

PARTE SESTA

# TECNICHE COLTURALI

ONLINE – APPROFONDIMENTO 15.2

## ATTIVITÀ SEMENTIERA

Guido Baldoni

### 15.2.1 I TRATTAMENTI ALLA SEMENTE

I semi appena raccolti non sono quasi mai pronti per essere utilizzati direttamente come semente ma vanno soggetti a particolari operazioni che, nei paesi sviluppati, vengono svolte dalle ditte sementiere



### Cernita e calibratura

La cernita è la prima operazione eseguita per ottenere una semente con un grado di purezza soddisfacente. Vengono escluse tutte le impurità che possono riscontrarsi nel materiale raccolto, come terra, ghiaia, materiale vegetale, insetti, semi di infestanti, semi della coltura malati, mal conformati, leggeri o di colore diverso. Nella cernita si esegue anche la calibratura, cioè la suddivisione dei semi in classi dimensionali.

Le macchine impiegate per questi scopi (FIGURA 15.2.1) sono le seguenti:

- Tarara

È la macchina usata per la prima selezione dei semi, dai quali vengono eliminati i corpi estranei più leggeri e più grossolani. È costituita da ventilatori e da una serie di setacci di maglia diversa (trabatti).

- Cilindro alveolato

È impiegato per suddividere il seme in classi dimensionali e viene comunemente chiamato svecciattoio perché serviva a separare i semi di vecchia, molto

**FIGURA 15.2.1** Macchine per la cernita dei semi: (a) tarara (fonte: G&AS Srl); (b) cilindro alveolato per cereali (fonte: Zanin Srl); (c) pulitore a setacci specifico per la linea di selezione (fonte: Zanin Srl); (d) separatore foto-ottico.

piccoli, da quelli del frumento. Si tratta di un cilindro alveolato, leggermente inclinato rispetto all'orizzontale, che viene mantenuto in costante rotazione. I suoi fori vanno progressivamente allargandosi dall'alto verso il basso. I semi si introducono nel suo interno, nella parte alta, e, lungo il percorso verso il basso, fuoriescono dal cilindro non appena i fori diventano grandi abbastanza per lasciarli passare. Appositi convogliatori separano i semi che escono dalle diverse porzioni del cilindro, suddividendoli in classi dimensionali. Variando forma e dimensione degli alveoli, la macchina può essere usata per i semi di molte specie.

- Tavola densimetrica

Viene impiegata per separare i corpi estranei, i semi vuoti, immaturi e striminziti dalla semente, sulla base della loro densità. La macchina è costituita da un piano forato intercambiabile per le diverse specie (il diametro dei fori deve essere leggermente più piccolo di quello dei semi da lavorare), di forma trapezoidale, con inclinazione longitudinale e trasversale. Grazie a un agitatore regolabile, il seme scorre sulla tavola, che viene mantenuta in costante movimento oscillatorio. Contemporaneamente, un ventilatore installato sotto il piano provoca una corrente che attraversa la superficie traforata della tavola con lo scopo di formare un sottile cuscinetto d'aria. Per l'azione di aria, oscillazione e inclinazione della tavola, l'insieme dei semi si scompone in gruppi dal simile peso specifico, che vengono raccolti separatamente, da scarichi laterali.

- Separatore foto-ottico

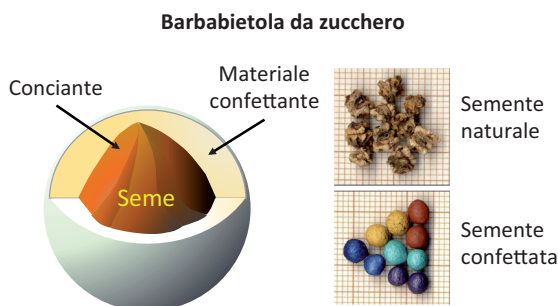
Permette la separazione dei semi in base al colore. Il seme viene fatto scorrere su un nastro trasportatore. Nel percorso, una cellula fotoelettrica individua i semi macchiati o di colore diverso dalla norma e attiva un dispositivo che li carica elettricamente. Proseguendo, i semi attraversano un campo elettrostatico. Quelli carichi positivamente vengono deviati verso l'anodo e quindi scartati. Quelli elettricamente neutri vengono fatti cadere in un secondo condotto.

