

A T T I
DELLA
SOCIETÀ TOSCANA
DI
SCIENZE NATURALI
RESIDENTE IN PISA

MEMORIE - SERIE A

VOL. LXXXV - ANNO 1978

I N D I C E

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| CRIBARI E., FONTANA V., SCARTONI V., MORELLI I., MARSILI A. - Composti eterociclici azotati. Nota 8. Sintesi e proprietà di alcuni derivati isoindolonici idrogenati <i>Nitrogen heterocycles. Part 8. Synthesis and properties of some hydrogenated isoindolones</i> | Pag. 1 |
| LANDINI W., MENESINI E., SALVATORINI G. - Studi sulle Ittiofaune messiniane. I. Revisione delle collezioni « Capellini » e « De Bosniaski ». Studio di una nuova ittiofauna del « Tripoli » del Gabbro. (Nota preliminare) <i>Studies on the Messinian Ichthyofaunas. I.</i> | » 11 |
| GIACOMELLI G. P., SABA A., LARDICCI L. - Coupling of optically active organoboranes: alkanes containing two chiral centres <i>Boro alchili otticamente attivi: sintesi di alcani con due centri chirali</i> | » 39 |
| SIMONETTA A., DELLE CAVE L. - Notes on new and strange Burgess Shale fossils (Middle Cambrian of British Columbia) <i>Su due nuove specie di fossili del Cambriano Medio della Burgess Shale (Columbia Britannica)</i> | » 49 |
| FEDERICI P. R. - Una possibile copertura terziaria dell'unità Toscana delle Panie (A proposito di una morena di « macigno » nelle Alpi Apuane) <i>A possible tertiary covering of the Tuscan tectonic Unit of Panie (with reference to a « macigno » moraine in the Alpi Apuane)</i> | » 51 |
| SARTORI F. - Studi sedimentologici e mineralogici delle alluvioni recenti della pianura pisana. I sedimenti del sondaggio della Bigattiera, presso S. Piero a Grado (Pisa) <i>Sedimentological and mineralogical studies of the Pisan Plain Recent sediments: The sediments from La Bigattiera well, S. Piero a Grado (Pisa)</i> | » 61 |
| RISTORI G. G., CECCONI S., DANIELE E. - Indagini sulle caratteristiche delle smectiti presenti in alcuni suoli italiani <i>Studies on characteristics of smectites of some italian soils</i> | » 95 |
| ZAMMIT-MAEMPEL G. - <i>Laganum depressum</i> AGASSIZ (Echinoidea, Laganidae), a new record from the Maltese Tertiary <i>Prima segnalazione di Laganum depressum AGASSIZ nel Terziario dell'isola di Malta</i> | » 103 |
| DUCHI V. - Estrazione di mercurio da soluzioni acquose naturali e suo dosaggio mediante AAS <i>Mercury extraction from natural aqueous solutions and its determination through AAS</i> | » 117 |
| DUCHI V. - Determinazione di mercurio in fasi gassose naturali: dosaggio in fumarole dell'isola di Vulcano <i>Mercury determination in natural gaseous phases: Hg-content in the fumaroles of Vulcano Island</i> | » 127 |
| BENCINI R., CRISCUOLO A., FRANZINI M., LEONI L. - Cavità orientate nei pillows della formazione dei diabasi dell'Appennino centro-settentrionale <i>Orientated cavities in the pillow-lavas from Diabase formation of the Ligurian Ophiolitic series</i> | » 135 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| BATTAGLIA S., FRANZINI M., LEONI L. - Preferred orientation effects in the calcite and dolomite quantitative x-Ray diffraction analysis <i>Effetti di orientazione nella analisi quantitativa della calcite e della dolomite in diffrattometria di polveri a raggi-X</i> | » 147 |
| DE POMPEIS C. - Resti di un villaggio della cultura di Ripoli a Città Sant'Angelo (Abruzzo) <i>Remains of a neolithic village belonging to the Ripoli culture found near Città S. Angelo (Abruzzo)</i> | » 161 |
| PENNACCHIONI M. - Ritrovamenti preistorici di superficie nel Comune di Scanno (Abruzzo) <i>Surface Prehistoric Findings in the Scanno Territory (Abruzzo, Italy)</i> | » 171 |
| RADMILLI A. M., MALLEGNI F., FORNACIARI G. - Recenti scavi nella Grotta dei Piccioni di Bolognano (Pescaro) e riesame dei resti scheletrici umani provenienti dai circoli <i>Recent excavation in the « Grotta dei Piccioni » near Bolognano (Pescara, Abruzzo) and reexamination of the human skeletal remains coming from the circle</i> | » 175 |
| BENCINI R., CRISCUOLO A., LEONI L. - La serie sedimentaria sovrastante la formazione dei diabasi a Pàstina (Pisa) <i>The sedimentary series overlying the diabase formation at Pastina (Pisa, Italy)</i> | » 199 |
| BRACCI G., DALENA D., ORLANDI P. - I geodi del marmo di Carrara <i>Geodes of Carrara marble</i> | » 221 |
| BRACCI G., DALENA D., ORLANDI P. - Associazione blenda-wurtzite nei geodi del marmo di Carrara <i>A Sphalerite- Wurtzite paragenesis in Carrara marble geodes</i> | » 243 |
| GRIFONI CREMONESI R., MALLEGNI F. - Testimonianze di un culto ad incinerazione nel livello a ceramica impressa della grotta riparo Continenza di Trasacco (L'Aquila) e studio dei resti umani cremati <i>Evidences of a cultural pattern with incineration rites in the « impresso » pottery level found in the « Continenza » cave near Trasacco (L'Aquila) and anthropological analysis of the buried remains</i> | » 253 |
| VANNUCCI S. - Applicazione della microscopia elettronica alle indagini mineralogiche: identificazione della nordstrandite <i>Application of the electron microscopy to the mineralogical investigations: identification of the nordstrandite</i> | » 281 |
| DALLAN NARDI L. & NARDI R. - Il quadro paleotettonico dell'Appennino settentrionale: un'ipotesi alternativa <i>Paleotectonic picture of the Northern Apennines: an alternative hypothesis</i> | » 289 |
| BALDI F., BARGAGLI R. - Analisi sedimentologica e distribuzione di metalli in tracce nei sedimenti marini recenti davanti al parco della Maremma (Tirreno sett.) <i>Sedimentological analysis and trace metals distribution in the recent near shore sediments of Maremma Park (Tuscany)</i> | » 299 |
| Guido Tavani (1913-1978). Necrologio | » 315 |
| Notiziario della Società | » 329 |
| Elenco dei Soci per l'anno 1978 | » 331 |
| Statuto | » 343 |
| Regolamento | » 349 |

