

Torniamo su alcuni aspetti della biologia delle piante

La struttura delle foglie

Gli ormoni

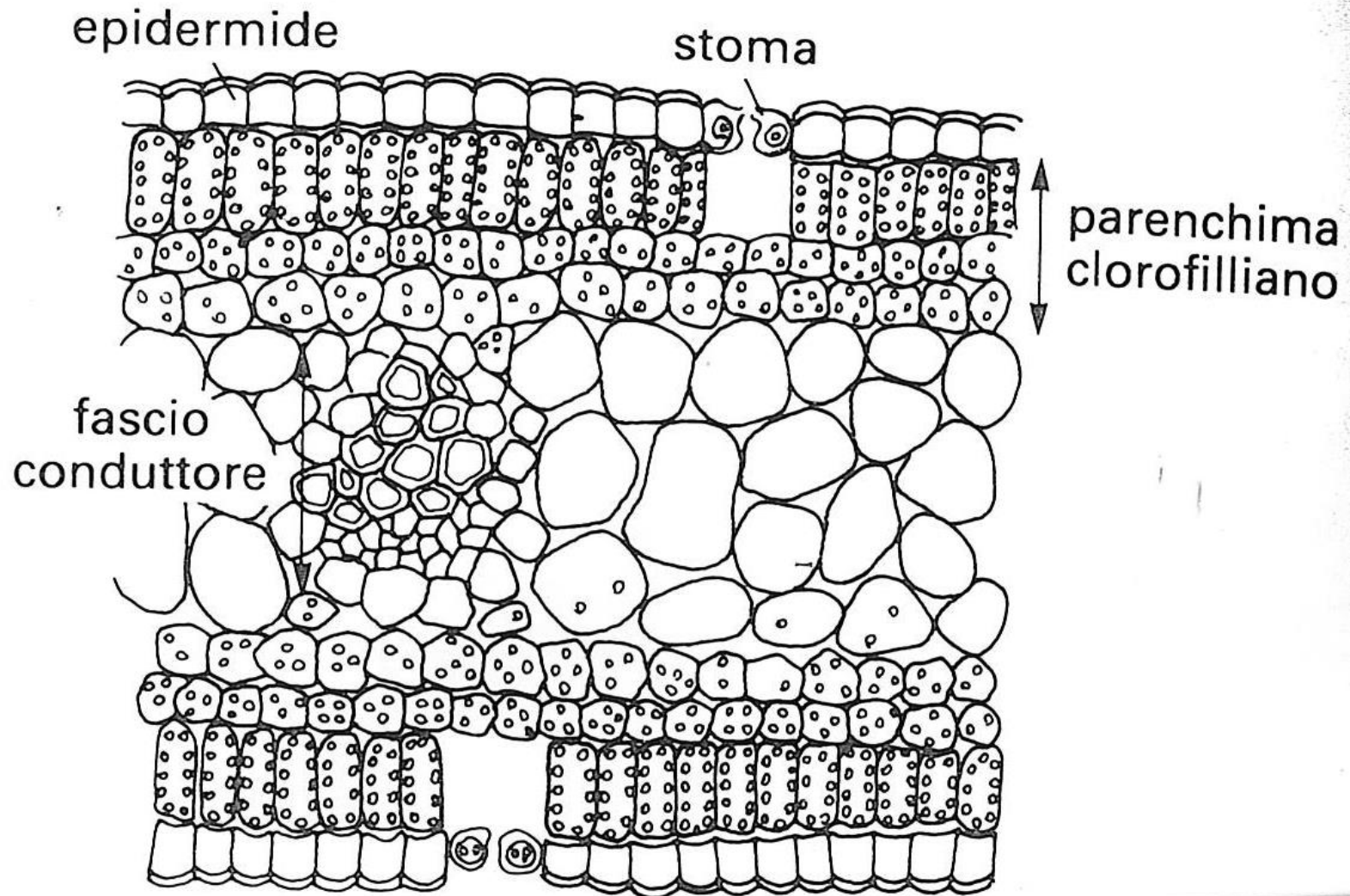
Le strategie di adattamento

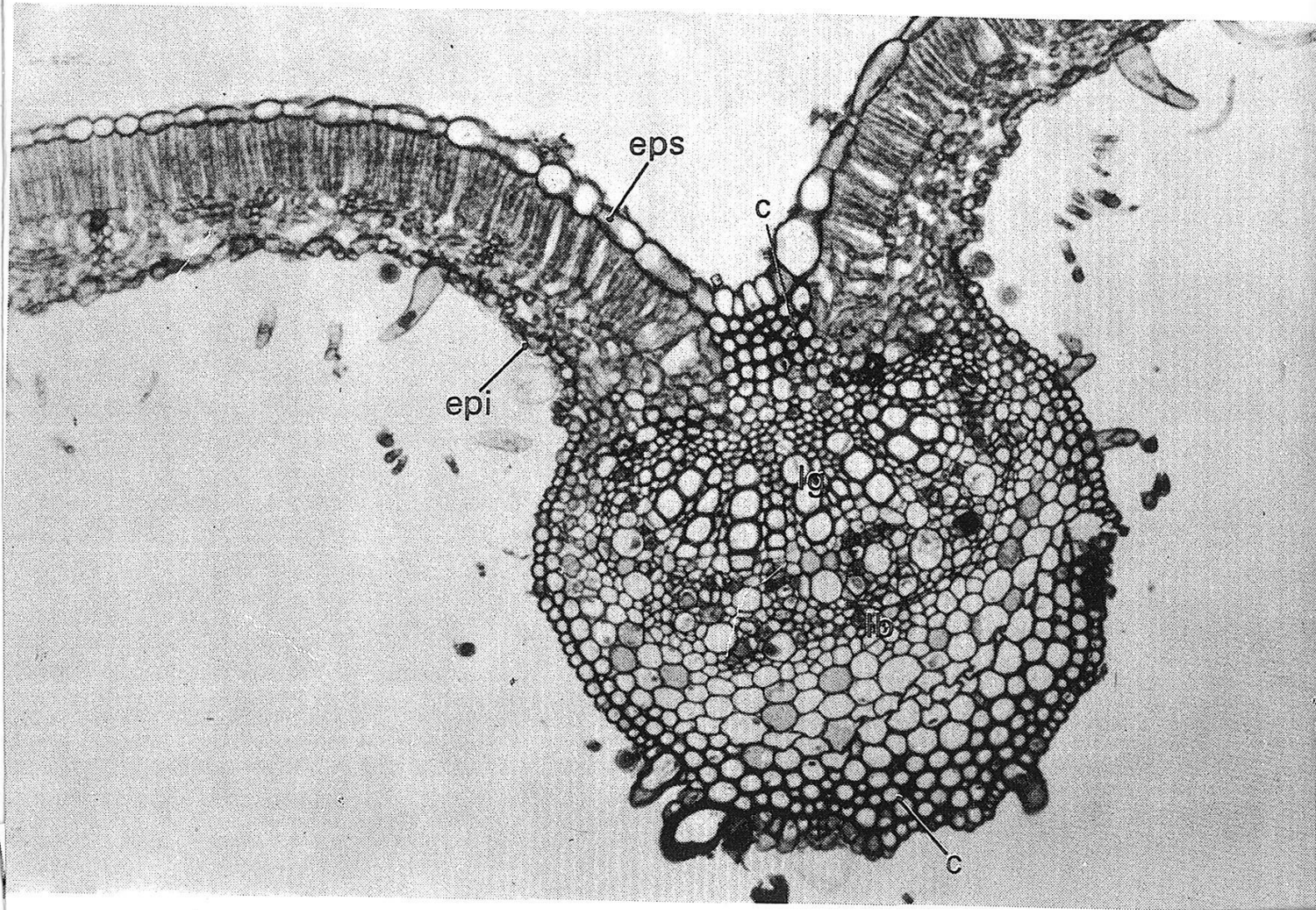
