

# La coltivazione dei piccoli frutti in Trentino

manuale tecnico-pratico

a cura di Claudio Agnolin



ISTITUTO AGRARIO  
DI SAN MICHELE ALL'ADIGE



Istituto Agrario di San Michele all'Adige  
Centro per l'Assistenza Tecnica



*Ager, quamvis fertilis,  
sine cultura fructuosus esse non potest*

(Cicerone, Tusc. Disp., 2, 13)



# La coltivazione dei piccoli frutti in Trentino

manuale tecnico-pratico

a cura di Claudio Agnolin

La coltivazione dei piccoli frutti in Trentino : manuale tecnico-pratico / a cura di Claudio Agnolin.  
– [San Michele all'Adige (TN)] : Istituto Agrario di San Michele all'Adige, 2007. – 207 p. : ill., tab.  
; 24 cm.

ISBN 978-88-7843-014-3

1. Frutti selvatici - Coltivazione - Trentino I. Agnolin, Claudio II. Istituto agrario, San Michele all'Adige. Centro per l'assistenza tecnica  
634.70945385

### **La coltivazione dei piccoli frutti in Trentino manuale tecnico-pratico**

---

© 2007 Istituto Agrario di San Michele all'Adige, Via E. Mach 1 - 38010 San Michele all'Adige

È vietata la riproduzione con qualsiasi mezzo essa venga effettuata

#### *Cura e revisione testi*

Claudio Agnolin

#### *Autori*

Sandro Conci, Alessandro Frontuto, Paolo Miorelli,  
Davide Profaizer, *Centro per l'Assistenza Tecnica IASMA*  
Lara Giongo, Alberto Grassi, Luisa Palmieri, Daniele Prodorutti,  
Alessio Saviane, *Centro Sperimentale IASMA*  
Alessandro Paris, *Centro Scolastico IASMA*

#### *Fotografie*

Archivio IASMA  
Figg. 19, 20, 35, Le framboisier CTIFL  
Figg. 47, 48, 107, 127, INRA  
Figg. 49, 50, Scottish Crop Research Institute  
Fig. 52, FAW  
Figg. 61, 63, 64, 129, 132, D. V. Alford  
Fig. 106, Sant'Orsola  
Fig. 128, F. Puehringer  
Fig. 133, V. Knight e T. Adams  
Fig. 134, R. Brennan, V. Knight e T. Adams  
Fig. 135, J. Postman

#### *Progettazione grafica ed editing*

Palma & Associati sas

#### *Stampa*

Tipografia Temi - Trento

ISBN 978-88-7843-014-3



## Presentazione

---

*La coltivazione dei piccoli frutti, pur introdotta recentemente in Trentino, rappresenta un settore di notevole importanza per l'agricoltura, soprattutto in alcune zone di montagna, che da una parte sono particolarmente vocate per fare produzioni di qualità nel massimo rispetto dell'ambiente, dall'altra hanno poche alternative, a causa delle ridottissime dimensioni aziendali e della difficile viabilità.*

*Il presente manuale tecnico-pratico, che raccoglie le conoscenze ed esperienze dei tecnici del Centro per l'Assistenza Tecnica e dei ricercatori che, sempre nell'ambito dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige, si occupano di piccoli frutti, vuole essere uno strumento utile ai frutticoltori nelle scelte relative all'impiantistica, alle strutture di sostegno e protezione, nonché alla conduzione delle moderne coltivazioni di lampone, mora, mirtillo e ribes. In esso vengono riportate le conoscenze, anche pratiche, necessarie per la realizzazione e gestione degli impianti, le caratteristiche delle principali varietà coltivate, le descrizioni dei parassiti animali e vegetali insieme con le indicazioni per la difesa fitosanitaria. Ci auguriamo che questo lavoro possa essere un ulteriore contributo per l'ottenimento di produzioni sempre più qualificate, che consentano ai coltivatori trentini ed alle loro associazioni di conservare l'importante posizione raggiunta nel panorama italiano ed europeo delle produzioni di nicchia di piccoli frutti.*

*Il dirigente del Centro per l'Assistenza Tecnica*

**Michele Pontalti**



13	<b>INTRODUZIONE</b>
17	<b>PARTE GENERALE AGRONOMICA E IMPIANTISTICA</b> Paolo Miorelli, Davide Profaizer
18	<b>Preparazione del terreno</b>
19	<b>Lampone, mora e ribes</b>
19	<b>Mirtillo</b>
20	<b>Irrigazione e fertirrigazione</b>
25	<b>Strutture di sostegno</b>
27	<b>Strutture di copertura</b>
33	<b>IL LAMPONE UNIFERO E IL LAMPONE RIFIORENTE</b> Davide Profaizer
33	<b>Introduzione</b>
35	<b>Caratteristiche botaniche</b>
36	<b>Esigenze pedoclimatiche</b>
38	<b>Impianto e sistemi di allevamento</b>
39	<b>Lampone unifero</b>
39	Lampone unifero produzione tradizionale
41	Lampone unifero produzione ad anni alterni
41	Lampone unifero fuori suolo - Alessandro Frontuto, Davide Profaizer
48	<b>Lampone rifiorante</b> - Alessandro Paris
48	Lampone rifiorante in suolo
50	Lampone rifiorante fuori suolo
51	<b>Concimazione e irrigazione</b> - Davide Profaizer
51	<b>Concimazione</b>
53	<b>Irrigazione</b>
54	<b>Produzione e raccolta</b>
57	<b>Assortimento varietale lampone</b> - Lara Giongo
61	<b>Avversità</b> - Davide Profaizer
61	<b>Disseccamento invernale</b>
64	<b>Scottature</b>
64	<b>Frutti con grana grossa</b>
65	<b>Difesa</b>
65	<b>Funghi</b> - Daniele Prodorutti
65	Disseccamento dei polloni - cane blight ( <i>Leptosphaeria coniothyrium</i> )
66	Disseccamento delle gemme - spur blight ( <i>Didymella applanata</i> )
68	Muffa grigia ( <i>Botrytis cinerea</i> )
68	Ruggine gialla - yellow rust ( <i>Phragmidium rubi-idaei</i> )

\* Sotto ogni capitolo si specificano l'autore o gli autori. Quando vi sono altri contributi editoriali gli autori vengono specificati al lato del titolo del testo di loro pertinenza.

69	<b>Insetti ed acari</b> - Alberto Grassi
69	Cecidomia del pollone ( <i>Resseliella theobaldi</i> )
71	Antonomo ( <i>Anthonomus rubi</i> )
73	Verme del lampone ( <i>Byturus tomentosus</i> )
74	Ragnetto rosso comune o bimaculato ( <i>Tetranychus urticae</i> )
76	Ragnetto del lampone ( <i>Neotetranychus rubi</i> )
78	Cicalina ( <i>Asymmetrasca decedens</i> )
79	Afidi
81	Oziorrinco
82	<i>Notocelia</i> (o <i>Epiblema</i> ) <i>uddmanniana</i>
84	<b>Virus Rubus (lampone e mora)</b> - Lara Giongo, Alessio Saviane, Luisa Palmieri
85	Virus mosaico: RMDC - Raspberry Mosaic Disease Complex
85	Virus della foglia riccia: RLCV - Raspberry Leaf Curl Virus
85	Clorosi del lampone: RVCV - Raspberry Vein Chlorosis
86	Virus del pomodoro: TomRSV - Tomato Ringspot Virus
86	Nanismo del lampone: RBDV - Raspberry Bushy Dwarf Virus
86	Virus del tabacco: TSV-R - Tobacco Streak
89	<b>LA MORA</b>
	Paolo Miorelli
89	<b>Introduzione</b>
89	<b>Caratteri botanici e propagazione</b>
92	<b>Esigenze pedoclimatiche</b>
92	<b>Impianto e sistemi di allevamento</b>
94	<b>Concimazione e irrigazione</b>
96	<b>Produzione e raccolta</b>
97	<b>Assortimento varietale</b> - Lara Giongo
98	<b>Varietà inermi</b>
99	<b>Avversità e difesa</b>
99	<b>Funghi</b> - Daniele Prodorutti
99	Peronospora della mora ( <i>Peronospora sparsa</i> )
100	Purple blotch ( <i>Septocytia ruborum</i> )
101	Muffa grigia o botrite ( <i>Botrytis cinerea</i> )
101	Marciume del colletto ( <i>Phytophthora</i> spp.)
102	<b>Batteri</b>
102	Tumore batterico ( <i>Agrobacterium tumefaciens</i> )
103	<b>Fitoplasm</b>
103	Rachitismo del rovo - Rubus stunt
103	<b>Insetti</b> - Alberto Grassi
103	Eriofide della mora ( <i>Acalitus essigi</i> )
105	Afide del rovo ( <i>Aphis ruborum</i> )
107	<b>Virus</b>

109	<b>IL MIRTILLO GIGANTE</b>
	Alessandro Frontuto
109	<b>Introduzione</b>
110	<b>Caratteri botanici e propagazione</b>
112	<b>Esigenze pedoclimatiche</b>
112	<b>Impianto e sistemi di allevamento</b>
112	<b>Preparazione dell'impianto</b>
114	<b>Acidificazione del suolo</b>
116	<b>Forme di allevamento e potatura</b>
117	<b>Concimazione e irrigazione</b>
117	<b>Concimazione chimica e fertirrigazione</b>
120	<b>Concimazione organica e pacciamatura</b>
120	<b>Irrigazione e controllo degli apporti idrici</b>
121	<b>Produzione e raccolta</b>
121	<b>L'impollinazione</b>
123	<b>La produzione e la gestione della raccolta</b>
125	<b>Assortimento varietale</b> - Lara Giongo
129	<b>Avversità e difesa</b>
129	<b>Funghi</b> - Daniele Prodorutti
129	Marciume radicale da <i>Armillaria</i>
131	Cancri rameali e disseccamento delle gemme ( <i>Phomopsis spp.</i> )
131	Antracnosi ( <i>Colletotrichum spp.</i> )
132	Muffa grigia ( <i>Botrytis cinerea</i> )
132	Moniliosi ( <i>Monilinia vaccinii-corymbosi</i> )
133	<b>Insetti</b> - Alberto Grassi
133	Cecidomia del mirtillo ( <i>Jaapiella vacciniorum</i> )
135	Lepidotteri defogliatori (geometridi e nottuidi)
136	Afdi
137	Oziorrinco
138	Cocciniglie
139	<b>Virus</b> - Lara Giongo, Alessio Saviane, Luisa Palmieri
140	Virus della maculatura anulare rossa (RRSV)
141	Blueberry shoestring virus (BBSSV)
141	Blueberry scorch virus (BIScV)
142	Blueberry shock ilarvirus (BSIV)
143	Stunt
143	Blueberry mosaic
144	<b>Fisiopatie, squilibri nutrizionali, avversità</b> - Alessandro Frontuto
149	<b>RIBES E UVA SPINA</b>
	Sandro Conci
149	<b>Introduzione</b>

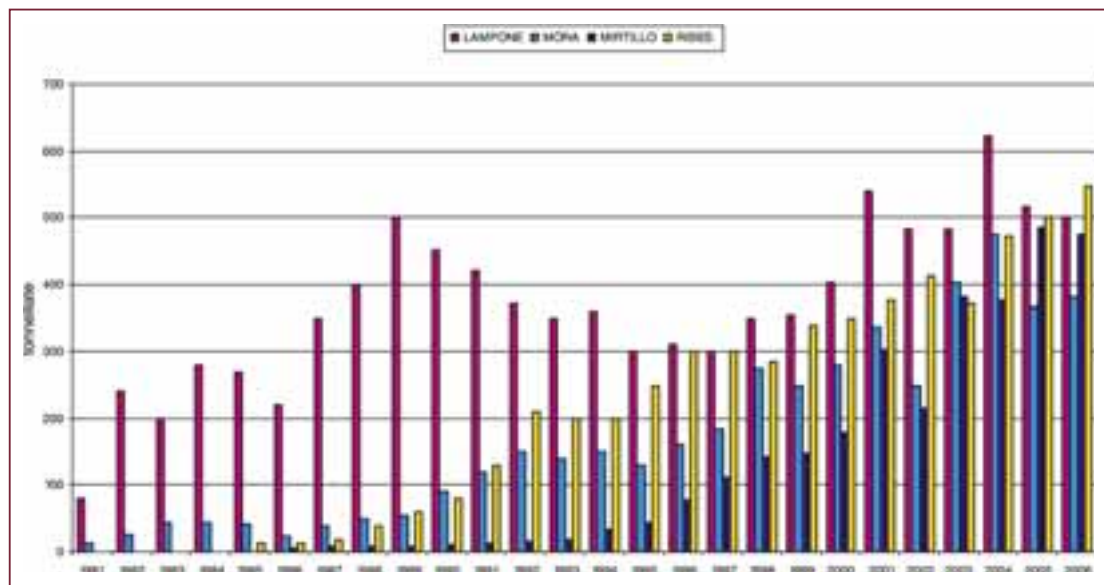
150	<b>Caratteri botanici e propagazione</b>
151	<b>Esigenze pedoclimatiche</b>
152	<b>Elementi di fisiologia</b>
153	<b>Impianto, forme di allevamento e potatura</b>
157	<b>Gestione del suolo</b>
158	<b>Concimazione ed irrigazione</b>
159	<b>Produzione e raccolta</b>
161	<b>Assortimento varietale</b> - Lara Giongo
161	<b>Ribes rosso</b>
163	<b>Ribes bianco</b>
164	<b>Uva spina</b>
165	<b>Avversità e difesa</b>
165	<b>Funghi</b> - Daniele Prodorutti
165	Muffa grigia dei frutti e disseccamento dei rametti ( <i>Botrytis cinerea</i> )
166	Eutipiosi ( <i>Eutypa lata</i> )
167	Verticilliosi ( <i>Verticillium spp.</i> )
168	Antracnosi ( <i>Drepanopeziza ribis</i> )
169	Oidio del ribes ( <i>Sphaerotheca mors-uvae</i> )
169	<b>Insetti</b> - Alberto Grassi
169	Sesia del ribes ( <i>Synanthedon tipuliformis</i> )
171	Afdi
174	Cocciniglie
175	<b>Virus</b> - Lara Giongo, Alessio Saviane, Luisa Palmieri
175	Black currant reversion virus (BRV)
177	Gooseberry vein banding associated virus (GVBAV)
178	Tomato ringspot nepovirus (ToRSV)
178	Arabis mosaic virus (ArMV)
179	Strawberry latent ringspot (SLRSV)
179	Raspberry ringspot virus (RpRSV)
179	Cucumber Mosaic Virus (CMV)
181	<b>COSTI DI PRODUZIONE</b>
	Paolo Miorelli, Davide Profaizer
185	<b>RINGRAZIAMENTI</b>
187	<b>GLOSSARIO</b>
203	<b>BIBLIOGRAFIA</b>
207	<b>GLI AUTORI</b>

## Introduzione

---

In Trentino la coltivazione dei piccoli frutti è caratterizzata da un notevole dinamismo: una breve analisi dell'evoluzione che essa ha avuto in questi ultimi 25 anni può aiutare a capire cosa e perchè sarà trattato nei singoli capitoli. La coltivazione dei piccoli frutti è nata negli anni '70 nella Valle dei Mocheni e sull'Altopiano di Pinè, come evoluzione di una raccolta spontanea praticata in precedenza nei boschi (lampone, mirtillo e more). Negli anni '80 si è avuto uno sviluppo molto consistente, con una diffusione degli impianti nelle valli orientali del Trentino, in modo particolare la Valsugana, dove il terreno sciolto e acido è adatto e le cooperative si sono rapidamente organizzate per la commercializzazione del prodotto. Negli anni '90, sotto la spinta della Provincia Autonoma di Trento che finanziava le iniziative (campi dimostrativi, strutture aziendali, acquisto di materiale vegetale), dell'ESAT, che forniva consulenza tecnica alle aziende, nonché delle cooperative, la coltivazione dei piccoli frutti si è diffusa in diversa misura in tutte le zone agricole del Trentino, soprattutto nelle zone di montagna. La crescita delle coltivazioni di piccoli frutti è ben rispecchiata dal grafico, nel quale sono riportati coltura per coltura i quantitativi prodotti dal 1981 al 2006. Negli ultimi anni alcune problematiche hanno influito negativamente sulle produzioni e sui redditi delle aziende agricole, portando ostacoli

## La produzione di piccoli frutti dal 1981 al 2006



Fonte: M. Monfredini e C. Agnolin

al consolidamento del settore: danni invernali su lampone, mora e mirtillo, problemi di impollinazione, nuove patologie, difficoltà e nuove esigenze di mercato. Tali problematiche sono state affrontate dai produttori adottando nuove scelte agronomiche e varietali, nuovi ordinamenti colturali e programmazioni delle colture, in modo da migliorare la produttività, distribuire le raccolte e l'offerta e contenere i costi: nel presente lavoro vengono descritte per lampone, mora, mirtillo e ribes le tecniche aggiornate sulla preparazione delle piante in vivaio, le strutture di sostegno e protezione delle colture, le indicazioni per impianto, allevamento, potatura, concimazione, irrigazione, fertirrigazione, nonché riportate le liste varietali aggiornate, e descritti i parassiti principali e la difesa da essi (funghi, insetti, fitoplasmi e virus). Si è ritenuto utile aggiungere un capitolo sui costi di produzione ed un glossario che faciliti la comprensione del testo.

*Claudio Agnolin*



*Ma prima di rompere con il ferro un'ignota pianura,  
non si trascuri di studiare le diverse vicende del clima,  
le colture e le proprietà dei terreni provate dagli avi.*

*(Virgilio, 70 a.c.)*



# PARTE GENERALE AGRONOMICA E IMPIANTISTICA

Le tecniche di coltivazione di lampone, mora, mirtillo e ribes presentano molte caratteristiche in comune, soprattutto per quanto riguarda la preparazione del terreno, l'irrigazione e fertirrigazione, le strutture di sostegno e di copertura.

Si è ritenuto perciò opportuno trattare questi argomenti in un capitolo introduttivo generale, in modo da evitare inutili ripetizioni e mettere in evidenza gli aspetti agronomici e tecnici che legano tra loro queste colture.



## Preparazione del terreno

---

Il terreno sul quale viene messo a dimora l'impianto di piccoli frutti deve essere capace di ospitare la vita delle piante: costituito da sostanze minerali ed organiche, esso è sede di attività biologica oltre che di processi chimici e fisici capaci di influenzare in vario modo le proprietà che gli permettono di ospitare la vita, soprattutto quella vegetale.

Nei confronti delle piante il terreno ha due funzioni fondamentali: *abitabilità e nutrizione*.

L'abitabilità dipende da: quantità di terreno, porosità, permeabilità, temperatura, pH, presenza di parassiti e sostanze tossiche; la funzione di nutrizione dipende dalla presenza di determinati elementi o sostanze, acqua, attività microbica, ecc..

Prima di effettuare l'impianto occorre dunque preparare il terreno in modo da esaltare le sue funzioni fondamentali: questo lavoro sarà fatto tanto meglio quanto più approfondite saranno le conoscenze sulle esigenze pedologiche e fisiologiche della coltura che si vuol mettere a dimora.

Operazioni pre-impianto autunnali comuni a tutti i piccoli frutti:

- Controllo della presenza di piante spontanee simili per esigenze pedoclimatiche alla coltura che si intende effettuare (es. castagno per mirtillo).
- Analisi del terreno (pH, calcare, conducibilità, dotazione di sostanza organica e granulometria).
- Eliminazione delle malerbe perenni, soprattutto romice e ombrellifere.
- Difesa dagli elateridi nel caso in cui l'impianto venga effettuato in successione al prato stabile.
- Fresatura cotico.
- Leggera aratura (profonda 30 cm) con interrimento di molto letame maturo (80-100 q/1000 mq), e dei fertilizzanti per la concimazione di fondo (25 kg di solfato potassico-magnesiaco e 50 kg di perfosfato minerale ogni 1000 mq).

Nel caso del mirtillo, quando il terreno non ha un pH sufficientemente acido, è indispensabile fare l'acidificazione dello stesso: si veda la trattazione specifica nel capitolo dedicato al mirtillo.

Operazioni primaverili comuni a tutti i piccoli frutti:

- affinamento del terreno, e in caso di elevata presenza di scheletro utilizzo della interrassasi, che crea contemporaneamente uno strato drenante sottosuperficiale;
- squadratura, variabile in funzione del tipo di copertura scelto e della coltura.

Successivamente le operazioni saranno diverse in base alla coltura.

### **Lampone, mora e ribes**

- In terreni non ottimali (leggermente compatti), è utile effettuare la baulatura sulla fila allo scopo di favorire l'allontanamento delle acque superficiali e prevenire l'insorgenza di fitoftora (soprattutto nel caso del lampone)
- Stesura delle eventuali ali gocciolanti
- Pacciamatura con tessuto intrecciato o con film plastico largo 1 m:
  - per il lampone bucatura con bruciatore ogni 20 cm
  - per mora e ribes effettuazione di un foro di 20 cm per permettere l'impianto e l'emissione dei polloni di rinnovo
- Impianto.

In alternativa la pacciamatura può essere realizzata anche in seguito, accostando sulla fila due strisce da 50 cm, separate di 20 cm nel caso del lampone per consentire la crescita dei polloni. Nel caso di mora, ribes e mirtillo, si può mettere: su un lato una striscia di 50 cm, sull'altro una striscia più larga (80-100 cm), intagliata in corrispondenza della pianta (20-30 cm di lato), e parzialmente sovrapposta alla precedente nello spazio tra le piante. Nell'interfila è utile ricorrere all'inerbimento spontaneo o con specie poco competitive.

### **Mirtillo**

- Spargimento sulla fila di segatura o corteccia o torba vecchia, dando

la precedenza alla torba acida, poi alla torba riciclata, poi alle foglie e, per ultima, alla segatura.

- Pacciamatura con tessuto intrecciato come visto sopra, lasciando libero attorno alla pianta uno spazio di 20 cm per i polloni da rinnovo e avendo cura di interrare i bordi. In alternativa si possono spargere scorze di conifera, prestando attenzione all'eventuale presenza di Armillaria, o segature (circa 60-70 mc ogni 1000 mq). N.B.: queste utilizzano azoto per l'umificazione e quindi bisogna aumentare la concimazione azotata.
- Substrato per coltura fuori suolo: torba acida + segatura + corteccia in pari dosi, si riempiono vasi della capacità di 30 litri o fitocelle della capacità di 80-100 litri (di grandi dimensioni perché devono durare tutto il ciclo della coltura). In alternativa si possono scavare "trincee di coltura" profonde 40 cm, larghe 40 cm, che vengono isolate dal terreno interrando del tessuto intrecciato nero.

## Irrigazione e fertirrigazione

---

In colture ad elevato valore aggiunto e negli impianti sotto copertura l'irrigazione assume un'importanza fondamentale e nella scelta dell'impianto irriguo da adottare riveste notevole importanza la composizione del terreno. Per la distribuzione si dovranno scegliere impianti in grado di distribuire volumi ridotti con frequenza elevata: i più idonei sono quelli a distribuzione localizzata, quali goccia e microjet.

Nel primo caso si possono impiegare ali gocciolanti di tipo autocompensante, generalmente di diametro 16 mm poste lungo la fila con irrigatori da 2 l/h e spaziatura tra di essi di 20 cm; nel secondo microjet da 70 l/h sottochioma, posti a distanza di 4,5 m e portati ad altezza di 20-30 cm da terra. Questo sistema si fa preferire poiché consente il mantenimento di un cotico erboso vitale, utile per sfruttare il suo effetto climatizzante con i conseguenti benefici sulle colture e sui fitoseidi predatori di acari, aspetti particolarmente critici sotto copertura e per



le colture di lampone e mora; per contro può creare più frequentemente le condizioni per lo sviluppo di pericolose malattie parassitarie favorite dalla bagnatura e umidità, quali didimella sul lampone, peronospora sulla mora e botrite su tutti i frutti prossimi alla maturazione.

L'impianto a goccia invece consente una maggiore efficienza dell'acqua e dei concimi impiegati in fertirrigazione, e se ne consiglia l'impiego nelle situazioni umide e con poca insolazione. L'impiego di due ali gocciolanti per fila è il modo migliore per abbinare i vantaggi di entrambi i sistemi senza sommarne anche i limiti, ed è la soluzione più indicata per la maggior parte delle situazioni.

Con le tipologie impiantistiche descritte, per la distribuzione dei quantitativi citati sono necessari i tempi riportati nelle tabelle; va però aggiunto che i dati riportati hanno valore indicativo e che la reale portata degli impianti, soprattutto a microjet, è anche in funzione della pressione di esercizio, che può essere diversa in ogni situazione. È consigliabile quindi verificare l'effettiva portata di tali impianti prima di stabilire i tempi di adacquata (Fig. 1-2).

L'irrigazione mediante gli impianti a goccia deve essere giornaliera, e solo nel caso di coltura non coperta va sospesa per 2-3 giorni dopo precipitazioni significative; con impianti a microjet è più indicato effet-

Passo cm	Ali per fila	Punti goccia /ha	Portata oraria l/ha	Portata oraria mm	Minuti per 1 mm	Minuti per 3 mm
20	1	20.000	40.000	4,0	15	<b>45</b>
20	2	40.000	80.000	8,0	7	<b>22</b>
30	1	13.300	26.600	2,7	25	<b>75</b>
30	2	26.700	53.400	5,3	12	<b>37</b>
40	1	10.000	20.000	2,0	30	<b>90</b>
40	2	20.000	40.000	4,0	15	<b>45</b>
50	1	8.000	16.000	1,6	40	<b>2 ore</b>
50	2	16.000	32.000	3,2	20	<b>1 ora</b>

**Fig. 1** - Goccia - Portata e tempo di irrigazione necessari per distribuire 3 mm al giorno con file a 2,5 m e irrigatori da 2 l/h

Distanza sulla fila m	Distanza tra le file m	Punti goccia /ha	Portata oraria l/ha	Portata oraria mm	Minuti per 1 mm	Minuti per 3 mm
4,5	2,5	889	62.222	6,2	10 min	<b>30 min</b>
4,5	3	741	51.852	5,2	12 min	<b>35 min</b>
2,5	2,5	1.600	112.000	11,2	5 min	<b>1/4 h</b>
2,5	3	1.333	93.333	9,3	7 min	<b>20 min</b>

**Fig. 2** - Microjet - Portata e tempo di irrigazione necessari per distribuire 3 mm al giorno con irrigatori da 70 l/h

tuare le irrigazioni ogni 2-3 giorni per limitare pericolosi innalzamenti di umidità, tranne nei periodi più caldi. Una regolazione più precisa dell'irrigazione, allo scopo di evitare eccessi o carenze di bagnatura, anche momentanei, potrebbe essere ottenuta con strumenti di misura dell'umidità del terreno quali i tensiometri (Fig. 3).

Il tensiometro deve essere posizionato nel terreno in modo che la punta col bulbo poroso si trovi nella zona a più elevata densità radicale, cioè a 15-20 cm di profondità. Si consiglia di mettere almeno un paio di tensiometri per appezzamento, rispettando le seguenti indicazioni:

1. scegliere siti all'interno del campo, non sulle testate, possibilmente sulla fila e a distanza di 15-20 cm dal punto goccia
2. praticare un foro alla giusta profondità con un tubo dello stesso diametro, per non danneggiare il bulbo poroso in ceramica





Fig. 3 - Tensiometro a bulbo poroso

3. versare della terra bagnata sul fondo della buca e inserire delicatamente il tensiometro alla profondità desiderata, facendo attenzione a non danneggiare il bulbo poroso in ceramica
4. riempire d'acqua il tensiometro fino all'inserzione superiore e poi tapparlo.

Il valore che si legge sul vacuometro corrisponde allo sforzo compiuto dalle radici per assorbire acqua dal terreno. Mano a mano che si asciuga, il terreno richiama acqua dal bulbo poroso, ed il vacuometro indica un valore sempre più negativo.

I valori di esercizio del vacuometro devono essere compresi possibilmente tra -0,2 e -0,4 bar.

Quando il vacuometro segna valori prossimi allo 0 significa che il terreno è saturo: con questo valore si rischia l'asfissia radicale. Tra -0,1 e -0,2 bar si raggiunge la capacità di campo. In terreni di medio impasto un valore compreso tra -0,2 e -0,4 bar indica una buona disponibilità idrica.

Quando il tensiometro segna un valore inferiore a -0,4 bar è necessario irrigare. In caso di irrigazione o di pioggia la depressione all'interno del tensiometro sarà in grado di far ritornare acqua dal terreno allo strumento: il vacuometro registrerà un proporzionale aumento di pressione



**Fig. 4** - Iniettore a tubo di Venturi e temporizzatore per la realizzazione della fertirrigazione in suolo



**Fig. 5** - Impianto di fertirrigazione per coltura fuori suolo

(o meglio diminuzione del vuoto), tornando verso lo 0. Bisogna verificare spesso il corretto funzionamento dei tensiometri: è infatti necessario controllare che non si siano formate bolle d'aria all'interno dello strumento o che il tubo trasparente non si sia svuotato. In entrambi i casi è necessario togliere il tappo in silicone e riempire nuovamente lo strumento con acqua.

Per effettuare la fertirrigazione su suolo con impianti in linea è sufficiente disporre di un sistema di iniezione "Venturi", che necessita per il funzionamento solo di pressioni di almeno 1,5 bar (Fig. 4). Nel caso in cui la pressione non fosse sufficiente per azionare impianti di questo tipo la fertirrigazione si può effettuare disponendo, a monte dell'impianto e con debito dislivello, di una cisterna in cui solubilizzare e diluire i concimi. Per evitare eccessivi sbalzi di conducibilità a livello radicale è opportuno frazionare le dosi da apportare in numerosi interventi, fino ad arrivare con impianti in linea alla distribuzione giornaliera (Fig. 5). Nel caso di coltura fuori suolo invece, la fertirrigazione assume un'importanza fondamentale e deve essere regolata in maniera più precisa di quanto il sistema "Venturi" permetta. Innanzitutto è essenziale avere la disponibilità dell'acqua in pressione ad almeno 2 bar e in qualsiasi

momento; in caso contrario si deve provvedere ad ottenerla con la realizzazione di cisterne di accumulo e una pompa. Inoltre è necessario disporre di 2 vasche contenenti la soluzione concentrata e i rispettivi dosatori proporzionali per la miscelazione.

In caso di impiego di acque calcaree con più di 2 mmol/l di bicarbonati è opportuno ricorrere ad una terza vasca e un dosatore per l'acidificazione in linea; con più di 3 mmol/l è necessario effettuare la preacidificazione in vasca aperta.

Per la distribuzione il sistema più idoneo è costituito da gocciolatori autocompensanti da 6 l/h posti sul tubo ad un metro di distanza l'uno dall'altro e seguiti da ripartitore a 4 vie, capillari e astine guidagoccia. Questi vanno impiegati in numero di 1 per pianta, quindi 2 per vaschetta o 1 per vaso. Inoltre va predisposto un sistema di controllo del drenaggio, per evitare gli eccessi di irrigazione che si traducono in asfissia radicale e spreco di acqua e fertilizzanti.

In entrambi i sistemi vanno previsti idonei filtri per evitare l'ostruzione dei gocciolatori.

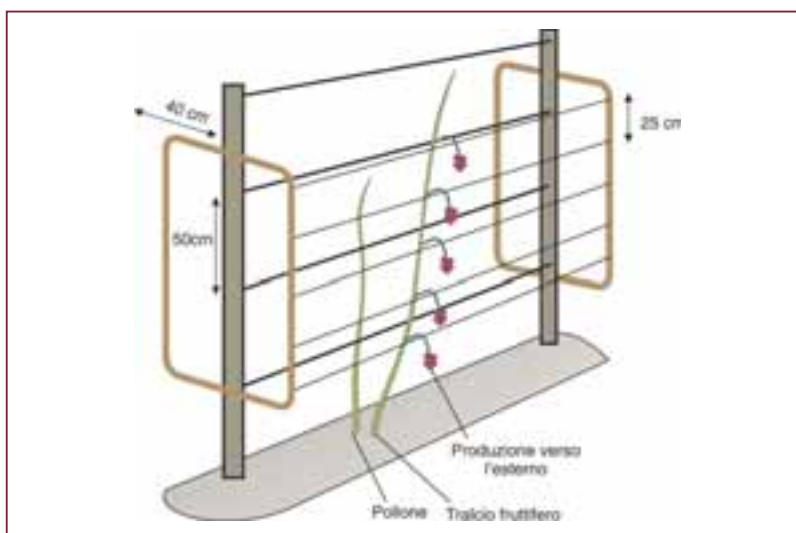
## Strutture di sostegno

---

Tranne il mirtillo, che viene allevato a cespuglio, tutti gli altri piccoli frutti sono allevati a spalliera, e richiedono una idonea struttura di sostegno.

Generalmente essa è costituita da pali di calcestruzzo di diametro 7 x 7 cm per le testate e 5 x 5 cm per gli intermediari, posti a distanza di 4-5 m, della lunghezza di 2,5 - 2,8 m e interrati per 50 cm, e da 4 fili di ferro equidistanti, il più alto a 1,80 m, ai quali vengono legati i polloni produttivi. Solo nel caso del ribes è opportuno prevedere un 5° filo superiore per permettere alle piante il massimo sviluppo in altezza e il sostegno della cima.

Per lampone unifero e mora è necessario predisporre anche una struttura di sostegno ai germogli fruttiferi (Fig. 6). Generalmente essa è

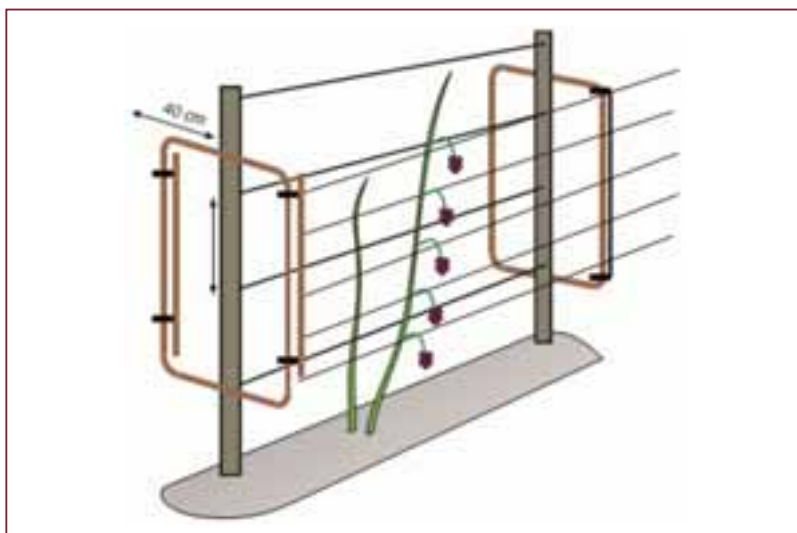


**Fig. 6** - Lampone unifero- sistema di allevamento a spalliera con struttura portasteli

costituita da un'ulteriore spalliera di fili in materiale sintetico, distanti tra loro 15-20 cm, posta esternamente sui due lati della spalliera, a distanza di 40 cm da essa. Sulla testata e in corrispondenza dei pali intermedi questi fili sono legati ad una struttura in tondino di ferro sagomata a  $\cap$  (diametro 12 mm sulla testata e 10 per gli intermediari)

**Fig. 7 - 8 - 9** - Particolari della struttura porta steli modificata





**Fig. 10** - Lampono unifero sistema di allevamento a spalliera con supporto amovibile

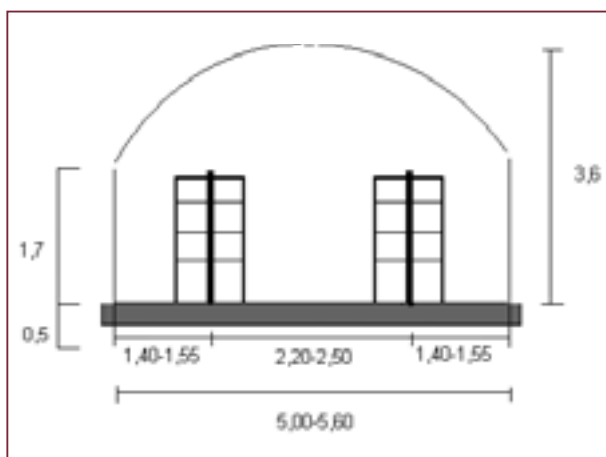
o rete elettrosaldata, fissata ai pali in cemento. Una variante di questo sistema, più pratica all'atto di disporre le eventuali coperture con paglia o movimentare le piante in fuori suolo, può essere realizzata legando a livello della testata i fili portastelo su un tondino di ferro posto in verticale, amovibile e fissato alla struttura portastelo.

Contemporaneamente in corrispondenza dei pali intermedi i fili sono legati ad una corda verticale fissata all'estremità superiore e inferiore sulla struttura metallica.

Per la rimozione della struttura è sufficiente sciogliere pochi nodi per ogni parete produttiva (Figg. 7-8-9) (Fig. 10).

## Strutture di copertura

La coltivazione dei piccoli frutti, fornendo un elevato reddito per unità di superficie, non può essere esposta ai rischi di grandinate, che se gravi possono arrecare danni alla frutta e anche alle piante compromettendo la produzione per più anni. Perciò è necessario installare



**Fig. 11** - Schema di tunnel per piccoli frutti

Le strutture di protezione più diffuse sono i tunnel da orticoltura, costituiti da piedini in acciaio di 1 pollice e un  $\frac{1}{4}$  lunghi 220 cm e archi da  $\frac{3}{4}$  di pollice da 7 m. La larghezza dei tunnel può variare da 5 a 5,5 m; la misura maggiore è da preferire per mirtillo, ribes e lampone rifiorante varietà Heritage (Figg. 11-12). Ogni tunnel copre 2 file, tranne nel caso del lampone rifiorante Heritage che si può piantare a 3 file; per consentire una

**Fig. 12** - Tunnel standard per piccoli frutti



strutture di protezione antigrandine. Queste colture inoltre, allo scopo di preservare la sanità dei frutti dagli attacchi fungini e migliorarne la serbevolezza, si avvantaggiano anche della copertura anti-pioggia, che nel caso di lampone e mora è indispensabile a causa della maggior deperibilità di tali produzioni.

Una migliore accessibilità è opportuno stringere l'interfila centrale del tunnel a 2,2 m e allargare quella in cui vanno piantati i piedini a 2,8 m (con tunnel di 5 m). Questa struttura può sorreggere sia la rete antigrandine che il nylon di copertura. Per permettere alla struttura di sopportare il peso della neve, inconveniente che può verificarsi nella coltura autunnale di lampone rifiorante, soprattutto fuori suolo, è utile predisporre dei rinforzi dell'arco di copertura. Una variante del tunnel descritto, in

grado di favorire almeno parzialmente la meccanizzazione, consiste nell'utilizzare piedini più lunghi e posizionati sulla fila della coltura: in questo modo essi servono contemporaneamente da sostegno per l'arco e per la coltura. Gli archi vanno collegati saldamente tra di loro con una traversa di acciaio. In questo modo si eliminano i piedini tradizionali del tunnel classico e si liberano tutti gli spazi interfilari, permettendo il passaggio delle macchine.

Un altro tipo di copertura è rappresentato dalla struttura *Regenkappen*, che copre singolarmente ogni fila. Il vantaggio di questa soluzione è la massima attitudine a coprire appezzamenti irregolari e in forte pendenza; tuttavia a causa del notevole impiego di materiale e manodopera necessari per la realizzazione essa risulta molto costosa e da riservare alle situazioni di effettiva necessità.

La copertura con film plastico determina un indesiderato innalzamento della temperatura del tunnel durante le ore di insolazione (effetto serra), ed esso è tanto più marcato quanto più i tunnel sono lunghi e bassi; si ritiene che l'aumento di temperatura sia trascurabile con tunnel di 10 metri di lunghezza. Nella pratica, questa misura risulta improponibile per l'aumento di costi e di tare di coltivazione che comporta, ma è bene realizzare strutture il più corte possibile e in ogni caso non superare i 18-20 m. Inoltre le corsie di separazione dei blocchi di tunnel non devono essere inferiori a 3-4 m, per permettere la meccanizzazione e movimentazione delle piante in fuori suolo ed evitare la formazione delle isole di calore.

Il materiale impiegato per la copertura è il polietilene additivato di spessore variabile tra 0,1 e 0,2 mm e larghezza 7 m; solo nel caso di produzione di lampone rifiorante, la cui maturazione avviene nell'autunno, è opportuno ricorrere all'impiego di nylon con maggior effetto termico (EVA) e alla chiusura delle testate e dei fianchi.

