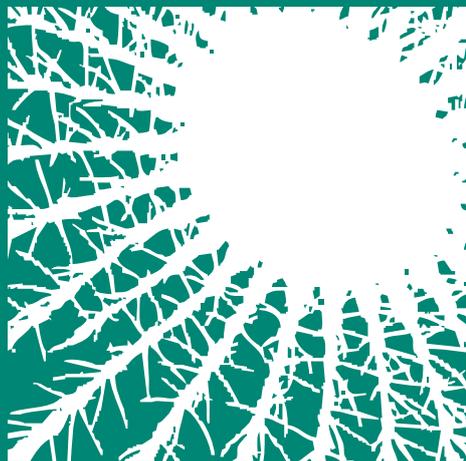


MQ · 5



**Il genere  
Conophytum  
N.E. Brown**

---

di Andrea Cattabriga

**MONDOCACTUS  
QUADERNI**



## MONDOCACTUS QUADERNI n. 5

### Il Genere Conophytum

Testo e foto Andrea Cattabriga  
Riedizione digitale giugno 2017.

Da: Piante Grasse,  
Vol. XIII, n° 1, Gen-Mar 1993 pp. 3-10, ibid.  
Vol. XIII, n°3 Lug-Set 1993 pp. 67-75, ibid.  
Vol. XIII, n°4 Ott-Dic 1993, pp.123-130.

[www.mondocactus.com](http://www.mondocactus.com)  
[info@mondocactus.com](mailto:info@mondocactus.com)



Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 4.0 Internazionale.

## Editoriale

Quella per i conofiti fu una passione travolgente. Roberto Mangani nel suo vivaio a Firenze ne aveva alcuni, 4 o 5 tipi differenti, che mi cedete. Li misi tutti assieme in una bella ciotola tonda per capire come funzionassero (foto a pag. 12).

Erano piante a 'ciclo rovesciato', ossia vegetanti d'inverno. Capii subito che si trattava di ossi duri da rodere... Mi iscrissi a un 'Round Robin' dedicato a queste piante, una sorta di corrispondenza circolare che metteva in contatto varie persone in Europa ben prima che fosse possibile accedere ai 'social' di internet. Arrivai a contattare qualcuno che cedeva piante di specie molto interessanti provenienti direttamente dal Sudafrica, poi cominciai a seminare.

All'epoca la mia collezione era ospitata in una serra riscaldata e la collezione divenne numerosa, poi dovetti traslocare in una nuova struttura e negli avvicendamenti e migrazioni persi le piante.

# Il genere *Conophytum* N.E. Brown

## Premessa

I mesembriantemi probabilmente non raggiungeranno mai la popolarità delle Cactaceae o quella più recente delle caudiciformi; tuttavia, un numero sempre maggiore di «succulentofili» comincia ad avvicinarsi a queste particolari piante. Il lavoro che qualche tempo fa è stato presentato dall'amica Annarosa Nicola ha avuto il grande pregio di presentare al pubblico i caratteri più generali di questa famiglia di succulente sudafricane. Con questo lavoro intendo invece fornire informazioni molto più particolareggiate su di un genere interessantissimo, quello dei *Conophytum*.

È un genere che conta moltissimi collezionisti all'estero ma nello stesso tempo è stato meno oggetto di studi dettagliati, per cui le informazioni sulle caratteristiche di queste piante e del metodo migliore per coltivarle sono difficili da ottenere dai testi più comuni in circolazione. In questa prima parte si è omessa la trattazione sulle principali specie, che si rimanda ad una futura pubblicazione, in quanto si è preferito approfondire i caratteri più interessanti, di natura sistematica, ecologica e colturale.

## Ringraziamenti

Ringrazio innanzitutto Steven Hammer per la sua disponibilità; egli ha sempre risposto con sollecitudine a tutte le mie richieste di informazioni. Inoltre desidero ringraziare Maurizio Sajeveper la sua sempre cordiale disponibilità nel fornire suggerimenti e materiale bibliografico.

## 1. Note tassonomiche

In questo paragrafo tratterò della storia dello studio e della classificazione di questo genere, della sua posizione tassonomica all'interno delle *Mesembryanthemaceae* e della sua suddivisione in sottogeneri e sezioni. Qui le caratteristiche morfologiche del genere vengono descritte in modo piuttosto tecnico, mentre descrizioni più semplici e note di ordine ecofisiologico verranno esposte in un paragrafo successivo.

### 1.1 Posizione sistematica

In questa breve trattazione si coglie l'occasione per chiarire il senso col quale viene utilizzata la definizione *Mesembryanthemaceae* e della sua distinzione dal termine *Aizoaceae* di cui si parla e si legge spesso in luogo del primo.

Il genere *Conophytum* appartiene alla sottotribù delle *Conophytinae* Schwant. assieme a *Berrisfordia*, *Herreanthus* e *Oophytum*; sono tutti generi caratterizzati dall'essere tendenzialmente acauli, con foglie raccorciate, spesse e fuse, formanti un corpo sferico o cuneiforme; il fiore presenta petali uniti a formare un tubo; la capsula presenta valve alate e mancano membrane di copertura. Questa sottotribù a sua volta appartiene alla tribù delle *Ruschieae* Schwant., caratterizzata dall'aver il frutto del tipo capsula igroscopica con molti semi in ogni cella, che fa parte della sottofamiglia delle *Ruschioideae* Schwant.

Le *Ruschioideae*, assieme alle *Mesembryanthemoideae* Lhl., Schwant. & Straka vengono tradizio-

nalmente unite nella famiglia delle *Mesembryanthemaceae* Fenzl. (le *Mesembryanthemoideae* qui comprendono anche le *Hymenogynoideae* Schwant. e le *Caryotophoroideae* Ihl., Schwant. & Straka), in quanto sono accomunate dal possedere entrambe un alto grado di succulenza, la capsula igroscopica ben diversificata e particolari caratteri riguardanti il fiore. Le *Mesembryanthemaceae* sarebbero qui ben distinte dalla famiglia delle *Tetragoniaceae* Nakai.

A questa ripartizione sono state rivolte critiche da parte di alcuni ricercatori (Bittrich & Hartmann, 1988) che hanno puntualizzato come esistano caratteri comuni alle due famiglie e tali da non giustificare la scissione in due gruppi distinti.

Questi autori preferiscono riconoscere una sola famiglia: quella delle *Aizoaceae* Rudolphi *sensu stricto*, che raccoglie cinque sottofamiglie: le *Ruschioideae* Schwantes ex Britton & H.E.K. Hartmann, le *Aptenioideae* Schwantes ex Britton & H.E.K. Hartmann (non più *Mesembryanthemoideae* in quanto non vi è più incluso il genere tipo: *Mesembryanthemum* L.), le *Aizooideae*, le *Sesuvioideae* Lindley e le *Tetragonioideae* Lindley, le ultime tre delle quali prima appartenevano alla famiglia delle *Tetragoniaceae*.

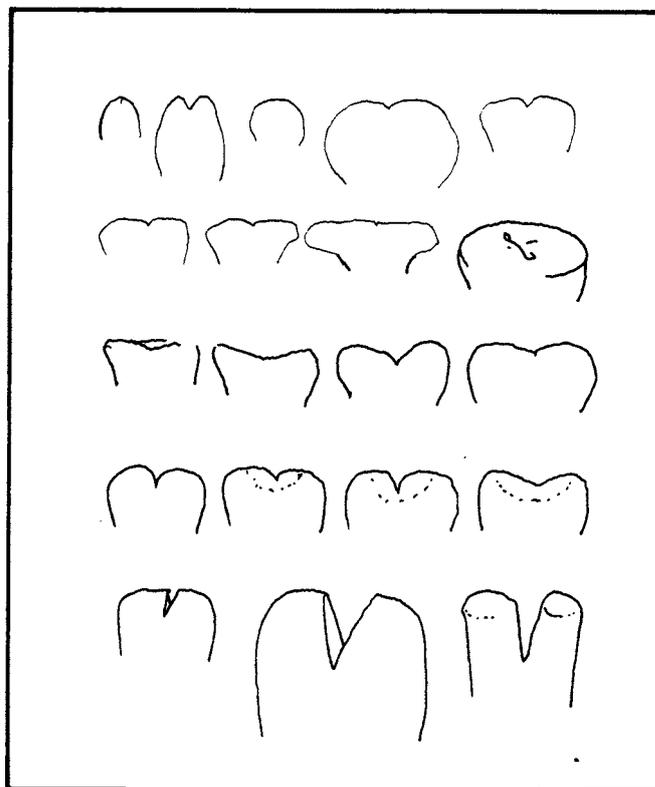
La presenza di particolari caratteri accomuna i primi due gruppi (*Ruschioideae* e *Aptenioideae*) e gli altri tre gruppi (*Aizooideae*, *Sesuvioideae* e *Tetragonioideae*) in due branche monofiletiche.

Anche le *Molluginaceae* venivano comprese nella famiglia *Aizoaceae* *sensu lato*, ora sono considerate ben distinte.

Le affinità delle *Aizoaceae* con altre famiglie all'interno dell'ordine delle *Centrospermae* (= *Caryophyllales*) sono di vario tipo. Con le *Cactaceae* esistono similitudini nella formazione del tubo florale, mentre con le *Phytolaccaceae* esistono somiglianze a riguardo di caratteri primitivi. Con le *Caryophyllaceae* vengono condivisi caratteri quali il tubo florale, l'infiorescenza a dicasio e la formazione di stipole e con le *Halopitaceae* esistono somiglianze in rapporto alla formazione di legno secondario. Le *Aizoaceae* appaiono essere il gruppo più evoluto all'interno delle *Centrospermae*.

## 1.2 Caratteristiche del genere *Conophytum* e sua suddivisione

L'esistenza dei *Conophytum* è nota agli studiosi europei da quasi due secoli. Risale al 1803, infatti, la descrizione che riporto, citata da Rodgeron (1987) fedelmente tratta dal *Miscellanea Naturalia* di H. Haworth di quell'anno, che si riferisce a *Mesembryanthemum minimum*, probabilmente l'attuale *Conophytum minutum*:



Questi profili di sezioni di *Conophytum* furono pubblicati da N.E. Brown nel 1925. L'autore non aveva ancora potuto definire una chiave dicotomica le poche specie conosciute allora (da *Gardeners' Chronicle*, 5 dic. 1925, p. 450 *ridis.*).

"This new and very interesting species, the last of all its numerous tribe, I discovered some years ago, in an imported pot of *stapeliae* ( ... ) growing in Cape earth, in His Majesty's Botanic Garden at Kew: where it had germinated spontaneously as a weed: it was in bloom when I first saw it, but I had no opportunity of examining the calyx".