Le successioni

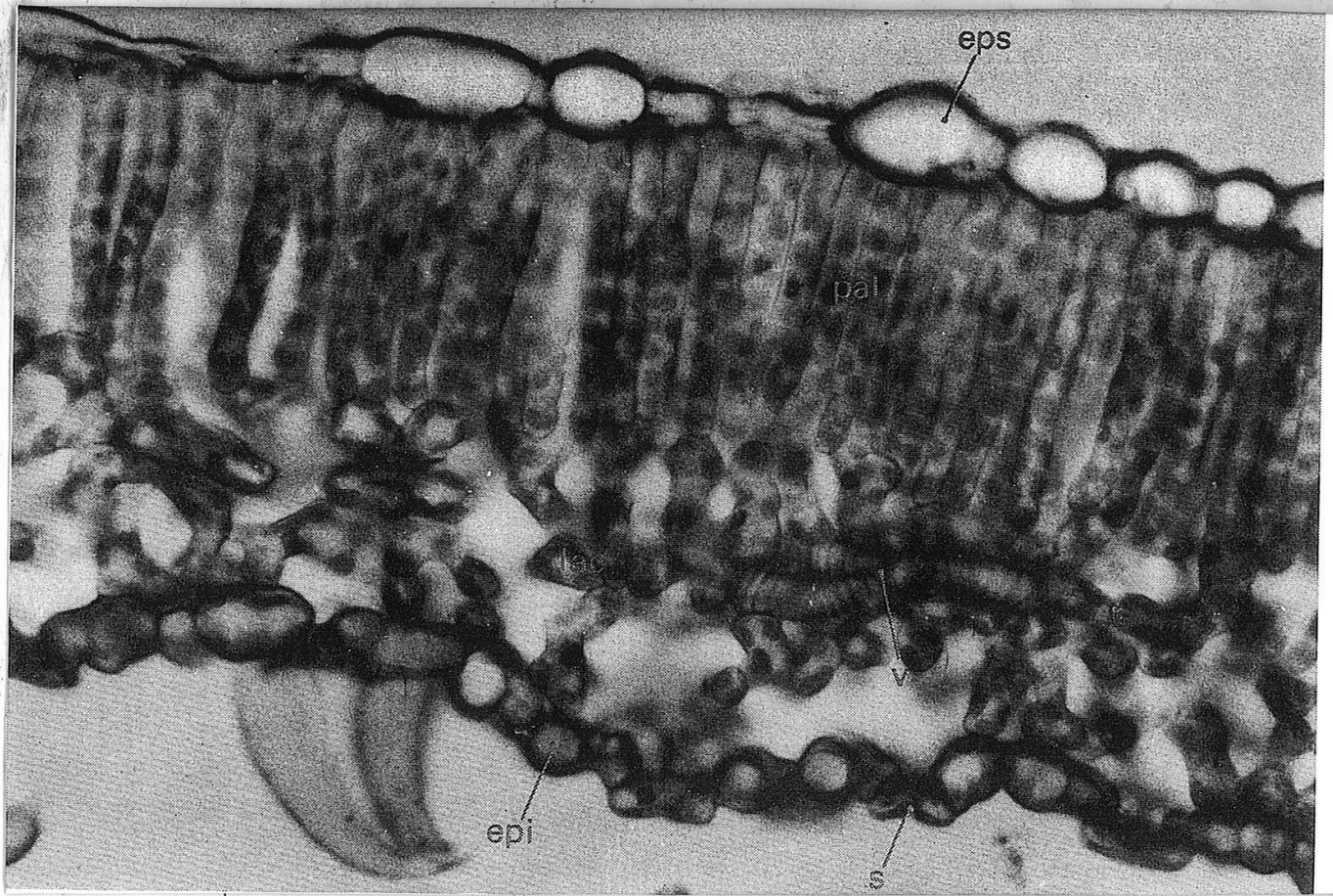
Co-evoluzione piante/animali

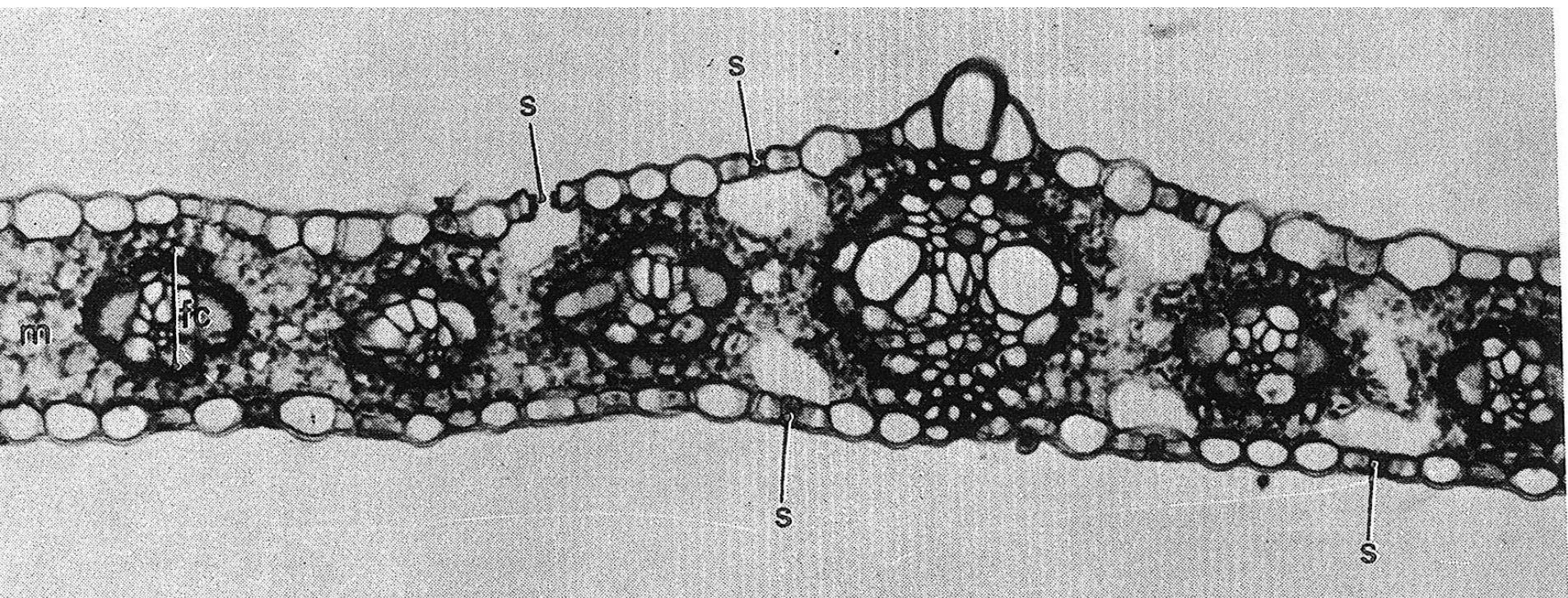
Alcune associazioni vegetali nell'ambiente mediterraneo

FIG. 9.71 • La base di un picciolo fogliare di *Coleus* con lo strato d'abscissione vista al microscopio ottico a debole ingrandimento. (Da V.A. Greulach and J.E. Adams, «Introduzione alla botanica moderna», Liguori, 1979).









