

FRANCESCO LOIACONO (*)

FACIES DI CONOIDE ALLUVIONALE NEI DEPOSITI PLEISTOCENICI DEL BACINO DI S. ARCANGELO (Alta Valle del F. Sinni)

ABSTRACT: LOIACONO F., *Recognition of alluvial fan in the Pleistocene deposits of St. Arcangelo Basin* (upper F. Sinni valley). (IT ISSN 0084-8948, 1983).

Preliminary results of sedimentological researches carried out on Plio-Pleistocene deposits of the Sant'Arcangelo basin are reported. Alluvial fan deposits are recognized in the western area. Three facies are distinguished: facies A, due to debris flow, reveals a fanhead in the western sector; facies B, due to stream-flood and sheet-flood, and facies C, as channelled deposits, show an evolution to water-laid deposits. A dispersal pattern, inferred from pebble imbrication, reveals north-western provenance of detrites in the western outcrops, and some eastward coalescing alluvial fans.

The relationships between setting, thickness and distribution of coarse-grained facies and the deltaic facies of the eastern part of the basin, suggest the existence of a basin affected by a general uplift, more remarkable along its eastern margin that could limited the axial development of alluvial fans. The western and southern margins of the basin were represented by fault escarpments.

RIASSUNTO: LOIACONO F., *Facies di conoide alluvionale nei depositi Pleistocenici del bacino di S. Arcangelo* (alta valle del F. Sinni). (IT ISSN 0084-8948, 1983).

Vengono esposti i primi risultati delle ricerche sedimentologiche condotte sui depositi conglomeratici plio-pleistocenici del Bacino di S. Arcangelo. Sono state distinte tre facies di conoide alluvionale: una facies A riferibile a flussi ad elevata viscosità, una facies B riconducibile a flussi incanalati o liberi a minore viscosità, e una facies C, subordinata alle prime, indicante flussi canalizzati multipli. L'embricamento dei ciottoli appiattiti indica una provenienza da NW per gli affioramenti più occidentali. Una maggiore dispersione è stata rilevata procedendo verso le aree più orientali, caratterizzate probabilmente dalla coalescenza di più conoidi alluvionali con assi ad Ovest e a Sud.

Gli spessori e la distribuzione delle facies conglomeratiche, la loro giacitura, e i rapporti con le facies del settore centro-orientale suggeriscono l'ipotesi di un bacino limitato da faglie dirette lungo il margine occidentale, caratterizzato da un sollevamento generalizzato, più marcato al bordo orientale. Il sollevamento differenziale avrebbe impedito lo sviluppo delle conoidi alluvionali verso Est.

TERMINI CHIAVE: Appennino lucano, Quaternario, Sedimentologia, conoidi alluvionali.

INTRODUZIONE E INQUADRAMENTO GEOLOGICO

In questa nota vengono riportati i risultati preliminari di ricerche sedimentologiche che l'autore ha iniziato nelle zone di Latronico e Fardella (alta valle del F. Sinni)

e che fanno parte di un programma di studi volti a ricostruire e definire l'evoluzione tettonico-sedimentaria del bacino di S. Arcangelo.

Tale bacino, localizzato al confine calabro-lucano della catena appenninica, durante il Pliocene e il Pleistocene inferiore ha rappresentato un'area di sedimentazione più interna rispetto a quella della Fossa Bradanica; da quest'ultima risultava parzialmente separato da una dorsale di terreni pre-pliocenici (dorsale di Montegiordano-Colabro) (BOENZI & alii, 1980).

Nell'ambito dei depositi del bacino di S. Arcangelo precedenti autori (VEZZANI, 1967; 1968; LENTINI, 1967; OGNIBEN, 1969) hanno distinto due cicli sedimentari: uno di età inframeso-pliocenica e uno di età suprapliocenico-pleistocenica.

La loro distinzione è basata anche su considerazioni tettoniche; infatti i depositi del ciclo più antico, avendo subito una traslazione verso NE insieme ad altri complessi alloctoni, fanno parte del complesso « expostorogeno » (OGNIBEN, 1969); quelli del ciclo più recente, interessati solo da movimenti verticali, costituiscono il complesso « postorogeno » (OGNIBEN, 1969).

La successione più antica (VEZZANI, 1966) comprende conglomerati e sabbie basali, argille marnose, sabbie e conglomerati sommitali; affiora in particolare nella zona di Caliendo dove raggiunge uno spessore di 1450 m.

