L'estratto contiene pagine non in sequenza

Giovanni Iapichino

La propagazione delle piante

Guida pratica alla moltiplicazione con cenni di micropropagazione

Seconda edizione

edagricole

L'estratto contiene pagine non in sequenza

1ª edizione: giugno 2012
2ª edizione: ottobre 2026

L'Autore e l'Editore hanno posto ogni cura nella corretta redazione delle indicazioni relative ai fitofarmaci, tuttavia si raccomanda di riferirsi sempre alle indicazioni dei produttori e alla normativa vigente, in costante cambiamento, declinando ogni responsabilità per utilizzi o interpretazioni impropri.

tecniche nuove

© Copyright 2026 by "Edagricole – Edizioni Agricole di Tecniche Nuove S.p.A.", via Eritrea, 21 – 20157 Milano
Redazione: p.zza G. Galilei, 6 – 40123 Bologna Vendite: tel. 051 6575833; fax: 051 6575999
email: libri.edagricole@tecnichenuove.com – www.edagricole.it

Proprietà letteraria riservata – printed in Italy

La riproduzione con qualsiasi processo di duplicazione delle pubblicazioni tutelate dal diritto d'autore è vietata e penalmente perseguibile (art. 171 della legge 22 aprile 1941, n. 633). Quest'opera è protetta ai sensi della legge sul diritto d'autore e delle Convenzioni internazionali per la protezione del diritto d'autore (Convenzione di Berna, Convenzione di Ginevra). Nessuna parte di questa pubblicazione può quindi essere riprodotta, memorizzata o tra-smessa con qualsiasi mezzo e in qualsiasi forma (fotomeccanica, fotocopia, elettronica, ecc.) senza l'autorizzazione scritta dell'editore. In ogni caso di riproduzione abusiva si procederà d'ufficio a norme di legge.

5688

Realizzazione grafica: Francesca Linsalata
Impianti e stampa: KOSMOPRINT S.r.l., via G. Pastore, 16 – 47922 Rimini (RN)

Finito di stampare nell'ottobre 2026

ISBN-978-88-506-5688-2

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Prefazione alla seconda edizione

Sono passati oltre 10 anni dalla pubblicazione della prima edizione del volume. Gli anni che ho dedicato all'insegnamento e alla ricerca cominciano ad essere lontani, ma la spinta a propagare le piante è rimasta così come il desiderio di scriverne. La nuova edizione, pur mantenendo la stessa struttura della precedente, presenta un nuovo capitolo sulla micropropagazione, un metodo avanzato e ormai affermato di propagazione agamica facente ricorso alla coltura *in vitro* di tessuti vegetali a cui ho dedicato molti anni della mia vita accademica. Sono state inoltre ampliate le schede di propagazione e inserita una guida ai metodi di propagazione di 80 piante ornamentali erbacee e arbustive. Lo scopo rimane quello di condurre il lettore nel mondo della propagazione e dimostrare che, seppure la tendenza attuale sia quella di acquistare le nostre piante nei garden center, è possibile propagarne una buona parte senza attrezzature sofisticate applicando la propagazione per seme o semplici tecniche che assecondano la natura.

Desidero esprimere nuovamente la mia gratitudine alla Dr.ssa Antonella Pedroni, Responsabile Redazione Libri Edagricole, per la disponibilità e gli utili consigli datimi nel corso di questa seconda stesura.

Prof. **Giovanni Iapichino**

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Prefazione alla prima edizione

Quando a seguito dei numerosi contatti con la redazione editoriale de Il Sole 24 ORE Edagricole ho accettato la proposta di scrivere questo libro sapevo molto bene che mi assumevo un compito non facile. Anche ora, nello scrivere questa prefazione, quella consapevolezza rimane. Il progetto era di realizzare un testo che trattasse dei principi fondamentali della propagazione delle piante, non a livello universitario, ma, allo stesso tempo, didattico e divulgativo; un testo, si disse, "utile, semplice e chiaro". Difficile affermare in quale misura questi obiettivi siano stati raggiunti, considerato anche che non esiste un metodo unico per trattare una materia così vasta e complessa come la propagazione delle piante. Nonostante i buoni propositi, infatti, il volume conserva un sostanziale carattere di sintesi di diversi corsi universitari da me impartiti nel corso degli anni e concernenti la propagazione delle piante; tuttavia ho cercato di presentare i vari argomenti in modo che possano essere compresi dalla maggioranza dei lettori. Quindi spero che il libro si collochi su quella linea sottile di separazione che vi può essere tra un arido rapporto scientifico e un utile supporto pratico. In questo senso molti argomenti vengono illustrati in modo da comprenderne non solo la metodica applicativa ma anche i meccanismi attraverso cui si giunge all'obiettivo finale, cioè la propagazione di nuovi individui. E ancora ho cercato di includere nella trattazione non solo i metodi applicati dal vivaista professionale, ma anche quelli più semplici che il propagatore amatoriale può utilizzare con facilità e che spesso assecondano l'intrinseca propensione delle piante alla sopravvivenza della specie.

Desidero esprimere la mia gratitudine alla Dr.ssa Antonella Pedroni (Redazione Volumi, Il Sole 24 ORE) per la disponibilità e pazienza e per gli utili consigli datimi nel corso della stesura. Ringrazio inoltre il Dr. Mario Lanzino per il contributo alla revisione finale dell'opera.

Prof. **Giovanni Iapichino**
Dipartimento dei Sistemi Agro-Ambientali
Università degli Studi di Palermo

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Indice

Prefazione alla seconda edizione III

Prefazione alla prima edizione IV

Introduzione XV

1. Ambienti per la propagazione delle piante 1
- 1.1 Cassoni 2
- 1.2 Serre e serre tunnel 3
- 1.3 Tunnel 5
- 1.4 Bancali di radicazione e di semina, sistemi di riscaldamento del substrato 6
- 1.5 Materiali di copertura delle serre e dei tunnel 9
  - 1.5.1 Vetro 10
  - 1.5.2 Lastre rigide in plastica 10
  - 1.5.3 Film plastici 11
- 1.6 Ombreggiamento 12

2. Attrezzature per la propagazione 13
- 2.1 Seminiere e vassoi di propagazione 13
- 2.2 Contenitori alveolati o vassoi modulari 15
- 2.3 Vasi, fitocelle, pannelli portavasi 18
- 2.4 Attrezzi vari 19

3. Substrati per la propagazione 21
- 3.1 Le caratteristiche di un substrato di propagazione 24
  - 3.1.1 Costituzione 24
  - 3.1.2 Porosità 24
  - 3.1.3 Capacità di ritenzione idrica 24
  - 3.1.4 Capacità di scambio cationico (CSC) 25
  - 3.1.5 pH 26
  - 3.1.6 Contenuto in elementi nutritivi 26

