i "Depositi di Sulmona" risultano essere disarticolati lungo sistemi di faglia a direzione NW-SE e E-W. I "Depositi palustri di Pratola Peligna" mostrano però un grado di tettonizzazione maggiore, a tal punto che spesso le originarie giaciture suborizzontali degli strati sono state ruotate anche di 50° lungo i sistemi di faglie.

Nella parte settentrionale della Conca di Sulmona, pur essendo presenti i sistemi di faglie orientate NW-SE e NNE-SSW, la giacitura degli strati è, invece, quasi ovunque suborizzontale. Il movimento di queste faglie è generalmente distensivo.

Qui di seguito vengono descritti alcuni dei dati geometrici più importanti che interessano i diversi litotipi quaternari della Conca di Sulmona.

### 3.1 Settore orientale

Il lato orientale della Conca di Sulmona è delimitato dalla dorsale del Monte Morrone ed è caratterizzato dalla presenza di elementi tettonici a forte componente distensiva. Questi hanno probabilmente avuto il ruolo guida nella strutturazione del bacino, iniziato forse a partire dal Pliocene superiore (Beneo, 1942; Demangeot, 1965; Miccadei *et al.*, 1993; Sylos Labini *et al.*, 1994).

La direzione principale del sistema di faglie è appenninica e immerge a SW con inclinazioni comprese tra i 45° ed i 70°. Le superfici dei piani di taglio si estendono anche per decine di metri di lunghezza e per alcuni di altezza. Le rocce adiacenti i piani di taglio risultano fortemente deformate, con spessori della fascia cataclasata anche di diversi metri. In appoggio laterale su questi piani si osservano potenti spessori di depositi di conoide che costituiscono le principali conoidi dell'area che si sono sviluppate dal Pleistocene inferiore all'Olocene.

Presso Popoli invece, lungo uno dei sistemi di faglie appenniniche (giacitura N50°W, 60°-70°SW), si osserva il contatto tra i litotipi carbonatici mesozoici (Scaglia), ampiamente deformati, e i depositi limosi lacustri del Pleistocene medio fortemente basculati verso la piana (*drag fault*?; giacitura degli strati N20°E, 60°NW).

In località Madonna della Croce (presso Roccasale), a quota 375 s.l.m., si osservano i depositi di conoide con giacitura da orizzontale a leggermente immergente verso la conca (N40°E, 14°SW). Questi depositi presentano evidenti sistemi di faglia orientati N50°W, 45°SW, N-S, 75°W; il movimento relativo è di tipo diretto con rigetti che variano dal metro alla decina di metri.

Presso la cava di Bagnaturo, impostata su depositi di conoide, affiorano brecce e conglomerati debolmente cementati contenenti livelli di paleosuolo disposti con giacitura suborizzontale o debolmente inclinata verso la conca. Il detrito di versante, anche qui, è tagliato da almeno due sistemi di faglie distensive a giacitura N10°-30°E, 70°W e aventi rigetti dell'ordine del metro (Miccadei *et al.*, 1993; Vittori *et al.*, in stampa).

### 3.2 Settore Occidentale

Questo settore comprende l'area che va da Vittorito a Raiano. In quest'area si nota il generale appoggio stratigrafico in *on-lap* dei depositi quaternari sul substrato carbonatico mesocenoico (Gole di San Venanzio, Stazione di Raiano, Stazione di Popoli - S. Angelo).

La zona che risulta più interessante e complicata è sicuramente quella relativa alle Gole di San Venanzio dove si rilevano i depositi di conoide alluvionale basculati da 15 a 30° verso il centro della conca attuale. In giacitura suborizzontale vengono in contatto con questi litotipi i "Depositi lacustri di Gagliano e di Fiorata" (5 e 6) e quelli fluviali dei "Depositi di Sulmona" (9). Non si osservano direttamente piani di faglia che dislocano le successioni quaternarie, ma sono ipotizzabili o una clinostratificazione dei depositi (*fan delta* tipo *Gilbert*) o una flessurazione del prisma di sedimenti verso i settori orientali, imputabile all'attività delle faglie del Morrone. Questo evento tettonico deve essere stato precedente alla deposizione dei "Depositi lacustri di Gagliano e Fiorata" e a quelli fluviali di Sulmona.

### 3.3 Settore centro-meridionale

Tale settore comprende l'area della conca che si estende da Pratola Peligna fino a Corfinio (Fig. 2).