La successione « postorogena » (VEZZANI, 1967a) è costituita, nel settore centrale del bacino, da una formazione basale di argille marnose azzurre, potenti 600-700 m; verso SW le argille sono sostituite da depositi prima sabbiosi (« Sabbie di Aliano ») e poi sabbioso-conglomeratici (« Conglomerato di Castronuovo »). Su questi depositi si osserva una formazione di conglomerati e sabbie rossastri, di ambiente continentale, potente al massimo 100 m (« Sabbie e Conglomerati di Serra Corneta ») (VEZZANI, 1967; 1968), attribuita al Pleistocene inferiore.

Gli Autori che hanno studiato le formazioni del ciclo superiore (FERRARA, 1965; AMORE, 1967; LENTINI, 1967), vi hanno riconosciuto una chiara evoluzione da un ambiente marino (argille marnose), a un ambiente litorale

(*) Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Bari. Lavoro eseguito con il contributo del CNR.

(Sabbie di Aliano), fino a un ambiente fluviale (Conglomerato di Castronuovo).

SCOPO DEL LAVORO

Sulla base delle conoscenze litostratigrafiche, per il bacino di Sant'Arcangelo si ricava un quadro paleogeografico riportabile a quello di altri bacini plio-pleistocenici « intrappenninici » (RICCI LUCCHI, 1981). Gli elementi morfologici essenziali sono una catena in sollevamento ad Ovest ed un bacino subsidente ad Est, alimentato da brevi corsi d'acqua che vi costruivano conoidi alluvionali e apparati deltizi. Si aggiungano inoltre gli spessori elevati (diverse centinaia di metri) delle successioni clastiche e le dimensioni prevalentemente grossolane del materiale detritico e il quadro deposizionale che si può ricavare è quello di un tipico sistema di delta-conoide.

Il modello di delta-conoide proposto per l'analisi e il riconoscimento di questi depositi nelle successioni antiche è basato sulla distinzione di una parte subaerea identificabile con una conoide alluvionale, di una zona di transizione caratterizzata dall'interazione di processi fluviali e marini, e di una parte subacquea con netta prevalenza dei processi marini (WESCOTT & ETHRIDGE, 1980).

Le conoidi alluvionali si sviluppano con spessori più elevati di sedimenti in climi aridi o semi-aridi dove la scarsa vegetazione consente un'erosione più rapida ed un rifornimento più abbondante. I processi cui si attribuiscono la maggior parte dei depositi sono: flussi ad elevata viscosità (« debris flow ») e flussi a bassa viscosità (« sheet flood » e « stream flood ») (BULL, 1972). I primi sono più sviluppati nella parte apicale della conoide e determinano corpi non stratificati, poco selezionati. Anche gli « stream flood » sono probabilmente più importanti nella parte superiore della conoide, dove possono svilupparsi canali in genere non molto profondi (circa un metro). I depositi sono poco selezionati e a stratificazione non ben definita. Gli « sheet flood » si producono in genere alla terminazione dei canali, dove i flussi non sono più confinati e depositano letti di ghiaia o sabbia meglio selezionate. Si può ritenere che caratterizzino la parte intermedia della conoide.

Utilizzando i criteri di analisi sintetizzati precedentemente, si è inteso iniziare lo studio del bacino di Sant'Arcangelo partendo dalle facies conglomeratiche appartenenti alla parte alta del ciclo suprapliocenico-pleistocenico, affioranti lungo il margine sud-occidentale e riferiti alla formazione dei « Conglomerati di Castronuovo » (fig. 1).