- Decuscutatrice elettromagnetica

Viene impiegata per eliminare i semi di cuscuta dalle sementi delle leguminose. Per la separazione viene sfruttata la differenza della superficie dei semi, liscia nel caso della leguminosa, rugosa in quello della parassita. Inizialmente, il seme viene inumidito e addizionato con 2-6 kg Mg<sup>-1</sup> di polvere magnetica, che si insinua nella corrugazione del seme della cuscuta mentre scivola via dalla superficie di quello della leguminosa. Una volta trattato, il seme percorre un rullo calamitato, che trattiene, insieme alla polvere magnetica, anche i semi di cuscuta.

## Confettatura

I semi di alcune specie, come quelli di barbabietola, cipolla, lattuga e finocchio, hanno una superficie esterna molto corrugata, con punte ed avvallamenti. Con questa conformazione non sono adatti a essere piantati con una seminatrice di precisione, che necessita di semi sferici che aderiscano ai fori del disco distributivo. Per questo scopo, i semi vengono sottoposti alla confettatura (**FIGURA 15.2.2**) che consiste nella ricopertura con un impasto di vari materiali inerti (es. perlite, vermiculite, ecc.), in modo da formare palline sferiche, di volume uniforme. Nell'impasto si possono aggiungere anticrittogamici.



**FIGURA 15.2.2** Confettatura del seme di barbabietola eseguita per usarlo con una seminatrice di precisione pneumatica.

## Concia delle sementi

Le sementi commercializzate vengono di norma sottoposte alla concia, che consiste nel ricoprire il seme con determinate sostanze al fine di proteggerlo in fase di germinazione ed emergenza. In funzione del formulato impiegato, la concia può essere polverulenta (conciante solido) o, oggi più frequentemente, liquida (prodotto in soluzione). L'operazione è condotta dalla ditta sementiera.

Il seme conciato costa di più di quello naturale, ma numerosi studi hanno dimostrato che i vantaggi della concia sono non solo ambientali (si utilizzano meno sostanze attive per ettaro di coltura), ma anche economici, tanto che il ritorno dell'investimento è pari a circa 17-22 volte il costo della concia del grano duro e tenero, rispettivamente (**TABELLA 15.2.1**).

I principali prodotti che si usano nella concia sono:

a) Anticrittogamici

Prodotti utilizzati per la difesa di semi e plantule da patogeni i cui propaguli si trasmettono sulla super-

PARAMETRI	FRUMENTO TENERO	FRUMENTO DURO
Resa media di granella nel triennio 2011-13 (t ha <sup>-1</sup> ) <sup>(1)</sup>	5,5	3,5
Quotazione media grano in agosto 2014 (€ / t di seme) <sup>(2)</sup>	195	293
Costo concia del grano, riferito a 200 kg ha <sup>-1</sup> di seme (€ /ha)	47,2	15
Incremento delle resa grazie alla concia (kg ha <sup>-1</sup> ) <sup>(3)</sup>	1045	850
Maggiore ricavo grazie alla concia (€ ha <sup>-1</sup> )	204	249
Maggiore resa per pareggiare il costo della concia (kg ha <sup>-1</sup> )	47	49
Ritorno dell'investimento (maggior ricavo / costo della concia)	22	17

(1) Fonte: Sin - Sistema informativo nazionale per lo sviluppo in agricoltura. (2) Fonte: Camera di commercio di Bologna, listini settimanali dei prezzi all'ingrosso - agosto 2014 per grano tenero fino e grano duro buono. (3)Fonte: Arvalis, Choisir et décider 2013, Variétés et traitements d'automne.

**TABELLA 15.2.1** Parametri per giungere a un paragone di reddito tra grano conciato e non conciato (fonte: Lazzarin *et al.*, 2014).

ficie del seme, nei residui colturali o nel terreno. Le sostanze attive oggi disponibili sono molte.