In questa zona i depositi quaternari riferibili principalmente ai "Depositi palustri di Pratola Peligna" (3) presentano giaciture variabili da suborizzontali a fortemente inclinate (da N60°W, 54°NE, a N-S, 30°E a N-S, 40°W), mentre i "Depositi di Sulmona" (9) mostrano giaciture generalmente suborizzontali. La tettonica individuata nei "Depositi palustri di Pratola Peligna", più raramente in quelli fluvio-lacustri, presenta elementi tettonici a direzione prevalentemente NW-SE ed E-W.

Numerosi sono gli esempi di tettonica in questo settore; lungo la strada che collega Pratola Peligna con Raiano è possibile osservare diversi affioramenti significativi.

A quota 321 m, in prossimità dello svincolo autostradale, affiorano i limi e le sabbie palustri, aventi giacitura suborizzontale. Questi sono tagliati da due faglie: una a giacitura N80°E, 60°S (con rigetto di 1 m) e l'altra N75°W, 42°S, entrambe aventi movimento di tipo diretto. Inoltre, di fronte allo svincolo autostradale di Pratola (q. 325 m) affiorano i limi palustri che presentano giacitura suborizzontale e sono in contatto tettonico con un deposito conglomeratico-sabbioso; la direzione del piano di faglia è circa E-W con immersione a Nord.

Immediatamente ad Ovest di Pratola P. (q. 325 m) si osservano i depositi limo-sabbiosi, disposti in livelli suborizzontali, interessati da due sistemi di faglie: uno a giacitura N50°-55°E, 90°, l'altro N10°-20° E, 45°-60°W, entrambi caratterizzati da movimento di tipo diretto.

Sempre alla località San Recupero (q. 325 m), sul lato destro della strada che collega Pratola P. con Raiano, i limi sabbiosi contengono livelli torbosi a giacitura

N60°W, 54°NE e sono interessati da faglie a direzione E-W, subverticali, e movimento di tipo diretto.

Nel settore occidentale di Pratola, i litotipi palustri presentano giacitura N-S, 30°E; sono, inoltre, tagliati da una faglia a giacitura N80°E, 58°S che separa delle sabbie limonitiche da sabbie gialle, entrambe contenenti livelli di torba. Vi è inoltre associato un sistema di faglie a giacitura N50°-60°W, 45°-60°E che bascula i livelli torbosi e limosi.

Alla stazione di Roccacasale (q. 280 m) affiorano i limi lacustri suborizzontali, i quali risultano tagliati da una faglia a giacitura N50°E, 70°NE che li mette in contatto con un deposito conglomeratico (al tetto) e sabbioso (al letto).

Infine, nella cava ad Est di Corfinio, è possibile osservare i depositi fluvio-lacustri i quali presentano un sistema di faglie dirette a giacitura N10°-20°W, 65°-90°E.

Correlando i dati di campagna con le evidenze morfologiche si può ipotizzare l'esistenza di un sistema di faglie a direzione NW-SE ed immergenti a NE, il quale viene dislocato da un altro sistema di faglie a direzione E-W, subverticali.

### 3.4 Settore centro-settentrionale

Il settore settentrionale si estende da Popoli fino a Corfinio (Fig. 2). I depositi lacustri presentano generalmente giaciture suborizzontali e talora leggermente immergenti verso la dorsale del Morrone (N-S, 15°E).

In questo settore i sistemi di faglie, con debole rigetto stratigrafico, hanno direzioni prevalenti NW-SE e NNE-SSW; in misura minore si osservano inoltre faglie a direzione E-W e N-S. Le linee tettoniche sono generalmente subverticali, presentano rigetti da decimetrici a metrici e movimento di tipo diretto.

Tra la località Fiorata ed il Fiume Aterno, affiorano i "Depositati lacustri di Gagliano" con giacitura che varia da suborizzontale a E-W, 30°N. I limi sono sovente interessati da sistemi di faglia distensivi con rigetto metrico aventi giacitura N60°E, 70°NW, N80°W, 60°N e N80°E, 75°S.

