

Il nocciolo

Progettazione e coltivazione del corileto

A cura di
Roberto Botta e Nadia Valentini



1ª edizione: settembre 2018



© Copyright 2018 by "Edagricole - Edizioni Agricole di New Business Media Srl",
via Eritrea, 21 - 20157 Milano
Redazione: p.zza G. Galilei, 6 - 40123 Bologna
Vendite: tel. 051/6575833; fax: 051/6575999
e-mail: libri.edagricole@newbusinessmedia.it - www.edagricole.it

5556

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: Logo S.r.l., via Marco Polo, 8 - 35010 Borgoricco (PD)

Finito di stampare nel settembre 2018

ISBN 978-88-506-5556-4

Gli Autori

Roberto Botta

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA), Università degli Studi di Torino

Luigi Catalano

CIVI-Italia Centro Interprofessionale per le attività vivaistiche

Massimo Cecchini

Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE), Università degli Studi della Tuscia

Andrea Colantoni

Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE), Università degli Studi della Tuscia

Valerio Cristofori

Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE), Università degli Studi della Tuscia

Tommaso De Gregorio

Ferrero Hazelnut Company

Laura Di Renzo

Sezione di Nutrizione clinica e nutrigenomica, Università degli Studi di Roma Tor Vergata

Danilo Monarca

Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE), Università degli Studi della Tuscia

Marco Scortichini

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA-OFA) Centro di ricerca per l'Olivicoltura, Frutticoltura ed Agrumicoltura, Roma e Caserta

Luciana Tavella

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA), Università degli Studi di Torino

Daniela Torello Marinoni

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA), Università degli Studi di Torino

Nadia Valentini

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA), Università degli Studi di Torino

Giuseppe Zeppa

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA), Università degli Studi di Torino

Indice

1. Biologia e diffusione (R. Botta, N. Valentini)	1
1.1 Biologia della specie <i>Corylus avellana</i> L.	1
1.2 Diffusione	7
1.2.1 Cenni storici	7
1.2.2 Situazione attuale	8
2. Propagazione del nocciolo (R. Botta, L. Catalano, D. Torello Marinoni)	13
2.1 La normativa per il materiale propagato	13
2.2 Tecniche di propagazione	15
2.2.1 Moltiplicazione per seme	15
2.2.2 Tecniche di propagazione clonale	16
2.2.2.1 Propagazione per pollone radicato	16
2.2.2.2 Propagazione per margotta di ceppaia	17
2.2.2.3 Propagazione per propaggine	19
2.2.2.4 Propagazione per talea radicata	19
2.2.2.5 Propagazione per innesto	22
2.2.2.6 Micropropagazione o moltiplicazione <i>in vitro</i>	23
2.3 Ambientamento e affinamento in vivaio	26
2.4 Il controllo dell'identità varietale	28
3. Progettazione del corileto (N. Valentini, R. Botta)	33
3.1 Vocazionalità ambientale e fattori limitanti la coltivazione del nocciolo	33
3.1.1 Temperatura	34
3.1.2 Distribuzione e intensità delle piogge	35
3.1.3 Umidità dell'aria	36
3.1.4 Vento	36

3.1.5	Fabbisogno di freddo	37
3.1.6	Suolo	38
3.2	Scelta varietale	38
3.2.1	Cultivar italiane tradizionali	39
3.2.2	Cultivar ottenute con il miglioramento genetico in Italia	49
3.2.3	Principali cultivar straniere	50
3.2.4	Portinnesti	54
3.3	Scelta degli impollinatori	56
3.4	Considerazioni tecnico-economiche	59
4.	Impianto del noccioleto (N. Valentini, R. Botta)	63
4.1	Concimazione di impianto	63
4.2	Preparazione del suolo	65
4.3	Sesti d'impianto e forme d'allevamento	66
4.4	Messa a dimora delle piante e prime cure colturali	70
5.	Gestione del corileto (V. Cristofori, T. De Gregorio)	77
5.1	Gestione del suolo	77
5.1.1	Lavorazione	77
5.1.2	Inerbimento	78
5.1.3	Diserbo chimico	81
5.1.4	Interventi complementari di gestione del suolo	83
5.2	Spollonatura	84
5.3	Gestione della chioma	89
5.3.1	Potatura di allevamento	90
5.3.2	Potatura di produzione	91
5.3.3	Potatura di "ringiovanimento"	92
5.3.4	Potatura meccanica	94
5.4	Fertilizzazione	97
5.4.1	Concimazione di allevamento e di produzione	98
5.4.2	Diagnostica e nutrizione fogliare	101
5.5	Irrigazione	102
5.5.1	Fabbisogni idrici	103
5.5.2	Irrigazione localizzata	105
6.	Raccolta delle nocciole (D. Monarca, M. Cecchini)	111
6.1	Andanatura	112