P. R. FEDERICI (*)

UNA POSSIBILE COPERTURA TERZIARIA DELL'UNITA' TOSCANA DELLE PANIE (A PROPOSITO DI UNA MORENA DI « MACIGNO » NELLE ALPI APUANE)

Riassunto — Nei dintorni della Pania Secca (Alpi Apuane), ove affiorano varie unità tettoniche toscane, è nota da molto tempo la presenza di un gran numero di massi sparsi di un'arenaria simile al Macigno toscano. Questi depositi sono sempre stati considerati estranei alla geologia locale e attribuiti a trasporto glaciale, talvolta a trasporto fluviale. L'Autore, anche in base alla scoperta di una serie toscana, abbastanza completa, con al tetto un affioramento di macigno alterato, esprime l'opinione che i vari lembi di arenaria siano i resti di una primitiva coltre arenacea distrutta e rimaneggiata dagli agenti subaerei. Questa coltre poteva essere la copertura flyschioide terziaria, parzialmente scollata e mai segnalata prima, dell'Unità tettonica toscana delle Panie ivi affiorante.

Summary — *A possible tertiary covering of the Tuscan tectonic Unit of Panie (with reference to a «macigno» moraine in the Alpi Apuane).* In the environs of Pania Secca (Alpi Apuane), where various Tuscan tectonic units outcrop, the presence of a large number of scattered rocks of a sandstone similar to Macigno has long been known. These deposits have always been considered extraneous to the local geology and attributed to glacial, sometimes to fluvial, transport. The Author, incorporating the discovery of a fairly complete Tuscan series with an outcrop of unsettled macigno at its roof, suggests that the various scattered strips of sandstone are the remains of a primitive arenaceous covering, destroyed and rearranged by subaerial agents. This covering could be the tertiary flyschoid cover, partially unstuck and never before indicated, of the Tuscan tectonic Unit of Panie, which outcrops there.

