MANDORLO

Nel presente disciplinare sono contenute le modalità di coltivazione specifiche per la produzione integrata del mandorlo.
Le altre norme e i vincoli comuni a tutte le colture sono riportate in maniera esaustiva nelle "norme tecniche generali della produzione integrata".

SCELTA DELL'AMBIENTE DI COLTIVAZIONE E VOCAZIONALITA'

Il mandorlo esige particolari condizioni climatiche; le migliori condizioni si riscontrano nelle aree collinari temperate dove sono meno frequenti le brinate tardive e i ristagni di umidità.

Suolo

Si adatta bene ai diversi tipi di terreno; le migliori caratteristiche pedologiche che favoriscono una buona espansione dell'apparato radicale sono: una profondità utile alle radici di circa 75 cm, un buon drenaggio, una tessitura moderatamente fine, un pH compreso tra 7.0 e 8.5, una dotazione di calcare attivo compreso tra il 7 e 10 %, ed una salinità (mS/cm) inferiore a 3.

Esigenze climatiche

Il mandorlo è specie tipico del clima temperato caldo, tuttavia gli organi assili sono abbastanza resistenti al freddo. Le gemme a legno sopportano meglio sensibili abbassamenti di temperatura, ma non quelle a fiore. Infatti, queste quando sono in antesi subiscono enormi danni, in modo particolare l'ovario e le giovani foglie già a -1 C° di temperatura. Quindi per l'impianto di un mandorleto sono da evitare zone dove si possono verificare ritorni di freddo durante la fioritura. A questo inconveniente si può porre rimedio con cultivar a fioritura più tardiva.

SCELTA VARIETALE E DEL MATERIALE DI PROPAGAZIONE

Per la scelta varietale della specie, si può fare riferimento al progetto "Liste varietali dei fruttiferi" che viene coordinato dall' ex Istituto Sperimentale per la Frutticoltura di Roma, oggi C.R.E.A. – O.F.A. Questo svolge un ruolo molto importante nell'orientamento della frutticoltura in Italia.
Si riportano di seguito le caratteristiche di alcune cultivar di mandorlo:
Falsa Barese: cultivar con albero mediamente vigoroso, portamento da assurgente ad espanso, fioritura tardiva, produttività buona ed epoca di raccolta nella prima quindicina di settembre. La mandorla ha dimensioni medie, forma sferoidale amigdaloide e con guscio duro, superficie rugosa con pori grandi e radi. I semi hanno dimensioni medie e forme ellittiche, colore marrone scuro, superficie rugosa e venata e di buon sapore. Adatta alla produzione di granella e pasta.
Ferragnes: l'albero presenta vigore medio, portamento assurgente, epoca di fioritura tardiva, elevata produttività ed epoca di raccolta intermedia (prima quindicina di settembre). La mandorla ha pezzatura media, forma amigdaloide e guscio rugoso, semiduro e con pori medi. Il seme è di media pezzatura, forma ellittica, colore marrone e superficie rugosa, Le caratteristiche qualitative sono buone e ne permettono una destinazione all'industria confettiera.
Francolì: albero vigoroso, epoca di fioritura tardiva, autosterile, produttività medio-elevata e raccolta medioprecoce. La mandorla ha pezzatura medio-elevata forma amigdaloide appuntita e guscio di colore marrone, superficie rugosa e pori grandi. Il seme è medio, forma ellittico appuntita, colore marrone, ruvido e leggero. **Genco**: cultivar con alberi mediamente vigorosi, rustici, resistenti alla siccità, a portamento espanso, di elevata produttività. La fioritura è tardiva e presenta la caratteristica di autofertilità. Fruttifica prevalentemente sui mazzetti. Le mandorle sono piccole, di forma sferoide-amigdaloide, con sutura ventrale aperta, e sutura dorsale rilevata. Il guscio è di colore avana, duro, con superficie liscia e pori piccoli. Il sapore è medio.
Pizzuta D'Avola: albero vigoroso, portamento espanso, fioritura precoce, epoca di raccolta medio-precoce, e produttività media. La mandorla appare di elevate dimensioni, forma amigdaloide e guscio di colore marrone, rugoso e molto duro. Il seme è di media pezzatura, forma ellittica, colore marrone, superficie rugosa e di buon sapore.

