

ROBERTO PONZI  
GAETANO PIZZOLONGO

Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale - Facoltà di Agraria - Università degli  
Studi di Napoli "Federico II"

*Utricularia livida* E. Meyer:  
una fra le più piccole piante  
carnivore terrestri



Le piante carnivore hanno sempre suscitato non solo grande curiosità negli appassionati di piante e di biologia vegetale, ma anche enorme interesse nei botanici che le hanno fatte oggetto di numerose, specifiche ricerche. La relativa bibliografia è pertanto molto vasta; delle opere recenti a carattere generale ci limitiamo a citare solo pochi Autori (Pietropaolo and Pietropaolo, 1986; Juniper *et al.*, 1989; Albert *et al.*, 1992; Blondeau, 1996; Labat, 2000; Rice, 2002).

Si tratta di piante sia terrestri che acquatiche del tutto autotrofe, la cui caratteristica è quella di essere capaci di una nutrizione azotata supplementare, prevalentemente a spese di piccoli organismi che vengono attratti, catturati con modalità diverse in trappole mortali, e gradatamente digeriti.

Vengono chiamate “carnivore”, con un termine poco appropriato, ed altrettanto impropria è la definizione “insettivore”; infatti queste strane piante catturano e digeriscono non soltanto insetti, ma anche batteri, funghi, aracnidi, millepiedi, centopiedi, anellidi, crostacei, lumache, piccoli vertebrati come anfibi, rettili e roditori; alcune catturano nematodi, altre in modo specifico protozoi.

La necessità di una nutrizione azotata supplementare è dovuta al fatto che queste piante si sono adattate a vivere in ambienti poveri di sostanze azotate; si rinvengono, infatti, in acque correnti o stagnanti, in suoli umidi, acidi, poco drenati, in terreni dilavati, dove le condizioni anaerobiche non consentono la vita a microrganismi capaci di operare una totale decomposizione delle sostanze organiche.

Molto note, tra le carnivore terrestri, sono quelle appartenenti ai generi *Nepenthes* (Foto 1), *Sar-*



Foto 1 – Ascidio di *Nepenthes* sp. x 0,5.

*racenia*, *Drosera* (Foto 2), *Dionaea* (Foto 3), *Pinguicola*, tutte facilmente reperibili in commercio o coltivate ed esposte in molti Orti Botanici dove costituiscono notevoli attrattive non soltanto per i diversi meccanismi di cattura delle prede, ma anche per i colori spesso brillanti dei loro fiori per attrarre insetti.

Le specie appartenenti ai generi *Nepenthes* e *Sarracenia* sono tutte esotiche ed appartengono alle “carnivore” di maggiori dimensioni; infatti le trappole (ascidi) con le quali queste piante catturano le prede, possono raggiungere e superare 60 cm di altezza, come nella *Sarracenia flava* vivente in

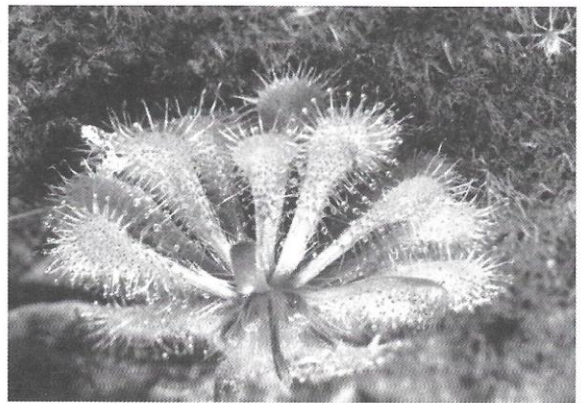


Foto 2 – *Drosera rotundifolia* L. x 0,25.

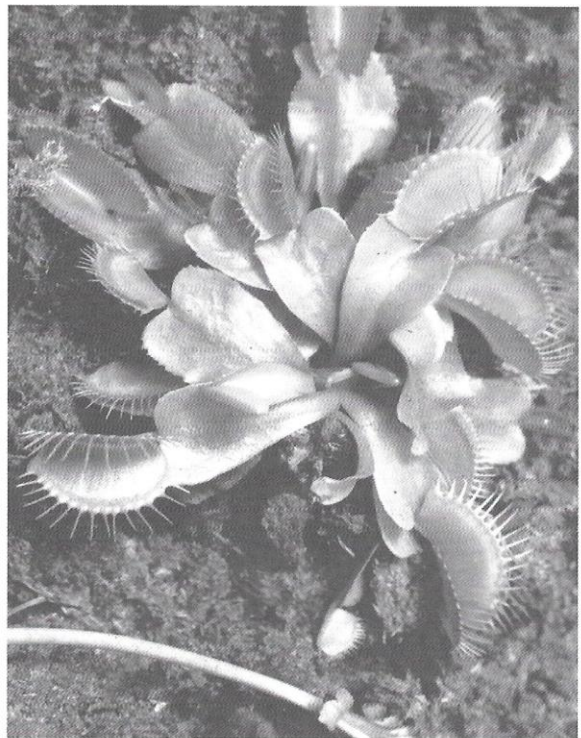


Foto 3 – *Dionaea muscipula* comunemente detta “pigliamosche”. x 0,5.