(*) Lavoro eseguito nell'Istituto di Geologia dell'Università di Pisa (dir. L. Trevisan) con il contributo del C.N.R., Centro di Studi per la Geologia Strutturale e Dinamica dell'Appennino (dir. P. Elter) e contributo di ricerca n. 7200251/05 115.4004.

II. PROBLEMA

Nel gruppo delle Panie, nella parte centro meridionale del massiccio apuano, vi è una situazione, nota da moltissimo tempo, che non ha mai trovato una soddisfacente spiegazione. La scoperta di tale fatto si deve a D. ZACCAGNA, che, dopo aver compiuto i suoi fondamentali rilevamenti geologici, scriveva (1896): « Fra i ciottoli calcari del lembo morenico in parola (di Pianiza, sotto la Pania Secca, *n.d.A.*) ho notato, non senza meraviglia, la presenza di alcuni ciottoli di macigno eocenico e di calcare nummulitico. Si tratta di una località situata ad oltre 900 metri di altezza, chiusa a Sud da una cresta di monti interamente calcari e solo aperta a Nord verso montagne offrenti rocce eoceniche nella vetta di Monte Volsci, che s'innalza a 1266 metri. Anche a Sud abbiamo le rocce eoceniche nelle alture del Colle delle Baldorie (1119 m) e Montaprato (1184) i cui detriti potrebbero aver avuto accesso alla morena di Pianiza pel passo della Rocchetta (999 m). Ma tanto queste rocce che quelle del M. Volsci restano separate dalla località Pianiza da profonde valli che si abbassano a 300 m. Perché dunque i detriti discendenti da quelle montagne potessero arrivarvi bisognava immaginare le vallate ricolme di un profondissimo ghiacciaio; e perciò tutta l'Alpe Apuana, non escluso il vicino Appennino, tranne i dorsi più elevati e scoscesi, sepolti sotto un'estesissima massa di ghiaccio ».

Analoghi concetti lo ZACCAGNA espresse molto più tardi (1937).

Per intendere meglio la situazione ricordiamo che nel versante settentrionale della Pania Secca si apre il più bel circo glaciale delle Apuane, da cui discende la Val Borellone, che ripidissima confluisce nella Turrite Secca, tributaria del Serchio. Questa valle oltre a una conformazione generale a doccia presenta notevoli resti morenici che invadono la località Pianiza, tra M. Piglionico e le Rocchette, fino alla quota di 750 m poco oltre il borgo di S. Antonio in Alpe. Il detrito morenico è composto di materiale affiorante nella Pania Secca, soprattutto grezzoni e calcari bianchi subsaccaroidi, e si dispone in una duplice serie di cordoni allungati nella valle. E' in mezzo a questo detrito morenico calcareo metamorfico che fu scoperta la presenza di terreni ritenuti estranei all'area di alimentazione del ghiacciaio della Pania Secca.

I dati e le affermazioni di ZACCAGNA hanno sempre messo in imbarazzo un po' tutti coloro che hanno studiato quel gruppo mon-

tuoso ed in modo particolare chi ha affrontato il tema del glacialisimo apuano. Fra gli Autori infatti c'è chi addirittura non ha ritenuto verosimile la presenza di arenarie tipo macigno nella zona (per es. M. PACI, 1935), oppure, ammesso questo fatto, del resto facilmente riscontrabile, si è limitato a respingere le conclusioni di ZACCAGNA sull'ampiezza della glaciazione apuana senza offrire una spiegazione alternativa (G. MERCIAI, 1912; K. SUTER, 1935; J. C. MAXWELL, 1956). R. MASINI si è occupato più volte di questi problematici affioramenti di macigno e sull'argomento ha espresso opinioni diverse. In un primo tempo (1926) ha sostenuto l'ipotesi della grande glaciazione e pertanto la natura « erratica » dei massi di macigno della Pania Secca; in seguito non la ritiene più verosimile e pensa (1949) che possa trattarsi di lembi strappati da affioramenti eocenici (cioè di macigno); infine nel 1956 suggerisce le possibilità che i massi arenacei affioranti sotto le Rocchette, nel versante sinistro della Turrîte di Gallicano, siano di origine alluvionale e sembra estendere implicitamente questa ipotesi a tutti gli affioramenti dei dintorni della Pania. E' questa anche l'opinione di R. NARDI (1961), che, dopo aver localizzato, durante il suo pregevole rilevamento geologico della zona, diversi altri massi sparsi di macigno li ritiene conglomerati torrentizi trasportati da un antico (plio-quaternario) ed elevato corso d'acqua proveniente da nord-ovest.