Traducendo in italiano: "Questa specie nuova e molto interessante, l'ultima della sua numerosa tribù, è stata da me scoperta qualche anno fa in un vaso importato di *stapeliae* ( ... ) che conteneva terra proveniente dal Capo, coltivato nei Giardini Botanici di Sua Maestà a Kew, dove è germinata spontaneamente come un'infestante: era in fiore quando la vidi per la prima volta, ma non ebbi la possibilità di esaminarne il calice...".

Il genere *Conophytum* è stato creato nel 1922 da N.E. Brown che lo separò da *Mesembryanthemum* L. Di seguito riporto la descrizione, nella forma in cui comparve qualche anno più tardi, nel 1925, e che può considerarsi abbastanza valida alla luce delle più recenti scoperte:

"Very small succulent perennial, tufted plants, usually stemless, but with a few species developing short stems with age, with the growths crowded



Queste due piante, sebbene sensibilmente diverse, appartengono alla stessa specie e provengono da individui originariamente raccolti nell'ambito della stessa popolazione. Un botanico in cerca di fama potrebbe facilmente creare una nuova specie sulla base delle differenze osservabili, se non fosse nota la comune provenienza delle due piante.

*into a clump. Roots very short. Each growth consists of a small, fleshy body, obconical, globose, ovoid, oblong, or subcylindric in shape, formed of two opposite leaves fused into one body, and convex, flat, depressed, notched or twolobed at the top, with a small orifice resembling a closed mouth at the centre or between the lobes. Flower solitary, growing up from the interior of the growths through the central orifice. Calyx with a distinct elongated, slender, membranaceous tube above the ovary, fourtosixlobed at the top, included in, or partly or entirely exerted from the orifice. Corolla with a distinct slender or funnelshaped tube as long as or longer than the calyx tube, and usually numerous, sometimes few, lobes or petals, spreading or recurved, in one or several series, the inner series at the mouth of the tube in some species smaller and differently coloured. Stamens, few or many, erect, included in, or partly exerted from the corollatube. Style long or short, rarely nearly or quite absent, stigmas four to six, filiform. Ovary inferior, flat or convex or conical at the top, with a crenulate ring of connected glands at its margin, fourtosixcelled; placentas on the floor or outer wall of the cell. Capsule small, with four*

*to seven valves and cells; valves with a central expanding keel continuous with the cellportions; cells open, without cellwings or tubercles. Seeds minute, ovoid, with a nipple at one end, smooth”.*

Traducendo in Italiano suona più o meno così: “Succulente perenni molto piccole, cespitose, generalmente acauli, ma con qualche specie che forma un corto fusto con l’età, formanti con la crescita un gruppo fitto. Radici molto corte. Ogni ‘germoglio’ consiste in un piccolo corpo carnoso, di forma obconica, globosa, ovoidale, oblunga o subcilindrica, formata da due foglie opposte fuse in un corpo, con l’apice convesso, piatto, depresso, inciso o bilobato, con un piccolo orifizio, simile a una bocca chiusa, posto al centro o fra i lobi. Fiore solitario, che si sviluppa dall’interno del corpo fuoriuscendo attraverso l’orifizio centrale. Calice con un tubo distinto, allungato, esile, membranoso sopra l’ovario, terminante con quattrosei lobi, incluso o parzialmente o interamente estruso dall’orifizio. Corolla con un tubo distinto e allungato o imbutiforme lungo come il tubo del calice o di più, e formata generalmente da numerosi (a volte pochi) lobi o petali distesi o ricurvi, in una o più serie; la

serie interna più vicina alla bocca del tubo in alcune specie è più piccola e diversamente colorata. Alcuni o molti stami, eretti, inclusi o parzialmente sporgenti dal tubo della corolla. Stilo lungo o corto, raramente quasi o del tutto assente; stigmi da quattro a sei, filiformi. Ovario infero piatto o convesso o conico all'apice, con un anello dentellato di ghiandole unite al suo margine, contenente da quattro a sei celle; placentazione basale o parietale. Capsula piccola, con quattrosette valve e celle; valve con una carena di espansione connata con le porzioni delle celle; celle aperte, senza ali o tubercoli. Semi minuti, ovoidali, con una sporgenza terminale, lisci".

L'ispirazione per il nome *Conophytum* (dal greco *konos*= cono e *phyton*= pianta) venne da Haworth che nel suo *Revisiones Plantarum Succulentarum* suggeriva di adottare tale nome nel caso si fosse costituito un genere per queste piante particolari.

Gli elementi caratteristici che immediatamente saltarono agli occhi di BROWN furono il calice e la corolla tubulari e distinti, la presenza di uno stilo pure distinto (anche se talvolta assente) e il fatto che, similmente alle *Lithops*, presentano lo stadio a cotiledoni uguale, nella forma, a quello adulto

La scoperta di nuove specie ha permesso di aggiungere altri caratteri distintivi a quelli descritti (Hammer 1988):

- La pianta può essere solitaria, ma raramente.
- I fiori (raramente) possono essere più di uno per ogni corpo.
- Il calice può essere carnoso.
- Lo stilo in realtà è costituito da porzioni di stigma fuse tra loro.
- Possono esserci anche otto stigmi e celle.
- La placentazione (raramente) può essere centrale.

Similmente alle Cactaceae, i petali e sepali non sono distinguibili gli uni dagli altri, per cui vengono generalmente definiti 'pezzi del perianzio', mentre Hammer li chiama 'staminodi petaloidi' (*petaloid staminodes*), vale a dire che la corolla in realtà è formata da stami sterili appiattiti e colorati, così come le strutture della 'I serie interna' di Schwantes dei petali della corolla, vengono definiti da Hammer 'staminodi filamentosi' (*filamentous staminodes*). In effetti, il passaggio tra i filamenti fertili e le serie di petali esterni è più o meno graduale, grazie alla presenza di questi filamenti sterili che si appiattiscono e si allargano per assumere l'aspetto della serie di petali esterni.

Le «tuniche» disseccate appaiono essere un nuovo elemento diagnostico da utilizzare per fini tassonomici.

Il cariotipo più comune è  $2n = 18$ . Esistono tuttavia poliploidi  $2n = 36$  che in alcuni casi caratterizzano specie di problematica collocazione tassonomica (*C. concavum* e *C. pillansii*, che sono a fioritura notturna come *Ophthalmophyllum* ssp.); in altri casi si crede che sia avvenuto l'incrocio tra specie differenti, con la formazione di ibridi naturali, come *C. subfenestratum* e *Ophthalmophyllum praesectum* o *O. 'achabense'*, e introgressione genica data l'amplessima variabilità osservata nelle popolazioni naturali (Hammer 1988).

Dalla forma dei *Conophytum* privi di fusto ben sviluppato e di rami e con foglie poco diverse da quelle cotiledonari (unico caso nel mondo delle piante, assieme a qualche altro genere di *Mesembryanthemaceae*) si potrebbe avanzare l'idea che questo sia un genere neotenco (di un organismo che raggiunge la maturità sessuale conservando caratteri giovanili). L'assenza di strutture tipiche delle comuni piante è sempre stato un problema, a causa del quale Brown, come del resto anche i botanici moderni, non ha potuto redigere una soddisfacente chiave dicotomica, che ancor'oggi non esiste. Tuttavia ci provò, basandosi sulla forma del fusto e sui caratteri dell'epidermide quali morfologia e colorazione (si veda Fig. 1).

All'epoca di Brown, erano conosciute solo 68 specie di *Sphaeroid Mesembryanthemums*, cioè di *Mesembryanthemaceae* sferoidali, tra cui varie specie di *Lithops*. Non passò però molto tempo perché tale numero aumentasse notevolmente, sicché lo stesso Brown ritenne necessario operarne una ulteriore suddivisione. Questa fu effettuata in seguito da Schwantes che, a cominciare dal 1950, pubblicò i risultati delle sue osservazioni, ritenute importanti soprattutto perché per primo tenne conto della distribuzione geografica nella determinazione delle specie.

Uno dei limiti dei primi autori era dato dal fatto che questi disponevano di materiale di insicura origine. I *Conophytum* in natura mostrano una certa variabilità intraspecifica, cioè si possono avere facilmente piante sensibilmente differenti le une dalle altre in una stessa popolazione (si veda ad esempio la foto 1, nella quale vengono mostrate due piante di *C. minusculum* provenienti dalla stessa popolazione ma molto differenti tra loro).

Ciò ha causato innumerevoli sinonimie nella classificazione, in quanto i vari botanici non perdevano l'occasione (e neppure oggi la perdono) di dare un proprio nome ad una pianta. Brown, a proposito della nomenclatura delle piante allora in circolazione riferiva che solo raramente aveva riscontrato

nei vivai piante con nomi corretti e che in un caso aveva trovato, con somma sorpresa, una pianta recante un nome che egli stesso aveva inventato ed annotato nei suoi appunti per una nuova specie, ma che ancora non era stato pubblicato (ovviamente la pianta non era quella giusta!). Anche negli anni '20, in Inghilterra, si inventavano nomi nuovi per vendere meglio le solite piante!

Il lavoro di suddivisione del genere fu eseguito da Schwantes nel 1950; due anni più tardi, sul primo numero di *The Cactus and Succulent Journal* del 1952, il periodico dell'associazione Inglese, inizia la pubblicazione di un grosso lavoro di Tischer. Questo ricercatore integra il lavoro di Schwantes con nuove personali osservazioni basate su materiale di più sicura certificazione, soprattutto della signora Bolus, una studiosa che raccolse molto materiale fino al 1967. La sua suddivisione distingue i seguenti sottogeneri: *Fenestrata* N.E.Br., *Derenbergia* Schwant., *Euconophytum* Schwant., *Berrisfordia* (L.Bol.) Tisch. Più recente è la suddivisione proposta da Rowley nel 1978 [*Nat. Cact. Succ. J.*, 33 (1): 78] nella quale *Conophytum* è suddiviso in cinque sottogeneri: *Conophytum*, *Fenestrata* (N.E. Br.) Tisch., *Berrisfordia* (L. Bolus) Schwantes, *Ophthalmophyllum* (Dinter & Schwantes) G. Rowley e *Oophytum* (N.E. Br.) G. Rowley.

Quest'ultimo sottogenere non viene accettato da tutti, date le sue affinità strette con *Mitrophyllum*, un genere molto distante da *Conophytum*. Tischer suddivise ulteriormente i sottogeneri *Fenestrata* e *Conophytum* in sezioni, in base a caratteri morfologici e alla distribuzione geografica. La suddivisione riportata è quella pubblicata da S. Hammer su *Bradleya* (1988).

### Sottogenere **FENESTRATA**

Sono a fioritura diurna. Talvolta i fiori sono profumati.

#### **Sezione *Pellucida* (Schwantes) Tischer ex Hammer.**

Piante caratterizzate dall'apice fenestrato, con fiore di colore dorato o arancio. Filamenti staminoidali raccordati, che formano un anello alla fauce della corolla. Stami e stigma non sono visibili, in quanto molto corti.

#### **Sezione *Subfenestrata* Tischer.**

L'apice anche qui è fenestrato, ma con maggior intensità e trasparenza. Le antere e gli stigmi sono ben sviluppati.