Ad esempio, le sementi dei cereali vernini possono essere conciate contro le malattie del mal del piede («*take all*» in inglese), le septoriosi, la carie e il carbone, usando carbossina + tiram, guazatina + prochloraz, tebuconazolo, ipaconazolo, protioconazolo, difenconazolo, triticonazolo; fludioxonil, fluxastrobin e i più recenti sedaxane e fluxapyroxad. Tra questi, va sottolineata l'efficacia del fludioxonil, da impiegare soprattutto per frumenti coltivati in monosuccessione. Nel mais si possono usare sedaxane, fludioxonil, azoxystrobin, protioconazolo e thiobendazolo (in coppia o anche tutti assieme) contro i fusari, la rizottonia e il *Phytophthora*; nelle Fabaceae fludioxonil, metalaxil-M e cymoxanil. Nel girasole buoni risultati contro la recente diffusione della *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. & De Toni, si sono ottenuti con l'oxathiapiprolin. Nella barbabietola tiram, tolclofos metile e mexazol, amalgamati, singolarmente, nella confettatura, sono efficaci contro *Phytophthora* spp. e *Aphanomyces* spp.

In agricoltura biologica è vietata la concia dei semi con prodotti di sintesi; pertanto, la ricerca è rivolta al reperimento di sostanze di origine naturale. Finora, buoni risultati si sono ottenuti con gli oli essenziali prodotti da alcune piante (menta *Mentha × piperita*, albero del tè *Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel, e garofano *Dianthus caryophyllus* L.) (Riccioni, et al., 2011) e col *Bacillus amyloliquefaciens* (vari ceppi) nella colza e nel mais. Inoltre, nei cereali biologici è permesso l'impiego in concia dello *Pseudomonas chlororaphis* (Guignard and Sauvageau) e della farina micronizzata di basalto XF.

#### b) Insetticidi

Attualmente sono disponibili sostanze insetticide efficaci, che potrebbero sostituire completamente l'uso dei velenosi microgranuli da distribuire durante la semina. Si tratta dei neonicotinoidi (es. acetamiprid, imidacloprid, thiacloprid, clothianidin, thiamethoxam, ecc.), da impiegare nella concia dei semi di mais, barbabietola e altre colture primaverili estive. Essi sono stati, però, vietati nella maggior parte dei paesi della UE (con frequenti deroghe), perché nocivi alle api. Ultimamente nella concia del mais è stato, comunque, permesso l'uso del teflutrin contro gli elateridi (*Agriotes* spp.).

Per la colza e il mais biologici è recentemente possibile usare, come conciante, l'insetticida biologico cyantraniliprole. È una sostanza attiva appartenente alla famiglia chimica delle antranilammidi che danneggia il sistema muscolare degli insetti. Nel mais controlla soprattutto gli elateridi, mentre nella colza combatte l'altica (*Psyllioides* spp. e *Phyllotetra* spp.), la mosca del cavolfiore (*Delia radicum* L.) e la tenebrina (*Athalia rosae* L.). Nella concia del riso si può usare il chlorantraniliprole, che è finalizzato anche al controllo delle larve del punteruolo (*Lissorhynchus oryophilus* Kuschel) nelle sementi di mais.

#### c) Sostanze biostimolanti

La recente tendenza è quella di aggiungere alle sementi anche agenti biologici che stimolano la germinazione e prima crescita delle piante. Alcuni biostimolanti possono, inoltre, difendere le piante da stress abiotici (freddo, caldo, asfissia radicale, ecc.) e migliorarne la capacità nutritiva

I primi biostimolanti a essere usati sono stati gli acidi umici (in particolar modo l'acido fulvico) e gli



estratti di alghe. Le alghe più efficaci sono alcune specie dei generi *Ascophyllum*, *Duvalleae*, *Echlonia*, *Fucus*, *Laminaria* e *Sargassum*. Altri esempi, già disponibili in commercio, sono i semi di mais a cui è aggiunto un lipochitiligosaccaride (LCO), che coadiuva l'infezione delle radichette primarie da parte delle micorrize.

