

DIVISIONE MAGNOLIOPHYTA (angiosperme)

Caratteristiche ritenute primitive o evolute nelle angiosperme

(da A. Cronquist, Botanica, ed. Zanichelli, modificato)

PRIMITIVE	→	EVOLUTE
Abito legnoso (alberi, arbusti)		Abito erbaceo (erbe perenni → annue)
Foglie semplici		Foglie composte
Foglie spirali (sparse) → alterne		Foglie opposte → foglie verticillate
Stipole presenti		Stipole assenti
Foglie retinervie		Foglie parallelinervie
Fiori attinomorfi		Fiori zigomorfi o irregolari
Fiori ermafroditi (monoclini)		Fiori unisessuali (diclini)
Fiori ipogini (ovario supero)		Fiori perigini → fiori epigini (ovario infero)
Fiori aciclici (elementi spirali)		Fiori ciclici (elementi verticillati)
Perianzio con elementi indifferenziati		Perianzio differenziato in calice e corolla → assenza di petali e/o sepali → perigonio
Pezzi fiorali liberi tra loro		Pezzi fiorali concresciuti
Carpelli liberi (gineceo apocarpico)		Carpelli saldati (gineceo sincarpico)
Polline con un'apertura (monosolcato)		Polline con tre aperture (tricolpato)
Polline binucleato all'impollinazione		Polline trinucleato all'impollinazione
Impollinazione tramite coleotteri		Impollinazione tramite altri agenti
Frutto deiscente		Frutto indeiscente
2 cotiledoni (raramente di più)		1 cotiledone
Germinazione epigea		Germinazione ipogea

Caratteri distintivi tra dicotiledoni (*Magnoliopsida*) e monocotiledoni (*Liliopsida*)

I caratteri riportati sono relativi alla tradizionale suddivisione delle angiosperme nelle due sole classi delle dicotiledoni e monocotiledoni. Nessun carattere risulta esclusivo dell'una o dell'altra classe: occorre sempre osservare l'insieme dei caratteri.

Classe *Magnoliopsida* (dicotiledoni)

Apparato radicale seminale
(radici a fittone \pm ramificato)
Radici avventizie presenti o meno

Piante erbacee o legnose

Struttura primaria del fusto eustelica
(fasci collaterali aperti in anello)

Presenza di cambio cribro-vascolare
e accrescimento secondario

Foglie distinte in picciolo e
lamina (vari tipi di attacco)
Nervature reticolate

Perianzio distinto in calice
(sepali) e corolla (petali)

Fiori tetrameri o pentameri
(verticilli di 4 o 5 pezzi)

Seme e plantula con due cotiledoni

Classe *Liliopsida* (monocotiledoni)

Apparato radicale avventizio
(radici fascicolate)
Radici seminali assenti (abortiscono)

Piante quasi esclusivamente erbacee

Struttura primaria del fusto
atactostelica (fasci collaterali chiusi
sparsi)

Mancano cambio cribro-vascolare e
accrescimento secondario di tipo normale

Foglie senza distinzione in picciolo
e lamina, attacco guainante
Nervature parallele

Perigonio (tepali)

Fiori trimeri (verticilli di 3-6 pezzi)

Seme e plantula con un cotiledone

ESEMPI DI FAMIGLIE DI DICOTILEDONI

Fam. Ranunculaceae (ranunculacee)

Di interesse soprattutto filogenetico, comprende circa 2000 specie che conservano alcuni caratteri considerati primitivi. Le ranunculacee sono diffuse soprattutto nelle zone temperate dell'emisfero boreale. Principalmente erbe, con foglie alterne e semplici; il genere *Clematis* (vitalba, clematidi) comprende specie lianose con foglie opposte e pennato-composte. Fiori attinomorfi o raramente zigomorfi (*Aconitum*), solitari o riuniti in infiorescenze definite. Stami numerosi, con filamenti liberi. Diffusa la presenza di nettàrii, che si possono trovare alla base dei petali (*Ranunculus*) o dei carpelli (*Caltha*); oppure i petali possono trasformarsi interamente in nettàrii e in questo caso è il calice a svolgere in tutto o in parte la funzione della corolla (*Aquilegia*, *Delphinium*, *Eranthis*, *Helleborus*, ecc.). Nei fiori delle ranunculacee si possono riconoscere varie tappe evolutive. Da fiori con brattee che simulano un calice, calice petaloideo con numero variabile di elementi e petali assenti (*Anemone*) o con funzione di nettàri (*Eranthis*, *Helleborus*), si arriva a fiori con calice e corolla distinti (*Ranunculus*); da fiori aciclici (*Helleborus*, con tutti i pezzi fiorali a disposizione spiralata) si passa a fiori emiciclici (*Anemone*, *Ranunculus*, con elementi del perianzio verticillati e stami e carpelli spiralati), a fiori ciclici (*Aquilegia*, *Nigella*, con tutti elementi spiralati); da fiori con numero variabile di elementi (*Anemone*) a fiori con alcuni o tutti gli antofilli in numero fisso; da fiori con gineceo pluricarpellare apocarpico e carpelli spiralati (*Ranunculus*, *Anemone*, ecc.) a fiori con gineceo apocarpico e carpelli verticillati (*Delphinium*, *Aconitum*), fino a fiori con gineceo sincarpico (*Nigella*). Ovario sempre supero; impollinazione quasi esclusivamente entomofila, anemofila in alcuni *Thalictrum*. Frutto: in genere poliachenio o polifollicolo, raramente bacca. Frutti o semi leggeri o con strutture piumose (*Anemone*, *Clematis*) sono dispersi dal vento; è presente anche la zoocoria.

Esempi: I generi *Delphinium*, *Aconitum*, *Anemone*, *Ranunculus*, *Aquilegia*, *Adonis*, *Helleborus*, *Clematis*, comprendono specie spontanee e specie coltivate come ornamentali. *Hepatica triloba* (erba trinità), *Anemone nemorosa* (anemone dei boschi), *Aquilegia vulgaris* (aquilegia) sono diffuse nel sottobosco di formazioni di latifoglie mesofile. *Clematis vitalba* (vitalba) è comune nei boschi e nelle fasi di degradazione o ricolonizzazione nella fascia delle latifoglie decidue submediterranee; *Clematis flammula* in boschi termofili. Molte ranunculacee sono velenose a causa della presenza di alcaloidi, glucosidi, saponine; al genere *Aconitum* appartengono alcune delle specie più velenose della nostra flora spontanea.

Fam. Fagaceae (fagacee)

Famiglia di interesse prevalentemente forestale, comprende circa 900 specie legnose, tra cui alcuni degli alberi che dominano le foreste temperate dell'emisfero settentrionale. Molti dei boschi italiani di maggiore importanza fitogeografica e forestale sono formati da specie di questa famiglia. Il faggio (*Fagus sylvatica*) domina i boschi della fascia montana sia sulle Alpi che sugli Appennini (fascia delle faggete o faggete-abetine). Il castagno (*Castanea sativa*), originario di boschi misti mesofili del piano collinare su suoli freschi e acidi, è stato esteso a partire dall'epoca romana in tutte le stazioni dove ne era possibile la coltivazione, per l'utilizzazione sia del legno (paline) che delle castagne (castagneti da frutto). Diverse specie di querce (gen. *Quercus*) caratterizzano le fasce collinari e di pianura: il leccio (*Q. ilex*), quercia sempreverde che in assenza dell'intervento dell'uomo dominerebbe la vegetazione mediterranea; il cerro (*Q. cerris*) e la più termofila roverella (*Q. pubescens*), diffusi nella fascia collinare e submediterranea; la rovere (*Q. petraea*) su terreni profondi, freschi, acidi; la farnia (*Q. robur*) nelle pianure alluvionali, dove è stata in gran parte

sostituita da colture agricole.

Foglie alterne, semplici, stipolate. Piante per lo più monoiche. Fiori unisessuali, quasi sempre a impollinazione anemofila, poco appariscenti, i maschili riuniti in amenti, i femminili più spesso in infiorescenze ridotte a fascetti di 1-3 fiori. Ovario infero, gineceo pluricarpellare sincarpico, ma con un solo ovulo che resta vitale per ciascun fiore, da cui frutti semplici monospermi del tipo noce, circondati parzialmente o totalmente da una coppa o *cupola* rivestita da aculei o squame che deriva dal peduncolo infiorescenziale (cupola della ghianda, riccio della castagna). I frutti sono dispersi da uccelli e mammiferi, soprattutto roditori. Endosperma assente, riserve cotiledonari. Diffusa la presenza di tannini, in passato utilizzati nell'industria conciaria. L'importanza economica e forestale della famiglia è legata soprattutto all'utilizzazione del legname e alla produzione di castagne.

Fam. *Betulaceae* (betulacee)

Comprende circa 150 specie di alberi e arbusti diffusi nelle regioni temperate e boreali, soprattutto nell'emisfero nord. Foglie alterne, semplici, penninervie, stipolate. Piante monoiche, con fiori anemofili diclini poco appariscenti riuniti in amenti unisessuali complessi dove sono presenti vari tipi di brattee. Gineceo di solito bicarpellare sincarpico con ovario infero. Frutto: achenio, noce, samara. Le radici degli ontani (gen. *Alnus*) ospitano simbiosi con batteri azotofissatori. Comprende le sottofamiglie *Betuloideae* e *Coryloideae*, secondo alcuni da considerare come famiglie distinte.

Esempi: betulle (gen. *Betula*) eliofile pioniere; ontani (*Alnus*), in grado di crescere su terreni perennemente saturi di acqua; nocciòlo (*Corylus*), con varietà coltivate per il frutto; carpini (gen. *Carpinus* e gen. *Ostrya*), con legname molto duro e resistente.

Fam. *Chenopodiaceae* (chenopodiacee)

Circa 1400 specie erbacee o raramente suffruticose, talvolta succulente, spesso con più anelli cribro-legnosi concentrici. Foglie alterne o più raramente opposte, semplici, prive di stipole, spesso carnose o succulente. Radici fittonanti, talvolta modificate in organi di riserva. Fiori piccoli, anemofili, poco appariscenti, pentameri, con perianzio in genere semplice (fiori monoclamidati), ridotto al solo calice, più spesso ermafroditi. Ovario supero, frutti in genere del tipo achenio, talvolta riuniti in aggregati inclusi nel perianzio carnoso (glomeruli di *Beta*). Piante di suoli alcalini o salini, ricche in sali di Na o K che aumentando la concentrazione delle soluzioni consentono l'assorbimento dell'acqua anche su questi substrati. In alcune classificazioni recenti le *Chenopodiaceae* vengono incluse nella famiglia delle *Amaranthaceae*.