America, tra la Florida e la Carolina del Nord. Appartengono invece anche alla nostra flora spontanea alcune specie dei generi *Drosera* e *Pinguicola* (Pignatti, 1982); la *Pinguicola hirtiflora*, descritta da Tenore, vive in stazioni molto isolate e spesso difficilmente raggiungibili; in Campania è presente nei monti sopra Amalfi, su alcune rupi dove lo stillicidio è continuo; altre specie hanno distribuzione alpina o subalpina. Per quanto riguarda il genere *Drosera*, le specie della nostra flora, *Drosera rotundifolia* e *Drosera intermedia*, vivono prevalentemente nell'Italia settentrionale, in acque acide, paludi, sfagni e torbe.

Le strategie di cattura delle prede, che si realizzano in queste piante, sono stupefacenti sia per la struttura delle trappole che per la loro straordinaria efficacia; una delle più spettacolari si può ammirare in *Dionaea muscipula*, comunemente detta pigliamosche, dove il meccanismo di cattura è a scatto, provocato mediante la sollecitazione di alcuni peli tattili situati sulla superficie delle due facce fogliari in grado di chiudersi, in particolare nei luoghi caldi, con rapido, istantaneo movimento.

Sfuggono generalmente alla curiosità e all'interesse degli appassionati alcune carnivore di piccolissime dimensioni, come alcune specie appartenenti al genere *Utricularia*. Questa denominazione è stata data al genere da Linneo, nel 1735, per la presenza di trappole, gli ascidi, che si presentano come minuscoli otricelli, *Utriculi* in latino, da cui *Utricularia*. In queste piante gli ascidi sono quindi piccole vescichette che nelle specie acquatiche hanno una duplice funzione: favorire il galleggiamento e catturare prede come alghe, piccoli animali, detriti organici vari; nelle specie terrestri funzionano invece soltanto come trappole mortali di collaudato effetto.

La nostra flora spontanea annovera 5 specie di *Utricularia*, tutte acquatiche (Pignatti, 1982): *U.*

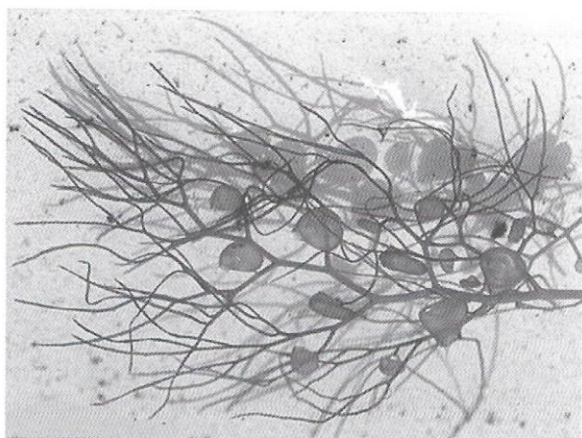


Foto 4 – *Utricularia vulgaris* L. , l'utricularia più comune della nostra flora. x 4.

*australis* R. Br. , *U. intermedia* Hayne, *U. minor* L. , *U. ochroleuca* Hartmann, *U. vulgaris* L. (Foto 4); quest'ultima, detta "erba vescica", è la più comune; vive in gran parte della nostra penisola in acque stagnanti, in fossati, nelle risaie e nelle zone litorali, spingendosi fino al piano submontano. Molte specie esotiche, tipiche della flora tropicale (Taylor, 1964; 1989) sono terrestri o epifite, dai fiori spesso vistosi e vivacemente colorati.

Originaria dell'Africa è *Utricularia livida* E. Meyer, oggetto del presente articolo; questa specie terrestre è stata descritta e studiata sotto diversi sinonimi; Slinger (1954) ha condotto uno studio approfondito sul suo sinonimo *U. transrugosa*, considerando in particolare la morfologia delle parti vegetative, compresi gli ascidi.

*U. livida* si comporta generalmente come specie annuale, ma talora diventa perenne e, in tal caso, riduce la produzione di semi. Il suo areale naturale è il Madagascar e l'Africa orientale, dalla Etiopia e dalla Somalia fino al Sud Africa nella provincia del Capo; ma alcuni esemplari sono stati trovati anche nel Messico; costituiscono il suo habitat le praterie costantemente o periodicamente umide o paludose, i suoli umidi, poco profondi, inondati, dal livello del mare fino a 2. 600 metri di altitudine. Gli esemplari oggetto della nostra descrizione provengono dall'Africa; tuttavia non siamo in grado di precisarne la zona essendo stati acquistati da commercianti le cui indicazioni sono poco attendibili.

