

TRAPPOLE VERDI

Con il nome di piante «carnivore» si definisce quel gruppo di piante che sono in possesso di particolari anatomici e morfologici che le rendono atte a catturare prede animali.

La fervida immaginazione di esploratori e di scrittori ha deformato la realtà e si sono così venute a creare leggende inquietanti di naturalisti troppo curiosi soffocati da una liana gigantesca o di disgraziati viaggiatori catturati da enormi foglie. Per fortuna, in effetti, niente di tutto ciò può capitare all'uomo. Al contrario un grandissimo numero di insetti, e, talvolta, anche di minuscoli altri animali, muore ogni giorno vittima delle trappole più raffinate che la natura abbia mai inventato.

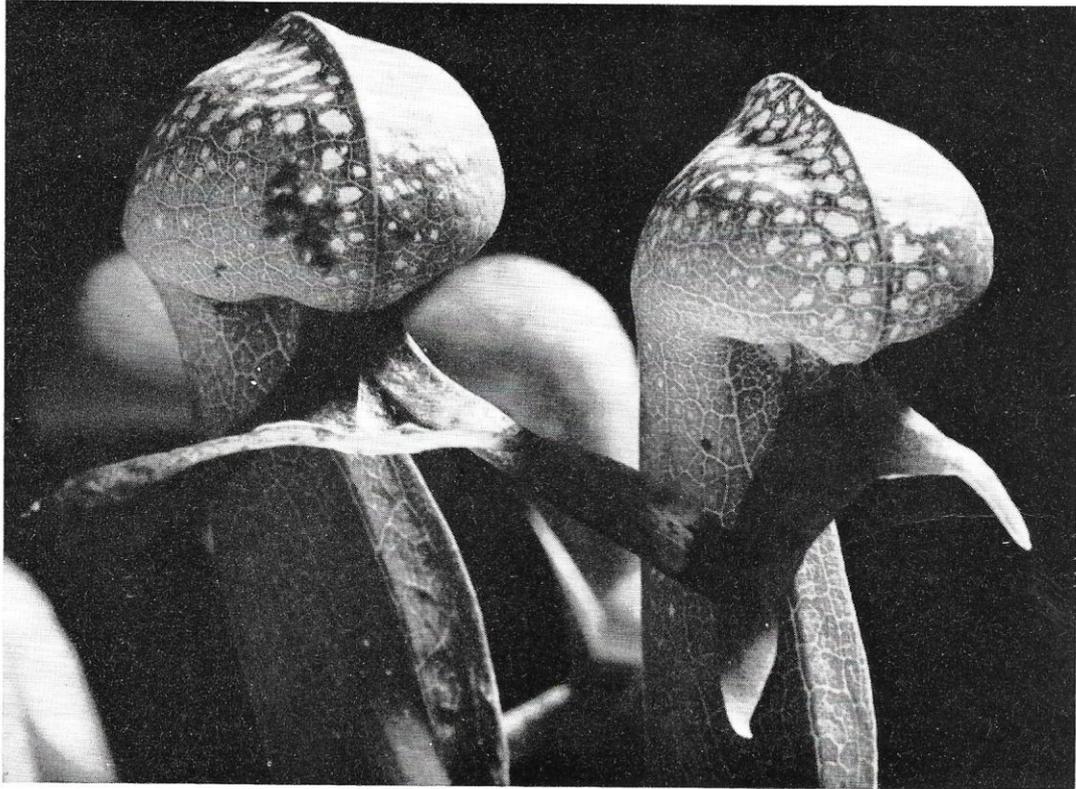
Premesso che sarebbe più opportuno sostituire il termine «carnivore», suggestivo sì, ma generico e poco preciso, con «insettivore», viene spontaneo chiedersi perché mai queste piante abbiano messo a punto particolari dispositivi per catturare e digerire prede animali.