Tuono: albero poco vigoroso, portamento espanso, fruttificazione portata solo sui mazzetti e produttività elevata. Il frutto presenta medie dimensioni, forma ellittico-allungata, con sutura ventrale aperta, sutura dorsale rilevata, colore marrone chiaro, con guscio rugoso e pori grandi. Il sapore è buono e può presentare semi doppi che ne deprezzano il valore.
Supernova: cultivar ottenuta presso l'Istituto Sperimentale per la Frutticoltura di Roma a seguito di un programma di miglioramento genetico del mandorlo con l'obiettivo di costituire nuove cultivar caratterizzate da fioritura tardiva, auto fertilità, elevato rendimento in sgusciato, assenza di semi doppi, elevata qualità della mandorla e resistenza alla Sclerotinia. Presenta albero di media vigoria, portamento intermedio, epoca di fioritura medio-tardiva, produttività elevata ed epoca di raccolta medio-precoce. La mandorla è di medioelevata pezzatura, forma amigdaloide e con guscio semi-duro, di colore marrone chiaro o giallo bruno e superficie ruvida. Il seme e medio-piccolo, forma ellittico-allungata, colore marrone chiaro, superficie rugosa e di buon sapore.
Fascionello: cultivar con albero mediamente vigoroso, portamento dall'espanso all'assurgente, epoca di fioritura precocissima, produttività buona, epoca di raccolta medio precoce (prima decade di settembre). La mandorla è di grandi dimensioni, forma sferoide amigdaloide e con guscio duro, superficie rugosa e pori medi. I semi di medie dimensioni, forma ellittica, colore marrone, superficie rugosa e sapore medio elevato. Adatta alla produzione di confetti.

I portinnesti più diffusi sono:
franco di mandorlo da seme dolce: garantisce un'ottima affinità d'innesto con tutte le cultivar di mandorlo e una buona vigoria, è indicato nei terreni asciutti in quanto tollerante alla siccità e al calcare attivo.
franco di mandorlo da seme amaro: vigoria media, produttività non elevata, ottima affinità d'innesto con tutte le cultivar di mandorlo, molto resistente alla siccità e al calcare.
GF 677: quello maggiormente utilizzato in Italia. Idoneo per i terreni più difficili, tollera un contenuto in calcare attivo fino al 12%, induce un'elevata vigoria, un'ottima affinità d'innesto e conferisce produttività elevata con buona qualità dei frutti.
Penta: portinnesto che offre un buon ancoraggio essendo l'apparato radicale ben distribuito. Adatto nei terreni pesanti, buona resistenza alle infezioni da *Armillaria mellea* e *Phythophthora cactorum*. Offre un notevole vantaggio perché induce un ritardo di fioritura di 5 – 6 giorni.
***Tetra*:** si adatta bene ad ogni tipo di terreno, è resistente al calcare e al nematode galligeno *Meloidogyne arenaria*, ad *Armillaria mellea* e *Phythophthora cactorum*. Induce un ritardo di fioritura di 4 – 5 giorni.

Scelta del materiale vivaistico

Gli agricoltori hanno l'obbligo di acquistare i materiali di propagazione da fornitori autorizzati dai Servizi Fitosanitari Regionali.

