

Errata corrige dell'Indice del volume “I substrati di coltivazione”

Presentazione	Pag. V
Gli Autori	
Parte prima - Il mercato dei substrati di coltivazione	1
1. I substrati di coltivazione in Italia	3
1.1 Introduzione (P. Zaccheo, C. Cattivello)	3
1.2 Il mercato italiano (D. Orfeo, L. Orlandi)	6
1.2.1 <i>Le dimensioni del mercato</i>	8
1.2.2 <i>Evoluzione del mercato</i>	13
1.2.3 <i>Caratteristiche del settore professionale e hobbistico</i>	16
1.2.4 <i>Tipologie diverse per ambito di utilizzo e per area geografica</i>	23
2. La produzione di substrati di coltivazione in Europa (P. Zaccheo)	27
2.1 Introduzione	27
2.2 Volumi di produzione e caratteristiche dei prodotti europei	27
2.3 Le normative nazionali	32
3. La normativa italiana sui substrati (P. Zaccheo)	35
4. Qualità e Certificazioni (M. Castelnuovo)	41
4.1 Introduzione	41
4.2 Classificazione-standard, Certificazione e Normazione	42
4.2.1 <i>Classificazione-standard</i>	43
4.2.2 <i>Certificazione</i>	44
4.3 Esempi di marchi di qualità	47
4.3.1 <i>La certificazione delle foreste</i>	47
4.3.2 <i>I marchi di qualità per substrati di coltivazione e per ammendanti</i>	48
4.3.3 <i>Esempi di marchi di qualità</i>	48
Parte seconda - I componenti base e la loro miscelazione	51
5. La torba (C. Cattivello)	53

5.1	Introduzione	Pag. 53
5.2	Risorse	54
5.3	Impieghi	55
	5.3.1 <i>Impieghi energetico-industriali</i>	55
	5.3.2 <i>Impieghi agricoli</i>	56
	5.3.3 <i>Impieghi nel settore terziario</i>	56
	5.3.4 <i>Impieghi in orticoltura</i>	57
5.4	Genesi, evoluzione e tipi di torbiere	59
	5.4.1 <i>Genesi</i>	59
	5.4.2 <i>Tipi di torbiere</i>	61
5.5	Fattori che influenzano le caratteristiche tecniche della torba	68
	5.5.1 <i>Composizione botanica</i>	68
	5.5.2 <i>Grado di decomposizione</i>	73
	5.5.3 <i>Modalità di raccolta e lavorazione</i>	76
5.6	Gestione delle torbiere esaurite	87
	5.6.1 <i>Ripristino ambientale naturale</i>	88
	5.6.2 <i>Ripristino ambientale accelerato</i>	89
5.7	Coltivazione dello sfagno (<i>Sphagnum farming</i>)	91
5.8	La torba come substrato	91
6.	L'ammendante compostato (M. Centemero)	95
6.1	Lo scenario europeo	95
6.2	L'ammendante compostato di qualità in Italia	97
	6.2.1 <i>Impieghi e destinazioni commerciali</i>	97
	6.2.2 <i>Quale ammendante compostato si produce</i>	98
6.3	Caratteristiche agronomiche dei materiali compostati	99
	6.3.1 <i>L'ammendante compostato verde</i>	101
	6.3.2 <i>L'ammendante compostato misto</i>	101
6.4	Caratteristiche specifiche per ambito d'impiego	101
6.5	Le criticità	102
	6.5.1 <i>La salinità</i>	105
	6.5.2 <i>Il grado di maturità</i>	105
	6.5.3 <i>Le caratteristiche idrologiche</i>	106
6.6	Quanto ammendante compostato nei substrati?	107
6.7	L'importanza del controllo del "sistema compost" nei confronti del mercato	109
	6.7.1 <i>I marchi di prodotto per ammendanti e substrati a base di compost</i>	110
	6.7.2 <i>Gli ammendanti certificati in Italia</i>	110
6.8	Il ruolo della ricerca per la valorizzazione dei substrati a base di compost	111
	6.8.1 <i>Substrati per biorisanamento</i>	112
	6.8.2 <i>Substrati per "Soil Born Suppression"</i>	112
	6.8.3 <i>Substrati "Peat free"</i>	113
6.9	Considerazioni conclusive	113

