UC Merced

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography

Title

Punti di vista sulla storia del popolamento animale e vegetale delle Apuane, emersi in occasione del XVI Congresso della Società italiana di Biogeografia

Permalink

<https://escholarship.org/uc/item/3522j0fk>

Journal

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography, 1(1)

ISSN

1594-7629

Author

La Greca, Marcello

Publication Date

1970

DOI

10.21426/B61110519

Peer reviewed

**Punti di vista sulla storia del popolamento
animale e vegetale delle Apuane, emersi in occasione
del XVI Congresso della Società italiana di Biogeografia**
(CON DUE FIGURE NEL TESTO)

PREMESSE

Quest'anno il nostro Congresso si è svolto secondo la nuova formula prevista: esso, cioè, ha avuto un tema ben preciso, quello del popolamento animale e vegetale delle Alpi Apuane, e tutte le comunicazioni scientifiche presentate riguardavano questo massiccio montuoso. A me è spettato il compito gravoso di sintetizzare i risultati scientifici a cui si è pervenuti in questo Congresso, allestendo una relazione finale improvvisata: a questo proposito è forse utile esporre anche quali siano state le difficoltà alle quali sono andato incontro nell'adempimento di questo compito.

Anzitutto la difficoltà, per uno zoologo, di impadronirsi subito dei risultati presentati da botanici e in modo particolare di poterli utilizzare fondandosi anche su personali conoscenze più ampie degli elementi floristici in discussione: ovviamente tutto ciò non è realizzabile (almeno le mie conoscenze di floristica e sistematica vegetale non sono sufficientemente profonde) e ritengo perciò che in avvenire la relazione finale debba essere congiuntamente preparata da un botanico e da uno zoologo. La seconda difficoltà è data dal fatto che di molte comunicazioni non ho visto il testo, ma ho soltanto ascoltato quanto hanno esposto gli autori durante le sedute scientifiche, e quindi facilmente può essermi sfuggito qualche cosa di importante; ringrazio quindi quegli Autori che mi hanno inviato già a Catania o consegnato durante il Congresso stesso, o un riassunto della propria comunicazione o addirittura il testo completo. Sarebbe opportuno che in avvenire questo notevole aiuto ai relatori conclusivi venisse attuato al cento per cento.

E' altresì anche ovvio che difficilmente la mia esposizione potrà essere considerata come un qualche cosa di conclusivo sul popolamento animale e vegetale delle Alpi Apuane; essa non avrà neanche il carattere di un semplice *collage* dei riassunti delle varie comunicazioni presentate, ma con essa intendo fare il punto sullo stato delle nostre conoscenze su questo problema, in modo da fornire una traccia generale che possa essere di aiuto a chi voglia conoscere quanto si sappia sulle Apuane; la vera guida, le basi su cui poggiare future ricerche biogeografiche su questo massiccio, sarà ovviamente costituito dai lavori che formeranno il volume degli Atti del Congresso.

Infatti, devo riconoscere che il Congresso ha risposto bene alle intenzioni riformatrici dei soci e da quanto abbiamo ascoltato devo dire che si incomincia a notare un più preciso orientamento biogeografico nello spirito della maggior parte dei lavori presentati, il che dimostra l'efficacia di 15 anni di Congressi di biogeografia.

Inoltre questa nostra riunione è stata caratterizzata dalla attiva partecipazione dei geologi *sensu lato* e dal vivace e fruttuoso scambio di vedute intercorso fra essi e biologi: questo fatto è anche importante perchè solo così si può riuscire a rompere quella sorta di incomunicabilità che si è stabilita fra biogeografi biologi e biogeografi geologi, incomunicabilità che è soprattutto ascrivibile a carenza di conoscenza delle problematiche e delle metodologie degli uni da parte degli altri.