Vi sono poi semi a cui vengono direttamente aggiunti, sotto forma di concianti liquidi, funghi micorrizici (es. *Glomus intraradices*, *Glomus mosseae*, *Trichoderma atroviride*, *Trichoderma harzianum*), batteri utili (es. *Bacillus subtilis*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus megatheriu* e *Bacillus velezensis*), organismi insetticidi naturali (es. il fungo endofita *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill.), enzimi (es. cellulasi, amilasi, proteasi), polipeptidi di origine vegetale e altre molecole organiche. Alcune sementi vengono conciate con due ingredienti: un polisaccaride estratto dalla Fabacea *Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub., che favorisce lo sviluppo dell'apparato radicale, e le spore del batterio *Bacillus amyloliquefaciens* (IT45) che, stimolando la produzione del capillizio radicale, coadiuvano l'assorbimento del fosforo e incrementano l'attività dei sistemi fitormonali.

Sono molte, inoltre, le Fabaceae (soia, fava, pisello, fagiolo, ecc.) i cui semi vengono concianti con le spore del rizobio specifico (es. *Rhizobium trifolii*, *Bradyrhizobium japonicum*). Associazioni fra azotofissatori e micorrize (es. *Azotobacter* spp., *Azospirillum* spp., *Glomus* spp. e *Trichoderma* spp.) vengono utilizzati per la concia delle Poaceae.

Essendo di origine naturale, tutti i biostimolanti sono sostanze attive che possono esser utilizzate nell'agricoltura biologica.

#### d) Altri prodotti

Per favorire una germinazione rapida e uniforme si possono oggi utilizzare (o sono in fase sperimentale) altre tecniche di trattamento al seme. Per esempio, ciascun seme di mais (e ora anche di altre colture) può essere avvolto in una micropellicola atta a ridurre l'aderenza alle superfici della seminatrice e la polverosità, sempre nociva all'operatore. Lo stesso effetto si può ottenere con borotalco aggiunto nella tramoggia della seminatrice. Nell'agricoltura biologica, la micropellicola può esser realizzata con chitosano, un polisaccaride derivato dalla chitina degli insetti, svolgente anche attività antimicrobiche e antibatteriche, oppure coi galattomannani, composti anche anticrittogamici, estratti dai semi delle Fabaceae.

Nella ditta sementiera e nell'azienda agricola, le sementi devono essere stoccate in un magazzino ben

areato, asciutto, al riparo dalla pioggia e dalla luce diretta, accessibile solo agli addetti ai lavori. Se alle sementi sono aggiunte sostanze di sintesi, durante la loro manipolazione, gli operatori devono anche tutelarsi con l'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale (guanti, tute, mascherine e occhiali di protezione). Le sementi conciate vanno sempre commercializzate e movimentate in confezioni chiuse, dalle quali, in fase di semina, deve essere travasata solo la quantità necessaria a riempire la tramoggia, con cautela e minimizzando la produzione di polvere. Il travaso va eseguito nella testata del campo da seminare, in quanto gli spostamenti su strade pubbliche devono essere eseguiti solo con tramoggia vuota. In caso di seminatrici pneumatiche, è importante impiegare dei deflettori che impediscano il diffondersi delle polveri. Per lo stesso motivo è vietato seminare quando c'è vento. Dopo l'inserimento nella tramoggia, il seme conciato deve essere prontamente interrato dalla seminatrice, senza che rimanga esposto all'aria. Inoltre, occorre accertarsi che i semi vengano completamente ricoperti dalla terra. Nel caso di rimanenze a fine semina, è vietato smaltire i semi nell'ambiente o utilizzarli come mangime. Va, inoltre, adottato ogni accorgimento possibile per evitare la dispersione di polvere: i sacchi vuoti non devono essere scossi, ma vanno maneggiati con cura; raccolti e smaltiti come rifiuti pericolosi, al pari dei flaconi degli agrofarmaci. È vietato bruciarli, interrarli o smaltirli assieme ai rifiuti urbani. È inoltre vietato usarli per altri scopi.

### Eventuali pretrattamenti alle sementi

Per certe specie, prima di seminare, l'agricoltore esegue alcuni trattamenti che possono facilitarne la germinabilità o il germogliamento nel terreno. Tra questi si possono ricordare il pregermogliamento, l'ammollamento, la segmentazione e l'inoculazione.