La risposta si trova se esaminiamo gli ambienti in cui esse vivono. Parte di queste piante affonda l'esiguo apparato radicale nelle torbierie umide di media e alta montagna; altre, invece, vivono come epifite sui rami di altre piante nelle foreste tropicali; altre, ancora, completamente sommerse nelle acque a lento corso.

Fatto comune a tutti questi ambienti è il difetto di azoto nelle forme meglio assimilabili dai vegetali.

Tenendo conto che le specie di piante insettivore conosciute attualmente sono circa 450, appartenenti a 6 diverse famiglie, spesso tassonomicamente assai lontane, si può supporre che solamente quelle in grado di utilizzare una fonte inconsueta di azoto, e cioè le proteine animali, siano sopravvissute.

Si tratta, dunque, di un adattamento ecologico, che avendo interessato diverse famiglie, ha provocato un fenomeno di convergenza funzionale, per cui, pur diverse nell'aspetto morfologico, queste piante possiedono, per lo più, dispositivi



1) Parte apicale di due ascidi di *Darlingtonia californica*; sono chiaramente visibili le fenestrature trasparenti.

di cattura aventi anatomicamente chiara origine fogliare. Questi dispositivi possono essere attivi o passivi e cioè abbattersi con un movimento vero e proprio sulla preda, oppure rimanere immobili sino alla morte della vittima, il che avviene in genere per annegamento. Compaiono però in ogni caso motivi di attrazione per le prede: o il colore smagliante, o l'odore, o la lucentezza di certe particolari strutture.

Spesso sono presenti ghiandole che secermono enzimi proteolitici; se mancano sono i batteri che si incaricano di degradare le proteine a costituenti semplici ed assimilabili.

Diamo ora uno sguardo sulla distribuzione delle principali specie di piante insettivore.

Nell'America boreale e centrale troviamo la famiglia delle *Sarraceniaceae* che comprende specie erbacee le cui foglie, quasi sessili, sono trasformate in ascidi

a forma di lungo tubo sormontato da un allargamento della lamina a forma di elmo o di coperchio, a seconda delle specie.

Le pareti interne degli ascidi presentano una struttura molto complessa che si può così schematizzare: a cominciare dall'alto una zona con ghiandole netturifere e peli rivolti in basso; segue una zona liscia e sdruciolevole; quindi ancora una zona con peli rivolti all'ingiù. Questi imbutoi contengono un liquido che all'analisi può rivelare oppure no la presenza di enzimi digestivi. Ne sono privi i generi *Heliophora* e *Darlingtonia*; ne è provvisto il genere *Sarracenia*.

In *Darlingtonia californica* e *Sarracenia psittacina* si notano nella parete dell'ascidio fenestrature trasparenti che lasciano passare la luce, per ovviare alla ri-

luttanza che in genere hanno gli insetti per il buio e favorire quindi il loro ingresso nella trappola. Attratti dalla zona nettarifera i piccoli malcapitati cadono nell'imbuto e, grazie ai dispositivi sopra-elencati, non possono risalire e finiscono ben presto con l'annegare e con l'essere digeriti. Come spesso avviene in natura, non mancano le eccezioni e così quello che per la maggioranza degli insetti è un pericolo mortale, per alcuni è normale condizione di vita. Accade così che la mosca *Wyeomyia smithii* depona le uova negli ascidi di *Sarracenia purpurea*; il moscerino *Mitrocnemus knabi* poi ha le larve che vivono normalmente nel liquido di alcune specie di *Sarracenia*, mentre quelle di *Mitrocnemus edwardsii* vivono negli ascidi di *Darlingtonia*. Il vespaie solitario *Chlorion harrisii* usa abitualmente come nido gli ascidi delle *Sarraceniaceae*; infine le larve di *Sarcophaga* si nutrono dei resti degli insetti morti negli ascidi.

