

Le cenosi di coleotteri nell'ecosistema delle praterie alpine della alpi occidentali

Autor(en): **Focarile, Alessandro**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bollettino della Società ticinese di scienze naturali**

Band (Jahr): **73 (1985)**

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1003425>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

LE CENOSI DI COLEOTTERI NELL'ECOSISTEMA DELLE PRATERIE ALPINE
DELLE ALPI OCCIDENTALI *

ALESSANDRO FOCARILE 11010 SAINT-PIERRE (AOSTA, ITALIA)

Summary: Coleopterous-coenosis in the alpine grass-lands ecosystem of western Alps.

In 16 localities of western Alps (France, Italy, Switzerland) from 1750 up to 2750 m a.s. the coleopterous-coenosis inhabiting the alpine grass-lands were investigated. During the short suitable season in altitude, a succession of some named coenosis is noticeable, i.e.:

- i. *Testedioletum*, a peri-nival, temporary coenosis that follows the snow-edges up to the complete melting of snow. Fully and short-winged species are represented;
- ii. *Ctenicero-Dasytetum*, with fully-winged species inhabiting the upper erbaceous-aerial stratum;
- iii. *Amareto-Cyminditetum*, a xeric hypolithic coenosis with short-winged and sub-apterous species;
- iv. *Nebrietum fontinale*, inhabiting the small streams from the melting of snow-fields and from the springs at the basis of detritic conoids;
- v. a coprobious coenosis, reachly represented by fully-winged species, in the cows and sheeps dung.

It is pointed out that in the historical times the alpine grass-lands surfaces (meadows) were greatly increased by man with consequent altitudinal depression of timber-line. On the other hand, during the last decades, large surfaces of alpine meadows were abandoned and actually they are invaded by brushes and weeds with a consequent change of the beetles-coenosis aspects.

SOMMARIO

Premessa

- 1) Elenco delle stazioni investigate
- 2) Il micro-clima

* Lavoro finanziato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (Roma). Programma finalizzato "Qualità dell'ambiente - Studi degli ecosistemi. Le zoocenosi terrestri".

- 3) La Coleotterofauna
 - 3.1) Elenco sistematico delle specie censite
 - 3.1.1) La cenosi peri-nivale (*Testedioletum*)
 - 3.1.2) La cenosi fitobia (*Ctenicero-Dasytetum*)
 - 3.1.3) La cenosi ipolitobia xerica (*Amareto-Cyminditetum*)
 - 3.1.4) La cenosi coprobia
 - 3.2) Caratteristiche e struttura delle cenosi
 - 3.2.1) La cenosi peri-nivale (*Testedioletum*)
 - 3.2.2) La cenosi fitobia (*Ctenicero-Dasytetum*)
 - 3.2.3) La cenosi ipolitobia xerica (*Amareto-Cyminditetum*)
 - 3.2.4) La cenosi coprobia
 - 3.2.5) La cenosi fontinale (*Nebrietum fontinale*)
 - 3.3) Successione stagionale delle coleottero-cenosi
 - 3.4) Le variazioni secolari del limite superiore della foresta e le conseguenze sul popolamento coleotterologico
- 4) Bibliografia citata

PREMESSA

"Usciamo dall'ombra delle foreste e dalla tormentata vegetazione degli arbusti alpini verso paesaggi più aperti, luminosi, pacificamente distesi: le praterie."
(FENAROLI & GIACOMINI 1958 p.70)

Di "praterie" (franc. *pelouses*, ted. *Bergwiesen*, ingl. *alpine grass-lands*) è dunque preferibile parlare, essendo il termine "pascoli" troppo restrittivo. Difatti, non sempre la prateria alpina è pascolata, e da qualche lustro si assiste al progressivo ed inarrestabile abbandono di tante aree che erano state utilizzate da secoli. Ragioni antropiche (si lascia la montagna verso forme e consuetudini di vita meno aspre e dure), e cause economiche contingenti hanno fatto sì che la Natura si riappropriasse di vaste estensioni di territori che avevano visto fiorire tutta una civiltà montanara legata all'allevamento del bestiame. Per secoli l'uomo ha lentamente aperto in montagna nuovi territori per le sue esigenze (dapprima per l'agricoltura, in seguito per l'allevamento), diboscando la foresta soprattutto nelle sue

frangie più elevate, anno per anno ha curato e migliorato le superfici pascolive strappando gli arbusti, eliminando i frammenti di roccia, scavando canali di irrigazione, concimando il pascolo al termine della breve stagione estiva. E' stato un duro ed appassionato lavoro di "giardinaggio" dal quale dipendevano le sue possibilità di sussistenza. Ma, appena si sono rese attuabili migliorate condizioni di vita, la plurisecolare attività pastorizia è lentamente cessata. Abbandono che è stato motivato, in tanti casi, anche da concrete mutazioni e motivazioni climatiche: aree coperte fino a stagione inoltrata dalla neve, avanzate degli apparati glaciali, prosciugamenti di sorgenti. E negli ultimi 10-20 anni (a seconda delle zone), il processo ha assunto l'aspetto di una silenziosa ma clamorosa fuga.

Percorrendo le Alpi, dalle Carniche alle Liguri, dovunque si nota l'abbandono: prima, dei luoghi più impervi e dei pascoli più magri e meno produttivi, poi il prepotente prevaricare della Natura attraverso la dominanza di specie vegetali non appetite dal bestiame, e che hanno in breve volgere di anni ricoperto uniformemente vaste estensioni in un processo irreversibile in tempi brevi.

La flora ammoniacale (Rumiceti) la quale, in passato, era limitata alle aree circostanti gli alpeggi e che era ogni anno estirpata dai pascoli, ora prorompe su aree sempre più vaste (per es. nell'alta Valcasotto, Alpi Liguri). I cespugliati a *Rhododendron*, che erano estirpati o tenuti a freno, si vanno estendendo sempre più, assumendo in talune zone l'aspetto di vere e proprie aree chiuse di diecine di ettari (per es. al Monte Antoroto, Alpi Liguri).

L'eccessivo pascolamento, con la conseguente e periodica asportazione delle erbe "buone" ed il rifiuto delle erbe "tossiche" (Ranuncoli, Genziane, Veratri, Aconiti), ha infranto antichi equilibri biologici nel manto vegetale ed ha favorito il rigoglio di queste ultime, fino a trasformare pascoli - un tempo pingui e rinomati - in monotone distese monospecifiche di Ranuncoli, gioia per l'esteta, ma catastrofe per l'alpicultore (*Ranunculus pyrenaicus* sul Mont-de-la-Saxe, in Val Ferret di fronte al Monte Bianco).

In Svizzera, e precisamente nelle prealpi cristalline tra Sopra e Sotto-Ceneri e nelle Alpi Ticinesi - territori entrambi caratterizzati da abbondanti precipitazioni oltre i 2000 mm - è l'Ontano verde (*Alnus viridis*) che colonizza rapidamente i pascoli progressivamente abbandonati, ricostituendo in maniera attualmente irreversibile i presupposti per un reinsediamento a più o meno rapida scadenza della Faggeta, attraverso la sequenza temporale

Alnus viridis + Betula Fagus

Dalle ricerche finora effettuate in questi territori, ho potuto rilevare la presenza di parecchi elementi faunistici propri delle cenosi fitosaprobie di Faggeta. Come ho già avuto modo di fare osservare (FOCARILE 1985), la lettiera di *A. viridis* ha strette analogie chimiche con quella presente in Faggeta, e questa situazione spiegherebbe le analogie testé rilevate.

La prateria alpina, nei suoi multiformi aspetti che sono conseguenza di ben precise situazioni climatiche e edafiche, è dunque quell'area attuale di transizione interposta tra il limite superiore della foresta e le formazioni erbacee alto-alpine, di tipo

xerico, che si diradano progressivamente - fino a scomparire - in funzione dell'altitudine.

Secondo alcuni AA. (GAMS, SCHARFETTER, in FRANZ 1943), questa fascia ora a copertura prevalentemente erbacea - ma in passato più o meno occupata dagli arbusti contorti (*Rhododendron*, *Vaccinium*) - rappresenta il limite superiore raggiunto dalla foresta all'epoca dell'optimum termico post-glaciale. Limite il quale, nei secoli posteriori e fino all'inizio del "piccolo glaciale (o stadio di Fernau: 1600-1650 d.C.)" era di diverse centinaia di metri (300-400 superiore all'attuale - vedi oltre). Per cause climatiche, e soprattutto antropiche, detto limite è stato progressivamente depresso fino alle quote attualmente rilevabili.

Le ricerche svolte sul terreno hanno messo chiaramente in risalto - una volta di più - gli stretti rapporti che intercorrono tra la vegetazione e la fauna: dallo strato saprobio della lettiera, fino agli strati aerei dei fusti, delle foglie e dei fiori.

Le variazioni di composizione e le oscillazioni altimetriche del tappeto vegetale - intervenute nel corso del tempo, come accennato - hanno avuto come conseguenza parallele variazioni nella composizione e nella struttura delle differenti coleotterocenosi. Entro una fascia altitudinale immediatamente superiore alla foresta, un effetto primario di tali variazioni è stato l'aumento territoriale delle cenosi legate ai ricoprimenti erbacei, a scapito di quelle proprie ai ricoprimenti arbustivi extra-silvicoli.

Altro fattore di variazioni - e che si può verificare ai nostri giorni - è dato dalla trasformazione qualitativa e quantitativa di aree fino ad un recente passato occupate dal pascolo, ed attualmente più o meno degradate in Rumiceti nitrofilii, in Ranuncoleti, oppure in Rodoreti (vedi sopra).

1) ELENCO DELLE LOCALITA' INVESTIGATE (Fig.1)

- stazione 1 - Cima di Biasca (Alpi Ticinesi, Svizzera) - 2000-2100 m - esposiz. NO - morenico autoctono (gneiss) - rilievo 30.7-1.8.1982 - bibliografia: FOCARILE 1984.
- stazione 2 - Passo del Sempione (Alpi Pennine, Vallese, Svizzera) - 2000 m - esposiz. SO - morenico autoctono (gneiss) - rilievo 7.8.1969.
- stazione 3 - Colma di Mombarone (Alpi Pennine, Canavese, prov. Torino) - 1750-1950 m - esposiz. SO - morenico autoctono (gneiss) - rilievo 30.6.1974.
- stazione 4 - alta Valtournenche-Breuil (Alpi Pennine, Valle d'Aosta) - 2200-2600 m - esposiz. NO - rilievo 3/7.8.1975 - morenico autoctono (ofioliti + calcare marmoreo) - bibliografia: FOCARILE 1976.
- stazione 5 - comba di By-Valpelline (Alpi Pennine, Valle d'Aosta) - 2400-2500 m - esposiz. E - morenico autoctono (calcescisti) - rilievo 4.9.1977.

- stazione 6 - Gran San Bernardo (Alpi Pennine, Valle d'Aosta) - 2250-2450 m - esposiz. S - morenico autoctono + detrito di falda (quarziti) - rilievo 10/11.7.1973 - bibliografia: FOCARILE 1974.
- stazione 7 - Mont-de-la-Saxe, Val Ferret (Alpi Pennine, Valle d'Aosta) - 2230 m - esposiz. SO - rilievo 30.6.1981 - calcari marnosi.
- stazione 8 - Monte Fallère (Alpi Pennine, Valle d'Aosta) - 2200-2400 m - esposiz. S - calcescisti (fino a 2320m) gneiss (oltre) - rilievi luglio 1979-1980.
- stazione 9 - Piccolo San Bernardo (Alpi Graie, Valle d'Aosta) - 2150-2350 m - esposiz. E - morenico autoctono (scisti) - rilievo 15/16.7.1974.
- stazione 10 - Tsaplana-Cogne (Alpi Graie, Valle d'Aosta) - 2450-2730 m - esposiz. S - alternanze di ofioliti + calcescisti - rilievo 11/12.8.1980.
- stazione 11 - Colle Laris (Alpi Graie, Piemonte, prov. Torino, tra Piamprato Val Soana e Champorcher/AO) - 2000-2350 m - esposiz. SE - ofioliti - rilievo 30.6.1974.
- stazione 12 - Cima Bonze (Alpi Graie, Piemonte, Canavese, prov. Torino) - 1800-2100 m - esposiz. E - morenico autoctono (gneiss) - rilievo 21.6, 17.7.1975 - bibliografia: FICARILE 1975.
- stazione 13 - Monte Tabor (Alpi Cozie, dip. Hautes-Alpes, Francia) - 2150-2750 m - esposiz. SE - morenico autoctono (arenarie, scisti del Carbonifero, calcari del Trias) rilievo 30.6.1973.
- stazione 14 - M.Visò (Alpi Cozie, prov.Torino, alta Val Po) - 1900-2350 m - esposiz. NE - morenico autoctono su ofioliti - rilievo 17/18.6.1979.
- stazione a) - Alpe Malatrà, Val Ferret (Alpi Pennine, Valle d'Aosta) - 2100 m - esposiz. NO - rilievo 18.9.1983.
- stazione b) - Pointe-de-la-Paille, Ozein Val di Cogne (Alpi Graie, Valle d'Aosta) - 1900-2100 m - esposiz. NO - rilievo 11.9.1983.

Nelle stazioni a) e b) sono stati eseguiti esclusivamente rilievi della cenosi coprobia.

Le stazioni investigate si scaglionano su circa 1000 m di altitudine, da 1750 a 2750 m. Questo è in funzione della posizione geografica delle stazioni stesse, le quali sono situate a quote più basse nelle porzioni terminali dei contrafforti che degradano verso la pianura (per es. stazioni 3 e 12), rispettivamente a quote più elevate all'interno dei massicci alpini (per es. stazioni 4, 10, e 13).

