

## I DETRITI DI VERSANTE AI MARGINI DELLA PIANA DEL FUCINO (ITALIA CENTRALE): SIGNIFICATO PALEOCLIMATICO ED IMPATTO ANTROPICO

C. Giraudi  
ENEA C.R.E. Casaccia, Roma

**RIASSUNTO** - *I detriti di versante ai margini della Piana del Fucino (Italia Centrale): significato paleoclimatico ed impatto antropico* - *Il Quaternario*, 8(1), 1995, 203-210 - Gli elementi stratigrafici e cronologici disponibili per l'inquadramento delle fasi di deposizione delle formazioni detritiche presenti nell'area studiata, offrono un quadro abbastanza articolato, così riassumibile: 1) La I Formazione, costituita da almeno due cicli di sedimentazione, ha cominciato a deporsi in un periodo più recente di 20.000 anni fa; il tetto di tale formazione appare precedente ad un aumento di livello del lago avvenuto prima della deposizione della II Formazione. 2) La II Formazione si è costituita nel corso di almeno tre fasi di sedimentazione, intervallate da due periodi di pedogenesi; la sua base è di poco precedente alla deposizione di un *tephra* databile attorno a 14.000 anni fa; la parte media e alta della formazione contengono le date  $^{14}\text{C}$  di  $11.640 \pm 70$  e  $10.730 \pm 100$  anni; al tetto è presente un suolo sviluppatosi nella prima metà dell'Olocene; tale formazione deve essersi deposta prevalentemente nel Tardiglaciale. 3) La III Formazione si sovrappone ad un suolo contenente manufatti del Neolitico ed appare più recente di circa 5.000 anni fa. 4) La IV Formazione contiene frammenti ceramici fluitati, databili col metodo della termoluminescenza a  $4.670 \pm 430$  e  $2.783 \pm 213$  anni BP, ed è più antica di manufatti databili ad alcuni secoli avanti Cristo. 5) La V Formazione sembra interamente di età storica, in quanto contiene e/o copre manufatti e ceramica databile ai primi secoli dopo Cristo. La produzione di detrito appare legata a fasi di diminuzione della copertura vegetale sui versanti: per il periodo pre-Olocenico i cambiamenti vegetazionali possono essere collegati a fattori climatici, mentre per la seconda metà dell'Olocene l'evoluzione della copertura vegetale può essere determinata sia da fattori climatici che dall'impatto antropico. Nel corso di quest'ultimo periodo la frequentazione antropica si estendeva anche alle aree di alimentazione dei detriti di falda e potrebbe avere prodotto la diminuzione della copertura vegetale; tuttavia la stretta correlazione cronologica tra fasi di deposizione del detrito di versante e le fasi di abbassamento di livello del lago del Fucino, permette di affermare che le cause principali che hanno determinato la produzione di detrito vanno ricercate nelle variazioni climatiche in senso arido.

**ABSTRACT** - *Slope waste deposits in the surrounding of the Fucino Plain (Central Italy): palaeoclimatic significance and human impact* - *Il Quaternario*, 8(1), 1995, 203-210 - The slope waste deposits outcropping in the studied area of the Fucino Plain consist of 5 formations. Deposits are dated with  $^{14}\text{C}$  and thermoluminescence, and through artefacts and pottery remains found in the scree. 1) The 1st Formation, formed during two sedimentation phases at least, is younger than 20,000 years ago and older than the rise of the lake Fucino level, which occurred before the deposition of the 2nd Formation. 2) The 2nd Formation formed during 3 phases, separated by 2 periods of prevailing pedogenesis; the bottom of this formation is a little older than the deposition of a *tephra* layer, dated to 14,000 years ago; the middle and the top portions include layers having  $^{14}\text{C}$  ages of  $11,640 \pm 70$  and  $10,730 \pm 100$  years BP, respectively. The formation is covered by a soil developed during the first half of the Holocene; the 2nd Formation is attributed to the Late Glacial period. 3) The 3rd Formation covers a soil containing Neolithic pottery; therefore it is younger than approx. 5,000 years BP. 4) The 4th Formation contains fragments of reworked pottery dated back to  $4,670 \pm 430$  and  $2,783 \pm 213$  years BP by thermoluminescence, and is older than the artefacts dated a few centuries B.C. 5) The 5th Formation covers or includes Roman Imperial and more recent pottery. The deposition of the waste is linked to phases during which the vegetation cover on the slope was scanty. During pre-Holocene times changes in the vegetation cover are indicative of climatic variations only, while in the second half of the Holocene vegetational changes might be affected both by climatic variations and human impact. During this latter period traces of man are also found on slopes above scree deposits and a reduction of vegetation might be one of the effects. Nevertheless, the chronological correlation between phases of scree accumulation and of decrease in level of lake Fucino suggests that environmental changes were mostly linked to drier climatic periods.

Parole chiave: Pleistocene superiore-Olocene, paleoclima, datazioni, detriti di versante, Piana del Fucino, Italia centrale  
Key-words: Upper Pleistocene-Holocene, palaeoclimate, age determinations, slope waste deposits, Fucino Plain, central Italy

### 1. INTRODUZIONE

La conoscenza delle variazioni climatiche del passato si rende indispensabile, nell'ambito degli studi sul *Global Change*, sia per valutare la possibile evoluzione del sistema climatico terrestre sia per individuare e quantificare gli effetti sull'ambiente provocati, nel passato, dall'impatto umano.