6.2	Macchine raccogliatrici	114
6.2.1	Macchine aspiratrici.....	114
6.2.2	Macchine raccattatrici.....	118
6.3	Costi di raccolta.....	120
6.4	Il problema delle polveri durante la raccolta meccanizzata	121
7.	Avversità (M. Scortichini, L. Tavella)	123
7.1	Malattie	123
7.1.1	Malattie batteriche.....	124
7.1.2	Malattie fungine	127
7.1.3	Malattie virali.....	134
7.1.4	Malattie non presenti in Italia ma potenzialmente pericolose	135
7.2	Acari e insetti fitofagi.....	136
7.2.1	Acari.....	137
7.2.2	Insetti	139
7.3	Fisiopatie	151
7.3.1	Macchie brune.....	151
7.3.2	Cascola e nocciole vuote	153
8.	Qualità e post-raccolta (R. Botta, N. Valentini, L. Di Renzo).....	155
8.1	Composizione e proprietà della nocciola	155
8.1.1	Composizione chimica.....	155
8.1.2	Proprietà nutrizionali della nocciola	156
8.1.3	Alterazioni durante la conservazione.....	158
8.2	Sbocchi di mercato e standard di qualità.....	159
8.2.1	Nocciola da industria.....	159
8.2.2	Nocciola da mensa	164
8.3	Fasi di lavorazione in post-raccolta.....	165
8.3.1	Essiccazione	165
8.3.2	Conservazione aziendale.....	169
8.3.3	Conferimento delle nocciole e campionamento	169
8.3.4	Calibratura e sgusciatura	170
8.3.5	Conservazione	171
8.3.6	Cernita.....	172
8.4	Conferimento all'industria e prodotti ottenibili dalla nocciola.....	172
8.4.1	Conferimento all'industria	172
8.4.2	Produzione di semilavorati	174

8.4.3	Produzione di olio e farina disoleata	176
9.	Altri impieghi della pianta e gestione dei sottoprodotti	
	(A. Colantoni, G. Zeppa)	177
9.1	Valorizzazione delle biomasse ritraibili dalle potature	177
9.2	Utilizzo dei sottoprodotti ottenuti dalla lavorazione delle nocciole.....	180
9.3	Altri prodotti del corileto	182
	Bibliografia e sitografia	183

1. Biologia e diffusione

R. Botta, N. Valentini

1.1 BIOLOGIA DELLA SPECIE *CORYLUS AVELLANA* L.

Il nocciolo appartiene all'ordine *Fagales*, famiglia *Betulaceae*, sottofamiglia *Coryloideae*, genere *Corylus* L. ed è originario delle zone temperate dell'emisfero boreale (Europa, Asia Minore, Asia e America del Nord). All'interno del genere *Corylus* si distinguono una quindicina di specie; le più note sono *C. avellana*, *C. colurna* e *C. maxima* (Europa); *C. americana* e *C. cornuta* (Nord America); *C. ferox*, *C. heterophylla*, *C. sieboldiana*, *C. tibetica* e *C. chinensis* (Asia).

Corylus avellana, il nocciolo coltivato, a portamento arbustivo, è la specie nettamente più importante per la produzione commerciale e di questa parleremo, se non diversamente specificato, in questo manuale. Tra le altre specie alcune sono coltivate sporadicamente per i frutti, altre a scopo ornamentale. Da segnalare *Corylus colurna*, specie a portamento arboreo, che può essere utilizzata come portinnesto non pollonifero del nocciolo coltivato. Nelle zone fredde della Cina sono coltivati *C. heterophylla* ed i suoi ibridi con *C. avellana*.