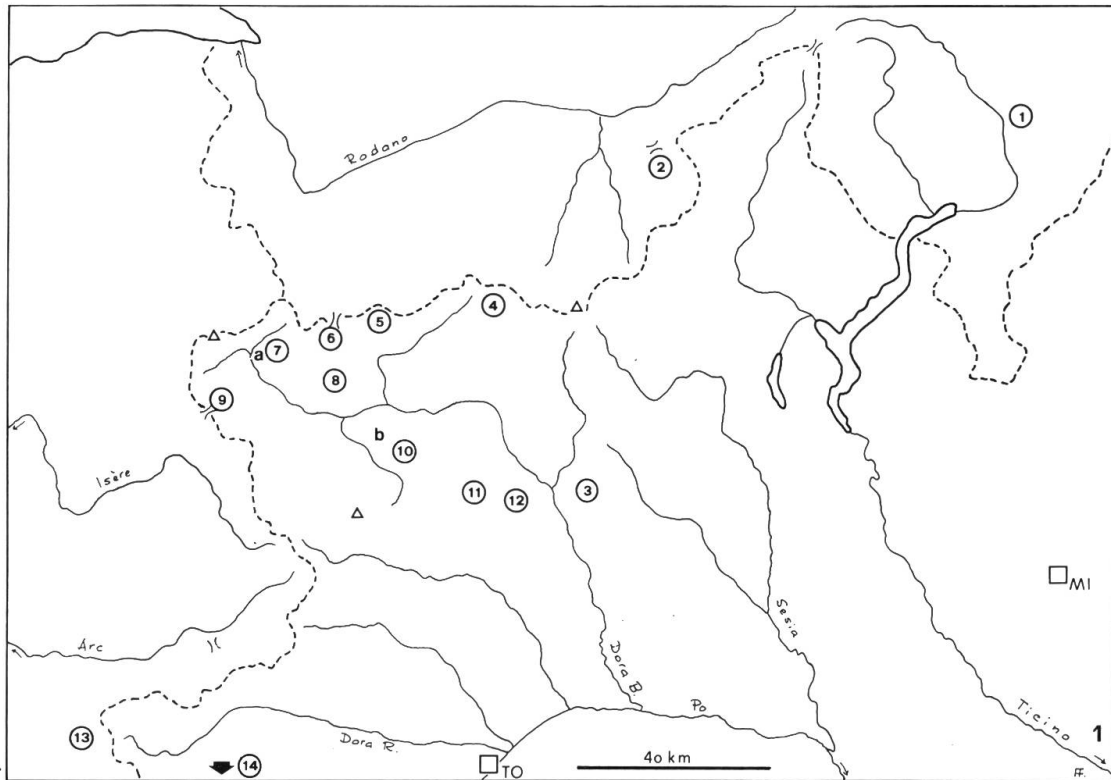


Fig. 1. - Le località investigate nelle Alpi occidentali, da Est ad Ovest e a Sud. Con a) e b) sono indicate le stazioni di rilevamento delle cenosi coprobie. (cfr. elenco dettagliato a p. 140-141).

2) IL MICROCLIMA

Ricerche originali sono state effettuate in 4 stazioni delle Alpi Pennine e Graie Valdostane (staz.7: Mont-de-la-Saxe, staz.8: M.Fallère, staz.9: Piccolo San Bernardo, staz.10: Tsaplana/Cogne), per rilevare a quali temperature ottimali si svolge l'attività di alcune specie geobie nelle aree prativo-pascolive d'altitudine durante il cuore delle breve stagione estiva.

Merita innanzitutto sottolineare che, in questi territori alpini, l'isoterma degli 0°C (media annua) - desunta dai dati meteorologici "ufficiali" e quindi non rilevati al suolo - decorre intorno ai 2500 m (FOCARILE 1981 inedito), a quote notevolmente più elevate di 400-500 m rispetto a quelle rilevate più ad Est, nelle Alpi orientali. Si tratta di uno dei tanti aspetti dell'effetto "massa" che si riscontra nei massicci montuosi più elevati, per cui i livelli termici - e, di conseguenza, di vita animale e vegetale - sono notevolmente spostati verso l'alto.

Le ricerche sulla porzione termica del microclima sono state eseguite utilizzando un termometro a termo-coppie a lettura istantanea (mod. Minitermist della S.p.A. Laboratori di Strumentaz.Industr., Milano). In due casi (Piccolo San Bernardo, Tsaplana/Cogne) raccogliendo una serie completa e continuativa di dati entro l'arco di 24h. Negli altri due casi (Mont-de-la-Saxe, M.Fallère) sono state rilevate temperature "puntuali" secondo tautòcrone, cioè in più punti lungo una linea verticale da 150 cm fino a -5 cm nel suolo, e pressapoco contemporanee.

Commenti sui dati raccolti:

- a) stazione 7 (Fig.2), esposiz. SO - con una massima di 34°C alle 14h30 (ora solare) al suolo asciutto in superficie, si ha uno scarto di ben 12°C a 2 cm di profondità. Il suolo saturo d'acqua di scioglimento del prossimo nevaio ha una temperatura di 22°C in superficie, ed uno scarto di gran lunga minore (solo 2,5°C) a 2 cm di profondità. Si può ben capire quale importanza rivesta la temperatura piuttosto elevata del suolo che consente un rapido riscaldamento dell'acqua, la quale scorrendo sotto forma di sottile velo, favorisce una molto rapida germinazione della vegetazione;
- b) stazione 8 (Fig.3), esposiz. Sud - a 2320 m, alla stessa ora (14h30 ora solare) sono stati misurati in superficie: 37°C il 14.6. e 28,8°C il 5.11. A 2 cm di profondità, rispettivamente 24°C e 20°C. Lo scarto a profondità maggiori (-5 e -10 cm) si mantiene costante nelle due stagioni. Le elevate temperature che si rilevano ancora ai primi di Novembre alla quota indicata, consentono di interpretare la presenza di diverse specie xerotermofile che si elevano, nella loro diffusione, fino a 2400-2500 m in Valle d'Aosta (ricerche inedite);
- c) stazione 9 (Fig.4), esposiz. Est - a 2200 m il 15.7. si ha un'escursione termica al suolo di ben 32,6°C (min.+6 C, max.36°C alle 13), nel mentre a +150 cm dal suolo questa escursione è più che dimezzata (14,4°C);

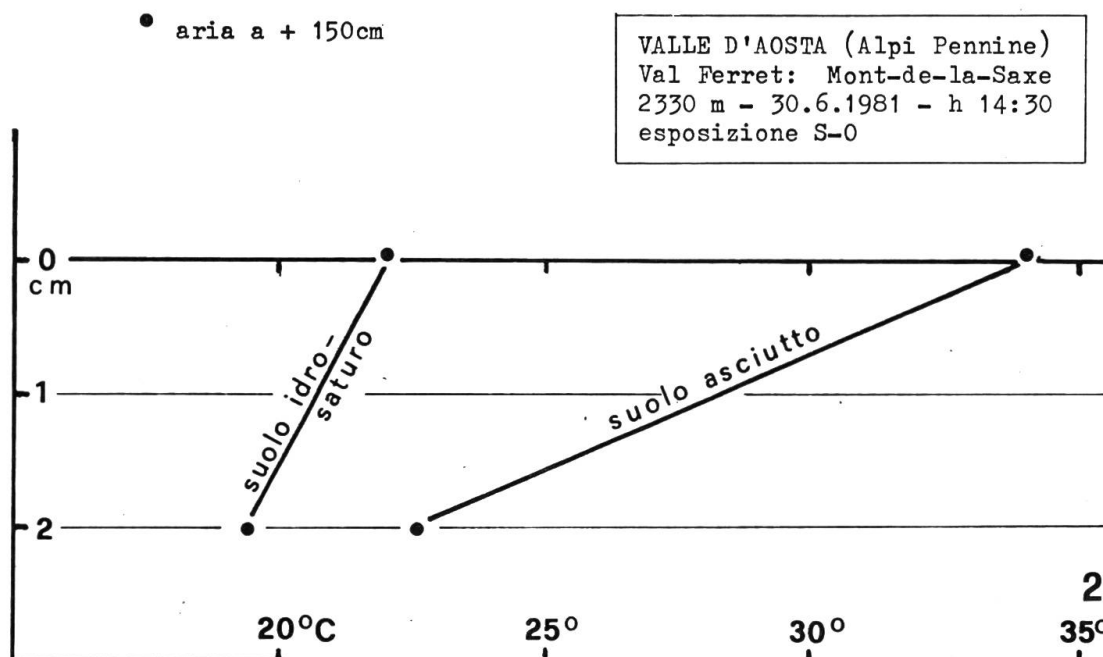


Fig. 2. - Tautòcrone rilevate alla staz.7 (Mont-de-la-Saxe, Valle d'Aosta) rispettivamente su suolo idro-saturo e su suolo asciutto alla stessa ora.

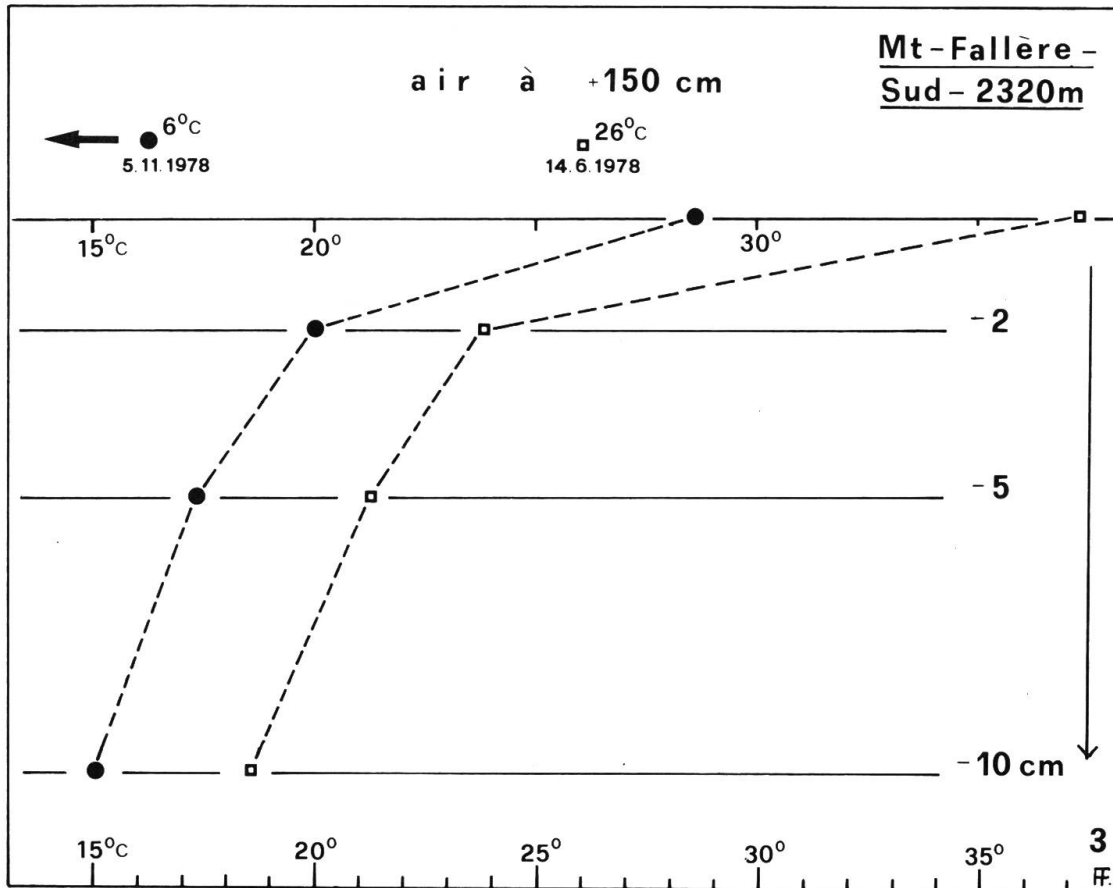


Fig. 3. - Tautòcrone rilevate alla staz.8 (M.Fallère, Valle d'Aosta), in Giugno e in Novembre, esattamente nello stesso dm2.

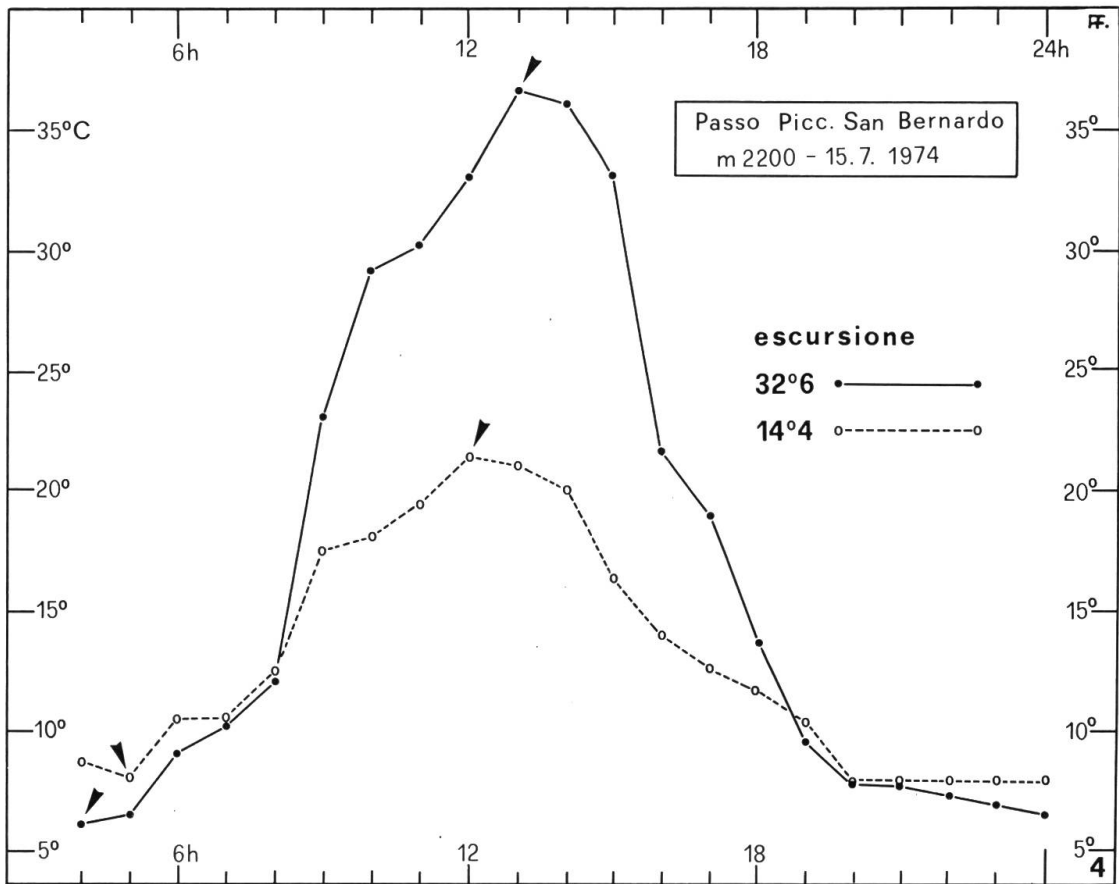


Fig. 4. - Rilevamento della temperatura al suolo (linea continua) ed a + 150 cm dal suolo (linea tratteggiata) in un settore di prateria alpina nella zona del Piccolo San Bernardo (Valle d'Aosta) dalle 4h00 alle 24h00 (ora solare).