Lo studio delle piane intermontane, colonizzate dall'uomo fin dalla preistoria, può contribuire a raccogliere i dati necessari a chiarire alcuni aspetti utili per gli studi sul *Global Change*.

La Piana del Fucino, sulla quale erano già state condotte ricerche relative ai depositi ed alle forme lacustri e fluviali al fine di riconoscere l'evoluzione paleoclimatica (Giraudi, 1988), è stata oggetto di nuove indagini finalizzate allo studio dei depositi di versante.

Nuovi affioramenti esistenti al raccordo tra i versanti e la pianura al margine orientale della Piana (Fig. 1) hanno permesso di rilevare che i detriti osservabili si sono depositi nel corso di una serie di fasi databili al Pleistocene superiore ed all'Olocene.

Nel corso del presente lavoro verrà effettuato un inquadramento cronologico delle fasi di messa in posto

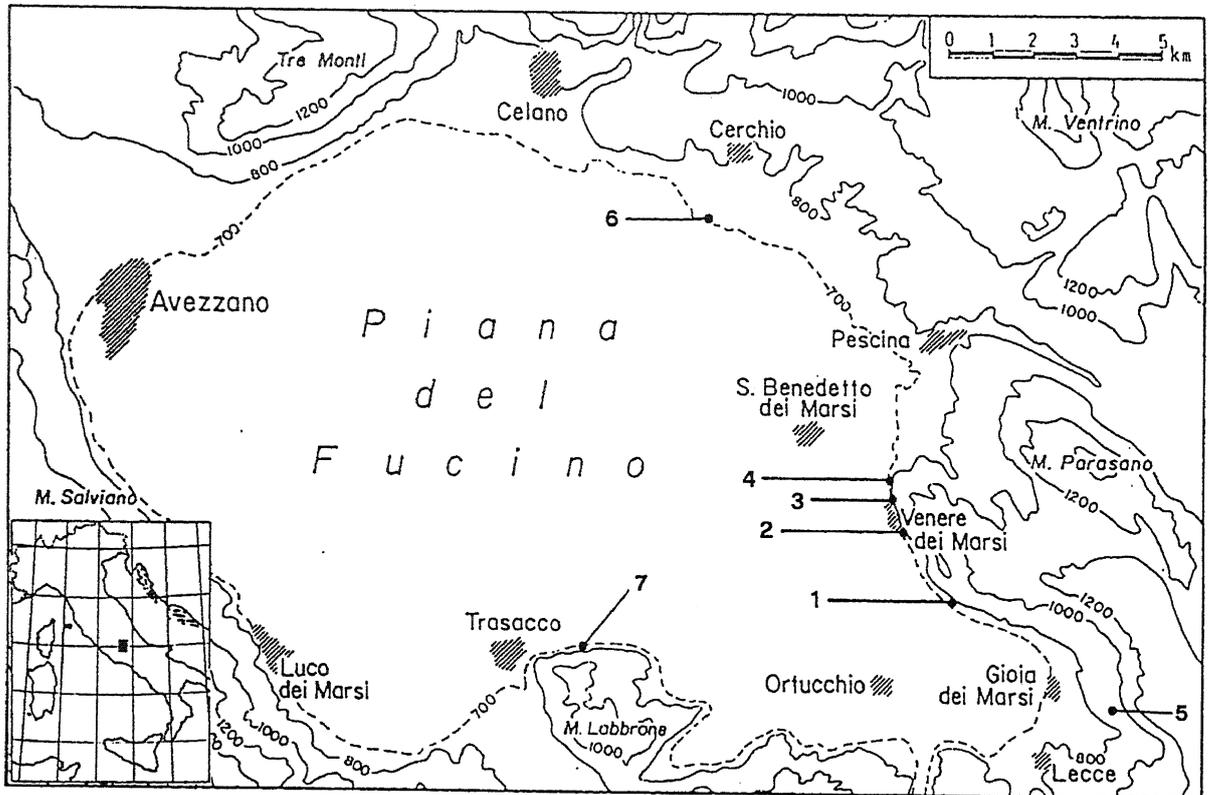


Fig. 1 - Ubicazione dei siti studiati. 1 - Cave al km 13 della S. S. Marsicana; 2 - Riparo di Venere; 3 - Venere Nord; 4 - Grotta Tronci Sud e Nord; 5 - Detriti ad Est di Gioia dei Marsi; 6 - Sedimenti lacustri a Sud di Cerchio; 7 - Sedimenti lacustri presso Trasacco.

Location of studied sites around the Fucino Plain. 1 - Quarries near km 13 of the State Road "Marsicana"; 2 - Riparo di Venere site; 3 - North Venere; 4 - South and North Tronci Cave; 5 - Slope waste deposits, to the east of Gioia dei Marsi; 6 - Lacustrine sediments, to the south of Cerchio; 7 - Lacustrine sediments, near Trasacco.

delle coltri detritiche, verranno svolte considerazioni paleoclimatiche e discussa la possibilità che la produzione di sedimenti detritici e colluviali olocenici sia condizionata dall'impatto antropico.