7. Altri materiali organici (C. Cattivello)	Pag. 115
7.1 Le cortecce	115
7.1.1 <i>Aspetti generali</i>	115
7.1.2 <i>Caratteristiche chimiche</i>	115
7.1.3 <i>Caratteristiche fisiche</i>	115
7.1.4 <i>Aspetti fitosanitari</i>	118
7.1.5 <i>Modalità d'impiego</i>	118
7.2 La fibra di legno stabilizzata	119
7.2.1 <i>Aspetti generali</i>	119
7.2.2 <i>Caratteristiche chimiche</i>	119
7.2.3 <i>Caratteristiche fisiche</i>	120
7.2.4 <i>Aspetti fitosanitari</i>	120
7.2.5 <i>Modalità d'impiego</i>	120
7.3 La fibra e il midollo di cocco	122
7.3.1 <i>Aspetti generali</i>	122
7.3.2 <i>Caratteristiche chimiche</i>	125
7.3.3 <i>Caratteristiche fisiche</i>	128
7.3.4 <i>Aspetti fitosanitari</i>	130
7.3.5 <i>Modalità d'impiego</i>	130
7.4 La lolla di riso	132
7.4.1 <i>Aspetti generali</i>	132
7.4.2 <i>Caratteristiche chimiche</i>	133
7.4.3 <i>Caratteristiche fisiche</i>	133
7.4.4 <i>Aspetti fitosanitari</i>	134
7.4.5 <i>Modalità d'impiego</i>	134
7.5 Materiali diversi	134
7.5.1 <i>Foglie</i>	134
7.5.2 <i>Paglie</i>	135
7.5.3 <i>Alghe</i>	135
8. I componenti minerali (C. Cattivello)	137
<i>I componenti minerali naturali</i>	137
8.1 Argille	137
8.1.1 <i>Caratteristiche chimiche</i>	137
8.1.2 <i>Caratteristiche fisiche</i>	138
8.1.3 <i>Aspetti fitosanitari</i>	138
8.1.4 <i>Modalità d'impiego</i>	139
8.2 Pomice	139
8.2.1 <i>Caratteristiche chimiche</i>	140
8.2.2 <i>Caratteristiche fisiche</i>	140
8.2.3 <i>Aspetti fitosanitari</i>	140
8.2.4 <i>Modalità d'impiego</i>	141
8.3 Pozzolana e lapillo	141
8.3.1 <i>Caratteristiche chimiche</i>	141
8.3.2 <i>Caratteristiche fisiche</i>	141

8.3.3	<i>Aspetti fitosanitari</i>	Pag. 141
8.3.4	<i>Modalità d'impiego</i>	141
8.4	Sabbia	142
8.4.1	<i>Caratteristiche chimiche</i>	142
8.4.2	<i>Caratteristiche fisiche</i>	142
8.4.3	<i>Aspetti fitosanitari</i>	142
8.4.4	<i>Modalità d'impiego</i>	143
8.5	Zeoliti	143
8.5.1	<i>Tipi e provenienza</i>	144
8.5.2	<i>Caratteristiche chimiche</i>	144
8.5.3	<i>Caratteristiche fisiche</i>	145
8.5.4	<i>Aspetti fitosanitari</i>	145
8.5.5	<i>Modalità d'impiego</i>	145
	<i>I componenti minerali trattati termicamente</i>	146
8.6	Argilla espansa	146
8.6.1	<i>Caratteristiche chimiche</i>	146
8.6.2	<i>Caratteristiche fisiche</i>	146
8.6.3	<i>Aspetti fitosanitari</i>	146
8.6.4	<i>Modalità d'impiego</i>	146
8.7	Lana di roccia	147
8.7.1	<i>Caratteristiche chimiche</i>	148
8.7.2	<i>Caratteristiche fisiche</i>	148
8.7.3	<i>Aspetti fitosanitari</i>	148
8.7.4	<i>Modalità d'impiego</i>	149
8.8	Perlite	149
8.8.1	<i>Caratteristiche chimiche</i>	149
8.8.2	<i>Caratteristiche fisiche</i>	149
8.8.3	<i>Aspetti fitosanitari</i>	150
8.8.4	<i>Modalità d'impiego</i>	150
8.9	Vermiculite	151
8.9.1	<i>Caratteristiche chimiche</i>	151
8.9.2	<i>Caratteristiche fisiche</i>	151
8.9.3	<i>Aspetti fitosanitari</i>	152
8.9.4	<i>Modalità d'impiego</i>	152
	9. I componenti di sintesi (C. Cattivello)	153
9.1	Polistirene	153
9.1.1	<i>Caratteristiche chimiche</i>	153
9.1.2	<i>Caratteristiche fisiche</i>	153
9.1.3	<i>Aspetti fitosanitari</i>	153
9.1.4	<i>Modalità d'impiego</i>	153
9.2	Schiuma poliuretanic	154
9.2.1	<i>Caratteristiche chimiche</i>	154
9.2.2	<i>Caratteristiche fisiche</i>	154