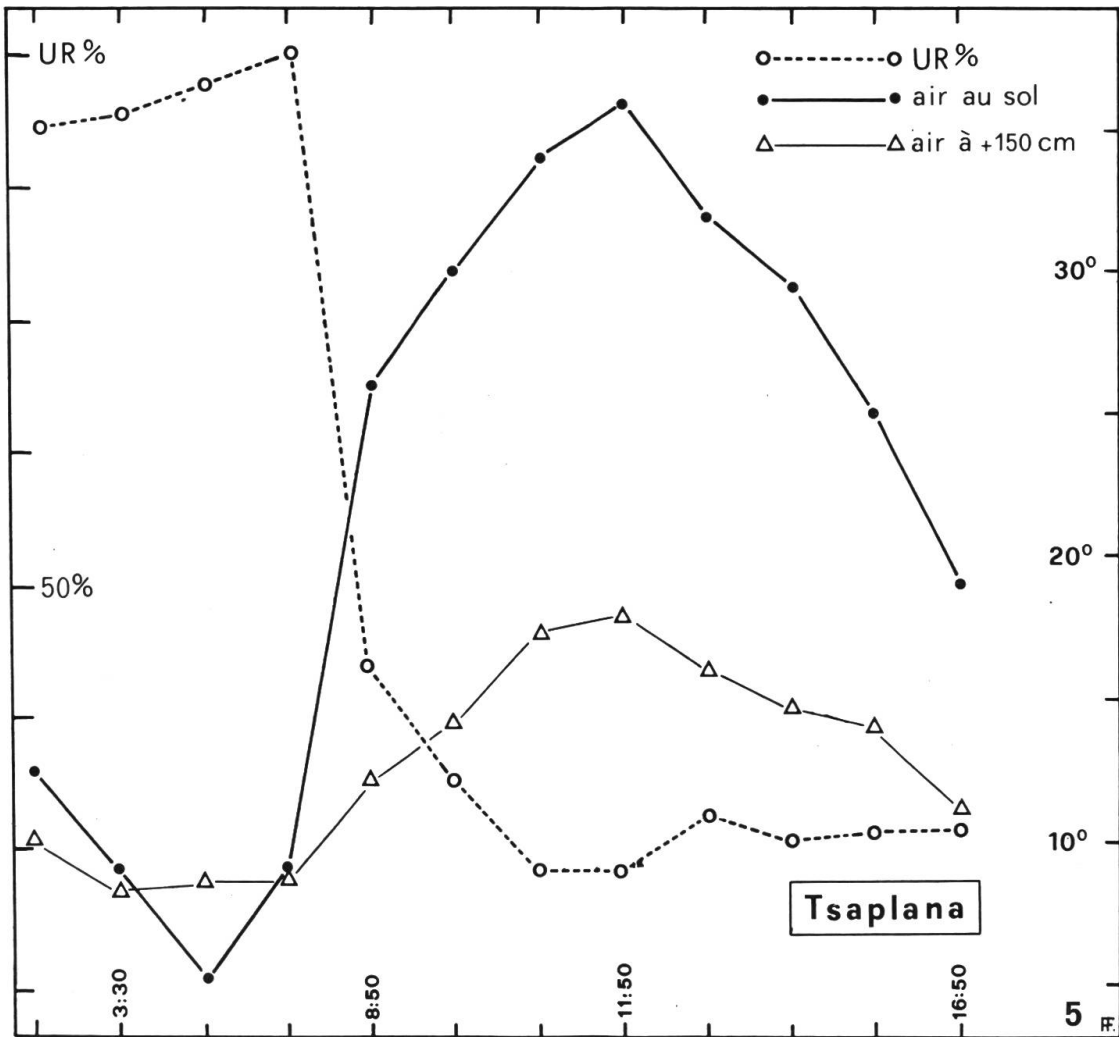


Fig. 5. - Rilevamento della temperatura al suolo (linea continua), a + 150 cm dal suolo (linea continua sottile), e dell'umidità relativa (UR, linea tratteggiata) alla stazione 10 (Tsaplana, V.di Cogne, Valle d'Aosta) a 2600 m, dalle 2h30 alle 16h50 (ora solare).

- d) stazione 10 (Fig.5), esposiz. Sud - a 2600 m il 12.8, l'escursione al suolo è di 31,3°C con massima di 36°C come alla staz.9, ma alle 11h50. L'umidità relativa al suolo raggiunge valori molto modesti (27%) nelle ore di maggiore irradiazione. Questo può agevolmente spiegare la presenza di *Cicindela gallica* Brullé a quote insolitamente elevate (fino a 3000 m) per entità eminentemente xero-termofile quali sono questi Carabidi.

Conseguenze sul popolamento

E' nozione generalmente accettata che la temperatura al suolo, in pieno sole, aumenta con l'altitudine (MANI 1968). Questo è in funzione dell'esposizione, dell'inclinazione dei pendii, della natura litologica del substrato (con conseguente differente entità della conducibilità termica), e del suo contenuto in acqua.

Nel settore alpino qui considerato, sui pendii esposti a Sud, la parcellizzazione della copertura nevosa avviene - mediamente - a partire dal mese di Maggio.

Nelle giornate serene, il calore solare dà un vigoroso impulso alla fusione degli apparati nivali, attorno ai quali si creano le condizioni ottimali per l'insediamento della cenosi peri-nivale (*Testedioletum*) su prateria.

Con l'avanzare della stagione, i nevai - sempre in esposizione Sud - scompaiono, il suolo si dissecca progressivamente essendo molto modeste le precipitazioni estive. Le elevate temperature misurate in superficie - e negli strati del suolo prossimi ad essa - consentono l'insediamento di una cenosi (*Amareto-Cyminditetum*) che potremmo definire di "modo secco", essendo costituita da entità xerofile.

Infine, le stesse elevate temperature spiegano la possibilità di risalita, fino agli aridi Festuceti d'altitudine, di specie xero-termofile di basse quote le quali possono essere diffuse - come nel caso dei *Trachyphlaeus* (Curculion) - da 780 a 2430 m (profilo da St.Pierre al M.Fallère, nelle Alpi Pennine Valdostane).

3.1) ELENCO SISTEMATICO DELLE SPECIE CENSITE

3.1.1) LA CENOSI PERI-NIVALE (*TESTEDIOLETUM*)

C a r a b i d a e

Bembidion (Testediolum) pyrenaeum Dej. *Bembidion (Testediolum) jacqueti* Jeann.
Bembidion (Testediolum) glaciale Heer (sensu FOCARILE 1975)
Bembidion (Testediolum) orobicum DeM. *Bembidion (Testedium) bipunct. nivale* Heer
Amara erratica Duft.

H y d r o p h i l i d a e (Helophoridae, sensu PIRISINU 1981)

Helophorus glacialis Villa *Helophorus schmidti* Villa

S t a p h y l i n i d a e

Philonthus montivagus nimbicola Fauv. (sensu LOHSE 1964)

Bryoporus (Bryophacis) rugipennis Pand. *Tachinus elongatus* Gyllh.

Olophrum alpinum Er. *Atheta (Oreostiba) tibialis* (Heer)

Aleochara (Polychara) rufitarsis Heer

S c a r a b a e i d a e

Aphodius (Agolius) mixtus Villa *Aphodius (Agolius) amblyodon* Dan.

Aphodius (Agolius) montanus Er. *Aphodius (Agolius) penninus* (Dan.)

B y r r h i d a eE l a t e r i d a e

Cytilus sericeus Forst.

Hypnoidus rivularius Gyllh.

C h r y s o m e l i d a e

Phaedon salicinus (Heer)

Phytodecta (Gonioctena) affinis Gyllh.
(sensu MUELLER 1952)

3.1.2) LA CENOSI FITOBIA (CTENICERO-DASYTETUM)S t a p h y l i n i d a e

Eusphalerum alpinum Heer

Eusphalerum anale Er.

Eusphalerum foveicolle Fauv.

Eusphalerum cfr. octavii Fauv.

E l a t e r i d a e

Ctenicera cuprea F.

C a n t h a r i d a e

<i>Cantharis pagana</i> Rosh. (sensu ALLENSPACH & WITTMER 1979)	
<i>Cantharis tristis</i> F.	<i>Rhagonycha pedemontana</i> (Baudi)
<i>Cratosilis distinguenda</i> (Baudi)	<i>Rhagonycha nigripes</i> Redtb.
<i>Malthodes penninus</i> Baudi	<i>Malthodes trifurcatus</i> Kiesw.
<i>Malthodes hexacanthus</i> Kiesw.	<i>Malachius heteromorphus</i> Ab.

M e l y r i d a e

<i>Dasytes apenninus</i> Schilsky	<i>Dasytes alpigradus</i> Kiesw.
-----------------------------------	----------------------------------

C o c c i n e l l i d a e

<i>Semiadalia rufocincta doderoi</i> Capra	<i>Chelonitis venusta adalioides</i> Wse
--	--

M e l o i d a e

Mylabris flexuosa Oliv.

C h r y s o m e l i d a e

Gastrophysa viridula Deg.
Crepidodera melanostoma frigida (Wse)
(sensu BIONDI)

3.1.3) LA CENOSI IPOLITOBIA XERICA (AMARETO-CYMINDITETUM)C a r a b i d a e

<i>Notiophilus biguttatus</i> F.	<i>Harpalus fuliginosus</i> Duft.
<i>Amara quenseli</i> Schönh.	<i>Amara praetermissa</i> Sahlb.
<i>Amara equestris</i> Duft.	<i>Amara graja</i> Dan.
<i>Calathus melanocephalus</i> L.	<i>Cymindis vaporariorum</i> L.

S i l p h i d a e

Silpha tyrolensis Laich.

- | | | | |
|-----|---|-----|--|
| b | <i>Ontholestes murinus</i> (Lin.) | b-o | <i>Autalia puncticollis</i> Sharp. |
| b | <i>Atheta (Acrotona) parvula</i> Mannh. | b | <i>Atheta (Datomicra) canescens</i> Sharp |
| b | <i>Atheta (Chaetida) longicornis</i>
Gravh. | b | <i>Atheta (Dimetrota) atramentaria</i>
Gyllh. |
| o | <i>Atheta (Dimetrota) setigera</i> Sharp | b-o | <i>Atheta (Dimetrota) knabli</i> Ben. |
| b-o | <i>Atheta (Dimetrota) macrocera</i>
Thoms. | o | <i>Atheta (Dimetrota) nigripes</i> (Kr.) |
| o | <i>Atheta (Dimetrota) subrugosa</i>
(Kiesw.) | b | <i>Megacrotona lateralis</i> (Mannh.) |
| b | <i>Oxypoda doderoi</i> Bernh. | b-o | <i>Oxypoda nigricornis</i> Motsch. |
| b-o | <i>Aleochara bilineata</i> Gyllh. | b | <i>Aleochara bipustulata</i> Lin. |
| b | <i>Aleochara peeziana</i> Lohse | b | <i>Aleochara tristis</i> Gravh. |

S c a r a b a e i d a e

- | | | | |
|-----|---|-----|---|
| b | <i>Onthophagus fracticornis</i> Preysl. | b | <i>Aphodius (Teuchestes)</i>
<i>haemorrhoidalis</i> L. |
| b | <i>Aphodius (Teuchestes) fossor</i> L. | b | <i>Aphodius (Acrossus) rufipes</i> L. |
| b | <i>Aphodius (Acrossus) luridus</i> F. | b | <i>Aphodius (Acrossus) depressus</i> Kug. |
| b | <i>Aphodius (Calobopterus)</i>
<i>erraticus</i> L. | b | <i>Aphodius (s.str.) fimetarius</i> L. |
| b | <i>Aphodius (Bodilus) rufus</i> Moll. | b-o | <i>Aphodius (Oromus) alpinus</i> Scop. |
| b-o | <i>Aphodius (Oromus) obscurus</i> F. | b | <i>Aphodius (Agrilinus) putridus</i>
Herbst |
| o | <i>Aphodius (Agoliinus) satyrus</i> Rtt. | o | <i>Aphodius (Agoliinus) pyrenaicus</i>
Duv. |
| b-o | <i>Heptaulacus carinatus</i> Er. | b | <i>Geotrupes stercorosus</i> Scriba |

3.2.1) LA CENOSI PERI-NIVALE (TESTEDIOLETUM Foc. 1974)

C a r a t t e r i s t i c h e e s t r u t t u r a

Nella fascia della prateria alpina, a seconda della quota e dell'espansione, la copertura nevosa dura da 7 a 9 mesi. Durante questo lungo periodo, la diapausa degli Artropodi è più o meno latente e non continua. Grazie alla capacità coibente dello strato di neve, le temperature al suolo non scendono mai a valori che inibiscano del tutto l'attività di Artropodi e Micromammiferi. Con temperature di $-17^{\circ}\text{C}/-20^{\circ}\text{C}$ alla superficie della neve, si possono avere valori intorno agli 0°C ($-1,7^{\circ}\text{C}/+0,5^{\circ}\text{C}$) nello strato tra neve e suolo. E' ben nota l'attività invernale dell'Arvicola delle nevi (*Microtus nivalis*), piccolo roditore diffuso oltre i 2000 m, il quale non va in letargo e scava lunghe e tortuose gal-

lerie tra lo strato sottostante la neve e la superficie del suolo, nella incessante ricerca di cibo costituito da Artropodi e Gasteropodi. Allo scioglimento primaverile (od estivo) dei nevai, si possono osservare queste gallerie messe allo scoperto, e formate da "manicotti" continui di materia vegetale ammassata a tappezzare le gallerie. Date le modeste possibilità di aereazione e l'elevato tasso di umidità, questi ammassi vegetali tendono ad una rapida marcescenza e conseguente fermentazione. Quest'ultima aumenta la temperatura, venendosi a creare, quindi, un effetto "serra" tra la neve ed il suolo. E' in questi micro-ambienti che la vita continua anche nel colmo dell'inverno, e questa continuità spiega la rapida esplosione nell'attività degli Artropodi non appena l'ultimo diaframma di neve si scioglie, e il calore del sole può giungere direttamente al suolo. L'effetto "serra", al quale ho accennato, consente lo sviluppo di quei singolari organismi - contesi tra zoologi e botanici! - che sono i Micetozoi vel Mixomiceti, spesso comuni sulla vegetazione marcescente sotto la neve e dei quali si occupò il MEYLAN già nel 1914 ("Remarques sur quelques espèces nivales de Myxomicètes", cfr. bibliografia).