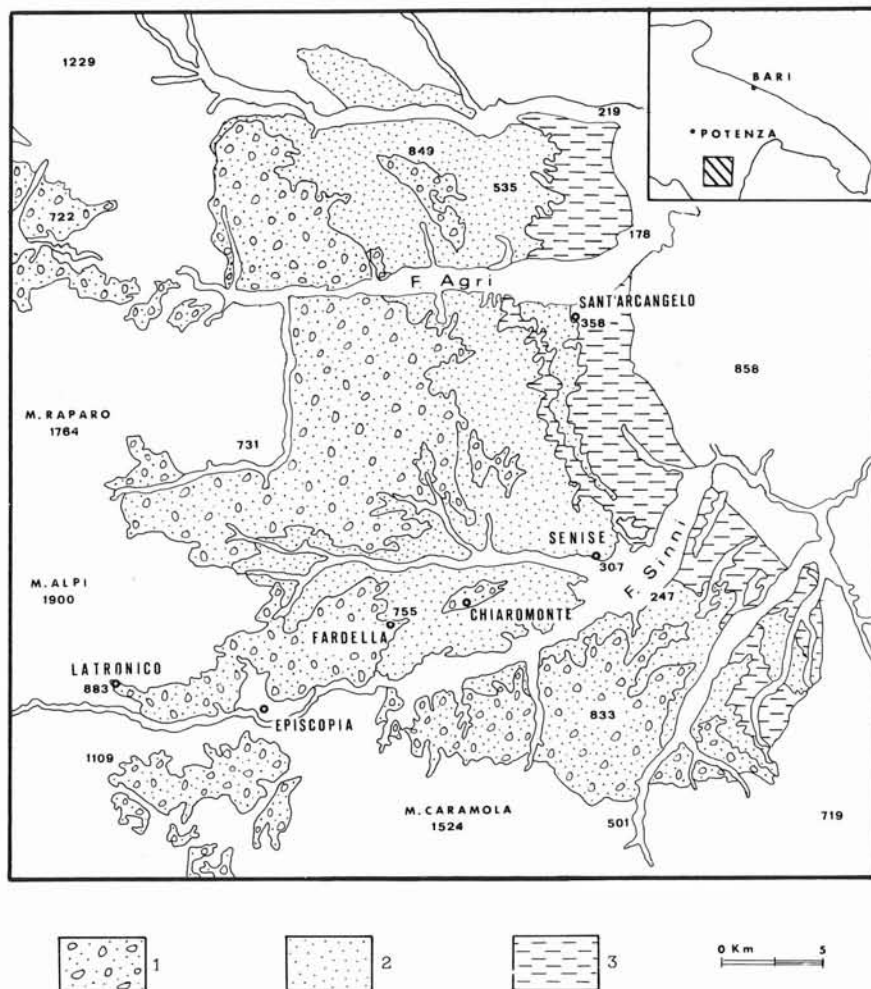


Fig. 1 - Distribuzione areale dei sedimenti del ciclo suprapliocenico-pleistocenico del bacino di Sant'Arcangelo. 1 conglomerati; 2 sabbie; 3 argille.

DESCRIZIONE DELLE FACIES

Sono stati esaminati due segmenti radiali approssimativamente paralleli all'attuale valle del F. Sinni: il primo, compreso tra Latronico ed Episcopia, il secondo, compreso tra Episcopia e Fardella (fig. 2).

SEZIONE DI LATRONICO-EPISCOPIA

Nel tratto Latronico-Episcopia affiora una successione conglomeratica che sulla base delle osservazioni fatte può essere riferita alla parte prossimale di una conoide alluvionale. Questa successione è stata osservata a partire dal contatto con il substrato preplioceno, per uno spessore di circa 200 metri (fig. 3): sono presenti le seguenti facies, dal basso:

Facies A

I depositi di questa facies sono conglomerati scarsamente stratificati, senza strutture di erosione, a matrice argillosa e microconglomeratica. La stratificazione è localmente accennata da livelli di limitata estensione di ghiaia fine e sabbia grossolana (fig. 4).

Gli elementi che costituiscono i conglomerati hanno dimensioni varie: i valori medi si concentrano intorno a diametri di 20-25 cm e 4-5 cm. Massi di dimensioni fino al metro si trovano sparsi con più frequenza negli affioramenti più occidentali.



FIG. 3 - Conglomerati della facies A al contatto con la Formazione del Saraceno lungo il Fiume Sinni, presso Episcopia.

I clasti sono spigolosi e subarrotondati, appiattiti e subsferici; provengono in prevalenza da unità del Complesso Liguride (formazione del Frido, delle Crete Nere, del Saraceno) e del Complesso Panormide, in minor misura dalle unità del Complesso Calabride. Dove la matrice è più abbondante, un embricamento dei ciottoli appiattiti è ben visibile (fig. 5): l'angolo di embricamento, a luoghi piuttosto elevato, indica direzioni di provenienza da NW.

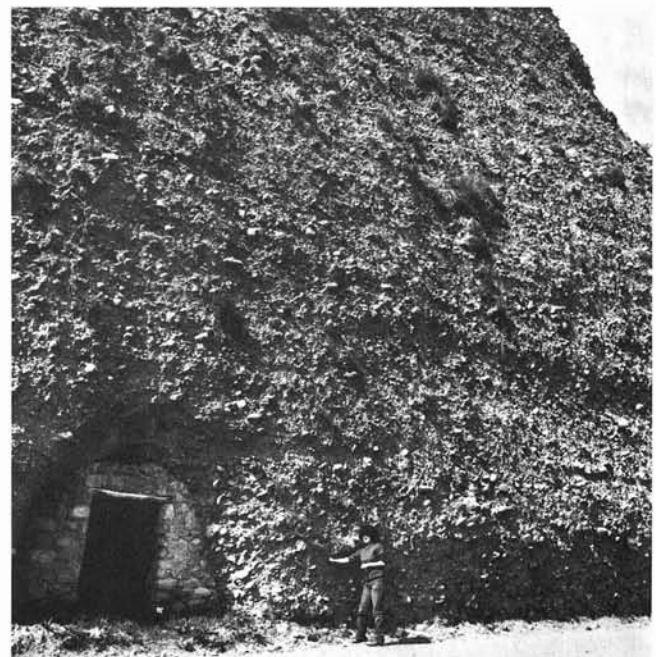


FIG. 4 - Facies A nei pressi di Latronico. La stratificazione è accennata da lenti di ghiaia fine.