Tabella 1 - Schema sintetico degli eventi tettonici e sedimentari nella Conca di Sulmona.  
*Synopsis of the tectonic and sedimentary events in the Sulmona Basin.*

Età	Ambienti deposizionali e eventi erosivi	Tettonica
Pliocene superiore	Non affiorante	Attivazione delle faglie bordiere NW-SE del Morrone (e/o riattivazione di vecchi elementi compressivi) e inizio della strutturazione della conca.
Pleistocene inferiore	Deposizione dei conoidi alluvionali lungo i settori bordieri orientale e occidentale (Schiappara e S. Venanzio).	
Pleistocene inferiore- medio	Deposizione dei conoidi di S. Venanzio. Ambiente di piana alluvionale progredente in un ambiente palustre e lacustre (zona di Pratola Peligna)	Attività delle faglie NW-SE ed E-W (basculamento dei depositi di Pratola Peligna verso i settori orientali)
Pleistocene medio (0.7 Ma) (datazioni K/Ar)	Ambiente lacustre e palustre con intercalati depositi piroclastici (zone di Pratola Peligna - Valle dell'Aterno)	
Pleistocene medio (0.7 Ma) (datazioni K/Ar)	Ambiente lacustre palustre e fluviale con deposizione di materiale vulcanico (zone di Popoli e dintorni).	
Pleistocene medio-sup.	Deposizione dei <i>Depositati di Sulmona</i> - (0.3- 0.2 Ma?).	
Pleistocene sup.	- Erosione della soglia travertinosa di Popoli; - Erosione regressiva e terrazzamenti; - Deposizione dei conoidi con materiale vulcanico (Roccacasale).	Faglie NE-SW (?)
Pleistocene sup.-Olocene	Deposizione dei conoidi alluvionali e delle alluvioni recenti e attuali	Faglie NW-SE e NE-SW

#### 4. CONCLUSIONI

In questo paragrafo viene proposto uno schema evolutivo sintetico della Conca di Sulmona secondo una successione di eventi tettonici e sedimentari, ricostruiti in base ai dati di campagna e alle età radiometriche dei livelli piroclastici finora disponibili (Tab. 1).

Durante il Pliocene superiore si sviluppa progressivamente, lungo il sistema di faglie bordiere del Morrone, lo scollamento delle Unità carbonatiche sottoposte a subsidenza e a sollevamento. Si va così lentamente delineando una depressione che, in principio, risulta parzialmente colmata da depositi di detrito di versante e conoidi alluvionali, la cui messa in posto è contemporanea all'intensa fase tettonico-distensiva.

Durante il Pleistocene inferiore e medio la conca diviene sede di un vero e proprio bacino lacustre, all'interno del quale coesistono, in una situazione di eteropia, paleoambienti differenti. Si individua un settore centro-meridionale (area di Pratola) caratterizzato da facies palustri, con acque poco profonde, stagnanti, ricche in vegetazione (Fig. 4). Queste ospitano una fauna mista, costituita da gasteropodi terrestri e d'acqua dolce, che testimonia un ambiente di transizione tra la terra emersa e le acque del lago. Il settore settentrionale presenta facies tipicamente lacustri, con acque profonde (fino a 20 m), limpide e popolate da ostracodi, gasteropodi e bivalvi d'acqua dolce (Fig. 4). Nella tabella I sono sintetizzati gli eventi tettonico-sedimentari principali che interessano l'evoluzione della conca. Le analisi in corso, tra cui soprattutto le datazioni radiometriche K/Ar sui minerali vulcanici, potranno definirla meglio o confermarla.

La continua attività di queste faglie e il loro movimento prevalentemente distensivo sembrano ipotizzare la genesi della conca come un sistema di tipo *half-graben basin* reso più complesso dalla disarticolata paleogeografia del substrato carbonatico meso-cenozoico (Fig. 5).

#### RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano il Dr. P.G. Catalano della Società Autostrade Romane e Abruzzesi (SARA), il Prof. G. Calderoni per le datazioni relative ai paleosuoli (C<sup>14</sup>); il Sig. M. Liberatore per la sua gentile ospitalità. Inoltre, si ringraziano i Proff. F. Carraro e C. Bartolini per la revisione critica del manoscritto.

#### BIBLIOGRAFIA

Bagnaia R., D'Epifanio A. & Sylos Labini S., 1989 - *Aquila and Subequan basins: an example of Quaternary evolution in Central Apennines, Italy*. *Quaternaria Nova*, II, 187-209, Roma.  
Beneo E., 1940 - *Tettonica della Valle dell'Aterno (Abruzzo)*. *Boll. R. Uff. Geol. It.*, 55, nota 7, Roma.