Non a caso - analizzando la composizione del popolamento coleotterologico di questa cenosi - si può rilevare il predominio dei predatori (*Testediolum*, *Testedium*, *Philonthus*, *Atheta*, *Aleochara*) che trovano un abbondante "pabulum" nel considerevole numero di Collemboli e di Ditteri allo stadio larvale oppure di pupa, i quali tutti trovano un substrato (particolarmente favorevole per il loro sviluppo) nella massa di vegetali erbacei a vari stadi di marcescenza. Si tratta, inoltre, di specie munite di ali funzionali, con ampie possibilità di spostamento e di colonizzazione non appena vengano a cessare - per la scomparsa del nevaio - le condizioni ottimali di insediamento.

Come è stato rilevato al paragrafo 2, le elevate temperature che si possono insediare al suolo favoriscono il rapido germogliare della vegetazione erbacea. Questa costituisce il "pabulum" d'elezione per un certo numero di fitofagi (*Phaedon*, *Phytodecta*) che approfittano di queste condizioni ottimali ma effimere, e scompaiono con l'avanzare della stagione estiva.

Una terza categoria è costituita dai saprofagi (sensu lato), come gli *Helophorus*, molto comuni e spesso pullulanti negli strati di vegetazione marcescente, satura d'acqua al bordo dei nevai. Gli *Aphodius* del subg. *Agolius* - che hanno conservato un ancestrale trofismo saprofago - deambulano lentamente ai margini dei nevai, o sulla neve ove giungono al volo, spesso in gran numero. Le femmine di *Agolius* - che hanno una comparsa più tardiva di quella dei maschi - si trovano in minuscole cellette di ovodeposizione, tra le radici dei vegetali sotto i frammenti di roccia, dopo la scomparsa dei nevai.

Icneumonidi che cercano le grosse larve di *Tipula* da parassitizzare, e Ragni che trovano una ricca preda, completano il quadro del popolamento. Questo caratteristico affollarsi di tanti minuscoli esseri ai bordi dei nevai ha colpito l'attenzione anche di un famoso botanico e fitogeografo Austriaco: GAMS (1927) il quale, nel corso della sua poderosa monografia sulla vegetazione delle Alpi Vallesane (Svizzera), cita diversi Coleotteri peri-nivali.

La scomparsa progressiva dei nevai è piuttosto rapida sui pendii esposti a Sud, ed altrettanto rapido è il progressivo impoverimento qualitativo e quantitativo della cenosi. Tutto si conclude nell'arco di qualche settimana, ed alla fine di Luglio solo qualche isolato individuo si può osservare nelle depressioni ove si conserva più a lungo il suolo umido. E' per tale ragione che - a quote superiori - si possono ritrovare elementi del *Testedioletum* nelle vallette nivali ("combes à neige" dei Francesi) popolate dalle formazioni a *Salix herbacea* (o *Salix retusa* a seconda del substrato litologico).

Il *Testedioletum* è una cenosi ampiamente diffusa su tutti i sistemi montuosi euro-asiatici. L'ho personalmente rilevata sui Pirenei, in Corsica, negli Appennini, in tutte le Alpi e sulle alte montagne della Bulgaria (massicci del Rila e del Pirin) (FOCARILE 1974). MANI (1968) cita - in elenchi di specie - elementi del *Testedioletum* anche in Anatolia e sulla catena himalayana. In avvenire, sarà forse opportuno distinguere, con un suffisso geografico, le cenosi proprie ad ogni sistema orografico, poiché nell'ambito dei *Testediolum* e degli *Agolius* si sono rilevate ben evidenziate vicarianze.

T e s t e d i o l u m

Nel settore alpino qui considerato, i *Testediolum* sono presenti nell'85,71% delle stazioni. Come già osservato (FOCARILE 1975), *Test.glaciale* Heer popola una fascia altitudinale superiore (2400-2900 m) a quella delle altre specie. Inoltre, *Test.orobicum* DeM. è essenzialmente diffuso nelle porzioni marginali dei contrafforti che degradano verso la pianura, mentre *Test.pyrenaicum* Dej. è tipico della zona alpina assiale.

A g o l i u s

A.mixtus Villa è pure specie essenzialmente diffusa nella zona assiale (come del resto *Amara erratica* Duft.) Essa è sporadica, oppure addirittura assente, nelle porzioni marginali dei contrafforti ove è vicariato da *A.penninus* (Dan.) oppure da *A.amblyodon* Dan.

A.montanus Er. è specie a comparsa molto precoce, tra la metà di Maggio e Giugno (a seconda dell'altitudine), ed è stata recentemente segnalata (POGGI 1983) del Piccolo San Bernardo, versante italiano. In questa zona ho effettuato prolungate ricerche in diversi anni, ma in epoca più tardiva il che ha permesso la raccolta solo di *A.mixtus*. *A.montanus* ha un ampio areale, ma le località finora note sono estremamente disgiunte.

Tra le specie trasgressive merita segnalare:

Hypnoidus rivularius Gyllh. Come è indicato dal nome, è un elemento tipicamente ripiccolo d'alta quota, che può penetrare nel *Testedioletum* sporadicamente, in presenza di piccoli ruscelli convoglianti l'acqua di scioglimento dei nevai.

Cytilus sericeus Forst. Come tutti i Birridi, è specie briofaga,

largamente euritopa in biosedi popolate da muschi intrisi d'acqua. E' nota anche di qualche località relitta ai bordi dei bacini lacustri inter-morenici al piede delle Alpi.

Tachinus elongatus Gyllh. Sporadico nei Testedioleti delle Alpi occidentali italiane, è per contro un tipico elemento peri-nivale sul versante francese, ove ebbi modo di raccogliarlo in numerose località dei dipartimenti dell'Isère e delle Hautes-Alpes. Segnalato anche della Savoia.

Testedioletum

	Stazioni													
Specie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Testediolum pyrenaicum		•			•	•	•	•	•					
" jacqueti										•	•		•	•
" glaciale				•						•			•	
" orobicum			•									•		
Testedium bipunct.nivale	•	•		•	•	•	•	•	•		•	•	•	•
Philonthus montiv.nimbicola		•	•	•				•	•	•	•	•	•	•
Helophorus glacialis	•	•		•		•	•	•	•		•		•	•
Atheta tibialis	•	•	•		•	•	•	•	•		•		•	•
Amara erratica	•	•		•			•	•	•		•	•	•	•
Aleochara rufitarsis		•				•	•	•	•	•		•		•
Aph.(Agolius) mixtus	•	•		•	•	•	•	•	•		•	•	•	•
Phytodecta affinis		•		•	•			•	•				•	•
Phaedon salicinus						•	•		•				•	•
Aph.(Agolius) amblyodon											•	•	•	•
" " montanus									•				•	
" " penninus			•											
Bryoporus rugipennis									•			•		
Hypnoidus rivularius									•			•		
Helophorus schmidti						•							•	
Olophrum alpinum						•							•	
Tachinus elongatus									•					
Cytilus sericeus									•					

1.Cima di Biasca (Ticino) - 2.Sempione (Vallese) - 3.Colma di Mombarone (Ivrea)
 4.Breuil (alta Valtournenche) - 5.comba di By (Valpelline) - 6.Gran San Bernardo
 7.Mont-de-la-Saxe (Courmayeur) - 8. Monte Fallère - 9. Piccolo San Bernardo -
 10. Tsaplana (Cogne) - 11. Colle Laris (Piamprato Val Soana) - 12. Cima Bonze -
 13. Monte Tabor (Bardonecchia) - 14. M.Viso (alta Val Po)

T e s t e d i o l e t u m

Testediolum sp. plur.	+++++	12 stazioni
Testedium bipunct. nivale	+++++	10
Philonthus montiv.nimbicola	+++++	10
Helophorus glacialis	+++++	9
Atheta tibialis	+++++	9
Amara erratica	+++++	8
Aleochara rufitarsis	+++++	8
Agolius mixtus	+++++	8
Phytodecta affinis	++++	5
Phaedon salicinus	++++	4
Agolius amblyodon	++++	4
" montanus	++	2
" penninus	+	1
Helophorus schmidti	+	1
<hr/>		
Bryoporus rugipennis	++	2
Hypnoidus rivularius	++	2
Olophrum alpinum	++	2
Tachinus elongatus	+	1
Cytilus sericeus	+	1

C t e n i c e r o - D a s y t e t u m

Ctenicera cuprea	+++++	12 Stazioni
Dasytes apenninus	+++++	10
Eusphalerum alpinum	+++++	7
Cantharis pagana	+++++	6
Malthodes penninus	++++	5
Semiadalia rufoc. doderoi	++++	5
Chelonitis venusta adaliodes	++++	5
Rhagonycha pedemontana	++++	4
Eusphalerum anale	+++	3
Malthodes hexacanthus	+++	3
Malachius heteromorphus	+++	3
Malthodes trifurcatus	+	1
Eusphalerum foveicolle	+	1
" cfr. octavii	+	1
Cratosilis distinguenda	+	1
Dasytes alpigradus	+	1
Mylabris flexuosa	+	1
<hr/>		
Cantharis tristis	++++	4
Rhagonycha nigripes	+++	3
Gastrophysa viridula	++	2
Crepidodera melanostoma frigida	++	2
Luperus viridipennis	+	1

3.2.2) LA CENOSI FITOBIA (CTENICERO-DASYTETUM Foc. 1974)C a r a t t e r i s t i c h e e s t r u t t u r a

La fioritura (antési) delle numerose specie che compongono la prateria alpina, non avviene contemporaneamente e questo fenomeno comporta un analogo susseguirsi cronologico nella comparsa delle specie componenti la coleottero-cenosi.

Trattando del *Testedioletum* (p. 151 e segg.) è stato messo in risalto il fatto che il risveglio della vegetazione è molto rapido dopo lo scioglimento progressivo dei nevai, in quanto la superficie del suolo è irrorata da un velo continuo d'acqua a temperature piuttosto elevate (Fig.2), considerata la quota. Primi a fiorire sono *Crocus* e *Soldanella*, seguono le Graminacee (*Agrostis*, *Sesleria*, *Poa*, *Festuca*, etc.), poi le Rosacee (*Geum*, *Potentilla*) insieme con le Composite (*Gnaphalium*, *Chrysanthemum*, *Senecio*, *Arnica*, *Cirsium*, *Centaurea*, etc.)

Gli aspetti xerici della prateria alpina sia su substrati basici che su quelli acidi - e che sono soprattutto diffusi nei territori più interni delle Alpi sottoposti ad un clima continentale, tra 2400 e 2900 m - sono costituiti da associazioni con caratteri "pseudosteppici" e riferibili al *Festucetum variae*, al *Curvuletum*, all' *Elynetum*, ed all' *Oxytropo-Elynetum* dei fitosociologi.

Il popolamento coleotterologico segue fedelmente la fenologia dei vegetali, poiché il culmine della comparsa delle specie componenti la coleottero-cenosi si osserva in concomitanza con lo sviluppo ottimale della vegetazione.

Le specie antobie e pollinivore del gen. *Eusphalerum* sono le più precoci. Nella prateria alpina che comincia a fiorire, questi minuscoli Stafilinidi si possono osservare già nei calici delle *Soldanella*, quindi subito dopo lo scioglimento della neve. Per contro, i predatori (*Cantharis*, *Malthodes*, *Malachius*) a probabile regime afidofago hanno una comparsa più tardiva. Anche *Dasytes* ha una comparsa che si situa verso la metà di Luglio, in concomitanza con la fioritura di *Geum* e di *Potentilla*. I Coccinellidi afidofagi (*Semiadalia*, *Chelonitis*) compaiono anch'essi verso la metà di Luglio.

Il modello a Fig.6 mette sinteticamente in risalto le possibili variazioni nel popolamento fitobio e che si possono riscontrare in pascoli degradati ed abbandonati. Come si può rilevare, ben pochi (ed in sporadici esemplari) sono gli elementi "trasgressivi" che possono penetrare nella prateria pascolata: *Rhagonycha nigripes* (dai Rodoreti), *Gastrophysa viridula* (dai Rumiceti). Da quote inferiori - e cioè dalle formazioni arbustive insediate ai margini della foresta - possono penetrare altrettanto sporadicamente: *Luperus viridipennis* (tipico su *Alnus viridis*), e *Cantharis tristis*.

La presenza di *Mylabris flexuosa* Oliv. in una sola stazione, non è rappresentativa della reale importanza di questo Meloide nelle coleotterocenosi fitobie-xeriche d'altitudine, specialmente in Valle d'Aosta. In effetti, *M. flexuosa* è una delle specie ricorrenti e dominanti nelle praterie Valdostane tra 2000 e 2500 m.