L'estratto contiene pagine non in sequenza

3.2 Principali componenti impiegati nei substrati di propagazione 27
3.2.1 Materiali organici 27
3.2.1.1 Torba 27
3.2.1.2 Fibra di cocco 29
3.2.1.3 Corteccia 31
3.2.1.4 Compost 32
3.2.2 Materiali inorganici 32
3.2.2.1 Vermiculite 32
3.2.2.2 Perlite 32
3.2.2.3 Sabbia 34
3.2.2.4 Polistirolo 35
3.2.2.5 Pomice 35
3.2.2.6 Argilla espansa 35
3.2.2.7 Lana di roccia 36
3.3 Preparazione dei substrati e controllo dei patogeni 36

4. Propagazione per seme 39
4.1 Stadi di sviluppo del seme 42
4.2 La germinazione e i fattori ambientali coinvolti nel processo germinativo 45
4.2.1 Temperatura 45
4.2.2 Acqua 46
4.2.3 Luce 46
4.2.4 Ossigeno e scambi gassosi 47
4.3 Germinazione epigea e ipogea 47
4.4 Parametri da tenere in considerazione nella propagazione per seme 49
4.5 La germinazione dei semi e trattamenti specifici 50
4.5.1 Dormienza esogena 51
4.5.2 Dormienza endogena 52
4.5.3 Trattamenti per migliorare la germinazione 54
4.5.3.1 Pregerminazione 54
4.5.3.2 Osmostimolazione 54
4.5.3.3 Confettatura 55
4.5.3.4 Trattamenti plurimi 56
4.5.3.5 Disinfezione 56
4.6 Reperimento dei semi 56
4.7 Maturazione dei frutti, disseminazione e raccolta dei semi 57
4.8 Conservazione e longevità dei semi 58
4.8.1 Semi recalcitranti 59
4.8.2 Semi ortodossi 59
4.9 Produzione di piantine da seme in ambiente protetto 59
4.10 Propagazione per seme e mantenimento dei caratteri 61

L'estratto contiene pagine non in sequenza

5. Propagazione per divisione, separazione e propaggine 63
5.1 Propagazione per divisione 64
5.1.1 Divisione di polloni 64
5.1.2 Divisione di cespi 64
5.2 Propagazione per separazione 69
5.3 Propagazione per propaggine 71
5.3.1 Propaggine a capo-gatto 72
5.3.2 Propaggine semplice 72
5.3.3 Margotta sul ceppo 73
5.3.4 Propaggine multipla o a serpentone 73
5.3.5 Propaggine a trincea o continua 73
5.3.6 Margotta o propaggine aerea 75

6. Propagazione per talea 77
6.1 Tipi di talee e formazione di radici avventizie 78
6.2 Talee di fusto 81
6.2.1 Talee legnose 81
6.2.1.1 Preparazione e impianto delle talee legnose 83
6.2.2 Talee semilegnose 84
6.2.2.1 Preparazione e impianto delle talee semilegnose 84
6.2.3 Talee di germoglio 87
6.2.3.1 Preparazione e impianto delle talee di germoglio 87
6.2.4 Talee erbacee 90
6.2.4.1 Preparazione e impianto delle talee erbacee 90
6.2.5 Talee di foglia con gemma 91
6.3 Talee fogliari 92
6.3.1 Preparazione e impianto delle talee fogliari 93
6.4 Talee di radice 95
6.5 Fitoregolatori rizogeni utilizzati nella propagazione per talea 97
6.6 Piante madri nella propagazione per talea e importanza delle fonti di approvvigionamento del materiale di propagazione 99
6.6.1 Stato idrico 100
6.6.2 Livello di luminosità 100
6.6.3 Fotoperiodo 100
6.6.4 Stato nutrizionale 101
6.6.5 Periodo di prelevamento delle talee ed età della pianta madre 101

7. Propagazione delle geofite 103
7.1 Bulbi e cormi 105
7.1.1 Bulbi 106
7.1.1.1 Squamatura 111
7.1.1.2 Scavatura 112
7.1.1.3 Incisione 113

L'estratto contiene pagine non in sequenza

7.1.1.4 Sezionamento 114
7.1.2 Cormi 115
7.2 Tuberi 119
7.3 Rizomi 121
7.4 Radici tuberose 122

8. Propagazione per innesto 125
8.1 Condizioni essenziali per l'esecuzione dell'innesto 126
8.1.1 Compatibilità di innesto tra nesto e portainnesto 126
8.1.2 Stretto contatto tra le due parti destinate a saldarsi 127
8.1.3 Adeguata pressione per mantenere il contatto tra i due bionti 127
8.1.4 Esecuzione in epoca adatta in funzione delle condizioni di temperatura, umidità relativa dell'ambiente in cui si opera e dello stadio fisiologico del nesto e del portainnesto 128
8.2 Innesti a marza 129
8.2.1 Innesti a spacco 129
8.2.1.1 Innesto a spacco comune 129
8.2.1.2 Innesto a spacco laterale 129
8.2.1.3 Innesto a spacco terminale 130
8.2.1.4 Innesto a spacco inglese semplice 130
8.2.1.5 Innesto a doppio spacco inglese 130
8.2.1.6 Innesto a sella 131
8.2.1.7 Innesto a cavallo 131
8.2.2 Innesti a intarsio 136
8.2.3 Innesti a corona 136
8.2.4 Innesti a tavolo 136
8.3 Innesti a gemma 137
8.3.1 Innesti a occhio (innesto a T, innesto a scudetto) 137
8.3.1.1 Innesto estivo 139
8.3.1.2 Innesto primaverile 139
8.3.1.3 Innesto di giugno 140
8.3.2 Innesto a pezza (a toppa) 140
8.3.3 Innesto ad anello 140
8.3.4 Innesto alla maiorchina 140

9. La propagazione *in vitro* o micropropagazione 143
9.1 Un metodo avanzato di propagazione agamica 143
9.2 Il laboratorio di micropropagazione 144
9.2.1 Caratteristiche di un laboratorio di micropropagazione 144
9.2.2 Aree principali del laboratorio 144
9.2.2.1 Ambiente per la preparazione dei mezzi di coltura 144
9.2.2.2 Ambiente per la conservazione dei mezzi di coltura 144

L'estratto contiene pagine non in sequenza

9.2.2.3 Ambiente per il trasferimento 144
9.2.2.4 Camera di coltura 145
9.2.2.5 Ambiente refrigerato 145
9.2.2.6 Ambiente destinato alla spedizione del prodotto 145
9.2.2.7 Spogliatoi 145
9.2.2.8 Uffici 146
9.3 Substrati di coltura *in vitro* 146
9.3.1 Costituenti del mezzo di coltura 148
9.3.1.1 Elementi minerali inorganici 148
9.3.1.2 Composti organici 148
9.3.1.3 Fitoregolatori di crescita 149
9.3.1.4 Agar e sistemi alternativi di supporto per le colture 150
9.4 Stadi della micropropagazione 151
9.4.1 Stadio 0 – Selezione e preparazione della pianta madre 151
9.4.2 Stadio I – Allestimento della coltura asettica 152
9.4.2.1 Fattori in grado di influenzare il buon esito dello Stadio I 153
9.4.3 Stadio II – Proliferazione di germogli ascellari 154
9.4.4 Stadio III – Radicazione 158
9.4.5 Stadio IV – Trasferimento alle condizioni ambientali normali 161