9.2.3	<i>Aspetti fitosanitari</i>	Pag. 154
9.2.4	<i>Modalità d'impiego</i>	154
9.3	Schiuma di urea formaldeide	157
9.3.1	<i>Caratteristiche chimiche</i>	157
9.3.2	<i>Caratteristiche fisiche</i>	157
9.3.3	<i>Aspetti fitosanitari</i>	157
9.3.4	<i>Modalità d'impiego</i>	157
9.4	Resine a scambio ionico	158
9.5	Altri materiali	158
10.	Gli additivi (C. Cattivello)	159
10.1	Concimi	159
10.1.1	<i>Concimazione in funzione della matrice</i>	159
10.1.2	<i>Tipi di fertilizzanti e loro modalità di impiego</i>	161
10.1.3	<i>Concimazione in funzione della specie coltivata</i>	161
10.1.4	<i>Concimazione in funzione della durata della coltivazione</i>	164
10.1.5	<i>Considerazioni conclusive</i>	165
10.2	Correttivi del pH	165
10.2.1	<i>Fattori che influenzano l'azione del correttivo</i>	165
10.3	Sostanze tampone	169
10.3.1	<i>Argille</i>	169
10.3.2	<i>Zeoliti e zeolititi</i>	169
10.3.3	<i>Ossido di alluminio</i>	170
10.4	Leganti	170
10.5	Bagnanti	171
10.5.1	<i>Bagnanti naturali</i>	172
10.5.2	<i>Bagnanti sintetici</i>	174
10.6	Idrogel	174
10.7	Agrofarmaci	175
10.8	Coloranti	175
10.9	Preparati microbiologici	175
10.9.1	<i>Micorrize</i>	176
10.9.2	<i>Batteri antagonisti</i>	177
10.9.3	<i>Funghi antagonisti</i>	177
10.9.4	<i>Nematodi entomoparassiti</i>	178
11.	Le fasi industriali di preparazione di un terriccio (L. Orlandi)	181
11.1	Approvvigionamento e stoccaggio delle materie prime	181
11.2	Calibratura	182
11.3	Miscelazione dei componenti base	183
11.4	Correzione del pH e concimazione	184
11.5	Confezionamento	185
11.6	Controllo qualità	186

Parte terza - Descrizione delle caratteristiche dei substrati	Pag. 187
12. Le proprietà chimico-fisiche (P. Zaccheo)	189
12.1 pH	189
12.1.1 <i>Definizione e significato</i>	189
12.1.2 <i>Effetto dei fertilizzanti e dell'acqua irrigua</i>	190
12.1.3 <i>Correzioni del pH dei substrati</i>	192
12.1.4 <i>Metodi analitici</i>	195
12.1.5 <i>Interpretazione del dato analitico</i>	198
12.2 Conducibilità elettrica	200
12.2.1 <i>Definizione e significato</i>	200
12.2.2 <i>Effetto dei materiali sulla conducibilità dei substrati</i>	201
12.2.3 <i>Effetto dei fertilizzanti aggiunti</i>	201
12.2.4 <i>Modificazioni durante l'impiego</i>	202
12.2.5 <i>Metodi analitici</i>	203
12.2.6 <i>Confronti tra i valori ottenuti con metodologie diverse</i>	204
12.2.7 <i>Interpretazione del dato analitico</i>	206
12.3 Capacità di scambio cationico (CSC) e potere tampone	208
12.3.1 <i>Capacità di scambio cationico</i>	208
12.3.2 <i>Potere tampone</i>	209
12.3.3 <i>Metodologie analitiche</i>	209
13. Le proprietà fertilizzanti (P. Zaccheo)	211
13.1 I nutrienti	211
13.2 Effetto dei materiali sul tenore in nutrienti della soluzione	213
13.3 Effetto dei concimi a rilascio controllato sul tenore in nutrienti della soluzione	214
13.4 Interazione tra concimi e substrati	216
13.5 Metodi analitici e interpretazione dei dati	216
14. Le proprietà fisiche e idrologiche (L. Crippa)	219
14.1 Granulometria	219
14.2 Porosità totale	223
14.3 Densità apparente e reale	226
14.4 Curva di ritenzione idrica	228
14.4.1 <i>Rapporti aria/acqua/substrato</i>	231
14.4.2 <i>Classificazione dei substrati secondo le caratteristiche idrologiche</i>	235
14.5 Stabilità fisica	239
14.5.1 <i>Isteresi</i>	239
14.5.2 <i>Bagnabilità</i>	241
14.5.3 <i>Restringimento</i>	243
14.6 Volume commerciale	244
14.7 Metodologie analitiche	245
14.7.1 <i>Preparazione del campione</i>	245