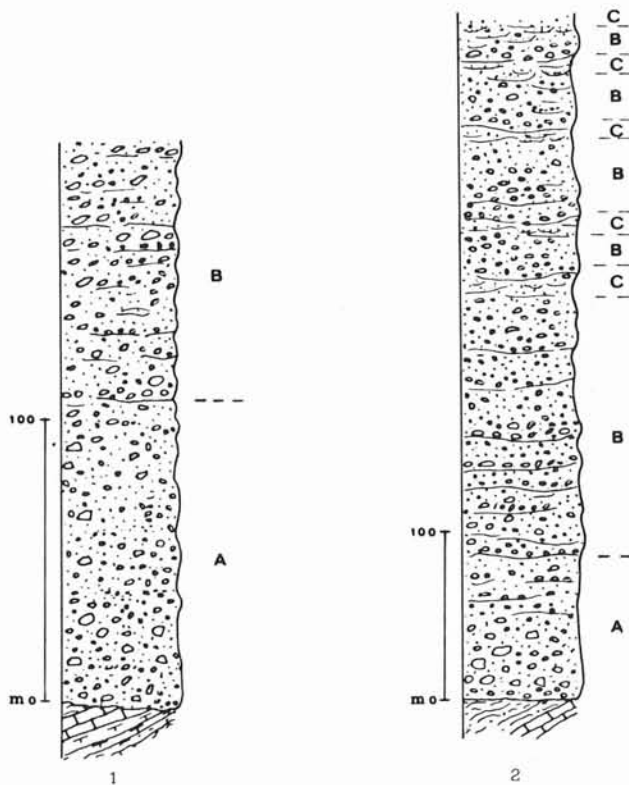


FIG. 2 - 1: Sezione di Latronico-Episcopia. 2: Sezione di Episcopia-Fardella. A) Conglomerati, prevalentemente da « debris flow »; B) Depositi, prevalentemente da « sheet-flood » e da « stream flood »; C) Ghiaie e sabbie canalizzate.

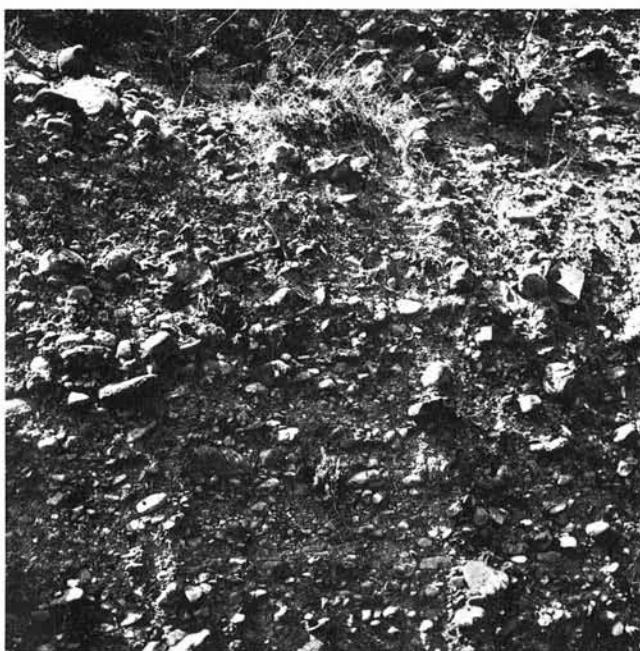


FIG. 5 - Particolare della fig. 4. Notare i letti di ghiaia più selezionata e a grana più fine, interpretabili come depositi da correnti idriche di breve durata. Direzione del flusso da sinistra a destra.

La mancanza di superfici di stratificazione continue, anche nelle esposizioni maggiori (spessore 30 m), non ha permesso di distinguere unità riferibili a singoli flussi. Questi probabilmente si sono sviluppati con elevata frequenza, determinando rielaborazione del materiale già deposto. Si può pertanto ritenere che questi depositi rappresentino nel loro complesso i prodotti di flussi ad elevata densità (« *debris flow* ») e che indichino tassi di sedimentazione assai elevati riferibili ad un'area apicale di