10. Propagazione e avversità delle piante 163
10.1 Funghi 164
10.1.1 Muffa grigia 164
10.1.2 Peronospora 165
10.1.3 Necrosi fogliare 166
10.1.4 Mal bianco 166
10.1.5 Marciume radicale 167
10.1.6 Marciume dei semenzali 168
10.1.6.1 Controllo del marciume radicale e del marciume dei semenzali 169
10.1.7 Ruggini 169
10.1.8 Avvizzimento 169
10.2 Batteri 170
10.3 Virus 170
10.4 Insetti 171
10.4.1 Afidi 171
10.4.2 Cocciniglie 173
10.4.3 Tripidi 173
10.4.4 Mosche bianche 175
10.4.5 Larve di lepidotteri 176
10.4.6 Coleotteri curculionidi 177
10.5 Acari 178

L'estratto contiene pagine non in sequenza

10.6 Nematodi 178
10.7 Chiocciole e lumache 179

11. Metodi di propagazione di 80 piante ornamentali erbacee e arbustive 181

Abelia (Caprifoliaceae) 181
Achillea (Asteraceae) 181
Agapanthus (Alliaceae) 182
Ajuga (Lamiaceae) 183
Alcea (Malvaceae) 184
Allium (Liliaceae) 185
Alstroemeria (Liliaceae) 186
Amaryllis (Amarillidaceae) 188
Anemone (Ranunculaceae) 189
Antirrhinum (Plantaginaceae) 190
Aquilegia (Ranunculaceae) 191
Arbutus (Ericaceae) 192
Argyranthemum (Asteraceae) 193
Artemisia (Asteraceae) 194
Aster (Asteraceae) 194
Astilbe (Saxifragaceae) 196
Begonia (Begoniaceae) 196
Bouganvillea (Nyctaginaceae) 197
Buxus (Buxaceae) 199
Callistemon (Myrtaceae) 200
Calluna (Ericaceae) 200
Camellia (Theaceae) 201
Campanula (Campanulaceae) 202
Capparis (Capparaceae) 203
Ceanothus (Rhamnaceae) 205
Centranthus (Valerianaceae) 206
Cerastium (Caryophyllaceae) 206
Chrysanthemum (Asteraceae) 207
Cistus (Cistaceae) 209
Convolvulus (Convolvulaceae) 209
Coronilla (Papilionaceae) 210
Crataegus (Rosaceae) 210
Crocus (Iridaceae) 212
Cuphea (Lythraceae) 213
Cyclamen (Primulaceae) 214
Cytisus (Fabaceae) 215
Dahlia (Asteraceae) 216
Delphinium (Ranunculaceae) 217

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Dietes (Iridaceae) 218
Echinacea (Asteraceae) 218
Echium (Boraginaceae) 220
Erica (Ericaceae) 220
Eustoma (Gentianaceae) 222
Freesia (Iridaceae) 223
Gaura (Onagraceae) 224
Genista (Fabaceae) 225
Geranium (Geraniaceae) 225
Gerbera (Asteraceae) 227
Hemerocallis (Asphodelaceae) 228
Heuchera (Saxifragaceae) 229
Hibiscus (Malvaceae) 230
Hippeastrum (Amarillidaceae) 231
Hosta (Liliaceae) 232
Hydrangea (Hydrangeaceae) 234
Iberis (Brassicaceae) 235
Kalanchoe (Crassulaceae) 236
Lantana (Verbenaceae) 237
Lavandula (Lamiatae) 238
Lilium (Liliaceae) 238
Myrtus (Mirtaceae) 240
Nerium (Apocynaceae) 241
Osmanthus (Oleaceae) 242
Osteospermum (sin. *Dimorphoteca*) (Asteraceae) 243
Paeonia (Paeoniaceae) 244
Pelargonium (Geraniaceae) 245
Petunia (Solanaceae) 247
Platycodon (Campanulaceae) 248
Primula (Primulaceae) 249
Ranunculus (Ranunculaceae) 250
Rhododendron (Ericaceae) 251
Rosa (Rosaceae) 252
Rosmarinus (Lamiaceae) 254
Salvia (Lamiaceae) 255
Spatiphyllum (Araceae) 256
Syngonium (Araceae) 256
Teucrium (Labiatae) 258
Thymus (Labiatae) 259
Tulbaghia (Liliaceae) 260
Tulipa (Liliaceae) 261
Zantedeschia (Araceae) 262

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Quadro di sintesi delle schede di propagazione 265

Glossario 289

Bibliografia 295

Referenze iconografiche 296

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Introduzione

All'interno del regno vegetale le piante superiori sono incluse nel grande gruppo delle spermatofite, cioè delle piante formanti semi. Le spermatofite, a loro volta, comprendono due grandi divisioni: le gimnosperme e le angiosperme. Le prime sono piante vascolari legnose, con habitus arbustivo o arboreo e senza fiori. Le seconde sono piante vascolari caratterizzate invece dalla presenza di fiori, organi riproduttivi dai quali, in seguito alla fecondazione, hanno origine semi e frutti. Le angiosperme sono organismi diffusi in tutti gli ambienti del pianeta e hanno una struttura distinta in radice, fusto, foglia; esse si suddividono, in funzione del numero di foglie cotiledonari originatesi dal seme, in due classi: monocotiledoni, aventi un solo cotiledone, e dicotiledoni, aventi due cotiledoni.
Questo volume tratta principalmente i metodi di propagazione delle angiosperme. La propagazione delle piante può essere definita come l'insieme di attività svolte dall'uomo con lo scopo di aumentare il numero di individui di una data specie; le sue origini si fanno risalire all'inizio dell'attività agricola.
La propagazione delle piante superiori avviene in due modi:

a. per via sessuale, o gamica o per seme, denominata anche riproduzione;
b. per via asessuale, o vegetativa o agamica, denominata anche moltiplicazione.

