

PROGETTO ESPAS

R 3.4 La définition des techniques de culture écologiquement durables

"Activité 3.4.1 Application des technique écologiquement durables pour la culture des espèces autochtones végétales"

"Activité 3.4.2 Création du Report intermédiaires sur la définition de cultures techniques écologiquement durables"

Report intermédiaires sur la définition des techniques de culture écologiquement durables (Activité 3.4)

CREA - Centro di ricerca Difesa e Certificazione
CREA - Research Centre for Plant Protection and Certification

Via C.G. Bertero, 22 - 00156 Roma *Sede Amministrativa*
Loc. Cascine del Riccio, Via Lanciola, 12/A - 50125 Firenze
Viale Regione Siciliana Sud Est, 8669 - 90121 Palermo
S.S. 113, km 245,500 - 90011 Bagheria (PA)
Loc. Corno d'Oro, S.S. 18, Km 77,700 - 84091 Battipaglia (SA)
S.S. 9 Via Emilia 19, km 307 - 26838 Tavazzano (LO)
Via di Corticella, 133 - 40128 Bologna
S.S. 11 per Torino, km 2,5 - 13100 Vercelli
Via Guglielmo Marconi, 2 - 36045 Lonigo (VI)
Via Giacomo Venezian, 22 - 20133 Milano

@dc@crea.gov.it \int dc@pec.crea.gov.it
W www.crea.gov.it

T +39 06 820701
T +39 055 24921
T +39 091 6301966
T +39 091 909090
T +39 0828 309484
T +39 0371 761919
T +39 051 6316880
T +39 0161 217097
T +39 0444 1808700
T +39 02 6901201

INDICE

- ✓ R 3.4.1 Application des technique écologiquement durables pour la culture des espèces autochtones végétales" *pg. 3*
- ✓ R 3.4.2 Création du Report intermédiaires sur la définition de cultures techniques écologiquement durables" *pg. 22*

CREA DC Sede di Bagheria (PA)

Dr. Michele Massimo Mammano

Dr. Giancarlo Fascella

Dr.ssa Adele Salamone

Dr. Carlo Greco

PROGETTO: ESPAS

R 3.4 La définition des techniques de culture écologiquement durables

"Activité 3.4.1 Application des technique écologiquement durables pour
la culture des espèces autochtones végétales"

"Activité 3.4.2 Création du Report intermédiaires sur la définition de
cultures techniques écologiquement durables"

**La définition des techniques de culture écologiquement durables
appartenant au genre de l'Asparagus**

INDICE

Premessa: Modelli Colturali	<i>pg. 5</i>
Lavorazioni del terreno	<i>pg. 6</i>
Concimazione	<i>pg. 7</i>
Trapianto delle piantine	<i>pg. 9</i>
Coltivazione dell'Asparago Selvatico: Gestione del Suolo	<i>pg. 10</i>
Raccolta	<i>pg. 13</i>
Principali avversità	<i>pg. 13</i>
Fitopatie	<i>pg. 15</i>
Lotta alle infestanti	<i>pg. 17</i>
Produzione Sostenibile di Asparago: verso il Biologico	<i>pg. 18</i>
Conclusioni	<i>pg. 18</i>
Bibliografia	<i>pg. 19</i>

PREMESSA: MODELLI COLTURALI

La coltivazione dell'asparago selvatico è molto diversa da quella dell'asparago comunemente coltivato (*Asparagus officinalis*), avendo le due specie caratteristiche, esigenze ecologiche e rese alquanto differenti (Aliotta *et al.*, 2004; Rosati *et al.*, 2005; Regione Siciliana e Cra, 2009). L'asparago selvatico, specie molto rustica e di facile adattabilità alle diverse condizioni pedo-climatiche, può senza dubbio inserirsi all'interno di un piano di rotazione poliennale con altre specie orticole, entrando in piena produzione dopo tre/quattro anni. La sua coltivazione può anche contribuire alla valorizzazione di aree marginali (coltivazione estensiva), offrendo una valida alternativa di reddito al pascolo o all'abbandono, permettendo contestualmente, grazie ad un robusto apparato radicale, il consolidamento di terreni declivi. Tenuto conto delle proprietà sciafile, ben si presta anche alla consociazione, soprattutto con essenze boschive, offrendo accettabili produzioni nei primi anni, quando il bosco risulta ancora poco sviluppato e parecchio rado. Quest'ultimo modello potrebbe probabilmente consentire lo sviluppo di prodotti tipici all'interno di zone svantaggiate. L'asparago selvatico, si presta anche alla consociazione con specie arboree da frutto, come ad es. l'olivo, con cui condivide spesso lo stesso habitat. La consociazione olivo-asparago selvatico, come suggerito da diversi studi (Rosati A., Castellini C. *et al.*, 2012) risulta possibile e vantaggiosa, sia da un punto di vista economico che ambientale. Entrambe le specie infatti, riescono a tollerare siccità ed elevate temperature, mentre differiscono in termini di esposizione alla luce. L'olivo, pianta eliofila, richiede elevata disponibilità luminosa, mentre l'asparago ben si inserisce in condizioni di ridotta illuminazione. Quest'ultimo aspetto rafforza ulteriormente il valore della suddetta consociazione, poiché la coltivazione dell'asparago sotto l'olivo non sottrae luce alla specie dominante, ma bensì trae vantaggio dalla condizione di parziale ombreggiamento.

Tenendo conto della fase improduttiva dell'asparago selvatico (circa tre anni), delle rese non particolarmente elevate (15 q.li/ha), della rusticità e longevità della specie, la consociazione rappresenta un'importante e valida soluzione d'investimento. La diversificazione colturale può raffigurarsi come un'interessante opportunità imprenditoriale, sia in caso di coltivazione semi-intensiva, che di coltivazione estensiva in ambienti rurali. La diversificazione colturale infatti potrebbe determinare un incremento del reddito aziendale, implementando la PLV del medesimo appezzamento, sfruttando quindi a pieno la potenzialità produttiva di un terreno agrario. La coltivazione dell'asparago selvatico potrebbe consentire inoltre, un importante passo in avanti verso un'agricoltura eco-sostenibile, in ragione dell'elevata frugalità e plasticità di adattamento della specie.

LAVORAZIONI DEL TERRENO

Scelta del Terreno

Per impiantare un'asparagiaia le condizioni ottimali del terreno sono: pH compreso tra 6,5 e 7,5, permeabilità elevata, strato arabile non inferiore a 80 cm, falda freatica ad almeno 100 cm anche durante l'inverno. Più le condizioni del terreno scelto si discostano da quelle ottimali, più si rendono necessari costosi interventi. Un accertamento preventivo dei parametri fisico-meccanici (tessitura) e chimici (pH, sostanza organica, carbonati, calcare attivo, azoto totale, anidride fosforica assimilabile, ossido di potassio scambiabile, salinità) del terreno destinato alla coltura dell'asparago, è essenziale per ottimizzare la tecnica colturale, in particolare riguardo le lavorazioni, le concimazioni e l'irrigazione.

Il campione di terreno da analizzare, del peso di 1 kg circa, deve essere rappresentativo dell'appezzamento e perciò derivare dalla mescolanza di più prelievi effettuati in punti diversi, allineati lungo le diagonali. Si consiglia di operare con terreno asciutto, eliminando prima lo strato superficiale di alcuni centimetri e prelevando poi il campione fino ad una profondità raggiunta dalla maggiore massa radicale.

Diverse prove sperimentali hanno dimostrato l'esistenza di una relazione diretta tra volume di terreno esplorato dalle radici, produzione e longevità della coltura. Quindi un terreno ben preparato rappresenta la premessa indispensabile per il successo della coltura. L'aratura va eseguita alla profondità di 50-60 cm, oppure 30-40 cm se accompagnata da ripuntatura a 70 cm. Attraverso l'aratura è necessario interrare quantità di fertilizzanti tali da assicurare una buona disponibilità per la pianta almeno per i primi 3 anni di coltivazione.

In base alla dotazione del terreno, è possibile stabilire i quantitativi consigliati. Per quanto riguarda la precessione colturale sono da evitare: carota, barbabietola, medica, trifoglio e patata, ovvero tutte quelle specie che possono favorire infezioni di *Rhizoctonia violacea* e *Fusarium* spp. L'immediato reimpianto è decisamente sconsigliabile in quanto l'enorme quantità di radici nel terreno (da 30 a 40 tonnellate per ettaro distribuita fino a 80 cm di profondità) rappresentano un ottimo substrato per i funghi patogeni; la loro completa distruzione richiede da tre a cinque anni. Inoltre, gli essudati radicali sono responsabili di una intensa attività autotossica che per almeno un anno stimola anche lo sviluppo di *Fusarium* spp. (Peirce e Miller, 1990). Il precoce invecchiamento della coltura (scarso vigore delle piante, diminuzione della produzione e del calibro medio dei turioni) è stato indicato come la principale manifestazione del ritorno troppo ravvicinato della coltura di asparago sullo stesso terreno. Tenute presenti queste informazioni, il reimpianto dell'asparagiaia non può avvenire prima di almeno cinque anni (Keulder, 1999).

La pianta dell'asparago predilige un clima senza eccessi di freddo e neppure di caldo, ma è abbastanza resistente e versatile; la superficie di terreno da destinare alla coltura dell'asparago richiede molto spazio,

anche per una produzione destinata al consumo familiare. Il terreno da scegliere deve essere ben drenato e la sua struttura è argillosa o poco sciolta, si deve ricorrere ad un suolo argilloso-sabbioso; ma si può migliorare il drenaggio creando dei canali di scolo o dei sopralzi con ampie baulature. Le lavorazioni del terreno sono molto importanti in relazione alla durata dell'asparagiaia ed alla profondità del suo apparato radicale; la lavorazione principale deve essere eseguita ad una profondità non inferiore a 40 cm; in autunno si esegue poi una prima vangatura che va ripetuta nei mesi successivi, lasciando la terra sul posto; nel mese di febbraio si esegue quindi la concimazione organica utilizzando letame ben maturo; in questa fase è possibile procedere con la concimazione minerale in ragione di circa 20 g/m² (pari a 200 kg/Ha) di fosforo (P₂O₅) e di potassio (K₂O). Durante i primi due anni la produzione dei germogli non va raccolta, per permettere lo sviluppo completo dell'apparato radicale e l'accumulo delle sostanze di riserva e la vegetazione andrà tagliata quando si sarà seccata, durante l'inverno.

Prima di procedere alla messa a dimora dell'asparago, dovranno essere effettuate delle lavorazioni preparatorie del terreno. Si inizierà con delle lavorazioni principali a media profondità (25-30 cm) effettuate uno o due mesi prima dell'impianto, a cui poi seguiranno delle lavorazioni complementari per l'amminutamento del terreno, in modo da rendere più agevoli le operazioni di trapianto. In merito alla tipologia di lavorazione (aratura, fresatura, vangatura, ecc.), questa varierà in funzione delle caratteristiche pedologiche del sito di impianto. Sicuramente bisognerà limitare quanto più possibile l'utilizzo di organi lavoranti rotativi (frese), onde evitare il manifestarsi di fenomeni di destrutturazione del suolo, e privilegiare invece l'impiego di aratri o erpici (a denti o a dischi).

CONCIMAZIONE

Il programma annuale di concimazione dell'asparago deve tenere presente sia le asportazioni di elementi minerali da parte della coltura (produzione dei turioni, vegetazione ed apparato sotterraneo), sia le perdite dovute alla inevitabile dispersione nell'ambiente ed immobilizzazione nel terreno.

Un razionale programma di concimazione deve tener conto di alcuni aspetti tecnici fondamentali, quali la naturale dotazione del terreno, le asportazioni della coltura, la fase dell'impianto (improduttiva o produttiva), ecc.. Inoltre, andrà anche valutata l'epoca ottimale di somministrazione delle unità fertilizzanti, tenendo conto delle esigenze delle specie, della tecnica colturale (asciutto/irriguo) e del regime di coltivazione adoperato (Lotta integrata o Agricoltura biologica).

L'asparago selvatico, specie frugale ed alquanto rustica, comunque non presenta particolari esigenze nutrizionali come invece riscontrato per altre specie ortive, tra cui *l'Asparagus officinalis*.