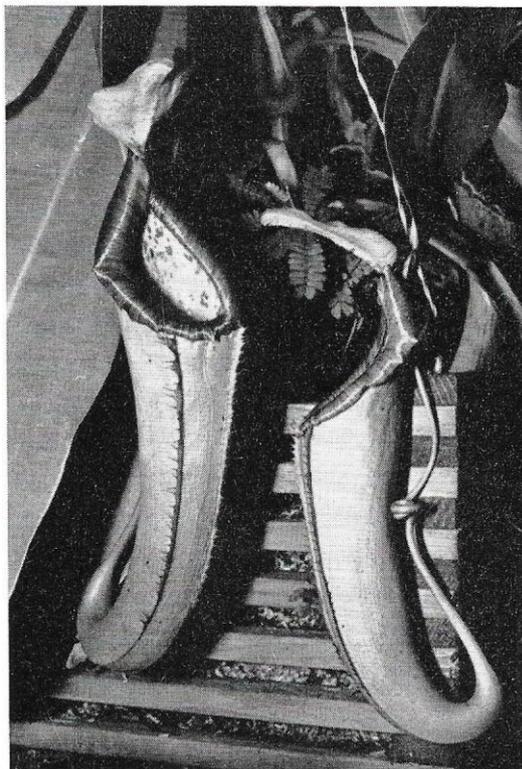
All'Orto Botanico di Ferrara, dove svolgo le funzioni di Curatore, sono presenti *Darlingtonia californica* e tre specie del genere *Sarracenia*: *S. drummondii*, *S. rubra* e *S. purpurea* tutte provenienti dallo Orto Botanico di Monaco di Baviera.

Sono piante estremamente resistenti e di facile coltivazione se solo si ha l'accortezza di creare attorno a loro una atmosfera condizionata, specialmente per quanto riguarda l'umidità.

Il substrato su cui si coltivano è un composto di sfagno e torba tenuto costantemente umido. Alla base delle piante poi, è opportuno mettere uno strato di sfagno vegetante, che ha la funzione di mantenere costante l'umidità. Di vitale importanza sono le annaffiature che vanno fatte con acqua piovana o comunque decalcificata.

Il periodo di riposo, che corrisponde al nostro inverno, lo si fa trascorrere in luogo luminoso e ad una temperatura di pochi gradi sopra lo zero. Se si rispetta questo periodo a primavera non manca mai la fioritura.

Certamente più conosciuti sono gli esotici rappresentanti della famiglia delle *Nepenthaceae*, piante epifite e rampicanti,



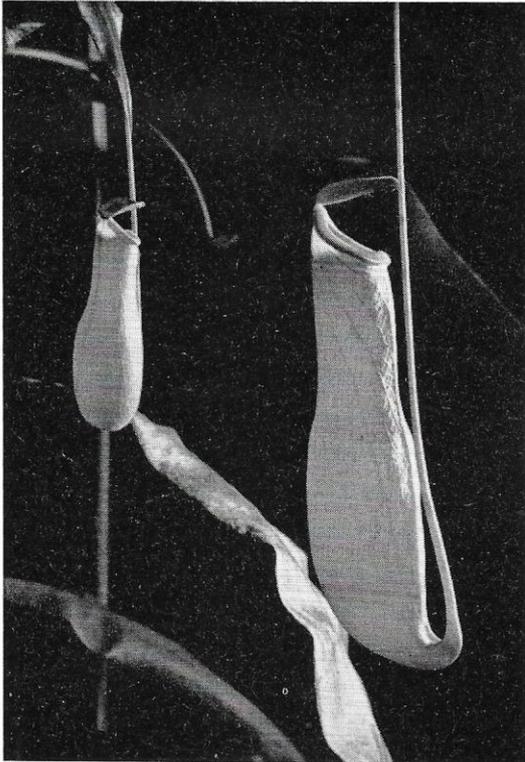
2) *Nepenthes × mixta*: nell'originale il bordo dell'ascidio e le macchie sono rosso vinoso. Il cirro a destra è l'organo di arrampicamento.

talvolta anche terrestri, tipiche delle foreste tropicali del sud-est asiatico, ma presenti anche al Madagascar.