*

* * *

Il contenuto delle esposizioni scientifiche nei tre settori principali in cui è articolata la nostra Società, e cioè quello geologico, botanico e zoologico ha avuto questo orientamento:

a) Il collega Giannini, partendo dalla esposizione della storia geologica della zona nella quale si sono sollevate le Apuane, ha prospettato alcune interessanti considerazioni paleogeografiche che, come vedremo, collimano bene con le conclusioni alle quali si può pervenire fondandoci sui dati biologici.

b) Per quanto riguarda i vegetali il Congresso è servito di sistemazione di dati floristici già acquisiti, con le avvincenti relazioni di Ferrarini che ha esaminato le piante più rare delle Apuane dando una interpretazione biogeografica della loro presenza sul massiccio, e di

Pichi Sermolli che, oltre ad illustrare la costituzione della flora pteridologica apuana, ha colto l'occasione per esprimere le sue vedute sulla origine di questi antichissimi elementi; nè va dimenticato come sia stato posto in particolare evidenza l'aspetto dei rapporti biogeografici fra piante e formazioni vegetali della Liguria con quelle apuane, in varie comunicazioni di Bono, Barbero, Ferrarini e Orsino. Interessanti sono le risultanze emerse dallo studio citotassonomico degli endemismi apuani, condotto da Garbari.

c) Del tutto diverso da quello dei botanici è stato, l'impianto della maggior parte dei lavori degli Zoologi, i quali hanno incentrato ciascuna comunicazione su un dato gruppo animale del quale veniva illustrato l'aspetto faunistico ed eventualmente anche quello biogeografico. Non poteva essere diversamente, poichè le conoscenze faunistiche di una regione sono sempre parziali (quanti gruppi di invertebrati sono del tutto ignoti anche nelle zone faunistiche meglio esplorate!) ed in modo particolare quelle relative alle Alpi Apuane; perciò, mentre era impossibile pensare ad un lavoro zoogeografico d'insieme che tenesse conto dei gruppi animali più significativi a tale scopo, in questo congresso si sono gettate le basi per lo studio faunistico e zoogeografico del massiccio. Così Lanza e collaboratori ci hanno fornito notizie su Anfibi, Rettili e Mammiferi delle Apuane, dalle quali, a parte le due interessanti specie di *Microtus*, *M. nivalis* (specie montana europea che vive dai 1000 m in su) e *M. arvalis* (che nel Postglaciale si è riestesa in tutta Europa, senza scendere a sud dell'Appennino settentrionale) non sono emerse particolarità degne di nota; gli altri gruppi animali esaminati sono stati: i Molluschi Gasteropodi terrestri da parte di Giusti, i Tardigradi ad opera di Pilato, gli Isopodi terrestri ad opera di Caruso e di Ferrara; gli Opilioni ad opera di Marcellino, gli Pseudoscorpioni da parte di Lazzeroni, gli Acari Oribatei da parte di Bernini e vari gruppi di Insetti (Collemboli, Ortotteri, Tricotteri, Curculionidi, *Bembidion*) ad opera di Dallai, Baccetti, Moretti e collaboratori, Osella e Ravizza.

Quasi tutti i gruppi animali illustrati (sono mancate purtroppo relazioni riguardanti tutti gli Oligocheti, gli Araneidi e la maggior parte degli Insetti) presentano importanti novità che, però, per la maggior parte devono essere ancora meglio valutate prima che possano essere considerate come veri e propri endemismi apuani. Infine va ricordato che è stata effettuata una messa a punto sulla fauna cavernicola apuana (Lanza e collaboratori).

Devo lamentare che, purtroppo, alcune di queste comunicazioni pur essendo utilissime e preziose costituiscono ricerche prettamente faunistiche, non fornendoci un quadro del tipo di distribuzione geografica delle specie trattate: averlo fornito avrebbe di molto accresciuto il loro valore, rendendole accessibili anche ai non specialisti dei singoli gruppi.