In alternativa ai tunnel da orticoltura la copertura può essere realizzata con strutture simili a quelle utilizzate per il ciliegio, che a loro volta possono essere di 2 tipi. Quello tradizionale, a capannina, che deriva dalle omonime coperture antigrandine realizzate sul melo, è costituito

da una struttura portante realizzata con pali in cemento precompresso lunghi 4,5 m, piantati sulla fila a distanza di 8 m, di diametro 8 x 8 cm per gli intermediari e 9 x 9 cm nel caso dei perimetrali, che vanno ancorati al suolo. È presente una fune trasversale di diametro 8 mm a circa 1 m dal filo di colmo, un filo longitudinale di interfila fissato ad esso e un filo longitudinale di colmo (entrambi in acciaio a basso allungamento di diametro 3,8 o 4 mm). La copertura anti-pioggia, costituita in questo caso da un tessuto intrecciato impermeabile e trasparente, generalmente occhiellato, può essere di larghezza sufficiente a coprire tutta la fila oppure solo metà; nel primo caso viene fissata ai fili di interfila, nel secondo, oltre che ad essi, anche al filo di colmo. La messa in tensione e il fissaggio ai fili avviene mediante corda elastica e ganci.

L'altra tipologia di copertura deriva invece dalle reti antigrandine piane o semipiane, e differisce dalla precedente per il fatto che la fune trasversale corre sul colmo dei pali e quindi sopra il telo anziché al di sotto di esso, tranne che sulle testate.

Il filo di interfila viene fissato alla fune solo sulle testate; in corrispondenza dei pali intermedi viene premuto verso il basso da distanziatori che lo collegano alla fune trasversale, e quindi messo in tensione. Il vantaggio principale di questo sistema è l'assenza della fune trasversale sotto il telo e dell'ingombro che crea; inoltre è leggermente più semplice ed economico da realizzare. Per contro non ne esistono molti esempi in zona e necessita ancora di validazione in campo. Stessa cosa si può dire di altri sistemi derivati dalle coperture antigrandine (es. Tramprain).

Il vantaggio principale di queste strutture è quello di consentire una maggior libertà nei sestii di impianto e accessibilità con le attrezzature, così da permettere la meccanizzazione di alcune operazioni colturali, quali trattamenti, distribuzione dei concimi organici e sfalci; inoltre il costo dei materiali per la realizzazione è inferiore rispetto ai tunnel e la struttura di sostegno serve anche per il sostegno della coltura. Per contro esse si adattano solo a terreni di adeguate dimensioni, regolari, accessibili con le macchine e di limitata pendenza, e alle aziende



di maggiori dimensioni e in possesso di una buona meccanizzazione. Inoltre, a differenza dei tunnel, non permettono la raccolta durante la pioggia, per cui si adattano poco alla coltura del lampone che richiede, almeno in estate, stacchi giornalieri.

Vantaggi e limiti dei diversi impianti di copertura sono riassunti nello schema (Fig. 13).

**Fig. 13** - Vantaggi e limiti delle diverse strutture di copertura

Aspetti	Tunnel	Tunnel modificato	Capannina	Capannina modificata
Libertà nei sestri d'impianto	+	+	+++	+++
Possibilità di meccanizzazione	+	++	+++	+++
Flessibilità nell'impiego antigrandine e antipioggia	++	++	+	+
Possibilità di raccolta durante piogge	+++	+++	+	+
Adattamento a terreni piccoli, irregolari, in pendio e poco accessibili	+++	++	+	+
Adattamento ad aziende scarsamente meccanizzate	+++	++	+	+
Costo	+++	+++	++	++

+ scarso, ++ medio, +++ elevato



# IL LAMPONE UNIFERO E IL LAMPONE RIFIORENTE

## Introduzione

---

Il lampone è una pianta originaria dell'Europa continentale e dell'Asia Minore, ma la sua diffusione va oltre gli areali primitivi e si è estesa in tutte le parti del mondo (Fig. 16).

La produzione mondiale di lampone si aggira sulle 400.000 tonnellate ed è in crescita; tuttavia è difficile reperire dati recenti e affidabili su alcuni grossi produttori, come le Repubbliche ex Sovietiche che detenevano il primato produttivo solo pochi anni fa.

Attualmente esso pare essere insidiato dalla Serbia che, con un investimento di 15.000 ha ed una quantità di 80-90 mila t, rappresenterebbe

**Fig. 16** - I frutti di lampone coltivato hanno ormai raggiunto standard qualitativi di livello elevato



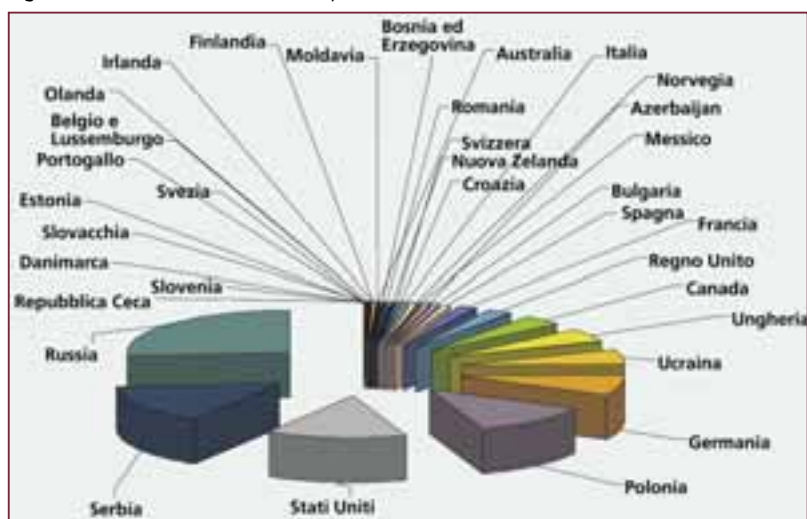
il primo produttore ed esportatore mondiale; la sua quota di prodotto destinato al mercato del fresco è comunque poco più del 5% di quanto esportato. Un altro grosso produttore mondiale, con 74.000 t e 6.300 ha investiti sono gli USA.

Tra i Paesi UE, la Polonia con 17.800 ha è quello con la maggior superficie investita e quantità prodotta, che raggiunge le 65.000 t, delle quali 16.000 esportate. Seguono tra i produttori il Regno Unito con oltre 10.000 t e tra gli esportatori la Spagna con oltre 6.000 t; i più grossi importatori sono rappresentati da Austria, Germania e Olanda con circa 10.000 t ciascuno.

Nell'emisfero Sud, il Cile ha avuto una crescita repentina della coltura che ora vede impiegati 12.000 ha e prodotte circa 50.000 t, delle quali l'80% è destinato all'esportazione verso USA ed Unione Europea in controstagione. La cultivar più diffusa, come del resto a livello mondiale, è la rifiorente Heritage.

L'Italia con una produzione di circa 2.000 t rappresenta solo lo 0,5% del totale mondiale; la coltivazione è concentrata soprattutto in Trentino dove, con una superficie poco superiore ai 60 ha, la produzione

Fig. 17 - Produzione mondiale di lampone



si aggira sulle 600 t, superando il 30% della quota nazionale. Le altre principali zone di produzione italiane sono Piemonte e Lombardia. La quota di autoapprovvigionamento del nostro Paese non raggiunge il 50%; le importazioni (2.300 t) superano la produzione e le esportazioni sono limitate a 160 t.

## Caratteristiche botaniche

---

Il lampone appartiene alla famiglia delle *Rosaceae* ed al genere *Rubus*, che comprende piante caratterizzate dalla produzione di frutti chiamati more cioè formati da numerose drupeole disposte attorno ad un ricettacolo e contenenti ognuna un seme. Le piante nelle quali all'atto della raccolta la mora si separa dal ricettacolo appartengono al sub-genere *Idaeobatus* e vengono chiamate lamponi; in esse l'integrità del frutto è mantenuta solo grazie alla coesione delle drupeole. Le piante in cui le drupeole restano attaccate al ricettacolo appartengono invece al sub-genere *Eubatus* e prendono il nome di rovi, ma sono più comunemente chiamate col nome del frutto che originano, cioè more. Benché le specie siano molte tutte le varietà coltivate di lampone appartengono alla specie *Rubus idaeus* o lampone europeo; tra le altre alcune sono interessanti per il miglioramento genetico ed hanno contribuito con i loro caratteri migliorativi alla costituzione di alcune cultivar odierne. Il lampone è una pianta formata da un apparato radicale superficiale e perenne e da un apparato aereo composto di polloni di durata biennale, in continuo rinnovamento, portanti spine variabili per numero e caratteristiche nelle diverse cultivar. I germogli di un anno sono chiamati polloni; quelli di due anni tralci fruttiferi, o tralci, i quali portano i rami fruttiferi. I polloni sono emessi a partire da gemme presenti sulle radici o sulla parte basale dei tralci; in genere la quantità di questi ultimi aumenta con l'aumentare dell'età dell'impianto. Le foglie sono caduche e composte da 3 (nei rami laterali fruttiferi) o 5 (nei polloni) foglioline ovali con margine seghettato. I fiori, con corolla bianca e numerosi

stami e pistilli, sono riuniti in infiorescenze chiamate racemi portate all'ascella delle foglie dei rami laterali o della parte apicale del pollone. La fioritura procede a partire dal fiore terminale di ogni infiorescenza e dall'infiorescenza terminale del ramo o del germoglio.

Le varietà di lampone si possono dividere in due gruppi in base alle diverse caratteristiche produttive:

- *unifere*, nelle quali i polloni producono una sola volta, nell'anno successivo a quello di crescita;
- *riflorenti* anche se sarebbe più corretto definirle bifere, nelle quali i polloni possono produrre due volte, nella parte apicale al termine della stagione di crescita e nella parte sottostante nella stagione successiva, così da permettere alla pianta di portare contemporaneamente frutti e fiori e di conferire l'impressione di rifioritura.

Nelle prime la produzione matura in giugno-luglio, nelle seconde sia in giugno-luglio che in agosto-settembre.

L'impollinazione è entomofila, ad opera soprattutto delle api che frequentano volentieri il lampone, ma per l'abbondanza e leggerezza del polline sulle corte distanze non è trascurabile l'azione del vento. Fioritura e maturazione sono continue e scalari e durano circa 6-7 settimane nelle varietà unifere e circa 10-12 in quelle riflorenti.

## Esigenze pedoclimatiche

---

Potendolo ritrovare spontaneo fino ai 1500 m di quota sui versanti esposti e protetto dalla vegetazione di alto fusto, senza grosse esigenze in fatto di terreno, il lampone selvatico è una pianta rustica ed adattabile.

Tuttavia le varietà coltivate hanno perso gran parte di questa originaria rusticità e risultano particolarmente esigenti dal punto di vista pedologico ma soprattutto climatico.

Le cultivar unifere soffrono il freddo invernale intenso e prolungato, particolarmente se accompagnato da vento, nonché la disidratazione

che essi causano ai polloni; il lampone quindi va coltivato in siti non troppo freddi, protetti dai venti dominanti ma aperti e ariosi, raramente oltre i 1000 m di quota (Fig. 18).

Le cultivar rifiorenti soffrono invece i ritorni di freddo primaverili, che possono danneggiare i giovani polloni nel momento immediatamente successivo alla loro emergenza. Sarebbero quindi da evitare i terreni di fondovalle nei quali può ristagnare l'aria fredda. Inoltre, fornendo una produzione autunnale, esse necessitano di una stagione vegetativa lunga e possono essere coltivate con successo solo negli areali che la consentono, quindi zone di fondovalle non soggette a brinate e versanti soleggiati fino a 700 m.

Il lampone preferisce i suoli ricchi di sostanza organica e con pH subacido, ma tollera bene anche quelli non ottimali se in presenza di una buona dotazione di sostanza organica. Predilige i terreni ben drenati ma con buona disponibilità idrica; mal sopporta il calcare attivo oltre il 5%, i terreni argillosi o asfittici soprattutto per alcune varietà sensibili alla fitoftora e ad altre malattie dell'apparato radicale. Dopo pochi giorni di sommersione la radice muore. Soffre la stanchezza del terreno, tanto che non se ne consiglia il reimpianto prima di un congruo numero di anni.

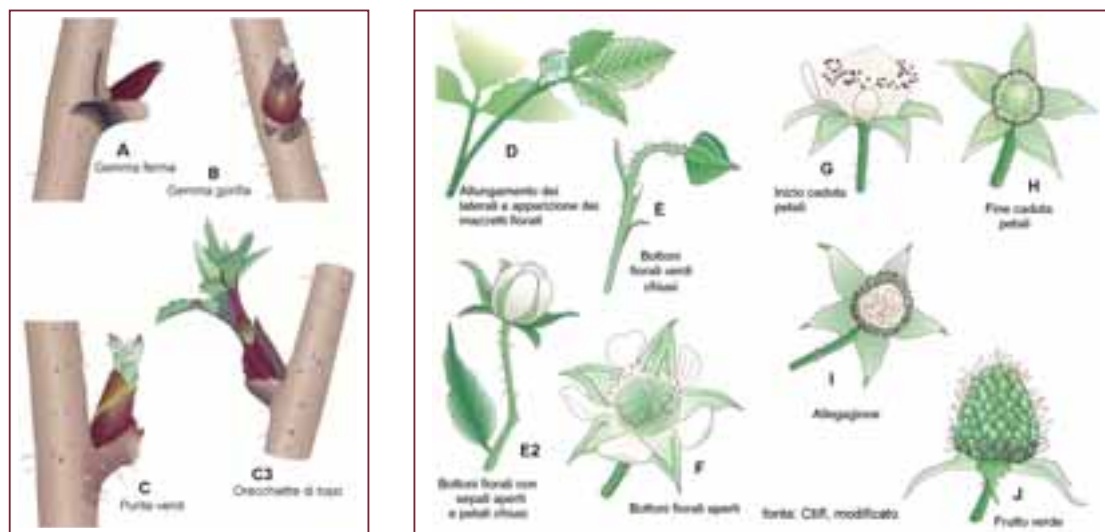
**Fig. 18** - Lampone a 1.150 m s.l.m. in Trentino



## Impianto e sistemi di allevamento

La coltivazione del lampone (Figg. 19-20) non può prescindere dalla copertura con tunnel antipioggia, allo scopo di preservare la sanità dei frutti e aumentarne la serbevolezza. Per la preparazione del terreno si effettua un'aratura superficiale, eventualmente preceduta dalla lotta alle malerbe perenni quali romice e ombrellifere, seguita da una fresatura con interrimento del letame (70-100 q ogni 1000 mq) ed eventualmente dei fertilizzanti per la concimazione di fondo: solfato di potassio e perfosfato minerale nella misura rispettivamente di 25 e 50 kg ogni 1000 mq. Nel caso in cui l'impianto venga effettuato in terreni non ottimali (leggermente compatti), è utile effettuare la baulatura sulla fila allo scopo di favorire l'allontanamento delle acque superficiali e prevenire l'insorgenza di fitoftora. Per il controllo delle infestanti sulla fila nei primi anni si può ricorrere alla pacciamatura con film plastico o tessuto intrecciato della larghezza di un metro, che in seguito verrà aperto lungo la fila per consentire l'emissione dei nuovi polloni. Nell'interfila è opportuno ricorrere all'inerbimento spontaneo o con specie poco competitive.

Fig. 19- 20 - Stadi fenologici del lampone unifero





## Lampone unifero

### Lampone unifero produzione tradizionale

Prevede l'ottenimento della produzione sui tralci e contemporaneamente la crescita dei polloni per l'anno successivo. Il lampone unifero viene allevato a spalliera e la struttura di sostegno è stata descritta nella parte generale (Fig. 21).

La forma d'allevamento più idonea per le varietà unifere sarebbe quella a "V", in cui la spalliera è costituita da coppie di pali inclinati di 15° dalla verticale verso l'esterno, nelle due varianti:

- semplice o americana, nella quale i tralci fruttiferi sono fissati ad un solo lato della spalliera e i polloni all'altro, risultando alternati nell'anno successivo; in questo modo i polloni crescono in piena luce, con internodi corti e gemme migliori;
- doppia o danese, in cui i tralci vengono legati ad entrambi i lati della spalliera e i polloni fatti crescere al centro.

In realtà questa forma di allevamento è usata pochissimo a causa del notevole ingombro che costringe a piantare solo 1 fila per tunnel.

I tipi di piante utilizzabili per l'impianto sono due:

Fig. 21 - Lampone unifero produzione tradizionale



- fresche, con 3-4 foglie e pane di torba, ideali per trapianti in suolo e per la realizzazione dei vivai;
- ingrossate, costituite da un pollone cimato ad altezza di 2 metri, a radice nuda o con pane di torba, che vanno in produzione 65-75 giorni dopo il trapianto. Sono idonee per gli impianti fuori suolo e per l'ottenimento della produzione programmata.

L'impianto con piante fresche va effettuato entro la metà di maggio, al riparo dai possibili ritorni di freddo; al più presto va predisposto l'impianto irriguo. Durante l'anno d'impianto va favorita la crescita per l'ottenimento di una spalliera di polloni ben sviluppata ed uniforme, procedendo alla legatura di essi ai fili di sostegno durante il loro accrescimento.

L'utilizzo di piante ingrossate comporta meno rischi legati ai ritorni di freddo, tanto che l'impianto può essere anticipato al mese di aprile per ottenere la produzione in epoca stagionale, o posticipato fino a metà maggio per l'ottenimento di una produzione programmata. Queste piante sono però più sensibili alla fitoftora e allo stress da trapianto, e se ne consiglia l'impiego solo in fuori suolo o in terreni ideali, fertili, ottimamente preparati e con la possibilità di effettuare la fertirrigazione. La coltura programmata in suolo raramente fornisce risultati soddisfacenti. I sestri d'impianto, nel caso di impiego del tunnel leggero largo 5 m, sono di 2,2-2,8 m tra le file, così da averne due per tunnel; è preferibile allargare a 2,80 m la corsia nella quale sono posti i piedini del tunnel per facilitare il passaggio in essa e stringere a 2,20 m quella centrale. Sulla fila il numero di piante da mettere a dimora è di 5 - 6 per metro lineare.

La potatura delle cultivar unifere si effettua alla fine dell'inverno, eliminando i tralci che hanno prodotto e diradando i polloni in modo da lasciarne 6/7 per metro lineare, scelti tra quelli di diametro non eccessivo (come una sigaretta) ben lignificati e vitali, cimandoli 10 cm sopra l'ultimo filo; sarebbe buona norma anticipare l'eliminazione dei tralci in estate alla fine della produzione, per consentire una maggiore illuminazione e aerazione dei polloni rimanenti.

In primavera è raccomandabile il taglio dei polloni, per favorire la ricrescita di polloni dallo sviluppo più limitato, con minor diametro e minori fessure di crescita, più idonei a passare bene l'inverno. Tuttavia questa operazione va valutata attentamente in base alla vigoria dell'impianto e alla quota a cui è posto, evitando di ripeterla per troppi anni consecutivi ed effettuandola entro i primi di maggio nelle zone alte ed entro la metà dello stesso mese nelle altre zone, poiché si rischia di ottenere polloni non sufficienti in numero e qualità. Il taglio non va effettuato in periodi freddi e piovosi e deve essere seguito da una concimazione. Inoltre, intervenire quando i polloni sono troppo lunghi è causa di eccessivo stress per la pianta, perciò in impianti vigorosi posti in zone precoci è meglio intervenire due volte, la prima all'inizio di maggio e la seconda alla fine dello stesso mese.

### **Lampone unifero produzione ad anni alterni**

Prevede la separazione della fase di produzione dalla fase di crescita dei polloni per favorire lo sviluppo di questi in piena aria e senza competizione con i frutti. Viene attuata destinando l'impianto in parte alla sola produzione e in parte alla sola crescita dei polloni, e scambiando le destinazioni nell'anno successivo.

È una tecnica poco praticata perché solo metà dell'impianto risulta produttiva; tuttavia la crescita in piena luce potrebbe favorire un migliore svernamento dei tralci, minori morie ed un recupero parziale o totale della produttività, che negli impianti tradizionali è spesso condizionata dai danni invernali.

### **Lampone unifero fuori suolo**

L'impossibilità di effettuare il reimpianto sullo stesso terreno, la sensibilità dell'apparato radicale alle malattie del suolo e i problemi di produttività dovuti ai ricorrenti danni invernali stanno favorendo lo sviluppo della coltivazione fuori suolo (Figg. 22-23). Questa consente una produzione più elevata, costante e di qualità; inoltre, nelle situazioni di media collina e montagna, permette di programmare la produzione per l'ottenimento della stessa nel periodo più remunerativo. È basa-



**Fig. 22** - Preparazione dell'impianto di lampone fuori suolo



**Fig. 23** - Lampone fuori suolo

ta sull'impiego di piante ingrossate, cioè preparate in vivaio nell'anno precedente e in grado di entrare in produzione 65-75 giorni dopo il trapianto; necessita di un impianto di fertirrigazione, come descritto nella parte generale, e di una buona preparazione dell'agricoltore. Implica alti costi di produzione, che possono essere in parte ridotti ricorrendo alla preparazione in azienda delle piante ingrossate necessarie per la produzione.

#### ***Il vivaio aziendale per l'ingrossamento delle piante***

L'obiettivo del vivaista che effettua l'ingrossamento in azienda è di avere una pianta ben radicata, alta due metri, del diametro di circa un centimetro, con 25-30 gemme, internodi di 5-6 cm e prive o quasi di ramificazioni laterali. Per ottenerle si fa il trapianto delle piantine in date (indicative) diverse in base alle zone (la data sarà più precoce quanto più alta è la zona, fanno eccezione zone con particolare condizioni oro-geografiche):

- Zone medio-basse (400- 600 m s.l.m) = ultima settimana di maggio- prima settimana di giugno.
- Zone medio-alte (600-1000 m s.l.m) = seconda - terza settimana di maggio.



**Fig. 24** - Plastica alveolata per il rialzo dei vasetti da 2 litri e tessuto antiradice



**Fig. 25** - Vivaio di lampone fuori suolo in estate

- Zone alte (oltre i 1000 m s.l.m) = prima- seconda settimana di maggio.

Le tipologie di contenitore più usate sono: sacchetto di torba della capacità di 8 litri, pre-forato; vaso in plastica della capacità di 2 litri. Il primo si fa preferire per la miglior qualità dell'apparato radicale, il secondo per la più agevole movimentazione. I contenitori vanno appoggiati su una base che li tenga leggermente rialzati rispetto al terreno sottostante. Questa può essere costituita da due tralicci elettrosaldati, paralleli e distanti 15-20 cm (che hanno lo svantaggio di essere costosi), oppure una striscia di materiale plastico alveolato nero a basso costo. È bene coprire il suolo sottostante con tessuto antialga intrecciato, nero o verde, ben fissato (Figg. 24-25-26). Sotto ogni tunnel da 5 m di luce vanno disposte 3 o 4 file; la struttura di sostegno deve permettere di sostenere le piante durante la crescita, mediante fili di ferro a diverse altezze oppure canne di bambù.

Le piantine da trapianto sono generalmente fornite dai vivai specializzati in contenitori alveolari da 54 fori. Una volta disponibili in azienda, esse vanno trapiantate entro 48 ore al fine di ridurre filature pericolose che comprometterebbero il raggiungimento dell'obiettivo fin dall'inizio



**Fig. 26** - Una buona radicazione, in vivaio e in produzione, è condizione indispensabile per il successo della coltura fuori suolo

della fase dell'ingrossamento. In sede di trapianto va bagnato molto bene il substrato, a partire già dal giorno precedente e nelle ore immediatamente successive. Dopo la bagnatura della torba si inizia subito con la fertirrigazione. La soluzione nutritiva deve avere un pH di 5,5 ed una conducibilità in entrata compresa fra 1000 e 1400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . La composizione delle vasche è simile a quella usata per la coltivazione delle fragole in fuori suolo. La conducibilità della torba deve essere compresa tra i 900 e i 1200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . È indispensabile per una corretta gestione

regolare gli apporti in modo da avere almeno un 10% di drenaggio. Il lampone è piuttosto sensibile ad errori legati alla fertirrigazione, sia in eccesso che in difetto: purtroppo tali errori si manifestano a distanza di circa 15 giorni. I substrati andranno perciò scelti tra tipologie con ampia frazione di torba bionda grossolana, in modo da garantire una rapida percolazione della soluzione fertirrigua. Via via che le piante crescono devono essere legate ai fili della spalliera. Se le piante sviluppano rametti laterali è bene lasciarli crescere, spuntarli eventualmente durante il mese di agosto se superano i 20-25 cm, e solo nel tardo autunno speronarli a 4-5 gemme. Così facendo rimangono comunque 2-3 gemme potenzialmente produttive.

La pianta è matura quando si ha un completo viraggio del colore del pollone da verde a marrone e tutte le foglie sono cadute. Prima dello stoccaggio in cella frigorifera, necessario per la programmazione della produzione, è necessario che la pianta accumuli un numero minimo di ore freddo, che per la varietà Tulameen è di circa 1200. Sono valide per il conteggio le ore trascorse a temperature comprese tra 0 e 7°C. Per la protezione dal freddo durante l'accumulo di questo numero di ore è necessario che le piante siano ammassate in modo regolare e in posi-

zione orizzontale, coperte temporaneamente con nylon (anche usato): questo va sostituito quando le temperature scendono stabilmente sotto lo zero con un buono strato di paglia lunga (40 centimetri di spessore o almeno 20-30 cm). La scelta del luogo dove conservare le piante deve essere fatta considerando l'assenza di ristagni anche temporanei e l'accessibilità con mezzi di trasporto. È meglio optare per luoghi sempre in ombra, al fine di limitare l'escursione termica. Disporre comunque delle pedane sotto il cumulo delle piante. Prima di stendere la paglia stendere un velo di agril (30 g/mq) al fine di mantenere pulite le piante. Si consiglia inoltre di disporre al di sotto del cumulo di svernamento delle esche autorizzate in agricoltura contro i roditori. Alla fine del completo accumulo di ore-freddo le piante possono essere stoccate in cella frigorifera negli appositi cassoni. Durante il periodo di conservazione è opportuno fare dei controlli almeno ogni 15 giorni, per verificare l'assenza di muffe, soprattutto in coincidenza di periodi "caldi". Infatti una temperatura costante di 8°C misurata sotto paglia per più di una settimana è molto pericolosa per le piante, in quanto potrebbero essere stimolate a vegetare, gonfiando le gemme.

### ***Produzione unifero fuori suolo***

La produzione fuori suolo può essere effettuata in epoca stagionale o programmata: in quest'ultimo caso è necessario che le piante ingrossate prodotte in vivaio siano svernate in cella frigorifera fino al momento del trapianto. Per la produzione stagionale il trapianto deve essere effettuato in primavera al risveglio vegetativo della coltura; per la programmata, al fine di conseguire la raccolta in agosto, va realizzato più tardi, e precisamente:

- prima settimana di maggio nelle zone oltre i 1000 m;
- seconda e terza settimana di maggio tra 600 e 1000 m.

In zone ad altitudine inferiore il clima in agosto è troppo caldo e la produzione programmata per questo periodo è sconsigliata (Fig. 27).

Anche in produzione, il substrato più idoneo è rappresentato da miscele di torba molto fibrose con ottima aerazione. I contenitori più indicati sono le vaschette analoghe a quelle impiegate per la fragola (dimensio-



**Fig. 27** - Lamponi fuori suolo in produzione programmata



**Fig. 28** - Disposizione a terra delle piante per lo svernamento e la produzione di 2° anno

ni 50 x 20 x 10 cm), o i vasi da 7 – 8 litri; questi ultimi si fanno preferire per la movimentazione nel caso di coltura ripetuta per 2 anni, e si abbinano meglio alle piante da vivaio ottenute in vasetto da 2 litri. Le vaschette invece permettono di contenere l'impiego di torba e sono necessarie in caso di piante da vivaio prodotte in sacchetto. I contenitori vanno sempre sollevati dal suolo come visto per il vivaio, per evitare che le radici, crescendo, possano uscire dal contenitore stesso e fissarsi al suolo, vanificando così i vantaggi della coltura in substrato.

La densità di impianto è di 4 piante per metro lineare, pari a 16.000 piante ad ettaro, e si ottiene mettendo due piante per vaschetta o una pianta per vaso, e mettendo i contenitori in successione sulla fila.

Il trapianto deve essere fatto con torba precedentemente bagnata, per evitare stress alla pianta; per lo stesso motivo in coltura programmata sarebbe opportuno disporre anche di un impianto irriguo a *microjet* sopra chioma, con funzione climatizzante, da azionare nei momenti immediatamente seguenti al trapianto in caso di temperature elevate. La fertirrigazione va iniziata subito dopo, con una conducibilità di 1.000-1.500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; il numero e la durata degli interventi giornalieri va regolato in base al drenaggio ottenuto, il quale dovrebbe essere mantenuto possibilmente sul 10%. Inoltre va periodicamente control-



lata la conducibilità del substrato, per monitorarne l'aumento iniziale e successivamente evitare l'eccesso. La composizione della soluzione nutritiva, analogamente a quanto visto per il vivaio, può essere quella impiegata per la fragola o altre specifiche per il lampone.

Ideale sarebbe disporre della rete antigrandine da stendere al momento del trapianto, nonché della copertura antipioviggia da disporre poco prima dell'inizio della raccolta; (in zone di montagna e in stagioni caratterizzate da clima piovoso può essere utile anticipare la stesura di quest'ultima per evitare il dilavamento del substrato).

Contemporaneamente alla produzione dei frutti si verifica anche la crescita dei polloni, che costituiranno i tralci fruttiferi per la stagione successiva. Generalmente essi sono tanto più scarsi in numero e poco sviluppati quanto più avanzata è l'epoca di trapianto; l'opportunità di ottenere da essi produzione anche l'anno seguente va quindi valutata caso per caso in base alla qualità dei polloni cresciuti, ma raramente risulta conveniente, soprattutto in coltura programmata. Comunque per effettuarla è necessario provvedere ad un corretto svernamento delle piante, togliendole dai tralicci, ammassandole e coprendole analogamente a quanto si effettua in vivaio: per la descrizione, si rimanda alla trattazione specifica (Fig. 28).



Nella primavera successiva, al momento di rimettere le piante sui tralci, è buona norma aggiungere sul fondo del contenitore 2 litri di substrato per pianta per favorire la nuova radicazione.

Nel caso in cui si effettui ogni anno la produzione con piante nuove gli eventuali polloni vanno asportati all'inizio della fioritura, lasciando solo uno per pianta che andrà cimato a 5-6 foglie all'inizio della raccolta.

La resa orientativa di una coltura di lampone Tulameen in fuori suolo può essere indicata in 1 kg per pianta.

## **Lampone rifiorente**

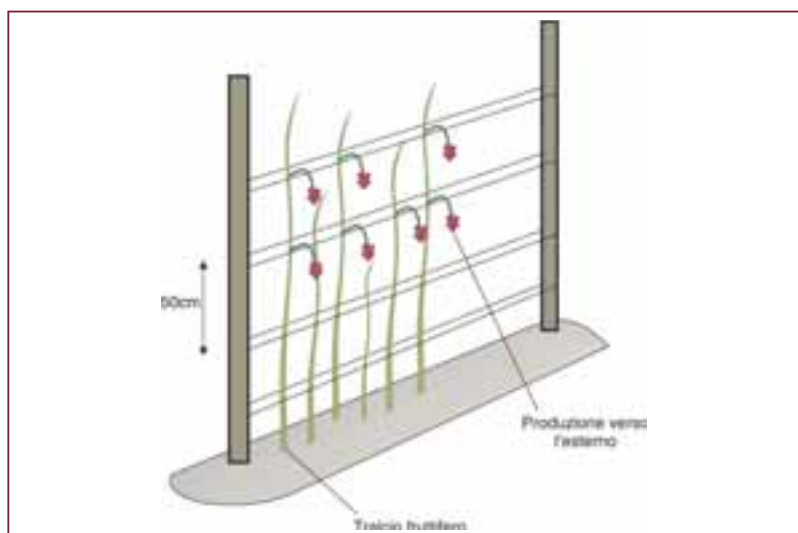
### **Lampone rifiorente in suolo**

Il lampone rifiorente è un cespuglio perenne deciduo. Il sistema radicale di tipo fascicolato rappresenta la parte perenne della pianta: è solitamente molto esteso, con grande sviluppo orizzontale, ed è formato da radici sottili che si sviluppano nei primi 20-25 cm di terreno. Tale sistema emette ogni anno nuovi ricacci denominati polloni.

Il pollone inizia a crescere in primavera, procede fino all'autunno e in questa stessa stagione fruttifica. Nella primavera-estate successive il tralcio dà una seconda produzione (giugno-luglio), ma nelle produzioni

**Fig. 29** - Lampone rifiorente cv Heritage





**Fig. 30** - Lampone rifuorente sistema di allevamento a spalliera

a scopo commerciale conviene valorizzare il raccolto autunnale, poiché la produzione estiva è di pezzatura ridotta (Fig. 29). Perciò a fine stagione si tagliano tutti i polloni alla base, lasciando perdere il possibile raccolto primaverile-estivo.

### ***Forma di allevamento***

Le varietà rifuorenti si possono allevare a spalliera, forma di allevamento in cui i polloni sono semplicemente contenuti all'interno di una serie di coppie di fili distanti tra loro 40-50 cm.

I polloni a volte vengono anche legati ai fili, per evitare che il vento possa piegare i tralci creando affastellamenti. La distanza tra le file può variare in modo tale da poter collocare 2 (cv Polka) o 3 (cv Heritage) file sotto il tunnel leggero (a 2,5 e rispettivamente 1,65 m l'una dall'altra), mettendo a dimora le piantine ad una distanza sulla fila di 14-25 cm (Fig. 30).

La potatura è molto semplice, e prevede il taglio a raso di tutta la vegetazione alla fine della stagione vegetativa, nel periodo autunnale.

In primavera è possibile effettuare il taglio dei polloni, allo scopo di ritardare la produzione.



Questa operazione indebolisce la coltura, perciò va valutata attentamente in funzione della quota a cui è posto l'impianto ed alla vigoria dei polloni: bisogna garantire un sufficiente numero e sviluppo dei polloni definitivi, in modo da ottenere una produzione soddisfacente. Occorre anche effettuare una potatura estiva di diradamento dei polloni allevati, con la quale essi verranno lasciati in numero non superiore a 8-10 per metro lineare.

Per l'operazione di raccolta il fabbisogno di manodopera è particolarmente elevato, ed è di circa 500 ore/1.000 mq. Gli stacchi possono essere distanziati rispetto alle varietà unifere e dipendono dall'epoca di maturazione e dalle temperature del periodo; la raccolta dura all'incirca 60 giorni.

La produzione delle varietà riflorenti varia dai 500-ai 600 g/pianta con una resa di circa 2-2,5 kg/ora (al primo anno).

### **Lampone riflorente fuori suolo**

Per la coltivazione del lampone riflorente fuori suolo si rimanda al paragrafo del lampone unifero fuori suolo, al quale viene ricondotta tutta la tecnica.

La differenza consiste nel trapiantare nei contenitori una zampa ingrossata in vivaio anziché un tralcio.

## Concimazione e irrigazione

---

### Concimazione

Non sono molte le conoscenze circa le esigenze nutritive del lampone. Se si può supporre che siano elevate perché si devono ottenere contemporaneamente la produzione e il rinnovo della parte aerea, va anche ricordato che uno dei maggiori problemi della coltura è costituito dalla sensibilità nei confronti del freddo invernale, e che tale inconveniente può essere accentuato da crescite vegetative lussureggianti e tardive. Sicuramente è elevato il fabbisogno in potassio, costituente delle strutture vegetative e avente un ruolo importante nell'ottenimento di una buona qualità della produzione. La carenza di fosforo limita la maturazione autunnale dei polloni, è accentuata da livelli elevati di azoto dovuti a somministrazioni tardive o a eccessiva mineralizzazione in suoli ricchi di sostanza organica e più marcata in suoli calcarei.

Frequentemente si riscontra la carenza di magnesio, che è scarsamente assorbito nei suoli freddi (soprattutto in primavera e nei terreni argillosi), ed è lisciviabile in quelli sciolti. Potassio e azoto ammoniacale sono antagonisti della sua assimilazione: il rapporto  $K_{20} / MgO$ , come risultante dall'analisi del suolo dovrebbe essere inferiore a 3,5-4.

La concimazione dovrebbe provvedere al mantenimento di una fertilità idonea a sostenere la coltura, senza creare eccessi o squilibri tra gli elementi. Particolarmente importante è garantire una buona disponibilità nelle prime fasi di vegetazione, per consentire una ripresa pronta soprattutto nel caso di taglio dei polloni e durante la fase di ingrossamento dei frutti. Dopo la raccolta la mineralizzazione della sostanza organica è sufficiente a garantire un adeguato rifornimento nutrizionale. Le quantità da distribuire dovrebbero essere correlate con la disponibilità di elementi nel suolo, con la vigoria della cultivar e con lo stato sanitario dell'impianto.

Importante è ripristinare ogni 2-3 anni la dotazione di sostanza organica, ricorrendo a letame maturo nelle dosi di 20-40 q/1000 mq; l'impiego di prodotto fresco può portare a liberazioni incontrollate e

Ripresa vegetativa	30-40 kg complesso (es. 12-8-25+5)
Inizio comparsa boccioli	20-30 kg complesso (es. 12-8-25+5)
Metà fioritura	10-20 kg nitrato di calcio
Inizio raccolta	10 kg nitrato di calcio o potassio

**Fig. 31** - Esempio di concimazione a spaglio per il lampono unifero: quantitativi per 1000 mq

pericolose di alcuni elementi, soprattutto azoto ammoniacale. I concimi minerali possono essere apportati sia tramite fertirrigazione che a spaglio e in maniera integrata. In tutti i casi è necessario effettuare più interventi frazionati, iniziando alla ripresa vegetativa e concludendo la distribuzione entro l'inizio raccolta nelle varietà unifere e metà raccolta per le rifiorenti (Fig. 31).

Per effettuare la fertirrigazione su suolo con impianti in linea è sufficiente disporre di un sistema di iniezione a tubo di Venturi (che necessita per il funzionamento di pressioni di almeno 1,5 bar), impiegando settimanalmente dalla ripresa vegetativa 3-5 kg/1000 mq di concime e alternando fino a metà raccolta un complesso idrosolubile a medio alto titolo in azoto al nitrato di calcio; le dosi più elevate sono da riservare agli impianti con ridotta crescita o con piena produzione. Nelle ultime settimane il nitrato di calcio può essere sostituito dal nitrato di potassio e le dosi vanno gradualmente ridotte fino ad azzerarle al termine della raccolta stessa.

Per evitare eccessivi sbalzi di conducibilità sarebbe opportuno frazionare le dosi settimanali in più interventi, fino ad arrivare con impianti in linea alla distribuzione giornaliera. Con primavere fredde, soprattutto in terreni poco esposti al sole, può verificarsi carenza di azoto per limitato assorbimento radicale. In questi casi si può ricorrere all'impiego di urea per via fogliare alle dosi di 200-300 g/hl; analogamente per la carenza di magnesio, frequente in molte situazioni: si può impiegare solfato di magnesio a 500 g/hl, anche in aggiunta all'urea o nitrato a 200 g/hl. L'analisi fogliare potrebbe contribuire a razionalizzare la concimazione, almeno nella seconda parte della stagione. Per la sua realizzazione va prelevato, al momento della piena fioritura, un campione di 100 foglie,

scegliendone 2 per pollone tra la 10°, 11° e 12° (contando dal basso). Il risultato dell'analisi va confrontato con uno standard di riferimento verificato in loco e idoneo per tipo di suolo, epoca di campionamento e cultivar. In mancanza di queste informazioni si devono utilizzare riferimenti più generici anche se meno ancorati alla realtà locale. A titolo di esempio si riporta quello proposto dal CTIFL francese (Fig. 32).