Specie tipica del sottobosco, si avvantaggia della presenza di *humus* nei primi strati di terreno, come accade negli ambienti naturali. Risulta quindi evidente l'importanza della concimazione organica volta anche al miglioramento delle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche del suolo. Inoltre, in funzione del regime di coltivazione che l'azienda intende seguire (biologico, lotta integrata, ecc.), della tipologia di impianto da realizzare (consociazione, coltivazione marginale, coltivazione principale) si potranno privilegiare diverse strategie di intervento. In fase di pre-trapianto, può essere quindi effettuata una concimazione a base organica, che verrà incorporata al suolo in concomitanza delle lavorazioni principali. Ad oggi sul mercato sono reperibili diverse tipologie di prodotti organici, che vanno dal classico letame (bovino-equino), al compost, vermicompost, o in alternativa concimi organici sotto forma di pellet. Le dosi di somministrazione varia in funzione di svariati parametri (caratteristiche del suolo, tipologia di concime/ammendante utilizzato, ecc..). In linea generale, la quantità di S.O. da utilizzare varia da 300-500 q.li /ha di letame maturo, oppure 20-25 q.li/ha di concime organico sotto forma di pellet.

Successivamente, in copertura, possono essere impiegate diverse tipologie di concimi ternari (N-P-K) più o meno complessi, ma, vista la particolare rusticità della specie, non saranno richiesti elevati apporti chimici. Potrebbe essere sufficiente, effettuare annualmente, nel periodo autunnale, una buona concimazione organica (letame, o pellet o compost), possibilmente in concomitanza delle lavorazioni complementari. Nello specifico, la fase fenologica del "post raccolta" (fine marzo-aprile), rappresenta il momento maggiormente indicato in cui effettuare la concimazione di copertura. Infatti, durante le prime fasi vegetative e soprattutto durante l'emissione dei turioni, la pianta non assorbe elementi minerali, bensì utilizza le riserve nutritive accumulate l'anno precedente. Inoltre, in caso di consociazione con altre specie (ad es. l'olivo, noce, mandorlo, etc.), l'asparago potrà comunque avvalersi della concimazione effettuata sulla coltura principale.

Quantitativi di concime organico (letame o pellet) e minerale (N-P-K) consigliati nell'anno di impianto e nei successivi. Produzione media considerata asparago selvatico 1.5 t/ha

CONCIME	DOTAZIONE DEL TERRENO	IMPIANTO	2° ANNO	3° ANNO
Letame o Pellet (t/ha)	Bassa	30 Letame 3 Pellet	30 Letame 3 Pellet	30 Letame 3 Pellet
	Media	15 Letame 1.5 Pellet	15 Letame 1.5 Pellet	15 Letame 1.5 Pellet
	Alta			
N (Kg/ha)	Bassa	18	20	23
	Media	12	15	175
	Alta	6	10	120
P (Kg/ha)	Bassa	10	15	15
	Media	8	10	10
	Alta	2	5	5
K (Kg/ha)	Bassa	-	20	20
	Media	-	15	15
	Alta	-	10	10

Il ricorso ad un'adeguata tecnica di concimazione può determinare un incremento dei livelli produttivi (n. di raccolte/anno e q.li/ha)

TRAPIANTO DELLE PIANTINE

Una esigenza irrinunciabile del coltivatore di asparago è che il materiale di propagazione sia esente dai due patogeni tellurici più pericolosi; *Fusarium spp.* e *Phytophthora megasperma*. Per l'impianto di un'asparagiaia possono essere utilizzate piante coltivate in contenitori alveolari di 4- 5 anni di età.

Le piantine presentano generalmente una qualità strettamente correlata in modo positivo con la grandezza dell'alveolo in cui sono prodotte; d'altra parte il loro costo aumenta in base alla dimensione dell'alveolo stesso. Le piantine possono essere trapiantate tra fine aprile e fine maggio; anticipando si rischiano danni da freddo (vanno in dormienza), mentre ritardando le piantine sono più soggette a crisi di trapianto per stress idrico e termico. E' tecnicamente errato trapiantare piantine dopo la fine di maggio (Regione Siciliana e CRA, 2009).

L'asparago è una pianta che richiede un sesto di impianto con una buona distanza tra le file; in genere si trapianta con una distanza di un metro tra le file e di circa 50 cm lungo la fila.

Il trapianto viene in genere eseguita a mano, ma recentemente è stata messa a punto una trapiantatrice di tipo semi-automatico con l'alimentazione dei distributori eseguita dagli operari.

L'epoca ottimale per la messa a dimora dell'asparago selvatico in pieno campo, è sicuramente quella autunnale (settembre – ottobre), in modo da favorire un adeguato attecchimento delle piantine, soprattutto in assenza di irrigazione. In alternativa, il trapianto può essere effettuato anche nei mesi di marzo ed aprile. Per l'impianto potranno essere utilizzate piantine con pane di terra o con radice nuda (provenienti dal bancale). In quest'ultimo caso si dovrà optare per trapianti autunnali, adottando maggiore accortezza durante le operazioni di messa a dimora, onde evitare danni al delicato rizoma, da cui si origineranno le nuove radici che consentiranno l'affrancamento della piantina. L'asparago selvatico andrà trapiantato ricoprendo il rizoma con uno strato di circa 2-3 cm di terra fine. I sestri di impianto da adoperare sono di 0,5 m x 2 m (0,50 m sulla fila e 2 metro tra le file) in modo da ottenere una densità di 10.000 piante/ha, in alternativa possono essere utilizzate distanze leggermente superiori nella fila (0.8 m). Le distanze tra le file potranno essere modulate anche per agevolare le operazioni colturali, favorendone la meccanizzazione.

La disposizione dei filari dovrà seguire le linee di massima pendenza, per favorire il deflusso delle acque meteoriche ed evitare pericolosi ristagni idrici, soprattutto in presenza di terreni poco permeabili (suoli argillosi). Va ricordato che per i primi due anni di impianto, sarà opportuno non effettuare la raccolta dei turioni, che avranno il compito di svolgere i naturali processi fotosintetici e favorire un adeguato sviluppo del rizoma.

Operazioni complementari e raccolta dei turioni

Dopo la messa in campo delle piantine si procede alla sarchiatura del terreno per il controllo delle infestanti e successivamente in autunno e in primavera si esegue un piccolo rinalzo del terreno sulla fila.

L'asparago si raccoglie in modo scalare, si scelgono i turioni che superano i 10-12 cm di altezza dal suolo, con un coltellino si tagliano qualche centimetro sotto il livello del terreno, ma esiste in commercio anche un attrezzo apposito per raccogliere gli asparagi; la raccolta generalmente si effettua nel periodo autunnale e primaverile.

COLTIVAZIONE DELL'ASPARAGO SELVATICO

GESTIONE DEL SUOLO

In ragione della particolare rusticità che contraddistingue l'asparago selvatico, in accordo con le attuali richieste di sostenibilità delle produzioni ed in riferimento al D.L. n. 150/2012 del PAN (Piano di Azione Nazione sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari) la gestione del suolo, nel caso dell'asparago non dovrebbe

risultare particolarmente impegnativa. Va inoltre sottolineato che, l'esecuzione di lavorazioni del suolo eccessivamente profonde (arature oltre i 20 cm), oltre a ridurre la quantità di sostanza organica favorendo i processi di mineralizzazione, possono gravemente danneggiare i rizomi dell'asparago. Nel periodo autunno - vernino, la flora spontanea che si sviluppa lungo l'interfila può essere sfruttata come risorsa naturale per limitare i fenomeni erosivi, incrementare la biodiversità dell'Agro-ecosistema, ridurre i fenomeni di stanchezza del suolo (frequentemente riscontrati in orticoltura) e facilitare il transito (di mezzi e persone) nell'appezzamento anche nei periodi piovosi. Le essenze spontanee presenti lungo la fila, soprattutto nel primo anno di impianto, possono essere controllate mediante scerbature manuali o con leggere sarchiature con mezzi meccanici. Trascorso il primo anno infatti, l'asparago incrementando il suo sviluppo vegetativo, tenderà a ridurre notevolmente lo sviluppo di erbe infestanti sulla fila. Nel periodo primaverile-estivo, possono essere effettuate delle lavorazioni superficiali (10-15 cm) per eliminare la flora spontanea e ridurre la competizione idrico-nutrizionale. Soprattutto nel periodo estivo, lavorazioni superficiali (erpature) consentono di interrompere la risalita capillare dell'acqua, riducendone le perdite e prolungandone la permanenza negli strati di terreno interessati dagli apparati radicali della coltura. Se si desidera selezionare la flora presente all'interno dell'impianto, si possono effettuare delle semine di essenze da sovescio, prevalentemente leguminose, in grado di apportare una volta trinciate ed incorporate al suolo, sia azoto che una buona quantità di sostanza organica. Le leguminose sono infatti peculiarmente conosciute per la capacità azotofissatrice. Il processo di azotofissazione, viene svolto da particolari ceppi batterici simbiotici afferenti al genere *Rhizobium* che stimolano la formazione di specifiche strutture radicali (noduli), in cui sono in grado di fissare l'Azoto atmosferico (N_2) e riconvertirlo nella forma ammoniacale (NH_4^+). Le principali specie impiegate per il sovescio, sono varie leguminose come il favino (*Vicia faba minor L*), il trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*), il trifoglio sguaroso (*Trifolium squarrosum*). In funzione dell'obiettivo agronomico, verrà selezionata una specie piuttosto che un miscuglio, sfruttando le peculiarità delle varie composizioni. Per incrementare il contenuto di unità azotate presenti nel suolo, si dovrà optare per la semina di leguminose (ad es. favino), trinciate ed incorporate al suolo in corrispondenza del periodo di massima fissazione di "N" (fase fenologica di fine fioritura - inizio formazione dei baccelli). E' stato stimato che un ettaro di favino ben sviluppato è in grado di fornire circa 60-70 Kg/Ha di azoto.

**TABELLA RIASSUNTIVA GESTIONE DEL SUOLO ASPARAGO (1° E 2° ANNO DI IMPIANTO)
COME COLTURA PRINCIPALE O CONSOCIAZIONE**

EPOCA	GESTIONE INTERFILE	GESTIONE DELLA FILA
AUTUNNO	LAVORAZIONE MEDIA PROFONDITA'	SCERBATURA MANUALE O DISERBO MECCANICO
INVERNO	NESSUNA LAVORAZIONE	NESSUNA LAVORAZIONE (SE NECESSARIO)
PRIMAVERA	TRINCIATURA ERBE INFESTANTI + LAVORAZIONE MEDIA PROFONDITA'	SCERBATURA MANUALE O DISERBO MECCANICO
ESTATE	LAVORAZIONE SUPERFICIALE	SCERBATURA MANUALE O DISERBO MECCANICO (SE NECESSARIO)

**TABELLA RIASSUNTIVA GESTIONE DEL SUOLO (COLTURA PRINCIPALE O
CONSOCIAZIONE diversificare le operazioni per biennio (dal 3° anno impianto in poi)**

EPOCA	GESTIONE INTERFILE	GESTIONE DELLA FILA
FINE ESTATE AUTUNNO (PRE-RACCOLTA)	NESSUNA LAVORAZIONE EVENTUALE TRINCIATURA (SE NECESSARIO)	SCERBATURA MANUALE O DISERBO MECCANICO
AUTUNNO	LAVORAZIONE MEDIA PROFONDITA'	NESSUNA LAVORAZIONE
AUTUNNO	EVENTUALE SEMINA ESSENZE DA SOVESCIO	NESSUNA LAVORAZIONE
INVERNO	NESSUNA LAVORAZIONE	NESSUNA LAVORAZIONE
PRIMAVERA (PRE- RACCOLTA)	TRINCIATURA ERBE INFESTANTI O ESSENZE DASOVESCIO + LAVORAZIONE MEDIA PROFONDITA'	SCERBATURA MANUALE O DISERBO MECCANICO
ESTATE	LAVORAZIONE SUPERFICIALE	SCERBATURA MANUALE O DISERBO MECCANICO (SE NECESSARIO)

RACCOLTA

Le raccolta, di tipo manuale, viene solitamente effettuata nel periodo compreso tra fine inverno-inizio primavera (marzo-aprile), anche se possono verificarsi modeste emissioni di turioni nel periodo autunnale (settembre-ottobre). Il tempo medio di raccolta oscilla tra 3,8 Kg/ora, senza taglio della vegetazione e 7,2 Kg/ora con il taglio della vegetazione. Naturalmente, va ricordato che il taglio della parte epigea (vegetazione) andrà inevitabilmente a diminuire la vita dell'impianto e va effettuato al massimo ogni due anni.