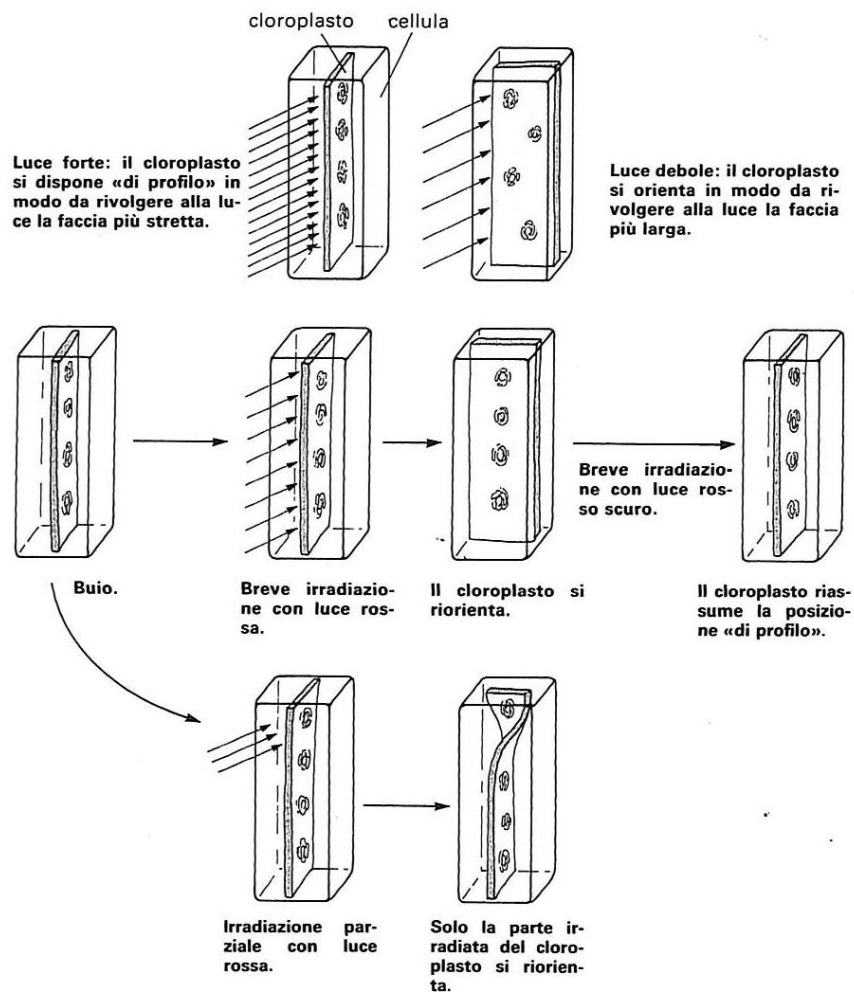


Fig. 15.29 • Una risposta alla luce che è stata lungamente studiata è l'orientamento del cloroplasto della *Mougeotia*. La *Mougeotia* è un'alga verde filamentosa: ogni cellula contiene un unico cloroplasto a tavoletta che può orientarsi in modo diverso a seconda dell'intensità della luce incidente. L'antagonismo tra gli effetti della luce rossa e della luce rosso scura fa pensare che il fitocromo sia implicato in questa risposta. Se una parte del cloroplasto di una cellula tenuta al buio viene irradiata con luce polarizzata si ottiene il suo riorientamento solo se il piano di vibrazione era parallelo all'asse longitudinale della cellula. Questo fa ritenere che le molecole del fitocromo siano anch'esse «polarizzate», cioè orientate tutte nello stesso modo. Un simile orientamento presuppone un supporto solido. È ragionevole perciò l'ipotesi che, almeno nel caso della *Mougeotia*, le molecole del fitocromo siano inserite nella membrana cellulare.