N	2,4 - 4,0 %	Fe	100 - 300 ppm
P	0,3 - 0,6 %	Mn	80 - 300 ppm
K	1,5 - 3,0 %	Zn	34 - 80 ppm
Ca	0,6 - 2,5 %	B	25 - 80 ppm
Mg	0,4 - 1,0 %	Cu	2 - 50 ppm

Fig. 32 - Valori di riferimento per i macro e microelementi nelle foglie di lampone (fonte Ctifl)

## Irrigazione

Nel lampone, che per la superficialità dell'apparato radicale e per la sensibilità all'asfissia risulta sensibile sia alla carenza che all'eccesso idrico, la regolazione dell'irrigazione è particolarmente importante e impegnativa. Le carenze idriche possono portare a minore sviluppo vegetativo e a **riduzione della pezzatura**, con risvolti negativi sulla resa degli impianti; gli apporti eccessivi, soprattutto in terreni con difficoltà di drenaggio, possono tradursi in problemi di fitoftora, asfissia radicale, malattie dell'apparato aereo dovute ad eccessiva umidità, crescita vegetativa troppo rigogliosa, nonchè **rammollimento dei frutti**. Sono quindi ugualmente dannosi la carenza, l'eccesso e gli sbalzi nella disponibilità, e si dovranno evitare sia gli uni che gli altri con un'irrigazione oculata. In caso di coltura protetta l'irrigazione prevede la restituzione dell'evapotraspirazione, che nei nostri ambienti può variare dai 3 ai 5 mm al giorno; tuttavia, con gli impianti a distribuzione localizzata, che consentono la massima efficienza dell'irrigazione, possono essere sufficienti apporti irrigui di 2-4 mm giornalieri, pari a 20-40 hl/1000 mq.

Il periodo dei massimi fabbisogni idrici corrisponde all'ingrossamento e maturazione dei frutti; dopo la raccolta, e con un buono sviluppo dei polloni, gli apporti possono essere ridotti, anche per indurre una migliore maturazione del legno. Con le soluzioni impiantistiche descritte, per la distribuzione dei quantitativi citati sono necessari i tempi riportati nelle tabelle della parte generale. Va evitata la saturazione del terreno, ancorché momentanea e per una superficie limitata, per la sensibilità dell'apparato radicale. Con gli impianti a *microjet* va evitata la bagnatura della vegetazione. Prima e dopo la stesura della copertura gli impianti vanno azionati dopo pochi giorni dall'ultima pioggia significativa. Una regolazione più accurata dell'irrigazione, avente lo scopo di evitare eccessi o carenze di bagnatura, anche momentanei, potrebbe essere ottenuta con strumenti di misura dell'umidità del terreno quali i tensiometri (vedi parte generale).

## Produzione e raccolta

---

La potenzialità produttiva di un impianto di lampone è molto alta (Fig. 33), e dipende da numerose variabili e cioè:

- dal numero di polloni per metro lineare, dal loro sviluppo e dal numero di gemme portate, più elevato negli impianti al secondo anno
- dal tasso di germogliamento dei rami laterali, che normalmente è dell'80% ma può superare il 100% per cultivar che hanno anche 2 gemme per nodo, o essere notevolmente inferiore nel caso di danni da freddo, malattie o stress nutrizionali, e preludere così a deperimenti successivi
- dal numero di fiori per ramo laterale, proporzionale al diametro e vigore dei tralci; tale numero aumenta in misura sensibile quando cala il tasso di germogliamento, con un effetto di compensazione, e può essere variabile tra 20 e 150 in base alla posizione di essi: più alto per i terminali e per le colture sotto tunnel e fuori suolo
- dal tasso di allegagione, che generalmente si aggira sul 50%





**Fig. 33** - Impollinazione entomofila su fiore di lampone



**Fig. 34** - I difetti di fecondazione rendono difficoltoso il distacco del frutto integro dal ricettacolo

- dal peso medio del frutto, a sua volta influenzato dal tasso di fecondazione, cioè dal rapporto tra il numero di drupeole formate e il numero di ovuli del fiore, che condiziona anche la pezzatura, regolarità e consistenza. Il fiore di lampone è composto da 80-200 pistilli, ognuno dei quali, se fecondato, dà origine ad una drupeola. Per l'ottenimento di un frutto completo è necessaria la fecondazione del 70-90% dei pistilli (Fig. 34).

Tuttavia la resa degli impianti delle cultivar unifere è condizionata soprattutto dallo svernamento dei tralci e c'è notevole variabilità nelle produzioni ottenute. Anche se la potenzialità produttiva può raggiungere i 20 q/1000 mq, la produzione media provinciale è di poco inferiore alla metà.

I risultati migliori si raggiungono al 2° o al 3° anno e spesso in seguito non vengono più ripetuti. La durata economica degli impianti raramente supera i 7-8 anni.

Particolarmente importante e difficile a causa della deperibilità del prodotto è l'individuazione del giusto grado di maturazione. L'unico indice di raccolta di semplice uso in grado di diminuire la soggettività nella percezione della maturazione è basato sul colore dei frutti e distingue 5 stadi progressivi: nei primi 2 si verifica sintesi dei pigmenti e nei

seguenti degradazione (Fig. 35). Lo stadio ottimale di raccolta è il 2 per merce destinata alla conservazione o alla spedizione e il 3 per la commercializzazione immediata su mercati locali. Procedendo con la maturazione, oltre all'ossidazione del colore si verifica perdita di consistenza; dopo lo stadio 3 il prodotto non è più idoneo alla commercializzazione.

Per un prodotto omogeneo e di qualità elevata è necessario effettuare lo stacco giornaliero, almeno nel periodo estivo. L'intensità, luminosità e brillantezza del colore, al momento della raccolta come pure durante la commercializzazione, sono comunque caratteri varietali e possono differire anche notevolmente tra le diverse cultivar (Fig. 36).

Altrettanto importante è la fase di permanenza in campo successiva alla raccolta: più breve è il tempo trascorso fino al momento del raffreddamento e minori sono le perdite di peso e consistenza, nonché l'insorgenza di marciumi. Questi inconvenienti aumentano drasticamente dopo le prime 3 ore dallo stacco. È raccomandabile allontanare immediatamente la frutta raccolta dai frutteti ponendola in ambienti freschi e riparati dal sole che devono essere previsti in campagna, anche aiutandosi con i teli alluminati (rivestiti in alluminio).

La raccolta dura circa 30-40 giorni per le varietà unifere e 60 per le rifioranti, con resa di 3-4,5 kg/ora per l'unifero e 2-2,5 kg/ora per il rifiorante. Il fabbisogno di manodopera della coltura è dovuto soprat-

**Fig. 35** - Stadi di maturazione del lampone





**Fig. 36** - Frutti di Tulameen confezionati

tutto al notevole impegno per la raccolta ed alla sua scarsa resa, e dipende naturalmente dall'entità della produzione. Risulta quindi particolarmente elevato nelle situazioni di piena produzione arrivando a circa 650 ore/1000 mq, delle quali ben 500 per la sola raccolta ma può essere anche molto inferiore in situazioni compromesse.

## Assortimento varietale lampone

---

Il miglioramento genetico ha prodotto numerosi risultati sia per quanto riguarda il lampone unifero sia per quanto riguarda il rifiorante: tuttavia non sempre i risultati ottenuti hanno trovato il pieno consenso dei consumatori da un lato e dei produttori dall'altro.

Si può comunque dire – generalizzando – che la qualità intesa come combinazione di fattori quali sapore, aspetto, profumo, contenuto nutrizionale, mantenimento delle caratteristiche organolettiche nel tempo è piuttosto diversa per varietà unifere e per varietà rifioranti, a scapito di queste ultime.

Un secondo aspetto generale, ma che tocca da vicino il lampone, è rappresentato dal fatto che, in particolare negli ultimi anni ed in maniera

diffusa a livello internazionale, il problema dell'inbreeding (accoppiamento fra consanguinei) è stato ed è una realtà che ha conseguenze non da poco. Riducendo la variabilità genetica si riduce la possibilità reale di migliorare per i caratteri d'interesse la pianta.

Tra le varietà unifere le più importanti sono:

### **Tulameen**

Rappresenta la varietà leader nel mondo. Essa fu costituita nel 1990 da H. Daubeny (BC-Canada), deriva dall'incrocio di Nootka X Glen Prosen. Presenta frutti di grandi dimensioni, compatti, di colore rosso brillante, di buona shelf life. Il successo di Tulameen (Fig. 37) è dovuto anche ad un ottimo sapore e ad un profumo caratteristico. La pianta è mediamente adatta a manipolazioni e forzature, ha elevata vigoria, ma presenta discreta suscettibilità a fitoftora e a danni da freddo.



Fig. 37 - Cv Tulameen

### **Glen Ample**

Origina da un incrocio dello SCRI, 1981, Scozia. Frutto: di grandi dimensioni, conico corto, rosso vivo; consistente, ma perde coesione in ambienti di coltura freddi; il contenuto in zuccheri è elevato (10,4-11,4 °Bx) e ben equilibrato con quello in acidi. Resistenza ad *Amphorophora agatonica*, spiccata sensibilità a RBDV. La pianta è vigorosa, il portamento è assurgente-espanso, i polloni non sono spinescenti. L'epoca di maturazione è intermedia (Fig. 38).

### **Glen Lyon**

Incrocio di Glen Prosen, 1991, Scozia (SCRI). Frutto di dimensioni me-



Fig. 38 - Cv Glen Ample

di piccole dimensioni, di colore rosso-arancio lucido e brillante, di forma conico corta. Il frutto è consistente, serbevole e profumato, il succo è mediamente acido con un basso contenuto in zuccheri (9,0-10,0°Bx). Resistenza a *Botrytis cinerea* e *Didymella appianata*. La pianta è di media vigoria, non spinescente, con una buona produttività su terreni dotati in sostanza organica.

Tra le cultivar rifioventi vanno menzionate:

#### **Autumn Bliss**

Origina da un incrocio complesso ottenuto a East Malling, nel 1984, UK. Frutto: di piccole dimensioni (2,5 g), di forma sferica, rosso intenso. Sgranabile nelle colture di pianura. Contenuto zuccherino ed acidità medi. Resistenza ad *Amphorophora rubi*, sensibilità spiccata a *Byturus tomentosus*. La pianta è vigorosa, a portamento eretto ma espanso; i pochi polloni presentano elevata spinescenza. L'entrata in produzione è precoce e copre il periodo tra la fine delle produzioni delle unifere e l'inizio delle rifioventi. La produttività è elevata, ma la pezzatura dei frutti decresce con l'avanzare della stagione di raccolta, i frutti sono poco compatti e di qualità limitata.

#### **Caroline**

Origina dall'incrocio di (Autumn Bliss x Glen Moy) x Heritage. New Jersey, introdotta (Figg. 39-40) nel 1999. La pianta è produttiva, matura poco prima di Heritage, portamento vigoroso con numerosi laterali rifioventi. Il frutto è di buone dimensioni, allungato, conico, compatto. Il sapore e l'aroma sono buoni.



Fig. 39 - 40 - Cv Caroline

### Heritage

Origine: (Milton x Cuthbert) x Durham, 1969, Geneva, NY. Frutto di dimensioni medio-piccole, di forma conico-sferica, rosso chiaro brillante. Consistente, serbevole, con elevato grado zuccherino (11,0°Bx) ed alta acidità. Resistenza ad *Oidium tuckery*, sensibilità spiccata a *Botrytis cinerea* e a *Didymella applanata*.

La pianta è rustica e vigorosa, tralci eretti, spinescenti. Ha un'elevata attività pollonifera ed elevata vigoria. La produttività è elevata, ma il frutto è di medio-bassa qualità.

### Josephine

Origine: incrocio complesso con Amity tra i parentali. La pianta è molto produttiva, vigorosa, con un abbondante numero di laterali rifiorenti, abbastanza resistente a patogeni. Il frutto è di buona pezzatura, compatto; la produzione rifiorente è posteriore a Caroline di circa una settimana. Il sapore e l'aroma sono buoni.

### Polka

Origina da una libera impollinazione di una selezione che ha Autumn Bliss tra i parentali, introdotta nel 2001 in Polonia da J. Danek. È una varietà rifiorente precoce il cui frutto è medio grande, rosso brillante, di forma conica. L'aroma ed il sapore sono buoni. La pianta è abbastanza

vigorosa, produttiva ed il frutto di buone caratteristiche, sebbene scurisca e perda consistenza nel tempo.

### **Himbo-Top (Rafzaqu)**

È una riflorente originata in Svizzera dall'incrocio di Autumn Bliss x Himbo Queen (Promo Fruit AG). È adatta alla coltivazione sotto copertura. Il frutto è di grandi dimensioni e di forma conica, colore rosso brillante. È mediamente compatto. La pianta è produttiva, vigorosa. Piuttosto sensibile a fitoftora.

## **Avversità**

---

### **Disseccamento invernale**

È la principale avversità del lampone unifero, e colpisce con intensità variabile in base alle condizioni ambientali invernali e alla sensibilità delle cultivar: Tulameen è una delle più soggette. Anche se le basse temperature non compromettono un impianto sano, possono essere però molto dannose in concomitanza di certe condizioni colturali, come tardiva e scarsa maturazione del legno, presenza di malattie del fusto, prolungati periodi con bassa umidità relativa dell'aria.

Il problema si manifesta alla ripresa vegetativa con il mancato germogliamento dei tralci fruttiferi, accompagnato dalla disidratazione degli stessi e spaccature della corteccia. Il fenomeno può essere di intensità variabile e interessare solo parti di impianto o essere diffuso a tutto l'appezzamento; inoltre può riguardare solo la parte apicale dei tralci, generalmente la più colpita, o la loro totalità. Nei casi più lievi si assiste ad una ripresa vegetativa ritardata, disforme, stentata e prolungata che spesso è premonitrice di collassamenti progressivi durante le successive fasi di fioritura e raccolta. Il danno ha effetti diretti sia sulla quantità della produzione, riducendo più o meno gravemente quella dell'annata, sia sulla sua qualità, determinando riduzione della pezzatura e scarsa tenuta dei frutti in post raccolta. Non sono rare le situazioni in cui la produzione viene compromessa totalmente.



**Fig. 41** - Copertura con paglia. Notare lo spessore della copertura. Dalla foto si può anche vedere la struttura di sostegno e il dispositivo portasteli tradizionale, costituito dalle sagome in tondino di ferro fissate ai pali e dai fili tirati lungo la fila

Questa avversità prende il nome di “danni da freddo”, ma sarebbe più corretto parlare di “danni da secco” poiché a causarla sono i periodi invernali caratterizzati da lunghi intervalli di tempo freddo e secco, magari accompagnati da vento; i periodi piovosi e nevosi, al contrario, reidratando i polloni contribuiscono a mantenerne la vitalità più a lungo. Più a rischio risultano i siti caratterizzati da clima rigido ed esposti ai venti, nei quali è bene non coltivare il lampone unifero in suolo.

Difendere una coltura di campo dal freddo e dalla disidratazione non è cosa facile, ma in seguito ai numerosi e ripetuti casi di danni gravi verificatisi negli ultimi anni si sono tentate alcune soluzioni.

La più semplice potrebbe essere l'impiego di prodotti che limitano la traspirazione, quali olio minerale o resine protettive (ad esempio pinolene), che vanno a costituire una pellicola sulla vegetazione; però queste sostanze non sono autorizzate per l'impiego su lampone. Dalle esperienze sperimentali fatte pare di poter affermare come il loro uso non sia mai risolutivo, ma possa al massimo contribuire a ridurre il danno, e come per un'efficacia apprezzabile sia necessario ricorrere all'esecuzione di più trattamenti cadenzati distribuiti durante tutto il periodo invernale. Un'altra possibilità, mutuata dalla coltura fuori suo-



lo, è quella di piegare le piante al suolo lungo la fila e coprirle con materiali in grado di trattenere l'umidità ed offrire una protezione dalle temperature più estreme. Il materiale che ha fornito i migliori risultati è la paglia di frumento, a condizione che essa sia impiegata in quantità elevate (25-40 q/1000 mq) e che i polloni siano piegati il più vicino possibile al suolo (Fig. 41).

L'epoca di esecuzione della copertura non deve essere troppo precoce, per consentire il soddisfacimento almeno parziale del fabbisogno in freddo, che per la varietà Tulameen è di 1200 ore. La copertura va rimossa in primavera al risveglio vegetativo; un ulteriore mantenimento di essa può indurre un germogliamento anticipato con conseguente esposizione a danni da ritorni di freddo e a pericolose infezioni fungine precoci.

Tra gli altri materiali impiegabili qualche risultato è stato ottenuto con nylon con 80% di opacità alla luce (biancolatte); con nylon trasparenti o di altro colore l'insolazione determina sotto di essi temperature così elevate da danneggiare le gemme e i tessuti conduttori. Anche l'impiego di nylon biancolatte va comunque riservato alle sole situazioni con scarsa esposizione (Fig. 42).

Non è da dimenticare che l'efficacia di tutti questi sistemi è tanto maggiore quanto maggiore è la sanità dell'impianto dalle malattie vascolari

**Fig. 42** - Confronto tra copertura con paglia, nylon di copertura e nylon bianco



che colpiscono il colletto e il fusto, quali fitoftora, didimella, verticillium e altre: i danni dovuti a tali funghi sono difficilmente quantificabili in autunno ed i loro effetti in primavera possono sommarsi ed essere confusi con i danni da secco. Per questo motivo un rimedio ancorché parziale al problema potrebbe essere rappresentato anche dalla coltura ad anni alterni, che permette ai polloni di crescere in piena luce e senza competizione con i tralci fruttiferi e quindi favorisce la lignificazione e l'ottenimento di migliori condizioni trofiche e sanitarie all'approssimarsi dell'inverno. Analogamente è sempre consigliabile mettere in atto tutti gli accorgimenti atti a permettere una buona e precoce maturazione del legno ed a contrastare la diffusione delle malattie parassitarie, quali concimazioni equilibrate e concluse precocemente, irrigazioni non eccessive nel post raccolta, eliminazione tempestiva dei tralci che hanno prodotto, fittezza dei tralci non eccessiva.

Un'altra delle soluzioni è la coltura fuorisuolo, nata proprio per rimediare a questa problematica.

### **Scottature**

L'eccessiva insolazione durante la raccolta può determinare scottature dei frutti più esposti e farli divenire di colore bianco traslucido. È più frequente negli impianti con filari orientati est-ovest sulla parte di fila esposta a sud. Tra i rimedi orientare correttamente i filari e procedere all'imbiancatura dei tunnel con prodotti appositi o con la miscela di calce e lattolo distribuito con la lancia. In alternativa può essere utile disporre una rete antigrandine sopra la fila.

### **Frutti con grana grossa**

Il sintomo della malattia comunemente chiamata "della grana grossa", è costituito da frutti di dimensioni normali ma con un limitato numero di drupeole, grosse e scarsamente coese, cosicché difficilmente possono essere raccolti integri. La malattia generalmente interessa tutti i frutti di una pianta: quelle colpite manifestano il danno anche negli anni successivi e tendono ad aumentare di numero durante la vita dell'im-

pianto. Tuttavia non si manifesta tutti gli anni con la stessa intensità, alcune piante non lo manifestano tutti gli anni e in alcune situazioni fortemente compromesse il problema si è riproposto negli anni successivi in maniera molto più lieve. Escludendo le infestazioni da afidi, pentatomidi (*Lygus*), e acari durante la fase di allegagione, come anche le infezioni del fungo dell'antracnosi (*Elsinoe veneta*) a carico dei fiori, che, pur potendo determinare malformazioni di frutti singoli, non possono spiegare la diffusa presenza del danno in alcune situazioni, la causa del fenomeno ha origini diverse, che possono essere:

- virotica: le virosi possono determinare necrosi degli stami o degli ovuli; in questo caso però si dovrebbero osservare anche altri sintomi a carico di altri organi della pianta, quali alterazioni del colore e della forma delle foglie e riduzione dello sviluppo;
- genetica, data dall'instabilità di un gene inerente la fertilità del polline che può subire mutazioni: questa caratteristica è più o meno marcata nelle diverse cultivar;
- legata a condizioni climatiche o colturali sfavorevoli durante la fecondazione, quali basse temperature, escursioni termiche accentuate, limitata attività dei pronubi o danni da gelo invernale. Non si può neppure escludere un ruolo di carenze o squilibri nutrizionali, magari momentanei.

Il problema è presente da tempo nella coltivazione del lampone, le conoscenze in merito sono limitate e devono essere approfondite per trovare validi rimedi.

## Difesa

---

### Funghi

#### **Disseccamento dei polloni - cane blight (*Leptosphaeria coniothyrium*)**

La malattia è ubiquitaria e particolarmente diffusa in Trentino. I danni da disseccamento dei fusti provocati da *Leptosphaeria* sono stret-

tamente associati alla presenza di ferite. I sintomi non sono visibili esternamente sui polloni dell'anno, però asportando l'epidermide di un pollone infetto si possono osservare delle lesioni striate di colore bruno che partono da una ferita. In primavera la lesione si espande causando la morte delle gemme ascellari o il disseccamento di un germoglio. Le lesioni possono circondare tutto il tessuto vascolare di un pollone, determinando il mancato germogliamento in primavera. In estate l'intero fusto sopra la ferita infetta può disseccare e morire velocemente. L'epidermide dei vecchi tralci infetti sviluppa un tipico colore argentato a fine inverno e primavera. Questi sintomi sono comuni sui residui di polloni che hanno fruttificato l'anno precedente, lasciati attorno alla corona dopo la potatura.

Sulla mora, che di solito rimane verde durante l'inverno, le lesioni sono visibili come aree rosso porpora attorno alle ferite, con bordi irregolari. In seguito le lesioni assumono un colore grigiastro.

Le spore del fungo vengono rilasciate dalla primavera all'estate, durante i periodi di elevata umidità che si hanno in genere durante o subito dopo le piogge. Le spore sono diffuse dal vento, dagli schizzi d'acqua e dagli insetti. Le infezioni avvengono quando le spore arrivano a contatto con una ferita, ad esempio tagli di potatura o spaccature.

Le pratiche agronomiche adatte a controllare lo sviluppo del patogeno prevedono l'eliminazione a fine inverno di tutti i polloni infetti o con lesioni sospette, asportandoli dalla coltura. È importante mantenere ben arieggiate le piante, diradando accuratamente i polloni, in modo che si possano asciugare velocemente dopo la pioggia o le irrigazioni. A questo proposito l'irrigazione con micro-sprinkler mantiene elevata l'umidità a livello del colletto e della parte basale dei polloni, favorendo la diffusione del patogeno; in caso di gravi infezioni è preferibile quindi utilizzare la manichetta forata sotto il tessuto pacciante. È necessario inoltre non potare le piante durante periodi umidi e piovosi al fine di evitare nuove infezioni.

### **Disseccamento delle gemme - spur blight (*Didymella applanata*)**

*Didymella* è un patogeno emergente che si sta espandendo nelle aree di



**Fig. 43** - Sintomo iniziale di *Didymella applanata* su foglia di lampone. Si nota un disseccamento a "V" dell'apice fogliare

coltivazione del lampone in Trentino. Recentemente sono stati segnalati alcuni casi di gravi infezioni di questo fungo che, insieme a *Leptosphaeria*, può causare disseccamenti estesi dei polloni, con forti perdite di prodotto. Anche nei vivai di lampone si stanno registrando infezioni del patogeno. I sintomi iniziano in luglio-agosto, in coincidenza di periodi umidi e piovosi, con lesioni a forma di "V" sulle foglie nella parte basale dei polloni (Fig. 43). Successivamente le foglie disseccano e il fungo penetra nel pollone formando attorno ai nodi delle macchie di colore marrone scuro che causano avvizzimento e morte delle gemme a fiore. I polloni infetti si seccano e si spaccano man mano che maturano e le lesioni si allargano fino ad interessare gran parte del pollone.

In inverno i polloni infetti assumono una colorazione grigio-argentea con piccole pustole nere. I conidi vengono rilasciati durante tutta la stagione vegetativa nei periodi di pioggia e di elevata umidità. Le ferite causate dalla seconda generazione delle larve di *Resseliella theobaldi* (cecidiomia del lampone) costituiscono il punto d'ingresso preferenziale per questo fungo e aggravano l'incidenza delle infezioni.

Per quanto riguarda la difesa non esistono fungicidi efficaci registrati contro questo patogeno: sono importanti l'asportazione dei polloni infetti e la prevenzione dei danni causati da *R. theobaldi*.

### **Muffa grigia (*Botrytis cinerea*)**

Sul lampone la malattia può colpire fiori, frutti in maturazione o in post-raccolta e polloni. Su questi ultimi produce delle lesioni marrone chiaro a livello di nodi che si espandono concentricamente. L'infezione provoca il mancato sviluppo delle gemme ascellari e quindi la mancanza di gemme a fiore l'anno seguente. Sui polloni infetti è possibile notare la formazione di grandi pustole nere, costituite dagli sclerozi del fungo, che perpetuano la malattia. I danni sono maggiori nelle annate in cui si hanno frequenti piogge durante la fioritura e la maturazione. La copertura del lampone con tunnel, se gestita bene, dà i suoi massimi benefici proprio nei confronti di questo patogeno.

Per il controllo della malattia è necessario curare la pulizia dell'impianto, eliminando ed asportando tutti i residui di vegetazione, in quanto proprio su di essi il fungo riesce a svernare e moltiplicarsi. Nel lampone è importante inoltre mantenere un buon arieggiamento tra le piante mediante la potatura, il diradamento dei polloni e la scelta di adeguati sestri d'impianto.

### **Ruggine gialla - yellow rust (*Phragmidium rubi-idaei*)**

Questo fungo patogeno è specifico del lampone ed è stato riscontrato recentemente in Trentino. La malattia è considerata di secondaria

**Fig. 44** - Formazione di pustole gialle sulla pagina superiore delle foglie di lampone dovuta all'infezione di *Phragmidium rubi-idaei*



importanza ma, in presenza di varietà suscettibili coltivate in zone particolarmente umide, può causare gravi infezioni con perdite di produzione. I danni principali da infezioni di ruggine gialla sono dovuti alla defogliazione prematura delle piante. I primi sintomi compaiono in primavera con delle pustole gialle sulla pagina superiore delle foglie basali di giovani polloni (Fig. 44). Durante l'estate si ha la comparsa di ulteriori escrescenze di colore giallo-arancione sulla pagina inferiore delle foglie. Nel corso della stagione vegetativa la malattia si espande a tutto il pollone causando disseccamento e caduta prematura delle foglie. Il fungo può infettare anche i giovani polloni e sverna sulla superficie della corteccia. Anche in questo caso le pratiche agronomiche di potatura e diradamento che favoriscono la circolazione dell'aria e riducono l'umidità all'interno dell'impianto aiutano il controllo della patologia. È consigliata inoltre l'asportazione dei giovani polloni alla comparsa dei primi sintomi.

## Insetti ed acari

### Cecidomia del pollone (*Resseliella theobaldi*)

Questo insetto è diffuso ovunque nei nostri lamponeti, dove infesta esclusivamente i polloni della stagione (Fig. 45).

Fig. 45 - Larve mature di *R. theobaldi*





**Fig. 46** - Come appare esternamente il danno da *R.theobaldi* e funghi sul pollone

Sverna come larva in un bozzolo nei primi cm di terra sotto le piante. I primi adulti emergono a fine aprile/inizio maggio. L'accoppiamento è immediato e le uova vengono deposte sotto la corteccia nei tagli che si formano naturalmente o accidentalmente sui tratti basali dei giovani polloni. Le larve schiudono in 7 giorni circa e si cibano per 15-20 giorni succhiando la linfa dal legno. Quindi, una volta mature, si lasciano cadere al suolo, dove si imbozzolano. In Trentino si registrano, a seconda dell' altitudine, della stagione e del microclima della zona, da 3 fino a 5 generazioni all'anno. Sfruttando soprattutto le lesioni provocate dalle larve (in particolare da quelle di seconda e terza generazione), un complesso di funghi patogeni invade i vasi linfatici. Viene così ostacolato il passaggio della linfa ed il pollone va incontro ad un progressivo deperimento, che talvolta può concludersi anche con il completo disseccamento, spesso durante la raccolta (Fig. 46).

Sulle varietà riflorenti difficilmente si assiste a forti morie di polloni nel corso della stagione; più frequentemente si nota qualche pollone seccare o spezzarsi alla base durante la raccolta. Non è escluso però che possano esserci dei cali di produzione nei casi più gravi. Sulle varietà unifere invece il danno è più importante, in quanto il pollone vegetativo infetto può sembrare apparentemente vitale a fine stagione,



ma nella primavera o estate successiva si completa il danno, che può portare la pianta ad un improvviso collasso o determinare importanti cali di resa.

La difesa chimica mira al contenimento della patologia attraverso la riduzione della popolazione dell'insetto. I risultati sono sempre piuttosto modesti, considerato che le larve vivono ben riparate al di sotto della corteccia e che gli insetticidi attualmente a disposizione sul lampone non sono in grado di attraversare l'epidermide. I trattamenti vanno concentrati sulla prima generazione dell'insetto, con l'obiettivo di ridurre di conseguenza le generazioni successive. Si effettuano di norma 3-4 interventi con malation+rame a intervalli di 10-15 giorni dall'inizio delle ovodeposizioni, indirizzati sulla base dei polloni. Per quanto riguarda l'efficacia dello spinosad, indicato in etichetta per l'impiego anche contro la cecidomia, sono necessarie valutazioni in condizioni sperimentali. Compatibilmente con la vigoria delle piante e con il ritardo della produzione che la tecnica comporta, si può effettuare anche una efficace difesa agronomica, eliminando i polloni nuovi fino alla metà/fine di maggio. Vengono a mancare in tal modo i siti di ovodeposizione per gli adulti del primo volo.

### **Autonomo (*Anthonomus rubi*)**

Questo coleottero curculionide è ampiamente diffuso sul lampone in Trentino, specialmente in impianti in prossimità di boschi. Sverna come adulto tra le foglie secche o altri ripari sul terreno. A fine aprile/inizio maggio solitamente gli adulti riprendono la loro attività (Fig. 47). Dopo l'accoppiamento le femmine frequentano i grappoli fiorali in cerca di boccioli ancora chiusi adatti all'ovodeposizione, preferendo quelli che presentano lo stelo portante allungato e sono ben separati tra loro. Dopo averli perforati con l'apparato boccale depongono 1 uovo al loro interno. Dopodiché recidono parzialmente lo stelo, per impedire l'apertura del bocciolo e consentire in tal modo alla larva che schiude dall'uovo di consumare indisturbata gli organi fiorali e di completare la metamorfosi. I boccioli recisi si possono osservare penzolare sugli steli, oppure cadono a terra (Fig. 48). La nuova generazione di adulti compa-



**Fig. 47** - Adulto di *A. rubi*

re a metà-fine giugno circa. Questi si cibano per un breve periodo sulle foglie, per poi entrare in diapausa e affrontare lo svernamento.

La lotta chimica si effettua solitamente con malation o spinosad, intervenendo prima dell'inizio della fioritura o in presenza dei primissimi fiori aperti. Il 2-3% dei grappoli danneggiati può essere una soglia indicativa di intervento. Anche etofenprox e piretroidi hanno una buona efficacia, ma il loro impiego deve essere limitato esclusivamente ai

**Fig. 48** - Boccoli recisi da *A. rubi*



casi di grave infestazione, per via dei loro pesanti effetti collaterali negativi sulla fauna utile e sugli equilibri con i fitofagi. Concentrare il trattamento particolarmente sui bordi dell'impianto, dove di norma si registrano i danni maggiori.

### **Verme del lampone (*Byturus tomentosus*)**

L'adulto di questo Coleottero si ciba di boccioli e fiori, mentre la larva danneggia i frutti (Figg. 49-50). È un insetto diffuso localmente in Trentino, spesso in lamponeti vicini a boschi.

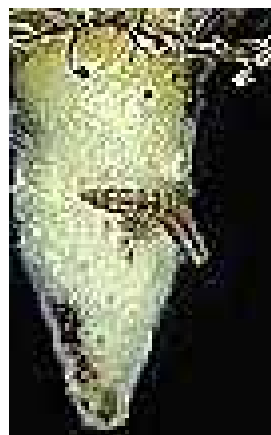
A fine aprile/inizio maggio gli adulti emergono dai loro ricoveri di svernamento, costruiti a pochi cm di profondità nel suolo sotto le piante. Nelle giornate più calde e soleggiate iniziano a nutrirsi, svuotando completamente i boccioli fiorali. Dopo l'accoppiamento, all'incirca dalla metà di maggio, le femmine iniziano l'ovodeposizione, scegliendo di preferenza fiori già allegati o giovani frutticini. L'uovo schiude dopo 8 giorni circa. La larva completa il suo sviluppo all'interno del frutto, dopo aver scavato gallerie sempre più profonde nella polpa e nel ricettacolo.

Raggiunta la maturità, essa si lascia cadere al suolo dove, all'interno del ricovero ninfale, si trasforma in adulto, stadio nel quale normalmente trascorre l'inverno. I trattamenti effettuati in pre-fioritura per la

Fig. 49 - Adulto di *B. tomentosus*



Fig. 50 - Larva di *B. tomentosus*



lotta all'antonomo possono controllare anche il verme del lampone. Per verificare la presenza dell'insetto e valutare la necessità di intervento si possono impiegare trappole cromotropiche bianche (Mod.Rebell), che attraggono gli adulti.

### **Ragnetto rosso comune o bimaculato (*Tetranychus urticae*)**

Questo acaro risulta ampiamente diffuso sul lampone in Trentino. È un fitofago da temere, in considerazione soprattutto dei cambiamenti climatici in atto e dell'innalzamento globale della temperatura. Esso infatti risente positivamente del clima caldo-secco. Sul lampone è soprattutto però un fitofago indotto, in quanto le pullulazioni sono legate a pratiche di coltivazione errate; trattamenti insetticidi che turbano gli equilibri con i predatori naturali (acari fitoseidi, *Stethorus spp.*, *Orius spp.*, ecc.), scarso ricambio dell'aria nei tunnel, scarsa irrigazione in estate, interfila non inerbiti, mantenimento di un basso tenore di umidità relativa sotto i tunnel, eccessiva concimazione azotata e vigoria della vegetazione, ecc (Figg. 51-52-53).

Il ragnetto rosso comune sverna nei nostri impianti come femmina fecondata, principalmente su erbe spontanee sempreverdi negli interfila. Già all'inizio di aprile su questi ospiti si possono osservare colonie di

**Fig. 51** - Femmina e uova di *T. urticae*



**Fig. 52** - Acaro fitoseide, predatore di *T. urticae*



**Fig. 53** - A sinistra, foglia con sintomi di *T. urticae*. A destra, foglia indenne



femmine con uova. Come i nuovi polloni del lampone emergono dal suolo, l'acaro lascia i siti di svernamento e colonizza le foglie basali del pollone. Sulle varietà unifere i getti laterali della pianta vengono raggiunti dall'acaro in un secondo momento: il raghetto infesta dapprima i polloni nuovi, utilizzandoli poi come una sorta di "ascensore", per raggiungere i getti fruttiferi. A fine maggio/inizio giugno abitualmente l'acaro dimostra di innestare ritmi di crescita demografica superiori, che possono ricevere un'ulteriore spinta dopo la sistemazione delle coperture in nylon. Queste infatti, specialmente nel caso di tunnel lunghi, modificano sensibilmente il microclima della coltivazione. La popolazione raggiunge le presenze massime in agosto/settembre. La presenza precoce degli acari predatori fitoseidi sulle foglie assicura sin dall'inizio delle infestazioni un controllo naturale costante e reattivo, contenendo le esplosioni; più tardi, quando l'infestazione si fa più cospicua, solitamente vengono richiamati anche altri importantissimi predatori naturali (*Orius spp.*, *Stethorus spp.*, ecc), che danno un notevole contributo al controllo offerto dai fitoseidi, completandolo e perfezionandolo. La forma di lotta più efficace contro il raghetto rosso sul lampone è il mantenimento e rispetto, laddove presenti, o la reintroduzione nel caso di assenza, di questi importanti predatori naturali e del loro equilibrio con l'acaro fitofago. Difficilmente in un impianto in equilibrio si assisterà a pericolose esplosioni di *T. urticae*.

L'assenza di fitoseidi indigeni sulle foglie è comunque un campanello di allarme. In questi casi sarà bene effettuare rilasci precoci (fine maggio/inizio giugno) di predatori commerciali (*Amblyseius californicus*: distribuire indicativamente 1 confezione da 2000 individui su 1 o 2 tunnel a fila doppia aventi lunghezza di 20 m). Se il controllo naturale mostra difficoltà (es. rapporti fitofago/fitoseidi indigeni e predatori particolarmente squilibrati a favore del primo, com'è conseguenza spesso dell'impiego di piretroidi o etofenprox), si può ricorrere al lancio di utili, aumentando in tal caso le dosi di introduzione. Risulta altrettanto fondamentale per un efficace controllo di questo fitofago gestire contemporaneamente in modo corretto l'impianto anche dal punto di

vista agronomico, riducendo al minimo tutti quei fattori che possono risultare acaro-stimolanti. Il ricorso agli acaricidi (Vertimec e Matarac, recentemente registrati su lampone e mora) è giustificato solo dopo aver tentato ogni altra forma di controllo, in presenza di popolazioni particolarmente elevate. Infine si deve considerare che il lampone, specie quello rifiorante, si dimostra comunque altamente tollerante verso questo fitofago, potendo sopportare in condizioni ottimali di coltivazione livelli anche elevati di presenza.

### **Ragnetto del lampone (*Neotetranychus rubi*)**

Solamente nel 2005 è stata identificata la presenza di questo acaro tetranychide su lampone coltivato in Trentino (Figg. 54-55).

Prima di allora veniva spesso confuso con *Eotetranychus carpini*, specie occasionale su questa coltura. Per *N. rubi* si tratta della prima segnalazione in Italia su lampone. A prima vista simile a *T. urticae*, la femmina si distingue per una diversa colorazione (verdastro-gialla in estate e completamente gialla nelle forme svernanti), la presenza di 7 file di lunghe setole sul dorso e l'assenza delle due macchie brune. Anche il danno sulle foglie può sembrare simile a quello causato dal ragnetto rosso. Le punteggiature clorotiche visibili sulla pagina superiore sono però più piccole e fitte, particolarmente concentrate lungo i margini, che ap-

**Fig. 54** - Forma estiva di *N. rubi*



**Fig. 55** - Danno da *N. rubi* su lampone rifiorante



paiono chiaramente più pallidi del resto della superficie fogliare.

Nei nostri lamponeti questa specie può essere presente da sola oppure, più frequentemente, in associazione con *T. urticae*. Diversamente da quest'ultimo, *N. rubi* sverna numeroso come femmina fecondata direttamente sul pollone, nelle ferite della corteccia sui tratti basali. Per questa ragione colonizza più precocemente di *T. urticae* le foglie alla ripresa vegetativa (aprile), sviluppando popolazioni inizialmente anche più cospicue di quelle del ragno rosso. Fortunatamente anche gli acari predatori fitoseidi sono presenti sulle foglie molto presto in primavera e possono nutrirsi, oltre che di polline, del ragnetto del lampone, controllandone lo sviluppo.

Nel frattempo anche *T. urticae* ha iniziato l'infestazione delle foglie. A questo punto, nei casi di infestazione mista, i fitoseidi indigeni sembrano modificare la loro dieta, alimentandosi principalmente di ragno rosso, preda assai più gradita di *N. rubi*. Viene meno così il controllo sulla popolazione del ragnetto del lampone, che può raggiungere spesso densità elevate nel periodo da luglio a settembre. Le femmine svernanti appaiono in ottobre/novembre, molto più tardi di quelle del ragnetto rosso, e sono soggette a forte mortalità durante l'inverno (più del 30%). Gravi attacchi si registrano specialmente in impianti con vegetazione folta e ombreggiata.

Il controllo di questo acaro, come per *T. urticae*, si basa innanzitutto sul rispetto dei suoi antagonisti naturali (in particolare dei fitoseidi), il ripristino e mantenimento dell'equilibrio preda/predatori. Non si conosce ancora l'efficacia dei predatori commerciali (es. *Amblyseius californicus*, *Phytoseiulus persimilis*) nei riguardi di questa specie. Il ricorso agli acaricidi durante la stagione è giustificato solamente in situazioni di forte rischio accertato (popolazione elevata, con forti ritmi di crescita, in prossimità della raccolta; assenza di fitoseidi indigeni, marcato squilibrio nel rapporto preda/predatori, spesso compromesso da trattamenti insetticidi). Non va dimenticato infine che il lampone, specialmente quello rifiorante, in condizioni ottimali di coltivazione può tollerare anche elevate popolazioni di questo acaro.

### **Cicalina (*Asymmetrasca decedens*)**

Si tratta di un insetto fitofago nuovo per il lampone in Italia, identificato per la prima volta in Trentino nel 2003.