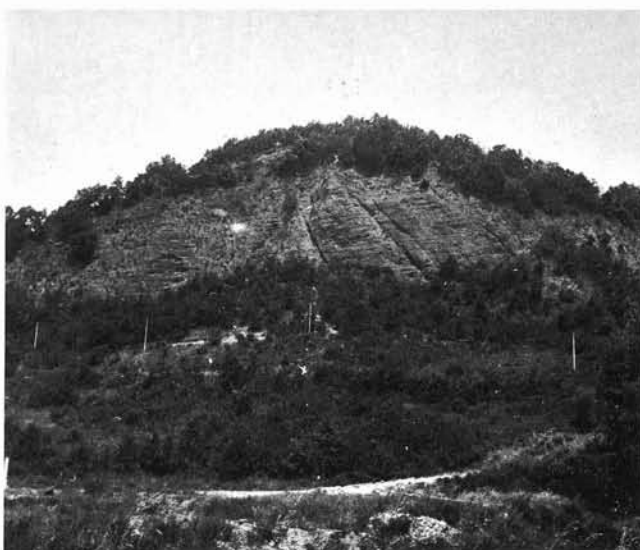


FIG. 6 - Depositi da lame di piena (« *sheet flood* ») della facies B; sezione di Latronico-Episcopia.

conoide. Lo spessore totale di questa facies non è inferiore ai 100 metri.

Facies B

Appartengono a questa facies le unità conglomeratiche osservate nella parte alta della successione (fig. 6). Questi depositi si presentano stratificati, con superfici inferiori erosive, prevalentemente piane o debolmente concave e oblique; sono grossolanamente gradati e con classazione estremamente variabile. La gradazione è determinata non tanto dalla diminuzione della dimensione massima dei clasti, quanto dall'aumento della matrice.

Ciascuna unità, il cui spessore è generalmente dell'ordine del metro, può essere riferita ad un singolo flusso, di tipo « *sheet flood* », con deposizione del materiale più grossolano (letto di ghiaia con addensamento più elevato) nella fase di piena e, successivamente, durante la fase calante, del materiale più fine.

SEZIONE DI FARDELLA

Tra Episcopia e Fardella la successione mostra uno spessore di circa 400 metri ed è costituita da conglomerati con associate lenti sabbioso-ghiaiose e sabbiose (fig. 2).

Si sono distinte dal basso tre facies:

Facies A

È costituita da conglomerati con caratteri dei depositi da « *debris flow* ». Le dimensioni massime dei ciottoli sono sensibilmente inferiori rispetto all'analogia facies della sezione precedente: raggiungono al massimo i 70 cm di diametro. In questa sezione, inoltre, tale facies affiora per uno spessore minore (qualche decina di metri);

Facies B

Nei depositi corrispondenti a questa facies sono state riconosciute le seguenti strutture:

a) Tracce di erosione (« *erosional scour* ») debolmente concave e, a luoghi, disposte obliquamente nelle unità più grossolane. Si distinguono per alcuni metri e determinano una stratificazione molto grossolana, parallela o obliqua (fig. 7).

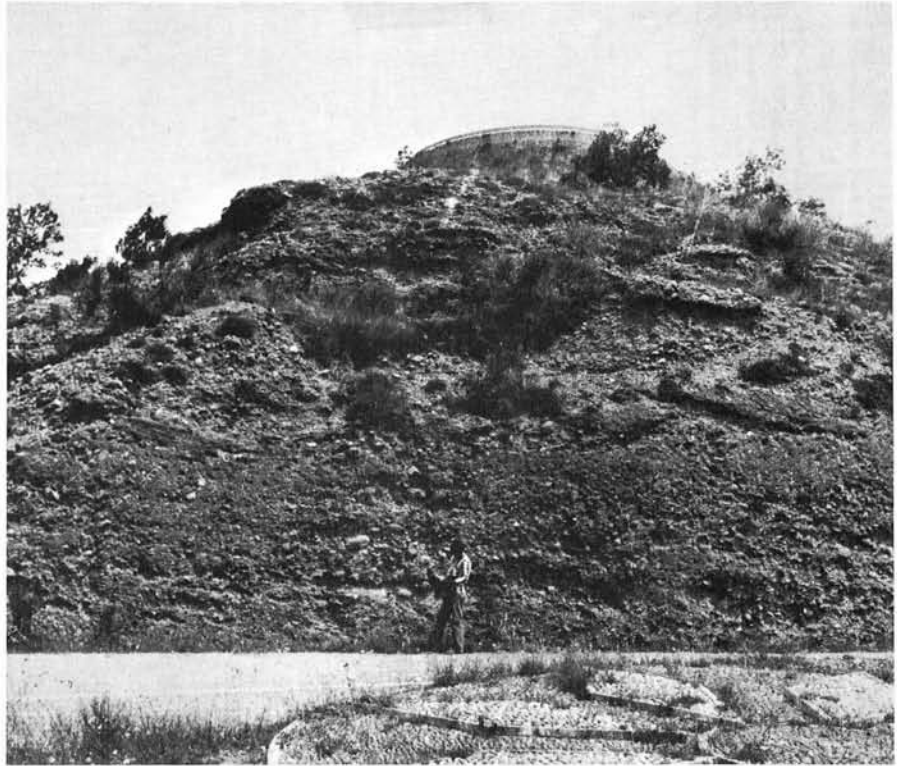
b) Superfici erosive più estese rispetto alle precedenti strutture, localizzate in corrispondenza di lenti più spesse di sabbia o ghiaia fine. Queste superfici sono debolmente concave od ondulate e possono seguirsi per qualche decina di metri (fig. 8). Tali strutture individuano unità sedimentarie che raggiungono spessori di alcuni metri, costituite da depositi mal classati con gradazione molto grossolana.

