

**Pasquale Losciale**

# **Il mandorlo**

Coltivazione e innovazione



1ª edizione: giugno 2016



© Copyright 2016 by "Edagricole - Edizioni Agricole di New Business Media Srl",  
via Eritrea, 21 - 20149 Milano  
Redazione: p.zza G. Galilei, 6 - 40123 Bologna - e-mail: [libri.edagricole@newbusinessmedia.it](mailto:libri.edagricole@newbusinessmedia.it)  
Vendite: tel. 051/6575833; fax: 051/6575999 - e-mail: [libri.edagricole@newbusinessmedia.it](mailto:libri.edagricole@newbusinessmedia.it)  
<http://www.edagricole.it>

5505

Proprietà letteraria riservata - printed in Italy

*La riproduzione con qualsiasi processo di duplicazione delle pubblicazioni tutelate dal diritto d'autore è vietata e penalmente perseguibile (art. 171 della legge 22 aprile 1941, n. 633). Quest'opera è protetta ai sensi della legge sul diritto d'autore e delle Convenzioni internazionali per la protezione del diritto d'autore (Convenzione di Berna, Convenzione di Ginevra). Nessuna parte di questa pubblicazione può quindi essere riprodotta, memorizzata o trasmessa con qualsiasi mezzo e in qualsiasi forma (fotomeccanica, fotocopia, elettronica, ecc.) senza l'autorizzazione scritta dell'editore. In ogni caso di riproduzione abusiva si procederà d'ufficio a norme di legge.*

Realizzazione grafica: Emmegi Group, via F. Confalonieri, 36 - 20124 Milano  
Impianti e stampa: Rotolito Lombarda, via Sondrio 3 - 20096 Seggiano di Pioltello (MI)

Finito di stampare nel giugno 2016

ISBN-978-88-506-5505-2

# Indice

<b>1. Il mandorlo nel mondo</b> .....	1
1.1 Evoluzione e distribuzione delle aree produttive .....	1
1.2 Mercato e tendenze: c'è un futuro per la mandorlicoltura italiana ed europea? .....	4
<b>2. Origine, diffusione e caratteristiche della specie</b> .....	7
2.1 Origine e diffusione .....	7
2.2 Caratteristiche della specie .....	7
2.3 Stadi fenologici .....	11
2.3.1 Evoluzione delle gemme a fiore e loro schiusura .....	11
2.3.2 Fioritura .....	15
2.3.3 Accrescimento dei frutti e dei germogli .....	16
2.3.4 Deiscenza e post-raccolta .....	19
2.4 Conclusioni .....	19
<b>3. Caratteristiche del prodotto</b> (a cura di Liliana Gaeta) .....	21
3.1 Composizione dei semi di mandorlo .....	21
3.2 Gli usi della mandorla .....	21
3.2.1 Uso alimentare .....	21
3.2.2 Uso cosmetico .....	23
3.2.3 Uso nutraceutico .....	24
<b>4. Esigenze pedo-climatiche</b> .....	25
4.1 Clima .....	25
4.1.1 Temperatura .....	25
4.1.2 Umidità relativa .....	26
4.1.3 Vento .....	26

4.1.4 Piovosità .....	26
4.2 Suolo .....	27
<b>5. Il materiale vegetale .....</b>	<b>29</b>
5.1 Propagazione .....	29
5.2 Scelta del portinnesto .....	31
5.2.1 I portinnesti più utilizzati .....	32
5.2.1.1 Franco di mandorlo .....	32
5.2.1.2 Franco di pesco .....	32
5.2.1.3 Clonali di susino .....	32
5.2.1.4 Ibridi Pesco x Mandorlo .....	33
5.2.1.5 Portinnesti nanizzanti .....	33
5.3 La scelta varietale .....	33
5.3.1 Fenologia .....	34
5.3.2 Auto fertilità .....	35
5.3.3 Resistenza alle patologie fungine .....	35
5.3.4 Produttività .....	35
5.3.5 Caratteristiche del frutto .....	36
<b>6. Impianto del mandorleto .....</b>	<b>47</b>
6.1 Sistemazione del terreno .....	47
6.2 Messa a dimora .....	49
6.3 Densità di impianto e forme di allevamento .....	51
<b>7. Gestione della chioma .....</b>	<b>55</b>
7.1 Forme di allevamento .....	55
7.2 Potatura .....	55
7.2.1 Gestione della chioma per la forma a vaso .....	57
7.2.1.1 Formazione del vaso .....	57
7.2.1.2 Forma a vaso semplificata .....	62
7.2.1.3 Potatura di produzione del vaso .....	62
7.3 Potatura meccanica .....	64
7.4 Il mandorleto super-intensivo (parete siepiforme) .....	67
<b>8. Irrigazione .....</b>	<b>71</b>
8.1 La programmazione irrigua .....	72