La Foto 5 mostra un gruppo di piantine di cui si vedono, sulla superficie del terreno, soltanto le fo-

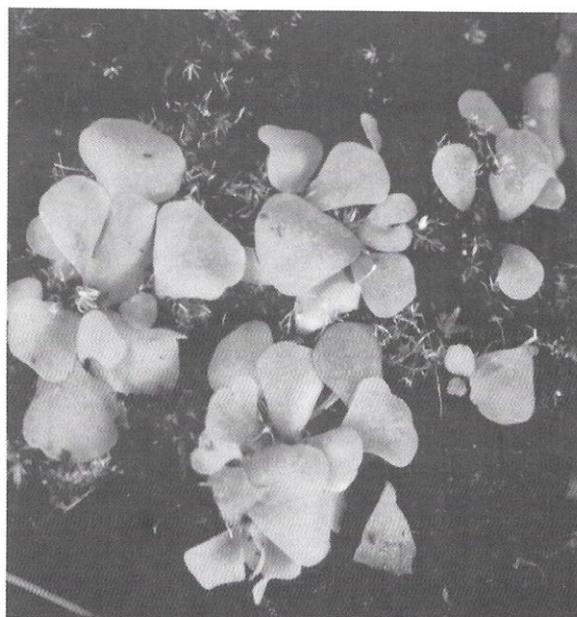


Foto 5 – *Utricularia livida* E. Meyer: ad ogni fogliolina corrisponde un individuo. x 0,5.



glioline; nella Foto 6 è invece mostrato un esemplare isolato dal terreno. Le parti costituenti l'intero apparato vegetativo sono: gli stoloni, i rizoidi, le foglie, gli ascidi. Va sottolineato che le radici mancano in tutte le utricularie.

Gli stoloni sono strutture caulinarie filiformi, delicate, ramificate, cilindriche, prive di peli. In sezione trasversale (Foto 7) partendo dallo strato esterno, si nota: l'epidermide (E) monostratificata da cui sporgono, senza un ordine particolare, minutissime ghiandole (g) costituite da tre sole cellule: una basale infissa nell'epidermide; una mediana stretta, denominata colletto; una terminale, globosa, e priva di cuticola, nel cui interno si osserva materiale strutturato. Procedendo verso il centro della

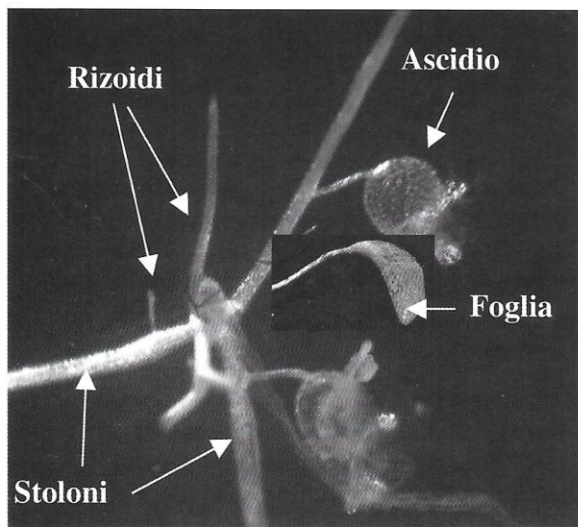


Foto 6 – *U. livida*: le diverse parti costituenti l'apparato vegetativo. x 30.

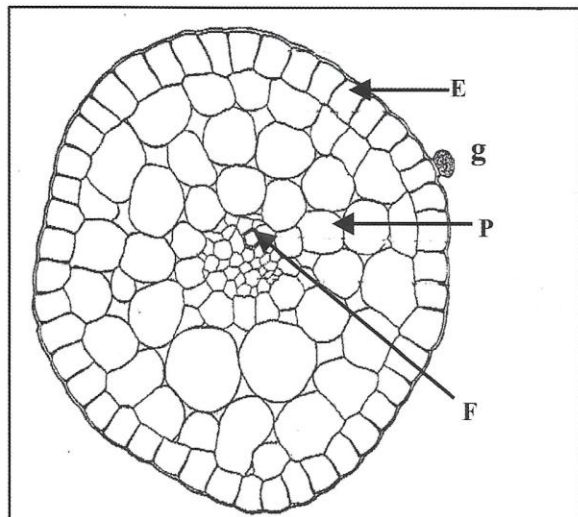


Foto 7 – Schema della sezione trasversale di uno stolone. (Da Slinger, 1954; modificato).

sezione si incontra un tessuto parenchimatico (P) che, nella parte centrale, racchiude un unico fascio vascolare (F) in cui risulta chiaro soltanto un vaso xilematico anulo-spiralato.

I rizoidi sono strutture problematiche, poco diverse dagli stoloni e di minori dimensioni; spesso sono posizionati alla base delle infiorescenze; Slinger (1954) ritiene che accrescendosi, si trasformano in stoloni.