CONSIDERAZIONI SUL POPOLAMENTO ANIMALE E VEGETALE APUANO

E' evidente che la storia del popolamento delle Alpi Apuane non può costituire di per sè un importante problema biogeografico, pur rappresentando un interessante particolare della più ampia problematica della biogeografia dell'Italia peninsulare, della quale, questa storia costituisce un tassello non ancora sufficientemente indagato: ed è proprio per questo ultimo motivo che le Apuane sono state scelte come tema di questo convegno.

Certamente, se le Apuane fossero da considerarsi un frammento di territorio estraneo alla penisola appenninica sorto indipendentemente da essa e solo più recentemente in essa incorporato (come, ad esempio è l'Argentario, o la penisola salentina), il nostro interesse sarebbe diverso e l'indagine biogeografica sarebbe da inserire nel più vasto quadro della biogeografia del Mediterraneo occidentale. Ma così non è; ce lo dicono sia la sua storia geologica, sia i reperti biologici finora acquisiti e illustrati in questo congresso.

La storia del popolamento delle Apuane, vista la loro posizione geografica, deve aver seguito le stesse tappe della storia del popolamento dell'Appennino, ma la loro posizione geografica rispetto alla catena appenninica e le caratteristiche ecologiche dovute alla latitudine, all'esposizione e alle quote che il massiccio raggiunge, sono due fattori che lasciano ben sperare che esso ci possa fornire utili elementi anche per una migliore conoscenza dei movimenti migratori che hanno contribuito a dare una sua fisionomia al popolamento appenninico.

Inoltre un massiccio montano come il nostro può offrire condizioni atte sia a farlo funzionale da rifugio durante le vicissitudini climatiche pleistoceniche, sia a determinare per effetto dell'isolamento l'insorgenza di razze o specie nuove.

E' proprio a questi tre quesiti biogeografici (che poi sono fra loro collegati) che ritengo di dover tentare di dare una risposta, sia tirando le somme da quanto è stato detto in questo convegno, sia da

quanto mi risulta in base a elementi ricavati dalla letteratura a me nota. I tre punti da analizzare sono:

- 1) le Apuane come rifugio e, quindi presentanti eventuali paleoendemismi prequaternari che abbiano superato le glaciazioni pleistoceniche;
- 2) le Apuane come zona di attivo differenziamento specifico o razziale con la formazione di neoendemismi quaternari;
- 3) possibilità di ricavare lumi sulla storia del popolamento appenninico.

E voglio iniziare proprio col problema degli endemismi: cioè delle razze o specie che si sono salvate sulle Apuane o che si sono costituite sulle Alpi Apuane soprattutto durante il Pleistocene o anche nel Postglaciale o nel tardo Pliocene, quando popolazioni appartenenti a specie ad ampia distribuzione geografica e quindi ad elevata variabilità genetica, sono rimaste isolate per un tempo sufficiente ad assicurarne il differenziamento, accelerato probabilmente per effetto della deriva genetica; e possibile che altre cause possano essere alla base di tale differenziamento, ma sulle Apuane (come in genere si verifica dovunque sui monti) è proprio l'isolamento geografico il fattore principale che è stato chiamato in causa più o meno apertamente.

Molto variata è apparsa l'interpretazione che hanno dato i diversi Autori del concetto di «endemismo», anche nell'impiego dei termini di «paleoendemismo» e «neoendemismo», e talvolta il concetto di endemismo è stato applicato non riferendosi all'area geografica da noi studiata, ma alla specie considerata: tanto per intenderci ricorderò che sono state elencate fra le specie endemiche anche quelle il cui areale era sì ristretto, ma che comprendeva anche Alpi Marittime, Appennino ligure e Apuane. Ben ha fatto Garbari ad esaminare criticamente gli elementi vegetali del contingente endemico apuano, anche se molto ci sarebbe da dire se volessimo tener conto anche di altri aspetti, oltre quelli citotassonomici: a questo proposito confermo la mia opinione che non sarebbe male dedicare qualche prossimo congresso al tema «Endemismo e vicarianza».