Molti altri *Conophytum* hanno fenestrature, intese come trasparenze locali dell'epidermide. Tut-

tavia, negli altri casi sono ristrette ad una piccola area attorno alla fessura, oppure a «spots», cioè piccole punteggiature più o meno distribuite sul corpo e sul tubo florale.

### Sottogenere **CONOPHYTUM**

Diviso in nove sezioni, raccoglie un'ampia varietà di forme diverse.

#### **Sezione *Biloba* N.E. Br.**

Diviso in tre sottosezioni.

**Ssez. *Eubiloba*:** raccoglie specie molto differenti assieme a miriadi di microvarianti di *C. bilobum*; S. Hammer limita le specie a quelle con fiore giallo, corolla larga, senza filamenti staminoidali, stigmi lunghi e capsula legnosa bruna.

**Ssez. *Oviger*:** dimensioni ridotte, sia nel corpo sia nella corolla, che presenta un'ampia gamma di colori verso il magenta. Alcune colonie di *Oviger* coesistono con *Eubiloba*.

**Ssez. *Saxetana*:** raccoglie specie a fioritura notturna. I caratteri florali tipici (corolla bianco crema o ramata, profumo intenso, stigmi molto lunghi) potrebbero elevare al rango di Sezione questo taxon.

#### **Sezione *Conophytum* (Schwantes) Tischer**

Include la specie tipo del genere, *C. truncatum* (Thunbg.) N.E. Br. Ex sez. 'Truncatella', raccoglie piante dalla forma tronca o subbilobata, con epidermide maculata, di color verdognolo, con fiori notturni aventi petali stretti color crema e stigmi corti. Vivono al limite meridionale dell'area di diffusione dei *Conophytum*, Oudtshoorn e Little Karoo.

#### **Sezione *Tuberculata***

In gran parte nativi della zona di Clanwilliam e Vanrhynsdorp, cioè a sud dell'areale. Caratterizzati dall'epidermide recante disegni, spesso in rilievo; inoltre la stessa è lucida e senza papille.

#### **Sezione *Wattsteinia* (Schwantes) Tischer ex Hammer**

Corpo turbiniforme o globoso. I loro fiori sono tipici: grandi, diurni, colore dal bianco al rosso porpora che talvolta interessa anche i filamenti. Incorpora varie sottosezioni:

**Ssez. *Longistyla* Tischer:** fiori con stili allungati e stigmi cortissimi, talora invisibili (cioè la parte apicale, non fusa).

**Ssez. *Minuta* Tischer:** fiori come nella Sez. *Pellucida*. Tuttavia alcune colonie mostrano tratti intermedi con *Longistyla*.

### Sezione *Cataphracta* Tischer

Il raggruppamento più uniforme. Le varie specie presentano caratteri molto affini. Sono ad ampia distribuzione, caratterizzate da consistenza dura e da corpi glabri e lisci. Anche la fessura centrale, diversamente da tutti gli altri *Conophytum*, è priva di ciglia, come nelle *Lithops*. I fiori sono notturni e molto profumati. Tuttavia sono anche intensamente colorati, diversamente da quanto accade nelle altre specie a fioritura notturna.

### Sezione *Minuscula* (Schwantes) Tischer ex Hammer

Riconoscibili per la taglia ridotta dei corpi, per la presenza di linee rilevate e lucenti e per i fiori sproporzionatamente grandi, di color magenta, rosa o bianchi. Essi sono di due tipi: con petali lunghi, antere e stigmi nascosti e con petali corti con antere e stigmi evidenti.

### Sezione *Costata* (Schwantes) Tischer

Affini alla Sez. *Minuscula*, tuttavia con distribuzione differente, più a Nord, nell'area di Bushmanland e Richtersveld. Riconoscibili dalla tunica tuberculata o solcata. Due gruppi:

**SSez. *Costifera* Tischer** con piccoli fiori notturni.

**SSez. *Verrucosa* Schwantes** con grandi fiori diurni.

### Sezione *Barbata* (Schwantes) Tischer

La più caratteristica tra tutte. Le specie sono infatti ricoperte da peluria. I fiori, notturni, sono simili a quelli della SSez. *Costifera*, con petali molto corti ed acuti.

### Sottogenere *OPHTHALMOPHYLLUM*

Il genere *Ophthalmophyllum*, che contava 1617 specie (ma forse riducibili a tre o quattro) verrebbe abbassato al rango di sottogenere del genere *Conophytum* con l'annessione delle specie *C. acutum*, *C. burgeri*, *C. concordans* e *C. carolii*. I caratteri distintivi sono quelli della fioritura notturna, dell'assenza di una fenestratura definita e la fessura apicale ridotta, talvolta puntiforme. Differiscono dalle specie classiche in quanto queste sono caratterizzate tutte da fioritura diurna. Si potrebbe aggiungere che gli *Ophthalmophyllum* sono estremamente adattabili e cespitosi in cattività, mentre i *Conophytum* delle specie citate sono difficili da coltivare e tendenzialmente solitari.

### Sottogenere *BERRISFORDIA*

Un tempo, l'unica specie, *B. kamiesbergensis*, apparteneva al Sottogenere *Conophytum*, Sez. *Berrisfordia*. In seguito ne è stato separato per caratteri assolutamente peculiari quali la placentazione parzialmente assiale, la lentezza estrema nella maturazione della capsula, la fioritura a fine inverno con fiori emananti profumo di

lamponi, la superficie dei corpi con aspetto di granito corroso e l'asse florale affiancato da due paia di foglie anziché da uno come nel Sottogenere *Conophytum*.

Altri studiosi che si sono occupati più recentemente di questo genere sono stati: in Sud Africa, Rolf Rawe, dagli inizi degli anni '60, che poté studiare le piante in habitat chiarendo diversi dubbi e contribuendo a raccorciare la lista delle specie grazie al riconoscimento di molte sinonimie; l'olandese H.W. De Boer che contribuì al riordino del genere, ma morì prima di completare i suoi studi e dal 1973 A.R. Mitchell e Steven Hammer, che ha cominciato a pubblicare i primi risultati del suo lavoro nel 1989 sul periodico *Bradleya*, la rivista annuale dell'associazione Inglese.

## 2. Note sull'ecologia dei *Conophytum*

### 2.1 Le forme biologiche dei *Conophytum*

Per forma biologica si intende la forma che la pianta raggiunge alla maturità, in rapporto alla distanza alla quale le gemme apicali si trovano dal suolo.

Molte specie di *Conophytum* formano cespugli molto densi e schiacciati al substrato, i cosiddetti pulvini. Essi non si sviluppano quasi mai in altezza, rimanendo comunque limitati a una decina di centimetri di elevazione sopra al livello del suolo come nel caso di *C. altum* (fig. 2). Tale forma biologica dai botanici è definita 'emicriptofita'.

Tali forme cespugliose sono tipicamente pioniere su rocce, dove radicano nel poco terreno presente nelle fessure più profonde e spesso sono associate a licheni, coi quali possono mimetizzarsi; la forma a cuscinetto ha grande importanza ai fini della resistenza in ambiente arido in quanto è quella che offre la minor superficie esposta a parità di volume e che permette di conservare la maggior quantità di umidità possibile nel suo interno (dis. 1). Per tali ragioni molte altre specie di piante adattate alle zone aride adottano questa forma biologica; nella fig. 3 ho ritratto *Cheiridopsis minuta*, una specie quasi identica a *Conophytum*, sia nella forma che nel ciclo vegetativo. La forma a cono dei singoli corpi (molto evidente in *C. pearsonii* nella Fig. 4) permette un loro efficiente incasellarsi nel costituire il cuscinetto, con grande capacità di ritenzione di acqua in riserva. I singoli corpi possono anche deformarsi per adattarsi allo spazio disponibile, assumendo una forma esagonale.

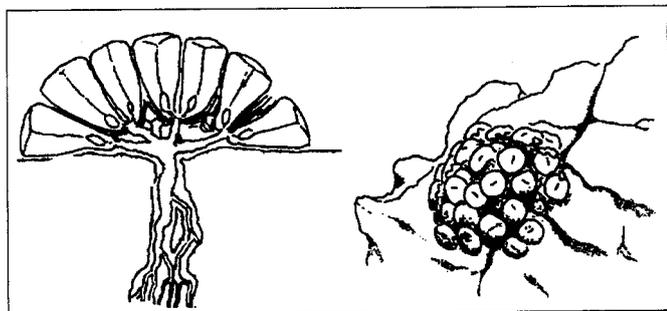
In alcune specie cespugliose tale forma esagonale è già presente nelle piante da seme ormai alla maturità ma che ancora sono solitarie. In altre specie ancora, come in *C. angeliacae* le piante assumo-



Fig. 2 - Questa foto, eseguita nella collezione del Giardino Esotico di Montecarlo, per gentile concessione del direttore M. Marcel Kroenlein, mostra una specie particolare, *Conophytum altum*, che a differenza della maggioranza delle specie cresce in altezza per alcuni centimetri. I corpi, che conservano l'usale forma subcilindrica, sono infatti recati da ramificazioni relativamente lunghe.

no invece forma quadrata, anche in età giovanile.

Altre specie invece non si sviluppano al di sopra del suolo, rimanendo sepolte del tutto o quasi dalla sabbia e da piccoli detriti. La gemma apicale in queste piante si mantiene sotto il livello del suolo e per tale ragione si definiscono Criptofite (soprattutto le specie del sottogenere *Fenestrata*); di esse sporge solo l'apice trasparente, che provvede alla luce necessaria alla fotosintesi mentre la gemma apicale, posta alla base del corpo, si localizza sot-



La forma a "pulpino" permette un'ottima difesa contro l'eccessiva disidratazione e consente la cattura di particelle di terreno al suo interno. Nel disegno si è esagerato lo sviluppo radicale, che in realtà si mantiene ridotto a sottili radichette, più adeguate a perlustrare anche le fessure più strette.

to la superficie del terreno. In queste specie viene meno la formazione del cuscinetto, in quanto l'adattamento per la ritenzione dell'acqua è quello di mantenere la parte basale sepolta, per esporre solo la superficie dell'apice del corpo, provvista di fenestratura. Probabilmente queste specie hanno evoluto questo comportamento per sottrarsi dalla predazione degli erbivori, scegliendo di scomparire invece di mimetizzarsi come succede in *Lithops*. La forma di queste piante è cilindrica, con una tendenza all'assottigliamento dell'apice (quindi, forma a cono con vertice verso l'alto!) che raggiunge il suo massimo in *C. acutum*, che ha l'apice quasi appuntito e la base emisferica.

## 2.2 La ramificazione in *Conophytum*

Una caratteristica poco studiata in questo genere è la diversità nel modo in cui si ramificano le piante appartenenti a specie diverse.