Esaminiamo dunque quanto fin'ora prospettato per risolvere questo autentico enigma della morfologia e della geologia delle Alpi Apuane:

1) *Ipotesi glaciale*

Considerando terreno morenico würmiano⁽¹⁾ i massi sparsi di macigno della zona di Pianiza - Le Rocchette (Pania Secca), poiché i più vicini affioramenti di questa formazione toscana si trovano nel M. Volsci e nel M. Bicocca, che sono separati da Pianiza dalle profonde valli della Turrîte Secca e della Turrîte di Gallicano e posto che la morfologia delle Alpi Apuane nel Pleistocene Superiore non doveva essere fundamentalmente diversa da quella attuale, si dovrebbe ammettere la presenza, durante il Würm, di poten-

(1) Va ricordato che i ghiacciai apuani sono da tutti ritenuti würmiani.

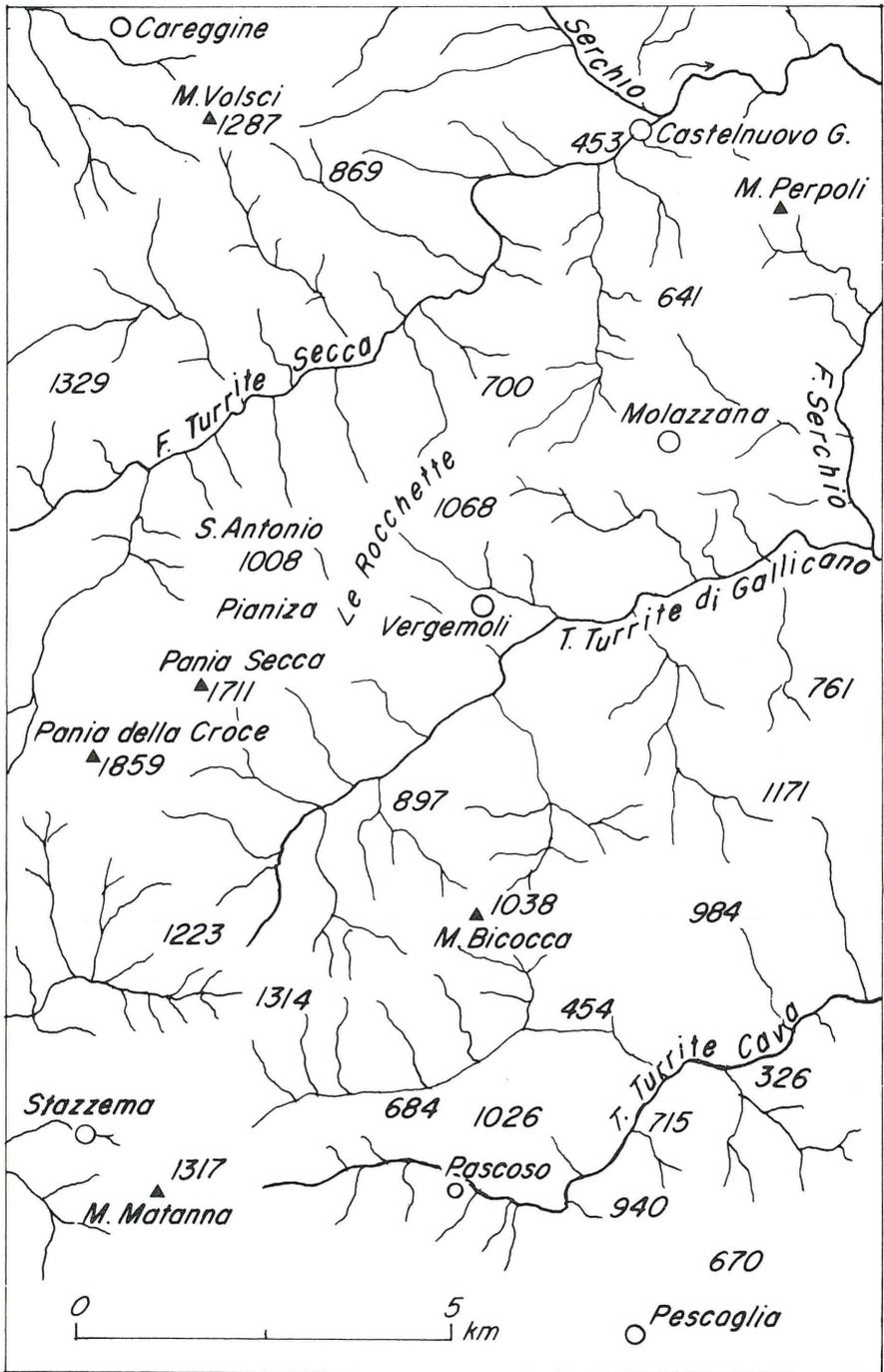


Fig. 1

tissime masse glaciali. Questa conclusione non è accettabile: ghiacciai così notevoli avrebbero dovuto spingersi fino al corso del Serchio, ma in tutte queste vallate non vi sono nè resti morenici nè forme di erosione attribuibili al glacialismo. L'idea del « gran ghiacciaio di Toscana » di G. MORO (1872) e di ZACCAGNA non può che essere respinta.

Posta l'impossibilità di ritenere il macigno della Pania Secca terreno morenico würmiano, ho accarezzato l'idea che esso potesse essere stato depositato da ghiacciai più antichi in una situazione morfologica diversa da quella esistente durante l'ultimo periodo glaciale. L'ipotesi, del tutto nuova per il glacialismo apuano, mi era sembrato verosimile anche perché nel frattempo avevo avuto la fortuna di osservare per la prima volta la presenza di morene prewürmiane nell'Appennino Settentrionale (Val Bratica) (P. R. FEDERICI, 1977); inoltre è noto che in Val di Serchio alcune serie di terrazzi sono attribuite al Riss (E. TONGIORGI & L. TREVISAN, 1953).