Le foglie sono spatolate (Foto 6), a margine intero, gradatamente ristrette nella parte basale che diventa cilindrica e si continua con lo stolone; riesce pertanto difficile individuare dove finisce la struttura fogliare e dove inizia quella dello stolone; in realtà la foglia può considerarsi uno stolone appiattito. Nella foglia, di cui si osserva lo schema della sezione trasversale nella Foto 8, il fascio vascolare (F), continuazione del fascio vascolare dello stolone, talora si divide una o due volte costituendo un'esile nervatura difficilmente visibile a occhio nudo. Il mesofillo è omogeneo, non distinto in tessuto a palizzata e tessuto spugnoso, formato da un solo tipo di clenchima (C) ricco di cloroplasti che però diminuiscono verso la base fogliare, dove si possono differenziare uno o più ascidi. L'epidermide (E) mostra ghiandole sporgenti (g) dello stesso tipo di quelle descritte per gli stoloni; gli stomi (St), presenti generalmente solo sulla pagina superiore e nel tratto più esposto alla luce, sono leggermente infossati, privi di cellule anness-

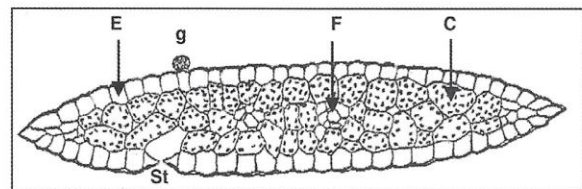


Foto 8 – Schema di una sezione trasversale di una foglia. (Da Slinger, 1954; modificato).

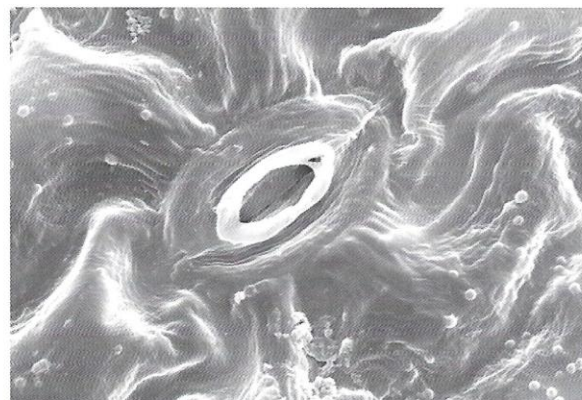


Foto 9 – Stoma osservato al microscopio elettronico a scansione. x 1.600.



se (Foto 9) e ritenuti da Slinger conformi al tipo "anemocyclic" o "ranunculaceous" di Metcalfe and Chalk (1950).

L'infiorescenza (Foto 10) è l'unico germoglio aereo; si forma all'ascella di una foglia "circonata" e raggiunge una altezza di 10-20 cm; lungo lo scapo si differenziano fino a 8 fiori, brevemente peduncolati, con corolla bilabiata "personata", ciascuno all'ascella di una brattea fertile; sul peduncolo fiorente si inseriscono due bratteole. Il calice è formato da due soli sepali di colore dal verde al rosso, persistenti nel frutto maturo; la corolla è variamente colorata, dal rosa al lilla al rosso porpora; la fauce è chiusa dal "palato" (che è un rigonfiamento del labbro inferiore) colorato di giallo. Gli stami sono due e portano su un corto filamento una antera di forma allungata, dapprima rivolta verso l'ovario, successivamente rivolta verso l'esterno a seguito di una torsione del filamento; l'apertura delle antere avviene per una fessura longitudinale (Foto 11). La forma e talune caratteristiche dei granuli pollinici si possono osservare nella Foto 12. Questo tipo di polline si può definire stefano-

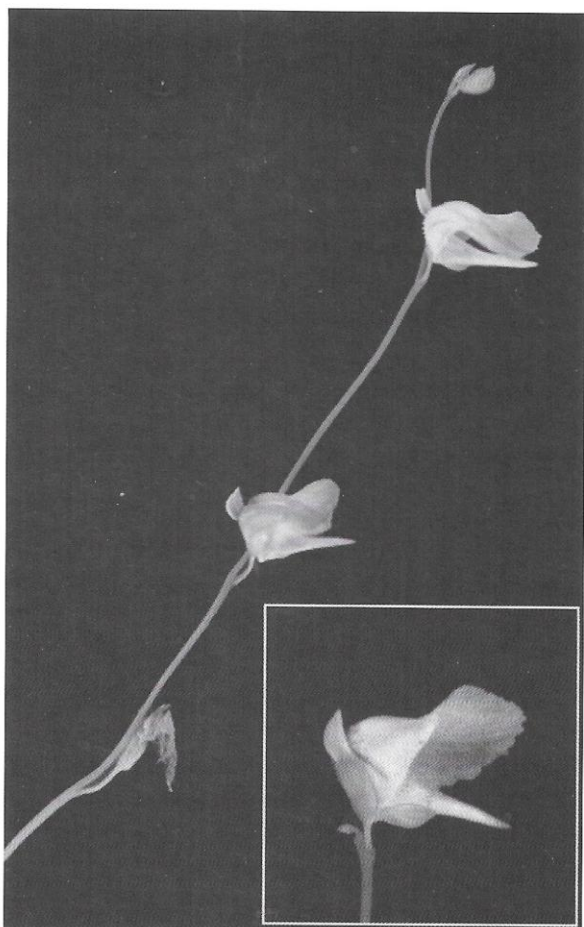


Foto 10 – Parte terminale di uno scapo florale; x 3. Nell'inserito particolare di un fiore; x 8.

porato, poiché presenta più di tre pori germinativi, tricolpato poiché mostra tre solchi longitudinali (colpi). Il pistillo è formato da un ovario globoso, da un corto stilo e da uno stigma bilobo recante le papille stigmatiche sul labbro inferiore. Il frutto è una capsula deiscente, con uno o più semi angolosi, cuneiformi.