La propagazione per seme è il metodo più diffuso in natura e in molti casi è anche il più semplice e rapido per ottenere un gran numero di piante. Essa prevale nelle piante erbacee da pieno campo, nella maggioranza delle ortive ed è molto diffusa in molte piante arbustive e legnose. Le piante ottenute per via gamica possono essere molto simili a quelle da cui hanno avuto origine, ma possono anche differire più o meno significativamente da esse in accordo alle leggi della genetica e manifestare, pertanto, una certa variabilità dei caratteri che contraddistinguono una data specie. I genetisti sfruttano questa variabilità per ottenere nuove cultivar, attraverso un lungo e talvolta complesso lavoro di miglioramento genetico che consiste nell'applicare le tecniche di incrocio e selezione.
La propagazione vegetativa, al contrario, utilizza organi e tessuti della pianta diversi dai semi. Essa avviene, infatti, per mezzo di porzioni vegetative aventi la capacità di formare un nuovo individuo. I metodi di propagazione vegetativa sono numerosi e variano a seconda della modalità adottata; la talea, la margot-

L'estratto contiene pagine non in sequenza

ta, la divisione di cespi, la propagazione per tuberi e bulbi sono probabilmente i metodi più noti. In particolare, alcuni avvengono spontaneamente in natura come la formazione dei tuberi di patata o dei bulbi di giglio e giacinto. In questi casi l'attività di propagazione dell'uomo si limita alla raccolta e reimpianto dei nuovi individui. In altri casi, la propagazione agamica è il risultato di manipolazioni da parte dell'uomo come per esempio nella talea e nell'innesto. Le piante moltiplicate per via vegetativa si presuppone abbiano lo stesso genoma della pianta madre e pertanto dovrebbero riprodurne i caratteri, salvo nel caso di mutazioni genetiche.
L'uomo per applicare i metodi di propagazione utilizza mezzi e strutture diversi; dai più semplici, come per esempio le seminiere e i cassoni di propagazione, a quelli maggiormente sofisticati come le serre appositamente progettate e dotate di un controllo quasi totale delle condizioni climatiche.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

5. Propagazione per divisione, separazione e propaggine

Con queste denominazioni sono indicati dei metodi di propagazione agamica o vegetativa di facile applicazione mediante i quali è possibile ottenere da un'unica pianta madre un numero di individui variabile in funzione della specie e del metodo adottato.
La linea di demarcazione tra propagazione per divisione, separazione e propaggine non è sempre ben delineata e ciò dipende principalmente dalla grande diversità di piante a cui questi metodi possono essere applicati. Ciò che accomuna i tre metodi è che i nuovi individui hanno origine dalla pianta madre attraverso la formazione di nuovi punti di crescita, cioè di gemme e germogli che, a loro volta, in modi diversi svilupperanno nuove radici.
Una caratteristica importante risiede nel fatto che in alcuni casi sono gli stessi individui a separarsi naturalmente dalla pianta madre, in altri, invece, è necessario l'intervento dell'uomo affinché si abbia, alla fine del processo, la formazione delle nuove piante. In particolare, nella propagazione per divisione, applicata sia nel settore delle piante arbustive sia in quello delle erbacee perenni, è necessaria un'azione fisica di taglio, effettuata dall'uomo, affinché le nuove piante siano indipendenti dalla pianta madre. Al contrario, nella propagazione per separazione il nuovo individuo si separa naturalmente senza quindi che avvenga l'intervento dell'uomo. Ovviamente nel vivaismo professionale l'intervento dell'uomo è nella maggioranza dei casi necessario per agevolare e rendere più rapida la propagazione. Entrambi i metodi, la divisione e la separazione, hanno applicazione su piante aventi habitus a rosetta, cespitoso o in generale caratterizzate da organi specializzati con funzione di riserva e/o propagazione come molte piante rientranti nella categoria delle bulbose, rizomatose e quelle formanti tuberi e cormi.
Infine, la propaggine, pur essendo in senso lato un metodo di propagazione per divisione, viene spesso considerata un caso a parte. Nella propaggine la nuova pianta forma un nuovo apparato radicale mentre è ancora unita alla pianta madre da cui trae nutrimento. Questo processo può aver luogo naturalmente con formazione di radici sui fusti come per esempio nell'edera e in molte piante tropicali, oppure, in altri casi, l'emissione di nuove radici avverrà solo dopo che i tessuti del fusto sono posti artificialmente (generalmente mediante piegature) a contatto con il terreno.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

5.1 Propagazione per divisione

Nella propagazione per divisione è necessaria, come sopra menzionato, un'azione fisica di taglio, effettuata dall'uomo, affinché le nuove piante siano indipendenti dalla pianta madre. Questo metodo viene ulteriormente suddiviso in: propagazione per divisione di polloni e propagazione per divisione di cespi.

5.1.1 Divisione di polloni

È una tecnica applicabile a molte specie arbustive che formano vigorosi germogli, denominati polloni, aventi origine dalla porzione sotterranea della pianta. In senso stretto, il termine "pollone" dovrebbe essere utilizzato per indicare un germoglio avente origine da una gemma avventizia della radice. Un tipico esempio di pianta formante polloni radicali è il lampone. Tuttavia, occorre puntualizzare che spesso vengono indicati come polloni i germogli provenienti da tessuti caulinari come per esempio quelli aventi origine dalle zone vicine al colletto nelle piante con habitus cespitoso o provenienti da rizomi nelle piante con habitus rizomatoso. In ogni caso i polloni vengono estirpati durante la stagione di riposo, usando attrezzi specifici, come per esempio una forca con denti robusti, separati dalla pianta madre e trapiantati. In alcuni casi si mantiene parte della vecchia radice anche se alla base del pollone sono già presenti le nuove radici che alimenteranno il nuovo individuo. Con questo metodo è possibile ottenere nuove piante abbastanza rapidamente. Piante che producono polloni come il sommacco (genere *Rhus*) possono diventare infestanti perché sono difficili da controllare e generano vigorosi germogli anche a una certa distanza dalla pianta madre. Esempi di arbusti formanti polloni radicali sono *Clerodendron*, *Rosa rugosa*, *Elaegnus commutata*, *Gaultheria*, *Kerria*, *Ruscus*.

5.1.2 Divisione di cespi

Questo metodo di divisione rappresenta il metodo di propagazione più semplice per molte piante erbacee perenni. Queste, nella maggioranza dei casi, presentano alla base della vegetazione una zona detta colletto o corona, cioè la parte della pianta da cui ogni anno hanno origine nuovi germogli. Questi ultimi formano nuove radici e generano, in un periodo relativamente breve, e in funzione della specie, nuovi cespi attorno alla pianta madre. La divisione dei nuovi individui dal cespo originario consentirà il loro trapianto nelle immediate vicinanze o in contenitori di varia natura per la formazione di nuovi impianti. Per ottenere un buon risultato è necessario eseguire correttamente una serie di operazioni. Individuata la pianta o le piante da dividere si irriga abbondantemente il giorno prima l'area interessata dalle radici sia in profondità sia in larghezza. Successivamente si asportano dalla superficie del suolo attorno alla pianta detriti di foglie ed eventuali materiali pacciamanti. A questo punto si effettua l'estirpazione della pianta da dividere con una forca robusta inserendola ripetutamente a una certa distanza dal colletto della pianta (almeno 15-20 cm dall'apparato fogliare)