Esempi. Alla famiglia appartengono specie spontanee con foglie più o meno succulente che crescono in terreni ricchi di sali (alofite come *Arthrocnemum*, *Salicornia*, *Suaeda*, *Salsola*), piante ruderali e infestanti di ambienti disturbati e antropizzati (*Chenopodium*, *Atriplex*). Tra le chenopodiacee di interesse agronomico vanno citate *Beta vulgaris*, con varie cultivar (bietola, barbabietola da zucchero e da foraggio), *Spinacia oleracea* (spinacio). Tutte rifuggono da terreni a reazione acida.

Fam. *Cucurbitaceae* (cucurbitacee)

Famiglia diffusa soprattutto nelle regioni tropicali e subtropicali. Comprende circa 800 specie erbacee (annue o perenni), raramente suffruticose, a portamento prostrato o rampicante. Foglie semplici, alterne, di solito palmato-lobate, prive di stipole. Presenza di viticci ascellari che consentono alla pianta di accrescersi aderendo a un sostegno. Piante per lo più monoiche con fiori in genere vistosi, unisessuali, impollinati da insetti, ma in regioni

tropicali anche da uccelli e pipistrelli. Perianzio attinomorfo, con calice e corolla in genere saldati in ipanzio e corolla gamopetala campanulata a 5 lobi. Stami più o meno saldati fra di loro, gineceo in genere tricarpellare con ovario infero. Frutto a bacca o *peponide* (=bacca con pericarpo coriaceo), raramente capsula.

Esempi. Orticole coltivate per il frutto: *Cucurbita pepo* (zucche e zucchini), *Cucumis sativus* (cetriolo), *Cucumis melo* (melone), *Citrullus lanatus* (cocomero). Tutte esigono terreni profondi e fertili e buona disponibilità di acqua. Piante spontanee: *Ecballium elaterium* (cocomero asinino: a maturità i frutti si staccano improvvisamente dalla pianta al minimo tocco, mentre la polpa e i semi vengono espulsi con forza all'esterno; velenoso), *Bryonia dioica* (purgativa drastica, velenosa). Medicinali: *Citrullus colocynthis* (colocintide, emetico usato contro gli avvelenamenti). I frutti di *Lagenaria vulgaris* (zucca a fiasco) oltre che come verdura venivano utilizzati una volta seccati come contenitori per liquidi. I frutti di *Luffia cylindrica* forniscono un tipo di spugna vegetale.

Fam. Salicaceae (salicacee)

Comprende circa 400 specie arboree e arbustive diffuse nelle regioni temperate e fredde boreali, fino a quelle artiche, soprattutto in ambienti umidi e aperti. Ad alte latitudini e altitudini crescono salici erbacei a portamento strisciante. Foglie alterne, semplici, decidue, di solito stipolate, penninervie o palminervie. Fiori piccoli, unisessuali, privi di corolla, portati in amenti penduli (*Populus*) o eretti (*Salix*), su individui diversi (piante dioiche). Gineceo pluricarpellare sincarpico con ovario supero, frutto capsula. Impollinazione esclusivamente anemofila nei pioppi, anche entomofila nei salici, dove gli insetti pronubi sono richiamati dagli amenti eretti con stami a volte vivacemente colorati, dai nettarii derivati dalla trasformazione del calice e dal profumo. Frutto a capsula loculicida che si apre liberando numerosi semi forniti di un ciuffo di peli alla base per la disseminazione anemocora. Diffusa la propagazione vegetativa per talee naturali.

Esempi: gen. *Salix* (salici); gen. *Populus* (pioppi). La corteccia dei salici contiene acido salicilico, il principio attivo dell'aspirina; è stata usata in passato come antifebbrile e diuretico.

Fam. Brassicaceae o Cruciferae (crucifere)

Famiglia subcosmopolita, diffusa soprattutto nell'emisfero boreale. Comprende oltre 2.000 specie, in massima parte erbacee. Foglie semplici, alterne o in rosetta basale, con o senza stipole. Foglie basali e foglie del caule possono essere molto diverse fra loro (eterofillia). Caratterizzano la famiglia i fiori tetrameri in genere attinomorfi, portati in racemi all'apice più o meno corimbiformi, con calice e corolla formati ciascuno da 4 pezzi liberi, disposti in croce e sfalsati tra di loro; androceo costituito da 6 stami *tetradinami* (4 più lunghi, appartenenti al verticillo superiore e 2 più corti, appartenenti a quello inferiore); gineceo bicarpellare sincarpico, con ovario supero. Alla base degli stami possono essere presenti ghiandole nettarifere che secernono un liquido zuccherino raccolto nei sepali che hanno forma saccata. Il frutto è una *siliqua* o siliquetta: le due valve del frutto si aprono a maturità mettendo allo scoperto i semi portati su un falso setto interno (replum), formato dalla proliferazione delle placente; talvolta la deiscenza avviene con un meccanismo a scatto che serve a scagliare i semi a distanza (*Cardamine*). Sono presenti anche modificazioni della siliqua come il lomento (gen. *Raphanus*) o un tipo di samara (*Isatis*). I caratteri del frutto sono essenziali per la determinazione dei diversi generi e specie di questa famiglia, che presenta caratteri vegetativi e fiorali piuttosto uniformi. Impollinazione entomofila ad opera di api, mosche, falene, coleotteri. Famiglia caratterizzata dalla presenza di composti

glucosidici (glucosidi dell'olio di mostarda), causa degli odori pungenti di molte specie. In classificazioni recenti basate sui confronti del DNA, la famiglia include anche le *Capparaceae*.

Esempi. Foraggere: *Brassica napus* (navone, ravizzone). Orticole: *Brassica oleracea* (cavoli, con numerose cultivar: cavolfiore, cavolo verza, cavolo cappuccio, cavolo broccolo, cavolini di Bruxelles, ecc.), *Brassica rapa* subsp. *rapa* (rapa), *Raphanus sativus* (ravanello, di cui si consuma la radice ingrossata). Oleifere: *Brassica rapa* subsp. *oleifera* (ravizzone), *Brassica napus* subsp. *oleifera* (colza). Foraggere: *Brassica napus* subsp. *rapifera* (navone) e subsp. *oleifera* (colza), *Brassica rapa* subsp. *oleifera* (ravizzone). Aromatiche: gen. *Sinapis* (senapi, di cui si utilizza l'olio estratto dai semi per la preparazione della mostarda), *Armoracia rusticana* (cren o rafano), *Nasturtium officinale* (crescione, spontaneo nei ruscelli di montagna), *Lepidium sativum* (crescione inglese), *Eruca sativa* (rucola), *Diplotaxis* (rucola selvatica). Ornamentali: gen. *Matthiola* e *Cheiranthus* (violacciocche), gen. *Alyssum*, *Lunaria annua* (monete del papa: si usano le silique per composizioni di fiori secchi), gen. *Iberis* (con fiori zigomorfi per petali disuguali, comprende anche specie suffruticose). Infestanti e ruderali: *Capsella bursa-pastoris* (borsa del pastore, molto usata per studi sull'embriologia delle dicotiledoni), gen. *Lepidium*, gen. *Cardamine*. *Isatis tinctoria* (guado) era usato in passato per tingere in blu i tessuti. *Cardamine bulbifera* con fiori rosati e bulbilli all'ascella delle foglie è comune nei boschi freschi; le faggete su suoli di buona fertilità sono caratterizzate dalla presenza anche di altre specie di *Cardamine*, come *C. heptaphylla* e *C. pentaphyllos*. Molte crucifere vengono utilizzate nell'agricoltura biologica per la pratica della pacciamatura verde invernale o del sovescio. Le piante di questa famiglia sono ricche di vitamina C e di altri antiossidanti naturali e il loro consumo come verdure è consigliato nella prevenzione delle malattie degenerative.

Fam. Ericaceae (ericacee)

Famiglia cosmopolita che comprende oltre 2000 specie. Arbusti e alberi spesso associati con funghi micorrizici che consentono alla pianta di vivere in terreni con scarsa disponibilità di nutrienti (oligotrofici), come quelli a reazione fortemente acida. Foglie semplici, coriacee, prive di stipole, con lamina ridotta (squamiforme o aghiforme) nelle specie con simbiosi micorriziche. Fiori tetrameri o pentameri, in genere ermafroditi, più o meno penduli, con corolla gamopetala attinomorfa urceolata o campanulata, talvolta persistente (*Calluna*). Stami 8-10, con antere talvolta provviste di appendici a forma di speroni o cornetti. Ovario pluricarpellare sincarpico, supero o raramente infero (mirtilli). Frutto a capsula o bacca, più raramente a drupa. Molte ericacee mostrano una netta preferenza per i terreni acidi, comportandosi da specie indicatrici.

Esempi *Erica arborea* e *Arbutus unedo* (corbezzolo) caratterizzano le prime fasi di degradazione della vegetazione mediterranea in seguito a incendio (macchia alta a erica e corbezzolo). *Erica arborea* si trova anche in fasi successive della degradazione (macchie basse a erica e cisti) e in formazioni boschive submediterranee (querceti) o mesofile (castagneti) su substrati acidi, insieme a *Erica scoparia* (erica, scopa). *Calluna vulgaris* (brugo), a fioritura estivo-autunnale, è la specie dominante delle brughiere, arbusteti su suoli acidi sciolti tipici della vegetazione atlantica. I rododendri (*Rhododendron ferrugineum* su terreni silicei e *R. hirsutum* su quelli calcarei) insieme ai mirtilli (gen. *Vaccinium*) caratterizzano le formazioni di arbusti contorti della fascia subalpina, al di sopra del limite altitudinale delle peccete. *Erica carnea*, una delle poche ericacee che cresce su substrati calcarei, è diffusa nelle Alpi orientali in boschi di picea e di larice. Si trovano ericacee anche negli ambienti estremamente acidi di torbiera delle zone fredde e temperato-fredde. Varie

ericacee hanno interesse ornamentale: rododendri e azalee (gen. *Rhododendron*), varie specie di *Erica*, ed altre. Le eriche servivano in passato per fare scope; dalla base dei cespi di *Erica scoparia* si ricava il pregiato “ciocco di erica”, usato per fare pipe. I frutti dei mirtilli (bacche derivate da ovario infero) si raccolgono sia da piante spontanee che coltivate. Anche i frutti del corbezzolo sono eduli. Nelle classificazioni più recenti, le ericacee sono intese in senso lato e includono anche altre famiglie, come le *Pyrolaceae* e le *Empetraceae*.