Il genere *Corylus* è così denominato perché la forma dell'involucro o cupola che avvolge il frutto assomiglia ad un elmo che in greco classico è detto *córys*. Per quanto riguarda il termine *avellana*, esso deriva la sua etimologia presumibilmente dall'antica città di Abella (attualmente Avella, in Campania) ed era usato dagli scrittori latini per riferirsi al nocciolo ed ai suoi frutti. Catone (II secolo a.C.), al Capo VIII del *De re rustica*, parla di *avellanas* mentre Plinio il Vecchio (I secolo d.C.) nel Lib. XV del *Naturalis Historia* utilizza il termine *abellinas*,

facendo sorgere il dubbio che il termine si riferisca all'odierna Avella o ad Avellino.

Il nocciolo è pianta molto comune, dalla zona mediterranea a quella montana, dove si spinge fino a 1600 m slm. Partecipa alla costituzione di boschi misti di latifoglie, prestandosi bene anche alla colonizzazione dei suoli marginali.

Le piante di *C. avellana*, di altezza tra 5 e 7 m, hanno chioma ampia, portamento arbustivo (Fig. 1.1) e sono costituite da un numero variabile di fusti che si generano dalla continua emissione di polloni (Fig. 1.2). Questi si formano da gemme avventizie nella zona di congiunzione tra fusto ed apparato radicale (colletto).

Il fusto è cilindrico, dritto, la corteccia è di colore grigio-bruna con



Figura 1.1 | Cespuglio di nocciolo di circa 50 anni di età (foto DISAFA, Università di Torino).



Figura 1.2 | Alla base della pianta si producono ogni anno germogli chiamati polloni (foto DISAFA, Università di Torino).

solcature longitudinali e sparse lenticelle chiare; l'apparato radicale è tendenzialmente superficiale (50 cm) ma può approfondirsi fin oltre i 2 m per la captazione dell'acqua ed è esteso anche oltre la proiezione della chioma. Le foglie sono alterne, rotondeggianti-ovate con apice acuminato e margine seghettato, di colore verde intenso sulla pagina superiore, verde chiaro su quella inferiore con tomentosità diffusa; le gemme sono ovali, piccole e sessili.

Il ciclo vegetativo e riproduttivo del nocciolo è illustrato schematicamente in figura 1.3.

Il nocciolo è specie monoica con fiori maschili e femminili separati ma presenti sulla stessa pianta (Fig. 1.4). I fiori maschili sono riuniti in infiorescenze chiamate amenti, penduli, di forma cilindrica e colore giallo, lunghi 5-8 cm, che si trovano apicalmente e in corrispondenza dei nodi dei rami. Ogni fiore presenta una brattea e due bratteole che hanno la funzione di proteggere 4 stami bifidi, terminanti ognuno con due antere. Ogni amento produce oltre 2 milioni di granuli

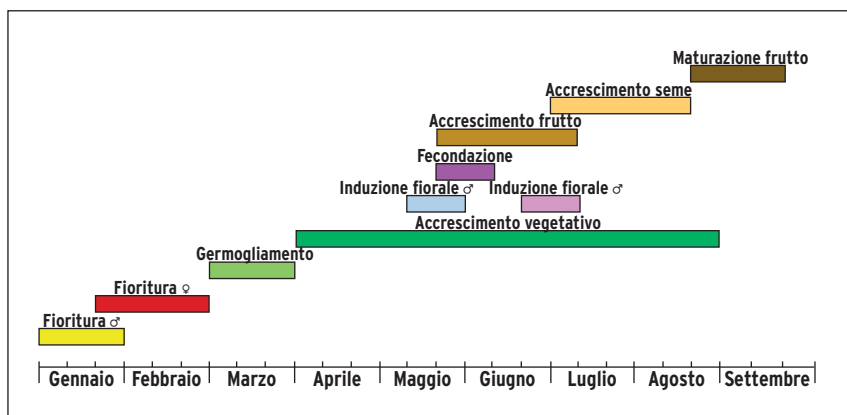


Figura 1.3 | Calendario delle fasi fenologiche del nocciolo; le epoche possono variare nelle diverse cultivar e in relazione all'andamento climatico dell'annata.



Figura 1.4 | Infiorescenze maschili (amenti) e femminili in fioritura (foto DISAFA, Università di Torino).

pollinici. Gli amenti sono già visibili nell'estate all'ascella delle foglie e raggiungono la piena fioritura nel periodo compreso tra gennaio e febbraio.