Beneo E., 1942 - *Foglio "Sulmona" (n.146) della Carta Geologica d'Italia al 100.000*. R. Uff. Geol. It., Roma  
Catalano P.G., 1964 - *Il quaternario lacustre del Bacino di Sulmona*. (Dati inediti).  
Cavinato G.P., Cosentino D., Miccadei E. & Vittori E., 1991 - *Tettonica dei bacini intramontani appenninici: Rieti, Fucino, Sulmona.*, Workshop CROP11, Appennino Centrale, Riassunti, Roma.  
Civitelli G., Corda L., Galli P., Giovannelli P. & Mariotti G., 1990 - *Giurassic sequences in the southwestern edge of the Sulmona plain*. Atti II Convegno F.E.A., 141-150, Pergola.  
Crescenzi B. & Miccadei E., 1990 - *Nuovi dati sull'assetto geologico-strutturale della Marsica orientale*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 45, 556-562, Roma  
D'Andrea M., Miccadei E. & Praturion A., 1992 - *Rapporti tra il margine orientale della piattaforma laziale-abruzzese ed il margine occidentale della piattaforma Morrone-Pizzalto-Rotella*. *Studi Geol. Camerti*, 1991/2, 389-395, Camerino.  
Demangeot J., 1965 - *Géomorphologie des Abruzzes Adriatiques*. C. Rech. et Doc. Cart. Mem. Doc., 1-403, Paris.  
Esu D., Girotti O. & Kotsakis T., 1992 - *Molluschi e vertebrati di alcuni bacini continentali dell'Appennino centrale: indicazioni biostratigrafiche e paleoecologiche*. *St. Geol. Camerti*, 1991/2, 295-299, Camerino.  
Ghisetti F., Lanza R., Follador U. & Vezzani L., 1992 - *La zona di taglio Rigopiano-Bussi-Rivisondoli: svincolo transpressivo al margine nord-orientale della piattaforma laziale-abruzzese*. *St. Geol. Camerti*, 1991/2, 215-221, Camerino.  
Giovannelli A., 1992 - *Le unità carbonatiche circostanti la piana di Sulmona. Stratigrafia, analisi di facies, paleogeografia*. Tesi di dottorato, Università degli Studi di Roma "La Sapienza".  
Leuci G. & Scorziello R., 1972 - *Su un molare di Elephas antiquus sp. rivenuto nelle alluvioni terrazzate della Conca di Sulmona (Pratola Peligna, L'Aquila, Abruzzo)*. *Boll. Soc. Natur. It.* 81, Napoli.  
Leuci G. & Scorziello R., 1974 - *Su un molare di Elephas trogontherii sp.*. *Boll. Soc. Natur. It.*, 83, Napoli.  
Miccadei E., 1993. *Geologia dell'area Alto Sagittario - Alto Sangro*. *Geol. Romana*, 29, 463-481, Roma.  
Miccadei E., Cavinato G.P. & Vittori E., 1993 - *Elementi neotettonici della Conca di Sulmona*. *St. Geol. Camerti*, 1992/1, 165-174, Camerino.  
Patacca, E., Scandone P., Bellatalla M., Perilli N. & Santini U., 1992 - *La zona di giunzione tra l'arco appenninico settentrionale e l'arco appenninico meridionale nell'Abruzzo e nel Molise*. *St. Geol. Camerti*, 1992/1, 417-441, Camerino.  
Platt N. H. & Wright V.P., 1993 - *Lacustrine carbonates: facies models, facies distributions and hydrocarbon aspects*. In: Anadon P., Cabrera L. & Kelts K. *Lacustrine facies Analysis*. *Spec. Publ. Int. Ass. Sed.*, 13, 57-74.

- Radmilli A.M., 1964 - *Abruzzo preistorico, il Paleolitico inferiore-medio abruzzese*. 117 pp., Sansoni, Firenze.
- Radmilli A.M., 1984 - *Le Svolte di Popoli (Abruzzo)*. In "*I primi abitanti d'Europa*", De Luca Ed., 141-143, Firenze.
- Sylos Labini S., Bagnaia R., D'Epifanio A., 1993 - *Studio di neotettonica nella Conca di Sulmona*. *Quaternaria Nova*, **3**, 343-360, Roma.
- Vittori E., Cavinato G.P. & Miccadei E., 1995 - *Active faulting along the Northeastern Edge of the Sulmona basin (Central Apennines)*. *Bull. Am. Ass. Engin. Geologists.*, Special Issue, **6**, 115-126, Washington.

*Manoscritto ricevuto il 23. 9. 1994*  
*Inviato all'Autore per la revisione il 6. 2. 1995*  
*Testo definitivo ricevuto il 23. 3. 1995*