Fam. Rosaceae (rosacee)

Famiglia cosmopolita, diffusa principalmente nelle regioni temperate dell'emisfero boreale, ricca di specie (oltre 3.000, tra cui molte coltivate) che presentano grande varietà di forme. Alberi, arbusti, erbe, a foglie sparse, semplici o composte, con stipole caduche. Fiori spesso vistosi, solitari o riuniti in infiorescenze di vario tipo, in genere ermafroditi, pentameri. Gli elementi fiorali (antofilli) sono inseriti su un ricettacolo piano o convesso, oppure al bordo superiore di un *ipanzio*, struttura a coppa costituita dal ricettacolo e dalle basi dei pezzi fiorali saldate fra di loro. L'ipanzio può presentare all'interno un anello nettario. Se gli ovari (o l'ovario) sono semplicemente contenuti nell'ipanzio e le loro pareti sono libere, la posizione degli ovari è supera e il fiore è perigino (*Prunoideae*, *Rosa*); se l'ipanzio si salda sulle pareti degli ovari che non sono più accessibili agli insetti impollinatori, si passa alla posizione infera e a fiori ipogini (*Maloideae*). Nei frutti che derivano da ovari superiori contenuti in un ipanzio, questo può scomparire (*Prunoideae*) o permanere a formare falsi frutti (*Rosa*) entro cui sono contenuti i frutti veri. Calice caduco o persistente (*Pyrus*), corolla per lo più dialipetala attinomorfa, di forma rosacea. Androceo formato da stami in numero solitamente doppio o quadruplo dei petali o anche fino a 50. Carpelli da 1 a molti, liberi o saldati fra loro. Impollinazione entomofila, disseminazione di tipo vario. Le rosacee hanno una grande importanza pratica ed economica, comprendendo numerose piante coltivate come fruttiferi, ornamentali e medicinali. Nonostante la grande varietà morfologica, anche recenti studi basati sul DNA sembrano confermare l'origine monofiletica della famiglia. In base alle caratteristiche del gineceo e dell'ipanzio, vengono tradizionalmente distinte 4 sottofamiglie:

Spiraeoideae. Gineceo apocarpico formato da 5 carpelli, ciascuno contenente più ovuli. Frutto: 5 follicoli. Esempi: gen. *Spiraea* (spirea, con varie specie ornamentali), gen. *Filipendula* (specie erbacee spontanee e medicinali). Probabilmente non si tratta di un gruppo monofiletico.

Rosoideae. Erbe o arbusti con gineceo apocarpico formato da numerosi carpelli monospermi, da cui si hanno frutti per lo più del tipo achenio. In seguito a modificazioni del ricettacolo si possono avere falsi frutti. Esempi: fragole (gen. *Fragaria*, con *F. vesca* spontanea e fragole coltivate derivate da ibridi con specie americane), con ricettacolo convesso, a maturità ingrossato e polposo, sulla cui superficie sono inseriti a spirale i piccoli acheni; gen. *Rosa*, con ricettacolo fortemente concavo (ipanzio), che a maturità si presenta carnoso e colorato, con aspetto di frutto (cinorrodo) e porta all'interno gli acheni; gen. *Rubus* (rovi da more, lampone), con gineceo pluricarpellare apocarpico simile a quello della fragola, da cui si origina un frutto composto formato da piccole drupe (lampone, mora) portate sul ricettacolo (che nel lampone si stacca e lascia una cavità). Sono *Rosoideae* anche le potentille (varie specie del gen. *Potentilla*, con foglie pennato- o palmato-composte, tra cui *Potentilla reptans*, stolonifera infestante a fiori gialli), la salvestrella (*Sanguisorba minor*, usata anche come insalata), le rose spontanee e coltivate. Le rose attualmente coltivate sono ibridi complessi derivati da incroci tra specie originarie di regioni diverse del vecchio mondo. Incroci tra rose spontanee europee con specie provenienti dall'Asia Minore e dal Medio

Oriente hanno dato origine alle cultivar più antiche come la *R. centifolia*, la prima rosa coltivata a fiori doppi, la cui presenza è documentata a partire dal V secolo a. C. Nel 1700 l'incrocio delle vecchie cultivar con rose provenienti dalla Cina ha originato le rose moderne, di forma più slanciata, che hanno quasi completamente soppiantato le rose "antiche". I rosi selvatici (gen. *Rosa*) e i rovi (gen. *Rubus*, con propagazione vegetativa per rami radicanti all'apice) sono arbusti comuni nelle prime fasi delle successioni sugli incolti, nelle chiarie dei boschi e nel sottobosco. Nelle piante di questi due generi (e in altre *Rosoideae*) è diffusa l'*apomissia*, un tipo particolare di propagazione vegetativa con produzione di semi e frutti senza fecondazione. L'*apomissia* porta alla formazione di un numero elevato di gruppi di popolazioni con corredi cromosomici identici e caratteri morfologici costanti ("agamospecie"), che sono stati descritti come specie morfologiche. Per questo i generi *Rosa* e *Rubus* comprendono un numero enorme di specie, di difficile identificazione e dal discutibile valore sistematico e sono considerati tra i generi più difficili della flora italiana.

Maloideae. Gineceo formato da 1-5 carpelli sincarpici, con ovario infero. Dall'ingrossamento dei tessuti dell'ipanzio (struttura a coppa costituita dal ricettacolo concavo e dalle basi dei pezzi fiorali, saldate alle pareti dell'ovario) si hanno a maturità falsi frutti, che contengono all'interno i veri frutti a pareti indurite o cartilaginee (pomo). Esempi: gen. *Crataegus* (biancospini), *Cydonia* (melo cotogno, usato per marmellate), *Mespilus germanica* (nespolo spontaneo, alberello con frutti acidi simili a sorbe), *Pyrus communis* (pero), gen. *Sorbus* (sorbi), *Malus domestica* (melo). Le forme selvatiche di questi fruttiferi sono componenti dei boschi misti di latifoglie decidue. Anche il nespolo del Giappone (*Eryobotrya japonica*, a foglie sempreverdi coriacee e fioritura invernale) appartiene a questa sottofamiglia. I biancospini (gen. *Crataegus*), con proprietà medicinali calmanti e toniche del cuore, sono comuni arbusti del sottobosco, delle siepi e degli arbusteti che ricolonizzano le colture abbandonate.

Prunoideae (o *Amygdaloideae*). Gineceo formato da un unico carpello monovulare con ovario supero, contenuto entro un ipanzio fortemente concavo, ma non saldato sull'ovario (fiori perigini). Frutto: drupa. Esempi: gen. *Prunus*, a cui appartengono vari fruttiferi di antica coltivazione, come *Prunus avium* (ciliegio, originario dell'Asia Minore, di interesse anche forestale per l'ottimo legname da opera), *Prunus cerasus* (amareno o visciolo, alberello con polloni radicali), *Prunus domestica* (susino), *Prunus armeniaca* (albicocco, proveniente dall'Asia orientale), *Prunus persica* (pesco, originario della Cina), *Prunus dulcis* (mandorlo, a fioritura precocissima, di cui si mangia il seme, estratto dall'endocarpo legnoso). Nel seme del mandorlo dolce non si trovano i glucosidi amari che liberano acido cianidrico (che ha odore di mandorla amara!), presenti nei semi di quasi tutte le specie della sottofamiglia e responsabili di intossicazioni. Altre specie di *Prunus* trovano impiego come portainnesto (*P. cerasifera*, *P. mahaleb*) o come ornamentali (*P. laurocerasus*, sempreverde usato per siepi). Il prugnolo (*Prunus spinosa*) è un arbusto o alberello con rami spinescenti all'apice, caratteristico delle formazioni del mantello del bosco che colonizzano prati e pascoli abbandonati.

Fam. Fabaceae o Leguminosae (leguminose in senso stretto)

Famiglia di primario interesse, soprattutto agrario, seconde solo alle graminacee per importanza economica. Insieme alla fam. *Mimosaceae* e alla fam. *Cesalpiniaceae* fa parte dell'ordine *Fabales* (= leguminose in senso lato), caratterizzato dal gineceo monocarpellare da cui si origina un frutto a *legume*. La sistematica del gruppo è controversa e esistono diversi schemi tassonomici. Recenti studi filogenetici basati sulle sequenze del DNA sembrano deporre a favore di un'origine monofiletica comune delle tre famiglie, che

vengono riunite nell'unica famiglia *Fabaceae* in senso lato, articolata in sottofamiglie e collocata nell'ordine *Fabales* insieme ad altre famiglie come le *Polygalaceae*. Gli stessi studi sembrano indicare un'origine non monofiletica del gruppo delle cesalpiniacee che non vengono quindi considerate neppure a livello di sottofamiglia. Le *Fabaceae* in senso stretto comprendono moltissime specie (oltre 10.000), diffuse nelle regioni temperato-fredde e tropicali. Sono alberi, arbusti, erbe, con foglie in genere alterne, munite di stipole, che possono essere variamente modificate: spine (gen. *Robinia*), stipole fogliiformi (gen. *Pisum*), ecc.. Nei generi con caratteri di maggiore primitività, si hanno foglie imparipennate; da queste si ritengono derivate foglie paripennate, digitate, semplici. Anche l'abito erbaceo sembra derivato da quello legnoso e le specie di ambienti temperati da quelle tropicali. Frequente la presenza di foglie o parti di foglie modificate in cirri. In alcune specie, la presenza di pulvini sviluppati alla base delle foglie (e delle singole foglioline in foglie composte), consente movimenti nastici (*Mimosa pudica* che chiude le foglie in seguito a stimolo). In alcune specie mediterranee, le foglie sono assenti o precocemente caduche come adattamento all'aridità e il fusto è verde e ne assume le funzioni (ginestre). I fiori, riuniti in infiorescenze indefinite (racemo, spiga, ombrella, capolino), hanno calice gamosepalo attinomorfo o zigomorfo e corolla pentamera, dialipetala, zigomorfa di tipo *papilionaceo* (formata da un vessillo più grande, due ali, due petali parzialmente saldati in una carena entro cui si trovano androceo e gineceo). La corolla papilionacea è specializzata per l'impollinazione ad opera delle api, che vengono attratte dal vessillo, si posano sulla piattaforma formata dalle ali e schiacciando la carena provocano la fuoriuscita degli stami e dello stamma che vanno a toccare l'addome dell'insetto. L'androceo è costituito da 10 stami, raramente liberi, più spesso *monadelfi* o *diadelfi* (9+1); il gineceo è monocarpellare con ovario supero, contenente di solito più ovuli. L'impollinazione è per lo più ad opera delle api. Il frutto è un legume, o una modificazione di questo: ad esempio un lomento quando i semi sono separati da setti trasversali (*Arachis*), un achenio nel caso di frutti monospermi (gen. *Trifolium*), un legume indeiscente (*Colutea*, *Cytisus*). La dispersione avviene con mezzi diversi, che comprendono anche l'apertura a scatto del legume e l'auto-interramento del frutto (*Arachis*). I semi sono in genere dotati di un tegumento duro e resistente e restano in grado di germinare molto a lungo.