14.7.2	<i>Granulometria</i>	Pag. 246
14.7.3	<i>Densità reale</i>	247
14.7.4	<i>Densità apparente secca, porosità totale, curva di ritenzione idrica (capacità per l'acqua, capacità per l'aria), restringimento</i>	248
14.7.5	<i>Volume commerciale</i>	253
15.	Le proprietà biologiche (P. Zaccheo)	257
15.1	L'attività biologica nei substrati	257
15.2	Valutazione delle proprietà biologiche	258
15.2.1	<i>I biosaggi vegetali</i>	259
15.2.2	<i>I test respirometrici</i>	266
16.	Utilità delle analisi di laboratorio (P. Zaccheo)	269
16.1	Introduzione	269
16.2	Le analisi del prodotto durante la produzione	269
16.2.1	<i>Importanza della creazione di una banca dati aziendale</i>	270
16.3	Le analisi del prodotto in commercio	271
16.4	Le analisi del prodotto durante l'impiego	272
16.5	I laboratori di analisi (L.Crippa)	272
17.	L'analisi dei dati di laboratorio (P. Zaccheo)	279
17.1	Le fonti di variabilità	279
17.2	La misura della variabilità	280
17.3	Un controllo della variabilità dei prodotti: la tolleranza	282
17.4	Alcuni esempi di analisi della variabilità	282
17.4.1	<i>Indagine sulla variabilità delle forniture di torba</i>	282
17.4.2	<i>Indagine sulla variabilità dei lotti di produzione di substrati</i>	283
Parte quarta	- Criteri di scelta e problematiche connesse all'impiego	287
18.	Fattori produttivi	289
18.1	Contenitori (C. Cattivello)	289
18.1.1	<i>Tipi e caratteristiche</i>	
18.1.2	<i>Influenza sui parametri termici e idrologici del substrato</i>	291
18.1.3	<i>Influenza sullo sviluppo radicale</i>	294
18.2	Tecniche irrigue e qualità dell'acqua (P. Frangi)	258
18.2.1	<i>Breve rassegna delle tecniche irrigue più diffuse in floricoltura e vivaismo</i>	298
18.2.2	<i>Parametri qualitativi delle acque di irrigazione</i>	302
18.2.3	<i>Caratteristiche fisiche e chimiche dei substrati in funzione dei sistemi irriguo, della modalità di concimazione e della qualità dell'acqua</i>	307
18.3	Scelta dei substrati in funzione della specie coltivata: aspetti generali (P. Frangi)	308
18.3.1	<i>pH del substrato</i>	309

18.3.2	Conducibilità elettrica (EC) del substrato	Pag. 309
18.3.3	Caratteristiche fisiche del substrato	309
18.3.4	Caratteristiche fisiche e chimiche ideali per alcune specie rappresentative	310
19.	Modificazioni chimiche, fisiche e biologiche	313
19.1	Solubilizzazione della calce non reagita (P. Zaccheo)	313
19.2	Modificazioni di pH e di conducibilità elettrica (P. Frangi)	314
19.2.1	pH	314
19.2.2	Conducibilità elettrica (EC)	316
19.3	Immobilizzazione dell'azoto (P. Zaccheo)	317
19.4	Autoriscaldamento (C. Cattivello)	321
19.4.1	Natura e cause	322
19.4.2	Conseguenze sulla qualità della torba	322
19.4.3	Effetti nel corso della coltivazione	326
19.4.4	Prevenzione o gestione del problema	329
19.5	Restringimento (C. Cattivello)	329
19.5.1	Cause	330
19.5.2	Effetti sul terriccio	331
19.5.3	Effetti sulla pianta	332
19.5.4	Misura del restringimento	332
20.	Contaminanti chimici e biologici	333
20.1	Composti fitotossici (P. Zaccheo)	333
20.1.1	Tossicità da manganese	333
20.1.2	Tossicità da boro	335
20.1.3	Tossicità da sodio e cloro	335
20.1.4	Tossicità da metalli pesanti e arsenico	335
20.1.5	Fitotossine	336
20.1.6	Residui di erbicidi	336
20.2	Le infestanti (C. Cattivello)	336
20.2.1	Principali sorgenti di infestazione	337
20.2.2	Caratteristiche delle specie più frequenti	338
20.2.3	Gestione delle infestanti	348
20.3	Funghi saprofiti (C. Cattivello)	350
20.3.1	Principali specie coinvolte	351
20.3.2	Problemi causati dalla presenza di muffe	351
20.3.3	Prevenzione e lotta	352
21.	Problematiche fitosanitarie legate all'impiego dei substrati	353
	(G. Minuto, A. Minuto)	353
21.1	Introduzione	353
21.2	I fattori climatici e le tecniche di coltivazione: la loro influenza sullo sviluppo delle malattie di origine tellurica.	355
21.2.1	La temperatura e l'umidità degli ambienti di coltivazione	355