Ad ogni modo possiamo ricordare che poche specie sono state presentate come paleoendemismi, cioè di origine sicuramente terziaria: fra queste primeggiano i vegetali ed il prof. Ferrarini ha citato alcune specie ad affinità balcaniche o illiriche (*Rhannus glaucophylla*, *Silene lanuginosa*, *Athamante cortiana*, *Trinia dalechampii*, *Carex macrolepis*). Si tratta di specie transioniche e fra gli animali non sono emerse

specie di questo tipo; qualche paleoendemismo (*Santolina*) è stato riconosciuto tale su base cariologica da Garbari.

Numerose sono le specie animali note soltanto per le Apuane e quindi indicate genericamente come endemismi apuani: quale esempio ricorderò gli 11 Gasteropodi; i 4 Collemboli, i 5 (o 7) Tricotteri, e così via; nella maggior parte dei casi le specie supposte endemiche non sono ancora da utilizzare per considerazioni biogeografiche o perchè non sempre sono ben chiarite le loro affinità o perchè è molto probabile che ulteriori ricerche dimostrino la loro presenza fuori delle Apuane.

I neoendemismi sicuramente tali presentano vario grado di differenziamento, specifico o razziale, più o meno accentuato, taluni appartengono ad un determinato artenkreis o rassenkreis e quindi appaiono suscettibili di approfondita interpretazione biogeografica, ma in ogni caso vanno anch'essi maneggiati con estrema precauzione, poichè spesso poco si sa della situazione nei rilievi appenninici vicini; nel proseguimento della mia esposizione utilizzerò prevalentemente i dati sugli animali, non conoscendo i vegetali per poter osare tanto (ed è già molto farlo con gli animali).

Fra gli altri, sono da considerare quali veri neoendemismi l'Ortottero *Antaxius pedestris apuanus* (la cui razza tipica è presente nell'arco alpino e nei Pirenei), i Coleotteri Curculionidi *Pseudomeira mancinii* (affine a *P. ligurica* dell'Appennino Ligure e Tosco-Emiliano) e *Otiorrhynchus pr. rugifrons* (forma apuana di specie alpina e centro-europea), ed altre specie o razze che sarebbe inutile qui enumerare.

Anche fra le forme cavernicole non potevano mancare i neoendemismi, non come fatto particolare delle Apuane, ma a causa dell'attiva speciazione derivante dalla maggior incidenza dell'isolamento nelle popolazioni che colonizzano questo ambiente. Fra le specie apuane, almeno apparentemente più strettamente cavernicole, primeggiano i Coleotteri del genere *Duvalius*: di particolare interesse il *D. apuanus* Dod., affine a *D. andreinii* (con una razza della Garfagnana ed una delle grotte di Reggio Emilia) e al *D. vallombrosus* di Vallombrosa: si tratta evidentemente di un ceppo che è andato incontro a diversi periodi di differenziamento, uno probabile pliocenico recente o pleistocenico antico che ha portato alla separazione di *vallombrosus* dal gruppo gemello *apuanus-andreinii*; questo si è successivamente bipartito e nel pleistocene recente, l'*andreinii* ha dato ancora le sue due razze. Non meno interessante il *D. doriai* con le sue numerose sottospecie tutte caver-

nicole: *D. doriai doriai* Fairm. e *D. d. liguricus* Dieck di varie grotte della Spezia, *D. d. casellii* Gestro della Liguria orientale, *D. d. carrarae* Jeann. di una grotta presso Carrara e *D. d. brianii* Mancini di numerose grotte delle Apuane; il fatto che il *doriai brianii* si trovi in molte grotte senza dar luogo a forme distinte fa ritenere che il suo differenziamento debba essere pleistocenico recente. Lo stesso fatto si verifica per lo Pselafide *Bythinus mancini* Dod. delle Apuane affine a *doriai* presente in varie grotte della Spezia e per il Diplopodo *Glomeris ligurica apuana* Verh.; anche l'Anfipodo *Niphargus foreli apuanus* che è una razza *marginale* di una specie politipica propria dei due versanti delle Alpi, dimostra che pure nella fauna delle acque sotterranee ha avuto luogo lo stesso fenomeno.