Il pregermogliamento viene eseguito per specie che si riproducono per tuberi (es. patata) o talee (es. canna da zucchero). Si tratta di porre il propagulo in condizioni ottimali per il germogliamento, (per esempio, nella patata, in ambienti umidi, illuminati e riscaldati a 15°C) per circa 1 settimana, in modo da risvegliare le gemme che, al momento del piantamento, devono aver già sviluppato un germoglio di alcuni centimetri. Le patate possono poi venir segmentate in parti contenenti, ciascuna, almeno 1-2 occhi, in modo da risparmiare sul costo della semente.

In alcune specie, come il cotone e il riso, prima della semina si usa ammolare il seme per fargli assorbire un po' d'acqua. Nel cotone per facilitarne la germinazione, nel riso per farlo andare a fondo durante la semina su risaia sommersa.

Per inoculazione si intende l'aggiunta al seme di Fabaceae di rizobi radicicoli fissatori dell'azoto. Questa pratica è utile quando si coltiva una specie Fabacea per la prima volta in un ambiente. Inoltre, può essere benefica anche se si opera in un terreno scarsamente dotato di elementi nutritivi, dove una precoce funzione dei batteri azotofissatori può aiutare la pianta a svilupparsi velocemente, fin dalle prime fasi di crescita.

## 15.2.2 LA CERTIFICAZIONE DELLE SEMENTI

### La tutela delle Cv

La tutela delle Cv vegetali in Italia deriva dall'Ufficio Comunitario delle varietà vegetali (Community Plant Variety Office, CPVO) con sede ad Angers (Francia). Oggetto della tutela è la Cv, comunque ottenuta, purché sia stabile, omogenea e differenziabile da ogni altra Cv della stessa specie. Inoltre, deve avere un valore agronomico. Cioè, l'insieme delle sue qualità, deve costituire, almeno per la produzione in una determinata regione, un significativo miglioramento per la coltivazione, la gestione del raccolto e l'impiego dei prodotti ottenuti rispetto alle Cv già disponibili.

A ogni varietà va assegnato un nome con una protezione comunitaria della durata di 25 anni per le specie erbacee e 30 anni per la patata, la vite e le colture arboree. Il detentore della protezione gode del diritto di proprietà intellettuale valido in tutta la UE.

### La normativa sulle sementi

In Italia, la produzione e commercializzazione delle sementi sono disciplinate dalla legge 1096 del 25/11/71 e dalle sue numerose modifiche, fino al Dlgs 2 febbraio 2021, n. 20 «Norme per la produzione a scopo di commercializzazione e la commercializzazione di prodotti sementieri in attuazione dell'articolo 11 della legge 4 ottobre 2019, n. 117, per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/2031 e del regolamento (UE) 2017/625». Attualmente, le competenze operative sono affidate al CRA-SCS - Centro di sperimentazione e certificazione delle sementi, che ha sostituito l'ENSE (Ente Nazionale Sementi Elette).

La presente normativa si applica a tutti i prodotti sementieri, che vengono suddivisi nei seguenti gruppi:

- 1) Sementi per colture erbacee da pieno campo, escluse quelle del n. 2
- 2) Sementi per colture erbacee ortive, ornamentali e da fiore
- 3) Sementi di piante agrarie arboree ed arbustive
- 4) Materiali di propagazione, costituiti da tuberi, bulbi, bulbilli, rizomi, ecc.
- 5) Miscugli

Le sementi del primo, del secondo e del quarto gruppo si suddividono nelle seguenti categorie:

- a) Sementi prebase, ottenute dal costituente nei propri campi, che rappresentano il primo nucleo della nuova Cv,
- b) Sementi di base, sementi e materiali di propagazione che sono prodotti direttamente o con contratto per conto del costituente,
- c) Sementi di 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> riproduzione, sono le sementi commercializzate, che derivano dalla riproduzione delle sementi di base o di 1<sup>a</sup> categoria, rispettivamente. Sono generalmente moltiplicate dagli agricoltori, dietro contratto della ditta sementiera, e la loro moltiplicazione viene controllata dal CRA.

Per ciascuna confezione venduta, il costituente riceve dei compensi, chiamati «royalties».