Ctenicero - Dasytetum

S t a z i o n i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
S p e c i e														
<i>Ctenicera cuprea</i> s.l.			•	•		•		•	•		•	•	•	•
<i>Dasytes apenninus</i>		•	•	•		•		•	•	•		•	•	
<i>Eusphalerum alpinum</i>	•	•		•		•		•	•		•			•
<i>Cantharis pagana</i>		•				•		•			•			•
<i>Malthodes penninus</i>		•				•		•		•		•		
<i>Semiadalia rufoc.doderoi</i>		•	•				•	•		•				
<i>Chelonitis venusta adalioides</i>				•							•	•	•	•
<i>Rhagonycha pedemontana</i>			•	•									•	•
<i>Eusphalerum anale</i>	•							•		•			•	
<i>Malthodes hexacanthus</i>		•		•									•	
<i>Malachius heteromorphus</i>			•									•	•	
<i>Malthodes trifurcatus</i>	•												•	
<i>Eusphalerum foveicolle</i>				•										
<i>Dasytes alpigradus</i>	•													
<i>Cratosilis distinguenda</i>	•													
<i>Mylabris flexuosa</i>										•				
<i>Cantharis tristis</i>		•	•	•				•						
<i>Rhagonycha nigripes</i>			•					•				•		
<i>Gastrophysa viridula</i>				•		•								
<i>Crepidodera melanost.frigida</i>		•		•										
<i>Eusphalerum cfr.octavii</i>												•		
<i>Luperus viridipennis</i>												•		

1.Cima di Biasca (Ticino) - 2.Sempione (Vallese) - 3.Colma di Mombarone (Ivrza)
 4.Breuil (alta Valtournenche) - 5.comba di By (Valpelline)- 6.Gran San Bernardo
 7.Mont-de-la-Saxe (Courmayeur) - 8.Monte Fallère - 9. Piccolo San Bernardo -
 10.Tsaplana (Cogne) - 11. Colle Laris (Piamprato Val Soana) - 12. Cima Bonze -
 13. Monte Tabor (Bardonecchia) - 14. M.Viso (alta Val Po)

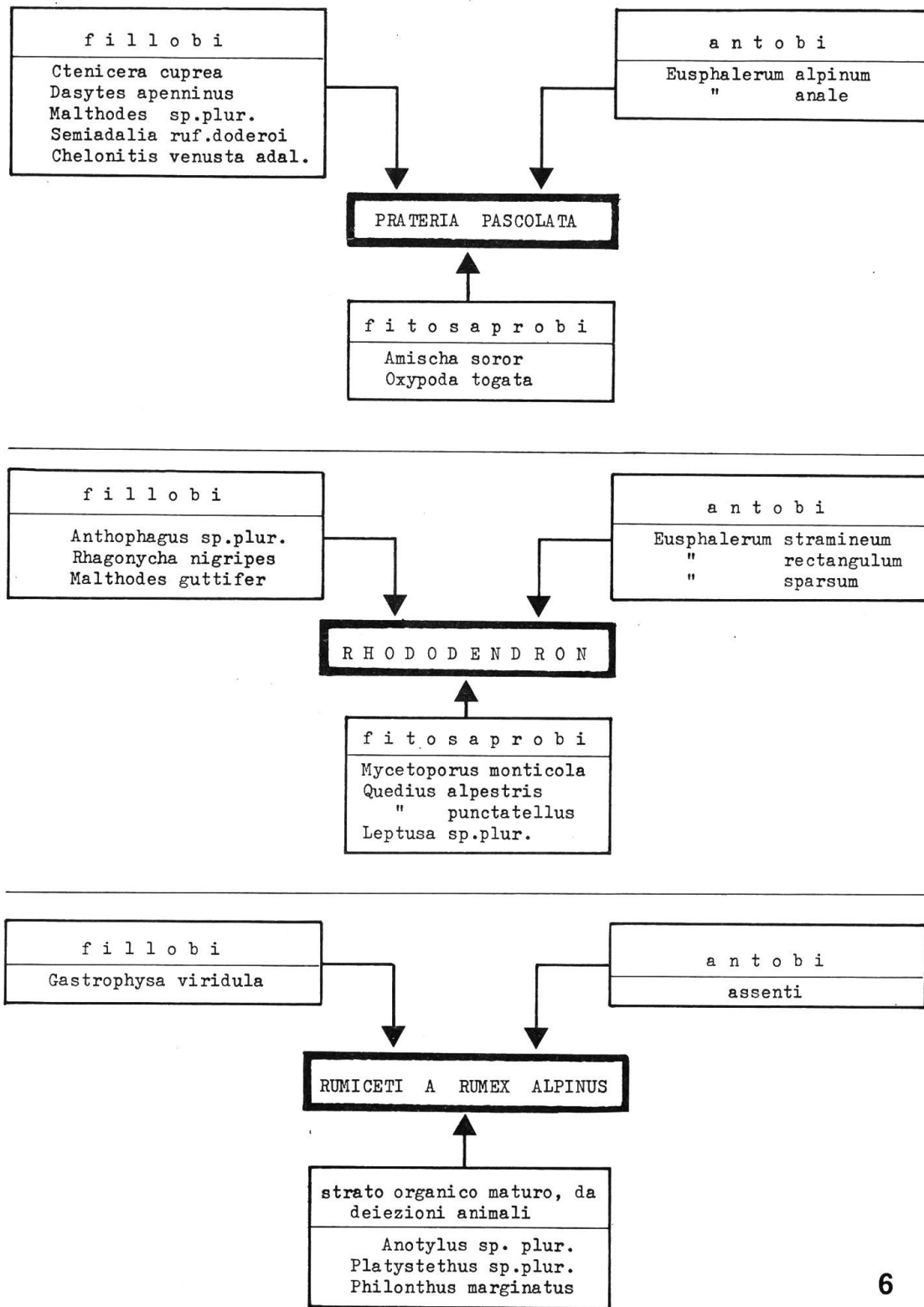


Fig. 6. - Modello di tre stadi di popolamento della prateria: in alto prateria pascolata - al centro prateria invasa parzialmente da cespugliati di *Rhododendron* - in basso prateria pascolata abbandonata e degradata in Rumiceti.

3.2.3) LA CENOSI IPOLITOBIA XERICA (AMARETO-CYMINDITETUM Foc.1974)C a r a t t e r i s t i c h e e s t r u t t u r a

Sui massicci interni delle Alpi si può insediare questa coleottero-cenosi che è tributaria di particolari condizioni climatiche che tendono all'aridità. Difatti, dopo lo scioglimento dei nevai, l'apporto d'acqua al suolo è reso problematico da un persistente regime di modeste precipitazioni in corrispondenza dell'estate. Specialmente in una grande valle intra-alpina come la Valle d'Aosta, il trimestre estivo (Giugno/Agosto) accusa un bilancio idrico che è pari - in media - al 24% delle precipitazioni annue, per stazioni situate tra 1731 m (Rhêmes-Notre-Dame) e 2473 m (Gran San Bernardo). Stazioni che sono poste, con buona approssimazione, nella fascia della prateria alpina più o meno naturale. Quest'ultima è sottoposta ad un progressivo disseccamento della superficie del suolo, che permette l'insediamento dell'*Amareto-Cyminditetum* dalla fine di Luglio fino alla caduta delle prime nevi in Settembre.

La citata situazione climatica spiega per quali cause solo in 8 stazioni su 14 (oggetto del presente studio) è stata rilevata la presenza della cenosi che ci occupa. Essa è completamente assente nelle stazioni marginali (Cima Bonze, Colma di Mombarone, ecc.) situate nei più volte citati contrafforti periferici che degradano verso la pianura Padana, al Mont-de-la-Saxe (staz.7) per la natura del substrato privo di frammenti di roccia come alla Tsaplana (staz.10), ed infine al M.Viso (staz.14) per probabili cause zoogeografiche.

Aspetti impoveriti della cenosi sono stati rilevati fino a quote elevate, grazie alla presenza frammentaria e sporadica delle specie-guida (*Amara quenseli*, *Cymindis vaporariorum*) per es. fino a 3100 m nell'alta Valtournenche in formazioni vegetali pulvinate, pioniere, già in sede peri-glaciale.

A questo proposito, merita rilevare che nella catena Himalayana sono per l'appunto specie dei generi *Amara* e *Cymindis* (precedute dai Tenebrionidi) che raggiungono le più alte quote attualmente note in tutto il mondo:

<i>Tenebrionidae</i>	fino a 5650 m
<i>Amara</i>	fino a 5350 m
<i>Cymindis</i>	fino a 5250 m

mentre generi "igrofilii" come *Bembidion*, *Nebria*, *Trechus* hanno limiti altitudinali rispettivamente a 5100 m- 4650 m, e 4500 m (MANI 1968).

Nell' *Amareto-Cyminditetum*, talvolta, entrano a farne parte alcune specie "trasgressive" tendenzialmente xerofile:

Notiophilus biguttatis F., specie euritopa, eliofila, pteridimorfica, insediata in situazione ottimale soprattutto nel *Piceetum*; *Trachyphlaeus bifoveolatus* Beck., specie euritopa in Valle d'Aosta, diffusa da 780 m a 2400 m (cfr.p.148), brachittera.

Si tratta, dunque, di un rifornimento dal basso.

Amareto - Cyminditetum

		S t a z i o n i	1	4	5	6	8	9	11	13
S p e c i e										
Amara quenseli			•	•	•	•	•	•		•
" praetermissa			•			•	•	•		
Cymindis vaporariorum			•	•	•	•	•	•		
Selatosomus aeneus			•	•		•	•		•	•
Byrrhus fasciatus			•	•		•	•		•	•
Otiorrhynchus griseopunct.				•	•	•	•		•	•
" nubilus				•	•	•	•		•	•
Calathus melanocephalus			•	•		•	•			•
Silpha tyrolensis				•	•	•	•			
Barynotus margaritaceus				•		•	•		•	
Harpalus fuliginosus							•		•	•
Amara graja									•	
" equestris							•			
Notiophilus biguttatus			•						•	•
Trachyphlaeus bifoveolatus							•			•
Selatosomus rugosus			•			•				
Otiorrhynchus alpicola			•							•
" densatus			•							

1.Cima di Biasca (Ticino) - 4.Breuil (alta Valtournenche) -
5.comba di By (Valpeltine) - 6.Gran San Bernardo - 8.Monte
Fallère - 9.Piccolo San Bernardo - 11.Colle Laris (Piamprato
Val Soana) - 13.Monte Tabor (Bardonecchia)

A m a r e t o - C y m i n d i t e t u m

Amara quenseli	+++++++	7 stazioni
Cymindis vaporariorum	+++++	6
Selatosomus aeneus	+++++	6
Byrrhus fasciatus	+++++	6
Otiorr. griseopunctatus	+++++	6
" nubilus	++++	5
Calathus melanocephalus	++++	5
Amara praetermissa	++++	4
Silpha tyrolensis	++++	4
Barynotus margaritaceus	++++	4
Amara graja	+	1
" equestris	+	1
Harpalus fuliginosus	+++	3
Notiophilus biguttatus	+++	3
Trachyphlaeus bifoveolatus	++	2
Selatosomus rugosus	++	2
Otiorr. alpicola	++	2
" densatus	+	1
Byrrhus arietinus	+	1

Per contro:

Selatosomus rugosus Germ., specie vicariante altitudinale di *S.aeneus* Schönh., brachittera, diffusa oltre i 2400 m e raccolta persino sulla vetta del Cervino a 4478 m (teste MARCUZZI 1976);

Otiorrhynchus densatus Bohem., specie d'altitudine (è l'*Otiorrhynchus* che si spinge più in alto, nelle Alpi) da me raccolto in Val Grisenche a 3020 m (morena frontale del ghiacciaio di Luettaz), microttera;

vengono a costituire il rifornimento d a l l ' a l t o (fascia alpina superiore, o sub-nivale).

Tutte le specie facenti parte la cenosi, sono caratterizzate (eccettuato il trasgressivo *Noctioph.biguttatus*) da un più o meno accentuato meiotterismo che può giungere fino alla coaptazione della sutura elitrale, come in *Otiorrh.nubilus*, *O.densatus*, *O.alpicola*, *Trachyphl.bifoveolatus*, *Baryn.margariteceus*. Per quanto riguarda *Amara quenseli*, è significativo il rilevare che tutte le popolazioni alpine da me esaminate sono composte da individui con ali ridotte, a vari stadi. Per contro, LINDROTH (1945 p.103) ci informa che gli esemplari della Fennoscandia sono macrotteri, il che fa pensare che il popolamento dell'areale boreale di questa specie sia avvenuto dalle Alpi. Posteriormente, e per quanto riguarda il Nord-America (Canada e Alaska), LINDROTH (1968, p.696) così si esprime "... A wing-dimorphic (or better, polymorphic species) (DARLINGTON 1936 p.145). The full-winged form is probably capable of flight; in the short-winged forms, the wings are truncate distal of the stigma and non-functionary. Populations are often mixed."

Circa il trofismo, l'*Amareto-Cyminditetum* è costituito da:

elementi carpo-fagi (granivori) come le *Amara* ed *Harpalus*, probabilmente anche *Cymindis*;

elementi zoofagi allo stadio larvale, come *Selatosomus*;

elementi fitofagi (radicicoli) come *Selatosomus* allo stadio adulto, gli *Otiorrhynchus*, *Barynotus* e *Trachyphlaeus*;

elementi fitofagi (briofagi), come i *Byrrhus*;

elementi sapro- e/o sarcofagi, come *Silpha tyrolensis*.

3.2.4) LA CENOSI COPROBIA

C a r a t t e r i s t i c h e e s t r u t t u r a

Con il progressivo sviluppo della vegetazione erbacea - dopo lo scioglimento della neve - nel corso della stagione estiva, per il montanaro arriva l'epoca di condurre il bestiame agli alpeggi. Sebbene la data sia fissata da antiche regole e consuetudini, questa può essere anticipata o ritardata a seconda delle condizioni dei pascoli, in funzione dei mutamenti climatici che si possono avere da un anno all'altro. In linea generale, nelle Alpi Pennine Valdostane in alpeggi situati sui 2000-2100 m in esposizione Sud, questa data si colloca circa ai primi di Luglio. La discesa avviene verso la metà di Settembre per i pascoli più alti, verso i primi di Ottobre per i pascoli inferiori. Molto spesso però, precoci nevicate verso la metà di Settembre, costringono a discendere il bestiame prima del previsto.

La vegetazione, la quale - come abbiamo visto - può ospitare una cenosi ben definita (*Ctenicero-Dasytetum*), serve anche da nutrimento per il bestiame, e crea quindi i presupposti - seppure trasformata - per l'insediamento di una ben più complessa comunità legata alle deiezioni animali: la cenosi coprobia.

Cenosi che segue fedelmente gli spostamenti non solo degli animali allevati (bovini, ovini), bensì anche quelli dei selvatici (Stambecchi, Camosci, Marmotte).

L'analisi di questa cenosi assume inoltre un notevole "impatto" pratico, e sono sufficienti poche cifre per rendersi conto di quale importanza sia la presenza degli Artropodi nei processi di biodegradazione: 30'000 bovini, che pascolano durante un mese estivo sulle montagne della Valle d'Aosta, depositano 23'000 t di deiezioni solide. Questo considerevole quantitativo di materia organica sarebbe ben più lentamente degradabile in mancanza della determinante azione degli Insetti e degli altri Artropodi (Colemboli, Acari, Miriapodi) e, di conseguenza, più difficilmente assimilabile dal suolo. Sostanze altamente tossiche potrebbero anche inquinare gli apparati sorgentizi.