Nelle Apuane, troviamo pressapoco rappresentati tutti i tipi di distribuzione geografica che si rinvencono nell'Appenninica, con prevalenza dei seguenti:

a) *specie a gravitazione europea* in senso lato, soprattutto centro e sud europee ed atlantiche, meno frequenti quelle orientali: sono più frequenti alle medie e alte quote;

b) *specie mediterranee* in senso lato, cioè presenti in tutto il Mediterraneo o solo in parte di esso (fatta eccezione delle specie tipicamente mediterraneo orientali); le più frequenti sono quelle N-mediterranee;

c) *specie eurocentrasiatiche ed eurosibiriche*, di importazione pleistocenica e spesso ora arroccate sulle quote più alte;

d) *specie alpino-appenniniche* e *specie appenniniche*, la cui presenza nelle Apuane, seppure ovvia, non è quantitativamente cospicua;

e) *specie tirreniche o mediterranee occidentali*;

f) *specie boreoalpine*.

A queste distribuzioni più caratterizzanti vanno aggiunte specie a distribuzione molto ampia o paleartica o olopaleartica o addirittura più vaste ancora come si è visto per molte Pteridofite, alcune delle quali hanno distribuzione di tipo gondwaniano: nulla di simile a quest'ultimo tipo di distribuzione si riscontra fra gli animali (a parte qualche raro caso, ma piuttosto a livello generico che specifico) a meno che non ci si riferisca ad elementi della fauna del suolo e dei Tardigradi muscolari; ma, questo, è un fatto che richiede ancora un più approfondito esame.

Passiamo rapidamente in rivista i contingenti che, a mio modo di vedere, sono i più significativi per il popolamento apuano.

a) Uno di questi è il contingente tirrenico che per il popolamento apuano appare finora piuttosto limitato ma che è un aspetto che andrebbe indagato più o fondo data la esistenza in Toscana di zone rifugio per elementi della fauna paleotirrenica: fra i vegetali è forse ascrivibile a questo contingente l'*Euphorbia hyberna* (specie europea occidentale) la cui popolazione apuana si avvicina maggiormente alla sottospecie *insularis* di Corsica, Sardegna e Appennino ligure; fra gli animali ci sono due Gasteropodi terrestri, un Isopodo, un Curculionide.

L'Isopodo è il *Phalloniscus pygmaeus* di Corsica, Sardegna e Apuane, con altre due specie dello stesso genere presenti in Spagna; il Curculionide è una *Dolichomeira* che è un genere paleotirrenico con altre 2 specie di Sardegna, 2 di Sicilia ed 1 di Abruzzo.

Tutte queste specie possono però avere una storia diversa per quanto riguarda la loro penetrazione nelle Apuane: mentre l'*Euphorbia* può essere giunta alle Apuane, via Appennino ligure e quindi forse la sua presenza in Apuania non è tanto antica (può invece rappresentare un relitto paleotirrenico se sarà dimostrato che quella delle Apuane è una sottospecie endemica affine a quella sardo-corsa), la presenza dell'Isopodo *Phalloniscus pygmaeus* potrebbe avere il significato di un insediamento molto antico, forse prepliocenico. Altre specie paleotirreniche presenti nelle Apuane, sono diffuse, più o meno ampiamente, anche nelle zone circostanti (come gli Opilioni *Scotolemon doriai* ed *Ischyropsalis adamii*) e non possono avere che un valore biogeografico limitato. Non basta quindi che una specie presenti una distribuzione attuale tirrenica per spiegare la sua presenza sulle Apuane come traccia di un popolamento remoto proveniente direttamente dalle Tirrenidi.