PRINCIPALI AVVERSITA'

Vista la naturale rusticità della specie, a differenza della maggior parte delle specie ortive coltivate, l'asparago selvatico non evidenzia particolari difficoltà nella gestione fitosanitaria. Detto ciò, vengono di seguito riportate le principali avversità fitopatologiche ed entomologiche riscontrabili durante la sua coltivazione.

Avversità di tipo entomologico

CRIOCERA DELL'ASPARAGO (*Crioceris asparagi* L.)



Descrizione morfologica:

Adulto: Capo ed antenne nere, pronoto rossastro occupato in gran parte da una fascia sfumata di nero, elitre di colore blu metallico con una stretta bordatura rossastra interessante il margine esterno, portanti ciascuna tre macchie rotonde dorate.

Dimensioni: mm 6 di lunghezza

Uovo: Forma ellittica, colore grigio-verde molto scuro.

Dimensioni: mm 2 x 0.6

Larva: Grigio-verde con capo, zampe e due placche pronatali di colore nero.

Dimensioni: mm 8 di lunghezza.

La *Crioceris asparagi*, coleottero chrysomelidae, è una specie tendenzialmente cosmopolita, diffusa in tutta Europa, Asia settentrionale, America ed Africa del nord. Tra le piante ospiti del fitofago ritroviamo prevalentemente l'asparago, sia quello comunemente coltivato (*Asparagus officinalis* L.), che gli asparagi spontanei (*A. acutifolius* L. *A. albus* L. ecc.) ed ornamentali, attaccando turioni e fillocladi.

Biologia: L'insetto sverna come adulto riparato nel suolo o sfruttando dei ripari di fortuna siti in prossimità delle asparagie. Nel periodo primaverile, una volta iniziata l'emissione dei turioni, inizia la sua attività trofica a carico di questi ultimi, nutrendosi fino al raggiungimento della maturità sessuale. Dopo l'accoppiamento le femmine depongono le uova incollandole perpendicolarmente sulle brattee dei turioni, sul fusto e sui fillocladi. Ciascuna femmina riesce a deporre mediamente un centinaio di uova. Trascorso il periodo di incubazione (3-8 gg.) le larve iniziano a nutrirsi attraversando quattro stadi larvali della durata complessiva di 3-4 settimane. Raggiunta la maturità le larve si spostano nel terreno, a qualche centimetro di profondità, dove all'interno di una cella ovoidale compiono la metamorfosi (in 10-12 gg) dando origine ai nuovi adulti. Nel periodo estivo si svolgerà un'altra generazione, i cui adulti saranno la forma svernante.

Danni: Gli adulti creano con la loro attività trofica delle erosioni sui turioni, determinando il ripiegamento ad uncino della parte apicale, mentre le larve erodono principalmente il fusto, le ramificazioni ed i fillocladi. I danni maggiori si verificano durante il periodo di raccolta (primavera), mentre nei giovani impianti, forti infestazioni durante il periodo estivo, possono causare notevoli problematiche.

Difesa: Secondo quanto riportato nel D.L. n. 150/2012 che definisce le misure per un uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, vige l'obbligo di applicazione delle lotta integrata delle colture, attenendosi al disciplinare di produzione specifico per ogni coltura.

In regime di lotta integrata, sarà opportuno verificare la presenza del fitofago in campo, attraverso ripetuti sopralluoghi da effettuare durante il periodo primaverile-estivo. Una volta accertata la presenza del fitofago, tale da poter determinare un danno economico alla produzione, sarà opportuno procedere con un intervento fitosanitario, impiegando prodotti a base di piretroidi di sintesi (es: deltametrina, cypermetrina). Va ricordato che l'uso di queste molecole va gestito oculatamente, poiché sovente determinano nelle piante trattate fenomeni di "trofobiosi", ovvero rapidi incrementi di popolazioni di insetti fitofagi in seguito alla drastica riduzione dell'entomofauna utile. Una possibile strategia (eco-sostenibile) prevede il libero sviluppo di alcune piante (colture trappola) in seno alla coltivazione, in modo da attrarre gli adulti e favorire l'ovideposizione. Una volta fuoriuscite le larve, potranno essere effettuati i trattamenti impiegando piretroidi di sintesi (per esempio: deltametrina, permetrina), Spinosad, o esteri fosforici. Così facendo si eviterà di trattare l'intero appezzamento, soprattutto durante il periodo di raccolta, riducendo notevolmente i volumi di soluzione fitoiatrica da utilizzare. Nei nuovi impianti, in caso di forti infestazioni, si consiglia di intervenire su adulti e larve con piretroidi, Spinosad, o esteri fosforici, per non compromettere lo sviluppo delle piante. Tra le strategie di difese da applicare in regime di Agricoltura Biologica, ricordiamo l'impiego delle colture trappola da trattare con prodotti a base di piretro naturale o Spinosad alla schiusura delle uova. Sarà opportuno ripetere l'intervento a distanza di 8-10 giorni, vista la ridotta persistenza della molecola. Nell'applicazione di prodotti a base di piretro naturale vanno seguiti particolari accorgimenti, che consentono di migliorare l'efficacia del formulato. Tra questi ricordiamo l'acidificazione dell'acqua (anche con aceto o acido citrico), e l'esecuzione dell'intervento fitosanitario nel tardo pomeriggio (vista la natura foto labile del piretro).

FITOPATIE

Un adeguato controllo delle avversità biotiche dell'asparago, mediante l'applicazione di idonee pratiche di prevenzione, associate ad eventuali interventi curativi, risultano fondamentali per assicurare soddisfacenti livelli produttivi oltre che evitare una riduzione della vita economica dell'impianto. In un'ottica di coltivazione "Eco-Sostenibile", risulta fondamentale la conoscenza del ciclo biologico dei patogeni e delle condizioni predisponenti la loro diffusione.

Rispetto alle specie normalmente coltivate per la produzione di turioni (*A. officinalis*), le specie spontanee, evidenziano una minore sensibilità alle principali avversità riscontrate sugli ibridi coltivati, come ad es. la Virosi dell'Asparago (ceppo Av1 ed Av2) mai riscontrati su specie selvatiche.

Vengono di seguito descritte le principali Fitopatie riscontrabili sull'asparago.

FUSARIOSI

Fusarium oxysporum Schlecht f. sp. *asparagi* Cohen

Questo agente eziologico provoca il marciume della radichetta di nutrizione, la quale evidenzia una colorazione rosso porpora che può estendersi fino al tessuto vascolare delle radici di riserva, ed all'interno del rizoma. Sintomi simili possono palesarsi sugli steli per alcuni centimetri al di sopra del suolo, determinando ingiallimenti e ridotto sviluppo della chioma. La conservazione del patogeno avviene nel terreno per diversi anni attraverso la formazione di clamidospore. La diffusione solitamente risulta abbastanza lenta.

Fusarium moniliforme Sheldon

Questo patogeno si caratterizza per una rapida ed aggressiva penetrazione a carico delle radici di riserva e del rizoma. Vengono prodotte numerose spore aeree sugli steli infetti, che favoriscono una rapida disseminazione della malattia nella coltura.

Fusarium culmorum (W.G. Smith) Sacc.

Questo agente eziologico causa il marciume delle radici e della corona in molte colture. Sull'asparago si manifesta con lesioni sugli steli a livello del terreno o poco al di sotto. In corrispondenza del punto di attacco del patogeno, l'epidermide mostra delle lesioni rossastre mentre la rimanente parte dello stelo ingiallisce e progressivamente va incontro a morte.

Biologia: Gli agenti eziologici responsabili della *Fusariosi* sopravvivono nel suolo come saprofiti a carico di vecchi residui colturali quali radici, turioni o steli. Quando le piante si trovano in condizioni di stress di natura biotica (ripetuti attacchi di patogeni fogliari come ruggini o stemfiliosi) o abiotica (ristagni idrici, stress idrici prolungati, suoli a reazione acida), il micelio penetra all'interno dei tessuti vegetali, portando la pianta ad un rapido e inesorabile declino.

Difesa: Preventiva, attraverso l'applicazione di idonee pratiche colturali tendenti a ridurre i fattori predisponenti lo sviluppo della malattia, come ad es. evitare ristagni idrici, lesioni dell'apparato radicale, elevati periodi di siccità, ecc. L'impiego di formulati micorrizici, sembrerebbero manifestare un positivo effetto sulla riduzione dei danni causati dal patogeno.

STEMFILIOSI

Stemphylium vesicarium

Questo patogeno è in grado di attaccare diversi organi della pianta, sui turioni determina la comparsa nella porzione medio-basale di piccole tacche nerastre, sugli steli e sulle ramificazioni comporta la formazione di tacche dapprima puntiformi e successivamente ellittiche, grigio o marrone chiaro al centro con margine violaceo o nero, circondato da un alone giallo. Nei cladofilli si nota inizialmente una lesione puntiforme che gradualmente tende a scurire ed allungarsi, evidenziando un margine violaceo circondato da un alone giallo. Successivamente all'infezione si verificano delle filloptosi.

Biologia: Il patogeno sverna nei residui colturali, mentre l'infezione risulta favorita da temperature comprese tra 20 e 25 °C, oltre ad elevati livelli di umidità (90%) accompagnati da eventi piovosi. Si manifesta sugli steli con macchie necrotiche circolari o ellittiche, leggermente depresse e circondate da un alone scuro, mentre sui cladofilli si nota inizialmente una lesione puntiforme, che successivamente inscurisce mostrando un margine violaceo circondato da un alone giallo. Il danno è dovuto a progressivi ingiallimenti, filloptosi e disseccamenti della vegetazione, a partire dal tratto basale degli steli. L'infezione determina un progressivo indebolimento della pianta, incrementandone la sensibilità verso altre fitopatie (es. *Fusarium* spp.)

Difesa: Di tipo preventivo, evitando ristagni idrici ed impiegando materiale di propagazione sano; eliminare eventuali porzioni di pianta infette; In regime di lotta biologica possono essere impiegati sali di Rame. In caso di forti infestazioni fare ricorso a fungicidi, quali Triazoli, o Analoghi delle Strobilurine (Lotta integrata).

LOTTA ALLE INFESTANTI

La lotta alle infestanti rappresenta uno degli aspetti più critici della tecnica di coltivazione dell'asparago. La durata dell'asparagiaia, spesso, è condizionata oltre che da problemi fitosanitari, dal grado di inerbimento della coltivazione.

Il controllo agronomico

- Fra le pratiche agronomiche, la più consolidata è la sarchiatura, che deve essere eseguita in maniera molto superficiale per non danneggiare l'apparato radicale e le gemme che danno origine alla produzione.
- La sarchiatura si pratica con l'ausilio di mezzi meccanici nell'interfila, mentre sulla fila si opera manualmente. I risultati che si ottengono spesso sono parziali, necessitano di tempi lunghi di esecuzione e soprattutto per il produttore risultano molto onerosi.

•Fra gli obiettivi primari della ricerca e della sperimentazione vi è l'applicazione di tecniche a minor impatto ambientale, in grado cioè di ridurre l'impiego dei prodotti chimici di sintesi da impiegarsi nella difesa e nella fertilizzazione.

PRODUZIONE SOSTENIBILE DI ASPARAGO: VERSO IL BIOLOGICO

La produzione biologica dell'asparago attualmente è ottenuta in Italia su pochi ettari, ma appare promettente per la possibilità di conquistare nuove nicchie di mercato, inoltre il prezzo del prodotto è meno variabile durante il periodo primaverile. La tecnica colturale è sostanzialmente identica a quella convenzionale, salvo il divieto di utilizzare diserbanti, concimi ed i normali agrofarmaci.