8.1.1	Determinazione della Riserva Idrica Massima (RIM) e della Riserva Idrica Facilmente Utilizzabile (RFU) .....	73
8.1.2	Determinazione dell'evapotraspirazione della coltura .....	74
8.1.3	Determinazione del volume di adacquamento con il metodo evapotraspirometrico .....	74
8.1.4	Determinazione del volume di adacquamento attraverso i parametri idrologici del terreno .....	77
8.1.5	Determinare il momento di intervento irriguo .....	77
8.2	Progettazione di un impianto irriguo .....	80
8.3	Stress idrico controllato (SIC) .....	81
<b>9.</b>	<b>Fertilizzazione</b> .....	<b>83</b>
9.1	La concimazione di produzione .....	83
9.2	La fertilizzazione fogliare .....	88
9.3	Diagnostica fogliare .....	89
<b>10.</b>	<b>Principali avversità biotiche e difesa</b> .....	<b>91</b>
10.1	Crittogame .....	91
10.1.1	Moniliosi ( <i>Monilinia laxa</i> ; <i>Monilinia fructigena</i> (Aderh. et Ruhl.)) .....	91
10.1.2	Corineo ( <i>Coryneum beijerinckii</i> (Oud.)) .....	95
10.1.3	Fusicocco o Cancro dei rametti ( <i>Fusicoccum amygdali</i> Del.).....	96
10.1.4	Bolla ( <i>Taphrina deformans</i> (Burk.)) .....	96
10.1.5	Macchie rosse delle Foglie ( <i>Polystigma ochraceum</i> (Wahl.)) .....	97
10.2	Fitofagi .....	97
10.2.1	Cimicetta del mandorlo ( <i>Monosteira unicastata</i> Muls et Rey) .....	97
10.2.2	Afidi ( <i>Brachycaudus helichrysi</i> (Kalt); <i>Brachycaudus amygdalinus</i> (Smith); <i>Brachycaudus persicaeniger</i> (Smith); <i>Hyalopterus pruni</i> (Geoffr.), <i>Myzus persicae</i> (Sulz)) .....	98
<b>11.</b>	<b>Raccolta e conservazione</b> .....	<b>101</b>
11.1	La raccolta manuale .....	101
11.2	La raccolta agevolata .....	103
11.3	La raccolta meccanica .....	103
11.4	Smallatura e asciugatura .....	106
	<b>Bibliografia</b> .....	<b>107</b>

L'anteprima contiene pagine non in sequenza

*Ai miei due immensi  
piccoli germogli,  
Gabriele e Francesco*

## 2. Origine, diffusione e caratteristiche della specie

### 2.1 ORIGINE E DIFFUSIONE

Il mandorlo coltivato, *Amigdalus communis* L., appartenente alla famiglia delle *Rosaceae*, sottofamiglia *Prunoideae*, genere *Amigdalus*, sembrerebbe essere originario dei paesi dell'Asia Centrale (Cina occidentale, Afghanistan, Iran, Kurdistan, Tagikistan). Diffusosi nell'antica Grecia prima e nell'impero Romano poi, con le invasioni arabe ha preso piede in tutto il bacino mediterraneo per poi approdare, nel XVI secolo, ad opera degli spagnoli, sulle coste della California. È importante menzionare l'appartenenza allo stesso genere di un'altra specie selvatica di origine mediterranea: l'*Amigdalus webbii* Spach, in quanto, a seguito del felice incontro (ibridazione naturale) con il mandorlo coltivato, sembrerebbe aver trasmesso alcuni caratteri come l'autofertilità ad alcune cultivar di mandorlo di origine pugliese (Godini e Monastra, 1991).

### 2.2 CARATTERISTICHE DELLA SPECIE

Il mandorlo è una specie caducifoglia con una grossa variabilità intraspecifica determinata dalle numerose varietà ed ecotipi presenti al suo interno. L'albero può raggiungere gli 8 metri di altezza ed il suo portamento può variare da assurgente ad espanso o a pendulo a seconda della cultivar. L'apparato radicale è generalmente robusto e può essere più o meno ramificato, approfondito o superficiale in fun-