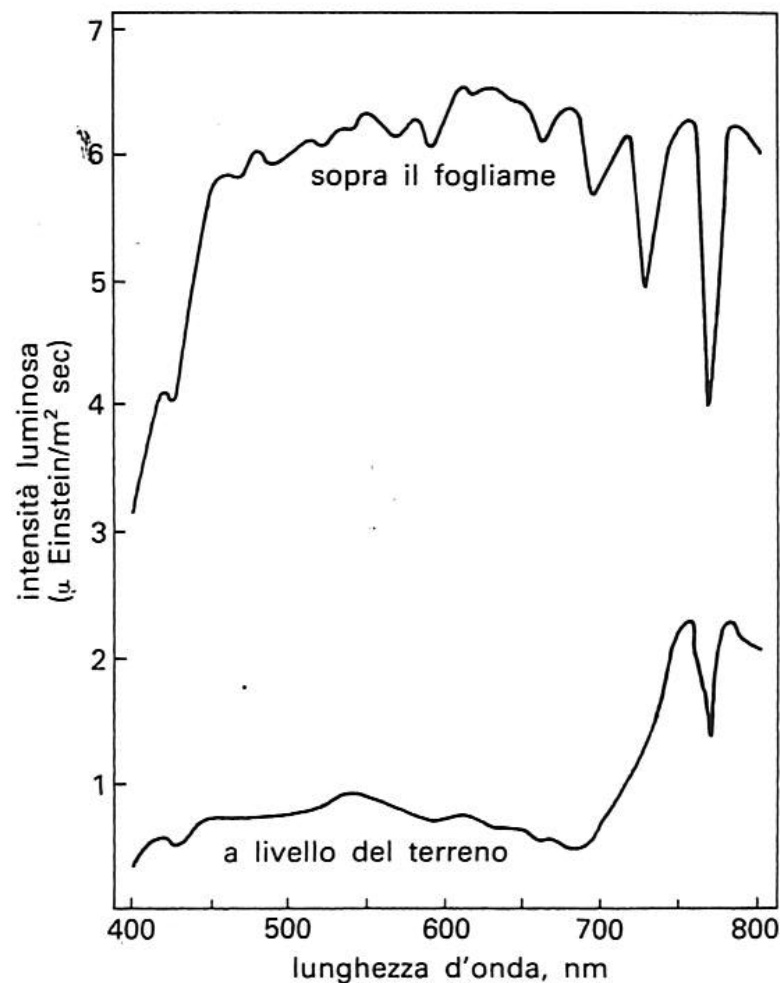


FIG. 15.26 • Distribuzione spettrale della luce in un campo di barbabietole da zucchero. La curva in alto si riferisce alla radiazione solare intercettata dalle foglie più alte, quella in basso alla luce filtrata attraverso il fogliame. È evidente che le foglie assorbono relativamente poco le lunghezze d'onda nella zona del rosso scuro: perciò la luce che arriva al suolo sotto le piante è relativamente ricca di questo tipo di radiazioni. Lo stesso accade per la luce del sottobosco. Questo può spiegare il valore adattativo delle risposte antagonistiche al rosso e al rosso scuro: il rosso è un segnale per la condizione «pieno sole», il rosso scuro segnala la condizione «ombra del sottobosco».

(D. M. C. Lehmann, H. Smith, *Nature*, 254 [1975], 512)

Gli ormoni

RECETTORE --c--- EFFETTORE ----- RISPOSTA SPECIFICA

C - Catena di trasduzione del segnale: l'ormone si lega a **R** che cambia la conformazione della molecola (grandi molecole), si innesca una serie di trasformazioni chimiche di proteine o altre piccole molecole che producono una risposta

Recettori di luce: **fitocromi**

Principali ormoni vegetali: **Auxine** (crescita) , **Giberelline** (fioritura), **Acido abscisico** (chiusura stomi), **Citochinine** (divisione cellulare, proteggono le cellule dall'invecchiamento)

Differenze tra ormoni vegetali e animali

Le differenze di strategia ormonale tra piante e animali rispecchiano la differenza tra modo di vivere autotrofo e eterotrofo

Nella pianta non ci sono organi che producono ormoni, ma ci sono centri multipli di produzione non facilmente localizzabili

Gli ormoni non sono né polipeptidi né steroli, ma molecole relativamente piccole con varie strutture chimiche

Hanno gamma di attività più ampia: qualsiasi ormone agisce su più organi e funzioni della pianta, ma la sua azione varia da un organo all'altro

Piccole variazioni di quantità di ormone non producono variazioni misurabili di effetto, in quanto nelle piante non c'è un unico centro che regola la produzione e il rilascio degli ormoni

Il trasporto dell'ormone è lento: avviene attraverso cellule parenchimatiche con una certa specializzazione funzionale

Le piante come individui più esposti alla morte

La specie si assicura la sopravvivenza

Vari strattagemmi:

- la crescita che dura tutta la vita della pianta
- capacità di *vita latente*
- propagazione di semi
- spostamento e la riproduzione senza fiori attraverso rizomi, stoloni o tuberi
- favorita la crescita di popolazioni di individui (e impedendo la crescita di altri) in modo da aumentare le probabilità di sopravvivenza di qualcuno