Esempi. Molte leguminose sono coltivate per il frutto, che fornisce cibo o foraggio ad alto contenuto proteico: *Phaseolus vulgaris* (fagiolo, originario del continente americano), *Vigna unguiculata* (fagiolo con l'occhio, conosciuto nel vecchio mondo prima della scoperta dell'America), *Cicer arietinum* (cece, con foglie peloso-ghiolose e legumi con 1-2 semi), *Lens culinaris* (lenticchia), gen. *Lupinus* (lupini, comprende anche specie di interesse ornamentale), *Pisum sativum* (pisello, con grandi stipole fogliiformi e foglie pennate con parte delle foglioline trasformate in cirri), *Vicia faba* (fava, una delle leguminose di più antica coltivazione, comprende anche varietà da foraggio e da sovescio), *Arachis hypogea* (arachide, di origine brasiliana, coltivata anche per l'estrazione dell'olio), *Glycine max* (soia, originaria della Cina e coltivata anche per foraggio e produzione di olio, vernici, fibre). Importantissime le leguminose foraggere, che vengono solitamente coltivate in consociazione con graminacee: le leguminose producono un alimento ricco di proteine e proseguono l'attività vegetativa anche in estate grazie ai lunghi fittoni capaci di assorbire acqua a grandi profondità, mentre le graminacee sono ricche in carboidrati e in estate sono per la maggior parte in riposo. Tra le specie di interesse foraggero ci sono: gen. *Trifolium* (trifogli), gen. *Medicago* (tra cui *M. sativa*, erba medica con radici a fittone che possono raggiungere oltre 6 m di profondità), gen. *Melilotus* (meliloti), gen. *Vicia* (vecce), *Pisum arvense* (pisello selvatico), *Lotus corniculatus* (ginestrino), *Onobrychis viciifolia* (lupinella),

Hedysarum coronarium (sulla). Altre comuni leguminose spontanee: gen. *Astragalus* (astragali, tra cui specie che caratterizzano alcuni tipi di vegetazione a arbusti spinosi a cuscinetto delle vette delle montagne mediterranee), gen. *Cytisus*, *Genista*, *Spartium* (ginestre, con molte specie colonizzatrici di ex-coltivi e margini boschivi), gen. *Laburnum* (maggiociondoli, alberelli velenosi con fiori gialli in grappoli), *Coronilla emerus* (arbusto con foglie imparipennate fiori gialli, comune nelle cerrete e nei boschi di latifoglie decidue più o meno mesofili), *Colutea arborescens* (arbusto con legumi vescicolosi rigonfi). *Robinia pseudacacia* (robinia, acacia), albero originario del Nordamerica, ormai naturalizzato in Italia, si comporta da infestante a causa del suo temperamento pioniero e dell'abbondante emissione di polloni sia dalla ceppaia che dalle radici. Molte fabacee sono coltivate come ornamentali, tra cui numerose ginestre (gen. *Genista*, *Cytisus* ed altri), il glicine (gen. *Wisteria*), i maggiociondoli (gen. *Laburnum*), specie erbacee tappezzanti (*Trifolium repens*). Alcune specie hanno proprietà officinali, come la liquirizia (*Glycyrrhiza glabra*), la *Galega officinalis*, che stimola la produzione di latte, l'*Anthyllis vulneraria*, tradizionalmente usata per curare le ferite; altre sono state usate come piante tintorie (*Genista tinctoria*, *Indigofera*), per l'estrazione di gomme e resine, per ricavare fibre tessili (*Spartium*). Le fabacee sono ricche in sostanze proteiche, grazie alla simbiosi con batteri azotofissatori del gen. *Rhizobium* ospitata in noduli radicali. La percentuale di proteine nei semi di leguminose non è mai inferiore al 15% e può arrivare al 40%. L'attitudine delle fabacee come miglioratrici del terreno viene sfruttata nelle pratiche agronomiche delle rotazioni e del sovescio (coltivazione di leguminose e loro interrimento nel suolo per arricchirlo di sostanza organica ricca di azoto). Molte specie sono velenose a causa della presenza di alcaloidi o composti cianogenici (che liberano acido cianidrico). Molte leguminose sono importanti piante mellifere. Numerosissime sono le specie erbacee spontanee nell'nostra flora.

Al gruppo delle mimosacee, diffuse nelle regioni subtropicali e assenti nella nostra flora spontanea, appartiene il gen. *Acacia*, con numerose specie utilizzate a scopo ornamentale (mimose) o per rimboschimenti e fasce frangivento in zone calde. Sono caratterizzate da fiori piccoli riuniti in capolini, con corolla incospicua e stami gialli profumati con funzione vessillare.

Le cesalpiniacee sono diffuse nelle regioni tropicali e subtropicali e includono specie arboree di antica introduzione ormai naturalizzate in Italia come l'albero di Giuda (*Cercis siliquastrum*), con foglie intere e fiori che nascono sui rami vecchi e sul tronco principale (caulifloria), e il carrubo (*Ceratonia siliqua*), che caratterizza la fascia di vegetazione più calda presente nell'Italia meridionale e insulare (fascia dell'*Oleo-Ceratonia* o dell'olivastro e carrubo). I legumi zuccherini del carrubo trovano impiego in preparazioni alimentari e nell'alimentazione animale; i semi (carati) venivano un tempo usati come unità di misura di peso. Alcune cesalpiniacee sono utilizzate come medicinali (tamarindo, senna). Molte forniscono legnami di pregio e coloranti.

Fam. Rutaceae (rutacee)

Famiglia subcosmopolita a distribuzione prevalentemente tropicale e subtropicale. Comprende circa 900 specie, per la maggior parte alberi o arbusti, con ghiandole secetriche di oli eteri aromatici. Foglie alterne o opposte, semplici o composte, prive di stipole. Presenza di punti traslucidi sulla lamina, che corrispondono a cavità piene di oli eteri. Fiori ermafroditi o unisessuali, in genere attinomorfi, tetrameri o pentameri. Gineceo pluricarpellare, frutti di tipo vario.

Esempi: gli agrumi (gen. *Citrus*) sono coltivati per i frutti e anche per l'estrazione degli oli essenziali, usati in profumeria e in medicina (bergamotto, arancio amaro); per la maggior

parte sono originari dell'Asia (Cina e regioni vicine). Il frutto degli agrumi è una bacca di tipo particolare con esocarpo spugnoso (esperidio). *Poncirus trifoliata*, con rami spinosi, foglie trifogliate e frutti simili a piccoli limoni pelosi, è usato per siepi ornamentali. Varie specie del gen. *Ruta* vengono usate come aromatiche e medicinali. Il dittamo (*Dictamnus albus*) è utilizzato come ornamentale e medicinale; spontaneo nella nostra flora, è attualmente piuttosto raro. In soggetti sensibili molte rutacee provocano reazioni allergiche, soprattutto a carico della pelle.

Fam. Apiaceae o Umbelliferae (ombrellifere)

Comprende circa 3000 specie diffuse nelle regioni temperate subtropicali dell'emisfero boreale. Comune la presenza di canali secretori con oli eterei, resine e altre sostanze aromatiche. Piante quasi esclusivamente erbacee, con radici fittonanti, fusti con internodi cavi e nodi spesso ingrossati. Frequenti le specie a ciclo vitale biennale: primo anno di vita vegetativa, con foglie in rosetta basale e accumulo di riserve nel fittono; secondo anno di fase riproduttiva con sviluppo di un fusto aereo che porta le infiorescenze, produzione dei frutti e morte della pianta. Foglie alterne disposte lungo il caule o in rosetta basale, di norma profondamente divise, con attacco guainante. Fiori per lo più ermafroditi, piccoli, attinomorfi, pentameri, caratteristicamente riuniti in ombrelle, semplici o più spesso composte. Le infiorescenze sono spesso accompagnate da brattee e bratteole che ascellano i raggi dell'ombrella principale (involucro) e/o quelli delle singole ombrellette (involucretto). Sepali 5, piccoli, spesso persistenti all'apice del frutto. Petali 5, bianchi, gialli o più raramente di altri colori, stami 5. Gineceo bicarpellare sincarpico con ovario infero e stili spesso rigonfiati alla base a formare una struttura nettarifera (stilopodio). Il frutto è un *diachenio*, tipo di schizocarpo (frutto dirompente) che a maturità si separa in due acheni retti da un peduncolo centrale (carpoforo). La superficie esterna dei frutti può presentare strutture come costolature, solchi (vallecole), canali secretori con oli essenziali (vitte), oppure adattamenti per la diffusione per mezzo del vento o degli animali come ali o aculei. Le caratteristiche dei frutti sono essenziali per il riconoscimento delle ombrellifere, che presentano una notevole uniformità dei caratteri dei fiori e degli organi vegetativi. Esemplari privi di frutti maturi difficilmente possono essere identificati fino al livello di specie. La famiglia comprende molte piante aromatiche e medicinali e non poche tossiche.

Esempi. Sono utilizzati come ortaggi e aromatici: la carota (*Daucus carota*), con frutti coperti di aculei e infiorescenze che alla fine si chiudono a nido d'uccello; il prezzemolo (*Petroselinum crispum*), tossico se consumato da cotto in quantità eccessive e usato in passato come pericoloso abortivo; il sedano (*Apium graveolens*), di cui esistono anche cultivar con base del fusto tuberizzata (sedano rapa); il finocchio (*Foeniculum vulgare*), di cui si utilizzano anche i frutti come aromatici; l'aneto (*Anethum graveolens*) e il cerfoglio (*Anthriscus cerefolium*), di cui si usano le foglie fresche. Sono usati come aromi e spezie in cucina, in liquoreria e nell'industria alimentare i frutti (impropriamente chiamati semi) dell'anice (*Pimpinella anisum*), del carvi (*Carum carvi*), del comino (*Cuminum cyminum*), del coriandolo (*Coriandrum sativum*, con foglie di odore sgradevole). Hanno tutti proprietà medicinali digestive. Tra le ombrellifere di interesse medicinale ci sono anche l'angelica (*Angelica archangelica*) e il ginseng (*Panax quinquefolia* e *P. ginseng*). La famiglia comprende anche numerose specie velenose come le cicute: cicuta maggiore (*Conium maculatum*, con fusto con macchioline rosso-vino) e varie specie del gen. *Cicuta*. La pastinaca (*Pastinaca sativa*), coltivata in passato per la radice tuberizzata che veniva mangiata come la carota, può causare reazioni allergiche in seguito a contatto seguito da esposizione al sole, con comparsa di vesciche simili a ustioni. Moltissime le ombrellifere

spontanee: il gen. *Eryngium*, con foglie e brattee spinescenti e fiorellini a pedicelli molto corti riuniti in infiorescenze con aspetto di capolini, comprende alcune infestanti dei pascoli; *Bupleurum* ha foglie intere, inconsuete per la famiglia; *Ferula*, erbacea di grande taglia con foglie lacinate e fiori giallastri diffusa in zona mediterranea, può provocare avvelenamenti del bestiame; *Sanicula europaea* è comune nel sottobosco di boschi freschi; varie specie di *Chaerophyllum* e *Anthriscus*, con foglie simili al prezzemolo, sono frequenti nei boschi umidi; *Tordylium apulum*, con fiori periferici zigomorfi per lo sviluppo del petalo esterno che rendono l'infiorescenza più appariscente e simile a un unico fiore, è comune nei prati; varie specie di carote selvatiche (gen. *Daucus*) sono frequenti nei campi e in vicinanza del mare. In classificazioni più recenti la famiglia è intesa in senso lato e include anche le *Araliaceae*, che comprendono piante arbustive e lianose con fiori in ombrelle, tra cui l'edera (*Hedera helix*).