Nel genere *Lithops*, ad esempio, il modello di accrescimento è abbastanza simile in tutte le specie, dove al limite si possono avere differenze nella rapidità di sviluppo del pulvino. In *Conophytum* invece si va da forme pochissimo o per nulla accestenti, a specie formanti pulvini molto densi in pochi anni. Talvolta si determinano comportamenti del tutto dissimili dalla norma, come ramificazioni irregolari sugli assi portanti le foglie e i fiori.

Da quel che ho potuto osservare in collezione e dalle descrizioni disponibili sulle varie specie, mi è apparso come la ramificazione sia molto spinta nelle specie adattate a vivere in posizioni più esposte. In tali specie la ramificazione comincia molto presto e generalmente anche prima del raggiungimento dell'età riproduttiva con formazione di tre rami (o multipli di tre) da un ramo principale. Quando le piante sono mature per la fioritura può essersi già sviluppato un pulvino cospicuo; da un ramo che reca il fiore si sviluppano in seguito solo un massimo di due nuovi rami (quello centrale dà il fiore) o più di tre se la specie è molto prolifica. Nelle specie adattate alla vita solitaria si possono avere varie annate in cui da un ramo si ottiene sempre solo un singolo ramo, che si abbia o no la fioritura. Solo quando il corpo raggiunge dimensioni cospicue si può avere uno sdoppiamento del ramo.

Talvolta i *Conophytum* possono avere comportamenti aberranti, come la produzione di rami inseriti sull'asse florale, ramificazioni multiple in una stessa stagione, corpi tri o plurilobati... Di alcuni di questi fenomeni ci si può servire per spiegare la geometria di ramificazione, uno studio che rimando ad un altro momento.



Fig. 3 - Questa pianta, molto simile a un conophytum, è in realtà una *Cheiridopsis minuta*, una specie sistematicamente distante da *Conophytum*, che tuttavia adotta lo stesso tipo di 'forma'. Può definirsi un caso di convergenza evolutiva.

### 2.3 Ciclo vegetativo di *Conophytum*

Il ciclo si riassume nel modo seguente: inizio della fase vegetativa (autunno), con l'emissione dei boccioli fiorali e/o l'estrusione dei nuovi corpi da quelli secchi dell'anno precedente e dispersione dei semi dai frutti maturati durante l'inverno.

Crescita volumetrica dei corpi neoformati, che si protrae per tutto l'inverno e la primavera, assieme alla maturazione del frutto. Disidratazione delle foglie con l'arrivo delle giornate primaverili-estive più calde e soleggiate e, alla fine dell'estate, il ciclo comincia di nuovo. Tale ciclo sarà descritto oltre in modo più particolareggiato.

I *Conophytum* sono piante tipicamente brevidiurne, quindi vegetano essenzialmente durante i mesi invernali. L'adattamento alla vegetazione durante tale periodo dipende probabilmente dalla maggior disponibilità d'acqua.

La ripresa della vegetazione, dopo il lungo periodo dell'estivazione si determina quando, nelle giuste condizioni di luce e temperatura si ha un incremento nell'umidità del terreno che stimola l'apparato radicale.

Le foglie, inturgidendosi, erompono dalle vecchie tuniche disidratate e di lì a poco si assiste all'emissione del bocciolo fiorale, già presente all'interno delle nuove foglie dalla stagione precedente. Talvolta la fioritura può determinarsi precocemente (fig. 5); il bocciolo per primo lacera

la tunica, mentre i nuovi corpi ancora non hanno cominciato ad accrescersi e in alcune specie come *C. praecox*, questo avviene in piena stagione estiva, cioè nel periodo ritenuto di "stasi vegetativa", durante il quale, quindi, la pianta non è completamente inattiva. Vedremo in seguito il significato di questo comportamento.

I fiori dei *Conophytum* possono aprirsi durante il giorno (antesi diurna) o alla sera, per chiudersi alla mattina (antesi notturna). In qualche rara specie il fiore si apre nel tardo pomeriggio per chiudersi poche ore dopo.

I fiori diurni hanno i petali colorati la cui gamma cromatica è piuttosto ampia: dal bianco al porpora, dal giallo oro all'arancio bruciato, dal rosa tenue al rosso intenso; probabilmente il colore più comune è il giallo oro. Questi fiori solo raramente sono profumati

I fiori notturni per contro hanno colori pallidi di verde-bianco sporco (con qualche eccezione) e intenso profumo, talvolta percepibile anche ad una certa distanza. Non essendo soggetti alla forte evaporazione diurna, la durata di questi fiori è maggiore che non nei precedenti. Possono resistere infatti anche due settimane, finendo per rimanere sempre aperti per gli ultimi due o tre giorni

I fiori diurni, data l'abbondanza di luce del giorno (i petali inoltre sono lucidi o rifrangenti) richiama-

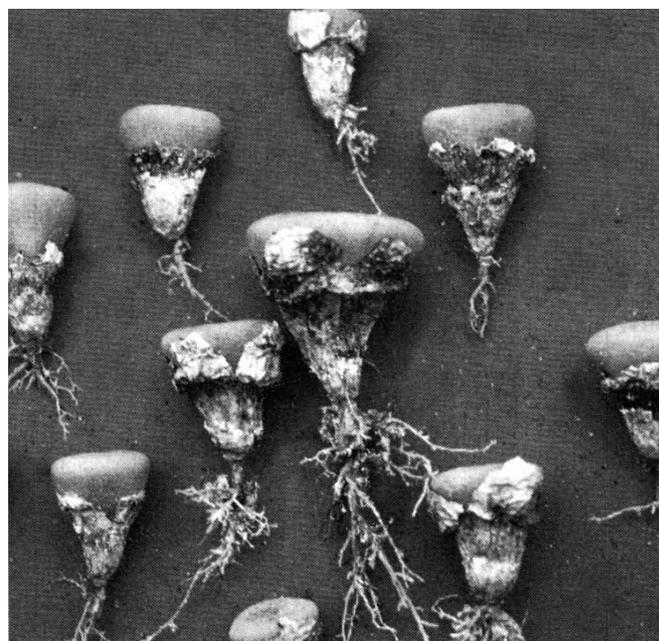


Fig. 4 - Come definito dal nome, i conophytum sono caratterizzati dal possedere le foglie fuse a formare un corpo unico che talvolta assume una forma esattamente conica ad apice rovesciato, come è il caso di *C. pearsonii* di cui nella foto vengono ritratti vari esemplari ottenuti da seme.



Fig. 5 - Le piante fotografate appartengono alla specie *C. ectypum*. Alla fine dell'estate le tuniche disidratate lasciano uscire i fiori, ancor prima che la ripresa delle annaffiature abbia permesso la crescita dei nuovi corpi. Un metodo che permette la produzione di semi e il mantenimento degli insetti pronubi anche quando la stagione delle piogge tarda a venire.

no gli insetti capaci di percepire differenze cromatiche, mentre i fiori notturni attuano un richiamo odoroso per farsi "visitare" da insetti notturni, che più di altri possiedono un acuto senso dell'olfatto. I pigmenti che colorano le brattee sono betacianine, composti tipici anche delle Cactaceae e di altre piante.

Il colore giallastro delle piante può indurre l'annaffiatura: in realtà le piante stanno per entrare nel periodo di stasi estiva.

La clorofilla si denatura e l'acqua, assieme alle sostanze utili, viene fatta migrare nelle foglie in nuova formazione.

Su *Bradleya* del 1991, Hammer ha pubblicato interessanti osservazioni da lui compiute sulla fioritura e sull'ecologia dell'impollinazione in *Conophytum*, condotte su popolazioni naturali di alcune specie in habitat. La fioritura avviene con un certo sincronismo in tutte le piante ad una data epoca in autunno indipendentemente dalla caduta delle piogge autunnali. Il periodo può venir allungato se si hanno piogge in anticipo, in quanto la fioritura può cominciare anche un mese prima, oppure se si hanno piogge ritardatarie, che possono favorire la fioritura di gemme che normalmente rimangono quiescenti e che in seguito abortiscono in condi-

zioni di normale aridità. L'intero periodo di fioritura dura poco più di 2 o 4 settimane, mentre ogni fiore dura dai 3 ai 10 giorni, in dipendenza anche di fattori quali l'umidità, l'effetto disidratante del vento, il successo della fecondazione e le caratteristiche specifiche della pianta.

Nell'ambito dell'intero genere sono stati descritti diversi tipi di fiore (Liede & Hammer, 1990 citato da Hammer, 1991):

**AI)** Tubo del calice e della corolla corti, con le antere sporgenti all'esterno su lunghi filamenti;

**AII)** Tubo del calice e della corolla corti, con le antere retratte nel tubo stesso.;

**BI)** Tubo del calice corto e della corolla allungato con antere sporgenti su lunghi filamenti;

**BII)** Tubo del calice corto e della corolla allungato, con antere sessili.

**C)** Tubo del calice molto corto e membranaceo, tubo della corolla molto allungato con antere provviste di corti filamenti.

Questi fiori sono conformati in modo da favorire diversi tipi di impollinatori; *C. pillansii* il cui fiore può definirsi del tipo AII, viene visitato da piccoli coleotteri che si nutrono del polline o vespe, in quanto il tubo è abbastanza largo e la produzione di polline è abbondante. Nella maggior parte dei casi tuttavia le dimensioni ridotte del tubo e la scarsità di polline sono tali da impedire la visita di tali insetti. Tali fiori, ascrivibili generalmente al tipo A e BI sono intensamente colorati di arancio-giallo o malva. I più comuni impollinatori di questi fiori sono le api di medie dimensioni e i bombi, mentre fiori poco colorati e minuti sono più spesso visitati da piccole vespe. Alcune specie possiedono degli specifici insetti pronubi, quali *C. pellucidum* (BII) che viene visitato da un piccolo bombo, oppure *C. minutum* (B11) che viene regolarmente visitato solo da farfalle, che sono le uniche in grado di raggiungere il nettare sul fondo del lungo tubo con la loro lunga proboscide. I fiori notturni, come quelli di *C. calculus*, vengono impollinati dalle farfalle notturne.

Nella fioritura dei *Conophytum* si possono osservare adattamenti particolari che permettono il miglior utilizzo delle risorse disponibili. I filamenti staminali fusi assieme permettono un'efficiente fecondazione degli ovuli da parte di una più modesta quantità di polline, la sottigliezza dei petali e la loro limitata distensione riducono al minimo la perdita di acqua, come pure l'antesi notturna.

Inoltre, il fatto che la fioritura possa avvenire in un preciso periodo di tempo indipendentemente dal sopraggiungere delle piogge autunnali assicu-



Fig. 6 - Queste piante, ritratte in primavera, mostrano di essere un poco avvizzite e di un preoccupante colore giallastro; ciò potrebbe indurre il coltivatore a intensificare le annaffiature. In realtà le piante stanno per affrontare un periodo di stasi naturale, per compiere il quale disidratano completamente le vecchie foglie, che, una volta secche, avvolgeranno quelle più recenti a guisa di un bozzolo protettivo. In tali condizioni le piante possono superare periodi di aridità e irraggiamento intensissimi. Necessitano solo di essere mantenute poco bagnate ed eventualmente ombreggiate se dovesse essere insufficiente la ventilazione.

ra comunque la produzione di una seppur modesta quantità di seme e il nutrimento agli insetti pronubi.