b) Un altro tipo di distribuzione mal rappresentato sulle Apuane è quello boreoalpino: 1 chiocciola, (*Clausilia cruciata*), 2 Oribatei, 3 Colemboli, 1 Lepidottero. E' significativo il fatto della abbondanza di specie del suolo aventi questa distribuzione ed altrettanta significativa è l'assenza di quasi tutte le specie boreoalpine presenti in Appennino; questo è un fatto di grandissima importanza che ritengo utile illustrare più dettagliatamente. Nelle Apuane, infatti, mancano a quanto mi risulta e tenendo conto soltanto dei boreoalpini esistenti in Appennino, i Coleotteri: *Antophagus alpinus* F. (che è invece presente sulle Alpi, Appennino Ligure, Appennino Tosco-Emiliano, Gran Sasso e Parco Nazionale

d'Abruzzo), *Helophorus glacialis* (presente sulle Alpi e su alte vette dell'Appennino vicine alle Apuane, come M. Cusma, M. Corno alle Scale, Lago Piatto), *Corymbites cupreus* (presente invece sull'Appennino settentrionale e centrale ma non su quello ligure); mancano i Lepidotteri *Argynnis pales* Schiff. (che è presente nell'Appennino abruzzese), *Anarta melanopa* Thunb., *Tephroclystia undata* Frr., *Gnophos myrtillatus* Thb., *Zygaena exulans* Hoch e *Larentia flavicinctata* Hb. (presenti oltre che sulle Alpi anche in Abruzzo); manca ancora l'Ortottero Acridide *Gomphocerus sibiricus* così frequente sui pascoli altomontani non solo dell'Appennino settentrionale e centrale, ma anche sul Pollino e sui monti di Lungro in Calabria; sulle Alpi Apuane il Lepidottero *Erebia epiphron* Knoch è l'unica specie boreoalpina che da noi, oltre che sull'arco alpino, si trovi anche sull'Appennino ligure fino all'Appennino Abruzzese.

Poichè le Alpi Apuane offrono oggi condizioni climatiche spesso più favorevoli a questi elementi di clima freddo di quanto non ci siano in Abruzzo (ad esempio una piovosità media estiva simile a quella delle Alpi Marittime e del M. Cimone e superiore a quella dei monti d'Abruzzo), riesce difficile trovare un motivo che possa spiegare la loro scomparsa, a meno che non si possa dimostrare che nel periodo ipso-termico del postglaciale ci siano state sulle Apuane condizioni così estreme da determinare la scomparsa di ogni specie di clima più freddo. Ciò è possibile, ma è anche probabile, tenuto conto del numero decisamente più elevato di specie boreoalpine esistenti sugli Appennini ligure e tosco-emiliano, ritenere che questa sia stata la via normale di penetrazione verso sud delle forme di clima freddo e che le Apuane siano state di norma, tagliate fuori da questa via. Ciò sembrerebbe confermato anche dalla peculiare assenza nelle Apuane di alcune specie di alta quota caratteristiche e presenti largamente nell'Appennino, come è il caso, ad esempio, dell'Ortottero *Stenobothrus apenninus* Rme.

c) Moltissime sono le specie che trovano nelle Apuane o in vari livelli dell'Appennino (tosco-emiliano, o abruzzese) il loro limite meridionale: ciò vale per specie europee, eurosibiriche, ma soprattutto per specie alpino-appenniniche che hanno manifestamente seguito l'arco alpino per penetrare nella penisola; fra i tanti casi mi limiterò a citare il gen. *Tendosphaera* (Isopodi) con tre specie a distribuzione alpina (fig. 1) di cui una, *T. verrucosa*, arriva fin nelle Apuane (comunicazione di D. CARUSO). Significativo e caratterizzante è il fatto che la maggior parte dei neoendemismi (vedi gli esempi citati) sono a distri-

buzione Alpi Marittime-Appennino ligure-Apuane-App. Toscano, o a distribuzione più ridotta come Appennino ligure-Apuane o Apuane-Appennino Toscano.