Fam. Oleaceae (oleacee)

Famiglia ad ampia distribuzione dalle regioni tropicali a quelle temperate, comprende circa 500 specie ad abito legnoso (alberi, arbusti, liane) con foglie opposte, di norma semplici (composte nei frassini e in *Jasminum*), prive di stipole. Fiori attinomorfi, per lo più tetrameri, ermafroditi o unisessuali, riuniti in infiorescenze definite. Corolla in genere gamopetala (ma talvolta dialipetala o assente), androceo costituito da due soli stami epicorollini, gineceo bicarpellare sincarpico con ovario supero. Impollinazione entomofila ad opera di api, ditteri, farfalle; anemofila nei frassini, che hanno fiori ridotti. Frutto di tipo vario: capsula (lillà), samara (frassini), bacca (ligustro), drupa (olivo).

Esempi: l'olivo (*Olea europaea*) è un albero sempreverde coltivato da millenni in tutta la regione mediterranea per la produzione di olio, olive, legno. Pianta assai longeva (può vivere per secoli), è presente con forme selvatiche o inselvatichite (oleastro, olivastro) nelle boscaglie della fascia mediterranea più calda (fascia termomediterranea dell'*Oleo-Ceratonion*). I frassini (gen. *Fraxinus*) sono alberi a foglie pennato-composte con frutti a samara. L'orniello (*F. ornus*) cresce nei boschi misti di latifoglie decidue termofile; il frassino maggiore è una delle latifoglie nobili dei boschi mesofili. Da alcuni frassini si ricava la manna, succo zuccherino rappreso con proprietà lassative che viene secreto in seguito a incisioni sul fusto. Le filliree (gen. *Phillyrea*) sono arbusti e alberelli sempreverdi delle macchie mediterranee più termofile; il ligustro (*Ligustrum vulgare*), a foglie semipersistenti, cresce nei boschi di roverella. Sono coltivati come ornamentali il lillà (*Syringa vulgaris*), varie specie di gelsomini (gen. *Jasminum*, con fiori intensamente profumati), la forsizia (gen. *Forsythia*, a fioritura precoce), l'olea fragrans (*Osmanthus fragrans*, con foglie sempreverdi e piccoli fiori dal profumo soave), varie specie di ligustri esotici sempreverdi.

Fam. Solanaceae

Famiglia ad ampia distribuzione, con maggiore diffusione nelle regioni tropicali del continente americano. Comprende circa 3000 specie a portamento vario: soprattutto erbe, ma anche arbusti, alberi, liane. Foglie alterne, semplici o più di rado composte, prive di stipole. Fiori di solito ermafroditi, attinomorfi, pentameri, riuniti in infiorescenze cimose. Calice gamosepalo, persistente, talvolta accrescente nel frutto (alchechengi). Corolla gamopetala di varia forma: rotata, campanulata, imbutiforme, tubulosa, ecc. Stami 5, epicorollini. Gineceo di norma bicarpellare, sincarpico, con ovario supero. I fiori delle solanacee, in maggioranza appariscenti e profumati, sono impollinati da vari tipi di insetti. Fiori bianchi con profumo intenso e apertura notturna sono visitati da falene. Frutto: bacca o capsula. Comprende molte piante orticole, medicinali, ornamentali. In molte solanacee sono presenti elevati contenuti in

alcaloidi tossici.

Esempi: Sono coltivate come ortaggi numerose specie provenienti dal continente americano: la patata (*Solanum tuberosum*), con parti verdi tossiche per la presenza di solanina; il pomodoro (*Lycopersicon esculentum*), con numerose cultivar per produzione di frutto da consumo fresco o da conserva; i peperoni e i peperoncini piccanti (gen. *Capsicum*), ricchi in vitamine A, C e P. La melanzana (*Solanum melongena*), con grandi fiori violetti, era conosciuta nel vecchio mondo prima della scoperta dell'America. Pure americano il tabacco (*Nicotiana tabacum*), erbacea alta fino a due metri. L'alchechengi (*Physalis alkekengi*) ha bacche arancioni racchiuse nel calice reticolato accrescente, simile a una lanterna, utilizzate come frutta e per ornamento. Trovano impiego in medicina e sono tutte fortemente tossiche per la presenza di alcaloidi: la belladonna (*Atropa belladonna*), spontanea nelle radure dei boschi della fascia montana e usata in oculistica; lo stramonio (*Datura stramonium*) e altre specie di *Datura* con proprietà allucinogene e sedative, comuni infestanti orticole nella fascia mediterranea responsabili di gravi avvelenamenti; il giusquiamo (*Hyoscyamus niger*), con foglie peloso-ghiandolose e odore fetido, usato come analgesico e narcotico. Molte solanacee spontanee vengono utilizzate come officinali, benché il loro uso non sia sempre privo di pericoli, vista la diffusa presenza di composti tossici. Alle radici di mandragola (*Mandragora autumnalis*) erano attribuite nel medioevo proprietà medicinali e magiche potentissime, a causa del loro aspetto antropomorfo. Come ornamentali si coltivano varie specie e cultivar di *Petunia*, di *Datura*, di *Solanum*.

Fam. Scrophulariaceae

Comprende molte piante erbacee spontanee e alcune coltivate come ornamentali. Fiori con corolla gamopetala zigomorfa (labiata, personata, ecc., spesso con sperone), androceo costituito da 5, 4 o 2 stami, gineceo bicarpellare sincarpico con ovario supero.

Esempi. Specie spontanee: *Linaria vulgaris* (linaria), gen. *Veronica*, gen. *Digitalis* (digitali: varie specie molto tossiche tra cui *D. purpurea*, importante medicinale), *Verbascum thapsus* (tasso barbasso), *Antirrhinum majus* (bocca di leone). Coltivate ornamentali: *Paulownia tomentosa*, gen. *Calceolaria*.

Fam. Lamiaceae o Labiatae (labiate)

Comprende oltre 3.000 specie, diffuse soprattutto nelle zone temperate e nella regione mediterranea. In maggioranza erbe, ma anche suffrutici e arbusti, con fusti giovani a sezione quadrangolare. Foglie opposte e decussate (= ogni coppia è sfalsata di 90° rispetto alla precedente), raramente verticillate, per lo più semplici, prive di stipole. Infiorescenze di tipo composto: gruppi di cime più o meno contratte (*verticillastri*) sono riuniti a formare strutture simili a spighe (*spicastri*) o a capolini. Fiori ermafroditi, con calice gamosepalo, più o meno zigomorfo, persistente. Corolla gamopetala zigomorfa, pentamera, solitamente del tipo *bilabiato*, con le basi dei petali saldate in un tubo che si apre in due labbri: quello superiore formato da due petali e quello inferiore da tre. Nei generi *Teucrium* e *Ajuga* manca il labbro superiore, mentre nel gen. *Mentha* la corolla è attinomorfa. Androceo costituito da 4 stami epicorollini, didinami (2 più corti e 2 più lunghi), raramente (gen. *Salvia*, gen. *Rosmarinus*) ridotti a 2 soli. Gineceo bicarpellare, con ovario supero diviso in 4 lobi, fra mezzo ai quali è inserito lo stilo (*stilo ginobasico*). Frutto del tipo schizocarpo: a maturità si separa in 4 acheni (*tetrachenio*) che rimangono nel fondo del calice. La corolla bilabiata è un adattamento all'impollinazione entomofila: il labbro superiore protegge gli stami e lo stimma, quello inferiore attira gli insetti con il suo aspetto vistoso e funziona come piattaforma di appoggio per l'animale, che viene spolverato di polline mentre raccoglie il

nettare in fondo al tubo corollino. Nei fiori più maturi con antere ormai svuotate, lo stilo si allunga e lo stimma arriva a raccogliere il polline dal dorso dell'insetto. Moltissime labiate impollinate dalle api hanno grande importanza come piante mellifere. Sono spesso presenti su fusto e foglie peli ghiandolari che secernono oli eterei, da cui il forte profumo di molte specie, coltivate come aromatiche e medicinali. Studi sistematici recenti basati sulle sequenze del DNA sembrano indicare che la famiglia delle *Lamiaceae* come viene generalmente intesa è polifiletica e quindi non naturale; sarebbe invece monofiletica una famiglia di *Lamiaceae* in senso lato, che include anche le *Verbenaceae*.

Esempi: Sono coltivate come aromatiche e/o medicinali o per l'estrazione di oli essenziali la salvia (*S. officinalis*, con due stami modificati a formare una struttura a bilancere funzionale all'impollinazione); il rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), spontaneo nelle garighe e sulle rupi calcaree a mare; il basilico (*Ocimum basilicum*); le mente (gen. *Mentha*, dalla sistematica complessa e con specie che si ibridano con facilità); le santoregge (gen. *Satureja*); i timi (gen. *Thymus*), con forme suffruticose e striscianti (timo serpillino o pepolino); le lavande (gen. *Lavandula*, in particolare lo spigo o *Lavandula angustifolia*); vari tipi di origano (*Origanum heracleoticum*, *O. vulgare*); la maggiorana (*Origanum majorana*); l'issopo (*Hyssopus officinalis*), la melissa (*Melissa officinalis*), la nepitella o mentuccia (*Calamintha nepeta*). Molte labiate hanno proprietà digestive, calmanti e toniche del sistema nervoso. *Nepeta cataria* (erba gatta) e altre labiate con forte aroma sgradevole attirano irresistibilmente i gatti e vengono usate in cibi e accessori per felini. Specie spontanee: *Salvia glandulosa* e *Teucrium scorodonia* sono comuni nei boschi freschi su suolo acido (castagneti); molti suffrutici aromatici caratterizzano vari aspetti delle garighe mediterranee; *Teucrium flavum* e *T. fruticans* sono diffusi sulle rocce vicino al mare. Molte labiate, indigene e non, sono coltivate come ornamentali.