## 2. I VERSANTI PRESSO VENERE

L'area studiata è ubicata al margine della porzione orientale della Piana del Fucino (Fig. 1) e corrisponde ad un tratto di versante, lungo circa 3 km, presente a N, E e SSE dell'abitato di Venere. Lo studio dei depositi di versante è stato condotto in quest'area poiché sono presenti rilevanti coltri detritiche e colluviali messe in evidenza in numerose cave, attive o abbandonate.

I depositi di versante presentano livelli *repère* (es. *tephra*), suoli intercalati, mostrano rapporti chiari con sedimenti lacustri di età nota, coprono i siti preistorici di Grotta Tronci e Riparo Maurizio (Radmilli, 1981) e del Riparo di Venere (Radi, 1982), e contengono, al loro interno, resti di manufatti fluitati, utili per la datazione dei depositi. Per l'inquadramento cronologico dei depositi si è fatto ricorso anche a datazioni  $^{14}\text{C}$  su suoli e carboni di focolari, ed a datazioni col metodo della termoluminescenza su frammenti di ceramica.

Geologicamente, il versante è costituito per lo più da

calcarei stratificati, talora in grosse bancate, con intercalazioni di livelli oolitici e di micriti straterellate, attribuite, in base al contenuto faunistico, al Cenomaniano superiore-Aptiano (Servizio Geologico d'Italia, 1966). A tali sedimenti si sovrappongono localmente calcari organogeni ad alveoline databili al Paleocene, calcari stratificati a nummuliti, discocicline e alveoline, databili all'Eocene, calcareniti e calcari marnosi con litotamni, databili al Miocene inferiore - Oligocene superiore (Servizio Geologico d'Italia, 1966). La giacitura degli strati appare generalmente a reggipoggio, con inclinazioni variabili.

## 3. I DETRITI DI VERSANTE

In base a quanto risulta dalla bibliografia (Radmilli, 1981; Radi, 1982; Giraudi, 1988) è possibile stabilire che i detriti presenti alla base del ripido versante calcareo ed organizzati in coni o falde, appoggiano sia su depositi lacustri databili all'ultimo massimo glaciale, conservati alla base di sequenze di grotte e ripari sotto roccia, sia su terrazzi lacustri più recenti.

Nel corso del presente studio sono state riconosciute cinque distinte formazioni detritiche, che verranno descritte di seguito, rilevate in una fascia altimetrica compresa tra circa 730 e 680 m.

### I Formazione

È costituita da detriti generalmente omometrici, ben stratificati, di colore grigio-giallastro; questi appoggiano (Fig. 2 A,B,D) su ghiaie sabbiose che coprono superfici di abrasione lacustri o fondi di grotte modellate dall'erosione lacustre nel periodo attorno a circa 20.000 anni fa<sup>(1)</sup>.

I detriti di tale formazione affiorano sia nelle cave poste al km 13 della S.S. Marsicana, sia nell'area adiacente al Riparo di Venere; detriti correlabili sono stati scavati all'interno della Grotta Tronci e nel Riparo Maurizio. Secondo Radmilli (1981) le industrie e le faune contenute in tale detrito sarebbero più recenti di 18.000 anni fa e più antiche di 14.000 anni fa; inoltre nelle suddette grotte la deposizione del detrito sarebbe avvenuta nel corso di due cicli di sedimentazione nettamente riconoscibili.

### II Formazione

I detriti che compongono la II Formazione sono piuttosto omometrici e sottilmente stratificati, di colore grigio-marrone. Essi appaiono distinguibili perché possono appoggiare in discordanza sui più antichi (Fig. 2 A-E), oppure coprire sedimenti lacustri incassati nei detriti precedenti, o perché presentano alla loro base un *tephra* intercalato. Non è insolito il rinvenimento, tra i clasti che

formano la porzione basale di tale detrito, di ciottoli arrotondati provenienti dal rimaneggiamento dei sedimenti ghiaiosi lacustri.

Il *tephra*, che Radmilli (1981) ha segnalato e che ha poi utilizzato per correlare i depositi presenti in varie grotte dell'area fucense, è più recente di un focolare datato a 14.580±800 anni fa e più antico di resti umani datati a 12.619±410 col metodo del <sup>14</sup>C (Radmilli, op.cit.). Secondo Narcisi (1993), che ha eseguito dettagliate analisi chimiche e mineralogiche su un campione di tale *tephra*, si tratterebbe di ceneri attribuibili, per la loro composizione, ad un'eruzione dell'Etna: visto l'inquadramento cronologico, potrebbe trattarsi di prodotti dell'eruzione che ha messo in posto l'Ignimbrite di Biancavilla-Montalto, datata, all'Etna, attorno a 14.000 anni BP.

Nell'area studiata, il suddetto *tephra* è presente (Fig. 2 A-C) sia nel Riparo di Venere sia al margine Nord della cava che include la Grotta Tronci, sia in una grotticella posta al limite settentrionale dell'abitato di Venere.

Al Riparo di Venere (Radi, 1982) e nella grotticella di cui si è detto prima (Giraudi, inedito) all'interno della II Formazione detritica sono stati rinvenuti manufatti preistorici.

Al Riparo di Venere, i carboni di un focolare posto nella parte media di questa formazione detritica hanno fornito un'età <sup>14</sup>C di 11.640±70 anni<sup>(2)</sup>.

In una delle cave poste al km 13 della S.S. Marsicana, un colluvio coperto da una sottile coltre di detrito di tale fase, ha fornito un'età <sup>14</sup>C di 10.730±100<sup>(2)</sup>.