### Il registro delle varietà

Come in tutta la UE, il Ministero dell'Agricoltura ha istituito, per le principali colture, dei registri nazionali di varietà con lo scopo di identificare ogni Cv commercializzabile. L'iscrizione nel registro viene normalmente richiesta dal costituente, che ha il dovere di conservare nel tempo la Cv in purezza.

### I cartellini

I prodotti sementieri devono essere commercializzati in partite omogenee, confezionate in involucri chiusi, muniti all'interno e all'esterno del cartellino del produttore (di colore giallo) (FIGURA 15.2.3).

Nel cartellino il produttore deve riportare il prodotto chimico con cui la semente è stata, eventualmente, trattata. Inoltre, può riportare altre informazioni, fra cui:

- Nome della specie;
- Nome della Cv;



Indicazione sulla sostanza attiva usata nella concia

FIGURA 15.2.3 Esempio di un cartellino del produttore attaccato alla confezione di semente di grano duro.

- Anno di produzione;
- Purezza specifica;
- Germinabilità, con relativa data di determinazione e sua durata;
- Alcune altre caratteristiche della semente, come il peso 1000 semi, ecc.
- Se la semente è stata ottenuta mediante biotecnologie; sul cartellino va esplicitamente scritto che si tratta di seme O.G.M. (organismo geneticamente modificato).

Per legge, sulle confezioni delle sementi certificate vi deve essere anche il cartellino dell'ente di controllo (il CRA-SCS, in Italia), che è di diverso colore in funzione della categoria del seme (FIGURA 15.2.4).

Esso deve riportare le seguenti indicazioni:

- Servizio certificatore e sigla dello Stato membro
- Numero di riferimento del lotto
- Specie, con la sua denominazione scientifica
- Varietà o linea inbred
- Categoria
- Paese di produzione
- Peso netto o lordo o numero di semi
- Mese e anno di chiusura dell'involucro



FIGURA 15.2.4 Cartellini dell'ente certificatore delle sementi (oggi CRA).

## 15.2.3 COLTIVAZIONI DA SEME

Il settore sementiero italiano vede coinvolti circa 15000 agricoltori. La superficie di produzione delle sementi certificate nel 2020 si è attestata a 208 mila ettari e il fatturato del settore è pari a circa 1 miliardo di euro, suddiviso tra le specie come riportato nella **FIGURA 15.2.5**.

Rilevante è soprattutto il comparto delle sementi orticole (condotto su circa 33.000 ha) che vede l'Italia al secondo posto in Europa, dopo l'Olanda.

L'ampia diffusione delle colture da seme in Italia è dovuta a una combinazione di ottime condizioni pedoclimatiche (clima mediterraneo, molti microambienti idonei per numerose specie) e infrastrutturali, quali l'antica tradizione, l'elevata specializzazione delle aziende moltiplicatrici e l'attenzione delle istituzioni, che hanno favorito la creazione di «distretti» del comparto.

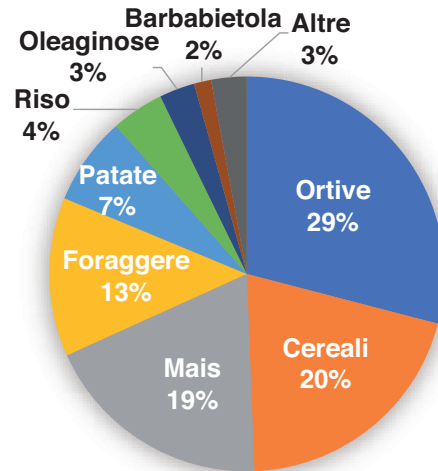
La coltivazione da seme viene svolta sulla base di un contratto tra la ditta sementiera e l'agricoltore, stipulato prima della semina. La ditta fornisce all'agricoltore il seme della Cv da moltiplicare e si impegna a ritirare il prodotto, una volta raccolto, a patto che la sua purezza e germinabilità si attestino sopra a determinate soglie. L'agricoltore si impegna a svolgere tutte le operazioni colturali e, in genere, anche a epurare la coltura da eventuali piante off-type.