21.2.2	<i>La densità di coltivazione</i>	Pag. 355
21.2.3	<i>L'irrigazione e la fertirrigazione</i>	356
21.2.4	<i>La luce</i>	356
21.2.5	<i>Il riempimento dei contenitori</i>	356
21.2.6	<i>La scelta del substrato</i>	357
21.3	I mezzi e le strategie di difesa	357
21.3.1	<i>Gli interventi di tipo indiretto</i>	357
21.3.2	<i>Gli interventi di tipo diretto</i>	357
21.4	Le principali malattie e parassiti che interessano le colture su substrato	368
21.4.1	<i>Le tracheomicosi</i>	368
21.4.2	<i>I marciumi radicali</i>	370
21.4.3	<i>I marciumi del colletto</i>	372
21.5	Le batteriosi	375
21.6	I principali parassiti animali	376
21.6.1	<i>I lepidotteri</i>	376
21.6.2	<i>I ditteri (C. Cattivello)</i>	377
21.6.3	<i>I tisanotteri</i>	378
21.6.4	<i>Gli afidi radicali</i>	378
21.6.5	<i>I nematodi</i>	379
21.7	Le alterazioni non parassitarie	380
21.7.1	<i>Ingrossamento delle radici</i>	380
21.7.2	<i>Inverdimento delle radici</i>	380
	Parte quinta - Ricerca e sviluppo	381
22.	La sperimentazione in Italia. Progetti nazionali, stato dell'arte e prospettive di sviluppo (E. Rea, P. Sequi)	383
22.1	La ricerca in Italia: quali le risposte?	384
22.2	Progetti di ricerca e sperimentazione sui substrati	385
22.3	Quali i maggiori risultati negli ultimi 10 anni?	388
22.4	Substrati alternativi	389
22.5	I substrati a base di compost	391
22.5.1	<i>Motivazioni</i>	392
22.5.2	<i>I principali risultati</i>	392
22.6	Prospettive di sviluppo	398
23.	Considerazioni sull'evoluzione tecnica dei substrati (C. Cattivello, P. Zaccheo)	401
	Parte sesta - Diagnostica (quick test)	405
24.	Test rapidi di laboratorio (C. Cattivello, L. Crippa, P. Zaccheo)	407
24.1	Premessa	407
24.2	Grado di decomposizione di una torba	407
24.2.1	<i>Determinazione visiva</i>	407

24.2.2	<i>Determinazione fisica</i>	Pag. 409
24.3	Volume d'aria in vaso (metodo Wolverhampton)	410
24.4	Caratteristiche idrologiche	412
24.4.1	<i>Velocità di imbibizione di un substrato</i>	412
24.4.2	<i>Ritenzione idrica</i>	413
24.4.3	<i>Acqua trattenuta per risalita capillare</i>	414
24.4.4	<i>Bagnabilità</i>	415
24.5	Determinazione presenza infestanti	415
24.6	Immobilizzazione dell'azoto (NDI)	417
24.6.1	<i>Metodologia analitica</i>	417
24.6.2	<i>Considerazioni</i>	418
25.	Test rapidi in serra (P. Zaccheo, C. Cattivello)	419
25.1	Introduzione	419
25.2	pH e conducibilità	419
25.3	Tenore in nutrienti	421
	Appendice	423
	Bibliografia	429
	Glossario	457