Lo scapo florale, in sezione trasversale (Foto 13), mostra la tipica struttura di un caule; infatti, partendo dall'esterno si osserva:

- a) una epidermide (E) monostratificata e cuticolarizzata con stomi e ghiandole tricellulari del tipo già descritto;
- b) un clorenchima (C);
- c) una banda di sclerenchima (Sc);

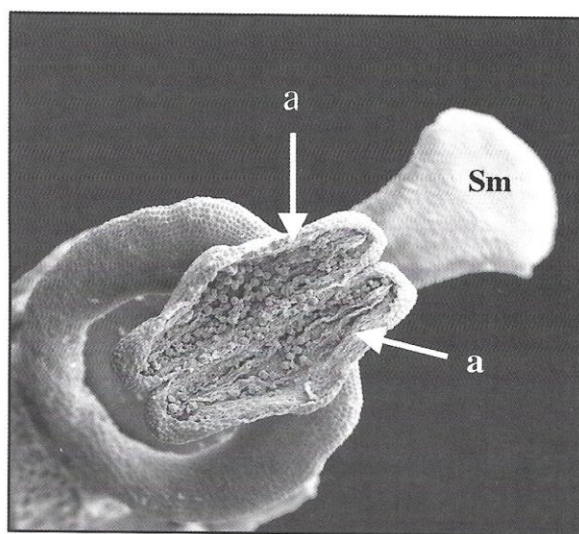


Foto 11 – Lo stigma (Sm) e le 2 antere (a) aperte longitudinalmente (Microscopio elettronico a scansione; x 70).

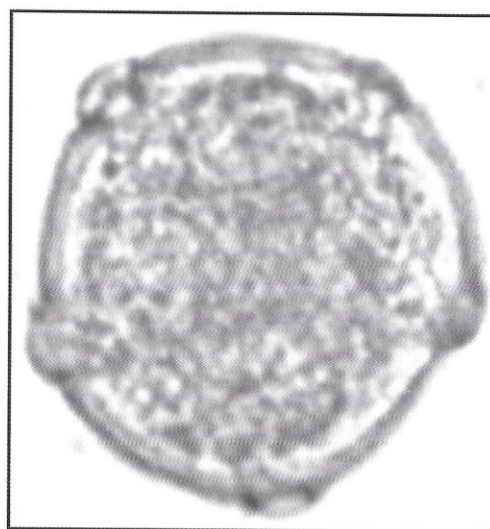


Foto 12 – Granulo di polline fotografato al microscopio ottico; x 1.500.



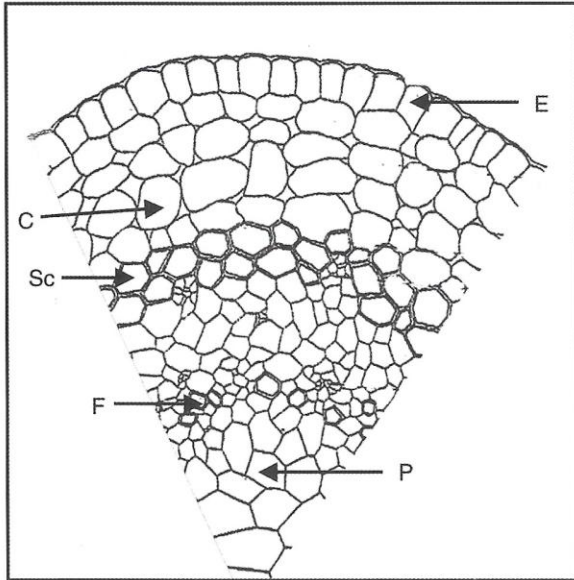


Foto 13 – Schema della sezione trasversale di scapo fiorale. (Da Slinger, 1954; modificato).

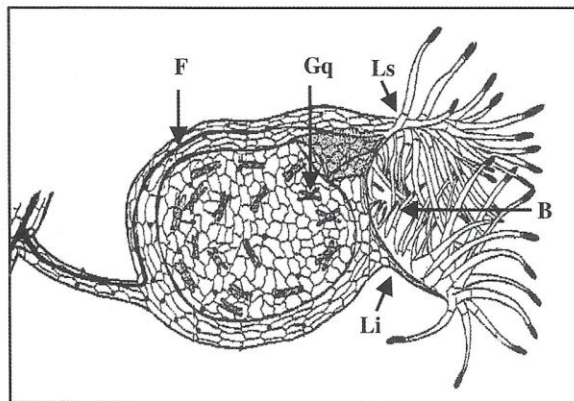


Foto 14 – Schema dell'anatomia di un ascidio. (Da Slinger, 1954; modificato).

d) un tessuto parenchimatico (P) nel quale sono immersi i fasci vascolari (F) disposti in cerchia ed in cui il floema non è individuabile al microscopio o nelle micrografie.