Anche l'accrescimento dei corpi sembra procedere indipendentemente da quello che accade attorno; l'acqua delle vecchie foglie e presumibilmente i minerali più utili vengono 'traslocati' ai nuovi corpi in formazione fino al loro completo disseccamento e questo, nei periodi di estrema siccità, procede di anno in anno, con una costante riduzione del diametro dei corpi stessi. Ciò determina lo sviluppo di numerose tuniche, avvolte le une nelle altre, fra le quali si scorge appena la presenza di qualcosa di vivo; le foglie che captano appena la luce attraverso piccole lacerazioni. Il meccanismo di riciclaggio delle sostanze utili dalle vecchie alle nuove foglie non è esclusivo di queste piante, anzi le cause che permettono lo spostamento dell'acqua dalle foglie vecchie a quelle nuove sono state notate su piante del genere *Lithops*, dove si è scoperta l'esistenza di un gradiente di concentrazione di acido malico tra le foglie vecchie e quelle in formazione (Albanese, Sajeve, & Bellini, 1989). Altre sostanze utili, come minerali e altri composti probabilmente

subiscono lo stesso tipo di trasporto attivo che si riscontra in tutte le piante, come nelle caducifoglie in genere, che operano un'economia del magnesio asportandolo dalle foglie, prima che queste vengano perse in autunno (il magnesio è un costituente fondamentale della clorofilla, che viene degradata causando il tipico sintomo di ingiallimento autunnale).

Con un sufficiente apporto idrico invece le foglie aumentano di volume, fino al raggiungimento delle dimensioni tipiche. Ciò avviene in breve tempo, per cui una volta raggiunte le dimensioni massime la loro crescita apparentemente si arresta. In realtà al loro interno l'attività continua, con l'accrescimento delle nuove foglie che verranno alla luce nella stagione successiva. Con apporti d'acqua abbondanti le nuove foglie possono erompere precocemente, senza cioè che le esterne siano completamente disidratate, alla fine dell'inverno, ma l'arrivo della stagione estiva determina generalmente un blocco della loro crescita. Con una certa gradualità le foglie esterne si disidratano completamente, costituendo una barriera impermeabile che avvolge parzialmente o totalmente le nuove foglie. In questa fase i coltivatori alle prime armi si spaventano nel notare il rapido ingiallimento delle piante (fig. 6) che in realtà è naturale. Le foglie disseccate e mantenute integre sono anche un filtro che limita la penetrazione delle radiazioni solari, soprattutto grazie ai depositi tannici, che si localizzano in corrispondenza dell'apice dei corpi (fig. 7). Il termine 'esuvie' col quale ci si può riferire a tali residui fogliari è di natura entomologica, cioè riguarda lo studio degli insetti. Le esuvie infatti costituiscono la 'pelle vecchia' della quale gli insetti si disfanno quando, a causa della crescita non ne sono più contenuti. In realtà le vecchie foglie dei *Conophytum* assolvono più propriamente la funzione dei bozzoli dei bruchi. Si tratta infatti di una porzione morta di tessuti, che protegge i tessuti vivi durante il periodo di massima siccità. La pianta talvolta è completamente sigillata dalle tuniche, con l'unica eccezione dello spiraglio lasciato dalla fessura centrale, come appare dalla fig. 8.

Altri termini per designare efficacemente tali strutture, sono 'tuniche' e 'membrane'. Durante la vegetazione esse possono essere persistenti, rimanendo per lungo tempo ad avvolgere la base dei corpi, oppure possono sbriciolarsi rapidamente, per esser portate via dal vento o decomposte durante la vegetazione.

Alcune specie, come *C. bilobum* e simili hanno gli apici delle due foglie allungati nei caratteristici



A sinistra: fig. 7 - L'illuminazione proveniente da dietro il soggetto mostra la 'tunica' protettiva, che è stata lacerata e in parte allontanata dal corpo, per mostrare le tracce che reca in trasparenza. Appare evidente la presenza di molteplici 'macchioline', date dalla disidratazione degli 'idioblasti tanniferi' citati nell'articolo. A destra: fig. 8 - Questa è una pianta di *C. pearsonii* che reca i resti delle esuvie risalenti a tre cicli vegetativi passati. In questa specie le esuvie resistono alcuni anni.

'lobi' In tali forme le tuniche non possono avvolgere completamente i nuovi corpi, ma solo la loro base, per cui gli apici rimangono esposti anche durante il periodo di stasi e tale comportamento non è da interpretare come una tendenza verso l'accrescimento durante il periodo estivo.

In *C. pearsonii* le esuvie possono rimanere in posizione per vari anni.

Se la fecondazione ha successo, segue la maturazione del frutto. Il periodo necessario al completamento di questa fase impegna la pianta per tutto l'inverno, la primavera e parte dell'estate seguente, per cui la capsula matura in tempo per la nuova stagione umida, alla fine di Agosto.

Come nella gran parte delle *Mesembryanthemaceae*, dal fiore fecondato si origina un frutto secco o capsula deiscente, detta anche capsula igrocasica (da *hygros*=umidità e *chasis*=apertura) in quanto le valve si aprono in seguito alla loro umidificazione.

La dispersione dei semi è detta ombroigrocorica (da *ombros*= pioggia, *hygros*= umidità e *choros* distribuzione, spargimento) (Hartmann, 1989).

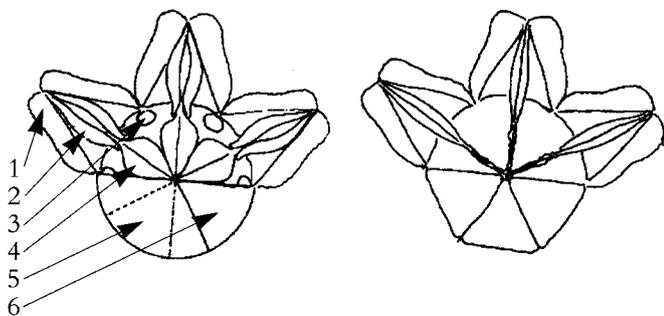
Ho disegnato la struttura della capsula di *C. bilobum* comparandola con il modello tipico della capsula delle *Ruschioideae*, la sottofamiglia delle *Mesembryanthemaceae* alla quale appartiene anche il genere *Conophytum* (dis. 3).

Nel dis. 4 ho disegnato la sequenza di apertura del frutto. Le prime gocce di pioggia penetrano fra le valve imbibendo i tessuti disidratati fortemente

idrofili che le costituisce. Sotto le valve ci sono delle strutture, dette 'carene', che idratandosi si distendono fortemente e dato che le valve sono incernierate sul loro lato esterno, queste si ribaltano



Fig. 9 - L'apice del corpo di *C. pellucidum* presenta un interessante motivo a solchi e punti più o meno espansi il cui fondo è trasparente alla luce. Molte altre specie sono caratterizzate dal possedere una fenestratura più o meno espansa.



Dis. 3 - Confronto fra la morfologia di un frutto tipico di Ruschioidea e uno di *Conophytum*. Sulla sinistra è rappresentato quello di ruschioidea: 1) ali delle valve; 2) coste di espansione delle valve; 3) corpo di chiusura; 4) membrana di copertura; 5) questa zona corrisponde a un loculo; 6) è una valva di chiusura. Sulla destra si può notare una capsula aperta di *Conophytum*; è evidente l'assenza del corpo di chiusura, delle membrane di copertura e l'aderenza delle coste di espansione nel formare un elemento mediano nel quale sono poco distinguibili le due parti (che si mantengono tuttavia distaccate).

esponendo le celle colme di semi. L'impatto di una goccia d'acqua nel frutto aperto determina, grazie alla particolare morfologia di questo (sembra una coppa con l'interno diviso da setti a raggera) uno 'splash' che proietta i leggerissimi semi a notevole distanza.

A e B - una goccia d'acqua imbibisce la capsula

C- La distensione delle carene provoca lo scoperchiamento delle valve.

D- I loculi sono esposti alla penetrazione delle gocce d'acqua, le quali proiettano i semi a distanza.

In seguito all'avvenuta disseminazione parecchie specie non trattengono a lungo il frutto, in

quanto questo non è fissato strettamente al peduncolo, che è spesso esile e poco o per nulla lignificato. I loculi sono poco profondi e solo leggermente concavi, per cui i semi vengono esauriti in fretta.

In altre specie tuttavia (es. *C. bilobum*) il frutto è sorretto da un peduncolo legnoso, per cui persiste fino alla formazione di nuove foglie.

Nella maggioranza dei mesembriantemi il frutto aperto mostra una protezione ai minuscoli semi, costituita da delle esili lamine cartacee, le membrane di copertura. Spesso i semi sono provvisti di sostanze mucillaginose, che li fa aderire gli uni agli altri in una masserella unica.

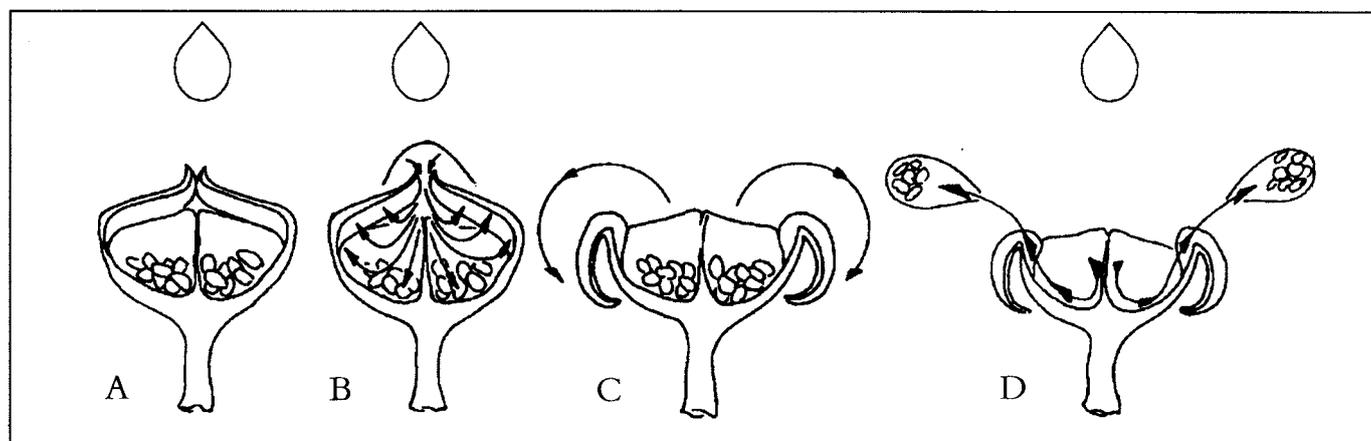
Questi fattori agiscono in maniera duplice: da una parte impediscono una troppo frettolosa disseminazione dei semi che rimangono intrappolati a lungo nel frutto, venendo dispersi un poco alla volta durante tutto il periodo delle piogge; dall'altra parte, la presenza di fattori che trattengono il seme entro il frutto fa sì che sia necessaria una più grande forza per la loro estrazione, cioè gocce d'acqua più voluminose. L'impatto di tali gocce con la capsula aperta determina una dispersione più efficace.