Le piante annuali rispetto alle perenni, sono state favorite dall'evoluzione per il rapido alternarsi delle generazioni (e quindi le possibilità di rimescolamento e di novità nel patrimonio genetico)

I processi adattativi degli individui e della specie riguardano soprattutto le esigenze critiche per la vita della pianta

- efficienza della fotosintesi (occorrono 200-300 molecole di clorofilla per utilizzare 1 quanto di luce e impiegarlo per rilasciare 1 elettrone)
- non perdere acqua
- fecondazione
- disseminazione o propagazione

Le risposte alle pressioni ambientali possono essere di:

- regolazione dei processi biochimici dell'organismo (ad esempio tra fotosintesi e respirazione in relazione alla quantità di luce; tra evaporazione rinfrescante e conservazione del turgore, in relazione alla quantità di calore)
- di acclimatazione attraverso cambiamenti morfologici dell'individuo
- di sviluppo corporeo

TABELLA 10.1 • CARATTERI FISIologici DI PIANTE DEGLI STADI PRECOCI E DEGLI STADI TARDIVI DELLE SUCCESsIONI

Caratteristica	Piante degli stadi precoci delle successioni	Piante degli stadi tardivi delle successioni
capacità di dispersione dei semi	elevata	bassa
germinazione dei semi favorita da:		
luce	si	no
temperature fluttuanti	si	no
alta concentrazione di NO_3^-	si	no
velocità di fotosintesi	alta	bassa
velocità di respirazione	alta	bassa
velocità di traspirazione	alta	bassa
resistenze degli stomi e del mesofillo	bassa	alta
ripresa dalla limitazione delle risorse	rapida	lenta
velocità di acquisizione delle risorse	alta	bassa

(Dati da Bazzaz, 1979)

Strategie adattative delle specie

Le pressioni selettive agiscono su caratteri come: dimensioni corporee, longevità, tempo di generazione, strategie riproduttive

Opportunisti: esplosioni demografiche ed elevata capacità colonizzatrice (varie erbacee)

Di equilibrio: capacità di affrontare alta densità di popolazione, forte competizione intra e inter-specifica (sequoie)

TABELLA 5.1 • ALCUNE CARATTERISTICHE DELLE STRATEGIE OPPORTUNISTA (r) E DI EQUILIBRIO (K)

	Strategia r	Strategia K
Clima	Variabile e/o imprevedibile	Costante e/o prevedibile
Mortalità	Spesso catastrofica, non direzionale; in genere densità-indipendente	Più direzionale; in genere densità-dipendente
Tasso di sopravvivenza	Basso	Elevato
Dimensione di popolazione	Variabile nel tempo; non in equilibrio; spesso molto al di sotto della capacità portante dell'habitat; comunità non sature o porzioni di tali comunità; vuoti ecologici; ricolonizzazione ogni anno	Molto costante nel tempo, all'equilibrio; alla o vicino alla capacità portante dell'habitat; comunità sature; ricolonizzazione non necessaria
Competizione intra- e interspecifica	Variabile, spesso debole	Generalmente forte
La selezione favorisce	<ol style="list-style-type: none"> 1 sviluppo rapido 2 alto tasso massimo di accrescimento, r_{\max} 3 riproduzione precoce 4 dimensioni corporee piccole 5 riproduzione spesso semelpara 6 progenie numerosa, di piccole dimensioni 7 assenza di cure parentali 	<ol style="list-style-type: none"> 1 sviluppo più lento 2 maggiori capacità competitive 3 riproduzione ritardata 4 dimensioni corporee maggiori 5 riproduzione spesso iteropara 6 progenie poco numerosa, di dimensioni maggiori 7 presenza di cure parentali
Durata della vita	Breve, generalmente meno di un anno	Più lunga, generalmente più anni
Porta a	Elevata produttività	Elevata efficienza
Stadio successionale	Precoce	Tardivo, climax

Co-evoluzione piante /animali

Contro fitofagi o patogeni

- produzione sostanze velenose o repellenti (mutanti che per radiazione adattativa penetrano in nuovi ambienti – i nemici evolvono resistenza e a loro volta vanno incontro a radiazioni adattative)

Con pronubi di angiosperme e gimnosperme (Coleotteri, Ditteri, Imenotteri notturni e diurni, la Blastophaga psenes del fico, uccelli, chiroterri)

Con frugivori (disseminazione)