Su lampone rifiorente (specialmente della cv. Polka), provoca i danni più consistenti, che in alcune stagioni possono essere veramente spettacolari (Fig. 56-57-58).

Sverna come femmina adulta fecondata su erbe e piante sempreverdi attorno agli impianti. I primi voli si osservano già a marzo, durante giornate particolarmente calde e soleggiate. In maggio solitamente si osserva il picco del volo degli adulti svernanti, molti dei quali raggiungono i lamponeti e ovidepongono sui teneri tratti apicali dei giovani polloni. La prima generazione di neanidi e ninfe si sviluppa in giugno e luglio sulle porzioni medio-basse delle piante. In questi tratti le foglie infestate appaiono più o meno distorte, ma è un danno di modesta importanza. Ben più grave appare invece su lampone rifiorente il danno causato dalla seconda generazione. Generalmente più cospicua della prima, essa si sviluppa principalmente sui tratti apicali dei polloni, all'incirca dalla metà di luglio fino a metà settembre. La nutrizione delle neanidi, ninfe e adulti sui tessuti apicali provoca in questo periodo se-

**Fig. 56** - Adulto di *A. decedens*



**Fig. 57** - Ninfa di 3° stadio di *A. decedens*



**Fig. 58** - Danno di *A. decedens* su cv Polka





vere distorsioni e blocchi della crescita, ostacolando anche la regolare formazione dei grappoli fiorali. Una terza più o meno completa generazione può svilupparsi in settembre/ottobre in presenza di condizioni climatiche particolarmente favorevoli.

La lotta alla cicalina è importante soprattutto sulla varietà rifiorante Polka, altamente sensibile, sulla quale anche la presenza di poche neanidi (0,2-0,3/fg) può giustificare un intervento. La varietà Heritage risulta invece assai più tollerante.

Tra gli insetticidi a disposizione etofenprox ha dato buoni risultati. Considerati i pesanti effetti collaterali di questa sostanza sulla fauna utile e sugli equilibri (specialmente quello tra gli acari tetranichidi ed i loro predatori), se ne raccomanda l'impiego solamente nei casi di reale necessità e comunque previo accertamento della presenza dell'insetto mediante ispezione visiva sulle foglie. L'intervento deve essere effettuato sulla prima generazione, al ritrovamento sulle foglie delle prime ninfe di terzo stadio. La seconda generazione infatti si sviluppa durante la fioritura, epoca in cui è impossibile intervenire. Le trappole cromotropiche gialle possono essere un valido aiuto per individuare la presenza dell'insetto nell'impianto.

### **Afidi**

Sono soprattutto due le specie che infestano più frequentemente il lampone in Trentino; il grande e piccolo afide del lampone, rispettivamente *Amphorophora idaei*, e *Aphis idaei* (Figg. 59-60).

Entrambi svernano come uovo durevole e le prime femmine, dette fondatrici, si possono osservare già sulle gemme appena mosse a marzo. Dopo due generazioni di individui atteri (senza ali), in giugno e luglio compaiono le forme alate, che diffondono ulteriormente l'infestazione anche sui polloni nuovi. Da ottobre nelle colonie compaiono le forme attere sessuate, che dopo accoppiamento producono le uova svernanti. Il piccolo afide del lampone realizza sugli apici dei getti laterali e dei polloni delle colonie densamente popolate e compatte, frequentate da numerose formiche. È in grado di deformare i tessuti infestati, bloccandone l'accrescimento.



Fig. 59 - Individui di *Amphorophora idaei*



Fig. 60 - Colonia di *Aphis idaei* con formiche

Il grande afide del lampone invece sviluppa, sul lato inferiore delle foglie o lungo i tratti apicali dei getti e polloni nuovi, colonie anche ragguardevoli di individui non aggregati tra di loro. Non provoca alcuna deformazione dei tessuti, ma nel caso di infestazioni elevate si possono osservare deperimenti della vegetazione. Entrambi questi afidi (specialmente il grande afide) producono melata, sulla quale possono svilupparsi successivamente le fumaggini, particolarmente fastidiose se interessano fiori e frutti. Sono pericolosi vettori di virus. I trattamenti insetticidi pre-fiorali eventualmente eseguiti con malation, piretroidi o etofenprox per la lotta ad altri fitofagi, hanno effetti di controllo anche sugli afidi. Raramente si rendono necessari interventi insetticidi specifici, sebbene talvolta in estate, in condizioni di caldo ed elevata umidità relativa, possano svilupparsi infestazioni importanti. È bene limitare comunque ai casi più gravi i trattamenti (specie con piretroidi o simili), in considerazione dei pesanti effetti collaterali che questi inevitabilmente comportano sul controllo naturale del ragnetto rosso. Di solito, infatti, la fine delle condizioni climatiche favorevoli e l'intervento dei numerosi predatori naturali (crisopa, sirfidi, coccinelle, ecc.), particolarmente abbondanti in estate, riescono anche in questi casi a far rientrare sotto soglia le infestazioni prima della raccolta. Il prodot-

to a base di polisaccaridi naturali Agricolle, recentemente comparso sul mercato e privo di obblighi di registrazione, sembra assicurare una discreta efficacia nei riguardi degli afidi su lampone e mora. La vigoria eccessiva e le concimazioni spinte rappresentano un forte impulso per le infestazioni di afidi.

### **Oziorrinco**

Diverse specie possono attaccare il lampone coltivato in Trentino; *Otiorhynchus ovatus*, *O. sulcatus*, *O. armadillo*, *O. apenninus*, *O. globus* (Figg. 61-62). Tutte possono nutrirsi sulle foglie, provocando le tipiche rosure a mezzaluna lungo i bordi. Ma una popolazione larvale con relativo danno sulle radici, assai più grave del danno fogliare, è stata documentata solamente per le prime 3 specie, che si possono quindi ritenere al momento le più pericolose per questa coltura.

Il loro ciclo biologico è assai simile; nei nostri climi svernano come larva più o meno matura, anche se non si esclude del tutto la possibilità che in determinate condizioni possano svernare anche alcuni adulti. Le larve completano la metamorfosi scolarmente nella stagione successiva ed i nuovi adulti compaiono da fine aprile/inizio maggio, fino ad ottobre.

**Fig. 61** - Larva di Oziorrinco



**Fig. 62** - Adulto di *O. armadillo*



Questi sono attivi di notte, mentre di giorno stanno riparati in svariati rifugi. Hanno mediamente una vita piuttosto lunga (alcuni mesi), durante la quale possono deporre parecchie uova (fino anche a 280 uova per la femmina di *O. sulcatus*) nel suolo, alla base delle piante. Nel terreno quindi si possono trovare larve da giugno/luglio in poi, con un picco di presenza in settembre/ottobre. Queste si nutrono delle radici e del colletto della pianta, riuscendo in alcuni casi a causare anche la morte della pianta stessa. La lotta chimica è piuttosto difficile. Gli adulti infatti hanno abitudini notturne, sono inoltre dotati di esoscheletro duro e manifestano una spiccata resistenza nei confronti di molti insetticidi.

Le larve invece vivono ben approfondite nel suolo e sembrano addirittura capaci di fuggire in profondità in presenza di sostanze chimiche. Per giunta non si dispone al momento sul lampone di insetticidi idonei. Ben più efficace risulta la lotta biologica, per mezzo di nematodi entomopatogeni, prodotti dalle biofabbriche. Sono diverse le specie a disposizione sul commercio; buoni risultati sono stati ottenuti contro *O. armadillo* in Trentino con 1 applicazione di *Heterorabditis megidis* (50 milioni di nematodi/1000 mq) a fine settembre, distribuendolo mediante l'impianto di irrigazione goccia a goccia. Le applicazioni si possono ripetere anche a fine inverno/inizio primavera, purché la temperatura del suolo non sia inferiore a 10 °C (soglia minima per l'impiego di *H. megidis*). Una corretta procedura di intervento è essenziale affinché il trattamento risulti efficace. Buone possibilità di controllo sembra offrire anche *Steinernema kraussei*, specie che, diversamente da *H. megidis*, può agire anche a temperature del suolo assai più basse. È necessaria però una valutazione in condizioni sperimentali dell'efficacia di questa specie.

### ***Notocelia (o Epiblema) uddmanniana***

Tra le larve di lepidotteri defogliatori che normalmente attaccano il lampone coltivato in Trentino, *Notocelia uddmanniana* è tra quelle che causano i danni maggiori (Figg. 63-64). Negli ultimi anni si è assistito ad un aumento della diffusione e dei danni, specialmente su lampone



Fig. 63 - Nido di *E. uddmanniana* su apice di lampone



Fig. 64 - Larva di *E. uddmanniana*

rifiorente, di questo lepidottero tortricide, che vive anche a spese del lampone e del rovo selvatici.

La larva unisce per mezzo della seta diverse foglie tenere degli apici del lampone, a formare uno spesso riparo entro il quale si nutre e si sviluppa.

La crescita del pollone o getto infestato viene bloccata, mentre viene stimolata l'emissione di getti laterali dalle gemme sottostanti. Nel caso del lampone rifiorente viene compromessa quindi la resa del pollone. Sul lampone unifero l'attacco della larva sui getti laterali causa la distruzione del grappolo florale e la perdita dei frutti. Il pollone vegetativo infestato cresce invece malformato e indebolito, con ripercussioni sulla stagione produttiva successiva.

Questo insetto sverna come larva di terza età non ancora matura. Nella stagione successiva, a fine marzo o in aprile, la larva riprende l'attività, creando i nidi sulla pianta, all'interno dei quali si nutre e cresce, fino ad impuparsi.

I nuovi adulti sfarfallano dalla fine di giugno alla fine di luglio; ogni femmina, dopo l'accoppiamento, depone più di 300 uova singole sulle foglie chiuse degli apici. La giovane larva che ne schiude si costruisce rapidamente un nido entro il quale nutrirsi, lasciandolo quando le foglie

divengono coriacee, per costruirne uno nuovo su tratti apicali più teneri. Quando ha 3 settimane di vita costruisce il bozzolo, generalmente sulla metà inferiore della pianta, nel quale trascorrerà l'inverno. Sono necessari comunque studi specifici per meglio approfondire il comportamento di questo insetto nei nostri ambienti.

Per quanto riguarda il controllo, non sono state messe a punto ancora delle soglie di intervento. Gli interventi insetticidi di pre-fioritura eventualmente eseguiti per il controllo di altri fitofagi (es. antonomo) possono agire anche verso questo ed altri lepidotteri defogliatori. Nel caso di interventi specifici è fondamentale comunque intervenire tempestivamente, al ritrovamento dei primi nidi, dal momento che le larve sono irraggiungibili una volta chiuse nei ripari. È importante quindi effettuare frequenti monitoraggi sugli apici in pre-fioritura, sin dalla ripresa vegetativa.

Tra i prodotti a disposizione, malation e spinosad assicurano una discreta efficacia. È necessario effettuare una bagnatura ottimale della vegetazione e, nel caso di attacchi particolarmente gravi, ripetere il trattamento. Si deve considerare che, soprattutto nel periodo estivo, molte larve nei nidi risultano parassitizzate da imenotteri e ditteri, la cui attività non riesce ad evitare il danno sull'apice, ma contribuisce a limitare le popolazioni infestanti.

### **Virus *Rubus* (lampone e mora)**

In lampone e mora le virosi sono comuni ovunque essi vengano coltivati. Vengono solitamente trasmesse da insetti, per lo più afidi (*Amphorophora agathonica* e *A. idaei*) e cicadellidi, nonché da nematodi.

Un'altra modalità di infezione è rappresentata dal veicolo pollinico, attraverso cui due dei virus più aggressivi si diffondono, RBDV (Raspberry Bushy Dwarf Virus) e TSV (Tobacco Streak Virus).

La lotta si basa sulla prevenzione: serve evitare di introdurre piante infette, ricorrendo ad individui virus-esenti possibilmente certificati, e vanno eliminate le fonti di inoculo, combattendo gli agenti di trasmissione e prestando particolare attenzione in vivaio.



Fig. 65 - Virus mosaico su lampone

### **Virus mosaico: RMDC - Raspberry Mosaic Disease Complex**

È un virus che comunemente infetta parecchie colture appartenenti al genere delle Rosaceae, tra cui il melo, ed è facilmente identificabile tramite test ELISA. È il virus più diffuso a livello mondiale ed è anche il più dannoso. I sintomi più evidenti consistono in un sostanziale cambiamento cromatico delle foglie, da verde chiaro a scuro o giallo (Fig. 65). Sono presenti spesso anche dei mosaici fogliari. La pianta cresce in maniera stentata e la produzione è spesso negativamente compromessa. I frutti appaiono di dimensioni ridotte ed avvizziti. Devono sempre essere utilizzate piante virus esenti.

### **Virus della foglia riccia: RLCV - Raspberry Leaf Curl Virus**

Le foglie sui polloni infetti assumono una tipica forma arricciata e colorazione verde scuro. Nel primo anno i sintomi sono poco visibili e si presentano come arricciamenti sulla parte terminale della foglia. La primavera successiva l'arricciamento degenera, sono visibili rosette tipiche, la crescita della pianta è stentata e la produzione di frutti molto ridotta, dal 20% al 70%.

Il lampone nero degenera e muore nell'arco di un paio di stagioni. A diffondere il virus è un afide giallo-verde che si trova sulla superficie inferiore delle foglie (*Aphis rubicola* Oestlund), il quale è vettore delle due linee di virus, alfa e beta. Su rovo l'arricciamento è irrilevante e spesso l'infezione risulta asintomatica. Non è un virus di rilevanza economica.

### **Clorosi del lampone: RVCV - Raspberry Vein Chlorosis**

È un virus di rilevanza economica sia in Europa che in Asia: si presenta spesso in combinazione con altri virus, causa spesso su lampone rosso

una diminuzione del numero di polloni, spesso ridotti in altezza e di raccolta precoce. Causa spesso aborto pollinico, ritardo nello sviluppo del sacco embrionale e diminuzione del peso del frutto.

In campo sono visibili clorosi nelle vene minori, epinastia e distorsione fogliare. Anche in questo caso il vettore è rappresentato dagli afidi *A. agathonica* e *A. idaei*.

### **Virus del pomodoro: TomRSV - Tomato Ringspot Virus**

I sintomi sul lampone non sono molto forti. Alcune foglie possono presentare qualche pallida macchiolina durante il periodo primaverile. L'effetto più evidente si estrinseca con un ingiallimento fogliare e con la produzione di frutti piccoli e deformi, anche se il danno può andare da nullo, in cultivar in cui TomRSV è latente, a produzione di frutti crumbly alla morte dell'intera pianta.

Le piante infettate da tale virus mostrano in principio sintomi simili a quelli di una reazione da shock, quando l'infezione diventa cronica presentano una diminuzione della resa del frutto. Il pollone tende a disseccare ed il frutto si riduce o non si sviluppa.

### **Nanismo del lampone: RBDV – Raspberry Bushy Dwarf Virus**

Il virus infetta gran parte delle specie di *Rubus* ed è di notevole importanza economica. È trasmesso attraverso il polline e non causa l'aborto dello stesso, ma delle drupeole, compromettendo la qualità del frutto. Può manifestarsi con clorosi internervali e, soprattutto in associazione con altri virus, causa solo talvolta nanismo del cespuglio, a dispetto del nome, mentre frequenti sono i danni drupeolari; a livello fogliare il virus è asintomatico.

Esistono numerose cultivar che hanno mostrato resistenza e/o tolleranza al patogeno. L'unico mezzo di controllo efficace è l'utilizzo di piante immuni al virus.

### **Virus del tabacco: TSV-R - Tobacco Streak**

Interessa prevalentemente il rovo ed il lampone nero: talvolta si presenta in forma asintomatica, talvolta le foglie si deformano e si macchiano di aree giallognole, la produzione di frutti si riduce.



Poiché il virus è presente nel polline, piante sane possono essere infettate semplicemente dal polline di una pianta malata. Nel controllo del patogeno vanno usate piante sane all'impianto ed è necessario eliminare le piante infette e controllare gli agenti che li trasmettono.



# LA MORA

## Introduzione

---

La mora è un rovo: pianta spontanea presente in tutti i continenti, dal circolo polare artico al clima tropicale, in terreni con reazione acida o alcalina, in climi molto umidi o estremamente aridi (Jennings, 1988), la cui coltivazione è attuata solo in alcune zone, quali: Stati Uniti, con una superficie investita pari a circa 4.000 ha, Canada (stati nord occidentali), Nuova Zelanda, Cina, Brasile, Gran Bretagna, Germania e Olanda. In Italia la coltivazione della mora interessa circa 50 ha (dati del 2006), con una produzione di 650 t, concentrata prevalentemente in Trentino Alto Adige, Piemonte (Cuneese) ed Emilia-Romagna (Forlì e Cesena). La produzione trentina si aggira attualmente attorno alle 400-500 t.

## Caratteri botanici e propagazione

---

La mora (*Rubus fruticosus*) appartiene alla famiglia delle Rosacee ed al genere *Rubus*, subgenere *Eubatus*, che comprende circa 350 specie, con un'elevata variabilità genetica e morfologica.

Il subgenere è diviso in sei sezioni, di cui due contengono specie di importanza commerciale (*Moriferi ed Ursini*). Nella prima sono classificate specie sia di origine europea (*Rubus fruticosus*, *R. laciniatus*, *R. procerus*) che americana (*Rubus canadensis*, portatore del carattere "senza spine").



**Fig. 66** - Fiori di Loch Ness

I fiori hanno cinque sepali e cinque petali bianchi o rosa e sono riuniti in infiorescenze terminali panicolate o corimbiformi (Figg. 66-67); il frutto è una mora costituita da varie drupeole color viola scuro, ognuna con un seme, riunite attorno al ricettacolo a cui rimangono aderenti alla raccolta, al contrario del lampone. La fioritura è tardiva e si protrae per circa 70 giorni; la maggior parte delle cv sono autofertili e l'impollinazione è entomofila.

**Fig. 67** - Fiori di Chester





Fig. 68 - Arbusto di mora dopo la potatura invernale



Fig. 69 - Boccioli florali

Da inizio fioritura a inizio maturazione passano 40-60 giorni. La classificazione tassonomica è resa difficile dalla notevole interfertilità che ha favorito la formazione di numerosi ibridi naturali. Una distinzione può essere fatta in base al portamento dei germogli che può essere eretto, semieretto o strisciante. Da incroci tra rovi e lamponi sono stati ottenuti ibridi quali: **Boysenberry, Loganberry e Tayberry**. La propagazione può essere effettuata utilizzando la spontanea predisposizione alla riproduzione agamica mediante il capogatto. In cultivar inerme ottenute per mutazione somatica (chimera periclinale) il carattere inerme viene mantenuto solo tramite talea di ramo o propaggine di punta (capogatto) mentre i polloni radicali non lo mantengono. In Italia esistono allo stato spontaneo oltre 40 specie di rovo.

Le cultivar più coltivate tuttavia sono quelle che appartengono al tipo semieretto. Anche per la nostra realtà al momento l'attenzione è rivolta a questo tipo di mora.

Il rovo è un arbusto vigoroso con una ceppaia perennante e rami biennali. Ogni anno dal ceppo vengono emessi polloni che possono raggiungere lunghezze elevate (anche 5 m) e che nell'anno successivo porteranno la produzione tramite germogli fruttiferi lunghi anche 50 cm originati dalle gemme miste situate all'ascella dei tralci (Figg. 68-69).

Le foglie sono palmate a 3-5 segmenti, hanno la pagina inferiore bianco-tomentosa e la superiore verde scuro e rimangono sull'arbusto tutto l'anno.

## Esigenze pedoclimatiche

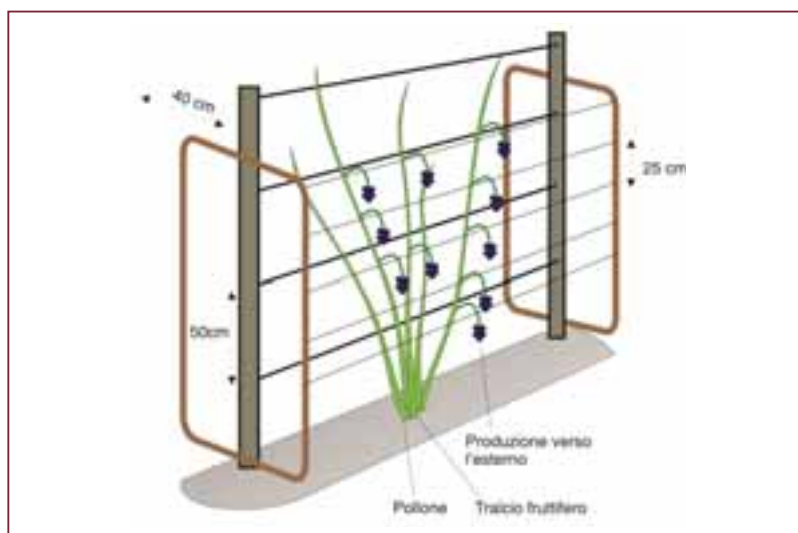
---

La mora è, rispetto al lampone, meno esigente per quel che riguarda sia il drenaggio del terreno che la presenza in esso di calcare. In ogni caso predilige terreni leggeri e con una buona disponibilità idrica, ricchi di sostanza organica, con pH subacido (pH =6-6,7). Anche dal punto di vista climatico non è particolarmente delicata: infatti, utilizzando tutta la gamma varietale, può essere piantata sia in pianura che in montagna fino a 1000-1300 m s.l.m., tenendo conto della sua sensibilità ai freddi invernali: il tralcio svernante, similmente a quello del lampone e in modo particolare nelle cv inermi, in stagioni particolarmente fredde e ventose si disidrata, per cui in primavera appare secco e non vegeta. Quindi è meglio evitare zone ventose e se poste a quote elevate prediligere terreni ben esposti per evitare maturazioni del legno incomplete.

## Impianto e sistemi di allevamento

---

La preparazione del terreno destinato ad ospitare un impianto di mora segue gli stessi criteri citati per il lampone. L'impianto può essere realizzato con la messa a dimora di piantine di un anno (a radice nuda o in pane di torba), che andranno in produzione dopo un anno di allevamento; oppure di piante ingrossate in vivaio, capaci di produrre 3-4 kg già al primo anno e 5-7 kg al secondo. Il sesto d'impianto è di 2,5-3 m x 1,00-2,00 m, con un investimento di 150-250 piante ogni 1000 mq in modo da poter coprire 2 file con un tunnel leggero. Sulla fila si effettua la pacciamatura con tessuto intrecciato o nylon nero largo 1 metro, mentre si mantiene inerbite l'interfilare.



**Fig. 70** - Mora: sistema di allevamento a spalliera

Il sistema di allevamento è a spalliera. In fase di allevamento si cerca di creare una pianta con 3-4 tralci, che andranno legati al filo di ferro ogni 20-30 cm (Figg. 70-71).

Similmente al lampone unifero si installa una struttura portasteli che sosterrà i germogli laterali in fase di maturazione dei frutti. Fondamentale per l'ottenimento di una pianta produttiva è l'esecuzione della potatura verde. Essa può essere impostata in due modi:

1. cimare il nuovo pollone a 3-4 foglie. Esso risponderà emettendo 2-3 rami anticipati poco vigorosi. Questi andranno cimati 50 cm sopra l'ultimo filo di ferro. Questa pratica consente di ottenere polloni equilibrati e non eccessivamente vigorosi (0,8-1,5 cm di diametro). Inoltre consente di risparmiare lavoro, evitando di passare nuovamente a speronare gli anticipati;
2. cimare i polloni circa 50 cm sopra l'ultimo filo di ferro e tagliare a 3-5 gemme tutti gli anticipati emessi dal pollone. Questa tecnica si attua generalmente negli impianti con scarsa vigoria ed eventualmente nelle zone a ciclo vegetativo più breve.

In ambienti particolarmente caldi (come le zone di pianura), la prima



**Fig. 71** - Sistema di allevamento a spalliera



**Fig. 72** - Tunnel anti-pioggia

cacciata di polloni viene generalmente eliminata e si pratica la cimatura a 4-5 foglie sulla seconda cacciata. Con la potatura invernale si procederà ad eliminare i tralci che hanno prodotto e a diradare i nuovi polloni, in modo da lasciarne 3-4 per pianta e avere un tralcio ogni 30-35 cm, scelti tra i più vigorosi e ben rivestiti di rami anticipati (Fig. 68). Si cimerranno a 1,8-2,0 m di altezza ribattendo gli anticipati a 2-3 gemme. Spesso durante la stagione vegetativa dalle gemme di controcchio all'ascella degli anticipati si sviluppano altri germogli, filati (con gli internodi lunghi) per la scarsità di luce, ma anch'essi produttivi. Prima del risveglio vegetativo i polloni vanno legati ai fili di sostegno onde evitare che si spezzino ad opera del vento.

## Concimazione e irrigazione

---

Per quanto riguarda la concimazione valgono per la mora le stesse considerazioni fatte per il lampone: si può operare a spaglio con i concimi granulari o con la fertirrigazione.

Nel primo caso gli apporti andranno frazionati, distribuendo separatamente un concime complesso alla ripresa vegetativa, seguito da nitrato





**Fig. 73** - Copertura tipo "Regenkappen"

di calcio in copertura. Nel caso si opti per la fertirrigazione si opererà con soluzioni a circa  $800 \mu\text{S}/\text{cm}$ , utilizzando un dosatore proporzionale o un tubo tipo "Venturi" (Fig. 74).

La mora è una coltura di grande rigoglio vegetativo, non è raro trovare germogli di 3 metri ed oltre: di conseguenza necessita di molta acqua, anche in considerazione del fatto che la copertura impedisce l'utilizzo dell'acqua piovana (Figg. 72-73). Come quantità di riferimento si possono indicare i 5-6 mm al giorno, pari a 50-60 hl/giorno ogni 1000 mq. Il sistema di distribuzione più idoneo è la manichetta forata posizionata sotto il film di pacciamatura, con punti-goccia ogni 10 cm, preferibilmente doppia, perché garantisce una più uniforme bagnatura. A tal proposito non va dimenticato che la mora è la coltura con il più lungo periodo di copertura, che parte dai primi di maggio e termina verso la metà (o la fine) di ottobre (circa 6 mesi), e di conseguenza quella in cui il cotico erboso viene più calpestato e privato degli apporti di acqua piovana.

La coltura sotto tunnel si avvantaggia molto di un interfilare inerbito: per mantenerlo efficiente è quindi importante irrigarlo regolarmente. Sono raccomandabili inoltre apporti notevoli di sostanza organica ogni 2-3 anni.

Fig. 74 - Schema di concimazione della mora

Concimazione a spaglio	Kg per 1000 mq
Ripresa vegetativa	40 kg complesso (es 12-6-18)
Inizio comparsa boccioli	30 kg complesso (es 12-6-18)
Metà fioritura	20 kg nitrato di calcio
15 giorni dopo	20 kg nitrato di calcio
Inizio raccolta	10 kg nitrato di calcio
Metà raccolta	10 kg nitrato di potassio
Fine luglio	10 kg nitrato di potassio

Tubo Venturi	Kg per 1000 mq
Ogni irrigazione (10 hl) se fatta mediamente ogni 2 giorni alternare. NB: in fioritura aumentare del 50% la dose di concime	1 kg concime complesso idrosolubile
	1 kg nitrato di calcio

NB: attenzione al sovradosaggio di azoto che può causare un eccesso di vigoria e una maturazione più lenta e sono maggiormente soggetti a patologie

## Produzione e raccolta

La maturazione ideale per la raccolta avviene circa 2 giorni dopo il viraggio del colore; tuttavia nel caso di coltura protetta uno stacco ritardato permette di aumentare la resa e non pregiudica la conservabi-

Fig. 75 - More Loch Ness confezionate



lità (Fig. 75). L'ideale è quindi posticipare il più possibile la raccolta a tutto vantaggio della quantità, in termini di ingrossamento del frutto con incremento del peso; nonché di aumento della resa in raccolta sia per la facilità di stacco che per l'aumento della pezzatura. Si effettueranno due stacchi settimanali e si farà attenzione a raccogliere solo more ben mature, che sono migliori dal punto di vista qualitativo: il frutto si presenta dolce e molto aromatico ed ha anche una maggiore serbevolezza. Una pianta in piena produzione produce mediamente tra i 5 ed i 7 kg di more (1,6-2 t ogni 1000 mq). La resa di raccolta per persona si aggira sui 5 kg/ora.

## Assortimento varietale

---

Di maggiore interesse commerciale tra i rovi sono indubbiamente le varietà inermi, le più importanti delle quali vengono sommariamente descritte sotto (Figg. 76-77).

Tra le varietà spinosecenti hanno interesse alcune varietà particolarmente adatte ad ambienti caratterizzati da un ridotto potenziale di freddo. La più diffusa tra queste è **Tupi**, un ibrido libero, originato nel 1982 da

Fig. 76 - Cv Loch Ness



Fig. 77 - Cv Chester



un incrocio tra una mora selvatica dell'Uruguay X Comanche: la pianta ha portamento eretto, è precoce, ha un frutto di grandi dimensioni e con un buon rapporto zuccheri/acidità.

### **Varietà inermi**

**Arapaho.** Fu costituita nel 1993 da Clark, Università dell'Arkansas. Di portamento eretto, vigorosa, emissione di polloni migliore di Navaho, resistente. Mediamente produttiva e di stagionalità medio-precoce. I frutti sono di media pezzatura e buona qualità.

**Chester Thornless.** SIUS47 {[Merton Thornless (Merton Thornless x Eldorado)] x Darrow} x Thornfree. Fu costituita presso la Southern Illinois University nel 1985. È vigorosa, ha portamento semi-eretto con tralci di diametro elevato, colore del fiore rosa, resistente al freddo invernale. La produzione è tradiva. Il frutto è molto compatto, di buona pezzatura e adatto al trasporto.

**Loch Ness.** Ibrido complesso ottenuto nel 1988 in Scozia (SCRI), derivato da Comanche, Chehalem, Early Harvest, Thornfree. Portamento eretto, pianta vigorosa, ottime le qualità organolettiche del frutto. Produce frutti molto adatti al mercato fresco, di stagionalità precoce, garantisce un buon livello di shelf life. Presenta problemi di sensibilità al freddo.

**Navaho.** Fu costituita nel 1989 a Fayetteville, Arkansas da Ark 583 (Thornfree x Brazos) x Ark 631 [Ark 550 (F2 Thornfree x Darrow) x Cherokee]. Tralci eretti di diametro molto elevato. I frutti sono di pezzatura media, consistenti e di buona qualità. È poco pollonifera e può presentare problemi di attecchimento.

**Ouachita.** È una varietà eretta originata in Arkansas da Clark e Moore e risulta dalla combinazione di Navaho X Ark.1506 effettuata nel 1990, selezionata nel 1993 ed introdotta nel 2003. Il frutto è medio grande, compatto, conico, solidi solubili attorno al 10-11%. Buon post-raccolta, è una cv intermedia.

**Triple Crown.** Varietà introdotta nel 1996, è vigorosa, produce frutti aromatici e dolci. Abbastanza produttiva, i tralci richiedono supporto.

### Funghi

#### **Peronospora della mora (*Peronospora sparsa*)**

La malattia è diffusa su tutto il territorio trentino. Il sintomo iniziale è costituito da macchie decolorate sulla pagina superiore delle foglie, che rapidamente assumono una colorazione rossastra (Fig. 78). Le lesioni di solito hanno una forma poligonale e sono delimitate dalle nervature. Le spore sono prodotte nella pagina inferiore, in presenza di bagnatura fogliare. In caso di gravi infezioni i polloni crescono stentati e con le foglie apicali arrossate. Le infezioni ai frutti si notano per la precoce invecchiatura e per la colorazione più chiara delle drupeole in fase di maturazione; in seguito si ha la disidratazione e l'indurimento del frutticino. I frutti infetti non crescono, non maturano e rimangono amari.

La malattia è più pericolosa nelle zone ad elevata umidità e in particolare con piogge prolungate, quando la temperatura si aggira sui 18-20 °C. Il patogeno sverna come micelio nei polloni, nelle radici e nel colletto. I sintomi generalmente compaiono dopo 10-11 giorni dall'infezione, mentre le sporulazioni avvengono dopo ulteriori 5-10 giorni in funzione

**Fig. 78** - Macchie su foglia di mora dovute a infezione di *Peronospora sparsa*



delle temperature. Per prevenire lo sviluppo della malattia è importante mantenere le piante ben arieggiate con una potatura adeguata ed utilizzare materiale vivaistico sano. Un metodo agronomico efficace di controllo della peronospora prevede la copertura con film plastici dalla ripresa vegetativa in poi e l'eliminazione dei polloni infetti. Nel caso in cui l'impianto non sia coperto o la copertura venga alzata dopo la fioritura, si consiglia di intervenire con basse dosi di rame ad intervalli regolari a partire dalla fase di germogliamento e soprattutto durante i periodi di massima crescita con frequenti piogge.

### **Purple blotch (*Septocyta ruborum*)**

Questa malattia dei fusti è stata identificata recentemente in Trentino e rappresenta un patogeno emergente che si sta diffondendo nelle aree di coltivazione della mora. In alcuni casi può provocare danni rilevanti dovuti al disseccamento dei tralci, soprattutto se si trova in associazione con *Leptosphaeria coniothyrium* (vedi descrizione nel capitolo del lampone).

La sintomatologia sui polloni prevede inizialmente la comparsa di piccole macchie verde-scuro alla base dei fusti. Successivamente queste macchie si allargano diventando brune al centro e rosse sui bordi (Fig. 79). Le lesioni si espandono e possono coprire anche l'intero fusto. Sui tralci infetti le foglie si decolorano e poi appassiscono a partire dai rami laterali, proseguendo verso la base dei fusti. In primavera si formano piccole pustole scure disposte in fila (picnidi), che con tempo umido liberano le spore del fungo (Fig. 79).

**Fig. 79** - Tipiche lesioni di *Septocyta ruborum* su pollone di mora. All'interno delle macchie si notano i picnidi che in primavera liberano le spore del patogeno



Con infezioni gravi si può avere il disseccamento di interi tralci. La prevenzione della malattia si effettua innanzitutto utilizzando piantine da vivaio esenti dal patogeno ed eliminando tutte le more selvatiche presenti nei dintorni degli impianti commerciali. È stato notato infatti che specie selvatiche di mora cresciute nei fossati o nei muri a secco sui bordi degli appezzamenti presentavano una forte infezione da *Septocyta*, costituendo quindi una pericolosa fonte di inoculo.

Negli impianti di mora dov'è già presente la malattia è importante eliminare ed asportare i fusti infetti. Trattamenti a base di rame in primavera (aprile-maggio) limitano le nuove infezioni perchè inibiscono la germinazione delle spore che vengono liberate proprio in questo periodo.

Come per la *Leptosphaeria*, in caso di gravi infezioni è preferibile sostituire l'irrigazione a micro-sprinkler con la manichetta forata posizionata sotto il tessuto pacciamante, per ridurre l'umidità e le infezioni a livello del colletto e alla base dei polloni.

### **Muffa grigia o botrite (*Botrytis cinerea*)**

È la principale malattia della coltura senza protezione antipioggia. Colpisce prevalentemente i frutti ma anche i polloni attaccati possono marcire e disseccare nella parte distale. Si manifesta con 15 ore di bagnatura e 15 gradi di temperatura media. Non è dotata di penetrazione attiva e per diffondersi necessita di ferite, come ad esempio le cicatrici dovute alla caduta dei petali; tuttavia sulla mora non si sviluppa fino alla fase di frutto verde. La difesa può essere solo agronomica: alla fase di piena fioritura è necessario distendere il film plastico di copertura.

### **Marciume del colletto (*Phytophthora spp.*)**

Numerose specie appartenenti al genere *Phytophthora* possono colpire la mora, il lampone e gli altri piccoli frutti. La malattia è presente in Trentino ed è favorita dal clima caldo e dai ristagni idrici.

Le piante colpite si disseccano rapidamente a partire dalla fase di fioritura, precedute da sintomi simili alla carenza idrica. Colletto e radici appaiono imbruniti, scuri, marcescenti e con poche radichette. Il fungo

permane nel terreno sui residui radicali infetti e le nuove infezioni sono causate dalle spore che si muovono nel suolo in presenza di acqua. La diffusione della malattia è favorita dal ristagno idrico, perciò è importante curare il drenaggio al momento dell'impianto. Se si nota la presenza di piante infette è necessario asportarle prontamente, assieme a quelle adiacenti asintomatiche, e non reimpiantare nuove piantine per almeno 2-3 anni. Si consiglia inoltre di non effettuare nuovi impianti se la coltura precedente aveva manifestato sintomi diffusi di marciume del colletto.

## Batteri

### **Tumore batterico (*Agrobacterium tumefaciens*)**

Il batterio è presente in Trentino e negli anni scorsi è stato rilevato soprattutto su mora. Se le infezioni sono diffuse nell'apezzamento, i danni alla produzione possono risultare elevati.

Il sintomo di questa malattia è dato dalla formazione di vistosi tumori dall'aspetto spugnoso che si formano sulle radici e sul colletto, ma a volte anche nella parte basale dei polloni se ci sono spaccature e ferite. Le piante infette si indeboliscono progressivamente, appaiono stentate e poco produttive, con frutti piccoli e disidratati.

L'agente causale del tumore radicale è un batterio che può rimanere a lungo nel terreno ed infettare le piante attraverso ferite sulle radici o sul colletto. L'agrobatterio rappresenta spesso un problema nei vivai ed è proprio attraverso il materiale vivaistico infetto che si diffonde in terreni dove non era presente. Per questo motivo è fondamentale la prevenzione in quanto la malattia, una volta insediata nel terreno, è difficilmente eliminabile se non utilizzando per alcuni anni colture che non siano ospiti del patogeno.

Non esistono principi attivi chimici curativi nei confronti di questo patogeno. Per la difesa preventiva è utile applicare *Agrobacterium radiobacter* K84. Questo ceppo batterico è un antagonista di *A. tumefaciens* che agisce prevenendone le infezioni. Va applicato all'apparato radicale durante la fase di premoltiplicazione in vivaio.



## Fitoplasmi

### Rachitismo del rovo - *Rubus stunt*

Questa malattia è segnalata in Europa su tutte le specie del genere *Rubus*, ma in Trentino è stata osservata solo in alcuni impianti di mora, dove ha mostrato effetti rilevanti. I sintomi sui fiori si manifestano con petali di colore verde e organi fiorali trasformati in foglioline. I fiori quindi assumono un aspetto deformato e affastellato. Un altro sintomo tipico è dato dalla proliferazione abnorme di polloni deboli e sottili alla base delle piante infette, accompagnato dalla manifestazione di "scopazzi".

Gli impianti infetti producono poco, con frutti duri, deformati e che si staccano difficilmente dal ricettacolo.

L'agente causale di questa malattia è un fitoplasma che viene trasmesso da cicaline e cercopidi. La prevenzione si attua con l'utilizzo di piante certificate, esenti dal fitoplasma.

## Insetti

Gran parte delle avversità animali e fungine che interessano la mora coltivata in Trentino sono le stesse che attaccano il lampone. È il caso dell'antonomo, del verme del lampone, del ragnetto rosso, dei lepidotteri defogliatori. Pertanto per la gestione di questi fitofagi si rimanda a quanto riportato per il lampone.

Sono invece fitofagi specifici della mora coltivata in Trentino l'eriofide della mora (*Acalitus essigi*), e l'afide del rovo (*Aphis ruborum*).

### Eriofide della mora (*Acalitus essigi*)

L'eriofide è un acaro piccolissimo (la femmina misura 0,16-0,18 mm di lunghezza), che risulta pertanto difficilmente visibile anche con una lente di ingrandimento.

È assai più facile riconoscerne la presenza nell'impianto (purtroppo però tardivamente) durante la raccolta, dai danni che esso provoca. Infatti l'iniezione di saliva tossica nelle drupeole dei frutti in accrescimento dà luogo ad una maturazione incompleta, irregolare e ritardata delle bacche (Fig. 80). Anche i frutti con poche drupeole danneggiate non



**Fig. 80** - Come appare sui frutti alla raccolta il danno causato da *A. essigi*

sono commercializzabili. Il danno è particolarmente grave sulle varietà a maturazione tardiva, in quanto il picco di popolazione di questo acaro si sviluppa a fine estate/inizio autunno (settembre-ottobre).

Le femmine di *A. essigi* svernano nelle perule delle gemme sui polloni fruttiferi.