Nel loro complesso, le strutture su descritte sono attribuibili a flussi incanalati (« *stream flood* ») in solchi poco profondi, che si espandono lateralmente e sottocorrente in veri e propri « *sheet flood* ».

Facies C

I sedimenti di questa facies, oltre a sovrastare quelli della Facies B, in alcuni punti risultano intercalati nelle unità della stessa Facies B. Sono rappresentati da lenti di ghiaia o di sabbia grossolana con tipica stratificazione in-

FIG. 7 - Strutture di erosione (« *erosional scour* ») nei depositi della facies B tra Episcopia e Fardella.



crociata concava (fig. 9). Lo spessore delle lenti è di 1-2 metri, l'estensione non è superiore ad una decina di metri. Internamente le lenti sono costituite da *sets* di sabbia grossolana e ghiaia, spessi da pochi cm a qualche decimetro.

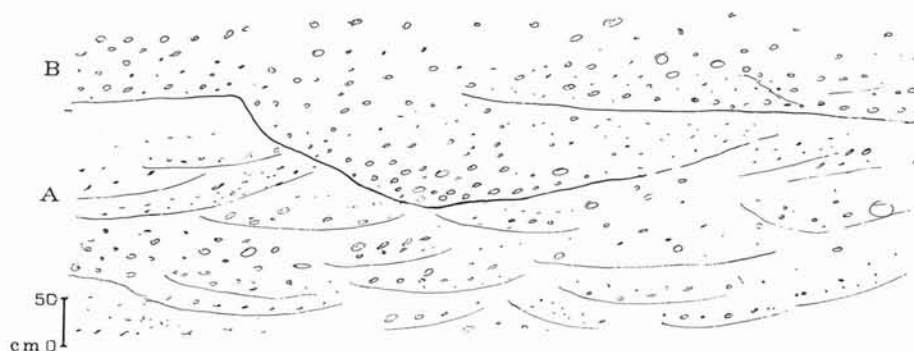
Tali depositi sono riferibili nel loro complesso, alla Facies C di BLUCK (READING, 1978) e sono interpretabili come il prodotto di flussi canalizzati multipli.

Nella parte superiore della successione, i depositi canalizzati, costituiti da ghiaia più grossolana, hanno spes-



FIG. 8 - Conglomerati con base erosiva interpretati come depositi da lame di piena (facies B); sezione Episcopia-Fardella.

FIG. 9 - A: Ghiaie e sabbie della facies C; in risalto, nello schema ricavato dalla foto, la stratificazione incrociata concava. B: Conglomerati da correnti incanalate (*stream flood*) della facies B.



sore ed estensione maggiori. Hanno larghezza intorno ad una decina di metri, profondità di circa 2 metri. Presentano superfici inferiori piatte, mentre internamente mostrano ghiaie a stratificazione obliqua, tipica dell'accrescimento di barre. Queste unità sono attribuibili a canali di tipo *braided*. Hanno superfici superiori erosive piane che delimitano depositi ghiaiosi da « *sheet flood* » (fig. 10).

DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Le osservazioni effettuate hanno permesso di riconoscere nell'area esaminata, una successione tipica di « *alluvial fan* ».

Nell'ipotesi di un siffatto modello deposizionale, lungo i settori occidentale e meridionale del bacino di Sant'Arcangelo si sarebbero costituite più conoidi alluvionali con apici rispettivamente ad Ovest e a Sud, coalescenti verso il settore centrale del bacino.

Le facies riconosciute nel settore marginale del bacino di S. Arcangelo sono per lo più riferibili a meccanismi di « *mass flow* » del tipo « *debris flow* ».

Le caratteristiche di questi depositi fanno ritenere che l'area di apporto fosse soggetta ad un'intensa alterazione meccanica con produzione di grandi quantità di materiale grossolano. La quasi totale assenza di strutture da canalizzazione fa pensare a flussi, probabilmente collegati a precipitazioni intermittenti, che si verificavano lungo versanti ripidi.