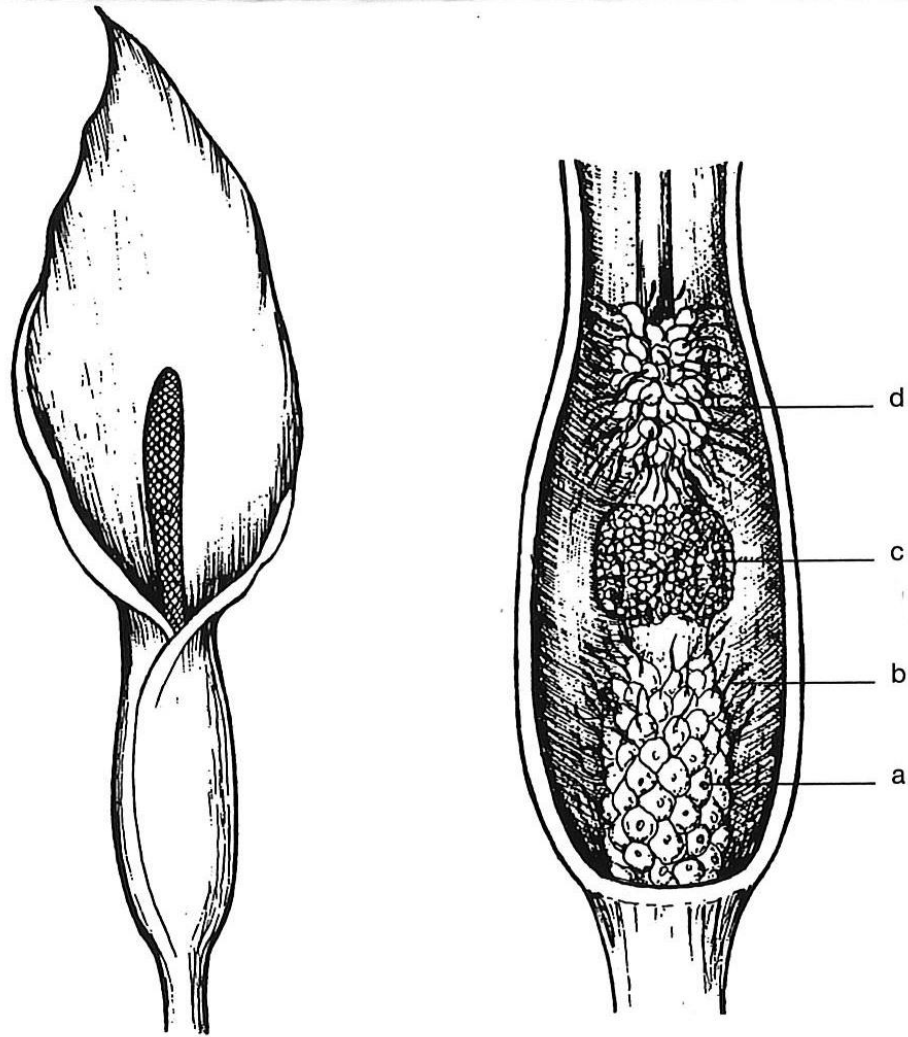


FIG. 5.32 • Infiorescenza di *Arum maculatum* (spadice), avvolta da un'ampia brattea (spata); nel disegno a destra la spata è stata parzialmente rimossa per mostrare i fiori unisessuali e nudi, portati da un asse carnoso. In basso stanno i fiori femminili, in alto quelli maschili. Superiormente ai fiori femminili fertili (a) ve ne sono di sterili (b), in forma di «peli» (pistillidi); analogamente al di sopra dei fiori maschili fertili (c) vi sono cerchi di fiori sterili (staminodi) (d). Alcuni ditteri, attratti dall'odore di decomposizione emanato dall'infiorescenza, rimangono intrappolati all'interno della cavità formata dalla spata per la presenza dei cerchi di «peli» (fiori sterili).