Fig. 1 - Distribuzione sulle Alpi delle specie del genere *Tendosphaera* (Isopodi): 1, *T. verrucosa*; 2, *T. brembana*; 3, *T. biellensis*; la prima specie attraverso le Alpi occidentali è pervenuta fin sulle Apuane.

Anche fra i vegetali troviamo numerose piante orofile, di varia origine, che sono arrivate alle Apuane nel Pleistocene seguendo l'arco alpino, talvolta penetrando più o meno profondamente nell'Appennino: si arrestano alle Apuane *Artemisia nitida*, *Saxifraga autumnalis* var. *atrorubens*, *Horminum pyrenaicum*; arriva anche fino all'appennino tosko-emiliano e umbro il *Geranium argenteum*, mentre si spinge fino all'Appennino abruzzese la *Woodsia alpina*.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Da quanto ho finora esposto possiamo già trarre alcuni elementi utili a chiarirci quali siano stati i movimenti migratori che hanno portato all'attuale popolamento altomontano dell'Appennino e quale sia stato il ruolo che sotto questo profilo hanno giocato le Apuane.

Le analisi dell'origine dei neoendemismi apuani e delle loro notevoli affinità col popolamento ligure, oltre che con forme autoctone dell'Appennino settentrionale, ci induce a ritenere (come appariva abbastanza ovvio) che una importante via migratoria sia quella del cosiddetto « ponte ligure » (sensu VERHOEFF 1930), mentre l'analisi delle specie boreoalpine ci porta ad aggiungere che le Apuane sono state spesso solo marginalmente toccate da queste ondate migratorie provenienti dalle Alpi occidentali; inoltre esistono nella fauna apuana alcuni elementi la cui presenza potrebbe teoricamente farsi risalire al cosiddetto « ponte appenninico-bergamasco » di VERHOEFF (1938) attraverso il quale talune forme avrebbero raggiunto direttamente l'Appennino provenendo dalle Alpi Centrali come ad esempio è il caso del *Lithospermium suffruticosum* delle Apuane e Prealpi vicentine. Nonostante tali reperti, sia detto per inciso, non credo molto alla validità di questa supposta via migratoria la cui esistenza ritengo sia dovuta piuttosto a carenza di ricerche nel tratto occidentale dell'arco alpino, o alla scomparsa durante il Pleistocene, delle tracce lasciate da queste forme nell'arco alpino occidentale. Recentemente (1958 e 1959) NADIG studiando gli Ortotteri della Versilia, senza far alcun riferimento alla ipotesi del ponte appenninico-bergamasco (ipotesi che probabilmente egli sconosce), riteneva di trovare negli Ortotteri montani delle Apuane le più significative affinità con gli Ortotteri della regione insubrica che egli conosce molto bene. Tale affinità era fondata sul fatto che nelle Apuane, come nelle zone di rifugio del margine meridionale delle Alpi si trova un miscuglio di forme alpine, angariche e mediterranee, queste ultime in prevalenza alle quote basse e medie; inoltre egli trovava una conferma per tale affinità poichè sulle Apuane esisterebbero diverse specie alpine inesistenti altrove in Appennino, mentre mancherebbero sulle Apuane molte forme tipiche delle alte quote dell'Appennino; in altri termini le Apuane, nella penisola appenninica, costituirebbero per questo Autore, una sorta di isola faunistica paragonabile per la sua costituzione alla regione pedemontana delle Alpi centrali; tale supposizione sembra però fondata prevalentemente su una insufficiente conoscenza di dati relativi alla fauna appenninica, intesa in senso più lato.