Fam. Asteraceae o Compositae (composite)

Grande famiglia cosmopolita. Con circa 20.000 specie diffuse a tutte le latitudini, le composite sono considerate le dicotiledoni con caratteri più evoluti. Appartengono alla famiglia molte specie spontanee, medicinali e coltivate come orticole, ornamentali o per la produzione di olio. La morfologia degli organi vegetativi è molto varia, rispecchiando la diversità di ambienti in cui vegetano le specie appartenenti a questa famiglia. Piante in gran parte erbacee, ma anche arbustive o arboree, con foglie per lo più alterne o in rosetta basale, in genere semplici. Fiori sessili portati in infiorescenze a capolino, simulanti nell'insieme un unico fiore; alla base del capolino si trova un involucre formato da brattee che simula un calice. Capolini solitari o riuniti in infiorescenze composte (racemi, corimbi, capolini, ecc. di capolini). Fiori con calice ridotto, assente o sostituito da un *pappo*, organo piumoso per la dispersione anemocora dei frutti. Corolla gamopetala di due tipi principali: *tubulosa* attinomorfa (fiori tubulosi o del disco) o *ligulata* zigomorfa (fiori ligulati o del raggio). Corolle di altra forma, come quella bilabiata, sono meno frequenti e si ritrovano per lo più in specie non autoctone. Fiori in genere ermafroditi proterandri (le antere maturano prima degli stimmi), ma anche unisessuali o sterili: nella stessa infiorescenza possono essere presenti fiori dei diversi tipi. Rare le specie dioiche. Stami 5 epicorollini, con antere saldate fra loro (*sinandre*) a formare un manicotto entro cui si accresce lo stilo con all'apice lo stimma chiuso e non ancora recettivo che raccoglie e spinge fuori il polline e solo al termine si apre al di sopra delle antere esponendo la superficie interna recettiva. Ovario infero bicarpellare sincarpico, uniloculare, contenente un solo ovulo; stimma bifido. Frutto: achenio, sormontato dal pappo, oppure munito di strutture atte alla dispersione zoocora (denti, uncini) o nudo. L'achenio delle asteracee, che deriva da un ovario infero, viene da alcuni chiamato col nome

particolare di cipsela. Impollinazione per lo più entomofila; non mancano specie anemofile con fiori ridotti, tra cui quelle del gen. *Ambrosia*, tra le principali responsabili di allergie in America. Per il riconoscimento di generi e specie è necessario osservare i caratteri di infiorescenze, fiori e frutti (caratteristiche delle brattee dell'involucro, del ricettacolo infiorescenziale; tipi di fiorellini presenti; caratteristiche del pappo, ecc.). Esemplari incompleti o immaturi sono di difficilissima determinazione. Sulla base del tipo di fiori presenti nel capolino si distinguono nella flora italiana due principali sottofamiglie:

Asteroideae (o *Tubuliflorae*): infiorescenze con fiori tubulosi (fiori del disco), accompagnati o meno da fiori ligulati periferici con funzione di richiamo degli insetti (fiori del raggio). Sono presenti ghiandole con oli eterei che conferiscono a molte specie i caratteristici aromi; mancano canali laticiferi.

Esempi. Le *Asteroideae* spontanee nella nostra flora sono numerosissime. Molte sono utilizzate come aromatiche o medicinali. La pratolina (*Bellis perennis*), con capolini con fiori del disco gialli e fiori del raggio bianchi è comune nei prati calpestati; *Inula viscosa* è un'infestante acidofila di ambienti ruderali e incolti, in grado di colonizzare anche le rocce; al gen. *Helichrysum* (elicrisi) appartengono numerose specie di suffrutici odorosi di ambiente mediterraneo e submediterraneo; la stella alpina (*Leontopodium alpinum*) ha capolini piccoli riuniti in corimbi, muniti di brattee dell'involucro vessillari; al gen. *Artemisia* appartengono comuni infestanti e specie aromatiche come l'assenzio (*A. absinthium*), utilizzate per preparare liquori e vini aromatizzati (vermut); l'achillea (*Achillea millefolium*) è una pianta medicinale frequente nei prati, con capolini in corimbi ombrelliformi; la camomilla (*Chamomilla recutita*), antica infestante delle colture di cereali con foglie lacinate e ricettacolo infiorescenziale nudo, è coltivata per la produzione dei capolini, utilizzati in erboristeria al pari di quelli della camomilla romana (*Anthemis nobilis*); anche il fiordaliso (*Centaurea cyanus*) era in passato una comune infestante del grano, ma l'uso dei diserbanti e la migliore selezione delle sementi ne hanno fatto attualmente una pianta rara; l'arnica (*Arnica montana*), con foglie opposte, è usata per curare traumi e contusioni; la calendula (*Calendula officinalis*) ha capolini arancioni e si usa negli arrossamenti della pelle; lo stoppione (*Cirsium arvense*) è una comune infestante dei campi; la bardana (*Arctium lappa*) ha l'involucro del capolino munito di aculei uncinati che aderiscono ai vestiti e al vello degli animali (adattamento per la diffusione anemocora degli interi capolini); la canapa acquatica (*Eupatorium cannabinum*), con foglie composte, cresce nei luoghi umidi; la tussilago (*Tussilago farfara*) a fioritura precocissima, è usata per combattere la tosse; *Conyza candensis* e *C. bonariensis*, americane, sono erbe annue infestanti di grossa taglia comuni nei campi, negli ambienti ruderali e sui marciapiedi; *Solidago virgaurea*, con capolini giallo-oro, è un'erbacea a fioritura estivo-autunnale frequente nei boschi acidofili; dai capolini del piretro (*Tanacetum cinerariifolium*), erbacea balcanica, si ricava un insetticida efficace e innocuo per l'uomo. Specie ornamentali: crisantemi (ibridi di specie asiatiche di *Chrysanthemum*), aster (gen. *Aster*, che comprende anche numerose specie spontanee), margherite (gen. *Leucanthemum* ed altri), varie specie dei generi *Dahlia*, *Zinnia*, *Tagetes* (puzzole), *Gerbera*. Alcune *Asteroideae* sono coltivate come orticole o per produzioni industriali: il girasole (*Helianthus annuus*), originario dell'America nord-occidentale, è un'erbacea annua di grossa taglia coltivata per l'estrazione dell'olio dagli acheni; allo stesso genere appartiene il topinambour (*H. tuberosus*), con rizomi tuberiformi eduli, comune infestante dei fossi e dei luoghi umidi; il carciofo (*Cynara cardunculus* subsp. *scolymus*), sensibile alle gelate, è utilizzato come verdura e in erboristeria e liquoreria; dell'affine cardo (*C. cardunculus* subsp. *cardunculus*) si utilizzano i piccioli e le nervature centrali delle foglie.

Cichorioideae (o *Liguliflorae*): infiorescenze con soli fiori ligulati. Fusti e foglie emettono lattice se spezzati, per la presenza di canali laticiferi.

Esempi. Numerosissime *Liguliflorae* sono comuni specie spontanee della nostra flora, molte delle quali utilizzate come insalate selvatiche allo stadio di rosetta: gen. *Leontodon* (dente di leone); gen. *Crepis*; *Taraxacum officinale* (tarassaco, soffione, dente di leone, con acheni muniti di tipici pappi a paracadute); *Sonchus oleraceus* (cicerbita, crespino); gen. *Hieracium*; *Cichorium intybus* (cicoria selvatica); *Reichardia picroides* (terracrepoli). Specie orticole: *Lactuca sativa* (lattuga, con numerose cultivar), *Cichorium intybus* (cicorie e radicchi coltivati; le radici di alcune cultivar sono utilizzate come verdure oppure torrefatte e utilizzate come surrogato del caffè), *Cichorium endivia* (indivia, scarola), *Scorzonera hispanica* (scorzonera). Specie spontanee del sottobosco: *Hieracium murorum*, con foglie spesso screziate di viola, è comune nei boschi acidofili (castagneti, faggete a *Luzula*); *Mycelis muralis* (lattuga dei boschi) cresce nei boschi freschi di latifoglie e conifere; *Prenanthes purpurea*, con foglie dentate e piccoli capolini viola scuro, si trova nelle faggete su suoli profondi, anche ai margini e nelle chiarie. I generi *Taraxacum*, *Hieracium*, *Crepis* e altri comprendono numerose entità di difficile identificazione a causa di fenomeni di apomissia, ibridazione e poliploidia e sono considerati generi di grande complessità sistematica.

ESEMPI DI FAMIGLIE DI MONOCOTILEDONI

Fam. *Liliaceae* s. l. (liliacee)

In gran parte erbacee perenni, con fusti sotterranei (rizomi, bulbi, bulbo-tuberi), spesso muniti di radici contrattili che mantengono il fusto sotterraneo a una profondità costante nel terreno. Alcune specie come l'asparago e il pungitopo hanno fusti trasformati in strutture fotosintetiche simili a foglie (*cladodi*), mentre le vere foglie sono ridotte a squame. La famiglia comprende anche poche specie di climi caldi a portamento arboreo, come la *Dracaena*. Foglie spesso parallelinervie con attacco guainante; in molte specie di *Allium* le foglie sono fistolose, cioè a sezione più o meno circolare e cave all'interno. Fiori per lo più ermafroditi, solitari o riuniti in infiorescenze di vario tipo, con *perigonio* spesso di aspetto petaloideo, in genere attinomorfo, formato da 3+3 tepali, liberi o saldati; androceo costituito da 6 stami (3+3); gineceo tricarpellare sincarpico, con ovario supero. Frutto: capsula o bacca. In numerose specie nell'infiorescenza sono presenti bulbilli ascellari per la propagazione vegetativa. La famiglia comprende molte specie spontanee, orticole, ornamentali.

Esempi. Specie di interesse orticolo: varie specie del gen. *Allium* come cipolla (*A. cepa*), aglio (*A. sativum*), porro (*A. porrum*), erba cipollina (*A. schoenoprasum*); asparago (*Asparagus officinalis*). Specie spontanee: asparagi selvatici (*Asparagus acutifolius* nella fascia submediterranea ed altre specie in ambienti diversi); pungitopo (*Ruscus aculeatus*) e *Smilax aspera* nel sottobosco delle foreste mediterranee; scilla (*Scilla bifolia*), bulbosa con fiori azzurri a fioritura precoce nelle faggete; giglio martagone (*Lilium martagon*) nei boschi della fascia montana e subalpina. Nei prati sono comuni specie dei gen. *Muscari* (pentolini, con fiori blu-viola in fitti racemi), *Allium* (agli selvatici, con il tipico odore), *Ornithogalum* (latte di gallina, con fiori bianchi a stella riuniti in corimbi), *Asphodelus* (asfodeli, diventano dominanti in pascoli mediterranei con incendi ricorrenti); dal *Colchicum autumnale* (colchico), pianta velenosa a fioritura autunnale spontanea nei prati, si ricava la colchicina, sostanza usata negli studi di citologia e come medicinale. La famiglia comprende molte specie di interesse ornamentale, soprattutto tra le erbacee perenni bulbose e rizomatose da

fiore: il gen. *Tulipa* include molte varietà originarie dell'oriente, introdotte in Europa nel XVI e XVII secolo e diffuse soprattutto grazie ai floricultori olandesi, oltre a specie spontanee e naturalizzate; al gen. *Lilium* appartengono i gigli spontanei e coltivati; il mughetto (*Convallaria majalis*), coltivato per i fiori bianchi profumatissimi con perigonio campanulato riuniti in racemi, cresce anche spontaneo nei boschi di latifoglie e di picea sulle Alpi; il giacinto (*Hyacinthus orientalis*) è spontaneizzato qua e là nei prati della fascia submediterranea..