Per queste ragioni - di carattere applicativo - la fauna delle deiezioni del bestiame al pascolo ha attirato l'attenzione di parecchi ecologi che hanno svolto approfondite ricerche sull'argomento (cfr. MOHR 1943, LANDIN 1961, RAINIO 1966, WINGO et al. 1974, FINNE & DESIERE 1973, DESIERE 1971, ecc.).

MOHR (l.c.) non esita ad intitolare il suo scritto "Cattle-droppings as ecological units", unità, dunque, nelle quali si svolgono complesse interazioni tra consumatori primari, riduttori, predatori e parassiti.

Nelle Alpi, nel corso del tempo, si è instaurata una dinamica nella formazione di questa cenosi, in quanto ad un primitivo, egemonico popolamento di vertebrati selvatici (stambecchi, camosci, marmotte), la presenza dell'uomo ha contrapposto un popolamento dapprima prevalentemente ovino e caprino, successivamente (negli ultimi secoli) quello prevalentemente bovino, più redditizio. Dalle ricerche svolte sulle Alpi, si sono potuti constatare i fatti seguenti:

- gli ovini, i caprini allevati, stambecchi, camosci e marmotte, hanno una cenosi coprobia pressapoco simile nelle sue linee generali (più povera quella di marmotta per ragioni di dimensioni e di quota);
- i bovini allevati hanno una cenosi coprobia molto differente in quanto le dimensioni e la composizione chimica determinano l'insediamento di una fauna più complessa ed articolata;
- nel caso dei bovini, la deposizione delle deiezioni è pressoché continua durante il soggiorno estivo nei pascoli. Questo determina l'accavallarsi cronologico di più processi di successione nel popolamento, come sarà illustrato qui di seguito.

Analizzando la successione cronologica del popolamento di una deiezione bovina, si ha la situazione seguente:

La fase - si instaura già a qualche ora dalla deposizione, ed è caratterizzata da un massiccio accorrere di Ditteri di varie dimensioni, i quali subito ovodepongono. Sono seguiti da coleotteri

Idrofilidi dei generi *Sphaeridium* e *Cercyon* (rappresentati da diverse specie), i quali sono consumatori primari (coprofagi) allo stadio adulto, ma le loro larve, che schiudono entro 2-3 giorni dall'ovodeposizione sono accanite predatrici di uova e larve di Ditteri. Questi Idrofilidi esplicano, inoltre, un'altra importante funzione: le loro gallerie consentono non solo una certa aerazione della massa organica, ma permettono anche la penetrazione successiva (IIa fase) di altri predatori come gli Stafilinidi (*Ontholestes*, *Philonthus*, *Gyrophypnus*, *Atheta* s.l.), gli Histeridi (*Hister*), oppure di parassiti (Icneumonidi su larve, *Aleochara* su pupari).

IIa fase - la materia organica comincia ad essere popolata dai veri coprofagi della fam. *Scarabaeidae*: *Onthophagus*, *Aphodius*, *Geotrupes*. Sono sempre numerosi gli Stafilinidi, gli Histeridi predatori a carico delle larve di Ditteri, nonché i parassiti (Icneumonidi, *Aleochara*).

IIIa fase - a seconda del grado di umidità della materia organica, cominciano a diminuire gli Idrofilidi, per contro la maggior parte del popolamento è composto da coprofagi e predatori, con un aumento delle *Aleochara* tra i parassiti, in concomitanza con l'aumento delle ninfosi dei Ditteri. Questa terza fase si osserva dopo 10-12 giorni dalla deposizione e si protrae per circa tre settimane.

IVa fase - dopo questo periodo di circa tre settimane, la materia organica può essere molto dilavata progressivamente nel caso di precipitazioni meteoriche, oppure inizia il processo di altrettanto progressivo disseccamento. In entrambi i casi, la parte cellulosica indigerita comincia ad essere parte preponderante della massa. Aumenta il numero delle larve e dei coprofagi, le quali tendono a popolare la porzione sottostante della materia organica, per costruire le cellette di ninfosi a contatto del suolo, oppure negli strati superficiali dello stesso. Gli Stafilinidi di maggiori dimensioni (*Ontholestes*, *Philonthus*) predano le larve degli Scarabeidi, ed aumenta il numero dei Collemboli e degli Acari (loro predatori) fino a costituire la parte preponderante del popolamento.

Va fase - dopo due mesi, generalmente al termine della stagione estiva in altitudine (Settembre, fino alla caduta delle prime nevi), la materia organica è ridotta ad ammassi marcescenti di sostanze vegetali. Il contenuto in liquidi è generalmente molto modesto. Questo fitosaprodetrimento è invaso da muffe e da altre minuscole produzioni fungine, se il territorio è umido possono anche insediarsi funghi Basidiomiceti del gen. *Coprinus*.

La materia organica che - a questo stadio - possiamo considerare ormai trasformata in fitosaprodetrimento, è popolata da una ricca fauna composta da elementi fitosaprobi: Stafilinidi dei generi *Anotylus*, *Aploderus*, *Atheta* s.l., *Oxyroda* e dai minuscoli Ptiliidi (gen. *Acrotrichis*). A contatto del suolo persistono le cellette di ninfosi degli *Aphodius*, ancora numerosi sono i Collemboli e gli Acari, sulle produzioni fungine può svilupparsi il Criptofagide *Atomaria nitidula* Heer, mentre il detrito vegetale viene scomposto anche dai Miriapodi Diplopodi (Julidi).

Cenosi coprobie

S p e c i e	S t a z i o n i		
	1 (o)	a) (b)	b) (b)
Cercyon quisquilius	•	•	•
" impressus	•	•	•
Sphaeridium scarabaeoides		•	•
" lunatum		•	•
" bipustulatum		•	•
Acrotrichis grandicollis		•	•
" sericans		•	•
Deliphrum tectum		•	•
Anotylus complanatus	•		
" tetracarinatus		•	
Platystethus laevis	•	•	•
" arenarius		•	•
Aploderus caelatus		•	•
Gyrophypnus fracticornis			•
Philonthus pseudovarians	•		•
" albipes			•
" coprophilus			•
Ontholestes murinus		•	•
Autalia puncticollis		•	•
Atheta parvula		•	
" canescens			•
" longicornis			•
" atramentaria		•	
" setigera	•		
" knabli	•	•	
" macrocera	•	•	•
" nigripes	•		
" subrugosa	•		
Megacrotona lateralis			•
Oxyroda doderoi			•
" nigricornis	•	•	•
Aleochara bilineata	•	•	
" bipustulata		•	
" pezziana		•	•
" tristis			•
Onthophagus fracticornis		•	•
Aphodius haemorrhoidalis		•	•
" fossor		•	•
" rufipes		•	•
" luridus		•	•
" depressus		•	•
" erraticus		•	•
" fimetarius		•	•
" rufus		•	
" alpinus	•	•	•
" obscurus	•	•	•
" putridus		•	•
" satyrus	•		
" pyrenaeus	•		
Heptaaulacus carinatus			•
Geotrupes stercorosus		•	•

1. Cima di Biasca (Ticino) - a) Alpe di Malatrà (Val Ferret, Val d'Aosta) -
b) Pointe-de-la-Paille (Val di Cogne, Val d'Aosta) - o = deiezioni ovine -
b = deiezioni bovine

Analizzando la fauna coleotterologica delle cenosi coprobie studiate nelle tre stazioni di Cima di Biasca, dell'Alpe Malatrà, e della Pointe-de-la-Paille, notiamo innanzitutto una sensibile differenza qualitativa tra la cenosi della staz.1 (Cima di Biasca) insediata su deiezioni di ovini, e quella insediata in deiezioni di bovini (stazioni a e b).

Cenosi coprobia ovina: su 16 specie censite, gli Stafilinidi rappresentano il 62,50%, 4 specie sono esclusive di questa cenosi (*Anotylus complanatus*, *Atheta setigera*, *A.nigripes*, *A.subrugosa*). Nella stazione investigata, gli Ptiliidi sono assenti, ma sono risultati presenti in altre località in deiezioni di ovini. Scarso il numero delle specie di Scarabeidi: solo 4 su 16 (25%), dato confermato anche in altre località.

Cenosi coprobia bovina: su 45 specie censite, gli Stafilinidi (28 specie) rappresentano il 53,33%, 16 specie (84,21%) sono esclusive della cenosi, mentre 3 sono comuni con la cenosi coprobia ovina. Elevato il numero di specie di Scarabeidi: 14 (31,11%) su 45. Anche questo dato è stato confermato in altre località.

Un ultimo cenno merita dedicare alla comparsa di qualche specie. Lo Stafilinide *Deliphrum tectum* è specie tardiva, come del resto quasi tutti gli Omaliini; *Aphodius putridus* mostra i più elevati indici di abbondanza al termine della stagione estiva. Questa specie è stata trovata anche in deiezioni parzialmente gelate, nel mese di Settembre. Questa constatazione fa supporre che esso trascorra allo stadio adulto la diapausa invernale.

3.2.5) LA CENOSI FONTINALE (NEBRIETUM FONTINALE Foc. 1974)

C a r a t t e r i s t i c h e e s t r u t t u r a .

La prateria alpina - tra 2000 e 2600 m - può essere solcata talvolta da ruscelli convoglianti acque di scioglimento dei nevai, oppure da apparati sorgentizi. In ogni caso, si tratta di corpi idrici formati da acque ben ossigenate, stenoterme (ambito termico molto ristretto, da +10C a +6,5, Fig.7). Il letto e le rive sono formati in parte da roccia in posto, in parte da frammenti laminari di scisti, o gneiss. Le rive, e spesso il letto, sono ricoperte da densi cuscinetti di muschi (*Philonotis*) e di fanerogame fontinali che i fitosociologi hanno riunito nella classe *Montio-Cardaminetea* Br.Bl. et Tx. 1943. Alle nostre quote e, come si è detto, su Silicati, essa è rappresentata da: *Saxifraga aizoides*, *Cardamine alpina*, *Epilobium alsinifolium*, e dal muschio *Philonotis fontana*.

La coleotterocenosi è principalmente costituita da spesso numerose popolazioni della specie-guida:

Nebria (Nebriola) laticollis Dej., endemita delle Alpi occidentali, nella zona assiale dalle Marittime alle Pennine sui versanti francese, italiano e svizzero (sinonimi: *morula* Dan., *pictiventris* Fauv.). E' nota anche di qualche località relitta a bassa quota: Alpi Graie (Val di Susa), Colle del Lys 1200 m, presso una cascata in faggeta (leg.A.Casale). Specie microttera (con elitre coaptate alla sutura), zoofaga e probabile predatrice di Collem-

boli, larve di Plecotteri e di Ditteri, nonché di piccoli Gasteropodi, vive allo stadio adulto tra le fessure laminari dei frammenti di roccia, perennemente lambiti o spruzzati dall'acqua (e quindi in ambiente idro-saturo), e può restare sommersa per brevi periodi; e dalle specie-caratteristiche:

Lesteva monticola Kiesw., specie diffusa nelle Alpi, Foresta Nera, Sudeti, microttera, zoofaga, da me raccolta nelle Alpi Graie Valdostane fino a 2560 m (zona peri-glaciale del ghiacciaio del Rutor);

Geodromicus kunzei Heer, endemita alpino soprattutto ad alta quota oltre i 2000 m fino a 3000 m (Stelvio, v. PEEZ & KAHLEN 1977 p. 132). E' specie zoofaga, microttera;

Hygrogeus aemulus (Rosenh.), endemita alpino con una razza isolata sul Gran Sasso (HORION 1963 p.137), generalmente sporadico lungo i ruscelli in foresta e nelle fasce extra-silvicole fino a 2500 m. In Italia noto - per la cerchia alpina - dall'Alto Adige alle Alpi Cozie (vedi anche FOCARILE 1975 p.86). E' specie macrottera, zoofaga;

Quedius dubius Heer, specie diffusa con due razze (*dubius* typ. e *dubius fimbriatus* Er.) dalle Cevenne alla Bosnia; in Italia, nelle Alpi (dalle Marittime alle Giulie), nell'Appennino sett.le ed in Abruzzo (Monte Marsicano), GRIDELLI 1924). Macrottera, zoofaga, essenzialmente ripiccolo-silvicola, ma che risale molto spesso lungo i ruscelli fino alla zona alpina, scoperta. E' trasgressiva nel *Leptusetum alpinum* insediato in lettiera di Ontano verde, oppure in lettiera di *Rhododendron*, quando questi arbusteti sono solcati da ruscelli.

Specie trasgressiva dal *Testedioletum* è, talvolta, *Bembidion (Testedium) bipunctatum nivale* Heer.

Il *Nebrietum fontinale* è stato rilevato nelle seguenti stazioni pertinenti il presente studio:

4. alta Valtournenche (V.d'Aosta) - 5. comba di By (V.d'Aosta) -
6. Gran San Bernardo (V.d'Aosta) - 8. M.Fallère (V.d'Aosta) -
9. Piccolo San Bernardo (V.d'Aosta) - 13. M.Tabor (Piemonte, Alpi Cozie) -
14. M.Viso (Piemonte, Alpi Cozie).