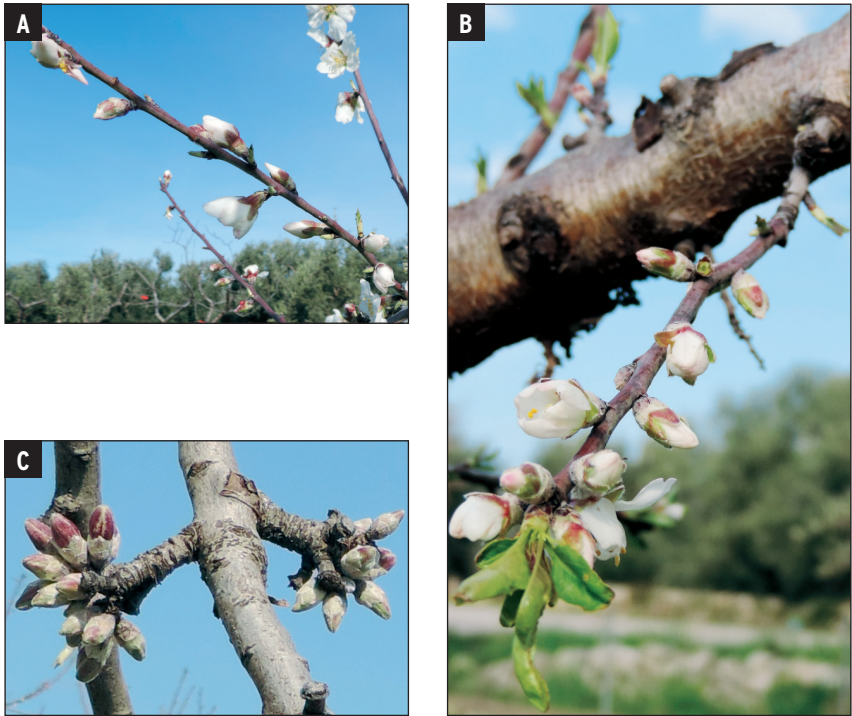
zione del tipo di suolo e della distanza dalle fonti di approvvigionamento di acqua ed elementi nutritivi. Considerando che la mandorlicoltura moderna fa sovente uso di portinnesti al fine di costituire una pianta bimembre che condensi in sé le peculiarità della cultivar di interesse, per la parte epigea, e le caratteristiche del portinnesto (non sempre mandorlo) per quanto attiene alla parte ipogea, si ritiene di non approfondire molto il discorso relativamente alle caratteristiche dell'apparato radicale del mandorlo.

Le **foglie** sono lanceolate, acute e con margini dentati; sono molto simili a quelle di pesco ma di dimensione più ridotta. Anche per questo carattere si riconosce una notevole variabilità dipendente dalla cultivar.

Le **gemme** del mandorlo possono essere di due tipi: a fiore ed a legno. Le gemme a fiore sono latenti, di forma arrotondata e più grosse di quelle a legno; sono sempre posizionate all'ascella della foglia, lateralmente e mai all'apice di un ramo fruttifero. Le gemme a fiore possono essere isolate oppure aggregate generalmente in gruppi di tre gemme di cui quella centrale è a legno e le due laterali sono a fiore. Le gemme a legno possono essere latenti, pronte (ovvero danno origine ad un germoglio nello stesso anno di loro formazione) o avventizie e si possono trovare all'apice di un ramo o disposte lateralmente.

I **rami** vengono suddivisi in rami a legno e rami fruttiferi. I rami a legno, vigorosi e di lunghezza anche superiore al metro, sono provvisti di sole gemme a legno. Quelli generati da gemme avventizie poste sul tronco e sulle branche, oppure sul colletto vengono chiamati rispettivamente succhioni o polloni. I rami fruttiferi, meno vigorosi e provvisti di gemme a fiore e a legno, si suddividono in: rami misti, brindilli e dardi. I *rami misti* sono i più vigorosi e portano all'apice una gemma a legno e lateralmente, all'ascella delle foglie, gemme a fiore aggregate generalmente a gruppi di tre con al centro una gemma a legno (Fig. 2.1A).

Le cultivar di mandorlo americane tendono a fruttificare su questa tipologia di rami. I *brindilli* sono rametti più esili provvisti di una gemma a legno apicale e gemme a fiore prevalentemente isolate poste lateralmente (Fig. 2.1B). I *dardi*, o mazzetti di Maggio, sono rami molto corti con un accrescimento annuale di pochi millimetri e presentano una corona da 2 ad oltre 15 gemme a fiore ed una gemma



**Fig. 2.1** | Ramo misto (A), brindillo (B) e dardo a mazzetto (C) in mandorlo.

apicale a legno (Fig. 2.1C). La fruttificazione delle cultivar autoctone pugliesi si concentra principalmente su queste strutture fruttifere (Godini e Monastra, 1991). La conoscenza della topografia delle gemme a fiore in una cultivar è molto importante per poter gestire al meglio le chiome attraverso la scelta della forma di allevamento e della potatura.

Il fiore (Fig. 2.2A) è tipico delle Rosaceae con 5 sepali, 5 petali un numero di stami multiplo di 5 che va da 20 a 40, il pistillo tomentoso biovulare (questo spiega la presenza di semi doppi, carattere molto spiccato in alcune varietà). Il mandorlo presenta, in genere, sterilità fattoriale, cioè non è possibile una fecondazione entro la stessa varietà ma è necessario che ci sia l'incontro dei due gameti di due cultivar

tra loro compatibili. Fanno eccezione a questo comportamento generale della specie alcune cultivar pugliesi (Tab. 2.1) ed alcune cultivar di nuova costituzione nelle quali si è cercato di trasferire tale carattere vantaggioso (Supernova, Moncayo, Lauranne® Avijor, Guara, Francoli etc.).