Nota: Sulla base dei più recenti studi sistematici basati soprattutto su indagini biochimiche e molecolari, la famiglia delle *Liliaceae* intesa in questo senso estensivo non è più considerata monofiletica ed è stata suddivisa in numerose famiglie più piccole, riferite anche a ordini diversi.

Fam. Amaryllidaceae (amarillidacee)

Comprende circa 100 specie diffuse soprattutto nelle regioni tropicali e subtropicali. Presenta caratteri simili a quelli delle liliacee, ma ovario infero. Il perigonio è spesso provvisto di una formazione supplementare (*paracorolla*). Comprende numerose specie ornamentali.

Esempi. gen. *Narcissus* (narcisi e tazette, con specie spontanee, coltivate e naturalizzate); *Galanthus nivalis* (bucaneve, anche spontaneo nel piano erbaceo di boschi umidi); *Pancratium maritimum* (giglio delle spiagge, con grandi fiori bianchi a fioritura estivo-autunnale); i generi *Amaryllis* e *Clivia* comprendono varie specie non indigene coltivate per i fiori o come piante da appartamento.

In passato veniva incluso nelle *Amaryllidaceae* anche il gen. *Agave*, a cui appartiene *Agave americana*, erbacea di grande taglia che fiorisce una sola volta (monocarpica), coltivata e naturalizzata nella fascia mediterranea dell'Italia. Oggi il gen. *Agave* viene riunito con il gen. *Yucca* (precedentemente incluso nelle *Liliaceae* per la posizione sopra l'ovario) e pochi altri generi nella piccola famiglia delle *Agavaceae*. Questa famiglia, diffusa negli ambienti aridi e caldi del continente americano, è caratterizzata, più che dai caratteri morfologici, dal particolare cariotipo formato da 5 cromosomi grandi e 25 piccoli.

Fam. Iridaceae (iridacee)

Famiglia ad ampia distribuzione con oltre 1500 specie. Specie erbacee spesso provviste di rizomi, bulbi o bulbo-tuberi. Caratteri simili a quelli delle amarillidacee, ma androceo con 3 soli stami. Il frutto è una capsula. In alcune specie lo stilo è di aspetto petaloide (*Iris*). Comprende numerose ornamentali.

Esempi. Al gen. *Iris* appartengono specie spontanee e varietà coltivate per i fiori; *Iris pallida* (e talvolta altre specie di *Iris*) è coltivata anche per il rizoma, da cui si ricava un'essenza utilizzata in profumeria. Il gen. *Crocus*, con fiori a perigonio lunghissimo che simula un peduncolo, comprende specie spontanee nei prati e nei boschi, specie coltivate come ornamentali a fioritura precoce e lo zafferano (*Crocus sativus*), di cui si utilizzano come colorante e aroma gli stimmi rossi; il gen. *Gladiolus* comprende specie spontanee e specie sudafricane coltivate per il fiore.

Fam. Poaceae o Gramineae (graminacee)

Sicuramente la famiglia più importante da un punto di vista economico, le graminacee hanno anche grande rilevanza fitogeografica, caratterizzando intere formazioni come le savane, le praterie, le steppe. Il loro interesse agricolo è legato alla produzione dei cereali per l'alimentazione umana e animale e alla foraggicoltura. Di questa grande famiglia

cosmopolita fanno parte oltre 8.000 specie, diffuse a tutte le latitudini, dal livello del mare alle quote più elevate delle montagne, soprattutto in ambienti con aridità ricorrente, incendi frequenti e pascolo. Piante nella quasi totalità erbacee, spesso a crescita accestita, con fusti (*culmi*) articolati, in genere cavi. Nelle specie perenni è diffusa la presenza di rizomi sotterranei più o meno modificati. I bambù, che comprendono numerose specie a distribuzione tropicale, sono un esempio di graminacee a portamento arboreo. Subito al di sopra dei nodi, i fusti di graminacee presentano meristemi intercalari che permettono la rapida levata al momento della fioritura e la ricrescita verso l'alto del fusto in seguito ad allettamento. Gemme ascellari consentono l'accestimento e il ricaccio dopo l'incendio o il morso degli animali, mentre altri meristemi intercalari alla base delle foglie permettono una rapida ricrescita delle lamine. Le foglie sono alterne, con lamine lineari che si inseriscono sul fusto per mezzo di guaine in genere aperte che avvolgono l'internodo per lungo tratto. Foglie e guaine sono impregnate di silice. Nel punto di passaggio dalla lamina alla guaina è spesso presente la *ligula*, espansione membranacea le cui caratteristiche morfologiche hanno grande importanza nel riconoscimento delle specie prima della fioritura. Le guaine fogliari silicizzate contribuiscono a conferire maggiore robustezza ai culmi, resi fragili dalla presenza dei meristemi intercalari. I fiori sono nudi, per lo più ermafroditi, ma anche unisessuali in piante monoiche o dioiche. L'androceo è costituito da 3 (raramente 6) stami con filamenti sottili e antere mobili che producono abbondante polline; il gineceo è formato da un ovario uniloculare sormontato da due stimmi piumosi. La morfologia dei verticilli fertili e l'assenza di perigonio sono un chiaro adattamento all'anemofilia. Ciascun fiore è racchiuso fra due *glumette*: glumetta superiore o *palea* e glumetta inferiore o *lemma*. La palea è secondo alcuni interpretabile come residuo del perigonio, insieme con le *lodicole*, due piccole squamette poste alla base dell'ovario che si rigonfiano provocando l'apertura delle glumette al momento dell'antesi. Il lemma presenta molte caratteristiche essenziali per distinguere le specie: ad esempio è importante osservare se il lemma è provvisto di una *resta* (prolungamento della nervatura mediana in un'appendice a forma di setola) oppure è mutico (privo di resta); se la resta è inserita all'apice del lemma o sul dorso di questo; se sono presenti peli, ecc. La palea è in genere più piccola del lemma e parzialmente racchiusa da questo. L'unità infiorescenziale elementare delle graminee è la *spighetta*, formata da uno o più fiori (anche fino a 50, ma più spesso 2-10) portati su un breve asse (*rachilla*). Ogni spighetta è ascellata alla base da due brattee o *glume*. Più spighette si uniscono a formare infiorescenze composte: racemi, spighe, pannocchie, ecc. di spighette. Ad esempio, l'avena ha pannocchie di spighette, il grano spighe di spighette. Il frutto è una *cariosside*, frutto secco monospermo indeiscente con tegumenti del seme saldati al pericarpo. L'unico cotiledone del seme è modificato in un organo di assorbimento (*scutello*). Le graminacee hanno potuto colonizzare ambienti vasti e diversi grazie all'estrema versatilità dei loro sistemi riproduttivi, che comprendono molte forme di propagazione vegetativa, fino alla viviparia (produzione di gemme avventizie nelle spighette al posto dei fiori) e all'apomissia. Anche la fisiologia è estremamente varia e capace di adattarsi alle diverse condizioni ambientali. Molte specie originarie di climi tropicali e subtropicali (ad esempio il mais) presentano la via fotosintetica C4. Inoltre, la presenza di meristemi intercalari alla base di internodi, lamine fogliari e guaine rappresenta un eccellente adattamento alla vita in ambienti sottoposti a pascolo e/o incendio. Si ritiene che proprio lo sviluppo delle grandi praterie dominate dalle graminacee nel Miocene (25-5 milioni di anni fa) sia stato alla base dell'evoluzione e dello sviluppo degli erbivori.

Esempi. Le più importanti graminacee di interesse economico sono i cereali, coltivati dall'uomo da circa 10.000 anni. Si può dire che l'agricoltura nasce in varie parti del mondo

proprio con la coltivazione di graminacee con semi ad alto contenuto calorico e con la conseguente fine del nomadismo. Grano, orzo, segale originari della cosiddetta mezzaluna fertile (Asia minore, Mesopotamia, Persia, Medio oriente), sorgo e miglio originari dell'Africa, mais del centroamerica, riso dell'estremo oriente ed altre specie hanno reso possibile la comparsa delle più antiche civiltà. Si calcola che attualmente oltre il 70% delle terre coltivate produca cereali. Le specie maggiormente coltivate al mondo sono oggi grano, riso, mais e canna da zucchero.

Al gen. *Triticum* appartengono tutti i tipi di frumento coltivati: grani diploidi ($2n=14$) come *Triticum monococcum* (grano monococco), probabilmente il primo grano coltivato; grani tetraploidi ($2n=28$) come il *T. dicoccoides*, il suo discendente farro (*T. dicoccum*), il grano duro (*T. durum*), forse originato dal farro e coltivato nelle regioni più calde per fare la pasta; grani esaploidi ($2n=42$), come l'antico spelta (*T. spelta*) e il grano tenero (*T. aestivum*), di cui sono coltivate moltissime varietà per la produzione della farina per panificazione. Si ritiene che i grani esaploidi si siano originati per ibridazione di un grano tetraploide (*T. turgidum*) con *Aegilops squarrosa*, graminacea spontanea con areale che va dalla Siria al Pakistan. L'orzo (*Hordeum vulgare*), con spighe uniflore inserite a gruppi di tre, è uno dei più antichi cereali coltivati, anche se attualmente nell'alimentazione umana è stato quasi completamente sostituito dal frumento. È coltivato nelle varietà *distichum* con spighe laterali abortite (orzo distico) per la produzione della birra e di liquori (whisky, vodka) e in diverse cultivar della var. *hexastichum* (orzo tetrastico e orzo esastico) per produzione di granella utilizzata nell'alimentazione umana (orzo tostato, orzo perlato) e animale. Come foraggio si usano anche insilati di orzo raccolto prima della maturazione. La segale (*Secale cereale*), con culmi molto alti e cariossidi appuntite, è resistente al freddo e viene coltivata nelle regioni settentrionali di Europa, America e Asia. Il *Triticale* è un ibrido intergenerico tra grano e segale molto rustico e produttivo, la cui coltivazione non si è tuttavia diffusa. L'avena o biada (*Avena sativa*), originariamente infestante del grano, è coltivata per foraggio e per la produzione di cariossidi; ha lemmi con reste dorsali contorte. Il riso (*Oryza sativa*) ha sei stami e spighe uniflore. Originario dell'Asia meridionale (probabilmente nell'area che va dall'India e Pakistan alla Thailandia), è tuttora alla base dell'alimentazione di molte popolazioni orientali. Il riso brillato o da tavola è costituito dalle cariossidi private delle glumette che le avvolgono, del pericarpo, dei tegumenti seminali, dello strato aleuronico e dell'embrione. Il miglio (*Panicum miliaceum*), con foglie e fusti pelosi e infiorescenza a pannocchia di spighe uniflore, è stato utilizzato in passato per l'alimentazione umana; attualmente trova impiego soprattutto come becchime per uccelli, come pure il panico (*Setaria italica*), che ha pannocchie contratte spiciformi. *Sorghum bicolor*, originario dell'Africa, ha foglie simili a quelle del mais e fusti pieni anziché cavi, con midollo zuccherino in talune cultivar; l'infiorescenza è una pannocchia di spighe uniflore con cariossidi avvolte da glume variamente colorate. Viene coltivato in diverse cultivar per la produzione di scope (saggina), di zucchero per sciroppi e alcol (sorgo zuccherino) o di foraggio (varietà sia da erba che da granella). Del mais (*Zea mays*), originario dell'America centrale, non si conoscono con certezza i progenitori selvatici. Il mais è un'annuale monoica di grossa taglia, con fusto a internodi pieni e infiorescenze unisessuali: la pannocchia maschile all'apice del culmo (pennacchio) e una o più spighe femminili ascellari con asse ingrossato carnoso, chiamate impropriamente pannocchie e avvolte da brattee cartacee da cui al momento della fioritura fuoriescono i lunghi stili lanuginosi. Le cariossidi di mais sono utilizzate per l'alimentazione umana ed animale; come foraggio vengono largamente impiegati anche gli insilati di mais in erba. Dal germe si ottiene l'olio di semi di mais, che ha utilizzazioni alimentari e industriali. La canna da zucchero