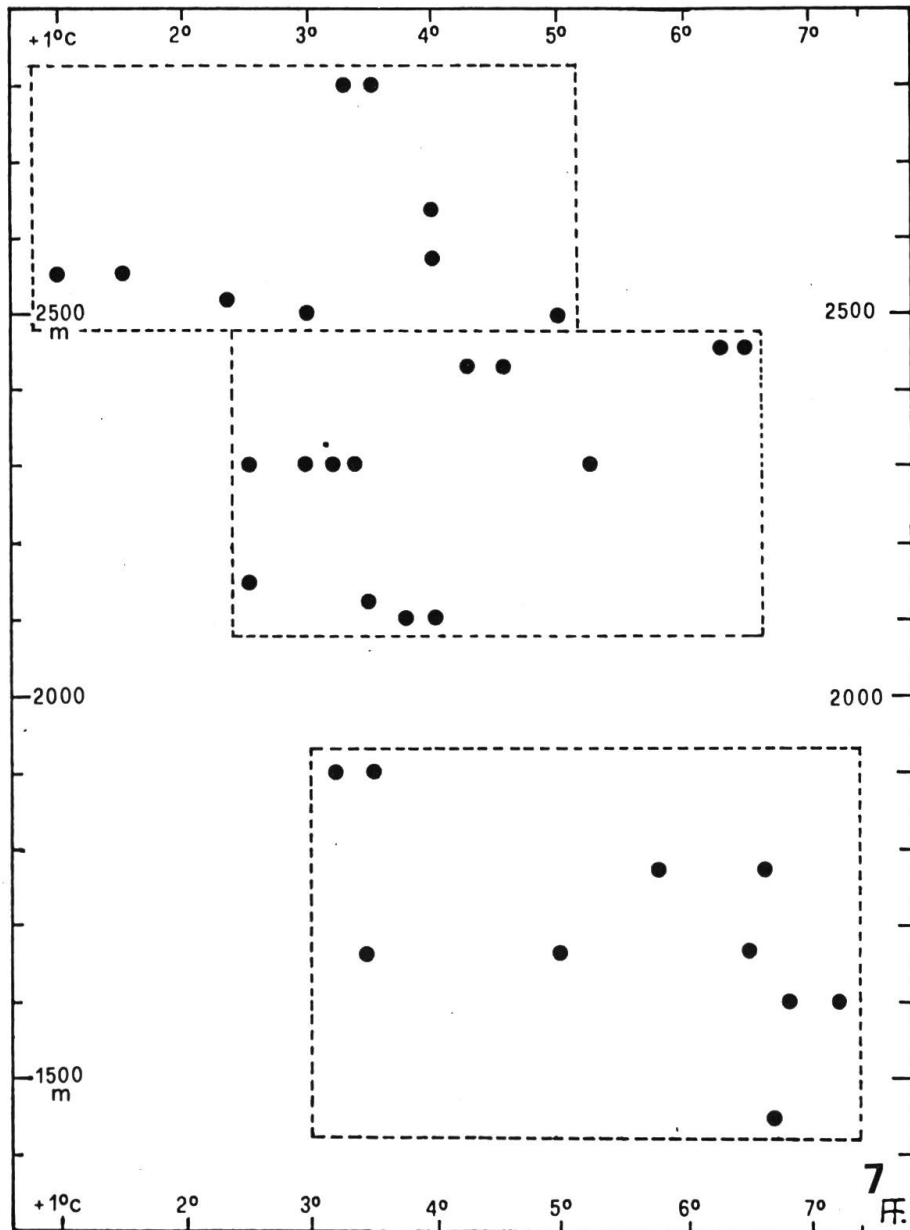


Fig. 7. - Gradienti termici rilevati in differenti stazioni popolate da *Nebrietum fontinale* in Valle d'Aosta, da 1470 a 2800 m (da FOCARILE & CASALE 1978).

3.3) SUCCESSIONE STAGIONALE DELLE COLEOTTERO-CENOSI

L'esistenza delle biocenosi d'altitudine è subordinata alla durata della neve al suolo. Questo periodo può essere molto variabile, essendo in funzione di fattori geografici (posizione, esposizione, altitudine) e di fattori fisici (regime nivometrico, durata dell'insolazione, natura litologica del substrato).

Il settore alpino qui preso in considerazione, e la banda altitudinale investigata, consentono di stabilire - con una certa approssimazione - che la durata della neve al suolo si protrae mediamente per circa 8-9 mesi. Ne deriva che tutti i complessi fenomeni di avvicendamento di fauna e di vegetazione si realizzano nel limitato periodo di 90-120 giorni. Non va ignorato, inoltre, che entro la breve stagione estiva sulle Alpi, si possano avere improvvisi peggioramenti climatici, con crolli termici e neviccate fino ai 2000 m, oppure persistenti periodi di bel tempo che provocano un precoce disseccamento del suolo, ed un altrettanto precoce appassimento della vegetazione.

Ciò premesso, vediamo in sintesi qual'è la successione "temporale" delle differenti cenosi che popoleranno la prateria alpina. Innanzitutto possiamo rilevare che è l'inizio dello scioglimento del manto nevoso continuo - e la sua conseguente "parcellizzazione" - che viene a costituire la causa primordiale per l'installazione del:

T e s t e d i o l e t u m

cenosi peri-nivale temporanea, insediata ai margini dei nevai installati su zone prative, con modesta o nulla presenza di frammenti di roccia;

segue il:

C t e n i c e r o - D a s y t e t u m

cenosi fitobia che si può insediare con il favore del progressivo sviluppo della vegetazione erbacea.

A questa cenosi - e con la risalita stagionale del bestiame al pascolo - si può sovrapporre in ordine di tempo (e se del caso) la cenosi coprobica legata alle deiezioni di bovini e di ovini.

Con il progressivo disseccamento del suolo - che può essere tuttavia ritardato da eventuali, prolungate precipitazioni - il manto di vegetazione erbacea tende ad appassire ed a concludere il suo breve ciclo stagionale. Sono le condizioni che preannunziano la fine dell'estate in quota. La prateria alpina si popola di una ricca e numerosa fauna composta da Ortotteri e da Eterotteri, e dall'

A m a r e t o - C y m i n d i t e t u m

tipica cenosi composta da specie xerofile, amanti substrati aridi e che sono sottoposti a forti scarti termici nictemerali. Alcuni

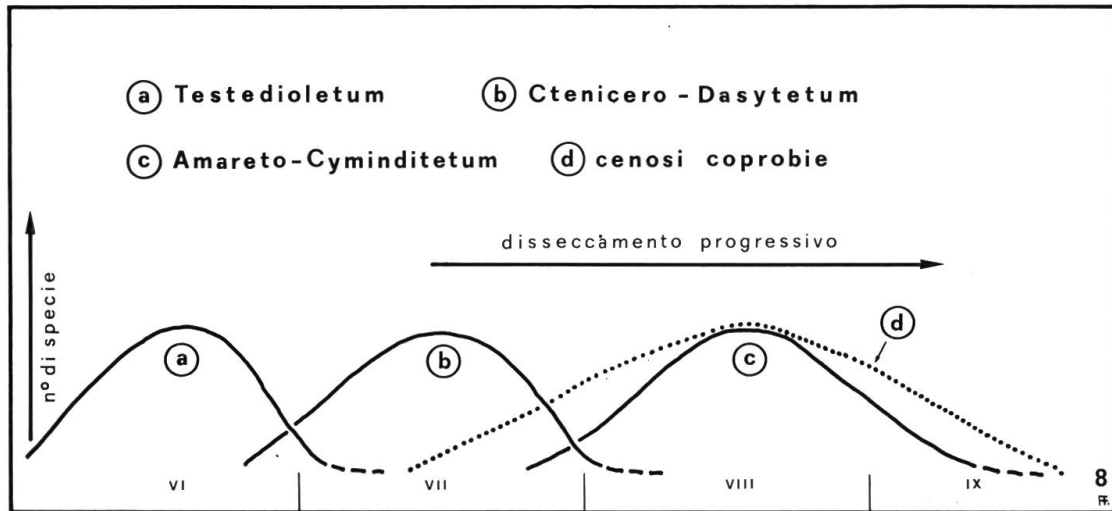


Fig. 8. - Successione da Giugno a Settembre delle differenti cenosi di Coleotteri popolanti la prateria alpina.

Crisomelidi, Elateridi, e quasi tutti i Curculionidi hanno una comparsa tardiva (Agosto, Settembre). Abbiamo avuto, quindi, la possibilità di osservare (ed ammirare!) con quale e quanta razionalità vengano utilizzate le multiformi risorse trofiche esistenti nella prateria alpina durante la breve stagione estiva.

L'esistenza della successione qui illustrata deve, infine, essere tenuta nella dovuta considerazione quando si vogliono affrontare ricerche di ecologia alpina. Difatti, ricerche svolte in un periodo limitato di tempo possono dare solo risultati parziali. Peggio, quando queste ricerche sono effettuate in periodi che vedono la transizione da una cenosi all'altra (per es. *Testedioletum/Ctenicero-Dasytetum*, oppure *Ctenicero-Dasytetum/Amareto-Cyminditetum*), i risultati possono essere addirittura contraddittori.

3.4) LE VARIAZIONI SECOLARI DEL LIMITE SUPERIORE DELLA FORESTA E LE CONSEGUENZE SUL POPOLAMENTO COLEOTTEROLOGICO.

Il limite superiore della foresta (ingl. *Timberline*, ted. *Waldgrenze*) costituisce una più o meno ampia fascia ecotonale e nello stesso tempo la frontiera tra due ecosistemi dalle caratteristiche completamente differenti:

- in basso: la foresta più o meno densa, con il suo mesoclima dagli estremi termici meno accentuati, con una copertura nevosa meno importante ma perdurante più a lungo al suolo, con una evaporazione molto più attenuata a causa degli alberi che "filtrano" i venti;
- in alto: gli ampi spazi liberi battuti dai venti che esaltano l'evaporazione e disseccano più accentuatamente il suolo, con una copertura nevosa irregolare a causa delle accidentalità del micro-rilievo (dossi, avvallamenti) ma molto più importante come quantità e perdurante meno a lungo al suolo, salvo negli avvallamenti.

Quest'ultima fascia extra-forestale può estendersi (nelle Alpi occidentali) anche su 2000 m di altitudine, ma la parte "vivibile" non oltrepassa in generale i 1000 m (da 2300-2500 a 3500 m circa).

Nozione di notevole interesse presso geografi, botanici e forestali (cfr. A.A. vari 1966, TROLL et al. 1972, TRANQUILLINI 1979), il limite superiore della foresta costituisce - anche per un entomologo sensibile ai problemi ecologici - un fattore di primaria importanza per comprendere ed interpretare gli aspetti, i caratteri e la composizione dei popolamenti di alta montagna. Difatti, le cenosi di Coleotteri proprie della fascia a prateria alpina, possono popolare aree che, un tempo, erano coperte dalla foresta. Oppure, esse sono obbligate ad elevarsi in altitudine ogni qualvolta il limite della foresta si sposti più in alto, e questo a causa delle oscillazioni negative o positive di tale limite (Fig.10). Da qui deriva la necessità e l'interesse di cercare di conoscere fino a quale quota si estende la foresta.

La foresta, nelle Alpi, non è attualmente limitata nella maggior parte dei casi soltanto da fattori climatici (limite naturale). La sua depressione altimetrica può essere soprattutto di origine antropica, ed è il risultato di diboscamenti pluri-secolari (e per i versanti esposti a Sud, anche millenari) provocati dall'uomo.

In passato - e cioè prima dello stadio di Fernau (1600-1650 d.C.) - la foresta raggiungeva quote più elevate rispetto a quelle attuali. Diversi AA. (MONTERIN 1937, LEROY-LADURIE 1967) hanno documentato numerosi ritrovamenti di tronchi di Conifere sulle Alpi italiane e svizzere a quote che sarebbe impensabile possano essere popolate attualmente, seppure da alberi isolati.

Anche i toponimi possono aiutare nel tentare di ricostruire il passato ricoprimento forestale. In Valle d'Aosta, per esempio, numerosi nomi di località d'altitudine (oltre i 2000 m) ci rendono edotti che, in un passato non troppo remoto, esistevano delle *Arolle* (Pino cembro), delle *Brenve* (Larice), delle *Pessé* (Peccia, Abete rosso), delle *Bioule* (Betulla), dei *Dialley*, o *Dajey* (Pini), dei *Verney-Variney* (Ontano) in luoghi ove, attualmente, vi sono solo dei pascoli e non vi è più alcuna traccia di alberi od arbusti. Sempre in Valle d'Aosta, il limite superiore attuale della foresta è situato in media intorno ai 2000-2100 m (salvo sui versanti esposti a Sud, ove può essere più depresso) - Tuttavia, numerose sono le zone nelle Alpi Pennine come in quelle Graie dove la foresta arriva fino a 2300-2400 m. Non è pertanto esagerato affermare che, se tale è la situazione attuale, la foresta aveva il suo limite superiore verso i 2600-2800 m prima del peggioramento climatico concomitante con lo stadio di Fernau.

Per quanto riguarda le coleottero-cenosi della prateria alpina, queste hanno visto estendere le aree potenzialmente popolabili, a scapito delle cenosi propriamente silvicole (Fig.9). Poiché il fenomeno è relativamente recente, a tale causa si può imputare la presenza di specie silvicole trasgressive nelle cenosi di prateria. Esempi di questa trasgressività sono costituiti da:

<i>Trichotichnus laevicollis</i>	<i>Calathus micropterus</i>
<i>Pterostichus multipunctatus</i>	<i>Othius lapidicola</i>
<i>Quedius ochropterus</i>	<i>Selatosomus aeneus</i> , etc.

Indubbiamente, cenosi quali il *Testedioletum* e l'*Amareto-Cyminditetum* sono state avvantaggiate da tale situazione in quanto le superfici dei territori potenzialmente colonizzabili sono aumentate considerevolmente.

Anche la cenosi coprobia legata alle deiezioni dei bovini è stata favorita dai mutamenti apportati dall'uomo nell'allevamento del bestiame e nelle relative consuetudini: mutamenti nel tipo di animali allevati, epoche di soggiorno di questi in altitudine.