All'inizio della primavera (marzo/aprile) esse si muovono verso i fiori in via di sviluppo, verso i frutti verdi e verso la base delle foglie, sviluppando diverse generazioni di forme mobili. Sui frutti vivono tra le drupeole fino alla tarda estate/inizio inverno, quando migrano per ritornare nei siti di svernamento. Dopo inverni rigidi e secchi si registra una forte mortalità delle femmine svernanti.

Durante la fase di migrazione e di vita sulle foglie gli eriofidi vengono predati efficacemente dai fitoseidi indigeni, che contribuiscono a limitarne le popolazioni.

La lotta a questo fitofago è assai complicata, soprattutto perché al momento non sono registrati su mora acaricidi efficaci. La sola possibilità di controllo si limita quindi ad una accurata e tempestiva potatura e bruciatura dei polloni fruttiferi, da farsi prima della fine raccolta nei casi più gravi o subito dopo la raccolta, in modo tale da precedere il più possibile il ritorno delle femmine nei siti di svernamento. Anche la

tutela dei fitoseidi indigeni è una pratica assai importante ai fini del controllo naturale di questo fitofago.

Esperienze da noi realizzate in Trentino e da altri colleghi in diversi paesi europei evidenziano una buona attività contro questi eriofidi dello zolfo bagnabile e del polisolfuro di calcio, anch'esse sostanze però non ammesse su mora. Secondo tali esperienze potrebbero essere utilmente impiegati sia in pre-fioritura, che in post-raccolta. Nel primo periodo si interverrebbe quando i getti sono lunghi 10 cm circa. In questa epoca infatti le femmine sono più indifese perché hanno lasciato i ripari invernali e si stanno muovendo verso i fiori. In post-raccolta le irrorazioni verrebbero effettuate dopo la potatura, prima che le forme mobili si riparino nei siti di svernamento.

#### **Afide del rovo (*Aphis ruborum*)**

Si presenta sulla mora coltivata, con maggiore frequenza e con popolazioni significative in stagioni primaverili/estive particolarmente calde e umide (Fig. 81).

Le forme mobili si ammassano in dense colonie, a formare una sorta di manicotto attorno alle parti apicali tenere dei polloni nuovi e dei getti laterali.

**Fig. 81** - Colonia di *A. ruborum* su getto di mora spinosa





Non provocano deformazioni, ma la crescita degli organi infestati può risultare stentata. Come altre specie di afidi, l'afide del rovo può essere vettore di pericolose virosi e, producendo melata, favorire l'insediamento su fiori e frutti di fumaggini che possono deprezzare il prodotto.

Trascorre l'inverno sui polloni come uovo deposto alla base delle gemme. Da aprile in poi si susseguono diverse generazioni, con un picco di presenza generalmente a luglio e a fine stagione (settembre/ottobre), poco prima della deposizione delle uova svernanti.

Solitamente i trattamenti eseguiti prima della fioritura con malation o piretroidi per il controllo di altri fitofagi agiscono anche verso questi afidi. Un controllo chimico specifico, in pre-fioritura o in pre-raccolta, è raramente necessario. Una soglia di intervento del tutto indicativa può essere il 30% di getti o polloni infestati.

Si deve tenere in considerazione inoltre che, specialmente nel periodo estivo, questi afidi sono soggetti a un forte controllo naturale per opera di numerosi predatori e parassiti selvatici. Cercare di tutelare al massimo la loro attività evitando i trattamenti, specialmente in pre-raccolta, è una pratica importante ed efficace.

Il prodotto a base di polisaccaridi naturali Agricolle, recentemente comparso sul mercato e privo di obblighi di registrazione, sembra assi-

curare una discreta efficacia nei riguardi degli afidi su mora. La vigoria eccessiva e le concimazioni spinte rappresentano un forte impulso per le infestazioni.

### **Virus**

In lampone e mora le virosi sono comuni ovunque essi vengano coltivati: per tali malattie si veda il capitolo lampone.



# IL MIRTILLO GIGANTE

## Introduzione

---

Nel mondo sono coltivate diverse specie di *Vaccinium* (Fam. *Ericaceae*): *Vaccinium corymbosum* L. (Highbush blueberry o mirtillo gigante americano), *Vaccinium ashei* R. (Rabbiteye blueberry o mirtillo conilopide) e *Vaccinium macrocarpon* A. (Cranberry o mirtillo rosso americano). Parte della produzione proviene anche da specie spontanee, quali *Vaccinium angustifolium* A. (Lowbush blueberry o mirtillo nano americano), *Vaccinium myrtillus* L. (mirtillo nero europeo) e *Vaccinium vitis-idaea* L. (mirtillo rosso europeo); altre specie spontanee europee sono *Vaccinium uliginosum* (mirtillo blu) e *Vaccinium oxycoccus* L. (European cranberry o



mirtillo di palude). La produzione mondiale nel 2004 è stata di 240.786 t. Le potenzialità date dal mirtillo a livello commerciale sono tuttora elevate. In Italia, dove la coltura è stata introdotta agli inizi degli anni '60, *Vaccinium corymbosum* risulta essere la specie decisamente più diffusa. Nel nostro Paese, al 2005, ne risultano essere coltivati circa 200 ha, che producono circa 1.350 t (FAO, 2006). Nell'area nordamericana si sono prodotte nel 2005 circa 206.900 t, su una superficie pari a 44.960 ha (FAO, 2006). In Europa (Unione Europea, 25 Paesi) risultano coltivati a mirtillo, nel 2005, circa 5.600 ha, che producono complessivamente 24.090 t (FAO, 2006). Nell'emisfero sud è divenuta molto interessante la produzione sudamericana, con Cile e Argentina che esportano frutti di bosco fuori stagione. In Trentino nel 2005 sono state prodotte 484,44 t di mirtillo (con un incremento di 100 t rispetto al 2004), su una superficie di 65 ha circa, di cui quasi la metà situati nella zona della Bassa Valsugana.

## Caratteri botanici e propagazione

La pianta del mirtillo gigante americano si presenta come un arbusto perenne a portamento eretto ed a foglia decidua; ha fiori bianchi o rosati riuniti in corimbi, è autofertile, ma si avvantaggia dell'impollinazione incrociata. Presenta un apparato radicale superficiale con due tipologie di radici, sia più grosse (circa del diametro di una matita o più), destinate all'accumulo di sostanze di riserva e all'ancoraggio al suolo della pianta, che molto fini, destinate all'assorbimento delle sostanze nutritive. L'area esplorata dalle radici del mirtillo gigante è generalmente quella situata in prossimità della ma-

**Fig. 82** - le gemme a fiore sono più grosse, tondeggianti e poste nella parte distale del brindillo



linazione incrociata. Presenta un apparato radicale superficiale con due tipologie di radici, sia più grosse (circa del diametro di una matita o più), destinate all'accumulo di sostanze di riserva e all'ancoraggio al suolo della pianta, che molto fini, destinate all'assorbimento delle sostanze nutritive. L'area esplorata dalle radici del mirtillo gigante è generalmente quella situata in prossimità della ma-



nichetta ma eccezionalmente può arrivare ad avere un raggio di 180 cm e una profondità di circa 80 cm. La distribuzione delle radici nel suolo dipende comunque sia dall'età della pianta che dalle condizioni climatico - nutrizionali (Gough, 1980) (Galletta, 1990). Le radici del mirtillo sono generalmente prive di peli radicali ma possono avere una micorrizzazione endotrofica (Coville, 1910) (Galletta, 1990). Il peso medio secco dell'apparato radicale del mirtillo gigante, escluso il colletto, è di circa 1,7 kg (Gough, 1994). Lo sviluppo radicale rallenta al di sotto dei 7°C e al di sopra dei 20°C (Gough, 1994).

La differenziazione a fiore procede con andamento basipeto lungo l'asse di crescita. Comunemente le gemme a fiore, riconoscibili già dall'autunno, perché più grosse (da 1 a 3 volte) e più arrotondate rispetto a quelle vegetative, sono poste unicamente nella parte distale dei brindilli (Fig. 82). Alcuni autori riportano la presenza di gemme a fiore multiple su talune cultivars in relazione alla vigoria del brindillo (Gough, 1994). In diverse cultivars la differenziazione a fiore avviene a partire da luglio-agosto, all'incirca 60-90 giorni dopo la fioritura (Gough, 1994). Generalmente prima della fine dell'inverno si ha il soddisfacimento del fabbisogno in freddo, che varia a seconda delle cultivars, ma è di solito compreso tra le 400 e le 1100 ore freddo circa. Per fabbisogno in freddo si intende una somma termica di temperature comprese tra 1,5°C e 12,4°C. Più efficaci a questo scopo sono temperature comprese tra 2,5°C e 9,1°C; di scarsa efficacia risultano essere sotto/sopra l'intervallo 1,5°C/12,4°C; mentre hanno effetto negativo le temperature maggiori di 16°C (Norwell e Moore, 1982).

La propagazione del mirtillo può avvenire per seme, per talea legnosa o semilegnosa, o attraverso la micropropagazione di tessuti in vitro. La prima tecnica viene impiegata unicamente per il miglioramento genetico e la ricerca di nuove cultivars. Tra la talea e la micropropagazione si registrano, per talune cultivars, differenze riguardanti la rapidità di sviluppo della pianta e/o l'entrata in produzione degli impianti. Va ricordato che le piante micropropagate possono, in rari casi, non corrispondere esattamente ai caratteri della pianta madre.

## Esigenze pedoclimatiche

---

La coltura presenta alcune esigenze pedoclimatiche che possono essere d'ostacolo alla sua diffusione. Tra queste citiamo la necessità di utilizzare per gli impianti suoli a reazione acida (pH ottimale con valori compresi tra 4,5 e 5,5), privi di calcare, ben dotati di sostanza organica (5-6 %); di struttura sciolta onde evitare ristagni e con buona disponibilità di acqua per soddisfare le esigenze idriche della coltura nei periodi estivi. Nella nostra provincia queste condizioni si trovano prevalentemente in zone a matrice porfirica, come la sinistra orografica della Valsugana, la Valle dei Mocheni e la Valle di Cembra.

Il mirtillo sopporta bene i geli invernali e se il legno è ben maturo alcune varietà possono resistere anche fino a  $-29^{\circ}\text{C}$  (ma altre soffrono decisamente): risulta perciò importante sospendere la concimazione a fine giugno, per favorire una buona lignificazione dei tessuti giovani. Negli ambienti di montagna le piante possono subire danni, in particolare nei primi anni di coltivazione, causati da coperture nevose elevate, con scosciatura delle branche e rotture dei brindilli.

Il mirtillo è abbastanza resistente alle gelate tardive: la fase critica per le piante si colloca nel periodo della fioritura, dove abbassamenti termici con valori assoluti di  $8-10^{\circ}\text{C}$  sotto lo zero possono compromettere l'allegagione.

Il limite altimetrico di coltivazione nei nostri climi arriva fino ai 1200 m s.l.m., ma già oltre i 700 m s.l.m. talune varietà vengono sensibilmente danneggiate dal freddo nel periodo tardo invernale, soprattutto nei primi anni di vita. Il mirtillo, idealmente, dovrebbe essere ben esposto al sole e riparato dai venti.

## Impianto e sistemi di allevamento

---

### Preparazione dell'impianto

Come è stato scritto nella parte generale, la prima cosa da fare è l'ana-



**Fig. 83** - Copertura antigrandine su tunnel standard

lisi del terreno (pH, calcare, conducibilità, dotazione di sostanza organica e granulometria).

La preparazione del terreno va fatta provvedendo all'eliminazione delle malerbe ed alla fresatura del cotico erboso, praticando poi una leggera aratura (profonda circa 30 cm), con interrimento di molta sostanza organica (ad esempio letame ben maturo: 70-80 q.li/1000 mq), e dei fertilizzanti per la concimazione di fondo (25 kg di solfato potassico-magnesiaco e 25 kg di perfosfato minerale ogni 1000 mq). Successivamente, quando è necessario per l'acidificazione del terreno, si provvede alla distribuzione dello zolfo pellettato e ad una eventuale fresatura.

La squadratura varierà in funzione del tipo di copertura scelto: se si opta per il tunnel leggero largo 5,6 m, si adotterà il sesto 2,80 m x 1,00 m, con un impiego di circa 400 piante/1000 mq (Fig. 83); se si opta per la palificazione a sostegno delle coperture sulla singola fila si adotterà il sesto: 3,00 x 1,00 m, che è meccanizzabile.

Sostanza organica sulla fila: disponendo di segatura o corteccia o torba vecchia, queste vengono sparse sulla fila dando la precedenza alla torba acida, poi alla torba riciclata, poi alle foglie e, per ultima, alla segatura (Fig 83a). È consigliabile una pacciamatura con tessuto intrecciato lar-



**Fig. 83a** - Spargimento di sostanza organica sulle file

go 1-1,5 m, lasciando attorno alla pianta un buco di almeno 20 cm di diametro per la fuoriuscita dei polloni nuovi. In alternativa si possono spargere cortecce di conifera o segature per almeno 20 cm di spessore, allo scopo di contrastare la crescita dell'erba sulla fila (N.B.: le cortecce o la segatura utilizzano azoto per l'umificazione e quindi bisogna ritoccare la concimazione azotata, aumentandola leggermente).

Per la distribuzione idrica si posiziona generalmente una doppia manichetta oppure un'ala gocciolante con 2 gocciolatori per pianta; o in alternativa microsprinklers, utili per migliorare la distribuzione idrica quando l'impianto avrà più di 4 anni.

### **Acidificazione del suolo**

Il mirtillo esige un terreno molto acido (pH 4,5-5,5), privo di calcare e ricco di sostanza organica. Un pH del terreno non sufficientemente basso o troppo basso limita la disponibilità di nutrienti e lo sviluppo della pianta.

I primi sintomi di un pH lontano dai valori ottimali per il mirtillo sono ingiallimenti e colorazioni anomale e diffuse delle foglie, oltre che, in casi più gravi, squilibri vegeto-produttivi delle piante (Fig. 84). Quando il pH è più alto del valore ideale, sempreché il terreno non contenga calcare, occorre procedere all'acidificazione dello stesso. L'obiettivo dell'acidificazione è ridurre il pH del suolo e quindi di aumentarne la disponibilità in fatto di nutrienti e migliorare la produttività del mirtillo.



**Fig. 84** - Clorosi su pianta di mirtillo

Il pH esprime l'acidità del suolo, su una scala da 0 a 14: il 7 indica neutralità, al di sotto c'è acidità, mentre al di sopra c'è alcalinità. La correzione del pH del terreno, ricorrendo alla distribuzione di zolfo, va eseguita in autunno, in modo da permettere ai tiobatteri (che impiegano un certo periodo per esplicare la loro azione), di degradare lo zolfo in acido solforico (usare, ad esempio, zolfo pellettato).

La distribuzione va fatta rigorosamente a spaglio e non concentrata su superfici limitate, per evitare, ad esempio, che aree a pH 7,5 succedano ad aree con pH 2,5. Bisogna comunque procedere con cautela, in quanto è facile abbassare troppo il pH e quindi incorrere in pericolosi eccessi.

Nei terreni acidificati occorre tornare a distribuire ogni anno una dose di zolfo più piccola, detta "dose di mantenimento" (Fig. 84a).

**Fig. 84a** - Quantità (kg) di zolfo su 1000 mq per portare il pH fino a 4,5

pH iniziale	Terreno sabbioso	Terreno argilloso
5,5	30	120
6	60	175
6,5	75	225
7	95	285
Dose di mantenimento*	10	15

NB: in terreni alcalini è molto difficile modificare il pH

\*La dose di mantenimento è la quantità di zolfo pellettato da distribuire annualmente (in autunno), dopo aver verificato il pH del terreno, al fine di mantenere il pH costantemente nell'intervallo desiderato. Non superare comunque i 30 kg/anno/1000 mq di zolfo a coltura in atto.

Prima di procedere alla distribuzione della dose di mantenimento sarebbe opportuno eseguire un'analisi di controllo, per monitorare le fluttuazioni stagionali del pH.

I campioni di terra vanno prelevati annualmente, sempre nello stesso periodo, possibilmente all'inizio della stagione vegetativa, prima di periodi piovosi e prima dell'inizio della concimazione. Il prelievo va effettuato sulla fila, tra la manichetta e il cespuglio, in 5-6 punti diversi; una volta mescolati i campioni tra di loro si preleva 1 volume e lo si mette in soluzione con 2 volumi di acqua distillata. Dopo alcuni minuti di attesa la misura può essere effettuata con uno strumento portatile a basso costo, correttamente tarato.

### **Forme di allevamento e potatura**

La forma di allevamento più consona è rappresentata dal cespuglio libero, che non necessita di sostegni, formato da 5-6 branche produttive accanto a 1-2 polloni di rinnovo.

Lo scopo principale della potatura è quello di regolare contemporaneamente produzione e rinnovo della pianta. Va perciò tenuto presente che i tagli drastici squilibrano le piante accentuandone la spinta vegetativa; mentre l'assenza di potature, soprattutto in piante di 4 e più anni, fa invecchiare precocemente le branche, che non si rivestono adeguatamente di brindilli produttivi.

Nel primo anno è fondamentale asportare tutti i fiori, per permettere alla pianta di completare la costruzione di una corretta parte epigea. Negli anni successivi (1-3), gli interventi di potatura saranno più veloci e consisteranno nell' "apertura della pianta", eliminando le branche ed i polloni che crescono nella parte centrale, e nell'asportazione dei polloni basali in soprannumero. Si opererà per costituire una pianta di 5-6 branche, provvedendo ogni anno ad eliminarne 1-2 di vecchie ed a sostituirle con un paio di polloni vigorosi di 1-2 anni. Si andrà comunque a levare circa 1 terzo di legno vecchio. Si regolerà inoltre la distribuzione della vegetazione in modo da permettere in fase di raccolta un rapido accesso alla parte più interna della pianta. (Fig. 85).



**Fig. 85** - Potatura del mirtillo

La produzione di qualità migliore è quella portata dai brindilli vigorosi, lunghi almeno 15 cm, inseriti su legno di 2 anni; quelli più corti di 5-10 cm andranno asportati come quelli troppo bassi, che con il peso della produzione andrebbero vicini al terreno e quindi a marcire.

Se la pianta è poco vigorosa (mancante di rinnovo dal piede), si effettueranno dei tagli di ritorno sulla branca, per non esaurirla precocemente.

In impianti particolarmente vecchi od invecchiati si può essere costretti ad intervenire drasticamente con una sorta di “capitozzatura” delle branche vecchie a circa 15-20 cm da terra; va tenuto conto che con tale metodo di rinnovo della vegetazione si possono perdere 1 o 2 anni di raccolto.

## **Concimazione e irrigazione**

---

### **Concimazione chimica e fertirrigazione**

Il mirtillo è una pianta con esigenze nutrizionali specifiche. È molto importante rispettarle bene al fine di evitare squilibri o carenze che si ripercuoterebbero in un sicuro calo della produzione.



**Fig. 86** - Fertirrigazione con tubo Venturi

L'aspetto nutrizionale però non va disgiunto dalla corretta somministrazione degli apporti idrici (soprattutto per quanto concerne la fertirrigazione) e gli apporti di sostanza organica (attraverso la pacciamatura).

Nelle nostre condizioni climatiche è fondamentale sospendere per tempo gli interventi di concimazione (fine giugno), in modo che il legno possa maturare ed avere minori problemi di svernamento, cosa che interessa soprattutto talune varietà.

I metodi per la distribuzione del concime sono generalmente due: l'iniezione, con tubo tipo Venturi in linea, di concime idrosolubile concentrato oppure regolati apporti di concime a spaglio. Nel primo caso, non usando nitrato di calcio, è sufficiente dotarsi di una sola vasca con tubo "Venturi" (Fig. 86) o dosatore proporzionale per l'immissione in linea e il dosaggio. Si usano: solfato ammonico, fosfato mono-potassico, solfato di potassio, solfato di magnesio etc..

Nella figura 87 è riportata la composizione di una vasca tipo per la fertirrigazione.

**Fig. 87** - Composizione di una vasca-tipo per la fertirrigazione

Soluzione madre:	20-40 kg solfato ammonico
EC in uscita: 1000-1200 S/cm max	18 kg solfato di potassio
pH 5,5	18 kg solfato di magnesio 9 kg fosfato mono-potassico (eventuale acido fosforico)

Da inizio luglio si distribuisce solo acqua (eventualmente acidificata a pH 5,5 con acido fosforico)



età	metà aprile	metà maggio	metà giugno
1° anno	-	30	30
2° anno	15	30	30
3° anno	30	30	30
4° anno	30	30	30
5 anni e più	60	60	30

**Fig. 88** - Quantità (grammi) di solfato ammonico per pianta e per periodo, in relazione all'età

Se non si dispone di impianto per la fertirrigazione si ricorre alla concimazione a spaglio, distribuendo annualmente su una superficie di 1000 mq, a più riprese e cercando di non superare i 5-6 kg per volta di ogni singolo concime, allo scopo di evitare fenomeni di fitotossicità: 20-40 kg di solfato ammonico, a seconda dell'età della pianta; 18 kg di solfato di potassio; 18 kg di solfato di magnesio e 9 kg di fosfato monopotassico. Nella figura 88 sono riportati i fabbisogni di solfato ammonico riferiti a pianta.

L'analisi fogliare è il metodo più diffuso e pratico per verificare lo stato nutrizionale: va fatta ogni 2 anni, oppure in presenza di particolari problemi, per determinare eventuali aggiustamenti ad hoc nella concimazione, prelevando i campioni a fine luglio - metà agosto (Fig. 89).

**Fig. 89** - Valori di normalità e di carenza in analisi fogliari su mirtillo gigante (prelievo in luglio-agosto)

Elemento	Valore normale	Valore di carenza
Azoto	1,76-2,00%	< 1,5%
Fosforo	0,41-0,70%	< 0,1%
Potassio	0,41-0,70%	< 0,20%
Rame	5-15 ppm	--
Boro	31-80 ppm	< 20 ppm
Zinco	8-30 ppm	-
Ferro	61-200 ppm	-
Zolfo	0,11-0,16 %	-

NB: in caso di valori inferiori alla norma di zinco e ferro va verificato il pH del terreno; con valori di rame non normali verificare la dotazione di sostanza organica; in genere con apporti di zolfo di "mantenimento" del pH si apportano anche i giusti quantitativi dello stesso alla pianta

## **Concimazione organica e pacciamatura**

Il mirtillo richiede una buona disponibilità di sostanza organica nel suolo; è necessario pertanto prevedere interventi di concimazione organica utilizzando materiali compostati e ben maturi, evitando apporti di letame fresco che potrebbero creare problemi legati ad eccessi di cloro e urea. Si può soddisfare tale esigenza anche mediante pacciamature della fila con prodotti naturali (torbe, aghi di pino, cortecce di conifera, materiale legnoso sfibrato, etc.). Numerosi studi dagli anni '70 ad oggi riportano i molteplici benefici della pacciamatura su mirtillo, che includono controllo delle malerbe, isolamento del suolo dalle alte temperature estive, miglioramento della disponibilità idrica, aumento della sostanza organica del terreno, incremento della disponibilità azotata e dei microelementi e miglioramento della struttura del suolo (Moore, 1990). Inoltre le piante pacciamate hanno uno sviluppo maggiore e danno produzioni più elevate rispetto a quelle non pacciamate (ciò avviene solo nei primi anni di impianto). Analizzando i tre metodi maggiormente usati per aumentare la capacità di trattenuta idrica del terreno (irrigazione, distribuzione di torba e pacciamatura con cortecce di conifera), e valutando i loro effetti sullo sviluppo delle radici, il metodo che garantisce il migliore sviluppo radicale è la pacciamatura, mentre il peggiore sviluppo si ha con la sola irrigazione. Tuttavia il migliore sviluppo delle radici si ottiene con l'impiego simultaneo dei tre metodi, poiché in tal modo si mantiene un costante livello di disponibilità idrica e una buona aerazione del suolo (Spiers, 1986).

## **Irrigazione e controllo degli apporti idrici**

L'irrigazione è uno dei fattori determinanti per la crescita e la produzione del mirtillo gigante. A causa dello scarso sviluppo radicale della pianta, è molto facile incorrere in rischiosi stress idrici. Indicativamente il fabbisogno idrico massimo del mirtillo è di 30-50hl /giorno per 1000 mq per impianti adulti in piena produzione. Il periodo di massima richiesta idrica coincide con le due settimane successive alla caduta petali e le due settimane prima e dopo la raccolta (Gough e Bell, 1982).

Al di fuori di tale periodo si può avere criticità nella fase di schiusura gemme (Brightwell e Austin, 1980).

Un'irrigazione razionale adotta tecniche di aspersione localizzata che prevedono l'uso di microirrigatori in grado di diffondere l'acqua su una superficie di circa mezzo metro di raggio in prossimità della pianta, poiché questa è l'area maggiormente visitata dall'apparato radicale. Nel caso di coltura protetta è meglio ricorrere al doppio impianto (a goccia e microgetti), per non rinunciare ad apporti idrici nell'interfila; in pieno campo è consigliabile una doppia manichetta. Irrigazioni non razionali e/o localizzate lungo un solo asse del filare possono anche arrivare a compromettere l'esito dell'investimento produttivo. Per il controllo degli apporti idrici può essere utile servirsi di uno strumento di immediata lettura quale è il tensiometro. Ne esistono in commercio anche di economici e funzionali. Per il loro uso si veda la parte generale.

## Produzione e raccolta

---

### L'impollinazione

Uno dei fattori che maggiormente influenzano la produttività dell'impianto è la possibilità di avvantaggiarsi di una massiccia impollinazione entomofila, posizionando arnie mobili di api, bombi o altri apoidei all'interno dell'appezzamento di mirtillo (Fig. 90). L'impollinazione è però fortemente condizionata anche dalla temperatura e dalle precipitazioni nel periodo della fioritura. La ricettività dello stigma può durare 5-8 giorni (Merrill 1936, Moore 1964, Wood 1962). Tuttavia, se l'impollinazione non avviene entro i 3 giorni successivi all'apertura del fiore, si può andare incontro a minore allegagione (Chandler and Mason, 1964). Rispetto a fiori isolati, secondo prove condotte in Italia per tre anni sugli insetti visitatori di fiori di mirtillo gigante, i fiori visitati da pronubi hanno mostrato incrementi:

- da 45 a 82% sulla percentuale di allegagione
- da 16 a 63% sui frutti che raggiungono la maturità

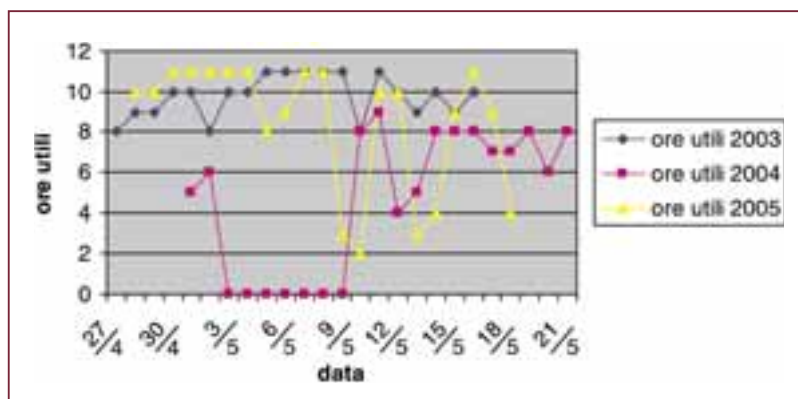


**Fig. 90** - Per una buona produzione occorre incentivare l'impollinazione entomofila

- da 9,5 mm a 11,9 mm sul diametro medio dei frutti
- da 51 g a 92 g sul peso medio di 100 bacche (Frilli, Prodorutti e Belletti, 2004).

Poiché le basse temperature, specie nelle prime ore della giornata, riducono drasticamente l'attività pronuba delle api e di altri apoidei solitari (Fig. 91), mentre non incidono così negativamente sulle visite di bombi, in caso di previsioni di basse temperature e vento è consigliabile introdurre arnie di bombi nell'apezzamento (oltre a quelle di api).

**Fig. 91** - Telve, ore utili all'impollinazione con api - Confronto 2003 - 2004 - 2005



Per il corretto posizionamento degli alveari si rimanda alle indicazioni degli apicoltori.

L' introduzione delle arnie commerciali di bombi va fatta invece secondo queste regole:

1. prenotare l'arnia in maniera da averla disponibile ad inizio fioritura (5-10% di fiori aperti)
2. posizionarla al centro dell'appezzamento, non è necessario orientare l'apertura verso un punto cardinale
3. ripararla dall'insolazione diretta e dalla pioggia battente
4. rialzarla da terra 50-100 cm, lontano da rami, per evitarne il saccheggio da parte delle formiche
5. posizionarla con cura in orizzontale
6. maneggiarla con cura senza ribaltarla, dopo averla posizionata attendere un paio d'ore prima di aprirla
7. sfalciare l'interfila prima dell'introduzione dei bombi
8. un'arnia dura, a seconda del tipo, dalle 2 alle 6 settimane
9. è possibile spostare l'arnia da un appezzamento all'altro, aprendo dopo la prima uscita il foro di sola entrata; alla sera, una volta chiuso, si può ricollocare l'arnia e al mattino successivo si possono riaprire normalmente i fori entrata/uscita.

I bombi effettuano circa 8 voli al giorno, visitando circa 4000-5000 fiori a volo, si muovono nel raggio di 1 km e più, con temperature di almeno 6-8°C, anche in caso di pioggia leggera e vento.

## La produzione e la gestione della raccolta

La resa media di un impianto in piena produzione si aggira attorno ai 15-20 q/1000 mq (Fig. 92). Ovviamente la produttività del mirtillo

Fig. 92 - Produzione indicativa media per pianta di cultivar Brigitta

1° anno	Togliere i fiori
2° anno	500 g
3° anno	1000 g
7° anno	5000 g



**Fig. 93** - Inizio invaiatura

gigante americano varia in relazione alla varietà, alle condizioni climatiche, nutrizionali, agronomiche, all'età dell'impianto ecc..

La raccolta è scalare, dura un mese per le varietà precoci e un po' di più per quelle tardive; si effettua uno stacco ogni 5-7 giorni (gli stacchi vanno distanziati di 7-10 giorni sotto tunnel) (Fig. 93). Lo stacco si effettua quando la bacca è colorata in maniera uniforme e omogenea (Fig. 94), anche nel punto di inserzione del peduncolo, che molto spesso tende ancora ad essere verde - violaceo al momento della raccolta. La frutta ben matura presenta una superiore pezzatura della bacca (esprimendone tutte le caratteristiche organolettiche), e garantisce

**Fig. 94** - Stadi di maturazione in relazione al colore del mirtillo

Stadio - colore	Descrizione
IG Immature green	Duro, completamente verde
MG Mature green	Appena soffice, verde acceso
GP Green pink	Zona del calice leggermente violacea
BP Blue pink	Maggior parte blu, violaceo vicino al picciolo
B Blue	Quasi blu, anello violaceo attorno al picciolo
R Ripe	Completamente blu

Fonte: Shutak *et al.*, 1980

una migliore conservabilità del prodotto nel medio - lungo periodo. La copertura è molto importante; attualmente il 50% circa degli impianti è sotto rete antigrandine ed il 10-20% sotto tunnel antipioggia (di questi il 90% è rappresentato da impianti della varietà Elliot, perché è la più sensibile al cracking, che si verifica quando in raccolta piove o aumenta di molto l'umidità relativa). Con la copertura è possibile avere un buon incremento di peso del frutto, in quanto essa permette di raccogliere a piena maturazione, anche in condizioni meteo avverse. Nelle nostre condizioni climatiche l'effetto delle coperture antipioggia in termini di anticipo dell'inizio raccolta è trascurabile.

## Assortimento varietale

---

**Aurora** MI USA, 2003. È una cultivar molto tardiva che deriva dall'incrocio Brigitta X Elliott, effettuato in Michigan nel 1991. La prima selezione fu fatta nel 1997 e il rilascio della varietà nel 2003. La bacca è media con una cicatrice peduncolare asciutta e ridotta. Il frutto sembra avere le caratteristiche positive di Brigitta, ha ottime caratteristiche di conservazione e matura circa 5 giorni dopo Elliott. La pianta è vigorosa, eretta, di buona resistenza al freddo.

**Azur** Romania. Frutto di ridotte dimensioni, diametro della cicatrice peduncolare piuttosto ampio. Discreta tolleranza della pianta al freddo (Fig. 95).

**Berkeley** NJ USA, 1949. È una delle varietà che negli anni ha avuto maggior successo. Presenta vigoria medio-elevata, produttività media, frutti grandi di colore blu chiaro. Epoca di raccolta intermedia.

**Biloxy** MS USA, 1998. È una varietà adatta al Sud, con un medio-basso fabbisogno di ore freddo. Il frutto è di medie dimensioni, colore apprezzabile, buona compattezza e alto tenore in zuccheri. Fioritura e produzione precoci.

**Bluecrop** NJ USA, 1952. Vigorosa, produttività elevata, frutti di colore blu chiaro, di buona qualità. Epoca di raccolta intermedia (Fig. 96).



**Fig. 95** - Cv Azur



**Fig. 96** - Cv Bluecrop

**Bluegold** NJ USA, 1988. Molto produttiva, il frutto è di dimensioni intermedie, con cicatrice peduncolare abbastanza ridotta. Tenore in zuccheri intermedio e acidità elevata. Ha buona resistenza al freddo. Epoca di raccolta intermedia (Fig. 97).

**Blueray** NJ USA, 1955. (Jersey x Pioneer) x (Stanley x June). Presenta notevole resistenza a fenomeni di cracking. Di buona vigoria, produttività molto elevata, frutti grossi, profumati, di buon sapore. Epoca di raccolta intermedia.

**Bluetta** NJ USA, 1968. Di media vigoria, produttiva, frutti medio piccoli di colore blu chiaro, di buona attitudine alla conservazione, ma di media qualità. Epoca di raccolta precoce. Necessita di terreni ricchi in sostanza organica.

**Brigitta Blue** AUS, 1977. Dimensioni del frutto elevate e buona produttività. Il frutto ha caratteristiche di conservabilità notevoli. La pianta presenta ridotta resistenza al freddo e difficoltà di impollinazione.

**Draper** MI USA, 2003. Varietà medio precoce per il mercato fresco. Deriva dall'incrocio di Duke X G751. Fu selezionata in Michigan nel 1991 e rilasciata nel 2003. I frutti sono regolari, di dimensioni medio grandi, buon sapore ed ottima serbevolezza. La pianta è vigorosa, eretta e produttiva.

**Duke** NJ USA, 1987. (Ivanhoe X Earliblue) X 192-8 (E-30 X E-11). Va-





**Fig. 97** - Cv Bluegold



**Fig. 98** - Cv Duke

rietà molto conosciuta ed apprezzata. Il frutto (Fig. 98) acquista sapore dopo la refrigerazione. Il grado di autoimpollinazione è tra i più alti. Tollera bene le fluttuazioni di temperatura durante l'inverno. In alcuni areali si è dimostrata particolarmente sensibile a cancri rameali. Servono pochi passaggi (spesso 2-3) per completarne la raccolta. La produttività è elevata. Necessita di una discreta potatura. Resistente a monilia.

**Elliot** (*V. corymbosum*) MI USA, 1966. Di buona vigoria (Fig. 99), pro-

**Fig. 99** - Cv Elliot



duttiva e resistente. Epoca di raccolta tardiva. Frutto di caratteristiche apprezzabili, di media pezzatura e conservabile.

**Hardyblue** (NJ USA, 1911), **Northblue e Northland** (MI USA, 1967).

Derivano tutti da incroci tra *V. corymbosum* e *V. angustifolium*. Sono di stagionalità intermedia, la pianta ha dimensioni abbastanza ridotte e compatte ed è generalmente resistente al freddo. I frutti sono di dimensioni medio-ridotte su di un grappolo abbastanza sparso.

**Jersey** NJ USA, 1928. Varietà molto resistente, di maturazione medio-tardiva. Il frutto, di dimensioni medio- ridotte, ha colore scuro e non stacca sempre facilmente.

**Jewel** FL USA, 1986. Presenta *V. corymbosum* e *V. darrowii* nel proprio pedigree, con una richiesta in freddo moderata. È una varietà precoce, con dimensioni del frutto elevate e di buona qualità.

**Jubelee** MS USA, 1984. Precoce, si presenta vigorosa, produttiva, con portamento assurgente. I frutti sono di grandi dimensioni, di buona compattezza e conservabili.

**Legacy** NJ USA, 1993. È una varietà medio-tardiva, derivata da un incrocio tra mirtillo del Nord *V. corymbosum* e mirtillo del Sud *V. darrowii*. Il portamento è mediamente espanso e mantiene il fogliame a lungo durante l'inverno. I frutti sono molto compatti e hanno buona attitudine alla conservazione. La pianta ha poca tolleranza al freddo invernale.

**Liberty** MI USA, 2003 È una varietà tardiva, anch'essa come Aurora originata dall'incrocio Brigitta X Elliott effettuato nel 1991 in Michigan. Selezionata nel 1997, fu rilasciata nel 2003. I frutti sono di dimensioni medio grandi e la pianta, vigorosa ed eretta, sembra particolarmente resistente al freddo.

**Misty** FL USA, 1989. Precoce. Il portamento è eretto e la pianta vigorosa. Il frutto è di medie dimensioni, colore chiaro e compatto. Buona qualità.

**Nui** NZ, 1989. Interessante per la precocità e la pezzatura dei frutti buona e costante durante tutta la raccolta. Pianta di media vigoria a portamento espanso.

**Ozarkblue** FL USA, 1996. Il frutto ha caratteristiche molto apprezzabili, di buon sapore, dimensioni elevate, conservabile.

**Patriot** MA USA, 1957. Vigoria media, di dimensioni ridotte, produttiva, frutti di dimensioni medio-grandi. Epoca di maturazione intermedia.

**Spartan** MD USA, 1977. Di buona vigoria, frutti di buona qualità e pezzatura. Epoca di fioritura tardiva, raccolta intermedia, adatta alla raccolta meccanica.

**Summit** MD USA, 1997. Il frutto è molto grande, compatto. Le tracce sepaline sono quasi assenti. La cicatrice peduncolare è abbastanza grande e appiattita. La pianta è mediamente vigorosa e mediamente eretta.

## Avversità e difesa

---

### Funghi

#### **Marciume radicale da *Armillaria***

È una patologia in espansione nei mirtilleti del Trentino e di difficile controllo. I sintomi sulla parte aerea della pianta sono costituiti da un lento e progressivo deperimento, con scarsa vegetazione e produzione. Successivamente alcune branche disseccano e si può arrivare alla morte dell'intera pianta.

I sintomi di deperimento si riconoscono più facilmente in autunno, quando le piante infette manifestano un arrossamento precoce delle foglie. Nelle radici, sollevando lo strato corticale, si può notare il tipico micelio bianco del fungo (Fig. 100). Le radici infette emanano inoltre un forte odore di fungo fresco e spesso attorno ad esse si notano delle formazioni simili a radichette nerastre, chiamate rizomorfe (Fig. 100). A volte alla base delle piante infette si formano i corpi fruttiferi, comunemente conosciuti come "chiodini".

In genere l'inoculo del fungo proviene da ceppi di vecchi alberi, da arbusti, da vecchie piante da frutto e forestali presenti all'interno o ai margini di un appezzamento. Particolare attenzione dev'essere posta alla corteccia utilizzata per la pacciamatura. Negli impianti di mirtillo infetti la presenza di *Armillaria* è stata notata sia sulla corteccia di-



**Fig. 100** - Micelio bianco sottocorticale e rizomorfe in una pianta di mirtillo gigante infetta da *Armillaria*

stribuita lungo i filari che nei cumuli di corteccia a bordo campo, ed anche nel bosco, nelle aree in cui gli agricoltori prelevano le cortecce. Non esistendo mezzi chimici efficaci nei confronti di questo patogeno, è importante seguire le pratiche agronomiche e di prevenzione. In caso di infezioni è necessario rimuovere la pianta infetta e quelle adiacenti, facendo attenzione ad asportare tutto l'apparato radicale. Possibilmente non effettuare impianti di mirtillo in zone dove prima erano presenti bosco o vecchie piante da frutto. Attendere almeno 5 anni prima dell'impianto se si erano notati carpofori del fungo o piante sintomatiche nell'area. Evitare sbalzi idrici nella coltura: contrariamente a quanto si crede non è tanto l'asfissia radicale che favorisce questo patogeno, ma piuttosto l'alternanza di periodi di scarsa ed eccessiva bagnatura. È importante inoltre prelevare corteccia sana dal bosco o sostituire la corteccia con altro materiale pacciamante (ad esempio torba). L'utilizzo di prodotti a base di *Trichoderma* al momento dell'impianto protegge le radici nei confronti dei patogeni e migliora la vigoria delle piantine. *Trichoderma* è un fungo antagonista del terreno che limita lo sviluppo dei patogeni. All'impianto si consiglia quindi di bagnare le radici delle piantine e il terreno circostante con prodotti commerciali a base di questo fungo.