Nei *Conophytum* le membrane di copertura e le mucillagini sono assenti, segno di un adattamento verso l'immediata disseminazione dei semi.

#### 2.4 *Conophytum* con l'apice trasparente.

La fenestrazione è un carattere abbastanza interessante in questo genere (si veda foto 9). Molte specie con succulenza fogliare ne sono caratterizzate, quali varie specie dei gen. *Senecio*, *Peperomia*, *Tradescantia*, *Haworthia* ecc.

Si tratta di un'area di derma che perde la fun-



Dis. 4 Il frutto, che è una capsula secca, si apre quando viene imbibita dall'acqua. Le gocce di pioggia, dopo aver bagnato il frutto permeano al suo interno (A e B) andando a imbibire le coste o 'carene' di espansione. Queste, rigonfiandosi, provocano l'apertura delle valve (C), esponendo i loculi pieni di semi. Altre gocce di pioggia, centrando il frutto aperto, proiettano i semi a distanza (D).

zione trofica (quindi depigmentata della clorofilla) divenendo trasparente, localizzata generalmente nella porzione superiore delle foglie. Il sottostante parenchima acquifero (il tessuto che trattiene l'acqua) è direttamente a contatto con l'epidermide per cui la luce attraversa agevolmente i tessuti interni della foglia, per attivare la fotosintesi nel tessuto clorofilliano che tappezza le pareti della foglia stessa.

Il termine 'finestra' usato dagli anglosassoni è stato coniato da Marloth nel 1909 e ha dato origine a un genere: *Fenestraria*.

In seguito sono stati distinti diversi tipi di finestre.

**Finestre tipiche**, più ampie, caratterizzate da assenza di tessuto trofico, dal contatto diretto dell'epidermide col parenchima acquifero e dall'assenza di stomi. Tali caratteri sono anche caratteristici nelle 'pustole', piccole finestre presenti in varie *Mesembryanthemaceae*.

**Finestre piccole**, dette 'punti pellucidi' (*Pellucid dots*) (Cole, 1987) o più comunemente, punti semitrasparenti, distinti dai primi in quanto costituiti da idioblasti tanniferi (=cellule specializzate che contengono tannino) differenziati in tessuto trofico, qui esistente. Tali punti sono distinguibili in quanto dati da cellule voluminose, per il fatto di essere trasparenti nel tessuto fresco e perché in *Conophytum si* concentrano all'apice delle foglie.

Sono ben visibili sull'epidermide di *Pleiospilos*.

In seguito al disseccamento dei tessuti i tannini si concentrano divenendo masserelle opache ben visibili nelle tuniche. Tali punti possono talora raccogliersi in gruppi che assumono l'aspetto di finestre tipiche.

In *Conophytum* sono stati distinti vari tipi di fenestrate (Hammer & Hartmann 1990):

a) **Finestre tipiche ampie**. Interessano quasi tutta la superficie superiore dei corpi, che sono troncati e leggermente convessi, sono tipiche di *Ophthalmophyllum*.

b) **Finestre ampie più estese**. Solo di *Conophytum burgeri*, dove tutta la porzione del corpo superiore (che ha forma subconica con apice verso l'alto) è trasparente.

c) **Finestre ampie ridotte**. Sono finestre ridotte a causa dallo sviluppo di tessuto trofico (fotosintetico, quindi verde) che si accresce con formazioni dendritiche su di esse.

d) **Finestre ampie composte**. Si localizzano attorno alla fessura centrale, dando talvolta un anello trasparente, come nelle specie ad apice tronco, oppure si sviluppano lateralmente assumendo la forma di ferro di cavallo, o di una V, come nelle piante bilobate. Sono composte da strutture a finestre tipiche e pustole

e) **Finestre piccole**. Sono i già citati 'punti pellucidi'.

Le finestre sono ampie nelle specie adattate a vivere con la base affondata nel substrato, generalmente costituito da pietrisco quarzoso, quarzoso feldspatico o calcareo. Con tale struttura le foglie possono acquisire luce mantenendosi pressoché totalmente sepolte. Le finestre sono ristrette nelle forme emicriptofite cespugliose, che sono abbondantemente investite da luce. Tuttavia esistono anche casi contrari, di piante che crescono quasi sepolte, ma senza finestre, per cui i due caratteri vanno studiati separatamente, senza considerarli interdipendenti.

Anche piante adattate a colonizzare fessure o depressioni in rocce possono avere fenestrate, esse si espongono all'esterno solo con l'apice dei corpi.

Le finestre giocano un ruolo interessante nell'ecologia delle piante che ne sono provviste, infatti la loro ampiezza non è costante, come pure non lo è il loro indice di trasparenza.

Le variazioni possono essere a breve termine in quanto l'epidermide in tali punti è assottigliata e risponde immediatamente ad una variazione del volume interno del tessuto parenchimatico determinato dal turgore delle cellule. La diminuzione del turgore, che si ha quando l'umidità cala, determina la formazione di piccoli corrugamenti sulle finestre. In alcune specie come in *Conophytum reconditum*, in condizioni di carenza d'acqua le finestre non sono più visibili.

Si notano anche variazioni a lungo termine, come l'aumento dell'estensione delle finestre in esemplari in coltura artificiale (Hammer 1989).

### 3. Distribuzione del genere *Conophytum*

Come si può vedere dai disegni che riporto, la distribuzione di questo genere ricalca quello della maggior parte delle *Mesembryanthemaceae*; le caratteristiche climatiche generali del loro areale sono state già descritte in un lavoro dell'amica Annarosa Nicola (si veda *Piante Grasse*, Volume 8, Fasc. 4, 1988). In questa mia descrizione riporterò i dati che si riferiscono strettamente all'habitat del genere che tratto.

La distribuzione del genere *Conophytum* interessa 2 regioni della Namibia e almeno 6 del Sud Africa, caratterizzate da sensibili differenze geologiche, climatiche e vegetazionali. Le condizioni climatiche in Sud Africa sono particolari; le correnti gelide che giungono dalle regioni polari (Correnti del Benguela) non trovano, come in Europa, degli ostacoli naturali al loro incedere verso le basse latitudini, per cui possono spingersi verso Nord, lambendo la costa occidentale del SudAfrica e la Namibia.

Sopra, fig. 5 - Suddivisione delle regioni sudafricane e della Namibia e sotto (fig. 6) l'area di diffusione del genere *Conophytum* (M. Roberts, 1989 e S.A. Hammer e H.E.R. Hartmann, 1990, ridis.).

Le isoterme (linee che delimitano zone in cui la temperatura è uguale) di queste regioni indicano temperature medie piuttosto basse. Le medie estive infatti si aggirano sui 20 °C, mentre quelle invernali vanno da 7 a 10 °C o meno (fino a 2 °C sui rilievi).

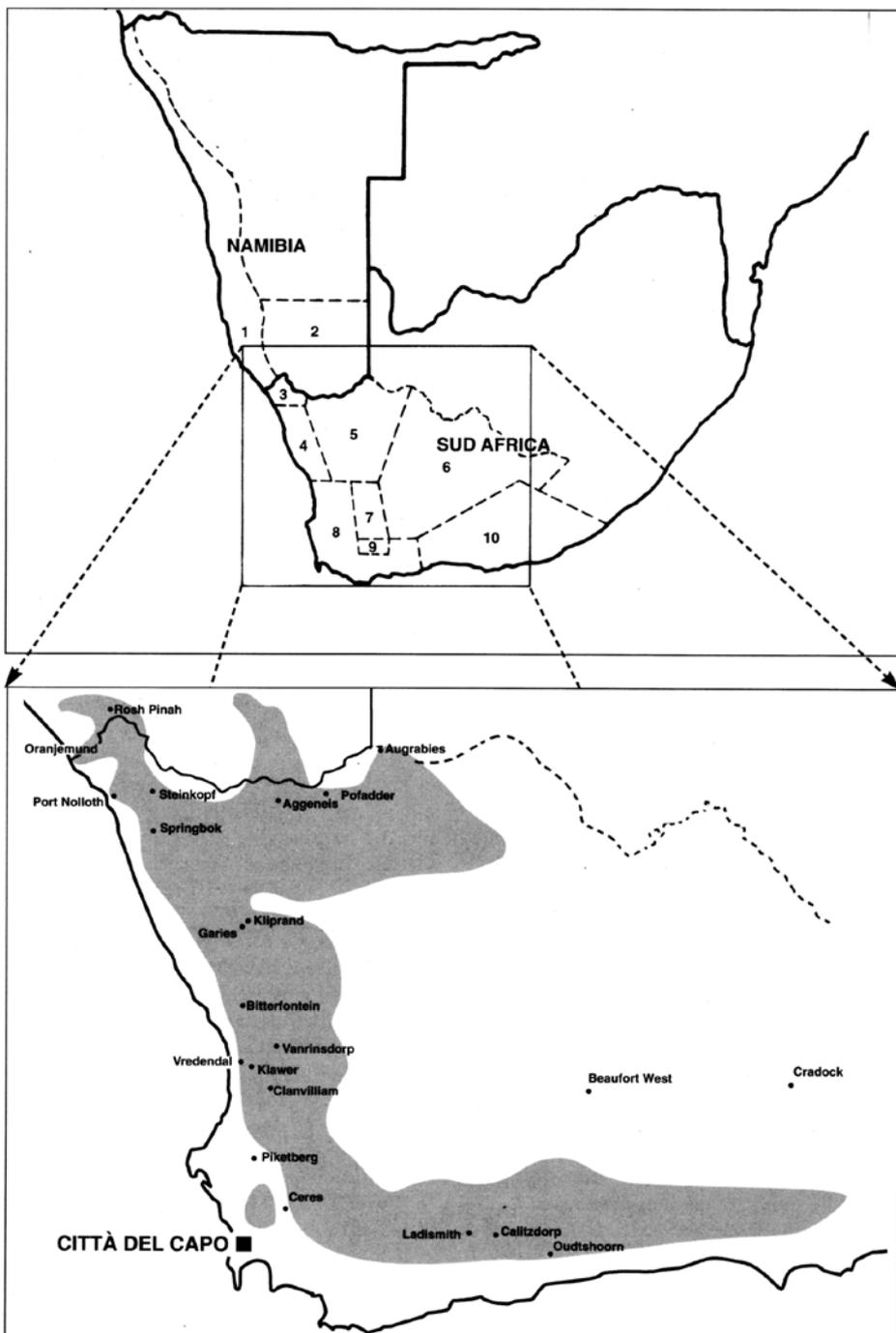
Il regime delle piogge per certe aree è invernale, con piovosità di 250 mm annui. Vaste zone nella distribuzione dei *Conophytum* tuttavia sono interessate da apporti di umidità solo grazie alle precipitazioni occulte, cioè all'umidità di condensazione delle nebbie.