Della trasgressività di elementi silvicoli abbiamo già parlato. Un fenomeno analogo, ma di polarità differente, è quello costituito dalla discesa verso il basso nella prateria alpina - e con il favore di più abbondanti ricoprimenti litici - di alcuni elementi alto-alpini, quali: *Nebria castanea*, *Selatosomus*

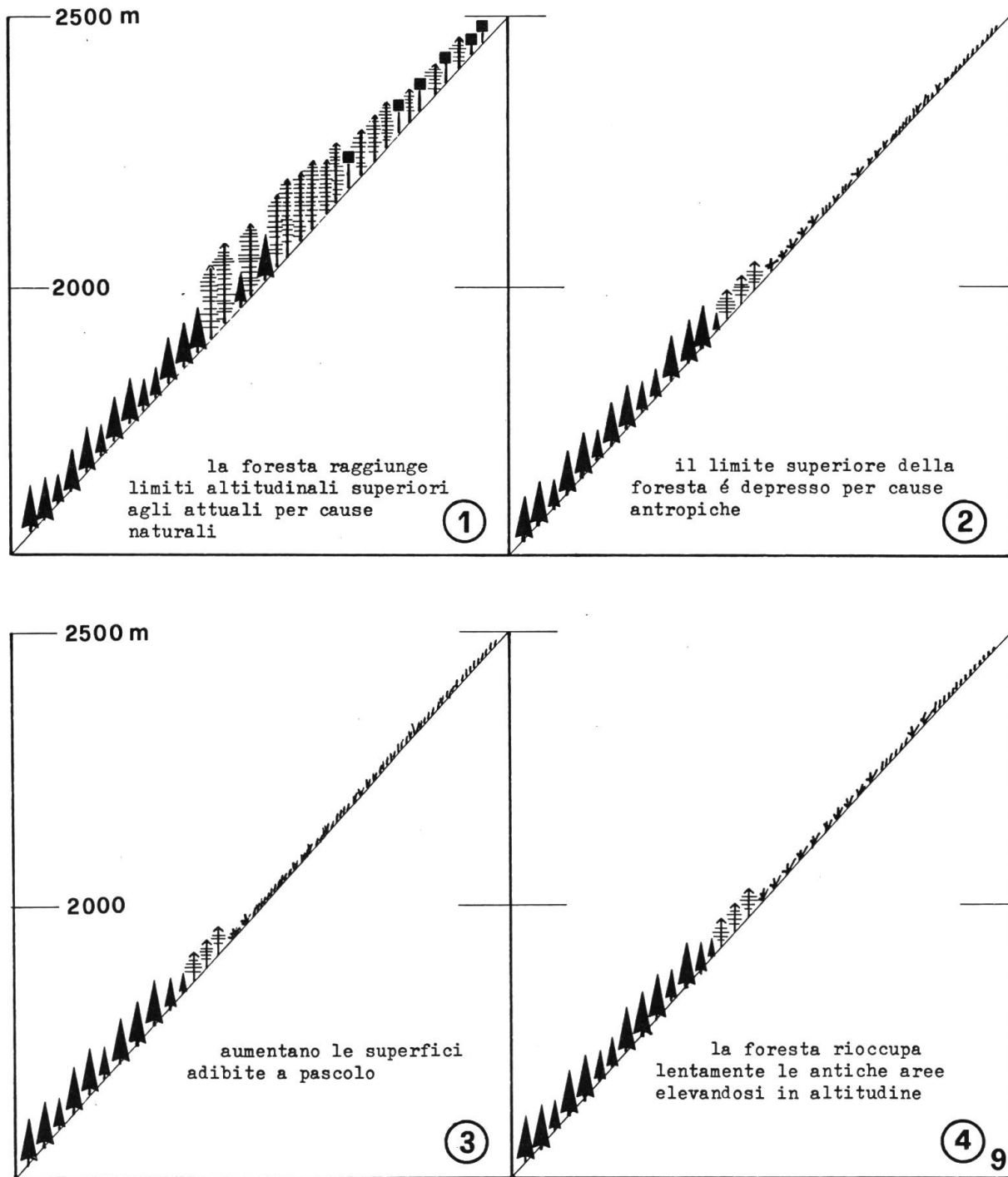


Fig. 9. - Le situazioni ambientali che si sono succedute al limite superiore della foresta (Timber-line) nelle Alpi occidentali in quattro epoche storiche differenti. (Salvo indicazioni contrarie, tutte le illustrazioni sono originali dell'A.)

rugosus, *Otiorr. densatus*, ecc.

Nette fasce ecotonali sono difficili da delimitare sul terreno, stante la loro difformità da un settore alpino all'altro (e questo in concomitanza con le differenti vicende che hanno interessato il margine superiore della foresta), e per il lento ed indistinto sfumare della prateria a contatto con la foresta stessa. Da una copertura vegetale erbacea pressoché continua si passa, difatti, gradatamente ad aspetti sempre più aperti, discontinui ed a mosaico verso le quote più elevate.

Nei settori marginali dei contrafforti, dove la foresta di Conifere boreali (*Picea*, *Larix*, *Pinus cembra*) è assente, la Faggeta in passato raggiungeva quote che attualmente sono scoperte, occupate dalla prateria.

Tuttavia - come è stato rilevato nella premessa - la prateria pascolata può essere stata più o meno abbandonata in questi ultimi decenni, e conseguentemente rioccupata da: Rumiceti, Rodoreti, Ranuncoleti oppure da Betuleti ed Aneti ad Ontano verde, a seconda delle situazioni locali.

A tali altitudini, diverse sono le vestigia della fauna silvicola rappresentata per esempio: a Cima Bonze (staz.12) da *Trechus modestus*, *Scotodytes laticollis*, *Pselaphogenius*, ecc.

4) BIBLIOGRAFIA CITATA

- A.A. div. 1967 - Oekologie der Alpenen Waldgrenze - *Mitteil.forstlich. Bundes-Versuchanstalt (Wien)*, 75:1-492, numerose figg. nel testo e fuori testo, tabelle, diagrammi
- ALLENSPACH V. & WITTMER W. 1979 - *Cantharoidea, Cleroidea, Lymexylonoidea* - *Insecta Helvetica (Catalogus)*, 4. Coleoptera (Zürich), 139 pp., 30 figg.
- BIONDI M. 1982a - Le specie appenniniche del gen. *Crepidodera* Chev. sensu Foudras (*Col.Chrysomel.*) - *Boll.Mus.civ. Storia Nat. (Verona)*, 8:45-66, 17 figg.
- BIONDI M. 1982b - Nota preliminare sulle *Crepidodera* del gruppo *melanostoma* (*Col.Chrysomel.Alticinae*) - *Boll.ARDE (Roma)*, 35 (1980), 71-76, 1 fig.
- DELLA CASA G. 1983 - Sistematica e nomenclatura degli Aphodiini italiani (*Coleopt.Scarabaeidae:Aphodiinae*) - *Monogr. Mus.region.Sci.natur. (Torino)*, 1:1-463, 1002 figg.
- DESIERE M. 1973 - *Ecologie des Coléoptères coprophages* - *Ann.Soc. royale Zool. Belgique (Liège)*, 103:135-145
- FENAROLI L. & GIACOMINI V. 1958 - *La Flora - Collana "Conosci l'Italia"* - *Touring Club It. (Milano)*, 272 pp., 195 figg. 459 fotoincisioni, 1 carta f.t.

- FINNE D. & DESIERE M. 1971 - Etude synécologique des bouses de Bovidés-I. Evolution estivale de la biomasse des Coléoptères en fonction du vieillissement des bouses - Rev.écol.biol. du sol (Paris), 8:409-417, 3 figg.
- FOCARILE A. 1974 - Sulla Coleotterofauna alticola del Gran San Bernardo (versante Valdostano) - Ann.Fac.Sci.Agr. Univ. di Torino, 9:51-118, 12 figg.
- FOCARILE A. 1975 - Sulla Coleotterofauna alticola di Cima Bonze 2516 m (Valle di Champorcher), del Monte Crabun 2710 m (Valle di Gressoney) e considerazioni sul popolamento prealpino nell'Alpi nord-occidentali (versante italiano) - Rev.Valdôt.Hist.natur. (Aoste), 29:53-105, 20 figg., 3 tavv. n.t.
- FOCARILE A. 1976 - Sulla Coleotterofauna alticola della conca del Breuil (Val d'Aosta, Valtournenche) e osservazioni sul popolamento pioniero delle zone di recente abbandono glaciale - ibid. 30:126-168, 17 figg.
- FOCARILE A. 1981 - Ecologie et biogéographie des Coléoptères de haute altitude en Vallée d'Aoste - Tesi inedita sostenuta presso l'Univ. di Grenoble - 94 pp., 22 figg., 75 carte f.t.
- FOCARILE A. 1984a - Nuove ricerche sui popolamenti di Coleotteri nel Ticino settentrionale - Campagne 1979-1982 - Boll.Soc.Ticin.Sci.Natur. (Lugano), 72:7-55, 12 figg.
- FOCARILE A. 1984b - Contributo alla conoscenza della Coleotterofauna alticola del Monte Tamaro (Ticino-Svizzera) - ibid. 72:57-77, 5 figg.
- FOCARILE A. 1985 - Le cenosi fitosaprobie di Coleotteri in lettiera di Ontano verde (*Alnus viridis* Chaix) nelle Alpi occidentali - Boll.Mus.region.Sci.Nat. Torino, 8 (in stampa) 48 pp., 17 figg.
- FOCARILE A. & CASALE A. 1978 - Primi rilevamenti sulla Coleotterofauna alticola del vallone di Clavalité (Fenis, Aosta) - Rev.Valdôt.Hist.Natur. (Aoste), 32:67-92, 5 figg.
- FRANZ H. 1943 - Die Landtierwelt d.mittleren Hohen Tauern: ein Beitrag zur tiergeograph. und soziolog. Erforschung der Alpen - Denkschr.Akad.Wissensch. Wien (mathem.-naturwiss.Klasse), 107:1-552, 6 figg., 14 tavv.f.t., 11 carte
- GAMS H. 1927 - Von den Follatères zur Dent de Morcles-Vegetationsmonographie aus dem Wallis - Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme 15. - Hans Huber Verlag (Bern), 760 pp. 99 figg., 26 tavv.n.t., 1 carta f.t.

- GENSAC P. 1972 - Les pelouses alpines du Parc National de la Vanoise - Trav.scient. du Parc Nat. de la Vanoise (Chambéry), 2:35-48, 1 tab.n.t., 4 foto f.t.
- GRIDELLI E. 1924 - Studi sul genere *Quedius* Steph. (Coleopt.Staphylinidae) - Mem.Soc.entom.Ital. (Genova), 3:1-180, 20 figg.
- GUYOT H. 1932 - Phytogéographie comparée du Valais et de la Vallée d'Aoste - Bull.Soc.Murithienne (St.Maurice), 52:16-35
- HORION A. 1963 - Faunistik der mitteleurop.Käfer - Bd. IX: Staphylinidae, 1. Teil - Selbstverlag (Ueberlingen-Bodensee), 412 pp.
- LANDIN B.O. 1961 - Ecological studies on dung-beetles - Opusc.Entom. (Lund), Suppl. 19:1-227
- LEROY-LADURIE E. 1967 - Histoire du climat depuis l'an mil - Flammarion édit. (Paris), 376 pp., molte illustr.
- LINDROTH C.H. 1945 - Die Fennoskandischen Carabidae vol.I - Göteb.K.Vet. & Vitt. Samh.Handl. (6), Bd.4 (Göteborg) 709 pp.
- LINDROTH C.H. 1955-1969 - The ground-Beetles (Carabidae excl. Cicindelinae) of Canada and Alaska - Opuscola Entom., Supplem. XII,XX,XXIV,XXIX,XXXIII,XXXIV,XXXV (Lund), 1192 pp., 557 figg.
- LOHSE G.A. 1964 (in FREUDE,HARDE,LOHSE) - Die Käfer Mitteleuropas Bd.4: Staphylinidae I. (Micropeplinae bis Tachyporinae) - Goecke & Evers (Krefeld), 264 pp., numerose figg.
- MANI M.S. 1968 - Ecology and Biogeography of High Altitude Insects Dr. Junk Publ. (The Hague), Series Entomologica vol.4, 527 pp., 80 figg.
- MARCUZZI G. 1976 - Fauna (in "La Montagna") vol.4 - Ist.geogr.De Agostini (Novara), 89-103
- MEYLAN C. 1914 - Remarques sur quelques espèces nivales de Myxomycètes - Bull.Soc.Vaudoise Sci.Nat. (Lausanne), 50:1-14
- MOHR C.O. 1943 - Cattle-droppings as ecological units - Ecolog. Monographs, 13:275-298, 4 figg.
- MONTERIN U. 1937 - Il clima sulle Alpi ha mutato in epoca storica? - Ricerche sulle variaz.storiche del clima italiano, II - Cons.Naz.Ric., Comit.naz. per la Geografia (Bologna), 54 pp.

- MUELLER G. 1949-1953 - *I Coleotteri della Venezia Giulia. Parte II: Coleoptera Phytophaga (Catalogo ragionato) - Edit. Libreria (Trieste), 1-685, 58 figg.*
- OSELLA G. 1977 - *La Curculionidofauna dei pascoli d'alta quota d'Alpi ed Appennino - Animalia (Catania), 4:223-276, 9 figg.*
- v. PEEZ A. & KAHLLEN M. 1977 - *Die Käfer von Südtirol - Beilageb. 2 zur Veröff. des Museum Ferdinandeum (Innsbruck), 525 pp., 8 carte n.t.*
- PIRISINU Q. 1981 - *Palpicorni (Coleoptera: Hydraenidae, Helophoridae, Spercheidae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Sphaeridiidae) - Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, 13 - Cons. Naz. Ricerche (Roma), 97 pp., 31 figg. e gr. figg.*
- POGGI R. 1983 - *Note di caccia V. Reperti di specie italiane rare o poco note (Coleoptera) - Boll. Soc. entom. Ital. (Genova), 115:156-160*
- RAINIO M. 1966 - *Abundance and phenology of some coprophagous-Beetles in different kinds of dung - Ann. Zool. Fenn. (Helsinki), 3:88-98, 6 figg.*
- TRANQUILLINI W. 1979 - *Physiological Ecology of the Alpine Timberline - (Ecolog. Studies, vol. 31) - Springer Verlag (Berlin, Heidelberg, New York), 131 pp., 67 figg.*
- TROLL C. (editor) 1972 - *Geocology of the High-Mountain regions of Eurasia - F. Steiner Verl. (Wiesbaden), 300 pp., numerose figg., 25 tavv. f.t. 5 carte f.t.*
- WINGO C.W., THOMAS G.D., CLARK G.N., MORGAN C.E. 1974 - *Succession and Abundance of Insects in Pasture Manure: Relationship to Face Fly Survival - Ann. Entomolog. Soc. of America, 67:386-390, 2 figg.*



Fig. 10. - Stazione 13: Francia (Savoia) alta Valle Stretta.
Nevaio temporaneo su prateria, tipico biotopo di
insediamento del *Testedioletum*.
(2400 m, 30.6.1973, foto A.F.)



Fig. 11. - Stazione 13: id.id. Nevaio temporaneo su abbondante substrato litico (a destra), parzialmente su prateria (a sin.). Biotopo di insediamento misto: *Nebrietum nivale* in alto, a destra, in basso. *Testedioletum* a sinistra. (2500 m ca., 30.6.1973, foto A.F.)