L'estratto contiene pagine non in sequenza

e a una profondità commisurata a quella dell'apparato radicale, creando in tal modo un cerchio attorno ad essa. Quindi, inserendo l'attrezzo e facendo leva si estirperà l'intero cespo. L'operazione richiederà un certo dispendio di energia in funzione anche del tipo e dell'età delle piante. Se possibile è preferibile procedere al mattino in giornate con una certa nuvolosità e in assenza di vento. Dopo l'estirpazione, effettuando una certa forza sarà possibile ottenere porzioni di cespo fornite di un certo numero di germogli e radici. È bene non danneggiare i germogli al momento dell'estirpazione e scuotere le radici in modo da eliminare buona parte del suolo anche usando, se necessario, un getto d'acqua. In tal modo sarà possibile evidenziare possibili fratture e danni dei nuovi germogli. È consigliato comunque eliminare le radici danneggiate. Laddove possibile si cercherà di dividere il cespo madre senza ricorrere a strumenti da taglio in modo da non creare delle lesioni. Piante di ridotte dimensioni come *Primula* e *Heuchera* possono essere separate manualmente con facilità. Tuttavia, nelle specie fornite di apparato radicale molto voluminoso come *Convallaria*, o molto fibroso e intrecciato come *Chrysanthemum*, *Gentiana* e *Tulbaghia* (Figg. 5.1 e 5.2), è necessario impiegare maggior forza per dividere i cespi. Questo metodo è applicato anche a diverse piante con radici carnose come *Agapanthus*, *Hemerocallis* (Fig. 5.3),

Figura 5.1 – *Pianta di* Tulbaghia violacea *composta da numerosi cespi dotati di radici fibrose.*

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Figura 5.2 – *Divisione di cespi di* Tulbaghia violacea.

Figura 5.3 – *Divisione di cespi di* Hemerocallis.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Figura 5.4 – *Divisione di cespi di* Delphinium.

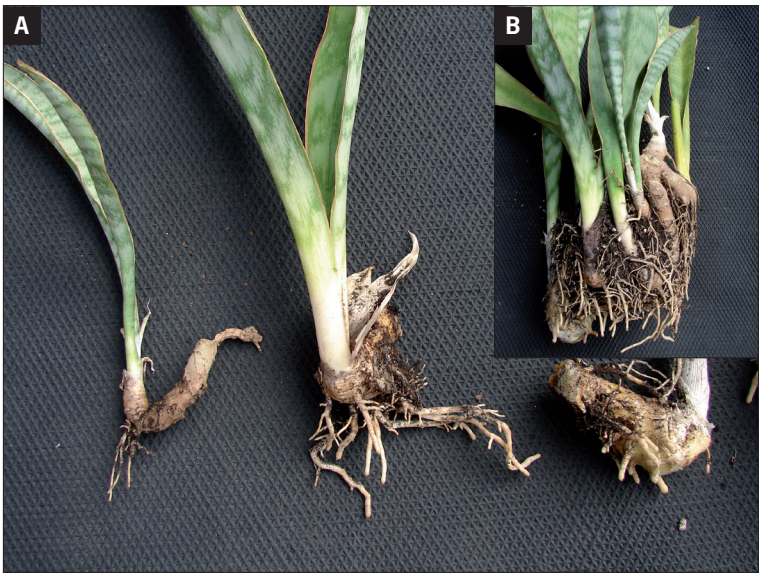

Figura 5.5 – *Divisione di cespi di* Sansevieria *(a, b)*.

Delphinium (Fig. 5.4), *Hosta*, *Chlorophytum*, e peonie erbacee. In altre, dotate di una corona legnosa come *Astilbe*, *Helleborus* o di rizomi di un certo spessore come *Sansevieria* (Fig. 5.5), sarà necessario ricorrere a strumenti da taglio come un coltello affilato.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

7. Propagazione delle geofite

Il gruppo delle piante geofite comprende un elevatissimo numero di specie erbacee annuali e perenni originarie di regioni climatiche molto diverse. Pur manifestando notevoli diversità botaniche, le geofite ("*geo*" = "terra"; "*futon*" = "pianta") sono tutte caratterizzate dalla presenza di un organo sotterraneo provvisto di gemme che nella maggioranza dei casi permette, grazie ad un periodo di stasi vegetativa, la sopravvivenza della pianta durante periodi climatici sfavorevoli alla crescita. Generalmente si tratta di piante adattate a climi con ben definite differenze stagionali, in termini di temperatura, piovosità, intensità delle radiazioni solari e fotoperiodo. Un elevato numero di specie è rinvenibile pertanto nelle zone temperate contraddistinte da un ciclo stagionale freddo-caldo, mentre altrettanto numerose sono le specie rinvenibili nelle regioni tropicali e subtropicali contraddistinte da un clima con ciclo umido-secco. La sopravvivenza di questi organi è garantita non solo dalla presenza di gemme in grado germogliare quando le condizioni climatiche sono favorevoli, ma anche dalla presenza al loro interno di sostanze di riserva. Un'interessante caratteristica rilevata, per esempio, nei bulbi di iris e tulipano durante lo stato di dormienza è l'intensità estremamente bassa dei processi respirativi che garantisce il mantenimento delle sostanze di riserva. Queste sostanze possono essere di varia natura (amido, glucosio e fruttosio). Gli organi sono spesso protetti da eventuali agenti esterni per mezzo di foglie trasformate, scaglie o tuniche che limitano anche la perdita di umidità. Una forma di protezione da insetti e microrganismi è inoltre rappresentata dalla presenza di alcaloidi, acido ossalico, agenti antimitotici o odori pungenti come nell'aglio e nella cipolla.
Alcune geofite, come per esempio la patata, la cipolla e l'aglio, sono coltivate a scopo alimentare, altre, come i bulbi di molte specie floricole, per le loro caratteristiche ornamentali. In entrambi i casi, la necessità di disporre di materiale di propagazione per i nuovi impianti, siano campi per la coltivazione di ortaggi o di fiori, siano aiuole fiorite di parchi, giardini o aree a verde urbano, ha determinato lo sviluppo di attività vivaistiche specializzate nella produzione degli organi sotterranei delle geofite. Tali organi hanno forma e dimensioni diverse in funzione delle caratteristiche botaniche e pertanto diversa denominazione; essi vengono inclusi nella categoria di organi metamorfosati, cioè che hanno subito delle trasformazioni in relazione alla funzione cui sono destinati. Una delle classificazioni più utilizzate distingue queste strutture vegetative specializzate in:

L'estratto contiene pagine non in sequenza

1. bulbi e cormi;
2. tuberi;
3. rizomi;
4. radici tuberose.

La propagazione delle geofite in natura avviene agamicamente, mediante gli organi specializzati su elencati, o per seme. Tuttavia, da un punto di vista vivaistico il metodo agamico è quello più utilizzato. La propagazione vegetativa a differenza di quella gamica mantiene invariate le caratteristiche genetiche delle piante e nella maggioranza dei casi consente di ottenere rapidamente un elevato numero di nuovi individui. Questi due fattori contribuiscono notevolmente nella scelta del metodo da usare; inoltre un certo numero di geofite manifesta una certa difficoltà nel riprodursi per seme.
A fronte di ciò la riproduzione gamica riveste nelle geofite una notevole importanza (Figg. 7.1 e 7.2); in natura consente la dispersione dei semi ad una certa distanza dalla pianta madre contrastando così l'eccessivo infittimento delle pian-

Figura 7.1 – *Piantine da seme di* Hippeastrum *a diversi stadi.*

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Figura 7.2 – *Piantine da seme di ciclamino sviluppatesi in prossimità del bulbo madre.*

te che, propagandosi spontaneamente per via agamica, formano nuovi individui ravvicinati tra loro. Inoltre, a differenza di quella vegetativa, la propagazione per seme grazie alla creazione di nuove combinazioni genetiche dà origine a individui eventualmente dotati di resistenza ai patogeni.
Occorre anche ricordare che la propagazione per seme è applicata dai costitutori di nuove varietà, infatti l'incrocio e la selezione dei nuovi individui sono la base del miglioramento genetico di molte piante, incluse le geofite. Infine la riproduzione è applicata anche commercialmente, per esempio nel ciclamino, per incrementare il numero di individui; in questo caso essa è preferita rispetto a quella agamica dotata invece di bassa efficienza.