Al margine settentrionale dell'abitato di Venere, uno scavo che ha interessato la parte distale di un cono detritico, ha permesso di osservare che i detriti della II Formazione contengono intercalati due suoli poco sviluppati, e presentano un suolo ben conservato al tetto. Al margine meridionale della cava che include la Grotta Tronci, Radmilli (1981) segnala la presenza di un suolo ricco di *humus*, contenente al tetto manufatti della Cultura di Ripoli (risalenti al Neolitico) ed ipotizza che la formazione del suolo sia avvenuta nel corso del cosiddetto *optimum* climatico, avvenuto, secondo Garzelli & Bonadonna (1992) tra circa 8.000 e 5500 anni BP. Tale suolo non appare attualmente visibile, ma in base al punto del rinvenimento ed alla serie affiorante, dovrebbe costituire il tetto della II Formazione di detrito ed essere analogo a quello rinvenuto a Nord di Venere, a poche centinaia di metri di distanza.

La II Formazione, all'interno della quale non appaiono evidenti lacune nelle zone poste vicine al versante o nelle aree apicali dei cono detritici, sembra separabile, nelle zone distali, in tre porzioni: la porzione più antica (IIa) avrebbe iniziato a deporsi attorno a 14.000 anni fa, le porzioni più recenti (IIb e IIc) contengono le

(1) In una serie di affioramenti posti a circa 900 m di quota ad Est di Gioia dei Marsi (Fig. 1), che non presentano continuità con quelli esistenti nell'area di Venere, è stato rilevato che uno strato di detrito a supporto di matrice mostra di essere stato interessato da movimenti di soliflusso; inoltre poco al di sopra, nella stessa serie detritica, è stata rilevata la presenza di un livello di *tephra* potente fino a 5 cm. Tale *tephra* è costituito in prevalenza dalla frazione minerale, presenta molti pirosseni e, in subordine, biotite, plagioclasti, granati ed olivina. Livelli vulcanici di composizione analoga sono stati rinvenuti (Fig. 1) ai margini della Piana del Fucino sia presso Trasacco sia a Sud di Cerchio. In entrambi i casi, i sedimenti lacustri che contengono i *tephra* sono incassati nelle forme e nei depositi attribuiti all'ultimo massimo glaciale da Radmilli (1981) e Giraudi (1988). La datazione col metodo del <sup>14</sup>C (vedi Nota 2) della sostanza organica contenuta nel materiale vulcanico rimaneggiato, che copre il *tephra* in posto, campionata a Sud di Cerchio, ha fornito un'età di 19.100±650 anni B.P.; tale data deve essere considerata dunque molto vicina a quella della caduta del *tephra*. Dai dati suddetti si può dedurre che: i) se i soliflussi, finora mai trovati in altre serie detritiche anche a quote più elevate attorno al bacino del Fucino, si sviluppano maggiormente in periodi freddi (vedasi ad es. Frenzel, Ed., 1993) il momento più freddo, nella stessa zona, potrebbe essere stato raggiunto in una fase un po' più antica della caduta del *tephra* e quindi della suddetta data <sup>14</sup>C; ii) il più alto livello raggiunto dal lago del Fucino nel corso degli ultimi 30.000 anni precede la deposizione dei sedimenti lacustri contenenti il *tephra*: deve essere quindi datato ad un periodo più antico di 19.100±650 anni B.P., probabilmente attorno a 20.000 anni o poco più, secondo i dati di Radmilli (1981) e Giraudi (1988) basati su considerazioni archeologiche e stratigrafiche. L'alto livello lacustre suddetto dovrebbe perciò essere penecontemporaneo ai fenomeni di soliflusso. iii) è quindi probabile che, come ipotizzato dagli Autori suddetti, il lago abbia raggiunto il più alto livello tardo-pleistocenico nel corso dell'acme dell'ultimo massimo glaciale, quest'ultimo dovrebbe essere databile attorno a 20.000 anni fa o essere poco più antico.

(2) Datazione eseguita presso il Laboratorio <sup>14</sup>C dell'ENEA di Bologna-Montecuccolino.