I fiori femminili sono riuniti in infiorescenze dette glomeruli racchiuse all'interno di gemme miste (ovvero caratterizzate da una porzione vegetativa e da una riproduttiva). Ogni fiore femminile è costituito, al momento della fioritura, da un primordio di ovario bicarpellare sormontato da due stili corti i quali portano stigmi rossi molto evidenti (Fig. 1.5). Le gemme miste si localizzano generalmente in corrispondenza dei nodi dei rami oppure all'ascella degli amenti e sul peduncolo degli stessi; l'antesi è compresa tra gennaio e marzo.

Confrontando l'epoca di fioritura maschile (amenti) con l'epoca di fioritura femminile (gemme miste) si stabilisce la dicogamia delle cultivar. Queste si dicono proterandre, se la fioritura maschile precede quella femminile, proterogine, quando la femminile precede la maschile, ed omogame, se le due fioriture sono all'incirca contemporanee. Il nocciolo è pianta autoincompatibile, cioè l'impollinazione dei fiori



Figura 1.5 | Infiorescenze femminili in piena fioritura (foto DISAFA, Università di Torino).

femminili non può essere effettuata dal polline prodotto dalla stessa pianta e da piante della stessa cultivar. Si tratta di un meccanismo che consente alle specie di mantenere elevata la variabilità genetica delle popolazioni e, pertanto, avere una maggior capacità di sopravvivenza in termini evolutivi, ma che rende necessario introdurre nel frutteto opportuni impollinatori (vedi Cap. 3).

L'impollinazione è anemofila, ovvero operata dal vento, e la fecondazione avviene molto tempo dopo l'impollinazione; l'ovario, infatti, completa lo sviluppo in tre-quattro mesi prima di essere pronto per la fecondazione che avviene tra fine maggio ed inizio giugno. Il ger-



Figura 1.6 | Involucro erbaceo (cupola) che avvolge la nocciola e si apre a maturità nelle cultivar europee (A), rimane chiuso ed avvolgente in quelle turche (B) (foto DISAFA, Università di Torino).

mogliamento è successivo alla fioritura e si verifica generalmente nel mese di marzo.

La nocciola è un frutto secco indeiscente ad una sola loggia (achenio modificato), dotato di un involucro erbaceo detto cupola (Fig. 1.6A) che dissecca a maturità e permette la caduta a terra della nocciola, oppure permane e deve esserne distaccato manualmente o a macchina nelle cultivar di *C. avellana* var. *pontica*, diffuse in Turchia (Fig. 1.6B). La maturazione avviene in modo scalare nei mesi di agosto e settembre e può durare fino a tre-quattro settimane.

Il seme, avvolto da una pellicola detta perisperma che ha funzione di protezione ed è ricca di sostanze di tipo fenolico, è rivestito dal guscio, una struttura lignificata. Normalmente i frutti sono riuniti in infruttescenze in numero di 2-4, variabile a seconda della cultivar.

1.2 DIFFUSIONE

1.2.1 CENNI STORICI

Il nocciolo è stato una specie molto comune nella vegetazione arborea europea che si è sviluppata dopo l'era glaciale; la sua diffusione è confermata dall'analisi dei pollini e dei resti delle piante rinvenuti nelle torbiere dell'Europa del Nord, da cui si è dedotto che la specie è originaria del nostro continente.

L'attuale distribuzione geografica spontanea di *C. avellana* è estesa in Europa e in parte dell'Asia tra il 35° e 68° parallelo, comprendendo a sud i Paesi del Mediterraneo fino a Siria e Libano, a Nord la Scandinavia e le isole britanniche, a ovest il Portogallo e verso est i Paesi del Mar Nero, spingendosi fino all'Iran e agli Urali.

La Campania è da considerare come la più antica sede di coltivazione del nocciolo in Italia. Infatti, la coltivazione è attestata da documentazione archeologica risalente al V-IV sec a.C.. Tuttavia, le prime prove certe di una coltivazione specializzata del nocciolo in Italia si trovano in alcuni contratti stipulati in Campania tra coloni e proprietari e risalenti all'alto Medio-Evo (800-900 d.C.); in altri documenti risalenti alla dominazione normanna (circa 1030 d.C.) sono riportate norme per l'impianto del nocciolo, tra cui indicazioni per i gesti d'impianto e le modalità di propagazione.