E' opportuno utilizzare concimi organici di nota provenienza, considerato che quelli a base di pesce, pollina e cascami di macelleria trasmettono odori e sapori sgradevoli ai turioni. Per favorire il controllo delle erbe infestanti con mezzi meccanici (trattore ad erpice) è consigliato allargare le distanze tra le file fino a circa 2 metri; sono comunque necessarie almeno due scerbature manuali che diventano tre o più nei primi due anni di impianto. E' necessario tenere presente che un controllo insufficiente delle erbe infestanti determina un progressivo aumento negli anni del grado di infestazione, con sempre maggiori difficoltà di controllo. Nella lotta contro i fitofagi che danneggiano l'apparato fogliare sono molto efficaci i prodotti a base di piretro. Per il controllo di ruggine e stemfiliosi si può contare sull'azione preventiva dei prodotti a base di rame, distribuiti prima della manifestazione delle malattie. Al riguardo è indispensabile conoscere bene le condizioni predisponenti le malattie stesse ed eseguire i trattamenti con grande tempestività, bagnando bene tutta la vegetazione. L'aumento della distanza tra le file e l'impiego di varietà anche parzialmente resistenti può contribuire a limitare i danni.

CONCLUSIONI

La gestione agronomica delle asparagiaie deve essere verificata, sia dal punto di vista fitosanitario che dal punto di vista dei fabbisogni nutrizionali ed idrici della coltura. L'asparagiaia deve essere monitorata periodicamente in primavera e in autunno, perché si possono avere problemi fitosanitari, soprattutto per la presenza dell'altica e della criocera, che colpisce i giovani turioni e altre parti della pianta, compromettendo quest'ultima per la presenza eccessiva di larve. L'attività realizzata in diversi campi ha messo in evidenza le difficoltà di gestione di una coltura poliennale come l'asparago. Infatti, il ritmo di crescita delle piante è lento: dalla semina all'entrata in produzione occorrono 5 anni. La competizione con le erbe infestanti è notevole ma, con interventi di sarchiature lungo le file per almeno 4 volte all'anno e il problema è gestibile. Dato che la fase vegetativa dell'asparago è molto lunga, gli agricoltori -generalmente consociano l'asparago con piante arboree (noce, mandorlo, pistacchio, olivo etc.); d'altra parte, le piante di asparago si avvantaggiano dei lavori che vengono effettuati normalmente nel frutteto o nell'oliveto. In questo modo, al secondo anno dal trapianto,

l'asparagiaia si trova già in fase di produzione. Molta attenzione deve essere data alla gestione vivaistica di questa coltura, al fine di fornire piante dotate di un buon apparato radicale e numerose gemme fruttifere.

Come già ribadito, la coltivazione dell'asparago selvatico, soprattutto in regime di consociazione, potrebbe rappresentare un interessante opportunità imprenditoriale, contribuendo anche alla valorizzazione di aree marginali, favorendo la diversificazione colturale, o ampliando l'offerta del settore agriturismo (es. raccolta fai da te). Infatti, nonostante la bassa produttività (1,3 t/ha) si può ritenere che, l'alto prezzo attuale del prodotto (10-20 €/Kg) unito ad una bassa efficienza di raccolta (3,8 Kg/ora senza taglio della vegetazione), consenta una coltivazione economicamente valida. Non vi è dubbio che, come tutti i mercati di nicchia, sia fondamentale valutare a priori la possibilità di piazzare il prodotto sul mercato, tendo anche conto di possibili intasamenti dei mercati (soprattutto locali) nei periodi di raccolta, o valutando l'opportunità di realizzare anche conserve e/o prodotti trasformati.

Ulteriori ricerche saranno importanti per confermare i dati fin qui ottenuti, e fornire indicazioni qualitative in merito alle caratteristiche del prodotto coltivato, rispetto a quello proveniente dalla raccolta di piante spontanee, che crescendo in particolari condizioni micro-climatiche ed ambientali, potrebbero avere caratteristiche differenti.

BIBLIOGRAFIA

Aliotta G., Aceto S., Farina A., Gaudio L., Rosati A., Sica M., Parente A. (2004). Natural history, cultivation and biodiversity assessment of *Asparagus*. In: Research advance in agriculture and food chemistry, 5: 1-12 (Ed.Global research network).

Benincasa P., Tei F., Rosati A., 2007. Plant density and genotype effects on wild asparagus (*Asparagus acutifolius* L.) spear yield and quality. HortScience 42,1046-1311.

Bozzini A.(1959). Revisione cito-sistemica del genere *Asparagus*. Caryologia, 12(2): 199-264.

Cadman C.S.C., Toorop P.E., Hilhorst H.W.M., Finch-Savage W.E., 2006. Gene expression profiles of *Arabidopsis* Cvi seeds during dormancy cycling indicate a common underlying dormancy control mechanism. Plant J. 46, 805-822.

Conversa G. Elia A. (2008). Effect of seed age, stratification, and soaking on germination of wild asparagus (*Asparagus acutifolius* L.) Scietia Horticulturae 119 (2009): 241-245.

Falavigna A., Palumbo A.D.(2001). La coltura dell'asparago. Calderini Edagricole, Agricole Bologna.

- Finch-Savage W.E., Leubener-Metzger G., (2006). Seed dormancy and the control of germination. *New Phytol* 171, 501-523.
- Fiori P.P., Giola M., Ledda M.G., Tedde M., (2001). Valorizzazione dell'asparago selvatico. *Informatore Agrario* 50 (57),47.
- Geneve R., (2003). Impact of temperature on seed dormancy. *Hortscience* 3 (38): 336-341.
- Keulder P.C., 1999. Asparagus decline e replant problem: a review of the current situation e approaches for future research. *Acta Horticulturae ISHS* 479: 253-262.
- Peirce L.C., Miller H.G., 1990. Interaction of asparagus autotoxin with Fusarium. *Proceedings of the 7th International Asparagus Symposium. Acta Horticulturae ISHS*, 271: 305-313.
- Pepe R., Festa G., Rofrano G., Vivone A., Tedesco P., De Vito G., Trotta N.(2009). Valorizzazione dell'asparago selvatico nel comune di Aquara e nel territorio della Valle del Calore. CRA Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura centro per Ricerca in Orticoltura di Pontecagnano (SA), Camera di Commercio di Salerno & Confagricoltura di Salerno.
- Regione Siciliana e CRA, 2009. Razionale tecnica di coltivazione dell'asparago in Sicilia. Le conoscenze tecnico-scientifiche e l'attività di ricerca condotta nel PROM al servizio del produttore agricolo. Progetto di Ricerca per potenziare la competitività di Orticole in aree Meridionali. Delibere CIPE 17/2003 e 83/2003.
- Rosati A. (2001). Un possibile futuro per l'asparago selvatico. *L'Informatore Agrario*, 7/2001: 89-92
- Rosati A. (2008). Come realizzare una piccola coltivazione di asparago selvatico partendo dal seme. *Vita in campagna* 11: 26-29.
- Rosati A., Falavigna A., (2000). Germinazione dei semi di asparago selvatico. *Informatore Agrario* 7 (57): 89-92.
- Rosati A., Pepe R., Senatore A., Perrone D., Falavigna A., (2005). Produttività dell'asparago selvatico. *L'Informatore Agrario*, 8: 75-77.
- Venezia A., Soressi G.P., Falavigna A. (1993). Aspetti relativi alla valorizzazione di specie di asparago spontanee in Italia. *Agricoltura Ricerca* 141: 41-48.

PROGETTO: ESPAS

R 3.4 La définition des techniques de culture écologiquement durables

"Activité 3.4.1 Application des technique écologiquement durables pour
la culture des espèces autochtones végétales"

"Activité 3.4.2 Création du Report intermédiaires sur la définition de
cultures techniques écologiquement durables"

R 3.4 La définition des techniques de culture écologiquement durables appartenant au genre de la Rose

Scheda caratterizzazione morfologica:

Rosa canina L.

Rosa corymbifera Borkh

Rosa micrantha Borrer ex Sm

Rosa sempervirens L.

INDICE

Coltivazione della Rosa in fuori suolo	<i>pg. 23</i>
Piantagione	<i>pg. 23</i>
Substrato colturale	<i>pg. 23</i>
Ambiente di coltivazione	<i>pg. 24</i>
Irrigazione	<i>pg. 25</i>
Concimazione	<i>pg. 26</i>
Risultati produttivi quali-quantitativi	<i>pg. 27</i>
Raccolta delle bacche (cinorrodi)	<i>pg. 28</i>
Principali malattie e difesa	<i>pg. 28</i>
Tolleranza ai principali stress abiotici degli ambienti mediterranei	<i>pg. 31</i>
Bibliografia	<i>pg. 34</i>

Coltivazione in fuori suolo della Rosa

Il CREA DC di Bagheria ha definito dei protocolli di coltivazione eco-sostenibile di piante di Rosa in vaso utilizzando la tecnica del fuori suolo. Tali protocolli possono essere adottati sia da aziende florovivaistiche che puntano alla produzione di piantine in vaso da vendere ai consumatori di specie ornamentali ed ai coltivatori (i quali poi metteranno le piante a dimora nel terreno e avvieranno una coltivazione in suolo di rose), sia dagli imprenditori agricoli che mirano direttamente all'allevamento delle piante in contenitore per la produzione delle bacche a scopi nutraceutici.

Piantagione

Per avviare una coltivazione in fuori suolo di rosa, occorre trapiantare le piantine (ottenute dalla semina o dalla radicazione delle talee) di circa 6 mesi d'età in vasi di polietilene di dimensioni variabili (dal diametro di 16 cm a quello di 22 cm) riempiti con un substrato adeguato.

Il trapianto (dei semenzali o delle talee radicate) dovrebbe essere effettuato, in funzione della zona e delle condizioni meteorologiche, tra ottobre e novembre oppure tra febbraio e marzo, ponendo particolare attenzione a non danneggiare la zolla contenente l'apparato radicale. Impianti più precoci (fine estate) o più tardivi (fine primavera) potrebbero esporre le giovani piantine al rischio di subire dei forti stress abiotici. Occorre, comunque, precisare che la rosa si adatta bene a tutti i climi, anche a quello secco e asciutto tipico delle aree meridionali.

La dimensione del vaso varia in funzione di quanto le piante dovranno rimanere all'interno del contenitore: se destinate alla vendita una volta raggiunte le dimensioni commerciali (3-4 mesi dopo l'impianto, è il caso delle aziende floro-vivaistiche) è possibile utilizzare contenitori di 16 o di 18 cm di diametro (rispettivamente pari ad un volume di 3 o di 4 litri); se, invece, le piante vengono allevate per la produzione delle bacche (cinorrodi) da utilizzare a fini salutistici, occorre utilizzare dei vasi di maggiori dimensioni (di almeno 22 cm di diametro, pari ad un volume di 7 litri, o addirittura ancora più grandi cioè 24-25 cm di diametro) in grado di "ospitare e mantenere" le piante per 3 anni o anche più.

Substrato colturale

Per quanto riguarda il substrato di coltivazione, questo può essere costituito dalla sola torba (100% in volume), il materiale più utilizzato nel vivaismo per le sue proprietà (disponibilità, leggerezza,

porosità, ecc.) ma con implicazioni economico-ambientali, in quanto proveniente dalle torbiere del Nord Europa e Nord America, oppure da miscele di torba con altri materiali vegetali quali la fibra di cocco, la corteccia di conifere, compost di varia natura (ad esempio pastazzo di agrumi e letame, oppure residui di potatura e fanghi di depurazione), il bio-carbone vegetale detto “biochar” ottenuto come residuo della combustione ad altissime temperature di specie legnose. La fibra di cocco, residuo della lavorazione della noce di cocco, con caratteristiche chimico-fisiche simili a quelle della torba, può essere utilizzata tranquillamente a diverse percentuali, anche alte (50% torba-50% fibra di cocco oppure 40% torba e 60% fibra), senza alcun rischio di danneggiare le piante in vaso. Maggiore attenzione, invece, occorre porre quando si utilizzano altri componenti quali il compost o il biochar, producibili all’interno di aziende agro-alimentari o agro-industriali, a causa delle loro particolari peculiarità chimiche (pH e salinità elevate). Per entrambi i materiali di origine vegetale, l’ideale sarebbe utilizzare delle miscele composte da 75% torba-25% compost oppure 75% torba-25% biochar. Percentuali superiori al 25%, sia di compost che di biochar, nel substrato hanno fornito risultati non soddisfacenti sia in termini di crescita e sviluppo delle piante (più tardiva o addirittura stentata) che di qualità (ridotto effetto estetico, minor quantità di fiori e di bacche, periodo di fioritura più corto, etc.). La miscela deve essere opportunamente preparata, rispettando le dosi di ciascun componente e aggiungendo (qualora non si disponesse di impianto di fertirrigazione) un concime granulare completo a lenta cessione.