La gestione della coltura da seme non differisce molto da quella di una normale coltura. Occorre, però, svolgere alcune particolari operazioni, per scongiurare l'inquinamento della semente con altri semi (o pollini) della stessa specie e a salvaguardare le piante da tutte le avversità che possono causare una ridotta germinabilità del seme (patologie o danni meccanici nella raccolta).

- Per la riproduzione di tutte le specie vegetali occorre eseguire:

1. Eliminazione di qualsiasi inquinamento rappresentato da:

- a. Semi di varietà, o anche di specie, affini alla coltura da seme. A tale riguardo, bisogna far attenzione all'avvicendamento. Per esempio, non è permesso eseguire una coltivazione da seme di grano tenero in un appezzamento che negli anni precedenti abbia ospitato grano duro, orzo o una differente varietà di grano tenero.
- b. Semi di specie affini a quelle da moltiplicare, in grado di svolgere impollinazioni incrocia-



**FIGURA 15.2.5** Percentuali del fatturato totale delle colture da seme in Italia (fonte: Assosementi, 2020).

te. Per esempio, occorre fare attenzione, eliminandole, alle barbabietole spontanee che si possono trovare vicino a un campo di barbabietole in riproduzione. Oppure alle svariate Brassicaceae infestanti che possono incrociarsi con la Cv di cavolo da moltiplicare.

- c. Semi di piante infestanti e corpi estranei. In questo caso occorre diserbare efficacemente la coltura, eliminando anche manualmente le malerbe più competitive. È necessario anche pulire le macchine (soprattutto le raccogliatrici) con grande attenzione, in modo da eliminare eventuali semi di Cv simili.
- d. Integrità e germinabilità del seme. Per questo scopo è importante evitare quanto possibile le malattie che si trasmettono attraverso il seme. Ciò si attua (ad esclusione delle sementi per le produzioni biologiche) con appropriati trattamenti fungicidi contro tutti i patogeni che attaccano la coltura durante le fasi riproduttiva e di maturazione del seme (per esempio i *Fusarium* nel grano). Gli anticrittogamici devono possedere una prolungata efficacia. Se non sono sufficientemente persistenti, o nel caso di intense precipitazioni dopo un trattamento, occorre ripeterlo.

Per salvaguardare l'integrità e sanità del seme va anche posta una particolare cura nella regolazione delle macchine di raccolta. Per esempio, nei cerea-



li bisogna controllare la velocità del battitore e dei ventilatori della mietitrebbia in modo da raccogliere solo granelle pulite e senza microfrazioni, che rappresentano una via d'ingresso di patogeni nel seme. Occorre raccogliere nel momento più opportuno; la semente perde facilmente germinabilità se viene raccolta e conservata umida. Per fronteggiare l'aleatorietà delle situazioni meteorologiche ed evitare negative crodature, specialmente nelle colture a seme piccolo come le Brassicaceae, è preferibile eseguire la raccolta in due tempi, mietendo le piante con un'umidità della granella elevata (14-16%), da ridurre o con l'esposizione diretta al sole (es. gli scapi fiorali della barbabietola vengono lasciati a seccare in andane per almeno 7-10 giorni) o in luoghi riparati e ventilati, rigirando spesso i semi, fino a portare la loro umidità a valori prossimi all'8-10%. A tale scopo si possono anche usare essiccatori ad aria calda (40°C).

- Per moltiplicare Cv di specie autogame  
Bisogna eseguire numerosi passaggi di epurazione, per eliminare qualsiasi fuori tipo, sia costituito da un individuo della varietà in moltiplicazione (quindi dovuto a fenomeni di crossing over o mutazioni), sia costituito da altre Cv o specie affini. Vanno eliminate anche piante affette da patologie che si propagano per seme. Nelle prime generazioni di moltiplicazione di una nuova varietà, è spesso la stessa ditta sementiera che svolge l'epurazione, richiedente manodopera altamente qualificata.

- Per produrre ibridi F<sub>1</sub> di specie a fecondazione incrociata occorre provvedere a:

- a. Isolamento da altre Cv o piante spontanee della stessa specie.