Le foglie, che possono raggiungere un metro di lunghezza, si presentano normali fino all'apice. Questo però si prolunga in un cirro avvolto in poche spire (organo rampicante) che termina in un'urna o ascidio eretto e munito di coperchio immobile.

Molto variabili per taglia, forma e colore, gli ascidi mostrano però la stessa struttura. La stessa specie può presentare ascidi differenti: cilindrici, imbutiformi o sacciformi, ma quasi tutti hanno un restringimento che all'interno corrisponde ad una zona cerosa. *Nepenthes rajah* possiede ascidi della considerevole lunghezza di 30 cm per 12 di diametro e allora queste piante sono in grado di catturare anche altri piccoli animali.

Le prede vengono attratte dai brillanti



3) *Nepenthes phyllamphora*: l'ascidio in primo piano mostra per trasparenza il livello del succo contenutovi.

colori degli ascidi ed in particolare dal bordo ceroso munito di ghiandole nettari-fero che talvolta si prolunga verso l'interno in una sorta di imbuto.

All'interno l'urna è rivestita da numerosissime ghiandole (sino a 6000 per cm²) che secernono un liquido contenente enzimi proteolitici. L'attività delle ghiandole viene stimolata dalla presenza degli insetti che vengono catturati. Questo stimolo però non è specifico, giacché, sfregando con una bacchetta le pareti, si ha pure un aumento nella produzione degli enzimi.

La vittima viene quasi completamente digerita e solo gli esoscheletri, nel caso degli Artropodi, rimangono sul fondo.

Si è rinvenuta tutta una fauna di commensali che hanno l'abitudine di vivere nelle urne. Come questa moltitudine di Protozoi, piccoli Crostacei e larve di Insetti possa resistere al succo corrosivo non è ancora ben chiaro; è verosimile che come tutti i parassiti interni questi ani-

mali dispongano di antienzimi che li proteggano dai succhi della pianta o, più semplicemente, che siano protetti da un rivestimento resistente alla stregua dei vermi intestinali. E' interessante menzionare che quattro Aracnidi si servono degli ascidi per tendere le loro tele; si tratta di *Misumenops nepenthicola*, *M. thiennemanni*, *Thomisus callidus* e *T. nepenthophilus*.

Nella nostra serra caldo-umida sono coltivate *Nepenthes mixta* e *Nepenthes phyllamphora*, anch'esse provenienti da Monaco di Baviera.