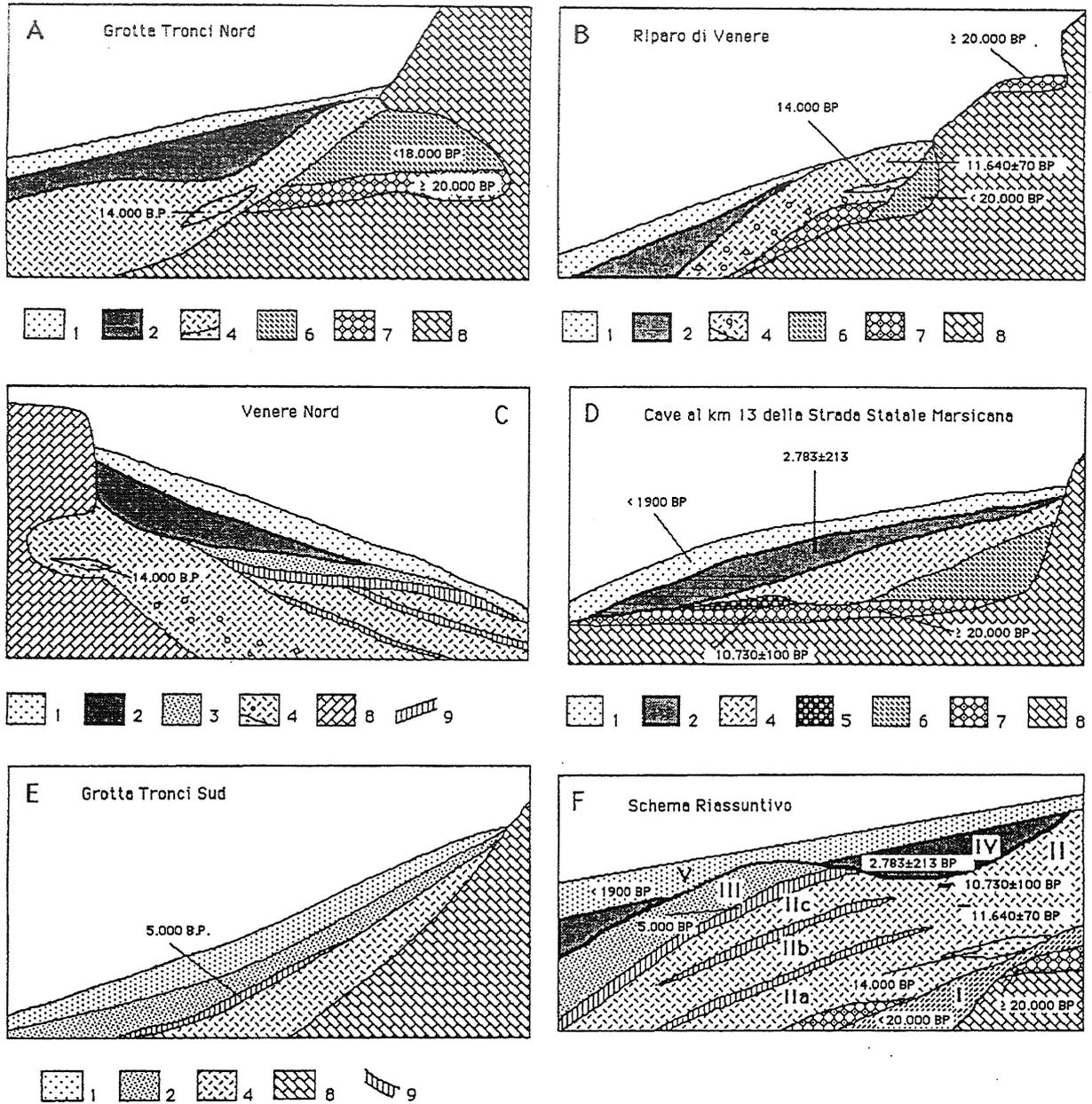


Fig. 2 - Sezioni stratigrafiche dei siti studiati e schema riassuntivo. Legenda: 1 - Depositi della V Formazione; 2 - Depositi della IV Formazione; 3 - Depositi della III Formazione; 4 - Depositi della II Formazione con *tephra* intercalato; 5 - Colluvi coperti dalla porzione più recente della II Formazione; 6 - Depositi della I Formazione; 7 - Sedimenti lacustri; 8 - Substrato carbonatico; 9 - Suoli intercalati alle formazioni detritiche.

*Stratigraphic sections of studied sites and synoptic sketch. 1 - Deposits of the 5th Formation; 2 - Deposits of the 4th Formation; 3 - Deposits of the 3rd Formation; 4 - Deposits of the 2nd Formation with a 14,000 year old tephra layer; 5 - Colluvial deposits covered by the recent deposits of the 2nd Formation; 6 - Deposits of the 1st Formation; 7 - Lacustrine sediments; 8 - Carbonate bedrock; 9 - Soils within scree.*

date  $^{14}\text{C}$  di  $11.640 \pm 70$  e  $10.730 \pm 100$ , e sono più antiche dello sviluppo del suolo che presenta al tetto manufatti neolitici.

### III Formazione

I detriti che costituiscono tale formazione appaiono leggermente più grossolani ed eterometrici rispetto ai più antichi; sono di colore grigio e presentano una evidente stratificazione. Essi sono stati riconosciuti solo nella zo-

na posta appena a Nord di Venere (Fig. 2 C,E), laddove appaiono sovrapposti al suolo presente al tetto della II Formazione. L'età della III Formazione dovrebbe perciò essere inferiore a circa 5.000 anni BP.

### IV Formazione

Il corpo sedimentario che costituisce la IV Formazione appare nettamente distinguibile dagli altri: è costituito da detrito piuttosto eterometrico in abbondante

matrice limosa di colore grigio-nerastro (Fig. 2 A-D) al quale si intercalano, localmente, veri e propri livelli colluviali costituiti da limi prevalenti, anch'essi di colore grigio-nerastro. All'interno di tale corpo sedimentario si rinvennero comunemente frammenti, fluitati e mal determinabili, di ceramica d'impasto attribuibile, secondo V. D'Ercole della Soprintendenza Archeologica di Chieti, al periodo Neolitico-Età del Bronzo; in termini cronologici si tratterebbe di reperti databili tra 5.000 e 3.000 anni fa circa, corrispondenti a quelli rinvenuti e studiati in molte località del Fucino (Radmilli, 1981; Irti, 1991).