SISTEMAZIONE E PREPARAZIONE DEL SUOLO ALL'IMPIANTO

Lavori all'impianto

Per una buona riuscita della coltura del mandorlo i migliori terreni sono quelli franchi, non asfittici e con una buona capacità di smaltimento delle acque in eccesso. Dopo aver individuato l'appezzamento dove eseguire l'impianto del mandorlo, si procede allo spianamento della superficie con una pendenza variabile tra l'1 ed il 3 %, necessaria al deflusso dell'acqua.
Quindi si procede con lo scasso del terreno, da effettuarsi all'inizio dell'estate, con aratri ripuntatori o con monovomeri ad una profondità variabile tra gli 80 – 90 cm. In autunno si esegue una aratura ad una profondità variabile tra 20 e 25 cm, con la quale vengono interrati i concimi chimici ed il letame. Successivamente si provvede allo sminuzzamento delle zolle con una o più frangizollature. In zone molto ventose, e necessario prevedere adeguate fasce frangivento.

Sistemi e distanze di piantagione

Per la messa a dimora delle piante è preferibile un sesto d'impianto di 5m x 4.5m, pari a 444 piante ad ettaro, che successivamente saranno impalcate a 80 cm da terra con la costituzione di 4 o 5 branche a vaso.

Reimpianto

Il reimpianto del mandorlo sullo stesso terreno è ammesso dopo almeno tre anni.

GESTIONE DEL SUOLO

Le tecniche di gestione del suolo risulteranno differenziate a secondo che il mandorleto possa usufruire o meno dell'irrigazione estiva. Nel caso di coltura in asciutto una prima lavorazione deve essere effettuata in autunno, ad una profondità di circa 20 cm, allo scopo di favorire la penetrazione delle acque di pioggia nei strati profondi del sottosuolo. Inoltre, l'aratura autunnale riduce al minimo i danni alle radici delle piante che proprio nel suddetto periodo sono in fase di intensa attività. Una seconda aratura deve essere effettuata dopo la caduta dei petali, in genere in primavera, per eliminare le prime piante infestanti e allo stesso tempo arieggiare il terreno. In coltura irrigua, invece, sono da evitare le lavorazioni profonde sia in autunno che in primavera.

La gestione del suolo e le relative tecniche di lavorazione sono finalizzate al miglioramento delle condizioni di adattamento delle colture per massimizzarne i risultati produttivi, favorire il controllo delle infestanti, migliorare l'efficienza dei nutrienti riducendo le perdite per lisciviazione, ruscellamento ed evaporazione, mantenere il terreno in buone condizioni strutturali, prevenire erosione e smottamenti, preservare il contenuto in sostanza organica e favorire la penetrazione delle acque meteoriche e di irrigazione.

1. **Negli appezzamenti con pendenza media superiore al 30%:** è obbligatorio l'inerbimento nell'interfila anche come vegetazione spontanea gestita con sfalci. All'impianto sono ammesse le lavorazioni puntuali (lavorazioni utili per la sola messa a dimora delle piante) o altre finalizzate alla sola asportazione dei residui dell'impianto arboreo precedente. Nei primi due anni di impianto della coltura l'impegno dell'inerbimento si può applicare anche a filari alterni.
2. **Negli appezzamenti con pendenza media compresa tra il 10% e il 30%**:
• è obbligatorio l'inerbimento nell'interfila (inteso anche come vegetazione spontanea gestita con sfalci). In areali contraddistinti da scarsa piovosità** nel periodo vegetativo***, su terreni a tessitura argillosa, argillosa-limosa, argillosa-sabbiosa, franco-limosa-argillosa, franco-argillosa e franco-sabbiosa- argillosa (classificazione USDA) tale vincolo non si applica. In tal caso nel periodo primaverile-estivo, in alternativa all'inerbimento, sono consentite lavorazioni a filari alterni con lo scopo di arieggiare/decompattare il terreno fino ad un massimo di 30 cm di profondità.
• Le operazioni di semina ed interramento del sovescio sono ammissibili ma il sovescio andrà eseguito a filari alterni.
• Nei primi due anni di impianto della coltura l'impegno dell'inerbimento si può applicare anche a filari alterni.
3. **Negli appezzamenti con pendenza media < 10%**: è obbligatorio l'inerbimento dell'interfila nel periodo autunno-invernale per contenere la perdita di elementi nutritivi; le operazioni di semina ed interramento del sovescio sono consentite. L'impegno dell'inerbimento non si applica nei primi 2 anni di impianto della coltura arborea.
4. Sui terreni dove vige il vincolo dell'inerbimento nell'interfila delle colture arboree sono ammessi quegli interventi localizzati di interramento dei concimi sulla fila, individuati dalle regioni e province autonome come i meno impattanti;