In Sicilia, la corilicoltura sarebbe stata introdotta dalla Campania al tempo dei Romani. Del periodo Normanno sono alcuni documenti datati 1160 e 1223 d.C. che testimoniano l'esistenza di una corilicoltura irrigua nell'isola, in particolare nella zona di Piazza Armerina.

Nel Lazio vi sono testimonianze della coltivazione del nocciolo all'inizio del XV secolo; le 'nocchie', come venivano già allora chiamate nel dialetto locale le nocciole, rallegravano le mense dei potenti e dei papi. La coltivazione razionale del nocciolo iniziò tuttavia nei primi anni del XX secolo, e si diffuse velocemente tra il 1900 e il 1915, quando in Italia si susseguirono le crisi vinicole, favorendo la creazione di impianti di lavorazione delle nocciole nella zona dei Monti Cimini.

In Piemonte la corilicoltura si è sviluppata in epoca piuttosto recente. Fino alla metà del XIX secolo il nocciolo veniva coltivato diffusamente in maniera promiscua; con la nascita delle prime industrie dolciarie, la coltura ha cominciato a diffondersi in modo specializzato, in particolare nelle zone collinari del basso Piemonte (Langhe); alla fine del 1800 sono comparsi i primi impianti di sgusciatura, seguiti, nel 1900, dall'affermarsi dell'industria dolciaria.

1.2.2 SITUAZIONE ATTUALE

La superficie mondiale coltivata a nocciolo ammonta a circa 660.000 ha (FAO, 2018). La produzione annua media (dati 2012-2016, FAO, 2018) di nocciole in guscio è di circa 835.000 t ed è concentrata principalmente in due paesi: Turchia (563.000 t) e Italia (112.000 t). Altri paesi produttori di un certo rilievo sono Stati Uniti (34.000 t), Azerbaijan e Georgia (31.000 t e 32.000 t, rispettivamente). La coltura è anche presente in Cile, Spagna, Francia e nei paesi dell'est Europa.

I dati FAO mostrano un andamento di continua crescita della superficie e delle produzioni mondiali dagli anni sessanta del secolo scorso fino ad oggi (Fig. 1.7), in risposta alla domanda dell'industria dolciaria e all'aumento dei consumi. Si notano anche le ampie fluttuazioni delle produzioni da un anno all'altro, dovute principalmente a fattori climatici. Il panorama varietale mondiale è piuttosto diversificato (Tab. 1.1), in particolare nelle aree di coltivazione tradizionale, ma poche sono le cultivar o i tipi merceologici di rilevanza commerciale a livello internazionale (si vedano anche i capitoli 3 e 8).

Tabella 1.1 | Principali paesi produttori di nocciole e cultivar prevalenti.

Nazione	Regione/Provincia	Cultivar (% sulla produzione totale)
Turchia	Trabzon (11%)	Mincane (38%), Fosa (33%), Tombul (12%), Sivri (9%)
	Giresun (23%)	Tombul (75%), Sivri (12%), Kalinkara (5%)
	Ordu e Samsun (36%)	Tombul (40%), Palaz (28%), Cakildak (25%)
	Bolu, Adapazari, Zonguldak (30%)	Karafindik (38%), Mincane (29%), Cakildak (15%), Fosa (13%)
Italia	Campania (Avellino, Napoli, Salerno, Caserta)	Mortarella (33%), San Giovanni (32%), Tonda di Giffoni (12%), Tonda bianca e Tonda rossa (10%), Camponica (4%)
	Lazio (Viterbo)	Tonda Gentile Romana (90%), Nocchione (10%)
	Piemonte (Cuneo, Asti, Alessandria)	Tonda Gentile (sin. Tonda Gentile Trilobata) (99%)
	Sicilia (Messina, Catania)	Mansa (Curcia, Nostrale, Racinante, S. Maria del Gesù), Carrello, Ghirara, Minnolara
USA	Oregon (Willamette Valley)	Barcelona (50%), Jefferson (23%), Ennis (12%), Yamhill (12%)
Azerbaijan	Qakh, Zaqatala, Balakan (nord-ovest)	Ata Baba (90%), Kachmaz
Georgia	Abkhazia, Samegrelo, Guria (ovest), Lagodekhi (est)	Anakliuri, Berdznula, Gulshishvela, Shveliskura
Spagna	Catalunia	Negret (85%), Pauetet, Tonda di Giffoni
Francia	Sud-Ovest (80%)	Pauetet (25%), Fercoril-Corabel® (22%), Ennis (16%), Segorbe (13%), Tonda di Giffoni (12%)
Cile	Maule, Araucania, Biobio	Tonda di Giffoni (60%), Barcelona Cilena