La stessa formazione affiora (Fig. 1) anche presso Casali d'Aschi (Galadini *et al.*, 1993); la datazione col metodo della termoluminescenza su due frammenti di ceramica, ha fornito età di  $4.670 \pm 430$  anni, per la più antica, e di  $2.783 \pm 213$  anni, per la più recente (datazioni eseguite presso il Laboratorio di Termoluminescenza del Dip.to di Fisica dell'Università di Milano). La messa in posto della IV Formazione sarebbe quindi contemporanea e/o successiva a  $2.783 \pm 213$  anni BP. La suddetta formazione, presente praticamente in tutte le sezioni studiate, per le sue caratteristiche litologiche appare inconfondibile nell'ambito dei depositi di versante che circondano la Piana del Fucino e può essere considerata un livello repere assai attendibile.

#### V Formazione

I detriti che costituiscono tale formazione non sono dissimili da quelli che costituiscono la III Formazione: sono piuttosto ben stratificati, e, anche se le dimensioni possono variare da zona a zona, i clasti non sono molto eterometrici nell'ambito dello stesso affioramento. Questo corpo sedimentario è l'ultimo riconoscibile alla base del versante dell'area studiata (Fig. 2 A-E) ed è presente quasi ovunque. Esso contiene nella parte basale rari frammenti fluitati di ceramica romana e copre, in una delle cave poste presso il km 13 della S.S. Marsicana (Fig. 2 D) dei muri in pietra a secco squadrata. Secondo S. Agostini della Soprintendenza Archeologica di Chieti, i muri suddetti appartengono ad edifici di culto databili ad alcuni secoli prima di Cristo, che hanno subito modifiche ancora attorno al I secolo d.C. I detriti della V Formazione si sarebbero perciò depositi nel corso di un periodo imprecisato più recente del I secolo d.C.

Il tetto di tale formazione appare localmente interressato da un suolo poco sviluppato: altrove, anche se i clasti sono coperti da patine e da licheni, l'assenza di suolo suggerisce un'età assai recente per la fine della deposizione detritica. In rare località, infine, la sedimentazione di detrito sembra essere proseguita, sebbene con modesta entità, fino al presente.

Gli elementi stratigrafici e cronologici disponibili per l'inquadramento delle fasi di deposizione delle formazioni detritiche nei pressi di Venere, offrono un quadro abbastanza soddisfacente, così riassumibile (vedasi Fig. 2 F):

– La I Formazione, costituita almeno da due cicli di sedimentazione si è deposta dopo l'inizio del ritiro delle acque del lago del Fucino, che avevano raggiunto un livello molto elevato nel periodo corrispondente o appena precedente a circa 20.000 anni fa, cioè nel corso dell'Ultimo Massimo Glaciale; il tetto di tale formazione appare non solo precedente alla base della formazione successiva, cioè a circa 14.000 anni, ma anche precedente ad un aumento di livello del lago avvenuto prima della deposizione della II Formazione.

– La II Formazione si è deposta, per quel che riguarda le aree più lontane dal versante, almeno nel corso di tre fasi di sedimentazione intervallate da due periodi in cui si sviluppavano suoli; la sua base è di poco precedente alla deposizione del *tephra* databile attorno a 14.000 anni fa; la parte media e alta della formazione, ma in affioramenti non correlabili in dettaglio con quello ove affiorano i suoli, contengono le date  $^{14}\text{C}$  di  $11.640 \pm 70$  e  $10.730 \pm 100$ ; l'inquadramento cronologico evidenziato e la presenza al tetto di tale formazione di un suolo che, ove è conservato, appare piuttosto ben sviluppato e contiene manufatti neolitici nella parte alta, permettono di riferire la sedimentazione della II Formazione prevalentemente al periodo Tradiglaciale.

– La III Formazione si sovrappone al suolo contenente manufatti del Neolitico ed appare più recente di circa 5.000 anni fa.

– La IV Formazione contiene frammenti fluitati databili col metodo della termoluminescenza a  $4.670 \pm 430$  e  $2.783 \pm 213$  anni BP ed è più antica di manufatti databili ad alcuni secoli avanti Cristo.

– La V Formazione sembra interamente di età storica, in quanto contiene e/o copre manufatti e ceramica databile almeno ai primi secoli dopo Cristo.

## 4. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I detriti presenti alla base del versante sud-orientale della Piana del Fucino indicano che la sedimentazione, nel solo periodo compreso tra circa 20.000 anni fa e l'attuale, è stata articolata in almeno cinque fasi principali (Fig. 3) e con almeno tre suoli intercalati. Si ritiene, in prima approssimazione, che la deposizione del detrito sia collegata a periodi nel corso dei quali la copertura vegetale doveva essere piuttosto limitata; la presenza di suoli dimostra, infatti, che quando era presente una copertura vegetale che favoriva la pedogenesi, la deposizione del detrito rallentava o si interrompeva.