### **Cancri rameali e disseccamento delle gemme (*Phomopsis spp.*)**

É un fungo patogeno che nelle nostre condizioni ambientali non sembra causare grossi danni su mirtillo gigante.

I primi sintomi visibili della malattia si hanno dallo stadio di “punte verdi”. Le gemme a fiore diventano marroni e muoiono, seguite da un imbrunimento e da necrosi della corteccia attorno alla gemma. La malattia solitamente prosegue in modo basipeto nel rametto per 12-20 cm. Questo patogeno in seguito provoca la formazione di cancri rameali di colore bruno e il disseccamento degli apici vegetativi. Comunque i cancri si possono formare anche su rami di 2-3 anni.

Maggiori danni da disseccamento rameale da *Phomopsis* sono stati notati nei giovani impianti. Generalmente ferite meccaniche e danni da freddo rendono le piante più suscettibili all’infezione.

Il patogeno sverna nei germogli morti infettati nell’anno precedente e nei cancri. Per prevenire le infezioni primaverili è importante eliminare in occasione della potatura invernale tutti i rami infetti e disseccati. Trattamenti con prodotti rameici alla caduta delle foglie e alla ripresa vegetativa riescono a contenere facilmente la diffusione del patogeno.

### **Antracnosi (*Colletotrichum spp.*)**

Questa patologia del mirtillo gigante può causare problemi di marciumi delle bacche in post-raccolta e in conservazione: infatti i sintomi sui frutti si notano dal momento della maturazione in poi. Le bacche

diventano molli, marciscono e si ricoprono di un essudato di colore rosa-salmone rappresentato dalle spore per la riproduzione del fungo (Fig. 101). Il patogeno può attaccare anche rametti, foglie e gemme. *Colletotrichum* sverna nelle gemme disseccate e già in primavera produce conidi che possono infettare nuove piante di mir-

**Fig. 101** - Bacche di mirtillo colpite da antracnosi. Si può notare l’essudato di colore rosa-salmone



tillo. La malattia trova le condizioni migliori per lo sviluppo principalmente nei periodi caldo-umidi.

Le pratiche agronomico-preventive per il controllo di questo patogeno prevedono, in presenza di sintomi, l'eliminazione immediata dei frutti infetti e l'allontanamento dalla coltura per ridurre l'inoculo. Durante la primavera è utile inoltre eliminare le porzioni di rami con gemme disseccate. I prodotti rameici, applicati dalla fase di pre-fioritura in poi, possono contribuire a ridurre i danni della malattia nelle zone dove essa presenta una forte incidenza. Comunque non sono necessari trattamenti in caso di presenza occasionale del patogeno.

### **Muffa grigia (*Botrytis cinerea*)**

Questo patogeno può causare danni rilevanti soprattutto se ci sono piogge persistenti ed elevata umidità relativa durante la fioritura. Nelle condizioni ambientali del Trentino sono principalmente le infezioni ai fiori e ai frutti, rispetto a quelle delle gemme, a causare le maggiori perdite di prodotto.

I fiori infetti diventano scuri e poi tendono a ricoprirsi di muffa grigia. Sui frutti il sintomo rimane in genere latente fino alla raccolta e si evidenzia in fase di conservazione.

Il mezzo preventivo migliore per contenere lo sviluppo di questo patogeno è la copertura delle piante mediante tunnel. Per ridurre i danni in conservazione è importante invece raccogliere bacche asciutte, integre e con il giusto grado di maturazione.

### **Moniliosi (*Monilinia vaccinii-corymbosi*)**

La malattia non è stata ancora segnalata in Trentino. È presente negli Stati confinanti con l'Italia, quindi è importante prestare particolare attenzione ai sintomi, perché dov'è diffusa può causare seri danni alla produzione.

I primi sintomi sono dati dall'appassimento di foglie e gemme nella fase di germogliamento, seguito da un rapido annerimento. I sintomi a carico dei frutti compaiono solo in prossimità della maturazione: le bacche infette inizialmente rammolliscono, poi si disidratano e mummificano.

I frutti mummificati, tipici di questa malattia, cadono al suolo prima della raccolta e costituiscono la forma svernante del patogeno.

Il principale metodo agronomico di lotta alla moniliosi è costituito dall'eliminazione di tutti i frutti infetti caduti a terra. Una delle tecniche applicate nelle aziende di grosse dimensioni consiste nella lavorazione dell'interfila in modo da sotterrare i frutti mummificati ad almeno 2,5-3 cm di profondità. Anche la copertura precoce dei tunnel con film plastici (a partire da inizio fioritura) può limitare o prevenire lo sviluppo del fungo. Trattamenti con prodotti a base di rame nella fase di ingrossamento delle gemme possono fornire un ulteriore aiuto nel controllo della malattia.

## Insetti

### **Cecidomia del mirtillo (*Jaapiella vacciniorum*)**

Questo insetto è tipico del mirtillo selvatico, sul quale compare talvolta in quantità relativamente abbondanti nelle aree montane europee, specie quelle alpine (Figg. 102-103).

Può attaccare anche il mirtillo gigante coltivato. I danni più seri in regione si registrano a carico delle piante in vivaio.

**Fig. 102** - Larve di *J. Vacciniorum* su apici



**Fig. 103** - Esito dell'attacco di *J. Vacciniorum* su mirtillo in vivaio



Le larve di questo dittero cecidomide infatti, nutrendosi all'interno degli apici ancora chiusi, ne provocano il disseccamento. Dalle gemme sottostanti si sviluppano nuovi getti laterali, che possono essere a loro volta attaccati. Il risultato finale è quello di una vegetazione affastellata, come una sorta di scopa. Viene compromessa la regolare formazione degli arbusti. Inoltre i germogli di sviluppo ridotto tendono a differenziare gemme a legno anziché gemme a fiore, con ripercussioni sulla produzione dell'anno successivo.

L'insetto sverna come larva matura o pupa nel terreno sotto le piante. I primi adulti emergono a fine marzo/inizio aprile, quando le gemme sui polloni abitualmente si aprono. Le femmine, dopo l'accoppiamento, depongono gruppi di uova tra gli strati di foglie ancora avvolte sugli apici dei germogli. Le larve che ne schiudono si cibano della linfa, impedendo all'apice di distendersi e rimanendo riparate al suo interno. Una volta mature si lasciano cadere al suolo, dove a poca profondità si impupano. Una generazione si sviluppa mediamente in 24-28 giorni durante l'estate. L'insetto può sviluppare nei nostri ambienti 6-7 generazioni, assai accavallate tra loro. Il picco delle larve normalmente si osserva in agosto.

Il controllo chimico, particolarmente importante nei vivai, è reso difficile dal fatto che le larve vivono ben riparate negli apici e che possono svilupparsi diverse generazioni in una stagione. Sono necessari interventi insetticidi ripetuti, a breve distanza di tempo, iniziando al ritrovamento dei primi adulti su trappole cromotropiche bianche o delle uova su apici (controlli piuttosto difficili per le dimensioni assai ridotte delle uova e la difficoltà di distinguere gli adulti sulle trappole). Per quanto riguarda il mirtillo in produzione, il controllo chimico può essere necessario solamente su giovani impianti, nel caso di forti attacchi. Non ci si possono attendere comunque livelli di efficacia significativi, poiché gli insetticidi a disposizione agiscono prevalentemente per contatto e non sono in grado di raggiungere le larve attraversando i tessuti della pianta o circolando nella linfa. Inoltre il momento ottimale di intervento, vale a dire l'inizio delle infestazioni, corrisponde alla pre-



fioritura, stadio fenologico piuttosto breve sul mirtillo. Risulta difficile poter collocare più di un intervento in questa epoca (in fioritura non si possono impiegare insetticidi), cosicché gran parte della prima generazione può svilupparsi indisturbata.

### **Lepidotteri defogliatori (geometridi e nottuidi)**

Diverse specie di lepidotteri possono infestare il mirtillo coltivato in Trentino (Fig. 104). Sono assai frequenti larve di geometridi (es. *Operophtera brumata*) e di nottuidi (*Conistra vaccinii*, *Eupsilia transversa*). Gli attacchi avvengono di prevalenza in impianti vicini a boschi, o in prossimità di abitazioni, dove le luci notturne attraggono gli adulti. Mentre *O. brumata* sverna sulla pianta come uovo, *C. vaccinii* ed *E. transversa* svernano come adulti. Le larve di queste specie compaiono sul mirtillo molto presto in primavera (fine marzo/aprile). Nelle prime fasi di vita si cibano delle gemme, che possono divorare completamente, impedendo lo sviluppo di getti sulle branche e sui polloni. Appena compaiono i boccioli dei fiori, le larve li forano e li svuotano completamente dal loro interno, causando talvolta danni pesanti. Possono infatti raggruppare con della seta più fiori a formare un nido e distruggere parecchi grappoli sulla pianta. Resti di gemme o fiori danneggiati penzo-

**Fig. 104** - Larva di *O. brumata* che sta divorando un grappolo florale di mirtillo



lanti su sottili fili di seta svelano la presenza delle larve nell'impianto. In giugno/luglio le larve di queste specie raggiungono la maturità e si lasciano allora calare al suolo, dove si incrisalidano e completano la metamorfosi. Gli adulti dei nottuidi sfarfallano in settembre e in questo stadio trascorrono l'inverno. La maggior parte degli adulti di *O. brumata* emerge invece in autunno e possono volare da ottobre a dicembre. Durante questo periodo depongono le uova svernanti sul tronco e sui rami della pianta.

Il controllo chimico si effettua con carbaryl o spinosad, intervenendo tempestivamente al ritrovamento dei primi danni o delle larvette sui grappoli fiorali appena emersi. Su infestazioni di media intensità, un solo trattamento ben collocato può essere sufficiente. Anche azadiractina potrebbe risultare efficace, effettuando sin dal ritrovamento delle giovanissime larvette almeno 2 trattamenti ad 1 settimana circa di distanza. Si possono adottare delle soglie indicative di intervento del 5-10% di grappoli danneggiati o occupati da larve: esse vanno opportunamente adeguate in funzione del danno eventualmente sofferto nella stagione precedente, della carica produttiva della stagione e dell'età dell'impianto.

### **Afidi**

Le specie di afidi che infestano il mirtillo coltivato in Trentino devono essere ancora identificate (Fig. 105). Sono insetti assai diffusi nelle zone di produzione tipiche, dove possono sviluppare popolazioni abbondanti nel corso di stagioni estive particolarmente caldo-umide e su impianti molto vigorosi. Le infestazioni si osservano soprattutto da giugno in poi; le colonie si concentrano sugli apici dei germogli e polloni, che possono apparire deformati e bloccati.

Molto più pericolosa però è la produzione di melata, che imbratta i frutti e consente l'insediamento delle fumaggini, con conseguente deprezzamento della produzione. Spesso le formiche accompagnano le infestazioni, contribuendo attivamente alla loro diffusione sulla coltura. La difesa chimica va attuata esclusivamente nei casi di grave attacco, impiegando malation o carbaryl in post-fioritura, epoca in cui solita-



**Fig. 105** - Colonia di afidi su mirtillo, assistita da formiche

mente la presenza dell'afide si fa più marcata. Si possono suggerire delle soglie di intervento indicative del 15-20% di apici infestati. Limitando i trattamenti ai casi più gravi si tutela l'attività dei predatori e parassiti naturali, particolarmente attivi in estate, i quali danno un prezioso contributo nel controllo delle popolazioni di afidi. Si ritiene che il formulato a base di polisaccaridi naturali Agricolle, che ha un meccanismo d'azione puramente fisico, ed è efficace su afidi del lampone e della mora, possa agire anche nei riguardi degli afidi del mirtillo. Di regola tutte le misure intraprese per limitare la presenza delle formiche nelle colonie costituiscono un contenimento indiretto dell'afide. Occorre considerare infine che piante equilibrate dal punto di vista nutrizionale sono anche meno sensibili alle infestazioni.

### **Oziorrinco**

L'oziorrinco è un insetto diffuso solo localmente nelle zone di produzione tipiche del mirtillo gigante in Trentino, ma è il più pericoloso su questa coltura (Fig. 106).

Il mirtillo gigante possiede infatti un apparato radicale a sviluppo piuttosto superficiale, caratteristica che lo rende particolarmente sensibile agli attacchi delle larve dell'oziorrinco. Nel contempo la superficialità dell'apparato radicale costituisce probabilmente un fattore positivo



**Fig. 106** - Esito dell'attacco larvale di Oziorrinco su radici di mirtillo gigante



**Fig. 107** - Ninfe e scudetto della femmina di *P.cornii*

nell' eventualità dell'impiego dei nematodi. Essi infatti potrebbero raggiungere più facilmente la preda.

Come su lampone, sono decisamente più vulnerabili i giovani impianti vicini a boschi. Le specie che in Trentino possono attaccare il mirtillo coltivato sono le stesse che sono state individuate su lampone.

Anche la gestione può essere analoga. Per la trattazione di questo insetto si rimanda quindi alla scheda riportata per il lampone.

### **Cocciniglie**

Diverse specie, ancora da identificare, possono attaccare occasionalmente il mirtillo gigante in Trentino (Fig. 107). Le infestazioni negli ultimi anni sembrano essersi diffuse maggiormente e si possono osservare, in qualche caso, colonie di notevoli proporzioni.

Normalmente esse non sembrano in grado di causare danni importanti. Però nel caso di forti presenze si può rilevare abbondante produzione di melata, che può imbrattare e deprezzare i frutti. Le piante risultano indebolite e talvolta può manifestarsi un notevole anticipo nella caduta autunnale delle foglie.

Una delle specie riconosciute con molta probabilità in Trentino è *Parthenolecanium cornii*. È una specie assai polifaga, che sverna come nin-

fa di 2° stadio fissata sul legno delle giovani branche e polloni. Ha una colorazione marron-arancio e si mimetizza facilmente sul legno del mirtillo, passando spesso inosservata. Durante l'inverno non si ciba, ma riprende l'attività in marzo. In aprile le ninfe diventano adulti e presentano allora uno scudetto duro e convesso, ben visibile. In maggio e giugno ciascuna femmina depone sotto lo scudetto un migliaio circa di piccole uova, e poi muore. Lo scudetto però rimane attaccato al legno. Da metà giugno a metà luglio le giovani ninfe mobili schiudono dalle uova ed escono dallo scudetto, vagando sui getti nuovi e sulle foglie. Diventano ninfe di 2° stadio in agosto, quando, ancora mobili, migrano sui polloni più piccoli, sui quali si fisseranno per trascorrere l'inverno. L'asportazione dei focolai alla potatura e la raschiatura dei tronchi invasi possono limitare fortemente le popolazioni di cocciniglia. I trattamenti effettuati in pre e post fioritura per il controllo di altri fitofagi possono avere effetti anche su questi insetti. Trattamenti specifici devono essere effettuati, nel caso di gravi infestazioni, nel periodo in cui le giovani ninfe mobili della nuova generazione vagano sulla pianta (potrebbe essere utile verificare il momento tenendo sotto osservazione alcuni scudetti femminili). Si possono impiegare malation o carbaryl. Anche il prodotto a base di polisaccaridi naturali Agricolle potrebbe risultare efficace verso questo tipo di fitofagi. In ogni caso i trattamenti vanno effettuati con alti volumi di miscela, assicurando una bagnatura ottimale di tutta la vegetazione.

## **Virus**

All'interno del genere *Nepovirus* sono stati identificati quattro agenti patogeni in grado di attaccare le piante di mirtillo; in particolare questi virus sono il "Virus della maculatura anulare del tabacco" (TRSV), il "Virus della maculatura anulare del pomodoro" (ToRSV), il "blueberry leaf mottle virus" (BLMV) e il "Peach rosette mosaic virus" (PRMV).

A dispetto dell'appartenenza al medesimo genere, i sintomi con cui si manifestano le infezioni dei quattro suddetti virus possono variare ampiamente in relazione alla cultivar e alla stagione con una manife-

stazione particolarmente accentuata durante il periodo primaverile in cui la ricrescita evidenzia zone necrotiche – clorotiche sulla pagina fogliare.

La diffusione di questi virus in Italia sembra, al momento, limitata:

- TRSV: le foglie presentano maculature anulari marcescenti che tendono a cadere lasciando la foglia bucherellata; qualità e resa del raccolto sono, in genere, pesantemente condizionate da questa patologia che può causare la morte della pianta.

La malattia è veicolata nel terreno attraverso i nematodi.

La varietà Jersey è resistente ai più comuni ceppi di questo virus.

- ToRSV: i sintomi di questa infezione sono paragonabili a quelli del TRSV; vi può essere presenza di foglie deformate. La cultivar Bluecrop si presenta come resistente.

- BLMV: il suo ospite di elezione è il mirtillo gigante (*Vaccinium corymbosum*), nel quale causa malformazione delle foglie, crescita ridotta delle stesse e comparsa di macchie bianche traslucide. Si può avere anche ridotta crescita degli internodi.

La malattia viene veicolata coi pollini dall'*Apis mellifera* rendendo difficili le misure di controllo dell'infezione.

Ha un impatto importante sulle coltivazioni.

- PRMV: la pianta infettata presenta foglie deformate, ridotte nelle dimensioni e con forma "a cucchiaio". Non si hanno informazioni sulle modalità di inoculo da parte di questo virus in *Vaccinium* anche se in altre piante è veicolato da alcuni tipi di nematodi.

In queste, come in altre virosi, le misure di controllo migliori sono rappresentate dalla prevenzione; si consiglia perciò di rifornirsi da vivaio in grado di fornire certificazioni affidabili della sanità delle piante, basate su tecniche di PCR, ELISA o simili, poiché sintomi evidenti di infezione si manifestano anche alcuni anni dopo. Si consiglia, in caso di presenza di nematodi, di procedere alla fumigazione del terreno.

### **Virus della maculatura anulare rossa (RRSV)**

La presenza di macchie circolari di colore rosso sui polloni, sulla pagina superiore della foglia e, più di rado, sui frutti, è sintomo caratteristico



dell'infezione, la cui manifestazione è più intensa nel periodo di agosto e settembre. La varietà Bluecrop è resistente.

La forma di controllo migliore è la prevenzione, da attuare mediante il ricorso a piante sane certificate.

#### **Blueberry shoestring virus (BBSV)**

È un virus in grado di causare gravi perdite in termini di raccolto con abbassamenti della resa anche del 25%.

I sintomi sono caratterizzati da lesioni rosse "falciformi" sui polloni nuovi o vecchi di un anno (specialmente la parte esposta al sole), e da fiori con corolla rossiccio – rosata; anche un'alta percentuale di frutti può presentarsi di colore viola – rossiccio. Le foglie sono strette, deformate e possono a loro volta presentare lesioni di colore rosso dal caratteristico aspetto "a foglia di quercia". In virtù del lungo periodo d'incubazione le misure di controllo – oltre all'acquisto di piante certificate – consistono nell'eliminazione sia delle infestanti che circondano le coltivazioni e che possono pertanto fornire l'habitat adatto agli afidi – vettori, sia la distruzione delle piante infette.

#### **Blueberry scorch virus (BIScV)**

La storia epidemiologica relativa ai ceppi di questo virus riguarda in gran parte coltivazioni site sul territorio nord americano.

I sintomi possono variare dalla clorosi dei margini fogliari fino alla completa necrosi della foglia. I fiori diventano marroni e quindi virano al grigio (possono tuttavia rimanere attaccati alla pianta); vi può inoltre essere, nel periodo primaverile, la marcescenza con conseguente caduta degli apici più giovani.

La sintomatologia sopra descritta compare dopo un periodo di 1 – 2 anni d'incubazione, seguendo una ciclicità stagionale, e colpisce inizialmente alcuni rami progredendo poi in tutta la pianta fino a causarne, nei casi più gravi, la morte. Lo stato della malattia è inversamente proporzionale alla resa della pianta infettata.

Al solito la migliore misura di controllo è la prevenzione, che si attua rifornendosi di piante certificate mediante ELISA o PCR, anche in virtù del fatto che piante asintomatiche potrebbero fungere da fonte di inoculo. È poi importante controllare la popolazione degli afidi che sembrano essere i vettori di questo virus.

Le piante infettate ed i cloni da loro ottenuti vanno eliminati, visto che si ha trasmissione mediante propagazione.

L'impatto devastante di questa virosi, unita anche ad una diagnosi d'epidemia localizzata sul territorio italiano durante il 2004, rendono necessaria la messa in opera di adeguate misure di quarantena e diagnosi precoce.

### **Blueberry shock ilarvirus (BSIV)**

L'infezione da parte di questo virus è propagata dalle api mediante polline infetto.

I sintomi della malattia sono i seguenti: le foglie giovani si seccano ed hanno venature nere, lungo il picciolo possono comparire lesioni nere di forma allungata; la foglia può degenerare ed assumere una colorazione arancione.

I sintomi culminano nella caduta sia dei fiori che delle foglie, così da conferire alla pianta un caratteristico aspetto spoglio. Successivamente, poiché questo avviene in primavera, si ha un secondo ciclo di crescita per cui a fine estate la pianta ha un aspetto normale fatta eccezione per la produzione, che risulta ridotta.



Nel caso in cui la lamina fogliare non degeneri totalmente si può avere una leggera clorosi accompagnata da lesioni anulari rosse visibili su entrambe le pagine della foglia.

I sintomi compaiono dopo un anno dall'inoculo e perdurano per circa quattro anni dopodiché regrediscono fino a scomparire anche se le piante infette fungono da serbatoio per le particelle virali.

L'infezione – che si propaga nel periodo della fioritura – può essere identificata mediante ELISA o PCR ed è difficilmente isolabile a causa della modalità di trasmissione; l'utilizzo di piante sane certificate risulta essere ancora la contromisura di elezione.

### **Stunt**

Questa patologia tradizionalmente trattata insieme alle virosi è in realtà causata da un agente – un micoplasma – che ha caratteristiche intermedie tra virus e batteri.

Le piante affette sono caratterizzate da una marcata condizione di nanismo, accompagnata da foglie “a cucchiaino” e piegate verso il basso; zone clorotiche sono evidenziabili vicino al margine della foglia ed in prossimità delle nervature. Durante il periodo tardoestivo – autunnale queste zone di colore giallo virano verso il rosso. Inoltre, a causa di un'insolita crescita di gemme normalmente dormienti, la pianta ha un portamento marcatamente “cespuglioso”.

I vettori di questa malattia, insetti appartenenti al genere *Scaphytopius*, hanno un ciclo biologico caratterizzato da 2 picchi di attività (il 1° dalla fine della fioritura fino all'inizio di luglio; il 2° da metà agosto a metà ottobre), coincidenti con l'espansione del focolaio di infezione. La situazione ideale prevede l'utilizzo di piante certificate (mediante tecnica PCR o DAPI) prive d'infezioni, l'allontanamento di quelle infette ed un appropriato uso di sostanze insetticide per controllare la popolazione di *Scaphytopius*.

### **Blueberry mosaic**

L'infezione diffonde lentamente tra le piante e si manifesta sulle foglie con chiazze gialle e/o verdi di diversa tonalità; internamente a queste lesioni si possono rilevare delle macchie rosa. Sulla stessa pianta i

sintomi, che possono interessare alcuni rami oppure la pianta nella sua interezza, appaiono e scompaiono nel corso degli anni.

### **Fisiopatie, squilibri nutrizionali, avversità**

**Azoto:** nel mirtillo gigante la carenza di azoto è caratterizzata da un generale indebolimento della pianta e da una ridotta vigoria dei nuovi getti, che può essere accompagnata da un calo produttivo dovuto a scarsa differenziazione di gemme a fiore. Le foglie si presentano generalmente pallide, uniformemente clorotiche e, nei casi più gravi, piccole, rossastre e con macchioline necrotiche, a partire da quelle più vecchie. Per contro un eccesso di azoto produce piante squilibrate con numerosi succhioni, più esposti ai danni invernali, con conseguente calo della produzione.

**Fosforo:** le piante carenti in fosforo hanno generalmente polloni corti e foglie piccole. Le foglie virano dal verde scuro al viola soprattutto nei margini di quelle esposte al sole. Le foglie basali indicano per prime la carenza.

**Potassio:** in caso di carenza le foglie basali possono mostrare una progressiva necrosi puntiforme vicino al margine, che può estendersi fino all'apice della foglia. Le foglie più giovani possono mostrare una clorosi simile a quella causata dalla carenza di ferro.

**Magnesio:** il sintomo della carenza consiste in una decolorazione della regione mediana della foglia ed in una successiva colorazione giallo-rossastra della stessa zona (come se ci fosse un disegno a forma di conifera). Le prime foglie a mostrare i sintomi sono quelle alla base dei getti vigorosi dell'anno.

**Zolfo:** il sintomo della carenza di questo elemento è una clorosi omogenea della foglia, simile a quella registrata per la carenza di azoto, ma a differenza di quella, che si nota sulle foglie più vecchie, questa si manifesta sulle foglie più giovani.

**Boro:** Le piante colpite manifestano disseccamenti dei polloni simili a quelli dovuti ai danni invernali; branche colpite possono trovarsi accanto a branche sane nella stessa pianta. Le carenze sono più facil-

mente apprezzabili nelle stagioni secche poiché la siccità inibisce la traslocazione del boro. Sulle foglie il sintomo visibile è una screziatura internervale clorotica.

**Ferro:** Sintomo di carenza è la clorosi internervale. È riscontrabile comunemente in suoli con livelli di pH troppo alto per il mirtillo e non è direttamente correlato al livello del ferro nelle foglie. Le prime foglie a mostrarsi clorotiche sono quelle giovani dei getti nuovi, e il sintomo può essere più accentuato su una sola branca o metà della pianta. Lo sviluppo dei getti e delle foglie può essere compromesso; infine i frutti perdono pezzatura e non maturano completamente.

**Rame:** Sintomo di tossicità è una clorosi delle foglie terminali. La carenza si manifesta invece come clorosi internervale simile alla carenza di ferro o manganese.

**Manganese:** I sintomi sono molto simili a quelli della carenza di ferro. Si possono sviluppare anche necrosi al margine della foglia o isolate sulla pagina fogliare.

**Zinco:** anche questa carenza si manifesta sulle foglie con una clorosi uniforme.

**Stress idrico:** Le piante di mirtillo evidenziano sintomi da stress sia in carenza che in eccesso di umidità del terreno. Recenti studi evidenziano come stress idrici (apporti notevolmente ridotti) dalla fioritura alla raccolta trovino immediata risposta in termini di riduzione della traspirazione e dell'accrescimento dei piccioli e dei getti. Uno stress moderato tra fioritura e raccolta (riduzione di circa il 30% degli apporti) è tuttavia "tollerato" dalla pianta. In ogni caso la riduzione di apporti idrici, nelle fasi di sviluppo del frutto e di raccolta, implica sempre una pesante riduzione della pezzatura media della bacca e, di conseguenza, un calo della produzione. Inoltre, quando lo stress idrico si verifica in corrispondenza della differenziazione a fiore, si ha una riduzione del numero di fiori l'anno seguente (Mingeau, Terrier e Amplio, 2001).

**Eccesso di salinità:** sono segnalati danni da eccesso di salinità nel terreno su porzioni limitate di appezzamenti, soprattutto per modalità di distribuzione scorretta di concimi a spaglio. Un eccesso di salinità



**Fig. 108** - Il manto nevoso favorisce il buono svernamento del mirtillo

riduce la crescita radicale e, in casi estremi, provoca la morte delle radici stesse.

**Danni invernali:** nei climi del nord il mirtillo soffre spesso di danni invernali e di danni per ritorni di freddo sia sui fiori che sui frutti. La soglia al di sotto della quale il mirtillo gigante può morire è di  $-29^{\circ}\text{C}$  (ma per alcuni autori bisogna in realtà spingersi molto al di sotto). In generale tuttavia su tutte le varietà di mirtillo gigante si notano sintomi riconducibili a danni invernali, così come in generale le piante più vecchie sono maggiormente resistenti al freddo di quelle giovani. Le piante di mirtillo gigante sono maggiormente resistenti ai danni da freddo e ai ritorni di freddo rispetto alle piante di mirtillo conilopide. I danni sulle gemme aumentano se la gemma è uscita dalla dormienza; le gemme laterali sono più resistenti di quella terminale (Palonen and Buszard, 1997) (Fig. 108).

**Danni da diserbo:** pur non essendo attualmente registrato in Italia nessun diserbante sulla coltura del mirtillo, si riportano come noti i sintomi di danni da diserbanti a base di glyphosate: ingiallimento degli apici e disseccamento dei germogli in caso di applicazioni primaverili; germogliamenti stentati associati a prezzemolature delle foglie in caso di applicazioni non corrette in autunno. Si ricorda che il glyphosate



Fig. 109 - Danno da grandine, ammaccatura sul frutto

penetra nella pianta solo attraverso la parte epigea, quindi per deriva della miscela erbicida o per cattiva distribuzione: infatti quella del glifosate è una tipica *selettività di distribuzione* (Agnolin, 1989).

**Casca dei frutti:** Risulta maggiormente evidente in annate caratterizzate da temperature basse in fioritura con probabile conseguenza di cattiva fecondazione. Alcune varietà, ad esempio Brigitta, sono più sensibili di altre. Sembra, da osservazioni in campo su più annate, che essa sia anche strettamente correlata alla maggiore o minore presenza di pronubi e alla vicinanza o meno di altre cultivars.

**Danni da grandine:** Le conseguenze di grandinate, frequenti nell'ambiente trentino, si registrano a carico della frutta e soprattutto delle branche. Sul frutto sono visibili delle ammaccature, che in rari casi, si possono parzialmente assorbire (Fig. 109), ma sulle branche, soprattutto di piante giovani, si registrano i danni più gravi. Infatti a carico di queste ultime possono prodursi lesioni profonde che rendono necessaria l'asportazione in fase di potatura della branca ferita, l'anno successivo. Per una coltura ad alto reddito come il mirtillo è fondamentale realizzare una copertura antigrandine.



# RIBES E UVA SPINA

## Introduzione

---

Il ribes è un arbusto appartenente alla famiglia delle *Saxifragaceae* (che comprende circa 150 specie), che nella recente revisione tassonomica viene incluso nella famiglia delle *Grossulariaceae*.

Nelle forme spontanee è diffuso nelle zone fresche o temperato fresche dell'emisfero boreale. La coltivazione è iniziata in Germania alla fine del 1400 a scopi medicinali, e nel 1500 è cominciata anche la coltivazione come pianta da frutto, sempre in Germania, ma anche in Francia e Inghilterra. In tale epoca il ribes veniva utilizzato anche come pianta da siepe nei giardini.



Oggi la coltivazione è sparsa in diverse parti del mondo: Europa, America Centrale e Meridionale, sui versanti nord delle catene montuose dell'Asia, fino ai mari settentrionali delle regioni orientali della Siberia e dagli anni '80 anche in Australia e Nuova Zelanda). Tuttavia il ribes rimane una coltura essenzialmente europea. In America è arrivato con gli emigranti alla fine del diciottesimo secolo, però nel secolo scorso (dal 1940 al 1966) la coltivazione ha subito restrizioni legislative per il fatto che la specie è ospite intermedio della *Cronartium ribicola*, fungo che è causa della ruggine bianca sul genere *Pinus*.

A livello mondiale vengono prodotti circa 600.000 t, in massima parte ribes nero (80% trasformato), e maggiori produttori sono la Polonia e altri Paesi del Nord Europa. In Trentino si sono prodotti nel 2006 circa 500 t tra ribes rosso, bianco, nero e uva spina. Può essere interessante sapere che il ribes nero viene utilizzato per: marmellate, succhi, gelatina e come colorante di yogurt e altri prodotti lattieri. In Francia viene trasformato nel cassis (liquore). Il ribes rosso e quello bianco vengono principalmente consumati come prodotto fresco ed in certi paesi come succo. L'uva spina viene utilizzata per marmellate, succhi, altri trasformati ed in piccola parte per consumo fresco. Esiste un uso particolare del ribes nero: l'utilizzo farmaceutico delle gemme e delle foglie.

## Caratteri botanici e propagazione

---

Vi sono tre grossi raggruppamenti di ribes (rosso e bianco, ribes nero e uva spina) e vi appartengono le specie: *Ribes petraeum*, *Ribes alpinum*, *Ribes multiflorum*, *Ribes grossularia*, *Ribes nigrum*, *Ribes rubrum* o *Grossularia rubra*.

Si differenziano per alcuni caratteri: i ribes rosso e bianco e il ribes nero sono arbusti inermi con portamento eretto, più o meno espanso ed un'altezza di 1,5 – 2,5 m. Le foglie sono palmate e lobate, a margini seghettati, con denti smussati, peduncolo allungato, inserite sul ramo in piccoli mazzetti, la pagina superiore liscia e quella inferiore pelosa.





**Fig. 110** - Grappoli fiorali di ribes

I fiori sono raccolti in grappoli pendenti di colore verde chiaro-bianco (10-50 fiori per grappolo) (Fig. 110). I frutti sono piccole bacche di colore rosso, rosa, bianco o nero, a seconda della specie, raccolte in grappolo.

L'uva spina (*Ribes grossularia*) è dotata di spine, che partono dai rami immediatamente sotto l'inserzione delle foglie. Queste ultime sono palmate, presentano 3-5 lobi. I fiori sono singoli o raccolti in gruppi di due o tre, di colore verde o rossastro. I frutti sono grossi come acini d'uva, di colore giallo o rosso vinoso, con striature verdi e brune.

La propagazione viene attuata facilmente per talea: per il ribes la percentuale di attecchimento si avvicina di molto al 100%.

## Esigenze pedoclimatiche

---

Fra tutti i piccoli frutti è la coltura meno esigente in fatto di terreno. Sopporta bene il calcare, e si adatta anche a terreni sub-alcalini, ma non a quelli soggetti a ristagno idrico; pertanto tollera anche terreni pesanti ma ben drenati. Il pH ideale dei terreni è compreso tra 5.5 e 7. Le varietà di ribes rosso sono le più rustiche. Questa coltura si avvantaggia moltissimo della sostanza organica, perciò il terreno deve esserne ben dotato. Le zone di fondovalle o particolarmente soggette a brinate primaverili sono da evitare in quanto il ribes ha una fioritura molto precoce. Predilige clima fresco ed esposizioni non troppo solatie. La resistenza al

freddo dipende dallo stadio fenologico. Durante il riposo invernale può sopportare temperature molto rigide, anche inferiori ai 20°C sotto lo zero. Delle colture di piccoli frutti è probabilmente la più tollerante al freddo; comunque non sono mancati danni nell'inverno 2005-2006.

Il ribes nella nostra provincia viene coltivato dal fondovalle (200 m s.l.m.) con le varietà precoci, fino a zone di montagna (1400 m s.l.m.); esige dalle 800 alle 1600 ore freddo (temperature tra 0 e 7°C) ed è questo il motivo per cui non può essere coltivato in climi miti.

## Elementi di fisiologia

L'induzione e la differenziazione a fiore avvengono nell'estate precedente alla produzione. La potenzialità produttiva, di per sé elevata, viene ridotta dai seguenti fattori:

- danni da freddo
- eliminazione dell'eccesso di fiori
- competizione tra fase vegetativa e generativa.

Mentre il ribes nero è autosterile, il ribes rosso e bianco sono autofertili e non hanno bisogno di impollinazione incrociata. L'impollinazione è entomofila e la presenza degli insetti pronubi favorisce la formazione

**Fig. 111** - Primo piano di grappoli di ribes a fine fioritura



di grappoli pieni e lunghi, bacche grosse e alti livelli di produzione. Le temperature ottimali per l'impollinazione sono comprese tra 15 e 20 °C. La fioritura dura circa 20 giorni in totale; il singolo fiore ha una vitalità di circa 6-7 giorni, di cui solo i primi sono utili per una completa impollinazione. La fioritura inizia nella parte prossimale del grappolo, prosegue verso la parte distale, dove si formeranno bacche

più piccole (Fig. 111). Un problema del ribes è la cascola delle bacche, che dà luogo a grappoli spargoli e non adatti al mercato del fresco ed è più frequente nella parte distale del grappolo. La cascola è dovuta a diversi fattori:

- carenza di insetti pronubi
- condizioni climatiche sfavorevoli (vento forte, periodi freddi, periodi piovosi)
- attacchi di botrite
- stress ambientali e idrici
- potatura non adeguata.

Per limitare il problema si consiglia di introdurre nel ribeseto a inizio fioritura api in quantità sufficiente: arnie ben sviluppate nel numero di almeno 5-6 per ettaro; occorre naturalmente fare una adeguata difesa contro la botrite e una corretta irrigazione.

## **Impianto, forme di allevamento e potatura**

---

Per la preparazione del terreno destinato all'impianto del ribeseto (vedi parte generale) si effettua una fresatura, eventualmente preceduta dalla lotta alle malerbe, seguita da un'aratura a 30-40 cm con interrimento del letame (9-11 tonnellate ogni 1000 mq), e dei fertilizzanti per la concimazione di fondo: solfato di potassio e perfosfato minerale nella misura rispettivamente di 25 e 50 kg ogni 1000 mq.

Per quanto possibile è importante evitare il reimpianto sullo stesso terreno, per non incorrere nei problemi legati alla stanchezza del terreno. Inoltre generalmente dopo i 15 anni si nota un progressivo invecchiamento dell'impianto. Nel caso si voglia rinnovare sullo stesso terreno è importante farlo non oltre i 10-12 anni di età dell'impianto. Per quanto riguarda forme di allevamento e potatura, in questa sede non trattiamo il ribes nero, in quanto non coltivato nel Trentino. Per quanto riguarda l'uva spina, ricordiamo semplicemente che va potata come ribes rosso e bianco, di cui ci occupiamo diffusamente qui di seguito.

La palificazione va fatta con pali ben ancorati sulle testate e che siano fuori terra per 2,2 metri; si devono inoltre tirare quattro o cinque fili di ferro lungo la fila partendo da 40-50 cm dal suolo (Fig. 112).

È importante bagnare bene il terreno al momento della messa a dimora delle piante. Le branche vanno legate al primo filo di ferro. Durante la stagione si lega il germoglio agli altri fili di ferro o meglio ancora a delle piccole canne di bambù.

Con la potatura del secondo anno si lascia intero il germoglio apicale di ogni branca e si eliminano tutti i germogli sotto il primo filo di ferro (vale anche negli anni successivi), mentre si cimano gli altri a 3-4 foglie per evitare concorrenza al germoglio apicale. La forma di allevamento ottimale per ribes ed uva spina è la spalliera. La distanza tra le file è di 2,5-2,8 m nel caso in cui si vuole coprire con tunnel della larghezza di 5 m o 5,6 m.

Nel caso in cui non si voglia coprire o si copra con strutture di altro tipo si può allargare la distanza tra le file a 3,00 m, per poter meccanizzare le principali operazioni colturali (trattamenti, sfalcio, apporto di fertilizzanti).

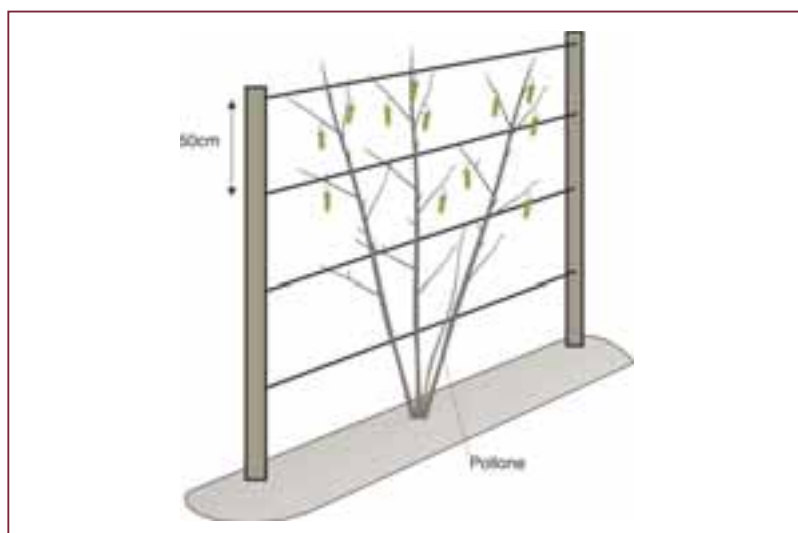
Sulla fila è ideale avere un fusto ogni 30-40 cm. Per ottenerlo si possono allevare piante con 1, 2 oppure 3 branche (Fig. 113).