(*) scarificatura/ripuntatura/rippatura sono da considerare sinonimi
(**) aree caratterizzate da precipitazioni cumulate medie < 250 mm nel decennio 2011-2020.
(***) periodo compreso tra il 1/04 e il 30/09.

FERTILIZZAZIONE

La fertilizzazione deve essere condotta con l'obiettivo di garantire produzioni di elevata qualità e in quantità economicamente sostenibili, nel rispetto delle esigenze di salvaguardia ambientale, del mantenimento della fertilità e della prevenzione delle avversità. Essa, pertanto, deve tener conto delle caratteristiche del terreno e delle esigenze della coltura.

Nella fase di impianto è buona norma eseguire una buona concimazione fornendo un adeguato apporto di sostanza organica

L'azienda deve disporre di un piano di concimazione nel quale sono definiti i quantitativi massimi dei macro-elementi nutritivi distribuibili annualmente per la coltura.
I quantitativi di macroelementi da apportare devono essere calcolati adottando il metodo del bilancio, sulla base delle analisi chimico fisiche del terreno, secondo quanto indicato nella" Guida alla concimazione" della Campania vigente.
Le dosi di azoto, quando superano i 60 kg/ha, devono essere frazionate ad eccezione dei concimi a lenta cessione di azoto.
Nelle zone vulnerabili ai nitrati è obbligatorio il rispetto dei quantitativi massimi annui di azoto distribuibili secondo quanto stabilito dal vigente "Programma d'azione della Campania" in applicazione della Direttiva 91/676/ CEE (Direttiva nitrati). Ai sensi della DGR 500 del 30.08.2023, pubblicata sul BURC n. numero 64 del 08/09/2023, a partire dalla suddetta data di pubblicazione, per le aziende ricadenti in zona vulnerabile all'inquinamento da nitrati di origine agricola, per la predisposizione del piano di concimazione aziendale è necessario effettuare l'analisi del contenuto di nitrati delle acque irrigue. Non è richiesta l'esecuzione di tale analisi per le colture non irrigate.

IRRIGAZIONE

L'irrigazione ha l'obiettivo di soddisfare il fabbisogno idrico della coltura evitando di superare la capacità di campo, allo scopo di contenere lo spreco di acqua, la lisciviazione dei nutrienti e lo sviluppo di avversità. Ciò è possibile determinando i volumi di irrigazione sulla base di un bilancio idrico che tenga conto delle differenti fasi fenologiche, delle tipologie di suolo e delle condizioni climatiche dell'ambiente di coltivazione.

Per i vincoli e le norme dell'irrigazione comuni a tutte le colture, si veda il rispettivo paragrafo delle "Norme tecniche generali".

La specie è sensibile agli eccessi di umidità del terreno e pertanto per scongiurare l'insorgere di fisiopatie e fitopatie è opportuno che all'irrigazione del mandorlo venga posta particolare attenzione.

Il bilancio idrico può essere ottenuto:

1) attraverso l'adesione a servizi telematici di consulenza all'irrigazione (come, ad esempio, al piano regionale di consulenza all'irrigazione, o servizi complementari), applicando i consigli irrigui (volumi irrigui) inviati in modo automatico e personalizzato all'azienda.