(*Saccharum officinarum*), originaria dell'Indonesia, è coltivata nelle regioni tropicali dell'America e dell'Asia per la produzione di zucchero (saccarosio), estratto dal parenchima di riserva del midollo dei fusti. Il teff (*Eragrostis abyssinica*) è coltivato in Etiopia come cereale.

Moltissime sono le graminacee utilizzate come foreggere nella gestione di prati e pascoli, in genere in consociazione con leguminose: *Dactylis glomerata* (erba mazzolina, con caratteristiche guaine schiacciate bitaglianti), *Lolium perenne* (loietto inglese, con foglie verde-lucido), *Lolium multiflorum* (loiessa o loglio italico), *Phleum pratense* (coda di topo, con infiorescenza spiciforme compatta), *Festuca arundinacea* (festuca, rustica e produttiva), altre specie del gen *Festuca* (festuche a foglie filiformi del gruppo *ovina*, *rubra*, ecc.), *Trisetum flavescens* (avena bionda, dal colore dorato splendente), *Anthoxanthum odoratum* (paleino odoroso, conferisce al fieno il tipico profumo di cumarina), gen. *Briza* (sonaglini, con spighe pendule su peduncoli allungati), gen. *Poa* (fienarola, con numerose specie), gen. *Agrostis* (capellini). Tra le graminacee spontanee, oltre a molte già citate tra le foraggere, si possono ricordare *Cynodon dactylon* (gramigna, infestante molto invadente con rizomi sotterranei e fusti stoloniferi superficiali, propagata dalle lavorazioni del terreno), *Agropyron repens* (falsa gramigna o sciamigna), gen. *Bromus* (forasacchi, con numerose specie per lo più annuali), *Brachypodium pinnatum* (palèo, infestante su suoli acidi e negli incolti), *Lolium temulentum* (loglio velenoso), infestante del grano e responsabile di gravi avvelenamenti dovuti al consumo accidentale delle cariossidi, velenose per la presenza di un fungo simbionte tossico. Il nardo (*Nardus stricta*) domina formazioni erbacee montane acidofile derivate da degradazione di pascoli (nardeti). La canna dolce (*Arundo donax*) e la cannuccia (*Phragmites communis*) crescono lungo i corsi d'acqua e vengono utilizzate per palerie e per cannicciati e stuoie. Nei boschi sono comuni *Poa nemoralis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Melica uniflora*. *Festuca heterophylla* (con foglie capillari scabre al tatto) e *Deschampsia flexuosa* (con foglie quasi indistinguibili da quelle della festuca, ma lisce) crescono nel sottobosco di formazioni acidofile; *Milium effusum* si incontra nei boschi di latifoglie della fascia montana su suoli freschi e profondi; *Brachypodium retusum* è comunissimo nei boschi e nelle fasi di degradazione della vegetazione mediterranea. Vengono coltivate come ornamentali i bambù (gen. *Arundinaria*, gen. *Phyllostachys*, gen. *Bambusa*), l'erba delle Pampas (*Cortaderia selloana*) e altre. Da alcune specie vengono estratte sostanze aromatiche utilizzate in profumeria e medicina come il vetiver (*Vetiveria zizanioides*) e l'olio di citronella repellente per gli insetti (*Cymbopogon nardus*). Molte graminacee sono utilizzate, da sole o in miscugli, per la formazione di prati per giardini e campi sportivi, per copertura di piste da sci e per interventi di ingegneria naturalistica.

Appendice: COME SI RACCOGLIE E CONSERVA UN CAMPIONE COME SI FA UN ERBARIO

1 - Raccolta. Prelevare il campione il più completo possibile. Piante legnose: ramo con foglie, fiori e possibilmente frutti; piante erbacee: complete di apparato radicale e di eventuali fusti ipogei (bulbi, rizomi). Piante dioiche: esemplari dei due sessi. Campioni privi di organi riproduttivi (fiori, frutti) sono di difficile determinazione: eventualmente eseguire campionamenti in stagioni diverse. Se sono presenti foglie di tipo diverso - alla base di una pianta erbacea e lungo il caule; su polloni e su rami fertili di un albero -, raccogliere entrambi i tipi. Annotare su un cartellino (che accompagnerà l'esemplare in tutte le successive fasi di allestimento) o su un quaderno di campagna data, località, caratteristiche della stazione (altitudine, esposizione, substrato, tipo di vegetazione, ecc.), nome del raccoglitore, eventuali caratteristiche non osservabili nel secco (profumo, colore dei fiori, caratteristiche della corteccia, ecc.). Le piante si conservano bene per qualche ora in sacchi di polietilene chiusi; per tempi più lunghi (ma non più di un paio di giorni!), mettere i sacchi in frigorifero.

2 - Essiccazione. Prima si pongono le piante nella pressa, migliore sarà la qualità finale dell'essiccato. Adagiare ciascun esemplare su un giornale di medio spessore (o su apposito "cuscino"), alternando giornali e piante fino a costituire una pila di 20 cm di altezza circa. La pressa si chiude con dei graticci di legno o di metallo o con tavolette e si lega con cinghie (in alternativa vanno bene anche dei pesi, come libri o altro). Sostituire i giornali dopo un giorno, correggendo eventualmente la disposizione delle piante in modo da dare loro l'aspetto definitivo. Effettuare altri cambi dei giornali a intervalli di tempo crescenti, fino a completa essiccazione (in genere da una a qualche settimana); le piante sono perfettamente secche quando tenute a un'estremità non si piegano e non hanno parti fredde al tatto. Più è veloce l'essiccazione, migliore sarà il risultato finale; piante essiccate troppo lentamente possono annerire e conservano più difficilmente i colori originari.

3 - Montaggio. Le piante vengono fissate a cartoni di dimensioni standard (circa 30 x 40 cm) per mezzo di colla, strisce gommate o striscioline di carta fermate da spilli. In basso a destra viene posta l'etichetta con i dati stazionali che erano stati annotati sul cartellino o sul quaderno di campagna.

4 - Identificazione. Può avvenire prima o dopo il montaggio. Si usano guide, chiavi analitiche, flore e idonei mezzi di osservazione (lenti, binoculare, pinzette, ecc.). Il nome dell'entità viene riportato sull'etichetta o su etichetta a parte ("determinavit"), con il nome di chi ha eseguito l'identificazione.

5 - Collocazione e conservazione. L'esemplare viene collocato nella collezione, ordinata secondo un criterio (dall'alfabetico al sistematico), diverso anche in funzione delle dimensioni e degli usi principali di quell'erbario. Nei grandi erbari si segue solitamente un ordinamento sistematico fino a livello di genere, con le specie in ordine alfabetico. È necessario difendere la collezione dagli attacchi di piccoli coleotteri (soprattutto *Lasioderma serricorne*), le cui larve si cibano di piante secche. A questo scopo sono state utilizzate in passato sostanze chimiche estremamente tossiche. Il loro uso può essere evitato seguendo alcune regole base: mantenere puliti gli ambienti in cui è conservato l'erbario, con temperatura < 21°C e umidità relativa del 30-40%; disinfestare tutti gli esemplari col freddo (almeno 48 ore in surgelatore a -18°C) prima di inserirli nella collezione; eseguire in primavera delle fumigazioni con prodotti a base di piretro (poco tossico per l'uomo, ma efficace solo sugli insetti adulti).

Gli erbari sono archivi in cui i documenti sono costituiti da esemplari essiccati di piante corredati di etichette con i dati essenziali (data, località, raccoglitore). La loro esistenza è conosciuta a partire dal Cinquecento. A Firenze (località di via La Pira, 4) è conservato il più grande erbario italiano e uno dei più grandi al mondo; fondato a metà dell'Ottocento dal botanico palermitano Filippo Parlatore, comprende attualmente quasi 4 milioni di esemplari.

Gli erbari vengono utilizzati soprattutto:

*per la **didattica** della botanica sistematica e in generale della conoscenza delle piante;*

*per aiuto e verifica nell'**identificazione** delle piante;*

*per studi di **sistematica vegetale**, che necessitano del confronto delle caratteristiche di un gran numero di individui provenienti da località diverse;*

*per studi di **fitogeografia**, in particolare nella compilazione di areali e nella redazione di flore;*

*per la conservazione dei **tipi**, esemplari di riferimento permanentemente legati al nome di ciascuna specie (o taxon infraspecifico), di enorme importanza per gli studi sistematici e nomenclaturali;*

Altre possibili utilizzazioni degli erbari:

- conservazione di esemplari-testimone su cui sono state fatte indagini cromosomiche o d'altro tipo;

- studi storici: indagini sulla passata diffusione di una specie o sulla sua presenza in una determinata area, ricostruzione di viaggi di esplorazione botanica, ecc.;

- prelievo di porzioni su cui eseguire indagini di dettaglio: studi palinologici (sui pollini), estrazione di DNA, ecc.;

- indagini sul mutamento nel tempo di caratteristiche macro- e micromorfologiche;

- e come per ogni genere di archivio, utilizzazioni future che non sono attualmente prevedibili.