FIG. 10 - Canale a base piatta con riempimento di conglomerati a stratificazione obliqua; sezione Episcopia-Fardella.



Nel settore più centrale del bacino le facies riconosciute indicano una evoluzione verso depositi collegati a flussi con minore viscosità. Tali facies potrebbero essere messe in relazione a variazioni climatiche in senso più umido e a riduzione del gradiente della conoide conseguente sia al consistente accumulo di materiale che all'attenuazione dell'attività tettonica.

Nella parte più occidentale (abitato di Latronico) le facies conglomeratiche presentano diametri massimi dei clasti superiori al metro, e spessori di circa 200 metri.

Nella parte centrale, a circa 10 km dall'apice della conoide (tra Episcopia e Fardella) le dimensioni massime dei clasti sono di circa 70 cm e gli spessori superano i 500 m. Procedendo verso E (tra Fardella e Chiaromonte), circa 15 km dall'apice, lo spessore è inferiore a 100 metri. Questi elementi suggeriscono una forma lenticolare della conoide, con uno spessore maggiore nella parte mediana ed un rapporto lunghezza/spessore di circa 40 (fig. 11).

Va inoltre osservato che i depositi di conoide alluvionale passano lateralmente verso Ovest (M. Alpi) a brecce di talus, verso Est a depositi deltizi, questi ultimi

osservati dallo scrivente tra Fardella, Chiaromonte e Senise.

Le direzioni di provenienza dei clasti sono state ricavate essenzialmente dall'embricamento dei ciottoli appiattiti.

Nel settore più occidentale si sono misurate direzioni quasi esclusivamente da W e NW che hanno indicato abbastanza chiaramente una sorgente puntiforme (area del M. Alpi). Verso Est le direzioni sono risultate disperse tra SSW e NW. Le direzioni da SSW potrebbero indicare

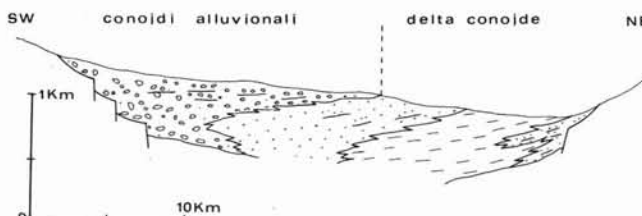


FIG. 11 - Sviluppo delle conoidi alluvionali nella parte meridionale del bacino di S. Arcangelo; nella sezione sono schematizzati i rapporti tra facies di conoide e facies deltizie.

non solo una deviazione dell'asse principale della conoide verso ENE, ma anche un'area di coalescenza di conoidi con apici ubicati a Sud (area del M. Pollino) (fig. 11).

Le osservazioni effettuate sulla giacitura delle facies conglomeratiche (figg. 7 e 11) hanno messo in evidenza superfici di stratificazione suborizzontali con inclinazioni inferiori a 5°, angolo medio riportato per depositi di *alluvional fan* (REINECK & SINGH, 1973); a luoghi l'inclinazione è risultata addirittura contraria (verso W) a quella del paleopendio.

Inoltre, alcune osservazioni condotte preliminarmente sulle facies deltizie del settore sud-orientale, indicano movimenti di sollevamento di questa parte del bacino che si ritiene possano aver limitato lo sviluppo verso Est delle facies alluvionali, almeno limitatamente alla parte meridionale del bacino di S. Arcangelo.

INFLUENZA DELLA TETTONICA SULLA SEDIMENTAZIONE

Le potenti successioni conglomeratiche osservate estesamente lungo il margine occidentale e meridionale del bacino di S. Arcangelo confermano un generale accentuato sollevamento differenziale verificatosi in questa parte dell'Appennino Meridionale durante il Pleistocene inferiore (BOENZI & *alii*, 1980) con la riattivazione di faglie normali.

Il maggior sollevamento dei rilievi carbonatici al margine occidentale e meridionale del bacino è stato accompagnato da intensa erosione che ha prodotto grandi quantità di materiale detritico che si è accumulato nell'adiacente bacino formando spesse conoidi alluvionali.

I caratteri di facies osservati nei depositi conglomeratici indicano trasporti lungo versanti ripidi, caratterizzati probabilmente da scarse coperture vegetali. Le dimensioni medie dei clasti tra 10-15 cm, suggeriscono che tali depositi potrebbero essersi formati in condizioni di clima sub-arido.

I processi di canalizzazione hanno avuto via via maggiore importanza ai piedi dei versanti, forse anche in coincidenza di pause nell'attività tettonica e della conseguente trasformazione dell'ambiente da deposizionale a erosivo.

Le direzioni generali di scorrimento dei principali corsi d'acqua attuali (F. Agri, F. Sinni, T. Serrapotamo, T. Sarmiento) corrispondono bene con gli andamenti W-E e S-N degli assi principali delle antiche conoidi.