7.1 Bulbi e cormi

Queste due categorie hanno notevole importanza nel settore ornamentale e costituiscono una parte rilevante delle geofite. La produzione di cormi e di bulbi è un'attività vivaistica altamente specializzata che necessita di notevoli competenze e anche di condizioni pedoclimatiche particolari. La quota maggiore dei bulbi e dei cormi è utilizzata per la produzione di fiori recisi e piante in vaso,

L'estratto contiene pagine non in sequenza

ma una quota abbastanza rilevante è anche impiegata per l'arredo di giardini e parchi, pubblici e privati. Sebbene i bulbi e i cormi siano prodotti in tutto il mondo, il maggiore centro di produzione e commercializzazione sono i Paesi Bassi. Le specie maggiormente coltivate in tale Stato sono: tulipano, giacinto, narciso, giglio, crocus, muscari, gladiolo, iris. In Olanda, la maggior parte delle aziende impegnate nella produzione dei bulbi e quindi nel settore vivaistico sono localizzate in pieno campo (circa 25.000). Un'altra nazione impegnata nel settore della propagazione delle bulbose è Israele specialmente per la produzione di bulbi di narciso e *Hippeastrum*. Negli Stati Uniti nord-occidentali è molto diffusa la produzione di bulbi di giglio, tulipano, narciso e iris. Brasile e Sud Africa sono dei grossi produttori di bulbi di *Hippeastrum*. La produzione di bulbi negli Stati dell'emisfero australe consente l'offerta di materiale di propagazione nel periodo in cui nell'emisfero opposto permangono delle condizioni climatiche non confacenti alla loro propagazione.

7.1.1 Bulbi

Il termine "bulbo" viene spesso usato in modo generico per indicare un vasto numero di specie dotate di organi sotterranei. Tuttavia, il vero bulbo è una struttura sotterranea formata da un fusto breve carnoso con asse verticale (disco o girello), che presenta all'apice una gemma circondata da scaglie spesse e carnose denominate anche catafilli (Fig. 7.3). Le scaglie hanno origine da foglie modificate e hanno funzione di riserva. La gemma può dare origine ad uno stelo vegetativo o fiorale. In alcune specie alla base del bulbo o all'ascella delle scaglie si formano nuovi apici vegetativi che danno origine a piccoli bulbi chiamati bulbetti (Fig. 7.4), i quali, quando hanno una dimensione maggiore, prendono il nome di

Figura 7.3 – *Bulbo intero e sezionato di giacinto mostrante la gemma e le scaglie inserite sul disco basale.*

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Figura 7.4 – *Formazione di bulbetti alla base di un bulbo di giacinto; possono essere usati per la propagazione della specie.*

Figura 7.5 – *Formazione di bulbetti laterali alla base di un bulbo di narciso.*

bulbi laterali (Fig. 7.5). Bulbetti si possono formare anche nella porzione sotterranea dello stelo, come avviene in alcune specie di *Lilium* (giglio), oppure nella porzione aerea dello stesso all'ascella delle foglie; in quest'ultimo caso vengono chiamati bulbilli (Fig. 7.6). Si distinguono due tipi di bulbi, quelli tunicati e quelli non tunicati. Nella prima categoria le scaglie esterne sono indurite e membrano-

L'estratto contiene pagine non in sequenza

9. La propagazione *in vitro* o micropropagazione

9.1 Un metodo avanzato di propagazione agamica

La micropropagazione è un metodo di propagazione agamica alternativo a quelli tradizionali (divisione, propaggine, talea, innesto) effettuato all'interno di specifici laboratori e che applica tecnologie avanzate. Pone le sue basi sul principio che, allevando diversi costituenti dei vegetali (organi, tessuti o cellule) su substrati di coltura sterili all'interno di contenitori asettici, è possibile ottenere nuovi germogli e/o nuove radici; sottoponendo queste colture *in vitro* a successiva separazione e manipolazione, è possibile dare origine, mediante opportune tecniche di laboratorio e in tempi brevi, al clonaggio di un elevatissimo numero di nuove piantine identiche all'individuo di partenza. I laboratori che applicano questa tecnica possono destinare direttamente alla vendita le piantine prodotte *in vitro* previo confezionamento in appositi box, oppure trasferirle in serre di acclimatazione destinate ad accogliere le piantine nei primi stadi di sviluppo e a renderle disponibili già acclimatate.
La micropropagazione viene largamente impiegata nella propagazione di molte piante ornamentali da esterno e da interno, sia annuali sia erbacee perenni, e anche di numerose piante arboree. Inoltre, quando essa è associata alla coltura *in vitro* di apici meristematici e alla termoterapia, dà origine a piante prive di patogeni; ciò è particolarmente vantaggioso per le specie che vengono di solito propagate per via vegetativa e nelle quali, pertanto, la trasmissione dei patogeni, e specialmente di virus, avviene in maniera diretta, come per esempio nella fragola e nella patata. La micropropagazione rappresenta un valido supporto per il vivaismo, specialmente quando occorre moltiplicare rapidamente una cultivar di nuova costituzione.
In questo capitolo sono fornite le indicazioni essenziali per l'allestimento di un laboratorio di colture *in vitro*, i materiali e le attrezzature, i principi di base concernenti la preparazione e la sterilizzazione dei substrati nutritivi, l'organizzazione di una cappa sterile per i trasferimenti e la messa in coltura delle strutture vegetali impiegate (espianti). Sono anche illustrati i vari stadi del processo di micropropagazione dalla selezione della pianta madre e impianto della coltura asettica alla formazione di nuovi germogli, alla loro proliferazione e radicazione, e infine alla produzione di piante complete.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

9.2 Il laboratorio di micropropagazione

9.2.1 Caratteristiche di un laboratorio di micropropagazione

Un laboratorio ben progettato permette un efficiente movimento dei mezzi di produzione, del personale, delle colture e del prodotto finale. Allo scopo di ridurre al minimo le contaminazioni derivanti dall'ambiente esterno, la struttura dovrebbe prevedere un numero limitato di ingressi e di alcune parti denominate "ambienti puliti", dove l'aria aspirata dall'esterno viene purificata mediante filtri HEPA ed è mantenuta a una pressione positiva.