E' possibile che più recentemente, e cioè in occasione dell'ultima glaciazione, si siano estese nelle Apuane, incontrandovisi, razze liguri e razze dell'Appennino tosco-emiliano, precedentemente isolate, dando così vita a popolazioni con caratteri intermedi. Ciò vale per l'Ortottero *Antaxius pedestris* di Liguria che secondo comunicazione verbale di

CAPRA è intermedio fra *ped. pedestris* delle Alpi e *ped. apuanus*. Nelle Apuane popolazioni con caratteri razziali intermedi fra razza ligure e razza appenninica toscana, si conoscono anche per l'Isopodo terrestre *Androniscus dentiger*: esse appaiono abbastanza simili alla razza *magnani* della Garfagnana, ammesso che questa sia una razza valida. Il fenomeno, che è un fatto normale quando due razze contigue non sono separate da barriere e si vanno estendendo, non è raro a verificarsi proprio sui nostri monti specialmente quando vengono in contatto, in fase di espansione geografica una razza alpina ed una appenninica; tale area può essere localizzata oltre che nelle Apuane, anche nell'Appennino settentrionale o nella zona delle Alpi marittime come si verifica forse fra le due razze di salamandra, la *S. s. salamandra* delle Alpi e la *S. s. giglioli* dell'Appennino. Tutta questa ampia area a cavallo delle due catene, ove si possono trovare popolazioni a caratteri razziali intermedi, è talvolta occupata da una razza propria o da una specie propria, che può estendersi fin sulle Apuane: una razza che si comporta così è il *Triturus alpestris apuanus* delle Alpi Marittime, Appennino Tosco-emiliano e Alpi Apuane, la cui sottospecie tipica occupa il resto dell'arco alpino e l'Europa media.

Ritengo che proprio questo duplice recente (pleistocenico) apporto da Nord-ovest (Liguria) e da Sud o dal vicino Ovest (Appennino Toscano) sia l'aspetto biogeografico peculiare delle Apuane: ciò non va inteso nel senso dell'incontro di due gradienti popolazionistici rispettivamente decrescenti da N a S e da S a N come si riscontra ogni qualvolta si studia il variare della flora o della fauna nel senso dei meridiani; qui nelle apuane vi è una sorta di cerniera biogeografica vera e propria.

Anche un fatto del genere si riscontra altrove (ad esempio fra appennino centrale ed Appennino meridionale) ma qui non appare dovuto alla mescolanza di due popolamenti formatisi autonomamente e poi venuti a contatto.

Questa cerniera potrebbe trovare una spiegazione che mi ero già data e che è stata confermata da quanto ha detto GIANNINI e dai dati che ho ricavato durante il congresso. In base alle affinità biogeografiche ci sarebbe da ritenere che alla fine del Pliocene e almeno fino al Quaternario antico, le Apuane siano state separate dalla dorsale appenninica posta ad oriente, e precisamente dalle creste che vanno dal M. Cimone al M. Cusna, da un golfo marino, e forse successivamente da una serie di laghi o di paludi costiere: tale insenatura corrisponde

alla attuale Valle del Serchio. Appare ragionevole pensare che durante il Pliocene le Apuane siano state una penisola minore della più ampia penisola appenninica, costituente una sorta di cul di sacco (fig. 2) che poteva ricevere apporti faunistici soltanto da una zona che doveva gros-

Fig. 2 - Ipotesi della situazione paleogeografica del territorio apuano (indicato con la freccia) durante il Pliocene.

so modo corrispondere ai rilievi immediatamente a sud della Cisa (M. Sillara, Alpe di Succiso). Le possibilità di ripopolamento di questo cul di sacco dovevano essere certamente minori di quanto non fosse per altri rilievi della catena appenninica (e ciò spiegherebbe molte delle assenze strane riscontrate nella fauna apuana), mentre questa situazione avrebbe, al contrario, favorito l'isolamento di popolazioni che hanno dato endemismi e, infine, spiegherebbe meglio le notevoli affinità che il popolamento apuano presenta in primo luogo con quello ligure e delle Alpi occidentali e secondariamente con quello dell'Appennino Tosco-emiliano.

E' altresì possibile che la zona, sia pure in maniera molto limitata, abbia funzionato da rifugio per alcuni elementi paleotirrenici, come appare per la evidente vicinanza (fig. 2) di territori delle Tirrenidi.