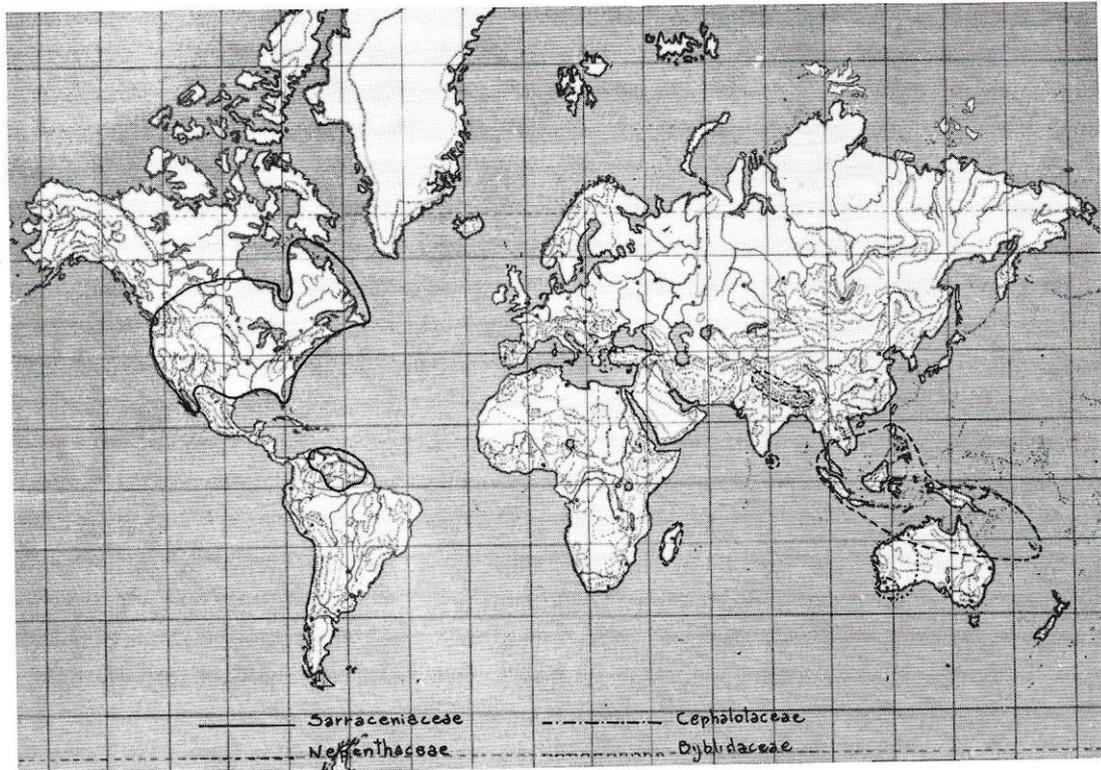
Le piante hanno un sensibile periodo di riposo nell'inverno anche se la temperatura si aggira sui 20° C; in primavera si aumentano le annaffiature, che divengono giornaliere nell'estate. E' indispensabile che l'acqua sia piovana, esigenza del resto comune a tutte le insettivore. Con lo aumento della temperatura, che in estate arriva a punte di 37° C, bisogna spruzzare frequentemente le foglie e gli ascidi con acqua e tenere ombreggiata e satura di umidità la serra. Essendo epifite queste piante si coltivano in panierine riempite con un miscuglio di sfagno, torba e poca terra di foglie ed appese ad un sostegno. E' interessante notare che solo le foglie adulte sviluppano gli ascidi, che, in genere, hanno la durata di un anno.

Trappole dello stesso tipo sono possedute anche una piccola pianta australiana, *Cephalotus follicularis*, unico genere e unica specie della famiglia delle *Cephalotaceae*.

La pianta presenta due tipi di foglie: in alto quelle normali e in basso quelle conformate ad ascidio. Questo non è molto grande e possiede un opercolo immobile con fenestrature trasparenti. L'apertura è guarnita da uncini rivolti all'interno. Non mancano ghiandole nettari-fero né i peli, ma non è ancora ben chiaro se vengono secreti enzimi digestivi.

E' piuttosto difficile poter ammirare un esemplare vivo di *Cephalotus*; anche negli Orti Botanici più forniti è considerato una rarità.

Tra i generi appartenenti alla famiglia delle *Lentibulariaceae* sono presenti, nella flora italiana, *Pinguicola* e *Utricularia*. Questa ultima ha dispositivi di cattura



4) Areali di alcune famiglie di piante « carnivore ».

particolarmente interessanti e paragonabili a nasse.

Utricularia vulgaris vive quasi completamente sommersa (sporgono solo i fiori) nelle paludi, nelle risaie e nei fossi della Italia settentrionale e centrale; ha foglie assimilatrici laciniate e un notevole numero di otricelli che, lunghi solo qualche millimetro, sono muniti di una apertura con valvola congegnata in modo che è possibile l'ingresso, ma non l'uscita.

Allorché i peli sensibili, situati attorno all'apertura, vengono toccati, allora la valvola scatta e si apre. La vittima non entra solo volontariamente, ma viene letteralmente risucchiata per una corrente che si forma in virtù della differenza di pressione che si è venuta a creare fra l'acqua circostante e l'interno della vescicola. Si è appurato che questa depressione è dovuta alla espulsione di acqua verso l'esterno per mezzo di cellule molto ramificate. Il tutto è in equilibrio instabile che può

venir rotto ad ogni piccola eccitazione dei peli sensibili attorno all'apertura.