La morfologia e l'anatomia degli ascidi corrispondono alla descrizione fatta da Slinger (1954) per *U. transrugosa*. Queste efficientissime trappole (Foto 14) si differenziano sia sugli stoloni che alla base delle foglie alle quali si connettono mediante un corto peduncolo; sono di dimensioni minute, generalmente non superano 2 mm di lunghezza e 1 mm di larghezza; hanno forma di piccole vescicole traslucide, leggermente appiattite e quindi a profilo ovale in sezione trasversale. Nella parte opposta al peduncolo si trova la "bocca" (B), apertura attraverso cui è possibile, in determinate condizioni, il passaggio di prede. La bocca è delimitata da due

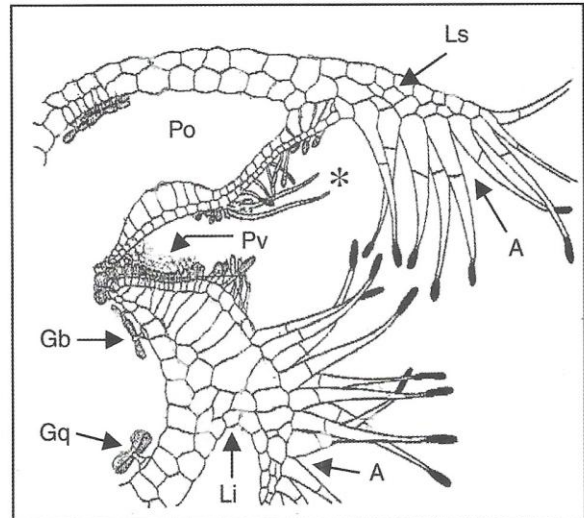


Foto 15 – Schema mostrante i rapporti tra le diverse parti anatomiche di un ascidio che partecipano al meccanismo di cattura: le antenne, la porta ed il pavimento. (Da Slinger, 1954; modificato).

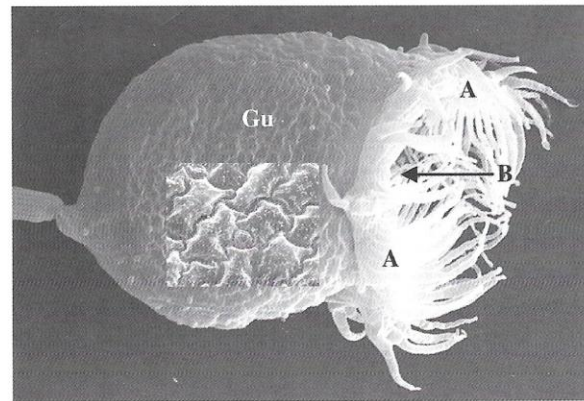


Foto 16 – Ascidio visto al microscopio elettronico a scansione; x 800. Nell'insero particolare delle cellule epidermiche le cui pareti esterne sono corrugate. x 2.000.

labbra, un labbro superiore (Ls) ed un labbro inferiore (Li); un solo fascio vascolare (F), proveniente dal peduncolo, attraversa l'ascidio nella sua parte dorsale; sulla superficie interna sono presenti numerose ghiandole costituite da una cellula basale cilindrica, da una piccola cellula mediana discoidale, da una cellula terminale con due o con quattro braccia, sempre sprovviste di cuticola; quelle con 4 braccia sono state definite "quadrifide (Gq), quelle con 2 braccia "bifide"; queste ultime (Foto 15, Gb) si trovano generalmente solo in prossimità della bocca.

Lo strato cellulare interno del labbro superiore (Foto 15, Ls) si prolunga a formare una sorta di tenda, la cosiddetta "porta" (Po), che scende fino a toccare il "pavimento" (Pv) del labbro inferiore (Li) ostruendo così l'ingresso alla cavità dell'ascidio.



La porta (Foto 18) è libera soltanto nella sua parte terminale che tocca il pavimento e può essere spinta meccanicamente verso il lume dell'ascidio determinandosi in tal modo una apertura attraverso cui le prede possono essere ingerite. Sulla epidermide esterna della porta si notano numerosi peli, alcuni dei quali sono lunghi, rigidi (Foto 15, \*) e, come descriveremo più avanti, partecipano al meccanismo di apertura della porta e quindi alla cattura delle prede.