Ambiente di coltivazione

Le piante in vaso dovrebbero essere collocate in una serra-tunnel o almeno sotto rete ombreggiante (al 30% o al 50% di riduzione dell’intensità luminosa), soprattutto nelle regioni meridionali, a causa dell’intensa radiazione luminosa e dell’elevata temperatura del periodo estivo. L’apprestamento protettivo può infatti contribuire, oltre a ridurre i danni da gelate tardive, a limitare le perdite di acqua dovuta all’evapotraspirazione delle piante e ad evitare le scottature alle foglie.

La temperatura ideale per la fioritura delle rose è compresa fra i 15 e i 25 °C. Al di sotto di tali valori, la pianta può formare fiori con numerosissimi petali oppure si possono formare germogli “ciechi”, senza gemma a fiore (dunque senza formazione di boccioli fiorali), mentre oltre i 25 °C i fiori risulteranno più piccoli e la vegetazione rallentata; oltre i 35°C si può verificare la caduta delle foglie, boccioli ustionati, fiori di colore pallido. Pertanto, è necessario, in questi casi estremi, garantire che l’apprestamento protettivo sia arieggiato, ombreggiato e che le piante vengano adeguatamente

umettate. La gestione del microclima all'interno della serra è estremamente importante anche ai fini della difesa delle piante in quanto il verificarsi di temperature molto alte, associate all'alto o al basso tasso di umidità, potrebbe favorire l'insorgenza di alcune avversità fungine ed entomologiche.

Irrigazione

Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico, e minerale, l'ideale sarebbe di disporre di un sistema fertirriguo centralizzato, anche piccolo, in grado di poter programmare una serie di interventi irrigui in funzione delle condizioni climatiche dell'ambiente di coltivazione o, ancora meglio, del grado di umidità del substrato di coltivazione (misurato con appositi sensori collegati all'impianto di fertirrigazione).

Poiché la rosa è un arbusto legnoso, è importante non eccedere con le irrigazioni, le quali di regola devono essere frequenti, più che abbondanti. E', infatti, fondamentale, che venga mantenuta un'umidità costante del substrato, evitando gli sbalzi tra siccità ed eccesso di acqua vicino alle radici, per prevenire fenomeni di ristagno idrico o stress da carenza idrica. Per i rosai coltivati in vaso, infatti, considerato il limitato volume del substrato e il ridotto sviluppo dell'apparato radicale, è consigliabile (in funzione del tipo di substrato) garantire sempre e comunque un adeguato e costante approvvigionamento idrico alle piante nei periodi caldi, soprattutto negli ambienti meridionali.

Disponendo di un impianto computerizzato di fertirrigazione, è possibile programmare un numero di interventi irrigui, di pochi minuti ciascuno, variabile con il periodo dell'anno (da un minimo di 2-3 irrigazioni al giorno in inverno ad un massimo di 7-8 interventi giornalieri in estate).

E' altresì importante anche la temperatura dell'acqua, che in inverno non deve essere troppo fredda né troppo calda in estate, per evitare di danneggiare i tessuti della pianta.

L'eccesso di umidità a livello delle ramificazioni più basse e delle foglie basali, tipico delle bagnature serali nel periodo autunnale ed in quello primaverile, può favorire la comparsa di malattie fungine. La permanenza di una pellicola d'acqua sulle foglie favorisce, infatti, l'insorgere di muffe, in particolare Botrytis e Peronospora, in grado di compromettere successivamente le aperture dei germogli e dei boccioli.

Se non si dispone di un sistema di fertirrigazione, l'alternativa è rappresentata dall'irrigazione manuale per la quale occorre porre particolare attenzione alla bagnatura delle piante che dovrebbe essere frequente e costante soprattutto nel periodo estivo e nelle zone meridionali. La mancanza di un adeguato umettamento dei vasi, infatti, a causa del circoscritto volume del substrato e del limitato

sviluppo dell'apparato radicale, potrebbe causare degli stress idrici alle piante con conseguente riduzione dell'attività vegetativa e della fioritura. Nei casi più gravi, la carenza idrica potrebbe determinare anche l'avvizzimento delle piante in vaso.

Un utile accorgimento potrebbe essere quello di realizzare una pacciamatura all'altezza del fusto principale della pianta durante l'estate, ricoprendo l'intera superficie del vaso con materiale di varia natura (paglia, corteccia) per ridurre il fenomeno evapotraspirativo, mantenere il substrato più umido e contenere lo sviluppo delle malerbe.

Concimazione

Per le rose coltivate in vaso è necessario effettuare la concimazione, in aggiunta a quella granulare di base inclusa durante la preparazione del substrato, almeno una volta al mese nel periodo vegetativo tranne nei mesi estivi, utilizzando un buon concime ternario a lenta cessione.

Gli elementi maggiormente richiesti dalle piante sono l'azoto (che stimola la crescita di rami e foglie, anche se l'eccesso rende le piante suscettibili alle fitopatie), il potassio (irrobustisce la pianta e induce una maggior intensità del colore del fiore) e il fosforo (favorisce la fioritura e aumenta il profumo dei boccioli, ma l'eccesso può provocare clorosi fogliare e inibizione dell'assunzione di altri elementi), seguiti dal calcio e dal magnesio e dai microelementi.

Altrettanto importanti sono i microelementi, in particolare il ferro, ma anche il rame e lo zinco, per la pigmentazione di foglie, fiori e bacche. Come concimazione di base nel substrato iniziale si utilizzano concimi complessi alla dose di 1,5-2 kg/mc. La carenza di alcuni elementi nutritivi, sia macro che microelementi, può determinare una crescita stentata delle piante e/o una decolorazione delle foglie che appariranno clorotiche e che ridurranno l'attività fotosintetica. Gli squilibri nutrizionali possono causare una drastica riduzione della fioritura (nei casi più gravi anche una mancata induzione a fiore delle gemme) e, di conseguenza, della fruttificazione (allegagione dei cinorrodi).

Se si dispone di impianto di fertirrigazione, è possibile effettuare la forzatura delle piante (al fine di avere una fioritura anticipata e di maggior durata, corrispondente ad una maggior allegagione delle bacche e ad una prolungata permanenza sulla pianta) durante la quale si somministra una soluzione nutritiva in grado di fornire dosi pari a circa 1,5-2 grammi/litro a settimana o 0,5-1 grammo/litro in maniera continua di fertilizzanti completi di macro e microelementi, con prevalenza di azoto nelle prime fasi di sviluppo e crescita delle piante, e di potassio in prossimità del periodo di fioritura.

La composizione di una soluzione nutritiva completa da distribuire periodicamente mediante sistema fertirriguo, con un numero di interventi variabili con la stagione (vedi paragrafo sull'irrigazione) e mediante un erogatore per pianta della portata di 2 l/h, potrebbe essere la seguente (mg L⁻¹): 180 N totale, 50 P, 200 K, 120 Ca, 30 Mg, 1.2 Fe, 0.2 Cu, 0.2 Zn, 0.3 Mn, 0.2 B con una conducibilità elettrica (EC) di 1.8 dS/m ed un pH compreso tra 5.8 e 6.1.

La pressoché costante somministrazione di acqua ed elementi nutritivi, tramite sistema fertirriguo può determinare, in alcune annate, anche in funzione dell'andamento climatico stagionale, una seconda fioritura delle piante tra fine estate ed inizio autunno, in concomitanza con la fruttificazione autunnale. Ciò può determinare la contemporanea presenza, sulla pianta, di fiori e di frutti che, oltre a incrementare notevolmente l'effetto decorativo delle stesse, può garantire una maggiore e più prolungata produzione di bacche.

Risultati produttivi quali-quantitativi

Come accennato in precedenza, l'utilizzo di determinate concentrazioni di componenti del substrato di coltivazione (50-60% di fibra di cocco oppure 25% di compost oppure 25% di biochar), in miscela con la torba, hanno permesso di ottenere soddisfacenti performance quali-quantitative delle piante in vaso, sia se destinate all'attività vivaistica (produzione di piante da vendere una volta raggiunte le dimensioni commerciali, ossia pochi mesi dopo l'impianto) sia se alla produzione dei cinorrodi per scopi alimentari e farmacologici (ottenibile 2-3 anni dopo la messa a coltura). I valori, ad esempio, di altezza finale delle piante, il numero di ramificazioni laterali, il numero di foglie e di fiori e di frutti, la lunghezza delle radici, il peso fresco e secco dell'intera pianta (produzione di biomassa) e l'effetto estetico complessivo delle piante erano molto simili, utilizzando le sopracitate percentuali di substrato, a quelli ottenuti quando le rose venivano coltivate con il substrato costituito da 100% torba. In particolare, le piante allevate con sola torba così come quelle allevate con 50% torba e 50% di fibra di cocco e quelle con 75% torba e 25% compost (o biochar), hanno raggiunto un'altezza finale di 50-60 cm, presentavano tra le 80 e 100 foglie, una quindicina di fiori ciascuna, un apparato radicale lungo 40-50 cm ed un peso secco totale di circa 50-60 g cadauna.

Anche gli aspetti qualitativi come il colore delle foglie e dei fiori, così come i parametri fisiologici quali il contenuto in clorofilla delle foglie e l'attività fotosintetica erano equivalenti a quelli registrati su piante allevate con sola torba. Percentuali superiori al 25%, sia di compost che di biochar, nel

substrato hanno fatto rilevare un generale decremento dei valori di tutti i parametri considerati, indicanti un peggioramento dello stato di salute delle piante.

Dunque, la definizione di protocolli colturali che prevedono l'impiego di alcuni materiali di scarto delle produzioni agricole, nelle dosi opportune, può contribuire alla riduzione di risorse ambientali non rinnovabili (come la torba) e dei costi aziendali per il loro acquisto e trasporto e alla contemporanea valorizzazione dei sottoprodotti dell'industria agro-alimentare mediante il loro riutilizzo per le attività vivaistiche e per la nutraceutica.

Raccolta delle bacche (cinorrodi)

Le rose producono i loro piccoli frutti (bacche o cinorrodi) a partire dal secondo anno di età della pianta, sia se allevata in suolo che in vaso. La loro allegazione avviene, ovviamente, a fine fioritura, solitamente in estate (in funzione della specie e della zona di coltivazione). L'invasatura, invece, in autunno. La raccolta, resa difficoltosa dalle spine, si esegue manualmente nel periodo autunnale (da ottobre a dicembre) quando i cinorrodi sono pienamente maturi (di colore rosso intenso) anche se, nelle aree meridionali, è possibile raccogliergli già a fine estate. I cinorrodi permangono a lungo sulla pianta, a volte anche per mesi. La loro caratteristica principale è l'altissimo contenuto di vitamina C: 100 grammi di cinorrodi ne contengono quanto un chilo di agrumi. Ovviamente, a parità di età, una pianta in vaso (per le già citate dimensioni del contenitore e della radice) produrrà meno cinorrodi di una allevata in piena terra (che raggiungerà sicuramente un maggiore sviluppo sia della parte aerea che di quella radicale) ma, l'ausilio di un impianto di fertirrigazione a supporto della coltivazione in fuori suolo può sensibilmente contribuire a ridurre tali differenze ed a garantire una costanza di produzione che, di solito, le piante messe a dimora su terreno non assicurano.

Principali malattie e difesa

Afide della rosa, o *Macrosiphum rosae*

di colore verde chiaro o rosa, facilmente osservabile sui giovani e teneri boccioli, di cui va a ricoprire quasi completamente la superficie esterna; si nutre della linfa della pianta e provoca deformazioni di foglioline e boccioli, impedendone, a volte, la schiusura, e bloccandone la crescita.

Principi attivi efficaci: Imidacloprid, Deltametrina, Pymetrozina.