La disponibilità di acqua è un fattore decisivo nella delimitazione dell'area di distribuzione di questo genere.

Durante l'estate prevale il vento caldo che giunge dall'entroterra, ove persiste un'area di alta pressione. Tale corrente d'aria ha l'effetto di disidratare notevolmente i territori che attraversa, per spingersi poi in mare aperto. In inverno la situazione si inverte; il vento proviene dal mare, recando con sé abbondante umidità. Le acque su cui il vento si muove sono considerevolmente fredde, per cui l'umidità si condensa dando fitte nebbie. La costa della Namibia è anche conosciuta col nome di Costa degli Scheletri, per il gran numero di naufragi causati da tali venti e nebbie. Grazie all'acqua fornita dalla condensazione di queste nebbie le coste sono insolitamente ricche di vita, mentre le zone dell'immediato retroterra spiccano per la loro desolazione.

### 3.1 Suddivisione regionale dell'areale

Diversi sono i caratteri delle regioni interessate dalla distribuzione del genere. Descrivo di seguito i loro tratti essenziali:



#### Regioni della Namibia

1) **Namib** I *Conophytum* si trovano nei territori più meridionali del Namib e solo a breve distanza dalla costa. Il paesaggio è caratterizzato da imponenti dune di sabbia quarzosa che si assottigliano lungo la costa. Questa è la regione in cui si trovano rarità botaniche come *Welwitschia mirabilis* e gemmologiche come i famosi diamanti.

2) **Namaland** È una delle regioni più aride, con meno di 200 mm di pioggia/anno. È anche montagnosa, con vette che superano 1800 m di altezza. Prevalentemente le rocce sono granitiche.

#### Regioni del SudAfrica

3) **Richtersveld** Questa piccola regione raccoglie un immenso patrimonio in flora xerofitica, soprattutto succu-

lenta. Le zone costiere, come al solito, ricevono molta umidità dall'oceano mentre la piovosità è ancora ridotta. Il regime delle piogge è invernale. Le distese sabbiose sono rotte da colline granitiche e argillose.

4) **Namaqualand** È la regione più famosa per i *Conophytum*. Possono riconoscersi tre differenti domini; a Nord presso Springbok si ha in pratica la continuazione del paesaggio del Richtersveld sovrastante, con dune costiere, distese sabbiose e colline, ove si trovano numerose specie di *Conophytum*. Al centro, il paesaggio è dominato da rilievi granitici, con terre rosse sabbiose ricche in minerali. A sud predominano di nuovo grandi distese sabbiose quarzitiche, ma si hanno anche terreni argillosi e salini, che con le piogge invernali divengono fangosi.

5) **Bushmanland** La piovosità aumenta e le precipitazioni sono distribuite in tutte le stagioni mentre nell'est della regione hanno regione prevalentemente estivo. Domina una vegetazione a savana con poche succulente, che invece si localizzano più a nord, dove si hanno rilievi con clima più secco e ad est, zone cori regimi di piogge invernali.

6) **Gran Karoo** Caratterizzato da ampie distese di terreni poco evoluti, sassosi, rotte da colline o rilievi. Sono frequenti i terreni salini. Si hanno ampie escursioni termiche fra il giorno e la notte, con minime anche sotto lo zero, soprattutto sui rilievi, su cui vivono i *Conophytum*.

7) **Ceres Karoo** La piovosità è bassa, circa 50-100 mm/anno. Tuttavia possono passare anni senza un minimo apporto di piogge. La zona è soggetta a venti freddi e gelo. Possono aversi anche neviccate. I terreni sono poveri e acidi, costituiti da argille giallastre coperte da pietrisco marnoso.

8) **Provincia del Capo** (sudovest) La regione del Capo è interessata al massimo apporto di piogge con regime invernale. In tale zona le succulente si trovano solo nei rilievi più asciutti a nord.

9) **Piccolo Karoo** La pioggia è scarsa, cori 150 mm d'acqua all'anno che cade in inverno. Il paesaggio è abbastanza piatto, con rotture date da piccoli promontori. I terreni sono pietrosi, con rocce calcaree, scisti e quarziti e fortemente alcalini e salini.

10) **Provincia del Capo** (sudest) Le caratteristiche principali sono i contrasti nella temperatura, nella piovosità e nella natura del terreno. All'estremo oriente il regime è estivo, con appena 50 mm annui, mentre nella parte più occidentale le piogge si distribuiscono lungo tutto l'arco dell'anno, raggiungendo i 250 mm. Le coste sono abbastanza mitigate, ma i territori nell'interno conoscono temperature torride in estate e ghiaccio e neve in inverno. Ad est del Capo si ha il principale centro di distribuzione dei generi *Haworthia*, *Astroloba* e *Gaste-*

*ria*. I mesembriantemi sono rappresentati soprattutto da specie cespugliose.

#### 4. Stato di conservazione del genere *Conophytum* in habitat

La grande diffusione di questo genere, le caratteristiche mimetiche di alcune specie e la ridotta o assente antropizzazione di alcune delle maggiori aree di diffusione fa sì che la maggioranza dei *Conophytum* non siano minacciati come molti altri tipi di piante succulente. Ci sono tuttavia alcune eccezioni, per cause diverse: le specie *C. smorenskaduense* forma *rimarium* che è stata raccolta eccessivamente da collezionisti circa un ventennio fa e *C. semivestitum* che è stato presumibilmente oggetto di eccessiva raccolta per motivi 'scientifici' dallo scopritore. Inoltre alcune popolazioni di specie come *C. roodiae* si sono estinte in alcune zone a causa del pascolamento delle capre mentre si mantengono indisturbate in altre (HAMMER, com. pers.). Negli ultimi due-tre anni si è notato un forte incremento nel commercio di succulente provenienti dal SudAfrica. Tra gli esemplari secolari di caudiciformi spesso appaiono minuti cespi di una delle specie più famose tra i collezionisti non specializzati in *Conophytum*: *C. stephanii* una piccola pianta ricoperta di fitta peluria. L'entità dell'importazione appare essere notevole, visto le quantità di piante che hanno raggiunto anche le collezioni italiane.

C'è da dubitare che le piante provengano da coltura artificiale, dato il prezzo limitato e visto che si tratta sempre di cespi cospicui originati da asportazione da colonie sicuramente maggiori, la cui età potrebbe aggirarsi sui 15-20 anni (sulla base delle osservazioni che ho potuto finora compiere), il cui stato non si avvicina neppure lontanamente alle piante ottenute da coltura artificiale. Inoltre, la durata delle piante nelle coltivazioni è limitata, venendo perdute l'anno stesso o poco più tardi.

#### 5. La coltivazione dei *Conophytum*

Un primo contatto con queste piante lo ebbi più o meno undici anni fa, quando conobbi il Prof. Giuseppe Lodi alle serre dell'Orto Botanico di Bologna. In quella serra per me vastissima, traboccante di rarità e di odori inusuali di fiori esotici, c'erano anche diverse piantine di *Conophytum*. Non erano numerose, forse una decina di esemplari in tutto, né appariscenti, coi loro colori verde tenue o glauco, oppure appena solcati da linee rossicce. In effetti li notai solo quando, un inverno, si copirono di fiori violetti. Erano nascoste fra altre succulente più esuberanti e non mi sembrò che il Professore fosse molto interessato ad esse. Sul suo primo libro vengono descritte poche specie e per esse la descrizione che ne fa è semplicemente



Due bei cespi di *Conophytum* sp. Lav 25527, probabilmente una specie affine a *C. bilobum*.

quella di piante molto robuste.

Ciò che allora venni a sapere sui *Conophytum* era che tali piante erano ad accrescimento invernale, per cui era necessaria una serra per poterli mantenere in vegetazione. Per tale ragione quei piccoli cespugli, anchese mi attraevano, vennero subito messi da parte. Ebbi finalmente la possibilità di utilizzare una serra nel 1984, data in cui acquistai le mie prime piante di *Conophytum* dall'amico MANGANI di Firenze. Allora ebbi la fortuna di trovare piccoli cespuglietti già ricchi di numerosi corpiccioli.

La coltivazione di quelle piante non fu problematica; dopo un primo anno di allevamento non me ne morì nemmeno una e ciò mi spronò ad ordinare altre specie presso noti rivenditori inglesi. Il loro costo era elevato, per cui decisi di tentarne la semina, coi quali ottenni nuovamente successo, tanto che in seguito continuai ad procurarmeli esclusivamente in questo modo.

### 5.1 Il ciclo vegetativo

In questi mesembrianti si nota una certa regolazione dell'attività vegetativa, basata sulla lunghezza del giorno; un meccanismo biologico che si definisce "circadiano", mediante il quale le piante avvertono che la stagione è idonea per entrare in vegetazione.

I *Conophytum* in particolare sono brevidiurni, cioè vegetano essenzialmente durante i mesi invernali, durante i quali le ore notturne superano quelle diurne.

Un errore di concetto porta a pensare che le piante "invernali" si comportano così perché provengono dall'altro emisfero, nel quale le stagioni sono invertite rispetto alle nostre; in realtà anche nell'altro emisfero le piante vegetano durante l'inverno.

Con queste premesse, una buona parte di collezionisti sarebbe tentata a passare ad un altro articolo, non potendo disporre di spazi idonei a mantenere specie di piante a vegetazione invernale. Vedremo tuttavia che queste piante hanno meno esigenze di quanto si pensi.

### 5.2 Il fattore luce

I *Conophytum* vivono, in natura, soprattutto fra o sopra rocce quarziticche, approfittando dell'occasionale accumulo di detriti nelle depressioni delle rocce stesse (*pans*). Per evitare l'esposizione in luce incidente si sviluppano soprattutto in posizioni ombreggiate; probabilmente è proprio grazie a tale adattamento che non soffrono eccessivamente nelle serre dei paesi nord eu-



*Conophytum flavum* (in alto) e *C. pearsonii* (sotto).

ropei poco soleggiati, come l'Inghilterra.

Alle nostre latitudini è comunque importante mantenerli in ambienti luminosi; io li coltivo in pieno sole, dove il colore dei corpi diviene intenso e variegato.

Durante l'inverno se non si dispone di una serra si può utilizzare anche una terrazza soleggiata; se il clima è troppo rigido le piante vanno mantenute protette da un foglio di plastica trasparente. In queste condizioni, se si determinano gelate è meglio non dare acqua per i periodi più freddi.