2) attrezzandosi con un termometro a minima e da massima e con un pluviometro per la registrazione giornaliera, o con una capannina meteorologica, oppure servendosi di dati forniti da servizi meteo ufficiali in modo da applicare la metodologia per valutare i fabbisogni irrigui della coltura (come riportato nel paragrafo "Metodologia per la valutazione dei fabbisogni irrigui").

Metodologia per la valutazione dei fabbisogni irrigui

La metodologia per valutare i fabbisogni irrigui si basa sul calcolo del prodotto fra l'evapotraspirazione di riferimento **ETo**, che dipende dalle condizioni climatiche, e dal coefficiente colturale **kc** (in tabella), che rappresenta una misura dello sviluppo vegetativo della coltura nelle diverse fasi fenologiche, al netto degli apporti di pioggia **P** (espressa in m^3/ha, ovvero moltiplicando per 10 il dato di piovosità espresso in mm):

$$\mathbf{ETo * kc - P}$$

Coefficienti colturali (kc) mensili per il mandorlo:

mese	apr	mag	giu	lug	ago
kc	0,35	0,40	0,60	0,80	0,70

L'intervento irriguo va effettuato quando la somma dei dati giornalieri di (ETo * kc – P) raggiunge il **Valore massimo di adacquamento** (Vmax) espresso in m^3/ha:

Somma giornaliera (ETo * kc – P) = Vmax

Volumi di adacquamento massimi (Vmax) in relazione al tipo di terreno

Tipo di terreno	metri cubi ad ettaro (m^3/ha)	pari a millimetri
Terreno sabbioso	350	35
Terreno franco	450	45
Terreno argilloso	550	55

I volumi irrigui massimi per intervento, sopra riportati, sono vincolanti solo per gli impianti irrigui per aspersione e per le manichette ad alta portata; viceversa, non ci sono limitazioni per gli impianti microirrigui (goccia, spruzzo, ali gocciolanti e manichette di bassa portata) per i quali non è necessario effettuare il bilancio idrico.

DIFESA E DISERBO

È obbligatorio il rispetto delle "Norme tecniche per la difesa ed il diserbo integrato delle colture" della Regione Campania vigenti.

RACCOLTA

La maturazione delle mandorle si identifica con la deiscenza dei malli sull'albero che ha inizio nella seconda decade di agosto, per le cultivar precoci, e termina alla terza decade di settembre, per le cultivar più tardive.
L'indice di maturità coincide con il momento in cui cominciano a schiudersi i malli posti nelle parti più interne e più ombreggiate. Nei primi anni di produzione quando le piante sono ancora di modeste dimensioni, le mandorle vengono raccolte a mano (brucatura). Su impianti adulti la raccolta si effettua sia con metodi tradizionali (bacchiatura) che quella meccanica (il distacco dei frutti viene operato da macchine scuotitrici che agiscono per percussione. Una volta raccolti i frutti devono essere liberati dai malli che ancora aderiscono ai gusci. A tale operazione si provvede con apposite macchine dette smaltatrici. Le mandorle smallate devono essere essiccate per fare in modo che si riduce la quantità di acqua presente nei gusci e nei semi. L'essiccazione dura fino a quando il contenuto di acqua nei semi e nei gusci si aggira intorno all'810%.
Dopo l'essiccazione le mandorle vengono sottoposte ad imbiancamento, disinfezione e disinfestazione per migliorare il prodotto dal punto di vista estetico e proteggerlo durante la conservazione da infezioni e patologie. A tali operazioni segue la sgusciatura che viene eseguita con apposite macchine. Infine le mandorle per poter essere commercializzate devono essere pelate e calibrate. La calibratura consiste nel selezionare meccanicamente i semi in base alle dimensioni oppure al peso.

Al fine di permetterne la rintracciabilità, è auspicabile che i prodotti ottenuti con i metodi di produzione integrata siano identificati in modo tale da renderli distinguibili da altri prodotti ottenuti con modalità produttive diverse.