Lotta: Contro l'afide della rosa si possono attuare delle strategie di lotta biologica utilizzando le larve mature di un insetto coccinellide, *Harmonia axyridis*, le quali sono in grado di divorare fino a 100

afidi al giorno. Le larve si distribuiscono sulle foglie, posizionandole nelle zone di maggiore concentrazione dell'afide.

Tripidi: *Frankliniella occidentalis*,

i sintomi sono rappresentati dalla presenza di deformazioni delle foglie e delle nervature, bollosità, e, se l'attacco è tardivo, screziature e rotture di colore sui petali dei fiori. Si tratta di insetti di piccole dimensioni: 1,5-2 millimetri. La larva e l'adulto *Frankliniella* sono di colore giallo-beige, di difficile rilevamento, perché ha l'abitudine a trovarsi all'interno delle gemme, o sotto la lamina fogliare. E' frequente che si rilevi la presenza dell'insetto solo dopo la comparsa dei sintomi. Per monitorare la presenza dei tripidi in serra, quando le piante sono coltivate in ambiente protetto, è opportuno posizionare delle trappole cromotropiche di colore azzurro - blu, impregnate di colla, che permettono di attrarre gli insetti e di catturarli, agendo contemporaneamente sia da sistema di lotta che da indicatori dell'entità di infestazione presente in serra e della distribuzione degli insetti nell'ambiente di coltivazione. Una volta accertata la presenza di questi tripidi, occorre trattare con prodotti specifici, poiché il loro ciclo biologico è molto rapido e alla loro comparsa si consiglia di intervenire almeno due volte a intervallo ravvicinato.

Lotta: alla comparsa di pochi individui sulle trappole, si consiglia di intervenire, alternando due o tre tipi di principi attivi, con prodotti a base di piretroidi.

Crittogame: Oidio, o mal bianco, *Sphaerotheca pannosa*, var. *rosae*

si manifesta con la presenza di una leggera muffa biancastra sulla superficie delle giovani foglioline e dei rametti. La sua comparsa è tipicamente primaverile e si protrae, in pieno campo, se non curato, per tutta l'estate. In serra, invece, si può protrarre anche fino all'autunno, soprattutto nelle regioni meridionali. L'oidio colpisce soprattutto giovani germogli e foglioline tenere, depauperandone l'aspetto e la capacità di fotosintesi e bloccando lo sviluppo delle nuove foglie e l'apertura dei boccioli, che appaiono biancastri e deformati. La temperatura ottimale di sviluppo delle muffe è intorno ai 20°C, con umidità ambientale elevata; contro questo tipo di muffa si utilizzano prodotti a base di zolfo.



Oidio, o mal bianco

Ticchiolatura: *Diplocarpon rosae*,

i sintomi principali sono rappresentati da macchioline bruno – nerastre con contorno irregolare sulla pagina superiore delle foglie. Se non curata per tempo, la malattia provoca, la completa defogliazione nel periodo estivo e, di conseguenza, la mancata fioritura, con un danno estetico notevole. Anche nel caso della ticchiolatura il clima piovoso e le elevate temperature favoriscono ed aggravano la malattia. Prodotti fungicidi a base di rame, efficaci soprattutto come trattamenti preventivi, preferibilmente nel periodo di riposo, hanno una certa efficacia. Un utile sistema di prevenzione consiste nell'eliminazione dei residui vegetali della coltura precedente, nell'applicare una sufficiente distanza di piantagione, in modo da permettere un certo arieggiamento e circolazione d'aria, evitando ristagni ed eccessiva umidità ambientale a livello della chioma.



Diplocarpon rosae,

Acari: Ragno rosso (*Tetranychus urticae*).

Si tratta appunto di un acaro estremamente piccolo, appena visibile a occhio nudo come una macchia rossastra o verdastra sulle foglie e sugli steli.

Trattasi di un parassita polifago che attacca non solo la rosa ma diverse piante ornamentali e ortive, favorito dalle alte temperature tipiche delle coltivazioni in serra dove in poco tempo porta a termine numerose generazioni. E' un acaro che prolifica in particolare nella pagina inferiore delle foglie succhiando la linfa. Le piccole lesioni prodotte da centinaia (o addirittura migliaia) di ragnetti rossi possono causare gravi danni alle piante tramite una riduzione significativa della loro attività fotosintetica, compromettendo seriamente fioritura e fruttificazione. Le sue punture, infatti, provocano, decolorazione, ingiallimenti e aspetto rugginoso della vegetazione, presenza di sottili ragnatele, caduta delle foglie e rapido indebolimento della pianta.

L'acaro sviluppa rapidamente forme resistenti ai principi attivi chimici, quindi la lotta al ragno rosso può essere affrontata con degli antiparassitari naturali come prodotti a base di azadiractina (estratta dall'albero di Neem). Ma l'azione più efficace può essere conseguita mediante la lotta

biologica impiegando alcuni suoi nemici naturali come alcuni coleotteri coccinellidi e ditteri cecinomidi e tisanotteri ma soprattutto tramite l'uso di un acaro fitoseide come il *Phytoseiulus persimilis* che, nonostante le dimensioni poco più grandi di quelle del ragno rosso, svolge un'ottima azione di controllo nei confronti di questo parassita, così come l'utilizzo di spore fungine di *Beauveria Bassiana*, associate a bagnature fogliari ma solo su piante in vaso collocate all'aperto, in luoghi arieggiati con condizioni ambientali inibenti la proliferazione dell'acaro.



Ragno rosso

Tolleranza ai principali stress abiotici degli ambienti mediterranei

Il CREA DC di Bagheria, nell'ottica di una maggiore sostenibilità ambientale delle aziende vivaistiche, ha valutato la risposta di Rose siciliane spontanee coltivate in vaso e sottoposte a differenti livelli di stress idrico e salino. Lo stress idrico è stato determinato mediante la riduzione progressiva dei volumi di adacquamento delle piante in vaso. Lo stress salino, invece, è stato indotto tramite somministrazione di acqua irrigua a diversa concentrazione di cloruro di sodio. Entrambe le tipologie di stress abiotico, infatti, sono facilmente riscontrabili nei vivai delle aree mediterranee, dove la disponibilità idrica per le piante ornamentali è piuttosto scarsa oppure dove l'acqua destinata all'irrigazione delle piante presenta elevate concentrazioni di elementi minerali e dove non tutte le aziende dispongono di un impianto di osmotizzazione per l'abbattimento della salinità. L'individuazione di genotipi autoctoni di rose tolleranti lo stress idrico e/o salino potrebbe, pertanto, favorire un loro utilizzo nelle filiera florovivaistica meridionale come specie mediterranee a basso input in alternativa a quelle tradizionali più esigenti in termini di manutenzione.

Piante micropropagate di *Rosa canina*, *R. micrantha* e *R. sempervirens* sono state poste, all'interno di una serra non riscaldata, in vasi di polietilene del volume di 4 litri (diametro 18 cm) riempiti con un substrato a base di torba bruna, terra rossa e perlite (2:1:1, v/v/v) arricchito con concime a lenta cessione.

Le piante sono state sottoposte a tre diversi livelli di stress idrico, indotto riducendo la disponibilità di acqua nel substrato ossia facendo variare il numero di interventi irrigui settimanali: 1, 2 e 3 irrigazioni/settimana. Ad ogni intervento veniva somministrato lo stesso quantitativo di acqua per pianta (500 ml), raggiungendo pertanto tre volumi irrigui totali (1500, 1000 e 500 ml/settimana).

Quattro mesi dopo l'avvio della prova, sono stati rilevati i parametri bio-morfologici (altezza della pianta, numero di ramificazioni laterali/pianta, numero di foglie, lunghezza delle radici), produttivi (peso fresco e secco della pianta intera, ripartizione della sostanza secca in rami, foglie e radici) ed eco-fisiologici (contenuto in clorofilla, fotosintesi netta) delle piante da destinare alla vendita diretta. La prova di coltivazione in vaso in condizioni di stress idrico ha messo in evidenza come la risposta delle piante alla pressione ambientale sia influenzata sia dal livello di stress abiotico applicato che dalle caratteristiche genetiche delle specie. In generale, si è evinto che all'aumentare del grado di stress idrico diminuisca l'accrescimento vegetativo della pianta, sia a livello di chioma fogliare che di apparato radicale per tutte le specie considerate. Il livello di stress idrico sembra, invece, che non abbia influito sul contenuto di clorofilla delle foglie, con differenze piuttosto modeste tra le specie in esame. Comunque, è possibile affermare che le rose spontanee siciliane siano in grado di tollerare uno stress idrico moderato e che un apporto idrico di 1000 ml/settimana (diviso in due interventi da 500 ml ciascuno) potrebbe essere sufficiente a mantenere un adeguato effetto estetico-decorativo delle piante in vaso destinate alla vendita.

Nel confronto tra le specie, la *Rosa sempervirens* sembra quella maggiormente tollerante la carenza idrica rispetto alle altre due in prova, probabilmente a causa del suo habitus vegetativo procombente e della minore dimensione delle foglie che sono risultate anche più coriacee a confronto con quelle delle restanti specie.

Il test di tolleranza allo stress salino è stato svolto nelle stesse condizioni ambientali e di coltivazione (vaso con substrati), e con la stessa durata (4 mesi), di quello effettuato nei confronti dello stress idrico.

Le piante sono state sottoposte a tre differenti livelli di stress salino, indotto tramite somministrazione di acqua irrigua con diverso contenuto (0 – 2,3 e 4,6 g/L) di cloruro di sodio (NaCl). Le piante sono state sottoposte ad un unico regime irriguo (1500 ml totali distribuiti in 3 interventi a settimana) in modo tale da non determinare condizioni di stress idrico. Sono stati rilevati gli stessi parametri bio-morfologici, produttivi ed eco-fisiologici delle piante.

La prova di coltivazione di Rose in vaso in condizioni di stress salino ha evidenziato come la risposta bio-morfologica ed eco-fisiologica delle piante alla pressione ambientale sia influenzata sia dal livello

di stress abiotico applicato che dal genotipo utilizzato. In generale, è emerso che all'aumentare dell'intensità dello stress salino diminuisca la crescita e lo sviluppo delle piante, sia a livello di chioma fogliare che di apparato radicale per tutte e tre le specie considerate.

Il grado di stress salino ha parzialmente influenzato il contenuto di clorofilla delle foglie, determinando un leggero decremento dell'indice SPAD all'aumentare della concentrazione di NaCl in ciascuna delle specie esaminate.

Anche in questo caso, è possibile affermare che le rose siciliane autoctone possono tollerare uno stress salino moderato (2,3 g/L di NaCl nell'acqua di irrigazione) almeno per i primi due mesi di coltivazione e che se, ad esempio, nell'azienda vivaistica dovesse verificarsi un improvviso problema di elevata salinità del substrato o dell'impianto irriguo, l'impiego di genotipi locali potrebbe garantire la sopravvivenza delle piante in vaso.

Bibliografia

- Fascella G., Zizzo G.V. 2005. Effect of growing media on yield and quality of soilless cultivated rose. *Acta Hort.* 697:133-138.
- Fascella, G., Zizzo, G.V., Agnello, S. 2007. Evaluating the productivity of red rose cultivars in soilless culture. *Acta Hort.* 751:99-105.
- Fascella G., Agnello S., Salamone A., Zizzo G.V. 2009. Crop response of greenhouse rose plants in Sicily: effects of growing systems, substrates and natural products. *Acta Hort.* 807:669-674.
- Fascella G. 2009. Long-term culture of cut rose plants in perlite-based substrates. In: Zlesak DC (Ed) *Roses. Floriculture and Ornamental Biotechnology 3 (Special Issue 1):111-116.*
- Salamone A., Scarito G., Camerata Scovazzo G., Fascella G. 2009. Control of powdery mildew in cut roses using natural products in the greenhouse. In: Zlesak DC (Ed) *Roses. Floriculture and Ornamental Biotechnology 3 (Special Issue 1):121-125.*
- Fascella G., Agnello S., Maggiore P., Zizzo G., Guarino L. 2010. Effect of controlled irrigation methods using climatic parameters on yield and quality of hydroponic cut roses. *Acta Hort.* 870:65-72.
- Fascella G., Maggiore P., Giardina G. 2014. Propagazione vegetativa e gamica di rose siciliane autoctone. *Atti X° Convegno Nazionale sulla Biodiversità, Roma 3-5 settembre:69-76.*
- Fascella G., Giardina G., Maggiore P., Giovino A., Scibetta, S. 2015. Distribution, habitats, characterization and propagation of Sicilian rose species. *Acta Hort.* 1064:31-37.
- Fascella G., Gugliuzza G., Mammano M., Maggiore P. 2015. Effect of different irrigation regimes on yield and quality of hydroponic cut roses. *Acta Hort.* 1064:259-263.
- Fascella G., Mammano M.M., D'Angiolillo F., Roupheal Y. 2017. Effects of conifers wood biochar as substrate component on ornamental performance, photosynthetic activity and mineral composition of potted *Rosa rugosa*. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 93(5):519-528. DOI: 10.1080/14620316.2017.1407679.