Anche se la l'area fucense è soggetta a forti terremoti e nei pressi del versante esaminato è presente una serie di faglie attive nel corso dell'Olocene e che hanno dato luogo a fenomeni di fagliazione superficiale nel corso del terremoto del 1915 (Oddone, 1915; Giraudi, 1988; Serva *et al.*, 1986; Galadini *et al.*, 1993) è improbabile che la deposizione dei corpi detritici sia collegata

alla tettonica. Infatti i sedimenti appaiono stratificati piuttosto regolarmente e non sono troppo eterometrici; livelli irregolarmente stratificati ed eterogei, spesso con blocchi di grandi dimensioni, appaiono localmente nelle sequenze di versante e di grotta: solo per questi si potrebbe forse ipotizzare un legame con le sollecitazioni sismiche legate a passati terremoti come ipotizzato in Giraudi (1988).

Nell'area studiata le suddette faglie sono presenti per lo più al piede del versante e non sembrano neppure indicabili come fattori predisponenti, non presentando, generalmente, fasce di miloniti in quelle parti del versante da cui proviene il detrito.

La produzione del detrito è legata quindi alla scarsità o all'assenza di copertura vegetale del versante; è perciò evidente che sono state le variazioni climatiche e/o l'influenza antropica (sfruttamento dei boschi, agricoltura e pastorizia) a modificare la copertura vegetale.

È probabile che i detriti attribuibili alle fasi di accumulo occorse poco dopo l'ultimo massimo glaciale e nel Tardiglaciale (Formazioni I e II) siano legati, almeno in parte, a gelifrazione, inquadrandosi tra quei depositi detritici stratificati prodottisi al piede dei versanti appenninici nel corso del Pleistocene superiore (Dramis, 1982). Se così fosse, la deposizione della I Formazione sarebbe avvenuta nel corso di almeno due fasi fredde entrambe posteriori a quella (vedasi Nota 1) che produsse fenomeni di soliflusso poco prima di 20-19.000 anni fa; la II Formazione si sarebbe deposta nel periodo compreso tra circa 14.000 e circa 10.000 anni fa, nel corso di tre fasi fredde separate da due periodi meno freddi e più umidi, nel corso dei quali si svilupparono suoli.

Testimonianze relative a periodi freddi, contemporanei alle fasi di deposizione delle formazioni detritiche suddette, sono ben chiare nelle aree di alta montagna dell'Appennino Abruzzese e conosciute da tempo. Al periodo compreso tra la fine dell'ultimo massimo glaciale e l'inizio dell'Olocene sono attribuibili, ad esempio, le morene stadiali dei ghiacciai tardo-pleistocenici (vedasi, ad esempio, Federici, 1979).

I detriti databili all'Olocene sono più recenti del suolo contenente manufatti neolitici: vista la quota degli affioramenti, non sembra ipotizzabile che la loro origine sia dovuta a gelifrazione. Nelle aree di alta montagna del Massiccio del Velino-Sirente, a NNO della Piana del Fucino, l'assenza di morene legate a piccole espansioni glaciali oloceniche (vedasi, ad esempio, Federici, 1979) sembra escludere il verificarsi di periodi freddi paragonabili a quelli tardiglaciali. I detriti devono essersi formati, in seguito alla degradazione di versanti coperti, in precedenza, dalla vegetazione; la degradazione, se non è conseguente all'impatto antropico, deve essersi prodotta in condizioni climatiche prevalentemente aride e/o nel corso di periodi caratterizzati da forte stagionalità delle piogge.

Al momento, la possibile influenza antropica sulla deposizione dei detriti olocenici appare difficilmente valutabile. È noto dagli studi archeologici (Radmilli, 1981) che nel corso del neolitico e dell'età del Bronzo l'area era

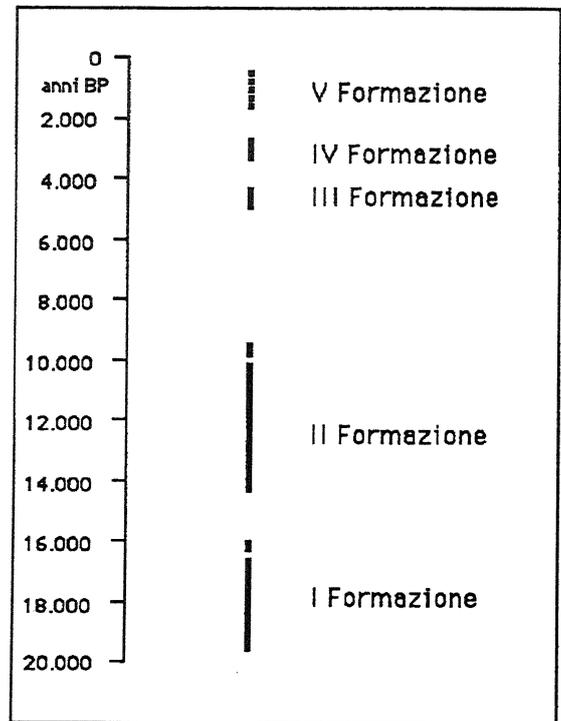


Fig. 3 - Inquadramento cronologico delle formazioni detritiche.  
*Chronological scheme of slope waste formations.*

già sede di numerosi insediamenti umani: il ritrovamento di ceramica fluitata nella IV Formazione, in particolare, indica che dovevano esistere insediamenti, o doveva comunque esserci una intensa frequentazione anche delle zone di alimentazione dei cono detritici, che risultano impervie e male raggiungibili. La frequentazione implica uno sfruttamento del territorio: è probabile perciò che la degradazione del versante sia dovuta anche a cause antropiche. La caratteristica componente limosa di colore grigio-nerastro presente nel detrito della IV Formazione potrebbe essere imputabile alla degradazione ed al colluvamento di suoli presenti sui versanti, suoli probabilmente corrispondenti a quelli conservati, nella parte bassa dei versanti, tra la II e la III Formazione.