### 5.3 La temperatura

Le piante possono resistere a temperature bassissime, anche molto sotto lo zero se completamente asciutte. Non conosco la loro resistenza quando sono mantenute bagnate, ma in tal caso, per precauzione la temperatura non dovrebbe scendere sotto i 5 °C. In estate invece le alte temperature possono risultare dannose se l'umidità è alta. Ho avuto perdite.

### 5.4 L'acqua

C'è un momento in cui l'esigenza di acqua nelle piante è forte, che cade generalmente nel periodo di ripresa vegetativa da fine Agosto ad Ottobre-Novembre. Se la temperatura si abbassa le piante sono meno esigenti, altrimenti è opportuno annaffiare fino a Marzo-Aprile.

Ad un certo momento le piante si ingialliscono spontaneamente e cominciano ad avvizzire; può significare che sta cominciando la loro stasi estiva. Se è così si evidenziano le nuove coppie di foglie, avvolte da quelle che si disidratano. Da questo momento in poi è opportuno sospendere ogni annaffiatura: continuando a dare acqua, alcune specie (come *C. bilobum et similia*) continuano a crescere, le foglie erompono dalla tunica e sembra che l'attività vegetativa continui durante tutta l'estate.

Un carattere interessante è l'elevata resistenza dei *Conophytum* alla marcescenza. Le piante possono rimanere immerse nell'acqua senza che ne soffrano. Tuttavia in alcuni casi si può determinare un eccessivo rigonfiamento che porta alla rottura dell'epidermide.

### 5.5 L'areazione

È bene permettere sempre una buona circolazione dell'aria. Alla fine di Agosto, con la ripresa vegetativa, le piante sono molto sensibili alle giornate soleggiate e possono 'cuocersi' se una volta annaffiate vengono lasciate esposte ad una illuminazione eccessiva che ne fa aumentare notevolmente la temperatura interna. Contro questo inconveniente è necessario garantire un arieggiamento che faccia dissipare rapidamente il calore accumulato.

### 5.6 Il substrato

Nel loro habitat, le piante vivono per lo più in incavi, depressioni o spaccature fra le rocce quarzifere; il substrato nel quale le piante affondano le radici proviene dal disfacimento di queste durissime rocce, operata dall'elevata escursione termica giornaliera, accompagnata dall'azione erosiva del vento e dagli agenti chimici atmosferici che ne alterano le caratteristiche chimiche. Anche la presenza di una ricca flora lichenica contribuisce alla progressiva degradazione delle rocce mediante la secrezione di sostanze acide. Per effetto dei vari fattori le componenti più alterabili della roccia vengono allontanate per prime, mentre rimane una porzione più difficilmente intaccabile; essa è costituita da miriadi di frammenti di quarzo cristallino, che rappresentano la percentuale preponderante della sabbia grossolana in cui le piante vivono.

L'acqua piovana discioglie alcuni minerali solubili (fenomeno detto **lisciviazione**) e soprattutto i carbonati che sono i minerali alcalini della roccia, per cui la reazione del substrato diviene acida. I processi del disfacimento possono proseguire fino alla formazione di argille, ma in tali ambienti aridi i tempi di evoluzione del terreno sono molto lunghi, soprattutto a causa della scarsità di acqua.

Personalmente coltivo le mie piante in una miscela di terra d'ericca, sabbia di fiume, torba, sabbione di quarzo nella proporzione 2:2:1:2. Aggiungo poi una parte preponderante in ghiaino quarzoso allo strato di terreno superficiale. Il quarzo non è sempre commercialmente disponibile, tuttavia non è grave sostituirlo con sabbia semplice, ma è bene preferire sabbione grossolano ben dilavato, per assicurare la necessaria scioltezza al terreno.

### 5.7 Malattie e parassiti

Anche se resistenti, queste piante non sono immortali. La "marcescenza molle" miete le sue vittime fra le piante allevate in substrati poco permeabili in eccesso d'acqua, mentre ho riscontrato una particolare infezione che produce vere e proprie vesciche, causate dallo sviluppo di gas, immediatamente sotto l'epidermide che quindi si distacca dal parenchima sottostante.

I parassiti dei *Conophytum* sono gli stessi delle *Lithops*. La cocciniglia lanosa può aggredire le piante, benché i *Conophytum* non paiono essere fra le piante che preferisce. Il ragnetto rosso può infestare alcune specie più sensibili, picchiettandone il derma di macchie rugginose.

I *Conophytum* sono estremamente resistenti ai danni meccanici come quelli causati da schiacciamento. L'ho potuto constatare un giorno, in cui un gatto nevrotico entrò nella serra: benché tentassi di calmare il felino, questo caro "amico" dell'uomo prese a correre su e giù per la collezione dei *Conophytum*. Alla fine della battaglia non mi rimase che contare i caduti; diverse piante risultarono completamente spappolate. Non le persi come mi sarei aspettato; i tessuti lesionati rigenerarono una cuticola trasparente e le piante continuarono a vegetare come se nulla fosse accaduto. L'anno seguente, con la nuova muta, ritornarono a svilupparsi regolarmente le nuove coppie di foglie.

### 5.8 Rinvaso

Un produttore di *Conophytum* mi scrisse che preferiva non spedire le piante durante la stasi estiva. Anch'io penso che tale periodo sia il più delicato per le piante, in quanto le funzioni fisiologiche sono rallentate. Una volta tuttavia trapiantai tutta la collezione durante l'estate, badando bene a non annaffiare fino all'autunno seguente: non ebbi perdite.

### 5.9 La moltiplicazione dei *Conophytum*

I *Conophytum* possono essere facilmente propagati mediante talea, mentre la semina risulta un poco più difficile rispetto ad altre succulente.

**Talea** · Se per alcune succulente può essere un pecca-

to o un danno operare talee, per i *Conophytum* questa pratica è meno lesiva dato l'alto potere di rigenerazione di nuovi corpi. Alcune specie da ogni corpo ne generano fino a sei, in tal modo si costituiscono dei pulvini molto ricchi. Il taglio delle talee va eseguito durante la ripresa vegetativa, in settembre-ottobre, utilizzando un coltello a lama sottile o un bisturi puliti. Bisogna fare attenzione al punto in cui viene eseguito il taglio perché talvolta il corpo, che presenta una terminazione conica, si origina molto profondamente nel cespuglio; è quindi necessario tagliarlo nella porzione legnosa da cui trae origine; bisogna cioè, tagliare il piccolo fusto legnoso che sorregge il corpo conico stesso. Se si taglia via solo la parte verde non si otterranno radici, in quanto il tessuto delle foglie non è in grado di generarne di nuove.

La radicazione è rapida e non necessita di ormoni. **Semina** · in rapporto alla semina di altre succulente più comuni, quella di *Conophytum* si è dimostrata un tantino più complessa. Nell'effettuarela può essere d'aiuto rifarsi alle caratteristiche ecologiche degli ambienti naturali di queste piante. È necessario, in particolare, provvedere a un ambiente arieggiato, ma che possa conservare un elevato grado di umidità. Va scelta un'esposizione luminosa, ma è meglio evitare il sole diretto; si consiglia di seminare durante l'inverno e in ambienti con temperature che si aggirino attorno ai 10 °C. Ma una delle doti di cui è necessario armarsi è la pazienza, in quanto la germinazione è lenta. In un test è stato provato l'effetto sulla germinazione dell'acqua distillata, di acqua ossigenata, di acqua con Chinosol<sup>1</sup> e con Chinosol e concimi liquidi.

I risultati hanno mostrato che, a parità di condizioni ambientali (temperatura/luce), in rapporto all'acqua distillata le altre soluzioni erano meno efficaci nel far germinare i semi mentre a parità di soluzioni utilizzate, la più alta germinazione veniva ottenuta alle temperature notturne minime sperimentate, di circa 10 °C (Di Stefano, 1988). I dati sperimentali forniti da questo autore sono limitati, per il fatto che riguardano solo poche specie di *Conophytum* e perché non sono stati fatti tentativi a temperature ancora più basse. Altro limite è dato dal fatto che le prove sono state condotte su di un substrato costituito da carta bagnata e sotto luci

---

1 Il Chinosol è il sale di potassio dell'estere monosolfonico della 8-idrossichinolina e trova largo impiego, oltre che come fungicida, in medicina umana come disinfettante delle prime vie respiratorie e intestinale. Viene anche usato come disinfettante in medicina veterinaria.

artificiali. Tuttavia i risultati possono essere utili per valutazioni generali.

### Bibliografia

ALBANESE S., SAJEVA M., BELLINI E. (1989), «CAM activity in old and in developing leaves of *Lithops*», *Giornale Bot. It.*, 123, n.12, Supp. n. 2.

BROWN N.E. (192225), «*Mesembryanthemum* and some new genera separated from it: *Conophytum*», *The Gardener's Chronicle*, 71, serie III, p. 22 e continuazioni.

COLE D.T. (1987), «*Lithops* of SWA/Namibia» *Medo-*

qua *Memoir* No. 1.

DI STEFANO F.V. (1988), «The effect of temperature and chemicals on the germination of some conophytums», *MSG Bulletin*, 3(4), pp. 71-78.

HAMMER S.A. (1988), «Chromosome counts and *Conophytum* concatenations», *MSG Buttettin*, 3 (4), pp. 68-71.

HAMMER S.A. (1988), «*Conophytum*: an annotated checklist (AC)» in *Bradleya*, 6, pp. 101-120.

HAMMER S.A., HARTMANN H.E.K. (1990), «Shedding light on windows in *Conophytum*» *C.S.J.A.*, 62 (1), pp. 35-42.



*Conophytum ectypum* fotografato in natura a sud di Umdaus, Sud Africa. (foto C. Bardach, per gentile concessione di Steven Hammer).



La collana “Mondocactus quaderni” è una riedizione integrale di contributi dedicati alle piante succulente che ho prodotto a partire dal 1983 fino a oggi.

Il testo degli articoli è stato volontariamente conservato nella sua forma originale, perciò eventuali errori di forma e di concetto non sono stati corretti, gli unici interventi sono stati eventualmente sull’ortografia e i refusi. Talvolta, nell’occasione della riedizione degli articoli è stata prodotta una versione del testo in lingua inglese, compiuta con gli strumenti disponibili su internet e quindi di bassa qualità, il cui unico scopo è quello di rendere minimamente comprensibile il testo a un pubblico internazionale.

Leggendo i vari articoli è possibile apprezzare variazioni sensibili dello stile che ho adottato di volta in volta, dovuto sia a una progressiva maturazione espressiva, sia alla necessità di adeguare il contributo a un convegno o alla pubblicazione a cui era destinato, fosse essa una rivista specializzata di un’associazione amatoriale, oppure una pubblicazione commerciale.

Il fine di questo progetto è di integrare le informazioni generiche disponibili nelle pagine del sito [mondocactus](http://mondocactus.com) con documenti scaricabili gratuitamente, dedicati a temi specifici.

Andrea Cattabriga