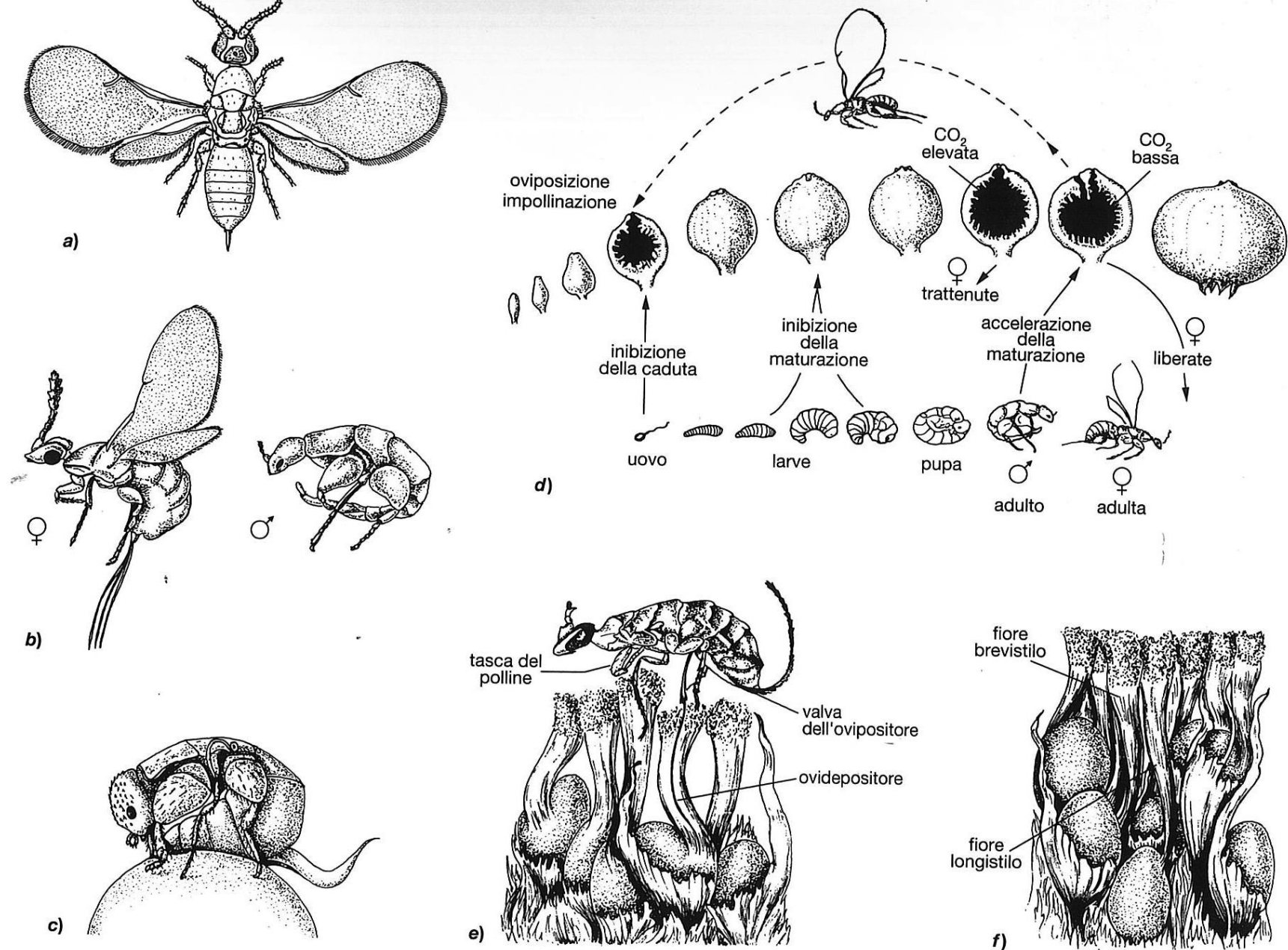


FIG. 5.35 • Coevoluzione tra imenotteri agaonidi e piante del genere *Ficus*. **a)** Femmina adulta di *Blastophaga psenes*; **b)** femmina e maschio adulti di *B. quadraticeps*; **c)** maschio adulto di *B. psenes* su una galla contenente la femmina. in atto di fecondarla: **d)** ciclo di

Alcune associazioni vegetali

Boscaglia

Due specie maggiormente diffuse: *Ostrya carpinifolia* (Carpino nero) e *Fraxinus ornus* (Orniello).

Poi *Carpinus orientalis*.

Tollerano un certo grado di secchezza estiva. Suoli calcarei, poco profondi.

Nella boscaglia di ambiente relativamente arido, in prossimità della costa troviamo l'albero di Giuda (*Cercis siliquaster*) e specie naturalizzate provenienti da altri continenti come l'Ailanto e la Robinia.

Boschi caducifogli

Sono su pendii freschi e umidi, in bassa montagna, molto eterogenei quanto a composizione.

Aceri (*Acero montano* con infiorescenze pendule; *Acero platanoides*; *Acero opalifolium* con foglie glabre); *Tilia* (tigli), *Fraxinus excelsior*, *F. ornus*

Bosco misto di leccio

Quercus ilex e Orniello

Il leccio è una specie termofila ma che ha esigenze di acqua, resiste alle gelate, sempreverde.

Ilex aquifolium (Agrifoglio) spesso in aree investite da correnti atmosferiche provenienti dal mare.

Alnus viridis (Ontano verde) su pendii di montagna con ambiente nuvoloso e piovoso.

Arbusteti di latifoglie

Biancospino, corniolo, crespino, ligustro, nocciolo, prugnolo, rose, rovi, caprifoglio, vitalba

Conclusioni

Studiando gli animali è più facile ragionare in termini di vitalismo, animismo, antropomorfismo

L'essenza biochimica di funzioni come la nutrizione, la respirazione, la trasmissione e ricezione di stimoli (cioè variazioni di parametri esterni o interni) è più facilmente comprensibile quando non ci si confronta col funzionamento di organi e apparati, di un cervello che riceve e organizza informazione

Conoscere la biologia delle piante rende più evidente come i fenomeni della vita siano legati alla struttura della materia e ai trasferimenti di energia, luminosa o chimica, le uniche due forme utilizzabili