Le superfici investite in Italia sono rimaste piuttosto stabili per oltre un ventennio, tra gli anni '80 ed inizio secolo, ed hanno subito un primo incremento tra il 2005 e 2008 ed una successiva crescita negli

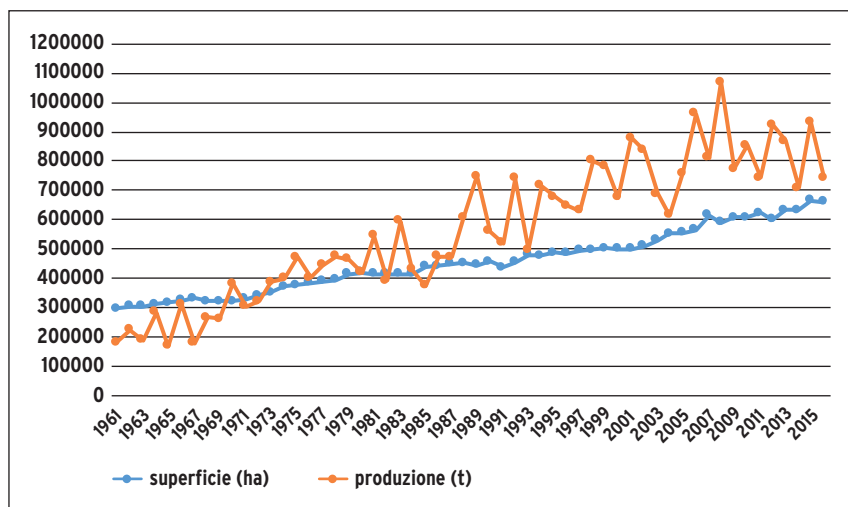


Figura 1.7 | Superficie in produzione e variazioni produttive nel mondo tra il 1961 ed il 2016 (FAO, 2018).

ultimi 5 anni (Fig. 1.8), dovuta principalmente agli investimenti in Piemonte (+7.000 ha). Nel 2017 le superfici italiane hanno raggiunto gli 80.000 ha di cui circa 74.000 ha in produzione (elaborazione dati ISTAT). A livello nazionale la coltivazione del nocciolo è diffusa su tutto il territorio, ma si localizza principalmente in quattro regioni: Lazio, Campania, Piemonte e Sicilia (98% delle superfici); solo recentemente si sta espandendo in modo significativo in altre regioni.

La superficie investita a nocciolo in Campania è di 21.144 ha (ISTAT, 2017) distribuiti tra le province di Avellino, Napoli, Caserta e Salerno, con produzioni medie di 38.000 t/anno.

In Lazio le superfici investite sono di 22.962 ha (ISTAT, 2017), concentrate per oltre il 90% nel comprensorio Cimino-Sabatino in provincia di Viterbo, con produzioni medie di 35.000 t/anno.

In Piemonte, le superfici investite a nocciolo ammontano a 22.594 ha (Anagrafe Agricola Regione Piemonte, 2017) di cui circa 17.600 ha in produzione. La coltura è distribuita tra le province di Cuneo (70%), Asti e Alessandria, con produzioni medie intorno a 32.000 t/anno.