La distanza da tenere tra i campi di moltiplicazione di Cv diverse varia in funzione della capacità del polline di essere trasportato a lunghe



Vivaio di "planchon" seminato in agosto



Piantine estirpate in febbraio



Andata a fiore 2 file di ♂ 6 di ♀ in aprile



Taglio e trinciatura dei ♂ metà giugno



Taglio e andatura delle ♀ fine giugno



Trebbiatura con pickup delle ♀ (7 - 10 luglio)

**FIGURA 15.2.6** Principali operazioni colturali in una coltivazione da seme di barbabietola da zucchero, svolta in Romagna.



distanze dal vento o altri agenti. Ad esempio, nella barbabietola, che ha un polline finissimo, quindi molto disperdibile, la distanza di sicurezza è intorno ai 1000 m; nel mais, invece, con polline più pesante, bastano circa 200 – 300 m. Per evitare quanto possibile inquinamenti è anche raccomandabile contornare il campo di moltiplicazione con alcune file di piante impollinatrici che facciano da parata.

- b. Semina alternata di linee maschili e femminili. In genere i fiori maschili producono una quantità di polline superiore a quanto necessario per fecondare tutti gli organi femminili. Pertanto, il numero delle file delle piante maschili può essere ridotto, senza causare un calo significativo della frequenza di fecondazione. D'altronde poiché la raccolta del seme si esegue solo dalle piante femminili, ridurre il numero delle loro file comporterebbe un'eccessiva perdita di prodotto. Normalmente il rapporto tra file di maschi e femmine è pari a 2:6, rispettivamente.
- c. Fioritura contemporanea delle due linee. Occorre fare in modo che la fioritura dei fiori maschili e femminili sia più contemporanea possibile. Poiché molte specie coltivate mostrano una certa proterandria (il fiore maschile si schiude prima di quello femminile), è consigliabile seminare le file ♀ prima di quelle ♂. Per sapere quanto prima farlo è necessario conoscere le esigenze di somme termiche dei due omozigoti parentali. Le linee maschili si seminano dopo le femminili, non appena esse avranno ricevuto un quantitativo di gradi utili

pari alla differenza delle richieste fra le 2 linee (di norma 7-10 giorni di differenza).

- d. Emasculazione del mais da seme. Nel caso del mais occorre eseguire l'emasculazione delle piante femminili, prima che sia fuoriuscita la loro pannocchia apicale. Quest'operazione viene eseguita in genere a mano; a volte da operatori trasportati su macchine agevolatrici che si muovono su trampoli. Per questa pratica sono richieste circa 50 h di manodopera per ettaro. Spesso bisogna compiere l'emasculazione più volte nello stesso appezzamento a causa dell'emissione scalare della pannocchia maschile.
- e. Vernalizzazione delle specie biennali. Le specie che richiedono un periodo di freddo per andare a fiore, come la barbabietola, la carota e molte Brassicaceae, hanno un lungo ciclo culturale. In questo caso, una gran parte del loro ciclo viene svolta in un vivaio in piena aria (es. barbabietola) o in ambiente controllato (Brassicaceae, bulbose, Asteraceae da foglia, ecc.), ove le piante avvertono lo stimolo del freddo. All'inizio della primavera vengono trapiantate in pieno campo e vanno a fiore in estate. Molte di esse richiedono l'irrigazione per stabilizzare le rese di seme.

In **FIGURA 15.2.6** sono elencate le principali operazioni colturali richieste per la moltiplicazione di ibridi di barbabietola da zucchero, che è una pianta a impollinazione allogama, con il polline molto leggero. Il suo incrocio è ottenuto con l'uso della maschio-sterilità citoplasmatica.

## Bibliografia

Lazzarin C., Valli F., Taglioni C., 2014. *Concia del seme, quanto costa all'agricoltore*. L'Informatore Agrario, (33) pp. 50-53. <http://www.obiettivocereali.com/uploads/3/1/0/9/31095281/33050.pdf>.

Riccioni L., Lotti E., Marinelli E., Orzali L., 2011. *Utilizzo di oli essenziali per la concia delle sementi e per il controllo*

*delle malattie trasmesse da seme*. Dal seme, (11) pp. 31-34. CRA Ricerca - Centro di Ricerca per la Patologia Vegetale – Roma. <http://www.sinab.it/sites/default/files/UO%204%20CRA-PAV%202.pdf>.