Sul posto in effetti traguardando dalle Rocchette verso nord-ovest lungo il corso della Turrite Secca e su entrambi i versanti sono visibili alcune spalle morfologiche che potrebbero corrispondere ai resti di un'alta paleosuperficie. Ma lungo questa linea non vi sono affioramenti di macigno e viene perciò a mancare l'alimentazione per il presunto erratico della Pania Secca.

Al di là di questo è interessante constatare comunque che esistono indizi che il massiccio apuano doveva possedere in passato una morfologia differente da quella attuale ed anche da quella dell'epoca würmiana.

2) *Ipotesi alluvionale*

Secondo questa ipotesi un antico corso d'acqua proveniente da nord potrebbe aver trasportato i massi di macigno e di calcareniti a nummuliti dall'alta Val di Serchio nella zona della Pania Secca. Ciottolami arenacei a quota elevata sono effettivamente noti nell'alta Val di Serchio (Monti di Debbia), ma si tratta di potenti depositi di conoide. Per questo, secondo C. BARTOLINI e V. BORTOLOTTI (1971) dei vecchi rami del Serchio dovevano confluire in un'area depressa posta molto più a nord del gruppo delle Panie e quindi non ci poteva essere collegamento tra le zone.

D'altra parte se alla latitudine delle Panie sono presenti dei conglomerati alluvionali di macigno, essi sono posti molto in basso,

a 500 metri presso Monte Perpoli e a una quota variante da 480 metri a 330 alla confluenza Turrite di Gallicano-Serchio (M. CALISTRI, 1974). Anche se queste alluvioni sono state un po' abbassate da movimenti recenti il dislivello tra esse e gli affioramenti di macigno della Pania Secca è di svariate centinaia di metri. Si può concludere perciò che per ora non vi sono dati che possano sostenere la presenza di un antico corso d'acqua ad alta quota nella zona della Pania nè che esso potesse provenire da nord.