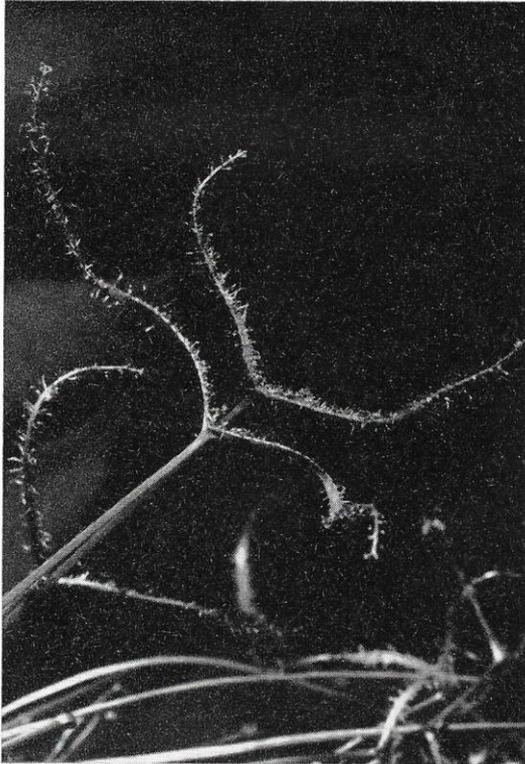
La chiusura della valvola avviene in un tempo brevissimo: circa 1/35 di minuto secondo.

Le prede vengono rapidamente digerite ad opera di enzimi.

Il genere *Pinguicola*, presente in Italia con le specie *vulgaris* e *alpina*, cattura piccole prede con le foglie vischiose e arrotolate ai bordi.

Trappole paragonabili a tagliole sono appannaggio di una piccola pianta, *Dionaea muscipula*, droseracea abbastanza comune nelle torbiere umide dell'America boreale.

Essa è formata da una rosetta di piccole foglie che, all'apice di un picciolo molto slargato, portano due valve appiattite e simmetriche, articolate al centro da una nervatura funzionante da cerniera. Queste valve possono ripiegarsi fino a combaciare. I bordi, poi, sono muniti di spine



5) Foglie di *Drosera binata* dalla curiosa biforcazione della lamina.

che alla chiusura si intersecano similmente ai denti delle tagliole. Le due facce sono rivestite all'interno da cellule secernenti una mucillagine e da sei peli estremamente sensibili.

Sono infatti questi peli che provocano la chiusura sull'insetto o altro che li ha toccati.

Questo movimento avviene in qualche frazione di secondo, cosicché l'animale non ha il tempo materiale di fuggire e viene poi digerito da sostanze che la pianta inizia subito a secernere. Evidentemente esiste anche uno stimolo di natura chimica per cui, se la preda è commestibile, la foglia rimane chiusa fino a completa digestione; se, al contrario, è indigeribile, allora la riapertura avviene rapidamente.

Ciò che rimane ancora un mistero è il meccanismo di chiusura e apertura. Secondo recenti osservazioni sembra che la chiusura comporti una prima fase nella

quale le ganascie si richiudono, ma la chiusura totale avverrebbe solo in una seconda fase. Sotto l'influsso di uno stimolo la faccia esterna si dilata per turgescenza delle cellule e le ganascie si chiudono; nella seconda fase le due facce stringono la preda per « svuotamento » del tessuto delle facce interne che inizia a secernere abbondante succo digestivo.

La riapertura avviene solo al termine della digestione. Il secreto, molto acido, non permette la presenza di flora batterica e quindi la digestione è del tutto autonoma.