**Fig. 112** - Nuovo impianto



**Fig. 113** - Fase di allevamento





**Fig. 114** - Ribes sistema di allevamento a spalliera

Fra queste tre opzioni quella che dà il migliore risultato è la seconda: essa permette di non gravare eccessivamente le piante di produzione e nello stesso tempo di risparmiare sul numero di piante (circa 500 piante/1000 mq), oltre che di avere branche omogenee perché hanno la stessa inclinazione.

Con l'allevamento a spalliera la pianta tende a fruttificare di più sui brindilli: questi fra l'altro sono quelli che danno la migliore produzione, perciò la potatura cercherà di favorire il loro continuo rinnovo ed eliminare le produzioni su legno vecchio (Fig. 114).

Nel caso della spalliera si andrà a costituire una cortina produttiva alta 2 metri. Il ribes produce sia su legno di un anno che su legno di due anni, sono però fertili solo le ultime 4-5 gemme del germoglio. È una pianta pollonifera e basitona che tende a invecchiare presto; è quindi necessario tenerla giovane, rinnovandola. A verde si devono eliminare i polloni, tranne uno per pianta, che serve al rinnovo dell'arbusto.

Con la potatura invernale si andranno ad eliminare i fusti esauriti, sostituendoli con un pollone. Quando si lascia un pollone si deve eliminare la branca da sostituire, altrimenti il pollone l'anno successivo tenderà a

filare e non si rivestirà bene di brindilli, perché si sono sviluppati con luce troppo scarsa. Si toglieranno parte delle gemme da cui si originano i “mazzetti di maggio”, che producono grappoli sgranati (per insufficiente numero di foglie per grappolo) e meno conservabili.

Va asportato anche tutto il legno con più di due anni. Questa operazione va effettuata attraverso tagli “sporchi”, lasciando cioè speroni di 2-3 cm. Dagli speroni si origineranno nuovi brindilli produttivi nell’anno successivo.

I brindilli ed i rametti troppo vigorosi, verticali, lunghi, vanno eliminati. Occorre togliere anche la “corona” di gemme presente sulla cima all’intersezione tra il legno di 1 e 2 anni. In primavera, dopo il germogliamento, vanno eliminate le gemme portate da legno di due anni. Fondamentale per avere una bella produzione è il diradamento dei fiori, che si attua con l’eliminazione di una buona parte dei mazzetti di maggio durante o prima della fioritura.

Esistono delle differenze tra le varietà:

- Rovada – Redpoll: lasciare una branca ogni 40 cm
- altre varietà: lasciare una branca ogni 30-35 cm.

Nella varietà Rovada si lasciano su ogni branca 6-7 brindilli di media vigoria della lunghezza di 30-40 cm, nelle altre sugli 8-10. Nel caso della Jonkheer se ne lasciano 10-11 con una lunghezza sui 15-20 cm.

Nella varietà Heinemann’s Rote Spaetlese, per la scarsità di gemme avventizie, quando si sperona bisogna tagliare in modo che rimanga almeno una gemma visibile, altrimenti si resta senza ricaccio. Inoltre in questa varietà, in taluni casi, alcuni brindilli non fruttificano.

In generale il numero di brindilli per branca può aumentare se la parete produttiva è più alta.

Nel caso in cui le ramificazioni ideali siano scarse e siano presenti dei brindilli troppo vigorosi, questi possono essere piegati orizzontalmente o torti per ridurne il vigore.

Come potatura a verde si può raccorciare il prolungamento dei brindilli alla 4° o 5° foglia, per favorire l’illuminazione della frutta ed il rivestimento della parte centrale della branca.

## Gestione del suolo

Nell'interfila è opportuno ricorrere all'inerbimento spontaneo o con specie poco competitive e periodicamente sfalciato. Sulla fila il controllo delle infestanti può essere realizzato in vari modi:

- Pacciamatura con due strisce di tessuto intrecciato in modo da coprire il sottofilare per una larghezza totale di un metro. Tali strisce possono essere posizionate sia prima che dopo la messa a dimora delle piante.

Attorno alla base della pianta è molto importante lasciare una superficie libera, dalla quale negli anni successivi potranno emergere agevolmente nuovi ricacci. Inoltre il telo non deve toccare le branche, altrimenti in certi casi può ustionarle e farle seccare.

- Pacciamatura con materiale organico (torba, cortecce) (Fig. 115): viene fatta apportando una quantità di materiale organico tale da effettuare una copertura della striscia sottofilare di almeno 15-20 cm di spessore, da rinnovare ogni 3-4 anni. Presenta il vantaggio

Fig. 115 - Pacciamatura con materiale organico



di un grosso apporto di sostanza organica, che fra l'altro mantiene una buona struttura del terreno. Le radici tendono a rimanere più superficiali. Per contro la pacciamatura fatta con materiale organico è più onerosa sia in termini di costo che di lavoro, e potrebbe esporre a maggiori rischi di danni da roditori; necessita infine di un'integrazione azotata.

- Diserbo chimico con glufosinate ammonio (unico principio attivo autorizzato alla data odierna primavera 2007). Fondamentale l'uso di attrezzatura idonea a proteggere la coltura, come ad esempio la campana, facendo attenzione a non bagnare la vegetazione. Si ricorda al riguardo che la dose degli erbicidi è riferita alla superficie effettivamente di-

serbata, per cui è necessario eseguire una prova in bianco prima di fare il trattamento, onde evitare pericolosi sovradosaggi.

- Lavorazione del terreno: deve essere superficiale e non va effettuata con macchine rotative, che danneggerebbero il superficiale apparato radicale. Va evitata nei terreni argillosi e gli interventi sono da eseguire con suoli in tempera.

## Concimazione ed irrigazione

---

Per quanto riguarda la concimazione il ribes è una coltura piuttosto esigente: necessita di abbondanti letamazioni per il mantenimento della fertilità. Si consiglia di apportare ogni 2-3 anni, in autunno, circa 40-50 quintali di letame ben maturo ogni 1000 mq. Le concimazioni minerali possono essere fatte sia con concimi granulari che con concimi idrosolubili da usare con la fertirrigazione. In ogni caso ogni 5-6 anni sarebbe opportuno fare un'analisi chimico fisica del terreno (principali elementi e sostanza organica). Con piante vigorose le quantità di azoto vanno ridotte, altrimenti si formano ramificazioni laterali troppo vigorose e poco fertili. È sempre importante frazionare l'apporto di azoto, soprattutto nelle primavere fredde e piovose; inoltre è utile distribuire 1/3 circa dell'azoto nel periodo che va da dopo la raccolta ad inizio autunno. Si va diffondendo la fertirrigazione, sia con tubo Venturi (per farlo funzionare occorre avere nell'impianto una pressione di almeno 1,5 bar), sia con dosatori proporzionali. La concentrazione del concime non deve superare i 100 g ogni 100 litri d'acqua, onde evitare eccessi di salinità che potrebbero danneggiare la coltura. Con questa tecnica il fabbisogno annuo sarà soddisfatto con la distribuzione di 25 kg di nitrato di calcio e 50 kg di un concime complesso idrosolubile (12-8-25) ogni 1000 mq. Gli interventi fertirrigui dovranno essere effettuati nel periodo che va da inizio fioritura fino a poco prima della raccolta, per riprendere dopo la raccolta. Ogni settimana si apporteranno circa 4-5 kg di concime ogni 1000 mq. Durante la fioritura e all'invasatura non va distribuito nitrato



di calcio, che squilibra la pianta a favore della vegetazione: perciò è meglio usare solo il concime complesso. Dopo l'allegagione si comincia ad impiegare il nitrato di calcio, alternandolo al concime complesso. Dopo la raccolta si distribuiscono circa 15 kg di nitrato di calcio e 10 kg di complesso per dare il 30% di azoto come scritto sopra.

La concimazione a spaglio (sempre riferita a 1000 mq), può essere frazionata:

- a fine inverno 10 kg di solfato di potassio + 10 kg di perfosfato minerale
- alla ripresa vegetativa 25 kg di concime complesso tipo (12-6-18)
- dopo l'allegagione 10 kg di nitrato di calcio
- dopo 10-15 giorni 10 kg di nitrato di calcio
- dopo altri 10-15 giorni 10 kg di nitrato di calcio
- dopo la raccolta 25 kg di complesso tipo (12-6-18).

Quanto all'irrigazione il ribes, tra i piccoli frutti, è quello meno esigente: tuttavia per rese soddisfacenti servono almeno 800-1000 mm di pioggia annua ben distribuita e nel periodo estivo circa 25-30 mm settimanali. L'apparato radicale superficiale del ribes richiede interventi piccoli ma frequenti. Se si dispone di impianto di irrigazione a pioggia il turno cadrà circa ogni sette giorni (ciò può non essere sufficiente con terreni leggeri e in periodi caldi). Al giorno d'oggi il microjet e la goccia, utilizzati con turni più frequenti, meglio se supportati dall'uso di tensiometri, rappresentano la soluzione migliore.

Per il dimensionamento dell'impianto vedere la parte specifica.

## Produzione e raccolta

---

I frutti vanno raccolti asciutti quando tutto il grappolo è maturo, tenendo presente che la maturazione comincia vicino al peduncolo e procede gradualmente verso la parte distale del grappolo (Figg. 116-117-118). Occorre altresì effettuare 2-3 stacchi: il primo per la produzione più esterna della pianta, gli altri due per la parte interna o per i mazzetti



**Fig. 116** - La varietà di ribes rosso Rovada è molto produttiva

su legno vecchio. Si potrebbe anche fare un unico stacco a completa maturazione, ma si rischia che le piogge, in prossimità della raccolta, provochino la spaccatura degli acini più maturi, che dovrebbero poi essere tolti, come quelli terminali ancora acerbi. Le coperture sono utili: sulle varietà precoci per anticiparne la maturazione e sulle altre per permettere di raccogliere un prodotto sano da conservare a lungo. La resa di raccolta può variare da 7 a 10 kg/ora ed è l'operazione

colturale che assorbe dal 60 al 70% del lavoro annuo. La produzione su 1000 mq varia da 1 a 1,5 tonnellate in media, ma in impianti ben gestiti si arriva a 2 -2,5 t.

Requisiti minimi per il ribes da lunga conservazione in frigo in atmosfera controllata:

- buona maturazione (minimo 12 °Brix)
- frutta ben asciutta
- bacche senza lesioni (da pioggia e/o manipolazioni)
- raccolta in due stacchi.

**Fig. 117** - Confezioni di ribes bianco



**Fig. 118** - Confezioni di ribes rosso



## Assortimento varietale

---

### Ribes rosso

**Jonkheer van Tets.** Varietà olandese, introdotta nel 1931, è un ibrido tra *R. spicatum* e *R. sativum* ottenuto da un incrocio con Fay's Prolific. La pianta è di medio-elevata vigoria, taglia grande e portamento mediamente spinoso.

La fioritura è precoce, con molti fiori per infiorescenza, che tendono talvolta a cadere, senza pregiudicare però la produzione finale, che è tra le più alte e uniformi. È abbastanza resistente alle malattie fungine, ma la shelf life è talvolta inferiore alla media del ribes rosso. Il sapore del frutto è discreto, leggermente inferiore a Rovada. Le gemme a fiore sono piuttosto suscettibili al freddo.

**Junifer.** Varietà di origine francese, precoce in fioritura e produzione. Piuttosto resistente a colatura, produce bacche di medie dimensioni e grappoli di buona lunghezza. Adatta alla coltivazione in tunnel.

**Red Lake.** Ha parentali sconosciuti ed è una cultivar sviluppata in Minnesota nel 1933: presenta vigoria media e produttività elevata. I grappoli sono lunghi, di facile raccolta; la varietà è adatta al consumo fresco ed è indicata anche per ambienti meridionali.

**Redpoll.** Varietà (Fig. 119) più recente delle altre (1973/1994), presenta caratteristiche molto apprezzabili e piuttosto diverse dalle altre varietà di ribes rosso. Essa ha nel proprio "pedigree" *R. longiracemosum* e *R. multiflorum* che sembrano attribuirle un potenziale considerevole. Le dimensioni del grappolo sono elevate. È tardiva e produttiva, piuttosto sensibile a colatura dei frutti.

**Roodneus.** È una varietà piuttosto tardiva, costituita in Olanda dall'incrocio tra Jonkheer van Tets x *Ribes multiflorum* nel 1963, ma introdotta solo nel 1990. Si tratta di una varietà di ribes rosso di caratteristiche produttive paragonabili a Rovada. Ha un grappolo (Fig. 120) di dimensioni inferiori ma apprezzabile, presenta un grado di sgranatura inferiore a Rovada, sebbene le bacche siano più piccole e più scure e molto compatte sui grappoli. Ha inoltre caratteristiche di conservazio-



Fig. 119 - Cv Redpoll



Fig. 120 - Cv Roodneus

ne in pianta molto buone rispetto alla media delle altre varietà di ribes rosso. La pianta è vigorosa e mediamente espansa.

**Rovada.** Rappresenta sicuramente la varietà di ribes rosso dalle caratteristiche più apprezzate. Il grappolo è tra i più lunghi e omogenei, la bacca ha un peso medio apprezzabile e caratteristiche organolettiche buone per indirizzare la varietà al mercato fresco. È una varietà di origine olandese, la cui pianta presenta una buona vigoria e un'attitudine pollonifera mediamente elevata per un cespuglio che in media raggiunge i 120 cm (Fig. 121).

Fig. 121 - Cv Rovada



## Ribes bianco

Il ribes bianco è una forma, assieme al ribes rosa, di *R. rubrum*: il numero di cultivar disponibili è piuttosto contenuto e si divide sostanzialmente in due gruppi, il primo dei quali ha caratteristiche produttive, di lunghezza e peso del grappolo comparabili al ribes rosso, mentre il secondo ha caratteristiche mediamente inferiori rispetto a tali parametri ma non rispetto alla qualità del frutto.

**Blanka.** È una delle varietà più apprezzate sia per la produttività, sia per le caratteristiche del grappolo, che è lungo e composto di bacche di buone dimensioni, sia per la tolleranza ai patogeni, sebbene presenti suscettibilità a oidio e ruggine.

Fu introdotta nel 1977 e deriva dall'incrocio Rote Spätlese x Red Lake, ottenuto da Cvopa e Hricovsky in Slovacchia. Matura in epoca medio-tardiva ed è adatta sia alla raccolta manuale che a quella meccanica (Fig. 122).

**Primus.** Fu rilasciata anch'essa nel 1977 e deriva dallo stesso incrocio di Blanka, ottenuto da Cvopa e Hricovsky in Slovacchia. Inizia a maturare qualche giorno prima di Blanka e continua a produrre nella medesima epoca. Il grappolo, sebbene di dimensioni inferiori a Blanka, è molto lungo, con numerose bacche di medio piccole dimensioni. I frutti sono idonei alla trasformazione e al consumo fresco.

Fig. 122 - Cv Blanka



**Werdavia.** Licenziata in Germania nel 1976, di vigoria elevata, portamento mediamente espanso, grappoli di lunghezza e peso medio elevati.

**Victoria.** Di particolare interesse per la qualità e lunghezza del grappolo.

È una varietà produttiva e piuttosto resistente a patogeni.



Fig. 123 - Uva spina rossa alla maturazione



Fig. 124 - Uva spina cv Invicta

### Uva spina

Se il rinnovo varietale è in genere direttamente proporzionale alla domanda del mercato, è abbastanza consequenziale che per l'uva spina lo spettro di scelta delle cultivar sia piuttosto limitato. Nella maggior parte delle aree in cui essa viene coltivata gli impianti sono di piccole dimensioni ed è diffusa soprattutto nelle aree a clima freddo dell'Europa Centro-Settentrionale (Fig. 123).

**Invicta.** Nel panorama varietale dell'uva spina è la varietà più interessante (Fig. 124): fu sviluppata ad East Malling nel 1967, ma introdotta soltanto nel 1980 e deriva dall'incrocio Resistentia x Whinham's Industry.

I frutti sono di colore verde-giallo. È una delle varietà resistenti ad oidio e in prove di frigoconservazione ha presentato i risultati migliori rispetto a tutte le altre.

La pianta è vigorosa e produttiva, sebbene la raccolta possa essere resa piuttosto difficoltosa dalle numerose spine.

**Pax.** È una varietà inerme introdotta nel 1994 da East Malling. Essa fu descritta come resistente ad oidio, ma sembra invece essere mediamente tollerante.

Il frutto è rosso violaceo e la produttività è buona.

### Funghi

#### **Muffa grigia dei frutti e disseccamento dei rametti**

##### **(*Botrytis cinerea*)**

Le infezioni più pericolose per i frutti avvengono durante la fioritura, perché permettono la sopravvivenza a livello latente del fungo. In seguito i frutticini infetti vanno incontro a cascola senza ulteriori sintomi apparenti. *B. cinerea* colpisce spesso i frutti anche durante la fase di conservazione e di vendita. In questo caso, a partire da una bacca infetta, l'infezione visibile come muffa grigia si sviluppa e si propaga a tutto il grappolino. Possono essere colpiti sia il ribes rosso che quello bianco e nero.

Negli ultimi anni, su ribes rosso coltivato in Trentino, si è assistito ad un incremento di danni da botrite a carico di gemme e rami, dovuto probabilmente all'assenza di principi attivi registrati contro questo patogeno. *B. cinerea* infatti può anche causare infezioni alle gemme, con successivo disseccamento. Anche interi rami o porzioni di rami possono essere attaccati e disseccare. I sintomi primaverili si evidenziano con le gemme che non sbocciano o che arrestano il loro sviluppo. Durante l'estate le foglie ingialliscono e si seccano, mentre i frutti raggrinziscono e cadono. Alla base dei rami infetti che tendono a seccare si formano necrosi diffuse della corteccia, lunghe fino a 20 cm. In corrispondenza di queste necrosi lo strato corticale e il legno sottostante sono di colore grigio-bruno, così come il midollo. Le infezioni avvengono attraverso le ferite di potatura o altre lesioni del legno (Fig. 125).

È importante segnalare che anche altri funghi, come *Nectria cinnabarina*, possono provocare necrosi e cancri dei rami di ribes con successivo disseccamento. È stato notato che a volte *Botrytis* e *Nectria* si trovano associati sulla stessa pianta e che probabilmente lo sviluppo di *Nectria* avviene in seguito all'infezione da botrite.

Per il controllo della muffa grigia è fondamentale ricorrere a tutti i pos-



**Fig. 125** - Necrosi alla base di rami infetti da *Botrytis cinerea*

sibili metodi preventivi. La copertura anticipata dei tunnel prima della fioritura può permettere la prevenzione delle infezioni ai frutti anche se può favorire lo sviluppo di oidio. Per prevenire le infezioni post-raccolta è importante come sempre raccogliere frutta asciutta, sana, senza spaccature o lesioni.

Per il controllo delle infezioni ai rami bisogna eliminare quelli infetti e trattare le ferite di potatura con rame o prodotti cicatrizzanti.

### **Eutipiosi (*Eutypa lata*)**

Questo fungo è un patogeno tipico del legno che attacca numerose specie arboree tra cui vite, albicocco e ribes. Nel 2006 è stato isolato in alcuni impianti di ribes rosso del Trentino e rappresenta per questa coltura un patogeno emergente.

Le infezioni da eutipiosi sono state osservate in impianti di ribes di almeno 4-5 anni e su vecchi rami a frutto. I primi sintomi compaiono con vegetazione stentata, foglie piccole, clorotiche, internodi raccorciati; anche i grappoli sono più piccoli e spargoli. Gli anni successivi i sintomi sono sempre più gravi fino ad arrivare alla morte di una o più branche di una stessa pianta. Sezionando i vecchi rami infetti si notano cancri di colore bruno che partono dalle ferite di potatura e si





**Fig. 126** - Imbrunimento necrotico a forma di "V" su un ramo di ribes rosso infetto da eutipiosi

accregono nel legno circostante. In particolare, sezionando trasversalmente una porzione di branca infetta, si nota un tipico imbrunimento necrotico settoriale a forma di "V" (Fig. 126). I rami inoltre si spezzano facilmente quando vengono piegati.

Le spore del fungo vengono disseminate dalla pioggia e dal vento e, germinando sulle giovani ferite di potatura, danno luogo a nuove infezioni.

Non esistono principi attivi curativi capaci di controllare questa patologia, perciò è importante osservare le pratiche agronomiche e preventive. In presenza della malattia è necessario tagliare tutti i rami infetti arrivando fino al legno sano, allontanarli dall'appezzamento e distruggerli: è importante non lasciare in campo rami e residui di potatura infetti dal fungo perchè rappresentano una pericolosa fonte di inoculo. Per ridurre la diffusione della malattia nelle zone a forte incidenza del fungo bisognerebbe spennellare le ferite di potatura con rame e prodotti cicatrizzanti in modo da prevenire la germinazione delle spore.

### **Verticilliosi (*Verticillium spp.*)**

Infezioni da *Verticillium* sono state osservate in alcuni impianti di ribes del Trentino. I sintomi sono più evidenti nei periodi di massima cresci-

ta della pianta e soprattutto quando i frutti iniziano ad ingrossare. Le piante appassiscono come per carenza idrica ma l'irrigazione non riesce a bloccare l'appassimento. Il disseccamento appare particolarmente evidente nella fase di invaiatura-inizio raccolta. In genere i sintomi sono distribuiti "a macchia" all'interno degli appezzamenti infetti.

Tagliando le branche infette longitudinalmente con un coltellino, asportando lo strato corticale, è possibile evidenziare il colore bruno rossastro assunto dai vasi xilematici (canali della linfa). Effettuando invece un taglio trasversale si nota di solito un imbrunimento circolare (ad anello) dei vasi linfatici.

Questo fungo permane a lungo nel terreno e può aggredire numerose piante coltivate, tra cui anche lampone e mora. La difesa attiva contro le infezioni da *Verticillium* è difficile, in quanto non esistono fungicidi in grado di controllare la malattia e nemmeno mezzi tecnici efficaci. Si consiglia pertanto di eliminare le piante che appassiscono asportando anche le piante attigue e di non reimpiantare per almeno 3-4 anni ribes, lampone o mora se l'impianto precedente ha manifestato sintomi.

### **Antracnosi (*Drepanopeziza ribis*)**

Le infezioni da antracnosi del ribes sono pericolose durante le annate umide e piovose.

I sintomi sono costituiti da piccole macchie sulle foglie, di colore marrone scuro e di forma rotonda o irregolare. Quando queste macchie diventano numerose provocano un ingiallimento diffuso, seguito dalla caduta anticipata (in estate) delle foglie. Sui frutti possono comparire minuscoli puntini neri. Anche il frutto, se è colpito in modo grave, può fessurarsi e cadere.

Il patogeno sverna sulle foglie morte cadute a terra. I periodi piovosi favoriscono il rilascio delle spore e le infezioni. Per ridurre il potenziale d'inoculo è necessario asportare, durante l'autunno o l'inverno, tutte le foglie morte oppure interrarele con una lavorazione primaverile del terreno. La corretta potatura delle piante, tale da favorire la circolazione dell'aria ed evitare ristagni di umidità, nonché la copertura anticipata dei tunnel, limitano le infezioni durante i periodi umidi e piovosi. La

lotta diretta si basa sull'applicazione di prodotti rameici a partire dallo stadio di prima foglia formata. Comunque è importante non eccedere con il numero di applicazioni in quanto il rame può risultare fitotossico e indurre esso stesso una defogliazione anticipata.

### **Oidio del ribes (*Sphaerotheca mors-uvae*)**

È una patologia diffusa in tutto il territorio trentino, che provoca maggiori danni su ribes rosso e bianco sotto tunnel. Il sintomo è costituito inizialmente da macchie bianche polverulente che appaiono sulle giovani foglioline. In seguito tutta la foglia si ricopre di muffa bianca mentre i margini possono divenire scuri e necrotici. Gli apici infettati dei giovani germogli si sviluppano in modo distorto, arrestano la crescita e possono anche disseccare. I frutti colpiti rimangono più piccoli e scoloriti. Man mano che il frutto matura possono comparire spaccature e suberificazioni che lo rendono non commercializzabile. Tali spaccature facilitano inoltre la penetrazione di funghi agenti di marciumi, con conseguenti problemi in fase di conservazione.

Il fungo sverna sui rametti o sulle gemme infette. In primavera essi rilasciano le spore da cui prendono avvio le infezioni primarie.

La difesa, in mancanza di fungicidi antioidici autorizzati, si attua in modo indiretto eliminando i rametti infetti ed equilibrando la concimazione azotata.

## **Insetti**

### **Sesia del ribes (*Synanthedon tipuliformis*)**

Questo insetto è praticamente infeudato al ribes in Trentino (Figg. 127-128). È il fitofago chiave di questa coltura. L'alimentazione delle larve a carico del midollo centrale delle branche comporta infatti una più o meno intensa e rapida riduzione delle riserve nutritive per la pianta, con una resa produttiva inferiore da parte delle branche infestate. Queste inoltre diventano fragili e si rompono facilmente. Nei casi più gravi possono deperire, fino a seccare completamente. Molti funghi del legno possono anche sfruttare le gallerie della sesia, per penetrare nella pianta.



**Fig. 127** - Larva di sesia del ribes



**Fig. 128** - Adulto maschio di sesia del ribes, *S. tipuliformis*

Normalmente gli adulti di questo lepidottero iniziano a volare nella seconda metà di maggio in fondovalle, o nella seconda metà di giugno in zone di montagna. Il volo è prolungato, e può durare fino ad agosto/settembre, con un picco solitamente verso fine giugno in fondovalle e fine luglio in altitudine. Variazioni anche marcate sul volo sono possibili comunque a seconda soprattutto della stagione.

Dopo 10-15 giorni dall'inizio dei voli le femmine iniziano a deporre le uova sulle screpolature della corteccia, sui vecchi tagli di potatura o all'ascella delle gemme. Le larve schiudono circa due settimane più tardi e, dopo un breve periodo di nutrizione all'esterno, praticano un foro nel legno per raggiungere il midollo centrale e iniziare a scavarlo, aprendo gallerie al suo interno.

Nel tardo autunno, in qualsiasi età di sviluppo si trovino, le larve entrano in diapausa all'interno della galleria. L'anno seguente, da marzo in poi, riprendono l'alimentazione e completano lo sviluppo; si incrisalidano in prossimità del foro d'uscita preparato in precedenza e dopo 30-40 giorni sfarfallano i nuovi adulti.

Le caratteristiche biologiche ed il comportamento di questo fitofago rendono particolarmente difficile il controllo. L'effetto degli insetticidi è limitato dal breve periodo di permanenza all'esterno della larva.

Inoltre il picco di sfarfallamento degli adulti coincide spesso con il periodo di raccolta, rendendo impossibile il ricorso agli insetticidi per la necessità di rispettarne il tempo di carenza. Non da ultimo, si può disporre di pochi formulati, tutti con modalità d'azione e persistenza inadeguate per la lotta a questo insetto. Sono di grande utilità le forme di controllo agronomico, vale a dire l'asportazione e distruzione delle branche infestate alla potatura di fine stagione e l'applicazione di frequenti potature di ringiovanimento della pianta, specialmente su vecchi impianti. Il controllo chimico si effettua 10-15 giorni dopo l'inizio delle catture nelle trappole a feromoni specifiche. Si possono impiegare malation o spinosad.

Un 2° intervento, compatibilmente con il periodo di carenza del prodotto usato in relazione alla raccolta, si colloca 7-10 giorni dopo o, se possibile, sul picco delle catture.

Il metodo di difesa più efficace, specialmente a medio-lungo termine, è comunque la confusione sessuale, da noi sperimentata una decina d'anni fa. Analoghe esperienze, condotte dal 2001 al 2005 da colleghi in Svizzera, hanno confermato la validità del metodo.

La recentissima registrazione dei diffusori del feromone anche in Italia consente la ripresa dell'impiego e dell'applicazione su larga scala della confusione in Trentino, avviata in seguito alle sperimentazioni e bruscamente interrottasi nel 2005.

Per le modalità d'uso dei diffusori è consigliabile consultare i tecnici di settore.

### **Afidi**

Le piante del gen. *Ribes*, rappresentano gli ospiti primari delle specie *Aphis schneideri*, *Hyperomyzus lactucae*, *Cryptomyzus ribis* e *Aphis triglochinis* (Figg. 129-130).

Si tratta di insetti diffusi praticamente in tutti gli impianti del Trentino, con infestazioni anche miste. Come tutti gli afidi in genere, possono sviluppare popolazioni consistenti nel caso di stagioni primaverili/estive particolarmente caldo-umide. Sono da considerarsi comunque fitofagi primari sul ribes, poiché anche pochi individui sono sufficienti



Fig. 129 - Colonia di *A. schneideri*



Fig. 130 - Come appare il danno di *A. schneideri*

a provocare severe deformazioni sugli apici, con il blocco dell'accrescimento nei casi più gravi. La rapida distorsione fogliare rende anche problematico il controllo chimico. Gli afidi emettono inoltre abbondante melata, sulla quale si insediano fumaggini che possono deprezzare la produzione.

Tutte queste specie svernano sul ribes come uovo durevole. La schiusa avviene piuttosto precocemente l'anno successivo (fine marzo/aprile). La fondatrice si insedia sulle gemme in fase di apertura e sviluppo, dando origine a colonie di forme mobili attere che si diffondono sulla pagina inferiore delle giovani foglie, sugli apici dei getti e sui grappolini fiorali in formazione. In maggio/giugno, grossomodo durante la fase di ingrossamento e invaiatura dei grappoli, si osservano generalmente i picchi di infestazione. In estate all'interno delle colonie compaiono le forme alate, che possono diffondere ulteriormente l'infestazione nell'impianto o su ospiti spontanei.

La fecondità degli afidi è elevata e si possono contare da 5 a 10 generazioni in un anno. In autunno le forme sessuate, dopo accoppiamento, produrranno le uova svernanti.

Il 5% degli apici infestati in pre-fioritura rappresenta una soglia orientativa di intervento. È fondamentale ispezionare precocemente le pian-



**Fig. 131** - Tipico danno da *Cryptomyzus ribis*

te, per poter intervenire tempestivamente, prima che gli apici si deformino (Fig. 131), proteggendo dal trattamento gli afidi. Si possono impiegare malation o carbaryl.

Una discreta efficacia si può ottenere anche con rotenone e azadiractina, quest'ultima specialmente nel caso di più trattamenti a partire dal ritrovamento delle primissime fondatrici. Anche Agricolle, prodotto a base di polisaccaridi naturali, potrebbe risultare efficace, ma è necessaria una valutazione in condizioni sperimentali. Evitare il ricorso a piretroidi ed etofenprox, troppo perturbanti sulla fauna utile in genere e sugli equilibri acari fitofagi/fitoseidi. Limitare gli interventi in pre-raccolta solamente ai casi più gravi, per tutelare l'opera preziosa di controllo naturale apportata dai predatori e parassiti, numerosi in queste fasi della stagione. I trattamenti di fine inverno con olio minerale (da solo o attivato con malation), oltre ad essere efficaci nei riguardi delle cocciniglie, agiscono contro le uova degli afidi e le eventuali fondatrici presenti.

È buona norma limitare le concimazioni azotate e assicurare una vigoria equilibrata della vegetazione. Infine, può essere utile cercare di contenere la presenza delle formiche: ciò contribuisce a ridurre le infestazioni di afidi.

## Cocciniglie

Negli ultimi anni si è assistito ad un aumento della diffusione di questi insetti nei nostri impianti, richiedendo spesso interventi specifici per il controllo (Fig. 132). Diverse specie di cocciniglie possono infestare il ribes in Trentino: una delle più ricorrenti è *Pulvinaria ribesiae*. In primavera presto, dopo aver svernato, le femmine di questa specie riprendono a nutrirsi e cominciano a crescere, secernendo una considerevole quantità di melata. Esse diventano chiaramente più convesse e scure, mentre il dorso si indurisce a formare uno scudetto protettivo. In maggio, al raggiungimento della piena maturità, ogni femmina produce un sacco di cera bianco, a forma di cuscino, all'interno del quale deposita un centinaio di uova, dopodiché muore. Le uova schiudono dall'inizio di giugno a inizio luglio.

Le giovani ninfe mobili vagano poi verso i giovani getti e le foglie, nutrendosi di linfa. In luglio esse mutano per la prima volta e si disperdono sul legno dell'anno. Dalla metà a fine agosto mutano in ninfe di 3° stadio ed eventualmente diventano adulti, di solito circa 3 settimane più tardi. I maschi adulti, alati, dopo l'accoppiamento muoiono, mentre le femmine svernano.

Le branche ed i cespugli fortemente infestati deperiscono gradualmente. La crescita dei getti annuali è fortemente ostacolata. Per giunta

la melata e le secrezioni cerose prodotte dalle femmine possono sporcare i frutti.

La lotta alle cocciniglie, da effettuarsi nei casi di infestazioni gravi e recidive, si concentra soprattutto nelle primissime fasi della ripresa vegetativa (gemme gonfie/punte verdi) con l'obiettivo di colpire le forme svernanti che ricominciano la loro attività. Si impiega l'olio minerale, da solo o attivato anche con

Fig. 132 - Scudetti di *Pulvinaria ribesiae*





malation. La vegetazione ancora poco sviluppata in queste fasi, unitamente all'uso di volumi di miscela elevati, da distribuire in passaggi anche ripetuti, consentono di ottenere generalmente ottime bagnature, essenziali per garantire efficacia al trattamento. Una seconda epoca utile di intervento, impiegando insetticidi ammessi (es. malation, carbaryl, etofenprox, piretroidi), potrebbe essere la primavera/estate, quando le giovani ninfe schiudono dalle uova e vagano sulla pianta prima di fissarsi. In questo caso è assai difficile però individuare l'esatto momento di intervento. Inoltre gli effetti collaterali negativi sugli utili potrebbero essere molto pesanti (specialmente impiegando piretroidi o etofenprox). Pertanto si suggerisce di intervenire in questa fase esclusivamente in presenza di gravi infestazioni, o se non è stato possibile effettuare il trattamento con l'olio minerale, privilegiando comunque gli insetticidi a più basso impatto sugli organismi utili. Anche Agricolle, prodotto a base di polisaccaridi naturali, potrebbe avere una certa efficacia verso le Cocciniglie del ribes, ma è necessario valutarlo in condizioni sperimentali. Notevole importanza riveste invece la lotta agronomica (raschiatura di tronchi e branche, potatura e distruzione delle parti infestate), che nella maggior parte delle situazioni, con modeste infestazioni, è sufficiente a garantire il mantenimento sotto soglia dell'attacco.

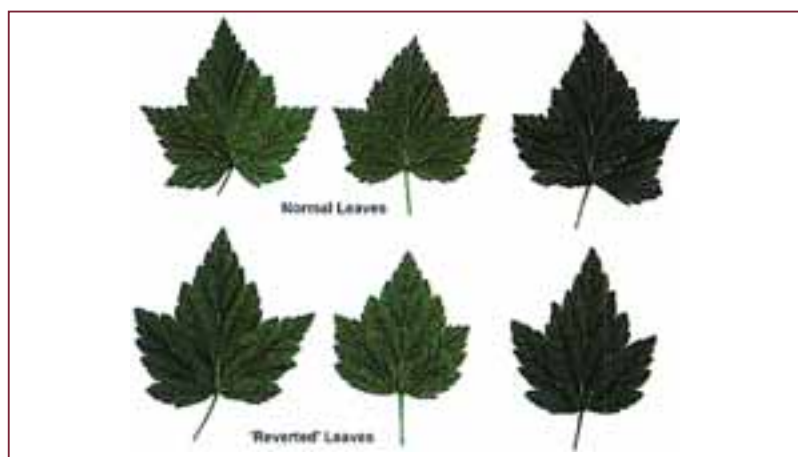
## **Virus**

Circa 12 tipi di virosi sono state descritte in Ribes da Converse (1987). Di seguito verranno presentate alcune delle più rilevanti.

### **Black currant reversion virus (BRV)**

Nelle piante gravemente affette da questa malattia il numero delle foglie decresce e con esso la seghettatura dei margini e il numero di nervature intermedie, mentre la lunghezza del picciolo aumenta (Figg. 133-134). Le foglie infette possono sviluppare all'inizio della primavera forme di clorosi.

L'identificazione della malattia non è però così semplice, anche perché il processo di infezione è lento e ci vogliono alcuni anni prima che si



**Fig. 133** - Evidenze fenotipiche della presenza di BRV a livello delle foglie

estenda a tutte le ramificazioni della pianta. Non è trasmesso via seme in *Ribes* o *Nicotiana benthamiana* e il germoglio floreale affetto da tale virus è normalmente sterile causando gravi perdite in termini di produzione di frutti. Il BRV è l'agente che causa il Black currant reversion disease (BRD) che è economicamente la virosi più significativa per quanto riguarda le specie di *Ribes*.

**Fig. 134** - Sintomatologia della presenza BRV a livello del germoglio





**Fig. 135** - Presenza di clorosi su Ribes dovuta all'infezione da GVBAV

### **Gooseberry vein banding associated virus (GVBAV)**

È il secondo virus più diffuso in ribes.

È caratterizzato dalla presenza di clorosi pronunciata nella parte di foglia adiacente alle nervature intermedie ed è dimostrato causare diminuzione significativa nel vigore delle foglie (Fig. 135). È trasmesso dagli afidi.

**Fig. 136** - Sintomatologia di ToRSV su ribes rosso





**Fig. 137** - Tomato ringspot virus: sintomi in piante e foglie di ribes rosso

### **Tomato ringspot nepovirus (ToRSV)**

Le piante maggiormente parassitate dal ToRSV sono il lampone (*R. idaeus*), il rovo (*R. laciniatus*), la vite, il pesco, il ciliegio, il ribes, la fragola, il mirtillo e alcune erbacee. È diffuso nelle regioni del Nord America, ma viene trasportato nelle altre parti del mondo attraverso piante ornamentali e piante di piccoli frutti.

Le piante infettate da tale virus (Figg. 136-137) mostrano in principio sintomi simili a quelli di una reazione ad uno shock, quando l'infezione diventa cronica presentano una diminuzione della resa. Il tronco della pianta tende a seccarsi ed il frutto diminuisce in dimensione o non si sviluppa. Il frutto sviluppa in anelli concentrici un debole grigiume che si intensifica via via fino a diventare marrone, simile al sughero.

### **Arabid mosaic virus (ArMV)**

Dà come sintomatologia forme di mosaicismo, spot di clorosi e a volte necrosi. I sintomi scompaiono presto dopo l'infezione ma la pianta rimane poco sviluppata. Il vettore di trasmissione è un nematode *Xiphinema bakeri*, *X. coxi*, *X. diversicaudatum*. Il virus può essere trasmesso anche attraverso l'innesto, i semi, ma non attraverso il contatto tra piante. È diffuso nelle regioni africane, nell'est dell'Asia, in Eurasia nel Nord America e nelle regioni del Pacifico, in molte regioni Europee.

### **Strawberry latent ringspot (SLRSV)**

Vettori naturali sono nematodi quali: *Xiphinema diversicaudatum*; *Dorylamidae*. Il virus viene trasmesso anche attraverso innesto e seme.

È diffuso in diversi paesi d'Europa, in Nuova Zelanda, Turchia, negli USA, Canada. Sintomi generali sono lesioni locali di clorosi o necrosi, clorosi sistemica e deformazione.

### **Raspberry ringspot virus (RpRSV)**

Viene trasmesso dai seguenti nematodi *Longidorus elongatus*, *L. macrostoma*; *Dorylamidae*. Può essere trasmesso attraverso il seme e il polline.

È diffuso nei paesi del nord e dell'est Europa, in USA, nell'Unione Sovietica. Sintomi evidenti sono lesioni locali di clorosi o necrosi.