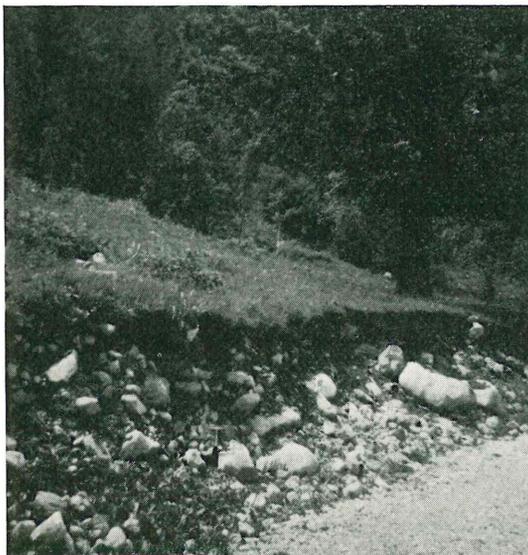
Indipendentemente da tutto questo la natura alluvionale dei massi di macigno della Pania non può essere sostenuta sulla base degli affioramenti. Non si tratta mai di conglomerati o comunque di ciottoli arrotondati indicanti un trasporto fluviale, ma quasi sempre di massi isolati, di variabili dimensioni, spesso spigolosi, con un'abbondantissima patina di alterazione e inoltre sono situati a quote varie, sul versante nord della Pania, presso Piritano e S. Antonio in Alpe, alle Rocchette, sopra Vergemoli e in molti altri punti dei versanti opposti della dorsale tra le due Turriti.

LA NUOVA IPOTESI

Alla luce di quanto esposto non sono dunque sostenibili nè l'idea che gli affioramenti di macigno e di calcareniti della Pania Secca e dei dintorni siano di natura morenica nè di trasporto fluviale. Ad ogni modo sono ora in grado di formulare sulla loro origine una ipotesi più completa ed articolata e dalle possibili notevoli conseguenze geologiche, prendendo lo spunto dall'esame di una nuova sezione venuta alla luce lungo una strada fra Molazzana e S. Antonio in Alpe, recentemente tracciata. Quivi per un tratto di una trentina di metri è visibile un notevole affioramento di macigno, costituito da massi di forma generalmente spigolosa frammentati a una matrice sabbioso-argillosa giallastra dall'aspetto identico a quello dei terreni eluvio-colluviali tanto frequenti nei versanti di macigno dell'Appennino Settentrionale. In questo caso non si tratta di ciottoli sparsi ma di un vero affioramento di roccia in posto, sia pure alterata sotto forma di materiale di versante. Un attento esame ha rivelato che questo Macigno è in contatto con la formazione della Scaglia Rossa, seguita da marne e argilloscisti varicolori, da calcari grigi con selci e da calcari bianchi subsaccaroidi. La natura dei contatti e dei rapporti reciproci delle forma-

zioni non sono sempre ben visibili ma si tratta comunque di una tipica serie toscana, parzialmente rovesciata.

Fig. 2 - La morena würmiana di Pianiza. Tra i clastici calcarei affiora qualche masso di Macigno, materiale rielaborato da una primitiva e smantellata coltre arenacea, possibile copertura terziaria dell'Unità Toscana delle Panie.



Ora esaminando le formazioni geologiche affioranti nel gruppo delle Panie e nei dintorni si osserva che esse appartengono alla successione non metamorfica della Falda toscana, a quella metamorfica dell'Autoctono toscano e a quella dell'Unità tettonica toscana delle Panie. La sovrapposizione geometrica delle varie unità è poi complicata dalla presenza di scaglie minori, riconducibili alle unità principali, e infatti R. NARDI ha descritto (1961) proprio nella zona di S. Antonio in Alpe imponenti fenomeni di *decoiffements*.