E' possibile la coltivazione di *Dionaea* in serra umida e fresca, su di un substrato di pura torba fibrosa, cercando di riprodurre, per quanto è possibile, l'ambiente delle torbiere di media montagna. Il periodo critico è quello invernale, durante il quale le piante facilmente periscono per marciume del colletto se non si controlla l'umidità del terreno.

Analoga nella struttura delle foglie e nel funzionamento è *Aldrovanda vesiculosa*, presente nella nostra flora nelle acque calde e ombreggiate dell'Italia boreale e della Toscana.

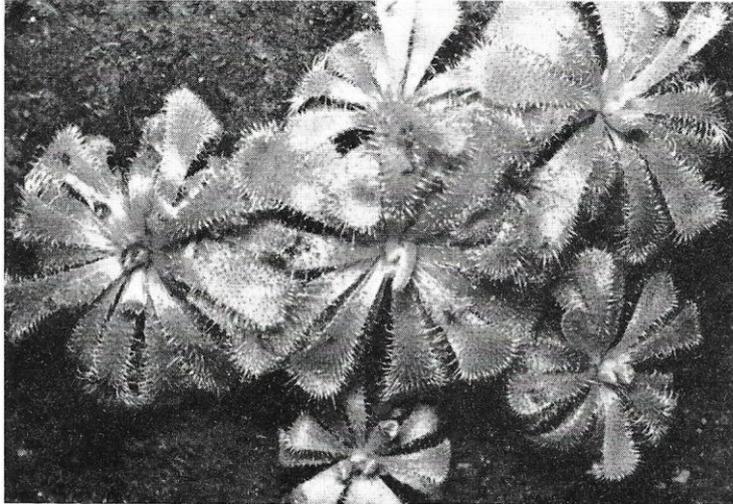
Con il genere *Drosera* da cui prende il nome la famiglia in questione, possiamo a descrivere trappole che si possono paragonare alle ben note, ma ormai in disuso, strisce di carta moschicida.

Presenti nella flora alpina italiana con le specie *rotundifolia*, *intermedia* e *longifolia*, le Drosere sono piccole piante, acauli nella quasi totalità, con foglie slargate a spatola e cosparsa di numerosi peli sormontati da una goccia di liquido brillante e zuccherino a guisa di una capocchia.

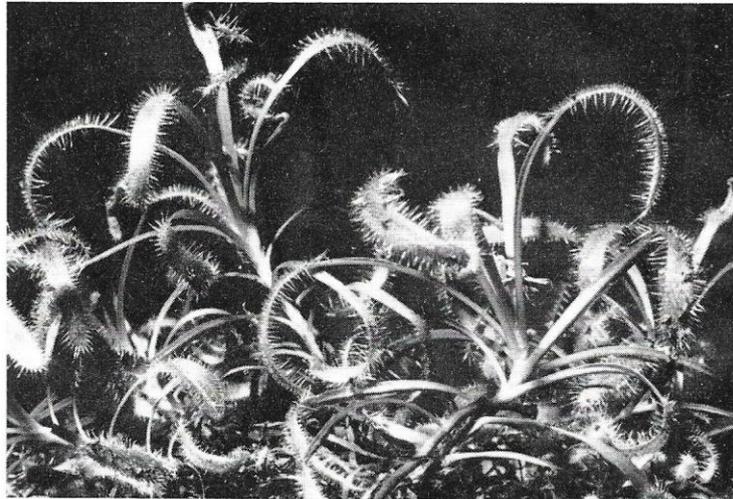
L'insetto, certamente allettato da questo liquido, posandosi sulla foglia, rimane in breve tempo invischiato. I suoi movimenti per liberarsi sono vani e non fanno che aggravare la situazione.