Paragonando le fasi di deposizione dei detriti presenti nella zona di Venere con le oscillazioni di livello del lago del Fucino riportate in Giraudi (1988) e con i dati emersi nel corso del presente studio, possiamo notare che la deposizione del detrito si verifica sempre nel corso di fasi di diminuzione di livello del lago. In particolare l'accumularsi della I Formazione è contemporaneo all'abbassamento di livello del lago che ha fatto seguito all'ultimo massimo glaciale; la II Formazione è contemporanea all'abbassamento di livello seguito ad un innalzamento posteriore alla deposizione della I Formazione; il detrito ed i colluvi della III e IV Formazione sono contemporanei all'abbassamento di livello del lago avvenuto successivamente a circa 5.000 anni fa. È da notare che la IV Formazione, che appare essersi formata soprattutto per la degradazione di suoli, deve essersi deposta nel

corso del periodo (corrispondente a, o appena più recente di circa 3.000 anni fa) in cui il livello del lago raggiunse e mantenne per un certo periodo, in base ai dati finora noti, il livello più basso di tutto l'Olocene (Giraudi, 1988).

Relativamente alla V Formazione, appare attualmente piuttosto arduo stabilire una correlazione tra oscillazioni di livello del lago e deposizione dei detriti di versante.

Dai dati e dalle considerazioni esposte, appare comunque evidente la correlazione tra fasi di deposizione del detrito e le fasi meno umide, nel corso delle quali il lago diminuiva di livello.

Esclusivamente per la parte medio-alta dell'Olocene si pone il problema dell'importanza dell'impatto antropico. L'influenza di pastori e agricoltori è probabilmente stata risentita su tutto il bacino di alimentazione del lago del Fucino e quindi l'impatto antropico può avere, almeno in parte, influito sulle oscillazioni di livello del lago; tuttavia pare probabile, vista l'importanza delle variazioni ambientali avvenute e l'estensione del lago e del suo bacino di alimentazione, che la deposizione dei detriti e il forte abbassamento di livello del lago siano dovuti principalmente a fattori climatici, così come avvenuto nei millenni precedenti.

Le fasi di deposizione di detrito olocenico sarebbero perciò avvenute nel corso di periodi caratterizzati da clima relativamente arido.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Dramis F., 1983 - *Morfogenesi di versante nel Pleistocene superiore in Italia: i depositi detritici stratificati*. In: "Il Pleistocene superiore in Italia", Geogr. Fis. Din. Quat., **6**, 180-182.
- Federici P. F., 1979 - *Una ipotesi di cronologia glaciale würmiana, tardo e post-wurmiana nell'Appennino Centrale*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., **2**, 196-202.
- Frenzel B. (Ed.), 1993 - *Solifluction and climatic variation in the Holocene*. ESF Project European Palæoclimate and Man, **6**, Special Issue, 387 pp., G. Fischer, Stuttgart, Jena, New York.
- Galadini F., Galli P., Giraudi C. & Molin D., 1993 - *Piana del Fucino - Aspetti sismotettonici*. In: AIQUA, "Guida all'escursione alle conche intermontane dell'Appennino Laziale-Abruzzese", 17-18.
- Garzelli M.R. & Bonadonna F.P., 1992 - *Inquadramento climatico e cronologico del sito Madonna degli Angeli a Tocco Casauria (Pescara)*. Il Quaternario, **5**(2), 201-212.
- Giraudi C., 1988 - *Evoluzione geologica della Piana del Fucino (Abruzzo) negli ultimi 30.000 anni*. Il Quaternario, **1**(2), 131-159.
- Irti U., 1991 - *Gli insediamenti all'aperto del neolitico e dell'età dei metalli*. Convegno di Archeologia su "Il Fucino e le aree limitrofe nell'antichità", Atti, 76-109, Archeoclub d'Italia - Sez. della Marsica, Avezzano.
- Narcisi B., 1993 - *Segnalazione di un livello piroclastico di provenienza etnea nell'area del Fucino (Italia Centrale)*. Il Quaternario, **6**(1), 87-92.
- Oddone E., 1915 - *Gli elementi fisici del grande terremoto marsicano-fucense del 13 gennaio 1915*. Boll. Soc. Sism. It., **19**, 71-216.
- Radi G., 1982 - *L'industria bertonia del Riparo di Venere (L'Aquila)*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie A, **89**, 189-207.
- Radmilli A.M., 1981 - *Storia dell'Abruzzo dalle origini all'Età del Bronzo*. Ed. Giardini, Pisa, 451 pp.
- Serva L., Blumetti A.M. & Michetti A.M., 1986 - *Gli effetti sul terreno del terremoto del Fucino (13 Gennaio 1915); tentativo di interpretazione della evoluzione tettonica recente di alcune strutture*. Mem. Soc. Geol. It., **35**, 893-907.
- Servizio Geologico d'Italia - *Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000 Foglio 152 (Sora)*; II° Ed., 1967.

Manoscritto ricevuto il 21. 5. 1994  
 Inviato all'Autore per la revisione il 17. 1. 1995  
 Testo definitivo ricevuto il 20. 2. 1995