9.2.2 Aree principali del laboratorio

9.2.2.1 Ambiente per la preparazione dei mezzi di coltura

Questo ambiente ha le caratteristiche tipiche di molti laboratori e comprende numerosi banchi di lavoro, scaffali per agenti chimici e soluzioni concentrate, pHmetri, bilance, autoclavi di sterilizzazione, attrezzature per la distribuzione dei mezzi di coltura e, inoltre, un'area per il lavaggio della vetreria.

9.2.2.2 Ambiente per la conservazione dei mezzi di coltura

In questo ambiente i mezzi nutritivi sono sterilizzati e distribuiti nei contenitori di coltura. Una volta raffreddati grazie a un buon sistema di ventilazione, questi sono conservati fino al loro utilizzo. Talvolta quest'area viene condivisa con quella destinata alla preparazione dei mezzi o con quella destinata ai trasferimenti.

9.2.2.3 Ambiente per il trasferimento

Tale area è il punto più importante di ogni laboratorio. In essa sono situate le cappe a flusso laminare dove avviene la fase iniziale delle colture e i successivi trasferimenti. Le colture "mature" (dotate di germogli utilizzabili) sono sottoposte a prelievo dei germogli; questi sono trasferiti in mezzi di coltura freschi per indurre una nuova proliferazione o indirizzati verso la fase di radicazione. Le cappe sono fornite di un sistema di ventilazione a pressione forzata dell'aria e di un filtro HEPA (high-efficiency particulate air) in grado di trattenere batteri e funghi. Esistono due tipi di cappe in funzione della direzione del flusso dell'aria (a flusso verticale o a flusso orizzontale). Generalmente l'aria è aspirata dall'esterno all'interno della cappa, passando prima attraverso un filtro in grado di trattenere la polvere e dopo attraverso il filtro HEPA. Successivamente il flusso d'aria è diretto verticalmente (cappa a flusso laminare verticale) o orizzontalmente (cappa a flusso laminare orizzontale) sulla superficie di lavoro a una velocità costante. Il flusso di aria filtrata, privo di batteri e funghi, impedisce che l'aria e le particelle in essa sospese si depositino sull'area di lavoro, la quale deve essere mantenuta pulita e disinfettata. Gli utensili sono sterilizzati all'interno

L'estratto contiene pagine non in sequenza

delle cappe mediante sterilizzatore a resistenze elettriche. Il calore accumulato in tale ambiente, proveniente dal personale, dalle cappe e dai mezzi utilizzati per la sterilizzazione degli utensili, deve essere compensato da un buon sistema di condizionamento dell'aria.

9.2.2.4 Camera di coltura

Questa parte del laboratorio occupa la maggiore estensione. Le colture sono disposte su ripiani ed esposte a specifiche condizioni di luce e temperatura. Generalmente è usata una luce fluorescente fredda regolare o ad alta emissione in grado di fornire 2.000-3.000 lux, mantenendo un fotoperiodo di 16 ore di luce. L'intensità luminosa è incrementata aumentando il numero di lampade o ponendo le colture più vicine alla fonte luminosa. La circolazione dell'aria deve essere ottimale per rendere la temperatura dell'ambiente più uniforme. Le esigenze termiche sono spesso specifiche per ciascuna coltura, ma normalmente le temperature ottimali variano da 18 a 26 °C. In alcuni casi, in funzione della specie e di specifici obiettivi, è opportuno fare ricorso a camere di coltura separate. Generalmente, l'aria all'interno della camera di coltura è purificata mediante filtri HEPA. Sono anche disponibili camere di crescita progettate per i laboratori di micropropagazione in grado di programmare con maggiore precisione la temperatura e il fotoperiodo al loro interno.

9.2.2.5 Ambiente refrigerato

Un ambiente refrigerato per la conservazione delle colture è essenziale per i laboratori che producono piante legnose. La conservazione a freddo (2-4 °C) è raccomandata per mantenere *in vitro* specie che sono prodotte in una determinata stagione dell'anno, consentire la produzione nei mesi invernali producendo in anticipo materiale vegetale già "finito", soddisfare il fabbisogno in freddo di colture come il melo e il pero le quali, se sottoposte un periodo di dormienza prima del trapianto in campo, rispondono molto più rapidamente.

9.2.2.6 Ambiente destinato alla spedizione del prodotto

In questo ambiente il materiale vegetale destinato alla vendita (microtalee o piantine radicate) deve essere prelevato dai contenitori, posto in box, confezionato e preparato per la spedizione. Questa attività richiede lavabi per il lavaggio delle piante e deve essere svolta in vicinanza dell'ambiente refrigerato in modo che il prodotto possa essere conservato fino al momento della spedizione. Questo ambiente può essere usato anche come area di ristoro.

9.2.2.7 Spogliatoi

Il personale dei laboratori deve generalmente cambiare le scarpe e indossare dei camici e delle cuffie per capelli. Questo ambiente può includere anche un'area di ristoro e delle toilette.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

9.2.2.8 Uffici

Sebbene da un punto di vista operativo sia l'area meno importante, è anch'essa essenziale per svolgere le operazioni di vendita, programmare la produzione, effettuare la contabilità e adempiere ai pagamenti.

9.3 Substrati di coltura *in vitro*

Nella coltura *in vitro* gli espianti si sviluppano su substrati artificiali (mezzi di coltura) che forniscono i nutrienti necessari alla loro crescita; il successo della micropropagazione è fortemente influenzato dalla natura dei mezzi di coltura. Alcune specie sono sensibili a un contenuto elevato di sali, altre necessitano di un fitoregolatore di crescita anziché di un altro; la scelta del rapporto citochinine-auxine sarà fondamentale per l'induzione e lo sviluppo di gemme ascellari e/o avventizie, mentre l'apporto di auxine sarà necessario per l'induzione di radici.
Le formulazioni dei mezzi di coltura sono frutto di anni di ricerca. La tabella 9.1 illustra la composizione di alcuni mezzi di coltura comunemente utilizzati nella coltura di tessuti vegetali in relazione ai loro componenti espressi in mg/L. Il mezzo di Murashige e Skoog (MS), un mezzo di coltura a elevato contenuto salino a causa dei sali di K e N, è il mezzo più usato e più idoneo per indurre rigenerazione da tessuti in molte specie. Tuttavia, proprio a causa del suo alto contenuto in sali, non necessariamente tale mezzo è in grado di fornire le migliori condizioni di crescita e di sviluppo per qualunque pianta.
Il mezzo di Linsmaier e Skoog è, per quanto riguarda la parte inorganica, eguale al mezzo MS, mentre dei componenti organici mantiene solamente l'inositolo e la tiamina HCl. Il mezzo di coltura definito Woody Plant Medium (WPM) fu formulato da Lloyd e McCown perché alcune specie arboree risultavano sensibili all'elevato contenuto salino del mezzo MS. Il mezzo di coltura di Gamborg, definito anche B5, fu ideato per l'induzione di callo nella soia e presenta un minor contenuto di nitrati rispetto al mezzo MS. Sebbene sia stato elaborato per le colture di calli, esso fornisce buoni risultati anche nei casi di rigenerazione delle piante. Schenk e Hildebrandt svilupparono il mezzo SH per la coltura *in vitro* di calli di monocotiledoni e dicotiledoni. Il mezzo di White ha una concentrazione salina inferiore rispetto al mezzo MS. Il mezzo di Nitsch e Nitsch presenta una concentrazione salina intermedia tra il mezzo MS e quello di White.
Alcuni dei mezzi di coltura più comuni sono disponibili in polvere e questo ne semplifica il loro uso perché vanno semplicemente dissolti in uno specifico volume di acqua. È possibile acquistare separatamente i sali, le vitamine, o l'intero mezzo con o senza fitoregolatori di crescita, agar e saccarosio. Tali prodotti sono convenienti e meno soggetti a errori. Questa scelta risulta tuttavia più costosa rispetto alla preparazione autonoma dei mezzi di coltura.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Tabella 9.1 – Composizione di alcuni dei substrati nutritivi maggiormente usati nella micropropagazione.