Oltre che dalle due labbra, la bocca è delimitata dai tessuti laterali dell'ascidio denominati "guance" (Foto 16, Gu) da Slinger; su ogni labbro si trovano lunghi peli ghiandolari disposti in file denominate "antenne" (Fott. 16 e 17, A) da Lloyd (1942), la cui funzione sembra essere quella di guidare le prede verso il loro destino, ma anche di trattenere costantemente, davanti alla bocca, un sottile strato di acqua. La parete dell'ascidio è sottile, trasparente, formata da due soli strati di cellule, tranne in corrispondenza delle labbra dove lo spessore è maggiore per la presenza di tessuti parenchimatici; lo strato cellulare esterno è formato da cellule con pareti ondulate (Foto 16 ed inserto) a cui sono frammiste le medesime ghiandole di tre cellule descritte per gli stoloni. L'ondulazione delle pareti è importante perché consente a queste cellule di aumentare o diminuire il loro volume mediante variazioni osmotiche.

I peli delle antenne sono formati da 4 cellule (Foto 17, inserto): una inferiore, prolungamento di una cellula epidermica; una basale, di forma allungata e cilindrica; una cortissima, discoidale; una terminale, lievemente allungata, di natura ghiandolare.

Vista di prospetto, la porta ha forma semicircolare; in sezione longitudinale (Fott. 15 e 18, Po) si mostra costituita da due strati di cellule, uno esterno ed uno interno, quest'ultimo rivolto verso il lume

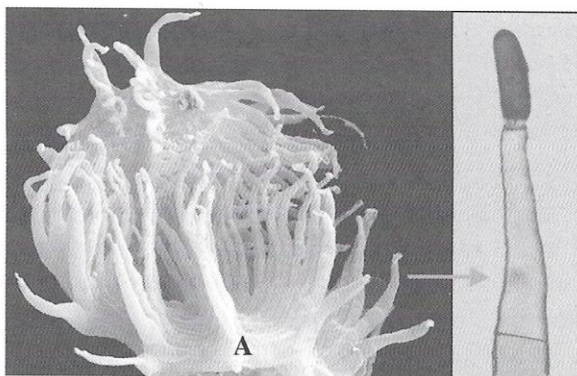


Foto 17 – File di peli allineati, le "antenne", intorno alla bocca dell'ascidio, viste al microscopio elettronico a scansione; x 200. La freccia indica la particolare struttura di un singolo pelo al microscopio ottico. x 1000.

dell'ascidio. Gli strati sono diversi per struttura e proprietà; lo strato interno è capace di rapida contrazione ed espansione perché formato da cellule più grandi le cui pareti presentano introflessioni più o meno regolari; sono in realtà cellule a soffiato, a mantice; lo strato esterno, formato da cellule appiattite, con rinforzi cellulósici negli angoli, è pertanto più rigido. Nelle sezioni si nota che lo spessore della porta non è uniforme; è minore nella zona mediana mentre è chiaramente maggiore nella parte terminale. È importante sottolineare che la porta si può aprire solo in un verso; infatti la cimasa, cioè la sua parte estrema libera, poggia

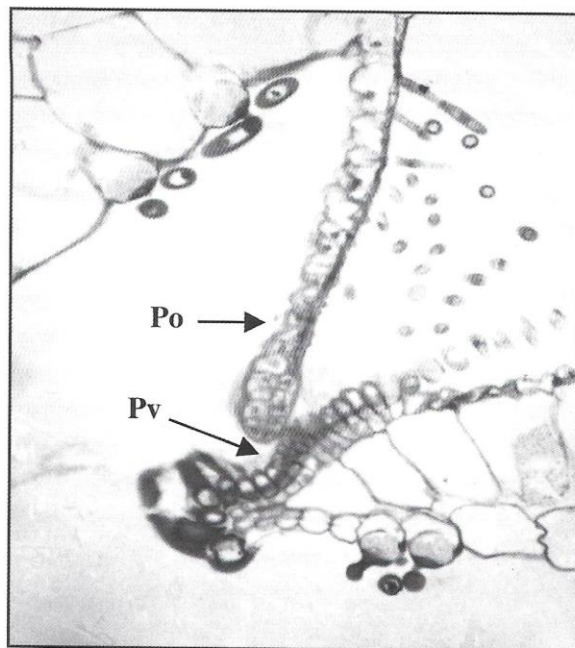


Foto 18 – Particolare dei rapporti tra la porta ed il pavimento. Sezione trattata con P. A. S. (Periodic Acid Schiff). x 1.000.

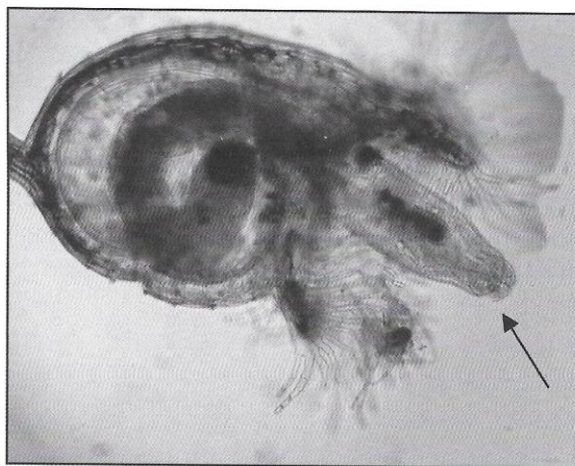


Foto 19 – Nematode catturato ma, per le grosse dimensioni, ingerito solo parzialmente. x 500.

su una depressione del pavimento rivestita da una membrana di natura cuticolare denominata “velo” (Fott. 15 e 18, Pv) posizionata e strutturata in maniera tale da consentire alla porta di aprirsi soltanto dall'esterno verso il lume dell'ascidio.