Il frutto è una drupa deiscente formata da un epicarpo verde e tomentoso e un mesocarpo chiaro e spugnoso che insieme formano il mallo, e da un endocarpo consistente, più o meno poroso e spesso (guscio). All'interno del guscio si possono trovare 1 o 2 semi formati da un tegumento esterno di colore marrone da chiaro a scuro che avvolge i due cotiledoni, l'endosperma e l'embrione (Fig. 2.2B).

**Tabella 2.1** | Elenco delle cultivar pugliesi e straniere autofertili ad oggi individuate.

Cultivar	Fonte	Cultivar	Fonte
Antonio De Vito	Reina <i>et al.</i> , 1986	Pignatelli	Reina <i>et al.</i> , 1986
Bianchi	Reina <i>et al.</i> , 1986	Piscalze	Reina <i>et al.</i> , 1986
Calò	Reina <i>et al.</i> , 1986	Rachelecchia	Reina <i>et al.</i> , 1986
Dicoladonato	Reina <i>et al.</i> , 1986	Salvella	Reina <i>et al.</i> , 1986
Falsa Barese	Godini, 1977	Sannicandro	Godini, 1977
Ferrante	Godini, 1977	Scorza Verde	Godini, 1977
Filippo Ceo	Godini, 1977	Torre	Reina <i>et al.</i> , 1986
Gargano	Reina <i>et al.</i> , 1986	Tuono	Godini, 1977
Genco	Godini, 1977	Valpiano n.1	Reina <i>et al.</i> , 1986
Irene Lanzolla	Reina <i>et al.</i> , 1986	Valpiano n.2	Reina <i>et al.</i> , 1986
Laterza	Reina <i>et al.</i> , 1986	Ventura	Reina <i>et al.</i> , 1986
Montenegro	Reina <i>et al.</i> , 1986	Francoli	Palasciano, 2015
Occhiorosso	Grassely e Oliver, 1976	Moncayo	Palasciano, 2015
Patalina	Godini, 1977	Guara	Arquero, 2013
Pepparudda	Reina <i>et al.</i> , 1986		

**Tabella 2.2** | Fasi fenologiche e variazioni a carico dei principali organi della pianta.

		Uscita dalla dormienza	Schiusura e fioritura
<b>APPARATO RADICALE</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incremento dell'attività radicale (qualche settimana prima della schiusura delle gemme)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accrescimento del capillizio</li> <li>- Attività di assorbimento di acqua ed elementi nutritivi</li> </ul>
<b>CHIOMA</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Germogli assenti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Germogli assenti</li> <li>- Rigonfiamento delle gemme a legno e schiusura</li> </ul>
<b>CENTRI DI FRUTTIFICAZIONE</b>	<b>Gemme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idratazione dei tessuti e rigonfiamento delle gemme a fiore</li> <li>- Trasporto dei metaboliti provenienti dalle sostanze di riserva</li> <li>- Completamento dell'ovario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conclusione della differenziazione a fiore</li> </ul>
	<b>Fiori</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiore schiuso e pronto per l'impollinazione e fecondazione</li> </ul>
	<b>Frutti</b>		

	<b>Allegazione, accrescimento dei frutti e dei germogli</b>	<b>Maturazione della mandorla</b>	<b>Deiscenza e post-raccolta</b>	<b>Endo-dormienza</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cessazione dell'accrescimento</li> <li>- Normale attività di assorbimento di acqua ed elementi nutritivi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normale attività di assorbimento di acqua ed elementi nutritivi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ripresa dell'attività di accrescimento</li> <li>- Accumulo delle sostanze di riserva a fine estate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stasi invernale</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapido accrescimento dei germogli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Massima velocità di accrescimento dei germogli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conclusione dell'accrescimento dei germogli</li> <li>- Sviluppo delle gemme a legno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Non sono presenti funzioni biologiche visibili</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Induzione antogena</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Induzione antogena</li> <li>- Inizio differenziazione a fiore delle gemme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Differenziazione a fiore; tutti gli abbozzi fiorali sono presenti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conclusione della formazione dei granuli pollinici</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accrescimento dei frutti per divisione cellulare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indurimento della mandorla, incremento del contenuto in lipidi e proteine, riduzione dei glucidi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fessurazione dei mali</li> </ul>	



**Clicca QUI per ACQUISTARE  
il libro ONLINE**

**Clicca QUI per scoprire tutti i  
LIBRI del catalogo EDAGRICOLE**

**Clicca QUI per avere maggiori  
INFORMAZIONI**