In questo quadro, tenendo presente il rinvenimento nella zona di una serie toscana con al tetto un affioramento di macigno, si può ipotizzare che i vari lembi di macigno e di calcareniti a nummuliti, quasi ovunque presenti sotto forma di alteratissimi massi sparsi, possano rappresentare ciò che è rimasto risparmiato dalla erosione di più vasti affioramenti scompaginati di un flysch arenaceo simile al Macigno toscano. Esso quindi poteva essere un lembo scollato di Falda Toscana o (data la serie rinvenuta) più pro-

tabilmente dell'Unità delle Panie, il cui flysch terminale, è bene ricordare, non è conosciuto. Nell'ipotesi ora formulata il macigno della Pania Secca, lungi dall'essere terreno esotico, sarebbe l'unica testimonianza della copertura terziaria di quella unità tettonica toscana.

In quest'ottica possiamo ben ritenere che i ciottoli arrotondati di macigno che si rinvencono nelle parti più basse della Turrite di Gallicano siano massi strappati dalla degradazione meteorica a quella primitiva copertura arenacea e quindi, scesi più in basso per gravità, siano poi stati preda dell'erosione fluviale (da qui il loro parziale arrotondamento). Questo fatto non può certamente valere per i massi arenacei posti più in alto, come quelli sopra Vergemoli, alle Rocchette e per gli affioramenti più estesi come quello rinvenuto lungo la strada per S. Antonio in Alpe, che quindi deve considerarsi sostanzialmente in posto. Infine si può ammettere anche che qualche lembo residuale di macigno possa essere stato interessato durante il Würm dal fenomeno glaciale e coinvolto nel trasporto del ghiacciaio di Pianiza e per questo lo si trova ora mescolato al detrito prevalentemente calcareo di quella morena.

OPERE CITATE

- BARTOLINI C. & BORTOLOTTI U. (1971) - Studi di geomorfologia e neotettonica I. I depositi continentali dell'Alta Garfagnana in relazione alla tettonica plio-pleistocenica. *Mem. Soc. Geol. It.*, **10** (3), 203-246.
- CALISTRI M. (1974) - Studi di geomorfologia e neotettonica: II. Il Pliocene fluvio-lacustre della conca di Barga. *Mem. Soc. Geol. It.*, **13** (1), 1-22.
- FEDERICI P. R. (1977) - Tracce di glacialismo pre-würmiano nell'Appennino Parmense. *Riv. Geogr. It.*, **84** (2), 205-216.
- MASINI R. (1926) - Lembi di morene glaciali nella valle Scesta (Lima) e nella Turrite di Gallicano. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem.*, **37**, 55-89.
- MASINI R. (1949) - Le due Panie delle Alpi Apuane (Problemi stratigrafici e tettonici). *Boll. Soc. Geol. It.*, **68**, 3-12.
- MASINI R. (1956) - L'idrografia del Serchio nell'epoca preistorica e storica. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem.*, ser. A, **63**, 41-70.
- MAXWELL J. C. (1956) - Tectonics of Pania della Croce - Pania Secca area, Alpi Apuane. *Boll. Soc. Geol. It.*, **75**, 55-79.
- MERCIAI G. (1912) - Fenomeni glaciali nelle Alpi Apuane. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem.*, **28**, 70-90.
- MORO G. (1872) - Il gran ghiacciaio della Toscana, lettera diretta al Prof. Meneghini. Tip. Giacchetti.
- NARDI R. (1961) - Geologia della zona tra la Pania della Croce, Gallicano e Castel-

- nuovo Garfagnana (Alpi Apuane). *Boll. Soc. Geol. It.*, **80**, 257-334.
- PACI M. (1935) - Revisione dei terreni morenici quaternari delle Alpi Apuane. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Proc. Verb.*, **44**, 13-30.
- SUTER K. (1935) - Zur eiszeitlichen der Apuanischen Alpen. *D. Schweizer Geograph.*, **12**, 140-155.
- TONGIORGI E. & TREVISAN L. (1953) - Excursion en Garfagnana et aux Alpes Apuanes. *IV congrès Intern. INQUA*, Roma-Pisa, 1953, 1-11.
- ZACCAGNA D. (1896) - La carta geologica delle Alpi Apuane e i terreni che le costituiscono. *Boll. Soc. Geol. It.*, **14**, 214-252.
- ZACCAGNA D. (1937) - Sulla estensione dei ghiacciai delle Alpi Apuane. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Proc. Verb.*, **46**, 65-66.

(*ms. pres. il 13 giugno 1978; ult. bozze il 20 novembre 1978*).