Il meccanismo mediante il quale gli ascidi catturano le prede è tra i più complessi realizzati dalle piante carnivore. È stato dimostrato che la cattura avviene per azione meccanica che coinvolge, però, processi fisiologici e strutture anatomiche. Va precisato che sia nelle specie acquatiche che in quelle terrestri, all'interno dell'ascidio c'è acqua contenente sostanze varie, tra cui enzimi digestivi secreti dalle ghiandole “quadrifide”.

Quando l'ascidio è pronto per la cattura di una preda, le sue condizioni sono le seguenti:

- 1) le pareti laterali o guance sono un poco rientrate, concave, tendenti a tornare convesse e quindi si trovano in una situazione di equilibrio instabile;
- 2) l'acqua ha, all'interno dell'ascidio, una pressione inferiore a quella dell'acqua esterna; ma malgrado questa sua maggiore pressione, l'acqua esterna non riesce ad aprire la porta;
- 3) questa infatti è ermeticamente chiusa, a tenuta stagna, bloccata nella depressione del pavimento, col contributo del “velo” e di sostanze mucillaginose;
- 4) per la sua particolare anatomia, la “porta” tende a curvarsi verso l'esterno (quindi subisce una lieve spinta verso il fermo determinato dalla depressione del pavimento); ciò è dovuto al fatto che, come è stato precedentemente detto, le sue cellule a soffiato tendono a espandersi, mentre le cellule dello strato più sottile sono poco estensibili.

Questa situazione di equilibrio instabile viene turbata quando qualche preda che si aggira all'entrata dell'ascidio, spinge inavvertitamente verso il basso i lunghi peli rigidi presenti sulla superficie esterna della porta (Foto 15, \*); questi peli funzionano come microscopiche leve, spingendole verso il basso la porta viene spinta verso l'interno dell'ascidio; si determina in tal modo una apertura attraverso la quale l'acqua esterna, per la maggiore pressione, penetra nell'ascidio trasportando all'interno le malcapitate prede che rimangono intrappolate perché la porta si chiude immediatamente. La digestione è abbastanza rapida (pochi minuti) ed altrettan-

to rapido è il ritorno dell'ascidio alla condizione di “pronto” per una successiva cattura. Questa condizione si verifica perché le ghiandole “quadrifide”, oltre a secernere enzimi digestivi, hanno la funzione di riassorbire l'acqua dal lume dell'ascidio e ripristinare una leggera depressione; conseguentemente le “guance” tornano concave. L'acqua assorbita dalle ghiandole “quadrifide” viene espulsa all'esterno mediante le minute ghiandole tricellulari che tappezzano la superficie esterna dell'ascidio. La cosa strana è che queste trappole a volte riescono a catturare prede che, per le loro dimensioni, non riescono ad entrare completamente nel lume dell'ascidio, come si vede nella Foto 19 che mostra un ascidio da cui sporge parte di un nematode catturato; tuttavia, la parte sporgente verrà gradatamente risucchiata mediante movimenti delle “guance” conseguenti al processo di digestione.

## Bibliografia

- ALBERT V.A., WILLIAM S.E., CHASE M. (1992) – *Carnivorous plants: phylogeny and structural evolution*. Science, 257; 1491-1495.
- BLONDEAU G. (1996) – *Plantes carnivores*. Ed. De Vecchi.
- JUNIPER B.E., ROBINS R.J., JOEL D.M. (1989) – *The carnivorous plants*. Academic Press London.
- LABAT J.J. (2000) – *Plantes carnivores*. Comment le cultiver facilement. Eugen Ulmer.
- LLOYD F.E. (1942) – *The carnivorous Plants*. Chronica botanica, 213-270; Waltham.
- METCALFE C.R., CHALK L. (1950) – *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford Univ. Press London.
- PIETROPAOLO J., PIETROPAOLO P.A. (1986) – *Carnivorous plants of the world*. Timber Press, Portland, Oregon.
- PIGNATTI S. (1982) – *Flora d'Italia* 2, ; 626-627. Edagricole, Bologna.
- RICE B. (2002) – *Carnivorous plants*. Classic perspectives and new research. Biologist, 49; 245-249.
- SLINGER J. (1954) – *The Morphology and Anatomy of Utricularia transrugosa* Stapf. Bothalia 6; 385-406.
- TAYLOR P. (1964) – *The genus Utricularia* L. (Lentibulariaceae) in Africa (south of the Sahara) and Madagascar. Kew Bulletin 18 (1), ; London.
- TAYLOR P. (1989) – *The genus Utricularia: a taxonomic monograph*. XIV HMSO London.