PROGETTO: ESPAS

R 3.4 La définition des techniques de culture écologiquement durables

"Activité 3.4.1 Application des technique écologiquement durables pour
la culture des espèces autochtones végétales"

"Activité 3.4.2 Création du Report intermédiaires sur la définition des
cultures techniques écologiquement durables"

**R 3.4 La définition des techniques de culture écologiquement durables
appartenant au genre de l'Origan**

INDICE

Premessa: Modelli Colturali	<i>pg. 37</i>
Lavorazioni del terreno	<i>pg. 38</i>
Concimazione	<i>pg. 38</i>
Trapianto delle piantine	<i>pg. 39</i>
Coltivazione dell'Origano	<i>pg. 39</i>
Gestione del Suolo	<i>pg. 39</i>
Irrigazione	<i>pg. 40</i>
Raccolta	<i>pg. 40</i>
Principali avversità	<i>pg. 41</i>
Fitofagi	<i>pg. 42</i>
Fitopatie	<i>pg. 42</i>
Conclusioni	<i>pg. 43</i>
Bibliografia	<i>pg. 44</i>

PREMESSA: MODELLI COLTURALI

L'origano è una specie piuttosto rustica che oltre a adattarsi facilmente a diversi tipi di terreni presenta una buona versatilità nei confronti del clima riuscendo a tollerare temperature fino a -10°C e sopportando anche grandi periodi di siccità. Nel sud di Italia cresce spontaneamente in suoli calcarei con pH anche superiore a 6.8 che, invece, rappresenta il valore ottimale. L'ambiente ideale per la sua coltivazione, comunque, è quello della media collina (400-600 m s.l.m.) con terreni leggermente declivi e ben drenati.

Per quanto riguarda la temperatura, è stato dimostrato che quella ottimale per ottenere un uniforme sviluppo della pianta, è di 18-22°C mentre, il sistema radicale di piante ben sviluppate (con più di 1 anno) riesce a resistere a temperature molto più estreme senza subire danni eccessivi (-21-42°C) anche se già a temperature inferiori a 4°C o superiori a 33°C si assiste ad un rallentamento dello sviluppo vegetativo (Koutsos, 2006).

L'origano è una pianta longigiurna e le piante soggette ad almeno 12 ore/luce/giorno risultano più vigorose, presentano foglie più grandi, forniscono una maggiore resa in sostanza secca e subiscono anche un aumento del numero di ghiandole oleifere e di conseguenza un aumento della resa in olio essenziale (OE) (Marzi V., 1996). L'origano, così come diverse specie di piante, allo scopo di limitare il processo traspirativo, ha sviluppato il proprio metabolismo secondario in direzione della produzione di olio essenziale (OE) che ne determina il caratteristico aroma. La sua alta eterogeneità sia chimica che fisiologica è strettamente legata all'ambiente e alle tecniche di coltivazione adottate. Le basse concentrazioni dell'OE, infatti, sono state associate a condizioni climatiche di caldo-umido mentre, la carenza di acqua e il clima arido, nell'*O. vulgare*, favoriscono un aumento della produzione in metaboliti secondari legato al coevo aumento della densità di peli ghiandolari lungo gli organi vegetali delle piante (Marzi, 1996). Anche i singoli componenti che caratterizzano l'OE sembrano influenzati dalla carenza o dalla presenza di acqua. Per esempio, il contenuto in carvacrolo (monoterpeno fenolico) tende ad aumentare la sua concentrazione durante la stagione estiva (caldo-arida), mentre altri composti come l' α -tuienene, il β -cariofillene, il γ -terpinene e altri monoterpeni, tendono ad accumularsi a livelli elevati durante la stagione freddo-umido (Karamanos *et al.*, 2013).

Da diverso tempo si assiste ad un aumento di interesse nei confronti delle piante aromatiche e medicinali (MAPs), compreso l'*Origanum*, e le ricerche vertono anche verso la protezione delle risorse genetiche di queste specie e oggi, la conservazione del germoplasma di piante officinali segue due vie: la prima riguarda la realizzazione di campi collezione *in situ* e/o *ex-situ*, pratiche non troppo problematiche grazie alla grande capacità di adattamento delle specie in questione, la seconda segue la conservazione del seme attraverso l'applicazione di protocolli *standard* utilizzati per altri semi.

Nel caso specifico del seme dell'origano, il *long-term storage* a temperature di -18°C sembra sia il protocollo di conservazione più adatto (Montezuma-De-Cavalho *et al.*, 1984). D'altra parte, quando si ha a che fare con la moltiplicazione e/o il ringiovanimento di collezioni di semi di origano, è importante tenere presente che in queste piante la "ginodiozia" è piuttosto frequente, in particolare nel *Chylocalix*, *Elongatispica*, *Majorana* e

nelle sezioni di *Origanum* e *Prolaticorolla*. È stato stimato che nelle popolazioni di *Origanum vulgare*, nell'Europa occidentale e settentrionale, il 30-40% delle piante presenta fiori femminili, di conseguenza per queste sezioni l'uso di *outbreeding*, che può determinare la perdita dell'identità genetica, è molto alto durante la moltiplicazione (Leadley, 1996).

LAVORAZIONI DEL TERRENO

L'origano, come già detto, è caratterizzato da una grande adattabilità che gli permette di crescere a diverse altitudini e in zone costiere, di tollerare vari tipi di suoli con differenti stati di fertilità, di resistere a temperature piuttosto basse e, infine, di produrre rese elevate e di buona qualità. Proprio per queste sue peculiarità la gestione del suolo è abbastanza semplice. Prima dell'impianto sarebbe buona norma effettuare una aratura seguita da un'altra più leggera per livellare il terreno. Se l'impianto si trova in condizioni ambientali favorevoli allo sviluppo delle piante, l'origaneto può cominciare a produrre già dal primo anno.

CONCIMAZIONE

Le esigenze in elementi nutritivi sono relativamente basse; è comunque buona norma eseguire una concimazione al momento dell'impianto con 60-70 kg/ha di P₂O₅ ed altrettanti di K₂O.

Per quanto riguarda le concimazioni azotate, quantità piuttosto limitate (50-60 kg/ha) possono essere frazionate in parte alla semina o al trapianto, con funzione di *starter*, e dopo ogni sfalcio a partire dal secondo anno per favorire la ripresa vegetativa delle piante (Ventimiglia *et al.*, 2019, Skoufogianni *et al.*, 2019). L'applicazione di azoto sembra non influenzare la concentrazione in OE nelle foglie e nelle infiorescenze, tuttavia, la sua somministrazione ne aumenta la resa, grazie anche all'effetto favorevole del trattamento sulla resa in biomassa. Infatti, rese elevate di sostanza secca sono associate all'incremento di fertilizzazioni a base di NPK senza che questi elementi alterino in modo significativo il contenuto di OE (Putievsky e Ravid, 1983; Skoufogianni *et al.*, 2019). Per quanto riguarda la sua composizione, la fertilizzazione azotata ha mostrato degli effetti significativi anche sulla concentrazione di alcuni componenti come il linalolo sulle infiorescenze e il carvacrolo sulle foglie (Karamanos *et al.* 2013).

Oltre ai macroelementi potrebbe essere necessaria anche la somministrazione di sodio e secondariamente rame, tuttavia, alti livelli di rame nel terreno potrebbero causare la formazione di piccole foglie clorotiche con molti stomi e pochi cloroplasti (Panou-Filothou *et al.*, 2001).

In funzione della longevità dell'impianto (un impianto di origano ha una durata variabile da un minimo di 3 anni ad un massimo di 10 anni), potrebbe essere presa in considerazione anche l'apporto di sostanza organica attraverso la somministrazione di 300 q/ha di letame maturo da interrarsi al momento dell'aratura (Biffi S., 2003).

TRAPIANTO DELLE PIANTINE

L'origano può essere propagato per talea vegetale, per propaggine, per divisione di cespo quando si vogliono ottenere piante del tutto identiche alla pianta madre e, infine, per seme.

Comunemente la coltura si realizza per trapianto di talee radicate che dovranno essere prelevate tra aprile-maggio dai germogli basali non fioriferi di piante madri. Le talee (7-8 cm) saranno poste a radicare in cassoni o contenitori alveolari contenenti un miscuglio di torba e sabbia (1:1).

La messa a dimora delle talee radicate, in ambienti semi-aridi, è consigliata nel periodo autunno-vernino utilizzando un sesto di impianto sufficientemente ampio, con distanze di 80-120 cm tra le file e 30-50 cm lungo la fila. In condizioni ambientali meno limitanti vengono consigliati impianti più fitti con distanze tra le file di 40-60 cm e sulla fila di 30-40 cm. La migliore densità di impianto, comunque, risulta essere di 8-10 piante/m² (60x20 o 50x20), considerando anche che il numero di ramificazione è strettamente correlato al sesto di impianto utilizzato (Marzi V., 1996).

Un discorso a parte deve essere fatto quando si vuole realizzare un origaneto utilizzando piantine prodotte da seme. Le dimensioni molto ridotte del seme (peso di 1000 semi pari a 0.20-0.25 g) rendono piuttosto difficoltosa la semina direttamente in campo, non solo perché si rende necessario un diradamento delle piantine emerse fino a raggiungere una densità di impianto pari a 50-60 cm tra le file, ma anche perché le esili piantine emerse, potrebbero non superare le basse temperature invernali (Marzi V., 1996).

La semina (1 g di seme/m²), infatti, dovrebbe essere effettuata in semenzaio almeno 2-3 mesi prima del trapianto e mantenendo temperature mai inferiori ai 10°C. Uno dei fattori limitanti è però la bassa germinabilità del seme (Putiesky, 1983). Questa caratteristica era stata già evidenziata nel IV sec. da Teofrasto nel suo *Historia Plantarum* dove viene anche evidenziato che i semi più vecchi hanno una più alta capacità germinativa probabilmente dovuta alla volatilizzazione dell'OE presente sull'involucro dell'achenio. Ellis *et al.* (1995), hanno inoltre rilevato che il seme potrebbe mostrare fenomeni di dormienza.

COLTIVAZIONE DELL'ORIGANO

GESTIONE DEL SUOLO

L'origano è una specie che si adatta bene anche in suoli tendenzialmente argillosi e ricchi di calcare e ben si presta a sfruttare le condizioni di acclività o marginalità in generale, fornendo anzi in tali condizioni una ottima risorsa per contrastare l'erosione del terreno; allargando il cespo, infatti, la pianta riesce a formare un tappeto compatto con copertura totale ed una fitta trama di radici che imprigionano efficacemente il terreno.

Una attenzione particolare deve, comunque, essere rivolta al diserbo.

L'origano infatti risente molto della competizione con le specie spontanee in particolar modo al momento del trapianto. A tale scopo devono essere eseguiti alcuni interventi di sarchiatura nelle interfile e scerbature manuali lungo la fila. Molto utili risultano anche le sarchiature per arieggiare il terreno e rompere la capillarità,

specialmente in terreni tendenzialmente argillosi, in quanto l'origano teme molto l'asfissia radicale dovuta al ristagno idrico.