### **Cucumber Mosaic Virus (CMV)**

Il virus è trasmesso da un alto numero di specie di afidi (più di 80), ed inoltre è trasmesso per mezzo di sementi in molte specie provenienti da climi temperati. I sintomi riguardano prevalentemente sviluppo di clorosi, accartocciamento delle foglie e scarso sviluppo della pianta. Alcune specie sviluppano zone di necrosi e possono giungere a morte. Il controllo chimico della presenza di afidi non è molto efficace. Il metodo di controllo più efficace per evitare l'epidemia avviene a livello dei semi e controllando il livello di annaffiatura dei terreni (Fig. 138).

**Fig. 138** - *Myzus persicae*, uno delle specie di afidi vettori del CMV parassita di 875 diverse specie di piante





# COSTI DI PRODUZIONE

Nel proporre un manuale tecnico, benché rivolto principalmente agli aspetti relativi alle tecniche colturali, non ci si può sottrarre dall'affrontare, seppur brevemente, gli aspetti relativi ai costi di produzione. Questo vale anche per le colture dei piccoli frutti.

Va ricordato che il costo di produzione non è quello sostenuto individualmente dall'azienda, ma è quello sostenuto da un'azienda in condizioni ipotetiche; le aziende reali quindi hanno ognuna un proprio costo di produzione che può discostarsi anche significativamente da quello indicato.

Per definizione il costo di produzione è il costo sostenuto per effettuare la produzione, cioè quello che deve remunerare ogni fattore della produzione (terreno, lavoro, capitale).

A causa della notevole diversità per dimensioni, meccanizzazione, ordinamento colturale e ubicazione delle aziende produttrici, nonché per la notevole varietà delle tipologie adottate nella produzione di queste colture, risulta quanto mai difficile trovare delle soluzioni rappresentative per ogni situazione, e alcune possono discostarsi anche significativamente da quelle indicate; ciononostante si è cercato di effettuare un'analisi esemplificativa. Il lavoro presentato non può essere esaustivo né universalmente valido, ma solo indicativo.

Nella consapevolezza che il parametro che incide maggiormente sui costi di produzione è rappresentato dalla quantità prodotta per superficie coltivata, si è scelto di riferire i costi ad essa.

Nella simulazione effettuata tutte le colture sono state considerate co-

perle con tunnel largo 5 metri; il costo di ammortamento delle strutture di copertura e degli impianti è stato considerato di 6 anni.

Il costo dei prodotti per concimazione e difesa è stato stimato in 100 €/1000 mq.

Il costo per la raccolta è stato calcolato in base al variare della quantità prodotta (kg/mq); per il costo orario della manodopera sono stati assunti 7,00 €.

Le altre voci di costo, specifiche per coltura, sono riportate nei seguenti grafici.

Fig. 139 - Costo di produzione lampone unifero

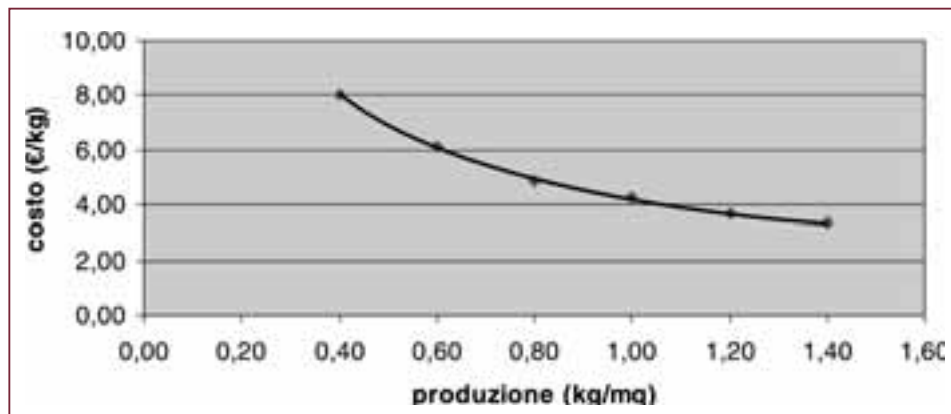


Fig. 140 - Costo di produzione lampone unifero fuori suolo in monociclo

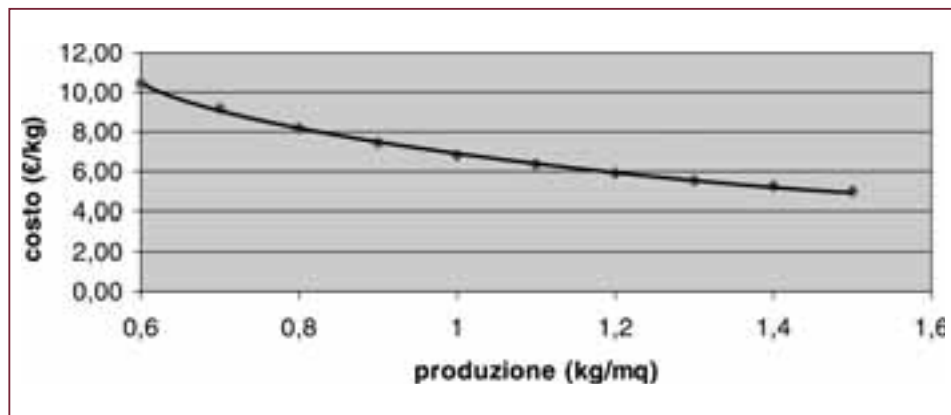




Fig. 141 - Costo di produzione lampone rifiorite

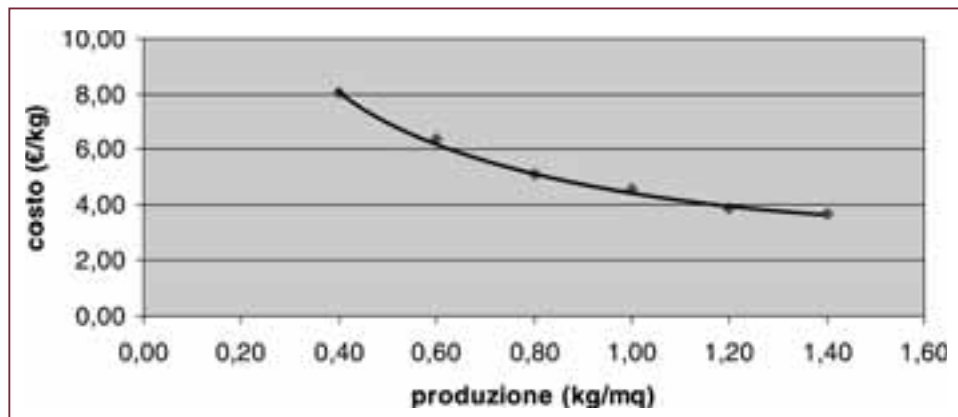


Fig. 142 - Costo di produzione mora

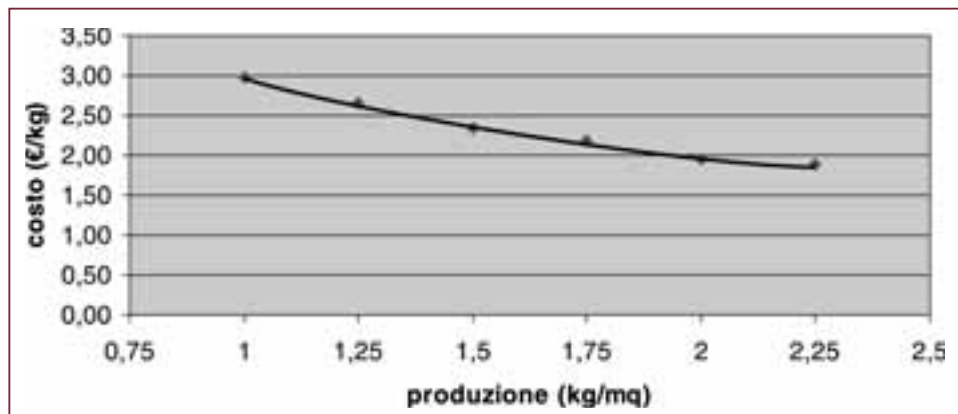


Fig. 143 - Costo di produzione mirtillo

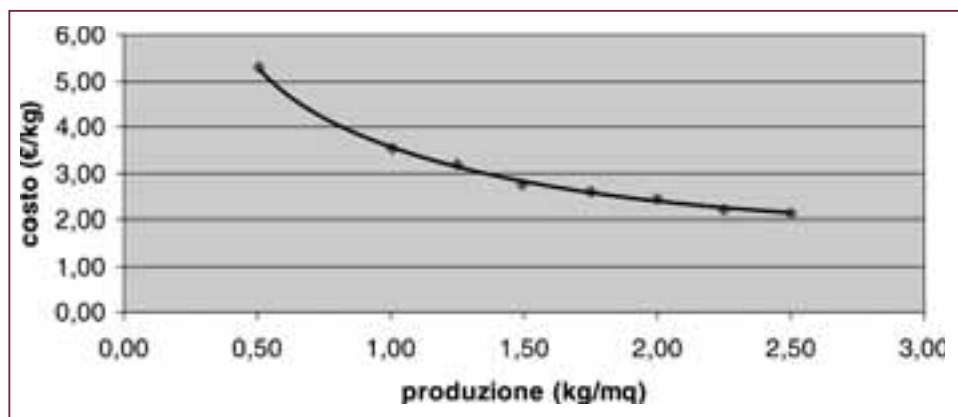


Fig. 144 - Percentuale ore lavoro annue lampone unifero

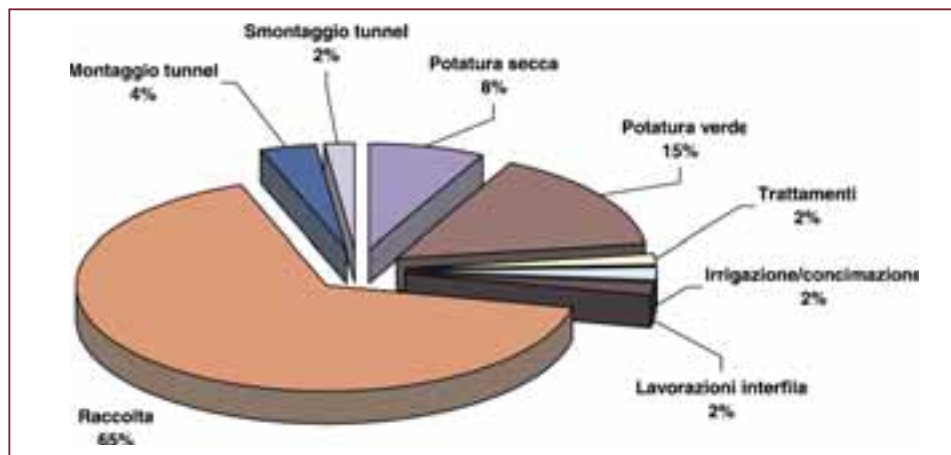
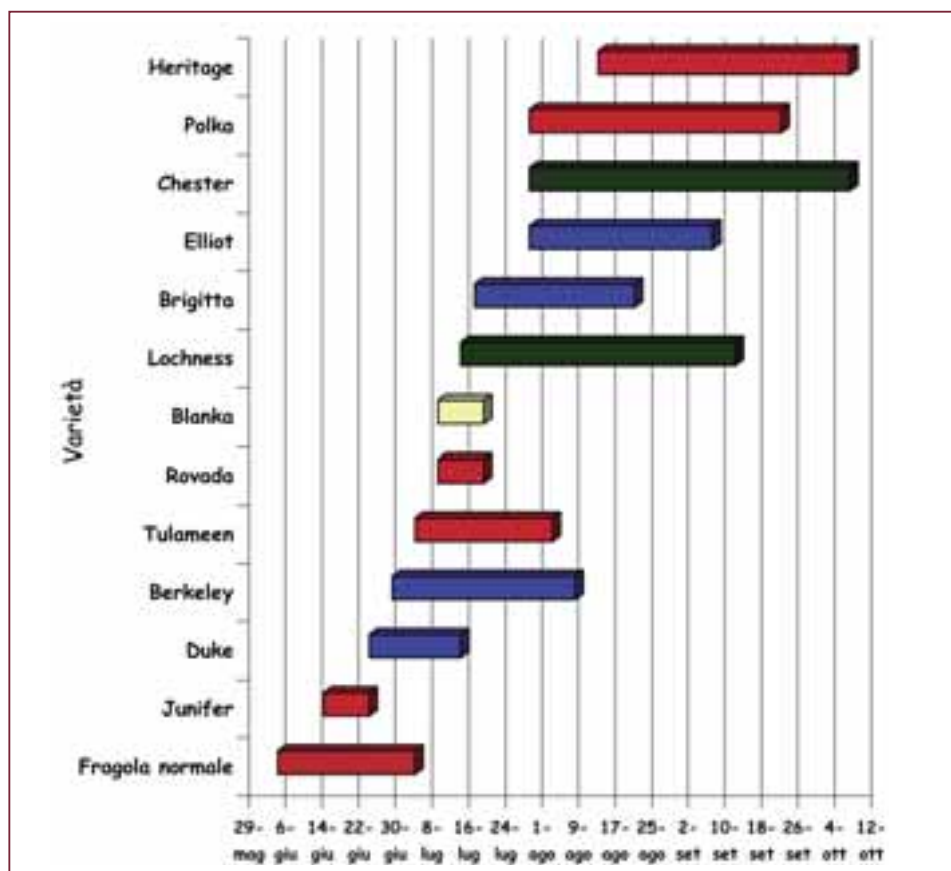


Fig. 145 - Periodo di maturazione piccoli frutti (zona media)



# RINGRAZIAMENTI

Paolo Vinante e Paolo Molinari: dal loro lavoro passato dipende in parte questo testo.

I tecnici e molti soci della Cooperativa Sant'Orsola per la disponibilità incondizionata: in particolare Andrea Pergher per le segnalazioni ed il monitoraggio di patologie nuove o emergenti dei piccoli frutti in Trentino.

Gabriele Chistè.

Marina Monfredini.

Lorenza Michelin, Alberto Pellegrini e Ilaria Pertot (Centro SafeCrop - IASMA) per i suggerimenti, la collaborazione e l'aiuto nell'identificazione di alcuni patogeni.

Un ringraziamento va inoltre a tutti i collaboratori del progetto Inter-Berry ed al Fondo Unico della PAT che ha finanziato l'intero progetto.



# GLOSSARIO

## **Aborto florale**

mancato sviluppo del fiore.

## **Acclimatazione**

adattamento ad un ambiente diverso da quello precedente.

## **Acidificazione**

aggiunta di acido all'acqua di irrigazione.

## **Adulticida**

antiparassitario attivo verso le forme adulte di insetti e/o acari.

## **Ali gocciolanti**

condotte terminali di un impianto irriguo, che svolgono la funzione di erogare l'acqua alla coltura nei punti prestabiliti.

## **Allegagione**

fase iniziale di sviluppo del frutto dopo la fecondazione del fiore.

## **Anemofilo**

impollinato dal vento.

## **Antagonismo**

fenomeno per il quale due composti e/o organismi sono in competizione tra loro.

## **Anticipati**

germogli emessi da un ramo nell'anno di formazione dello stesso.

## **Apoda**

senza zampe.

**Astone programmato**

pollone di lampone o mora ingrossato e frigoconservato, in grado di dare una produzione già nell'anno d'impianto, in epoca predeterminata, ma diversa da quella stagionale.

**Atomo**

la più piccola particella che costituisce un elemento.

**Autocompensante**

irrigatore che permette l'irrigazione solo dopo che si è raggiunta una certa pressione all'interno dell'impianto e mantiene costante l'erogazione a diversi livelli di pressione.

**Autofertile**

in grado di autofecondarsi.

**Autosterile**

ha bisogno del polline di un'altra varietà per fecondarsi.

**Basitono**

attitudine della pianta ad emettere germogli più forti nella parte basale rispetto a quelli emessi nella parte apicale.

**Batteriostatico**

sostanza che arresta la crescita dei batteri.

**Baulatura**

sistemazione del terreno "a colmo", che consente il deflusso superficiale delle acque

**Bicarbonati**

composto chimico presente nell'acqua in grado di innalzare il pH.

**Bifero**

caratterizzato da 2 fioriture nella stessa annata.

**Brindillo**

ramo di un anno lungo fra i 10 cm e i 40 cm che termina con una gemma a fiore.

**Bronzatura**

comparsa di colorazione bronzea sulle foglie e sui frutti.

**Capillare**

tubo di sezione ridotta che collega il gocciolatore con l'astina di irrigazione.

**Capogatto**

modalità di riproduzione agamica tipica di alcuni rovi tra cui la mora, che prevede la formazione di una plantula da un ramo inserito nel terreno con polarità invertita.

**Carpoforo**

corpo fruttifero di un fungo.

**Chelato**

elemento fertilizzante protetto da molecole complesse che impediscono la sua reazione con la soluzione circolante.

**Ciclo**

sequenza delle fasi fenologiche dalla ripresa al riposo vegetativo.

**Climatizzazione**

operazione che permette di regolare il microclima.

**Colatura**

mancato sviluppo dei fiori con conseguente cascola.

**Coleottero**

nella classificazione moderna è un ordine di insetti. Tra essi alcune specie sono fitofaghe.

**Collassamento**

abbassamento repentino del turgore cellulare che può portare alla morte della pianta.

**Colletto-corona**

zona di separazione tra apparato radicale e aereo di una pianta.

**Conducibilità elettrica (EC)**

è la misura della capacità di una soluzione di condurre corrente elettrica, in funzione della concentrazione totale degli ioni in essa contenuti.

**Conduttimetro**

strumento per misurare la conducibilità elettrica.

**Conidio**

spora del fungo derivante da riproduzione asessuata.

**Corolla**

insieme dei petali di un fiore.

**Cracking**

fenomeno che porta a spaccature dell'epidermide e della polpa del frutto.

Normalmente si verifica dopo piogge ripetute o eccessive irrigazioni.

**Crescione**

pianta erbacea della famiglia delle Crucifere caratterizzata da un rapido accrescimento.

**Crittogama**

organismo patogeno: in generale sono funghi poco evoluti.

**Curculionide**

nella classificazione moderna è una famiglia di insetti dell'ordine dei coleotteri.

Essi sono caratterizzati da un apparato boccale molto allungato.

**Cuticola**

strato di cutina che riveste l'epidermide della parte aerea, erbacea, della pianta.

**Differenziazione**

fase dello sviluppo delle piante che porta la gemma a creare gli abbozzi del fiore oppure del germoglio vegetativo.

**Dimorfismo sessuale**

differenze esteriori fra gli organismi di sesso diverso.

**Disidratazione**

perdita di liquidi.

**Distale**

situato alla maggiore distanza dal centro.

**Dormienza**

periodo di riposo della pianta (invernale).

**Dosatore**

dispositivo in grado di miscelare soluzioni acquose nella quantità voluta. Esso permette di dosare la soluzione in modo proporzionale.

**Drenaggio**

nel fuori suolo, liquido percolato dal substrato di coltura.

**Drupeola-drupa**

parte del frutto di mora o lampone originato dall'accrescimento di un solo fiore.



**Effetto serra**

fenomeno che provoca il riscaldamento all'interno della serra. Esso è dovuto al nylon di copertura, che impedisce al calore del sole riflesso dalla terra di disperdersi nell'atmosfera.

**Endotermico**

processo che avviene con assorbimento di energia.

**Entomo**

prefisso, sinonimo di insetto.

**Entomofila**

piante impollinate dagli insetti.

**Essenza termofila**

pianta che ama il caldo.

**Fabbisogno in freddo**

periodo di tempo a basse temperature di cui abbisogna la pianta per avere una regolare ripresa vegetativa dopo la dormienza.

**Fertirrigazione**

tecnica di concimazione che si attua arricchendo l'acqua di irrigazione con elementi nutritivi.

**Fisiopatia**

malattia di natura non parassitaria da ricondursi a disordini fisiologici e/o ambientali.

**Fitocella**

contenitore di varia capacità, costituito da film plastico. Si differenzia dal vaso poiché non ha rigidità e di conseguenza una forma propria ben definita.

**Fitosanitario**

diretto alla difesa delle piante.

**Fitoseidi**

famiglia di acari predatori.

**Foglia lobata**

foglia con profonde intaccature che creano corrispondenti sporgenze dette lobi.

**Fotodegradabile**

degradabile per effetto della luce.

**Fotoperiodo**

durata del periodo di illuminazione giornaliera.

**Frappage**

monitoraggio degli insetti tramite battitura dei rami.

**Fresche**

piante provenienti da vivaio che non hanno subito conservazione in cella frigorifera.

**Frigo conservate**

piante provenienti da vivaio che hanno subito conservazione in cella frigorifera.

**Fumaggine**

fungo saprofita che si sviluppa sulla melata prodotta dagli insetti.

**Fumigazione**

disinfezione, generalmente del terreno, tramite l'utilizzo di sostanze gassose.

**Fuori suolo**

coltivazione in substrato diverso dal suolo.

**Galle**

rigonfiamenti che si riscontrano su parte della pianta, dovuti a stimoli naturali e/o a patogeni.

**Gemma ascellare**

gemma situata all'ascella delle foglie.

**Gocciolatore**

irrigatore con bassa portata (2-8 litri/ora), con area d'azione localizzata. L'acqua viene erogata "a goccia".

**Grado Brix**

unità di misura del valore rifrattometrico che esprime il contenuto zuccherino del frutto.

**Granulometria**

composizione fisica del suolo.

**Ibridi**

organismi derivati dall'incrocio tra individui di specie diverse.

**Idrosolubile**

solubile in acqua.

**Imbozzolatura**

fase del ciclo di sviluppo di alcuni gruppi di insetti, le cui larve, alla fine del loro sviluppo, si avvolgono in fili di seta.

**Impianto antibrina**

impianto irriguo con funzione di protezione dalle gelate.

**Incrisolidamento**

fase del ciclo di sviluppo degli insetti appartenenti all'ordine dei lepidotteri caratterizzata dall'avvolgimento delle larve mature in fili di seta.

**Incubazione**

intervallo di tempo che trascorre fra l'inizio dell'infezione e la manifestazione del sintomo dell'attacco fungino.

**Induzione**

fase iniziale del processo di differenziazione.

**Inermi**

privi di spine.

**Ingrossamento**

tecnica vivaistica che permette di ottenere piante in grado di produrre frutta nell'anno di impianto.

**Inoculo**

esprime la quantità di patogeno presente in un determinato ambiente.

**Interfertilità**

fenomeno per il quale due individui di sesso diverso riescono a fecondarsi.

**Invaiaatura**

cambiamento di colore del frutto quando inizia la maturazione.

**Ione**

atomo o gruppo atomico dotato di carica elettrica.

**Ipertrofia**

aumento abnorme del volume degli elementi cellulari che costituiscono il tessuto.

### **Lancio di predatori**

distribuzione sulla coltura di acari e/o insetti predatori allo scopo di controllare in modo biologico specifici attacchi parassitari.

### **Larva**

stadio di sviluppo di alcuni gruppi di insetti successivo a quello di uovo.

### **Lussureggiamento**

elevato vigore vegetativo.

### **Macchia d'olio**

sintomo della peronospora costituito da una macchia traslucida visibile sulla pagina superiore delle foglie.

### **Macropori**

pori del terreno di diametro tale da non consentire la risalita capillare della soluzione circolante; alla capacità di campo contengono aria.

### **Maculatura**

presenza di macchie su parti vegetali quali foglie e frutti.

### **Mazzetti di maggio**

formazione fruttifera poliennale caratterizzata dalla presenza di una gemma a legno apicale contornata da una corona di gemme a frutto.

### **Melata**

prodotto di scarto di alcuni gruppi di insetti in conseguenza del loro regime alimentare.

### **Micelio**

corpo vegetativo dei funghi composto da numerosi filamenti intrecciati.

### **Microjet-microsprinkler**

irrigatore di bassa portata con ampia area d'azione in cui l'acqua viene erogata per aspersione.

### **Micropori**

pori del terreno di diametro tale da consentire la risalita capillare della soluzione circolante del terreno; alla capacità di campo contengono acqua.

### **Microsiemens**

sottomultiplo dell'unità di misura della conducibilità elettrica.

**Millimole**

la millesima parte di una grammomolecola.

**Mineralizzazione**

degradazione della sostanza organica fino all'ottenimento di composti minerali.

**Mist**

nebulizzazione dell'acqua.

**Mole**

quantità in grammi di una sostanza pari al peso molecolare della stessa.

**Molecola**

la più piccola parte che costituisce un composto.

**Mora**

complesso di frutti formato dall'unione di più drupeole.

**Necrosi**

morte delle cellule e dei tessuti.

**Nematodi**

organismi invertebrati vermiformi di dimensioni microscopiche.

**Ovicida**

antiparassitario attivo verso le uova di insetti e/o acari.

**Pacciamatura**

copertura del suolo con materiali diversi avente lo scopo di controllare le infestanti.

**Parassita**

pianta, fungo o insetto che vive a spese di organismi vivi.

**Partenogenesi**

particolare riproduzione agamica, tipica di alcuni insetti quali gli afidi, che si attua con lo sviluppo di uova non fecondate.

**Pedoclimatico**

relativo al clima ed al terreno.

**Penetrazione attiva**

Penetrazione del patogeno nell'ospite attraverso aperture create con azione propria.

**Penetrazione passiva**

penetrazione del patogeno nell'ospite attraverso aperture preesistenti.

**Perdita di carico**

perdita di energia da parte dell' acqua in un impianto idraulico.

**Perlite**

roccia eruttiva impiegata come substrato inerte, da sola o miscelata con torba, nelle colture fuori suolo.

**Perula**

foglia modificata con funzione di protezione della gemma.

**Peso atomico**

la massa media degli atomi di un dato elemento.

**Peso molecolare**

la somma dei pesi atomici di tutti gli atomi rappresentati nella formula chimica di una molecola.

**pH**

concentrazione degli ioni idrogeno in una soluzione, espressa con una scala che va da 1 a 14, dove la neutralità è pari a 7, l'acidità va da 1 a 7, la basicità da 7 a 14.

**Pianta biocida**

pianta che esplica una azione di contenimento dei patogeni terricoli.

**Pianta frigoconservata**

pianta che ha subito frigoconservazione.

**Piretroide**

insetticida polivalente caratterizzato da bassa tossicità per i mammiferi, elevata per gli insetti.

**Pistillo**

parte femminile del fiore costituita da ovario, stilo e stigma.

**Polifago**

parassita in grado di vivere su più colture.

**Polivalente**

prodotto fitosanitario con azione non specifica, ma in grado di colpire più specie.

**Pollone**

germoglio originato dalle radici.

**Pollonifero**

con spiccata attitudine all'emissione di polloni.

**Preacidificazione**

acidificazione della soluzione per la fertirrigazione prima dell'aggiunta degli elementi nutritivi.

**Programmate**

piante "ingrossate" e conservate in cella frigorifera per impianti in periodi diversi dal tradizionale.

**Programmazione**

tecnica che permette, impiegando piante "ingrossate", di produrre frutta in momenti prestabiliti.

**Pronubi**

tutti gli insetti impollinatori.

**Prossimale**

situato alla minor distanza dal centro.

**Protocollo di autodisciplina**

protocollo di coltivazione sottoscritto volontariamente dagli operatori del settore agricolo in Provincia di Trento.

**Quiescenza**

stato di riposo o inattività delle piante.

**Racemo**

infiorescenza formata da un asse principale sul quale sono inseriti fiori peduncolati.

**Respirazione**

processo cellulare che in presenza di ossigeno prevede l'ottenimento di energia dalla degradazione degli zuccheri.

**Rete antigrandine**

rete a maglie sottili da stendere sopra la coltura per ripararla dall'azione della grandine.

**Rete ombreggiante**

rete a maglie sottili da stendere sopra la coltura per ridurre l'azione dei raggi solari.

**Ricettacolo**

parte ingrossata e spesso carnosa posta alla base degli organi fiorali.

**Rifiorente**

nel lampone, varietà che fiorisce e fruttifica sia sui germogli dell'anno che sui tralci dell'anno precedente; su questa coltura la definizione rifiorente è impropria, poiché il termine più corretto è bifero.

**Ripartitore a quattro vie**

dispositivo che permette di dividere in 4 il flusso idrico erogato da un gocciolatore.

**Ripicchettatura**

operazione colturale che prevede il trapianto di piantine fresche in campo o in vassoio.

**Ristoppio**

ripetizione di una coltura sullo stesso terreno.

**Rosetta**

foglie portate da un germoglio con internodi estremamente raccorciati.

**Rustico**

che ha ridotte esigenze ed elevata capacità di adattamento ad ambienti difficili.

**Sale**

composto chimico derivante dall'unione di un acido con una base.

**Salinità**

quantità di sali contenuta in una soluzione.

**Saprofita**

pianta, fungo o insetto che vive a spese di organismi morti.

**Screen house**

serra con pareti in rete a maglie sottili che permettono gli scambi gassosi ed impediscono il passaggio di insetti. Garantisce perfetta sanità delle colture in essa allevate.



**Seminiera**

contenitore di polistirolo o di materiale plastico. In esso si producono piante con pane di torba.

**Sericeo**

di seta.

**Sfarfallamento**

fuoriuscita degli adulti dell'ordine dei lepidotteri (farfalle) dal bozzolo.

**Shelf-life**

letteralmente "vita di scaffale": indica la durata di un prodotto ortofrutticolo nelle condizioni ambientali del supermercato.

**Shock**

stimolo fisico di notevole intensità.

**Sistema tampone**

composto o composti che insieme sono in grado di evitare brusche variazioni di pH.

**Solarizzazione**

disinfezione del terreno per mezzo dell'azione dei raggi solari.

**Soluzione concentrata o madre**

soluzione fertilizzante concentrata dalla quale, mediante diluizione in acqua, si ottiene la soluzione per la fertirrigazione.

**Spalliera**

forma di allevamento in parete nella quale i germogli vengono allevati dal basso verso l'alto.

**Speronare**

potare un ramo a 2-3 gemme.

**Spora**

struttura fungina, nata da riproduzione sessuale, in grado di dare origine ad una nuova infezione.

**Stadio fenologico**

fase vegetativa della pianta (es. germogliamento, fioritura ecc.).

**Stame**

parte maschile del fiore costituito dall'antera e dal filamento.

**Stoma**

complesso bicellulare dell'epidermide delle parti aeree atto a regolare gli scambi gassosi.

**Stress**

causa capace di provocare in un organismo uno stimolo dannoso, provocandone di conseguenza la reazione.

**Sublimazione**

passaggio di stato da solido a gas.

**Svernamento**

operazione con la quale si fa passare alla coltura l'inverno in una determinata condizione.

**Talea**

porzione di ramo con alcune gemme, capace di radicare se piantato nel terreno o in altri substrati.

**Talea radicale**

porzione di radice asportata da una pianta ed utilizzata nella propagazione per autoradicazione.

**Tempo di carenza**

tempo che deve intercorrere tra l'esecuzione del trattamento fitosanitario e la raccolta del prodotto.

**Tensiometro**

strumento per la misurazione dell'umidità del terreno.

**Tessuto antiradice**

tessuto che impedisce l'insediamento della radice nel terreno.

**Tessuto non tessuto**

tessuto ottenuto tramite termosaldatura di fili di materiale plastico (Agril).

**Tiobatteri**

batteri che riescono a degradare la molecola dello zolfo.

**Tisanotteri**

nella classificazione moderna è un ordine di insetti. Tra essi alcune specie sono fitofaghe.

**Translaminare**

in grado di diffondersi in tutto lo spessore della lamina fogliare, passando cioè da una pagina all'altra della foglia.

**Traspirazione**

perdita di acqua sotto forma di vapore da parte degli stomi della pianta.

**Tubo Venturi**

dispositivo in grado di miscelare soluzioni acquose nella quantità voluta. Non permette di dosare la soluzione in modo proporzionale.

**Tunnel**

struttura di protezione delle colture dagli agenti atmosferici; i film di copertura sono generalmente in materiale plastico.

**Ubiquitario**

presente ovunque.

**Unifero**

che effettua una sola differenziazione e produzione all'anno; produce perciò su germogli dell'anno precedente.

**Uovo durevole**

uovo con parete ispessita in grado di superare l'inverno.

**Vacuometro**

manometro per la misura di pressioni negative o depressioni.

**Varietà-cultivar**

gruppo di individui con caratteristiche omogenee tra loro, diverso da altri appartenenti alla stessa specie.

**Vascolare**

tessuto specializzato nella conduzione della linfa.

**Zampa ingrossata**

pianta di lampone rifiorante, preparata in vivaio, che nell'anno di impianto dà origine a 3-4 polloni.

**Zero di vegetazione**

temperatura minima necessaria allo sviluppo della pianta.



# BIBLIOGRAFIA

- Agnolin, C. (1989). Il controllo delle malerbe nel frutteto. *L'Informatore Agrario*, 27: 43-47.
- Bittenbender H.C., Howell G.S. (1975). Interactions of temperature and moisture content on spring de-acclimation of flower buds of highbush blueberry. *Canadian Journal of Plant Science*, 55.
- Brennan, R.M. (1990). Currants and Gooseberries (Ribes). In: *Genetic resources of temperate fruit and nut crop* (edited by J.N. Moore, R. Ballington). Wageningen – Netherlands: International Society for Horticultural Science: 459-479.
- Caruso F.L., Ramsdell D.C. (edited by) (1995). *Compendium of blueberry and cranberry diseases*. St. Paul, Minn., USA: American Phytopathological Society Press: 87 p.
- Ciesielska J., Malusà E. (2000). *La coltivazione dei piccoli frutti*. Bologna: Calderini Ed agricole: 457 p.
- Ciuffo M. et al. (2005). First report of *Blueberry scorch virus* in Europe. *Plant Plantology* 54,(4): 565 p.
- Clark, Moore, (1991). Southern Highbush Blueberry Response to Mulch. *HortTechnology*.
- Claussen , Lenz (1999). Effect of ammonium or nitrate nutrition on net photosynthesis, growth, and activity of the enzymes nitrate reductase and glutamine synthetase in blueberry, raspberry and strawberry. *Plant and Soil*, 208.
- Eccher T., Filippi L., Giongo L. (2002): Lampone, *L'Informatore Agrario*, 2002: 23-34.
- Edin M. et al. (1999): *Le Framboisier*. Paris: J. Granier Ctifl : 202 p.
- Ellis M.A. et al. (edited by) (1991). *Compendium of raspberry and blackberry diseases*. St. Paul, Minn., USA: American Phytopathological Society Press: 100 p.
- Frilli F. et al. (2004). L'impollinazione del mirtillo gigante americano. *Redia*, LXXXVII: 49-59.
- Galletta G.J., Himelrick D.G. (1990). *Small fruit crop management*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall: 272 p.
- Gough R.E. (1994). *The Highbush blueberry and its management*. Binghamton NY: Food Products Press.
- Grassi A., Pertot I. (2003). *Guida al riconoscimento e alla gestione integrata e biologica delle principali avversità dei piccoli frutti in Trentino*. Trento: Provincia Autonoma di Trento, Assessorato Agricoltura e Montagna,1: 141, 2:91.

- Hancock, Draper (1989). Blueberry culture in North America. *HortScience*, 4:24.
- Hanson, Hancock (1990). Highbush Blueberry Cultivars and production Trends. *Fruit Varieties Journal*, (2),44.
- Holzapfel, Hepp, Marino (2004). Effect of irrigation on fruit production in blueberry. *Agricultural Water Management*, 67.
- Horneck et al. (2006). Acidifying soil for crop production east of Cascades. *O.S.U.Extension Service*.
- Hummer, K.E., D.L. Barney (2002). Currants. *HortTechnology*. 12: 377-387.
- Kampuss K., Pedersen H.L. (2003). A Review of Red and White Currant Cultivars. *Small fruits review*, 3: 23-46.
- Latet, G., Meesters. P.(1999). Aspects of influence of pollination methods and pollination time on the fruit set of red currants (*Ribes rubrum* L.). In: *Proceedings of VII International Symposium on Rubus and Ribes, Melbourne, Australia, 9-15 January 1998. Acta Horticulturae*, 505: 145-151
- Litwinczuk, Szczerba. *Field performance of highbush blueberries cv. herbert propagated by cuttings and tissue culture*.
- Mariethoz J.et al.(2002). *Guide des petits fruits*. Station federales de recherches: FUS, RAC, IRAB, FAW, SRVA, FOB: 76-88.
- McGregor S.E. (1976). *Insect Pollination Of Cultivated Crop Plants*, USDA.
- Mingeau M., Perrier C., Améglio T. (2001). Evidence of drought-sensitive periods from flowering to maturity on highbush blueberry. *Scientia Horticulturae*, 89.
- Molinari P., Vinante P. (2001). *La coltivazione della fragola e dei piccoli frutti in Trentino*. Trento (TN): Ente per lo sviluppo dell'Agricoltura Trentina: 112 p.
- Moore J.N., Ballington J.R. (1989). *Genetic resources of temperate fruit and nut crop*. Wageningen – Netherlands: International Society for Horticultural Science: 459-479.
- Moreau B. et al. (1988). *Le Framboisier*. Paris: J. Granier Ctifl: 270 p.
- Palonen P., Buszard D. (1996). Current state of cold hardiness research on fruit crops; *Canadian Journal of Plant Science*, 400.
- Palonen, P., Buszard D. (1997). Current state of cold hardiness research on fruit crops. *Can. J. Plant Sci.*, 77, (3): 399-420.
- Palonen, P., Voipio I. (1993). Crop potential of red currant from autumn until harvest. *Acta Horticulturae, Rubus and Ribes*, 352: 199-204.
- Peano C., Bounous G. (2006). Il mercato ne chiede di più, *Il divulgatore*, 11: 9-10.
- Ropelato E. (2001). *Manuale tecnico sulla coltivazione di ribes e uva spina*. S. Orsola (TN): Cooperativa S. Orsola: 13 p.
- Ropelato E. (2004). S. Orsola: 36-37.
- Schmid A. (2000). *La coltivazione biologica dei piccoli frutti*. Frick, Svizzera: FIBL: 16 p.
- Seguin T., (2006). La framboise. Un petit fruit qui prend du poids, *L'arboriculture*, 608: 43 p.

Stanisavljevic M., (2005). Prospettive della produzione della fragola e dei piccoli frutti per il mercato della frutta fresca in Serbia, In: *Book of abstract del Convegno di Levico Terme, Fragola e piccoli frutti: analisi e prospettive del mercato del fresco*, 5-7 Ottobre 2005. Trento: Centro Duplicazioni PAT: 13 p.

Strik B., Hart J. (1997). Blueberry fertilizer guide. *O.S.U. Extension Service*.

Tillard S. (sous la direction de), (1998). Myrtilles, groseilles et fruits des bois. Paris: Ctifi: 81-108.

Tromp, J., Visser K. A., Dijkstra J. (1994). Fruit set and the effective pollination period in red currant as affected by nitrogen fertilization and exposure to red light. *Journal of Horticultural Science*, 69, (5): 791-797.

Wenslaff, Lyrene (2001). Results of multiple pollination in blueberry. *Euphytica*.

Yarborough D.E; Smagula J. M (edited by) (1997). 6th International symposium on Vaccinium culture. In: *Acta Horticulturae*, ISHS: 466.

<http://www.berrygrape.oregonstate.edu/>

<http://www.fao.org>,

<http://www.plant-disease.ippc.orst.edu/index.cfm>





# GLI AUTORI

## **Claudio Agnolin**

Laureato in Scienze Agrarie presso l'Università degli Studi di Padova, agronomo. Ha lavorato presso l'Istituto di Agronomia Generale e Coltivazioni Erbacee della Facoltà di Agraria di Padova, occupandosi di miglioramento genetico delle colture proteaginose. In seguito ha diretto la consulenza tecnica in frutticoltura presso l'ESAT. Attualmente dirige l'Ufficio per le Produzioni Ortoflorofrutticole del Centro per l'Assistenza Tecnica dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige.

## **Sandro Conci, Alessandro Frontuto, Paolo Miorelli, Davide Profaizer**

Sono consulenti tecnici del Centro per l'Assistenza Tecnica dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige. Si occupano di assistenza tecnica nel comparto piccoli frutti nelle diverse aree della provincia.

## **Lara Giongo, Alberto Grassi, Luisa Palmieri, Daniele Prodorutti, Alessio Saviane**

Sono ricercatori presso il Centro Sperimentale dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige, dove lavorano nel campo dei piccoli frutti (valutazioni varietali, miglioramento genetico e difesa).

## **Alessandro Paris**

Già consulente presso il Centro per l'Assistenza Tecnica dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige, attualmente lavora come insegnante presso il Centro Scolastico dello stesso.

*Finito di stampare nel mese di giugno 2007*