Composti	Murashige e Skoog	Gamborg B-5	WPM	Nitsch e Nitsch	Schenk e Hildebrandt	White
Macroelementi (mg/L)						
NH_4NO_3	1650		400			
$NH_4H_2PO_4$					300	
NH_4SO_4		134				
$CaCl_2 \cdot 2H_2O$	332,2	150	96	166	151	
$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$			556			288
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	370	250	370	185	400	737
KCl						65
KNO_3	1900	2500		950	2500	80
K_2SO_4			990			
KH_2PO_4	170,3		170,3	68,5		
NaH_2PO_4		130,5				16,5
Na_2SO_4						200
Microelementi (mg/L)						
H_3BO_3	6,2	3,0	6,2	10	5,0	1,5
$CoCl_2 \cdot 6H_2O$	0,025	0,025			0,1	
$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0,025	0,025	0,25	0,025	0,2	0,01
Na_2 EDTA	37,3	37,3	37,3	37,3	20,1	
$Fe_2(SO_4)_3$						2,5
$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	27,8	27,8	27,8	27,8	15	
$MnSO_4 \cdot H_2O$	16,9	10	22,3	18,9	10	5,04
KI	0,83	0,75			0,1	0,75
$NaMoO_3$						0,001
$Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$	0,25	0,25	0,25	0,25	0,1	
$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	8,6	2,0	8,6	10	1,0	2,67
Composti organici in mg/L						
Myoinositolo	100	100	100	100	1000	
Glicina	2,0		2,0	2,0		3,0
Acido nicotinico	0,5	1,0	0,5	5,0	5,0	0,5
Piridossina HCl	0,5	0,1	0,5	0,5	0,5	0,1
Tiamina HCl	0,1	10	1,0	0,5	5,0	0,1
Biotina				0,2		

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Argyranthemum (Asteraceae)

Il genere comprende 23 specie erbacee perenni e arbustive originarie delle Isole Canarie e Madeira. La specie più coltivata è *Argyranthemum frutescens*, naturalizzata in diverse aree geografiche fra cui Italia, Germania, Est Europa, California e Australia e nota come margherita. Prima utilizzata come pianta da giardino e fiore reciso, viene da diversi anni coltivata anche per la produzione di vasi fioriti.
Specie poliennale cespugliosa con steli basali lignificati, raggiunge in funzione dell'habitus un'altezza di 40-150 cm. Le piante hanno foglie bipennate dal verde chiaro al verde glauco e infiorescenze a capolini unici o riuniti in cime con fiori tubulosi gialli e fiori ligulati bianchi. Dall'incrocio con *A. callichrysum* e *A. haematomma* sono stati ottenuti rispettivamente ibridi con fiori ligulati gialli e rosa-rosso.
La propagazione per seme viene applicata principalmente al miglioramento genetico ponendo i semi a germinare a 16-18 °C. La propagazione per talea di germoglio o semilegnosa (circa 5 cm di lunghezza) è quella maggiormente applicata da aziende vivaistiche specializzate dotate di serre di propagazione con bancali riscaldati e sistemi di umidificazione dell'aria.

Figura 11.13 – *Genere* Argyranthemum.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Buxus **(Buxaceae)**

Il genere include 70 specie di arbusti sempreverdi originari dell'Europa, dell'Asia, dell'Africa e del Centro America. *Buxus sempervirens* è la specie più importante dal punto di vista ornamentale essendo resistente al freddo e adatta a qualunque tipo di suolo purché ben drenato sia in pieno sole sia in ombra. Ulteriori caratteristiche positive di questo arbusto sono la buona risposta alla potatura sia quando allevata per siepe sia a portamento libero, la predisposizione all'arte topiaria e la facile radicazione per talea. Esistono diverse cultivar a cui sono stati attribuiti nomi in funzione del colore, forma e ampiezza delle foglie, dell'habitus e dell'ampiezza della chioma: 'Argentea', 'Aurea Pendula', 'Aureovariegata', 'Glauca', 'Latifolia', 'Longifolia', 'Prostrata', 'Rosmarinifolia', 'Suffruticosa', quest'ultima adatta per la formazione di "parterre". Tra le altre specie si ricordano *B. balearica* e *B. microphylla*.
La germinazione dei semi avviene a 15-20 °C ed è agevolata da un breve periodo di trattamento a freddo. Tuttavia, gli individui ottenuti per via gamica avranno

Figura 11.19 – *Genere* Buxus.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Crocus (Iridaceae)

Al genere *Crocus* vengono ascritte circa 80 specie, originarie prevalentemente di Asia minore, Spagna, Grecia, Balcani, Africa nord-occidentale, a fioritura autunno-vernino-primaverile. La pianta è una geofita appartenente alla categoria dei cormi tunicati. Le foglie sono basali originate direttamente dal cormo la cui forma varia dall'appiattito all'ovoidale, al subgloboso. L'infiorescenza è formata da un unico fiore (raramente anche 2 o più) che nella parte terminale è costituito da 6 tepali.
I crocus a fioritura primaverile (da febbraio a marzo) sono piantati in autunno. La loro induzione e differenziazione a fiore avviene in estate. I crocus a fioritura autunnale (da settembre a gennaio) sono piantati da giugno a settembre e la loro induzione e differenziazione a fiore avviene in agosto.
C. sativus, lo zafferano, è la specie più rappresentativa di questo gruppo. La propagazione per seme è applicata al miglioramento genetico e nelle specie che formano pochi cormi.
La temperatura di germinazione varia in funzione della specie da 10 a 20 °C. La propagazione agamica sfrutta la capacità della pianta di formare annualmente un nuovo cormo al di sopra di quello originario e la formazione di piccoli cormi dalle gemme ascellari.

Figura 11.33 – *Genere* Crocus.

Giovanni Iapichino

La propagazione delle piante

Guida pratica alla moltiplicazione con cenni di micropropagazione

Agronomia/Vivaismo

SECONDA EDIZIONE

Per informazioni

Acquista

Scopri i libri del catalogo Edagricole

Contattaci

Servizio clienti libri:
libri.edagricole@tecnichenuove.com
Tel. 051.6575833