In Sicilia, l'area di coltivazione principale si trova in provincia di Mes-

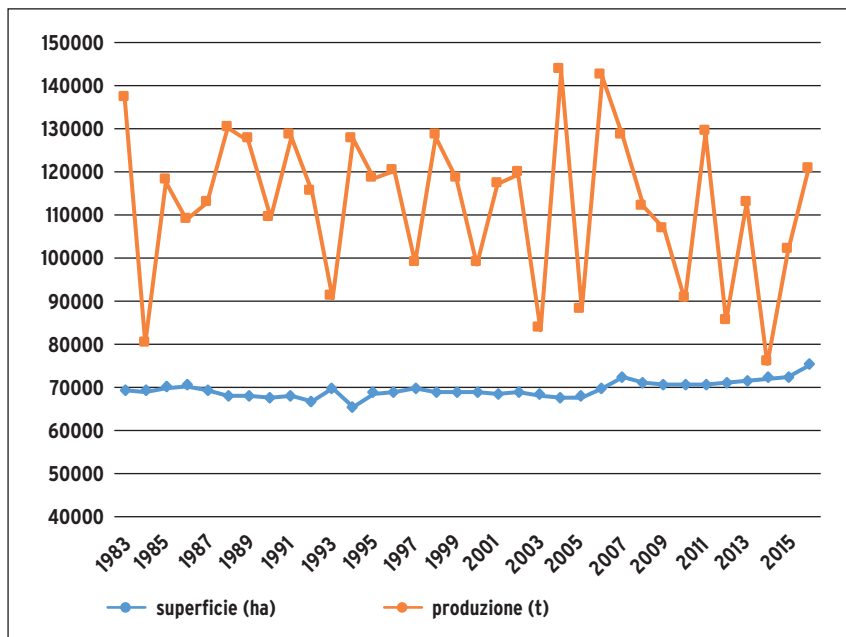


Figura 1.8 | Superficie in produzione in Italia e variazioni produttive tra il 1983 ed il 2016 (FAO, 2018).

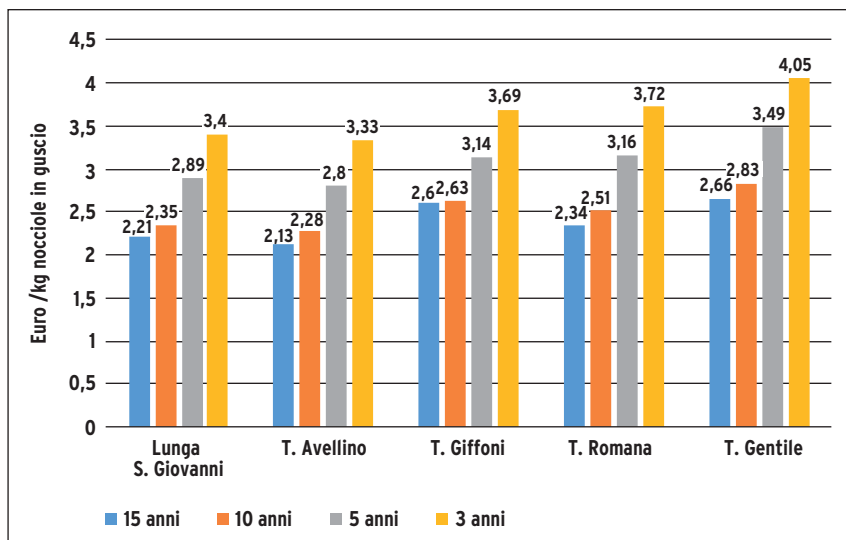


Figura 1.9 | Medie dei prezzi (Euro/kg) delle nocciole italiane degli ultimi 15, 10, 5 e 3 anni calcolate tra il 2001/2002 e il 2015/16 (ISMEA, 2017).

sina (90%), ma sono interessate anche le province di Catania (falde nord-orientali dell'Etna), Enna e Palermo. La superficie in coltura è di circa 13.800 ha (ISTAT, 2017), con una produzione media intorno alle 13.000 t/anno.

Stante la forte presenza delle produzioni turche sui mercati e le oscillazioni produttive influenzate dall'andamento climatico, il livello dei prezzi è instabile con variazioni anche rilevanti da un anno all'altro. Il trend degli ultimi 15 anni, tuttavia, mostra una crescita tendenziale dei prezzi, con differenze significative in funzione della qualità della nocciola, e quindi della cultivar di appartenenza del prodotto. La cultivar più pagata sul mercato italiano è quasi sempre Tonda Gentile, seguono Tonda di Giffoni e Tonda Romana (Fig. 1.9).



[Clicca QUI per
ACQUISTARE il libro ONLINE](#)

[Clicca QUI per scoprire tutti i
LIBRI del catalogo EDAGRICOLE](#)

[Clicca QUI per avere maggiori
INFORMAZIONI](#)