In un primo tempo la pianta si comporta passivamente, ma in seguito, come sensibilizzata, i tentacoli vicini alla preda si inclinano lentamente e si abbattono su questa. Se la vittima è di mole troppo cospicua per i tentacoli, è la foglia stessa

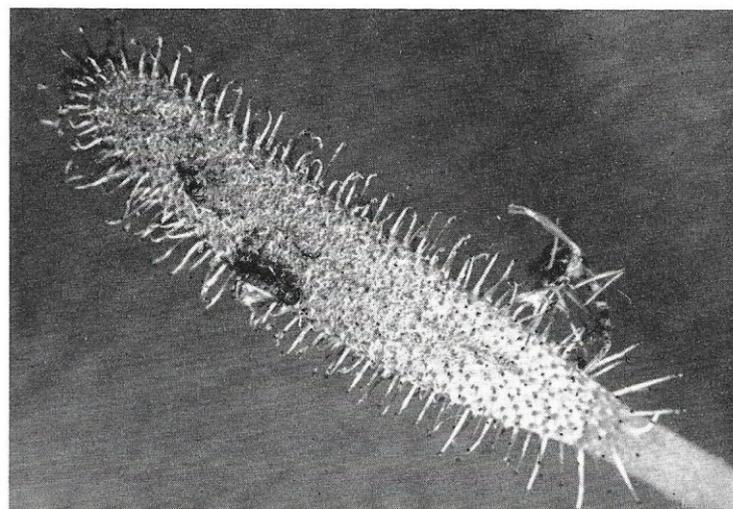
6) Giovani piante di *Drosera spathulata*.



7) *Drosera capensis*: nel groviglio appiccaticcio sono visibili alcuni moscerini.



8) Particolare di foglia di *Drosera capensis* con due vittime e i resti di una terza.



che si ripiega. Tosto compare una secrezione di succo che si incarica della digestione.

E' interessante notare che i peli sono sensibili solo nella parte distale e che, se questa è amputata, possono solo inclinarsi per « messaggio » di altri peli e non più per stimolo diretto. I tentacoli mediani poi possono inclinarsi nella direzione indicata dalla posizione della vittima, quelli ai bordi del lembo solo unidirezionalmente.

Gli studiosi sono di pareri discordi su come questo messaggio sia trasmesso. Alcuni ammettono l'esistenza di una sostanza di tipo ormonico che funzionerebbe alla stregua di un'auxina, altri invece attribuiscono il movimento dei tentacoli alla diffusione di un acido post-traumatico che apparirebbe dove è avvenuto il colpo e la cui diffusione centrifuga provocherebbe un'inclinazione dei tentacoli per perdita di acqua.

Le Drosere riconoscono la qualità di ciò che cade loro addosso e i granelli di sabbia portati dal vento provocano un movimento dei tentacoli che però subito cessa. Esiste dunque una reazione chimica che si svolge nella foglia e che ha la sua origine nella natura protidica della preda.

Le specie italiane summenzionate non sono facilmente coltivabili a causa della

notevole difficoltà di riprodurre il clima alpino. Al contrario noi coltiviamo con successo tre specie tropicali: *Drosera spathulata* e *binata* dell'Australia e *Drosera capensis* dell'Africa australe. Queste, se coltivate su torba costantemente umida, arrivano a fiorire e fruttificare.

I nostri esemplari provengono da semi inviatici dall'Orto Botanico di Colonia. La germinazione avviene facilmente e le piccole piantine vengono ripicchettate con pinzetta e tenute alcune settimane in atmosfera confinata affinché l'apparato radicale possa svilupparsi. Solo allora le piantine possono crescere in serra mantenendo un grado molto elevato di umidità atmosferica.

A quanto mi risulta, solamente *Drosophyllum lusitanicum*, piccola droseracea della Spagna e del Marocco, non è così esigente in fatto di umidità e vive molto bene al sole di queste regioni prettamente mediterranee.

Certo questo gruppo di piante meriterebbe una trattazione ben più ampia e particolareggiata, cosa che non si può attuare in così breve spazio. Ci basta però aver dato una modesta visione di un particolare e inconsueto modo di vivere, la cui causa non è un futile gioco della natura, bensì la lotta per l'esistenza.