La diminuzione relativamente rapida della granulometria dei sedimenti verso Est e l'inclinazione delle superfici di stratificazione osservate, hanno suggerito infine l'ipotesi che lo sviluppo assiale delle conoidi alluvionali con apici ad Ovest e a Sud, sarebbe stato limitato dal marcato sollevamento del settore orientale del bacino (dorsale di Montegiordano-Colobraro).

BIBLIOGRAFIA

- AMORE T. (1967) - *La sezione plio-pleistocenica di Senise (Potenza)* Riv. It. Pal. Strat., Mem. 13, 65-127, 23 ff., 2 tt., 5 tabb.
- BLISSENBACH E. (1954) - *Geology of alluvial fans in semi-arid regions*. Bull. Geol. Soc. Am., 65, 175-189.
- BLUCK B. J. (1964) - *Sedimentation of an alluvial fan in southern Nevada*. Journ. Sedim. Petrol., 34, 395-400.
- BOENZI F. & CIARANFI N. (1982) - *Osservazioni stratigrafiche e tettoniche sui depositi continentali pleistocenici del versante orientale del M. Raparo (Appennino Meridionale)*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 5, 174-178, 4 ff.
- BOENZI F., CIARANFI N., MAGGIORE M., PIERI P. & WALSH N. (1980) - *Osservazioni sulla Neotettonica dei fogli 211 « S. Arcangelo » e 212 « Montalbano-Jonico »*. Contr. preliminari realizzazione Carta Neotettonica Italia, Pubbl. n. 356 Progr. Fin. Geodinamica.
- BULL W. B. (1972) - *Recognition of alluvial fan deposits in the stratigraphic record*, in « Recognition of ancient sedimentary environments (ed. by RIGBY K. J. & HAMBLIN W. K.) », 68-83 ». Spec. Publ. SEPM, 16, Tulsa.
- FERRARA V. (1965) - *Granulometria e morfoscopia dei sedimenti quaternari di Fardella (Potenza)*. La Ric. Scient., ser. 2, 35, pt. 2-A, vol. 8, (5), 1158-1170, Roma.
- HOOKE R. LE B. (1967) - *Processes on arid-region alluvial fans*. Journ. Geol., 75, 438-460.
- LENTINI F. (1967) - *Le successioni stratigrafiche plio-pleistoceniche sui due lati della dorsale Nocera-Colobraro (Matera)*. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., Catania, ser. 6, 18, 181-206, 5 ff., 4 tt.
- OGNIBEN L. (1969) - *Schema introduttivo alla Geologia del confine calabro-lucano*. Mem. Soc. Geol. It., 8, 453-763.
- RACHOKI A. (1981) - *Alluvial fans*, 161 pp. J. Wiley & sons, New York.
- READING H. G. (1978) - *Sedimentary environments and facies*, 569 pp. Blackwell Sc. Publ., Oxford.
- REINECK H. E. & SINGH I. B. (1973) - *Depositional sedimentary environments*, 439 pp., 579 ff. Springer-Verlag., Berlino.
- RICCI LUCCHI F. (1978) - *Sedimentologia*, 3 vol, 504 pp. Bologna.
- RICCI LUCCHI F., COLELLA A., ORI G. C., OGLIANI F. & COLALONGO M. L. (1981) - *Pliocene fan deltas of the intra-appenninic basin*, 2nd IAS Reg. Meeting, Excursion Guidebook, 81-162, Bologna.
- VEZZANI L. (1966) - *La sezione stratigrafica di Caliendo nel Pliocene medio-inferiore della Val d'Agri (Lucania)*. Riv. It. Pal. Strat., 72, (1), 191-229, 7 ff., 1 tabb., (2), 461-488, 4 tt.
- VEZZANI L. (1967) - *Il bacino plio-pleistocenico di S. Arcangelo (Lucania)*. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., Catania, ser. 6, 18, 207-227, 2 ff., 2 tt.
- VEZZANI L. (1967 a) - *La sezione stratigrafica di Castronuovo Sant'Andrea (Potenza)*. Riv. It. Pal. Strat., Mem. 13, 11-59, 21 ff., 3 tabb.
- VEZZANI L. (1968) - *Geologia della tavoletta Castronuovo di S. Andrea (Prov. di Potenza, F. 211, IV SE)*. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., Catania, ser. 6, 19, 9-108, 23 ff., 12 tt.
- WESCOTT W. A. & ETHRIDGE F. G. (1980) - *Fan-delta Sedimentology and tectonic setting- Yallahs fan-delta, Southeast Jamaica*. Am. Ass. Petrol. Geol. Bull., 64, 374-399.