IRRIGAZIONE

È una pianta che teme il ristagno idrico, solitamente le piogge naturali invernali sono sufficienti alla sopravvivenza della coltura ma, se si vuole incrementare la resa e ottenere un secondo sfalcio in autunno, sarà necessario irrigare dopo lo sfalcio estivo. Molto utili risultano gli apporti di acqua a pioggia o per scorrimento. Se l'impianto venisse destinato alla produzione di seme, la mancanza di acqua potrebbe influenzare notevolmente la sua maturazione. Se il bilancio idrico indica una carenza dovuta alla siccità del suolo (calo di assorbimento) o alla bassa umidità dell'aria (alta traspirazione), la maturazione dei semi risulterà sempre anormale (Morone-Fortunato, 1996). In effetti, la mobilitazione e il trasferimento dei fotosintetici dalle foglie agli organi di immagazzinamento è completamente influenzato dallo stato idrico dell'impianto. Questo inconveniente contribuisce drammaticamente alla riduzione della capacità germinativa del seme.

RACCOLTA

La raccolta potrebbe essere facilitata dall'uso di mietilegatrici, ma nella norma viene eseguita manualmente. Gli sfalci vengono eseguiti quando le piante si trovano in piena fioritura (tra giugno-agosto) o quando hanno raggiunto il cosiddetto "tempo balsamico", momento in cui le varie parti delle piante sono più ricche in metaboliti secondari. Il numero di raccolti, negli ambienti siciliani, è di uno all'anno ma, con umidità sufficiente, si può arrivare anche a 3-4. Fin dal primo anno è possibile ottenere produzioni medie che possono oscillare tra 2-4 t/ha di prodotto fresco; produzioni più elevate (15-30 t/ha) verranno ottenute fin dal secondo anno e negli anni successivi. La vita economica di un origaneto può arrivare in media a 4-5 anni ma, con adeguati accorgimenti, potrebbe allungarsi fino a 10 anni.

Dopo lo sfalcio estivo, la pianta entra in un periodo di stasi con ripresa verso ottobre a meno che non si intervenga con una irrigazione subito dopo lo sfalcio estivo, infatti per assicurare la ricrescita, è necessario irrigare la coltura durante il periodo più secco (agosto-settembre)

PRINCIPALI AVVERSITA'

L'origano è una specie molto rustica e, per questa sua tipicità non richiede interventi chimici se non in casi particolari in cui gli attacchi da parte di insetti fitofagi o malattie fungine e/o batteriche possono causare un danno rilevante alla coltura con una riduzione della produzione e della qualità.

FITOFAGI

Chrysomela menthastri Suff. (sin. *Chrysolina herbaceae*)

Coleoptera - Chrysomelidae

Coleottero che colpisce prevalentemente la menta ma segnalato anche su piante di origano. L'insetto è di colore verde metallico, con zampe e antenne di colore nero. Le femmine possono variare di colore dal verde al grigio-violaceo. Gli adulti misurano 8-10 mm di lunghezza e si nutrono prevalentemente di foglie erodendole completamente oppure creando dei piccoli fori sul mesofillo. Intensificano la loro riproduzione tra maggio e settembre ovideponendo direttamente sulle piante. Le larve, di colore nero, si spostano sulle foglie per nutrirsi danneggiandole con piccoli fori sparsi su tutta la superficie fogliare. Questo coleottero infesta molte piante aromatiche anche se predilige le zone umide e i campi paludosi.

Su origaneti impiantati a Creta, è stata segnalata anche la presenza di *Galeruca tanacetii*, un altro coleottero in grado di danneggiare le giovani piantine (Biffi, 2003)



Chrysomela menthastri



Galeruca tanacetii

Difesa: nel caso di infestazione eccessiva, sarebbe buona norma potare drasticamente le piante lasciando solo pochi centimetri di vegetazione nel terreno.

Aphis origani Passerini, 1860 (sin. *Cerosipha origani*)

Appartenente alla famiglia delle Aphididae, l'*A. origani* vive sugli steli e sulla parte inferiore delle foglie di origano (*O. vulgare*). La loro azione causa un caratteristico arricciamento delle foglie verso il basso dove gli insetti vengono ricoperti di terra dall'azione delle formiche.

Gli adulti sono apteri e variano di colore dal giallo-verdastro al verde scuro, misurano 1.0-1.8 mm. Gli *A. origani* apteri immaturi sono privi di cera e presentano una colorazione simile agli adulti.



L'arricciatura di foglie verso il basso e la presenza di formiche e terreno sulle piante rappresentano dei buoni indicatori per rivelare la presenza di questo afide che, sui loro ospiti, forma colonie su steli, fiori e si annida sulla pagina inferiore delle foglie. Apparentemente le forme sessuali non sono state ancora descritte, ma si pensa che le femmine ovipari e i maschi si manifestino prevalentemente nel periodo autunnale.

(https://influentialpoints.com/Gallery/Aphis_origani_oregano_leaf-curl_aphid.htm)

FITOPATIE

Puccinia menthae

Agente causale della ruggine della menta segnalata anche su piante di *Origanum vulgare* e *Origanum majorana*.

Sintomi: si manifestano con piccole macchie fogliari circolari (2-5 mm di diametro) di colore marrone che sviluppano pustole colore cannella al centro della macchia o in gruppi concentrici ai bordi della macchia. Le pustole talvolta si sviluppano anche senza la presenza di macchie. Teliospore non rilevate. Le uredospore hanno forma ellissoidale (19-25 µm) e la loro presenza è stata segnalata prevalentemente su origano siciliano e greco. L'infezione determina una riduzione della resa e della qualità (Koike ST, *et al.*, 1998).



Ciclo della malattia: la *P. menthae* sverna sotto forma di spore nere a parete spessa (teliospore). Dopo un periodo di dormienza e con condizioni favorevoli, le teliospore germinano per produrre basidiospore incolori. Le basidiospore danno inizio alle infezioni sulle foglie e sui giovani steli delle piante. In seguito, le piante svilupperanno le uredinospore di color cannella (pustole) che continueranno a prodursi fino all'autunno quando verranno prodotte le spore svernanti (teliospore).

Difesa: la ruggine della menta può essere controllata solo con applicazione di fungicidi di sintesi. Di regola le piante infette dovrebbero essere immediatamente bruciate o isolate con coperture, tagliate completamente e allontanate dall'impianto, lo stesso trattamento dovrebbe essere effettuato per i residui vegetali che devono essere raccolti per ridurre le infezioni.

Bisogna evitare di irrigare per prevenire l'umidità eccessiva sulle piante che altrimenti incrementerebbero l'infezione. I trattamenti con fungicidi dovrebbero essere presi in considerazione solo nel caso in cui le pratiche colturali fallissero. Nel caso effettuare trattamenti a base di azoxystrobina o chlorotalonil e rispettare i tempi di decadenza delle molecole (RPD No. 1221, 2016)

Septoria origanicola Allesch.

Il genere *Septoria* spp. causa macchie fogliari su molte coltivazioni di piante aromatiche appartenenti alla famiglia delle Labiatae (Lamiaceae). La specie *Septoria origanicola* Allesch. var. *majoranae* Bres, segnalata su *Origanum vulgare*, causa macchie sia sulle foglie che sui sepali. L'incidenza della malattia può anche raggiungere livelli significativi di infezione tanto da estendersi occasionalmente sui germogli.

Sintomi: presenza di macchie fogliari sulle quali si sviluppano picnidi globosi o lenticolari, immersi o erompenti, prevalentemente epifillari, spesso poco appariscenti. I conidi sono ialini, senza setti, mono-settati o multi-settati, filiformi, dritti o leggermente curvi. La dimensione dei picnidi e dei conidi varia a seconda della specie. Comunque, ad oggi non esistono informazioni più dettagliate su questa patologia (Nagy e Horvath, 2010).

CONCLUSIONI

Negli ultimi dieci anni la coltivazione di piante aromatiche ha guadagnato posti nei mercati globali europei. Le rese di queste piante e, nel caso specifico dell'origano, sono elevate quanti-qualitativamente, così la loro introduzione nei sistemi di rotazione delle colture, dovrebbe essere considerata una sfida nel futuro prossimo. Le scelte proponibili dovrebbero orientarsi verso: produzione di materie prime esenti da pesticidi e caratterizzate da elevati *standard* qualitativi; costanza nella produzione quanti-qualitativa e, infine, riduzione del notevole *gap* economico esistente tra il prodotto fresco e il trasformato, generato dall'intermediazione da parte dei rivenditori.

Dato che le linee programmatiche comunitarie si stanno orientando verso la ridefinizione di un'agricoltura tesa alla fondamentale funzione della tutela ambientale, l'*Origanum* spp. potrebbe assumere una nuova prospettiva affermandosi come coltura in grado di fornire materie prime diversificate per la realizzazione di prodotti "naturali". La sua coltivazione può creare i presupposti per uno sviluppo rurale autenticamente integrato costituendo una delle possibili soluzioni che affligge la nostra agricoltura ovvero: la necessità di reperire produzioni alternative che siano in grado di offrire nuove possibilità di occupazione e di integrazione del reddito, soprattutto nelle aree marginali di collina e di montagna. L'origano, così come la maggior parte delle

specie officinali, è in grado di vegetare bene anche in assenza di *input* energetici di rilievo e facendo uso di tecniche agricole di tipo conservativo che richiedono ridotte lavorazioni e una minore utilizzazione di fertilizzanti e di fitoparassitari di sintesi. Inoltre, considerando l'estrema variabilità morfologica e chimica dell'origano, un approfondimento degli studi riguardanti le attività di selezione e ibridazione potrebbe soddisfare la domanda di mercato che richiede materiale omogeneo.

BIBLIOGRAFIA

Biffi S., 2003. Origano e Maggiorana, Scienza e Tecnica, Schede colturali. Erboristeria Domani, Mar-Apr 419: 66-68

Ellis R.H., Hong T.D., Roberts E.H., 1995. Handbook of seed technology for Genbanks. Vol. II. Compendium of specific germination information and test recommendations. International Plant Genetic Resource Institute, Rome, Italy.

Karamanos A.J. e Sotiropoulou D.E.K., 2013. Field studies of nitrogen application on Greek oregano (*Origanum vulgare* ssp. *hirtum* (Link) Ietswaart) essential oil during two cultivation seasons. Industrial Crops and Products, 46: 246-252.

Koike ST, Subbarao KV, Roelfs AP, Hennen JF, Tjosvold SA, 1998. Rust disease of Oregano and Sweet Marjoram in California. Plant Disease 10(82).

Koutsos T. (2006). Aromatic and medicinal plants. Ziti, Thessaloniki, Greece.

Leadley E., 1996. Conservation of *Origanum* spp. in botanic gardens. Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, 175 pagg.: 24-32

Marzi V., 1996. Agricultural practice for oregano. Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, 175 pagg.: 61-67

Montezuma-De Cavalho J., Paiva J., Pimenta M., Celestina M., 1984. Effect of cold storage on seed viability of aromatic plants from the Portuguese flora. Proceedings of Eucarpia International Symposium on Conservation of Genetic Resources of Aromatic and Medicinal Plants, Oeiras, Portugal, 111-116.

Morone-Fortunato I., Ruta C., 1996. Flower biology in *Origanum majorana* L. Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, 175 pagg.: 57-60

Nagy G. and Horvath A., 2010. Septoria leaf spot on medicinal plants in Hungary. Novényvédelem, 4(46): 145-153.

Panou-Filotheou H., Bosabadilis A.M., Karataglis S. (2001). Effects of copper toxicity on leaves of oregano (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*). Annals of Botany (Lond.) 88: 207-214.

Putievsky E., Ravid U., 1983. Variations in yield parameters in a wild population of *Origanum vulgare* L. In: Skoufogianni E., Solomou A.D., Danalatos N.G., 2019. Ecology, cultivation and utilization of the aromatic Greek Oregano (*Origanum vulgare* L.): A review. Not Bot Horti Agrobo, 47(3): 545-552.
Report on Plant Disease (RPD No. 1221), 2016. Mint Rust.

Skoufogianni E., Solomou A.D., Danalatos N.G., 2019. Ecology, cultivation and utilization of the aromatic Greek Oregano (*Origanum vulgare* L.): A review. Not Bot Horti Agrobo, 47(3): 545-552.

Ventimiglia M., Primavera A., Fuoco V., 2019. *Origanum vulgare* L.: dalla coltivazione alla lavorazione del secco. Natural 1 maggio 2019.