



La coltivazione del nocciolo in Alta Langa

Linee guida per una corilicoltura sostenibile

A cura di:
Comunità Montana Alta Langa



La pubblicazione è stata realizzata da:

CReSO Sezione corilicola -

Autori dei testi: Maria Corte e Claudio Sonnati

Per il materiale fotografico inserito nel testo si ringraziano:

Dipartimento Colture Arboree (DCA) – Università di Torino

DIVAPRA Entomologia e Zoologia applicata all’Ambiente “C. Vidano”

Università di Torino

Dott.ssa Maria Corte (CReSO)

Prof. Alessandro Roversi (Università Cattolica di Piacenza)

Dott. Claudio Sonnati (CReSO)

Per le considerazioni sull’I.G.P. Nocciola Piemonte

si ringrazia: Enot. Massimo Lampugnani, Funzionario della Camera di
Commercio di Cuneo (CCIAA). Sede di Alba.

Pubblicazione realizzata dalla

COMUNITÀ MONTANA ALTA LANGA

Bossolasco con il contributo della Regione Piemonte.

(Legge Regionale 2 luglio 1999 art. 51)

Finito di stampare nel mese di Dicembre 2009

Presso Le Officine Grafiche di Comunicazione snc - Strada San Michele, 83 - 12042 Bra (CN)

INDICE

Introduzione	pag. 7
La corilicoltura in Alta Langa	9
La varietà coltivata in Piemonte e l'I.G.P. Nocciola Piemonte	13
Il nocciolo e l'ambiente di diffusione	14
Cenni di botanica	14
Biologia florale e sviluppo del frutto	15
La fruttificazione	15
Fenogramma nocciolo	16
Propagazione	33
Le forme più comuni di propagazione	33
Pollone radicato	33
Ceppaia	33
Propaggine	35
Talea	35
Micropropagazione	35
Impianto	36
Caratteristiche e sestì di impianto	36
I passaggi fondamentali per l'impianto del nocciolo	37
Gli impollinatori	37
Forme di allevamento	38
Cespuglio	38
Vaso cespugliato	38
Alberello	39

Potatura	39
Potatura di allevamento	39
Potatura di produzione	39
Potatura di rinnovamento	41
Potatura meccanica	41
Gestione del suolo	42
Fertilizzazione	43
Gli elementi fondamentali	43
Azoto	43
Fosforo	43
Potassio	43
La distribuzione	43
I risultati della ricerca sulla fertilizzazione	44
Il controllo dei polloni	45
La ripuntatura	45
Principali avversità e difesa	47
Tecniche di campionamento	47
Principali parassiti animali	47
Cocciniglia	47
Eriofide	48
Agrilo	48
I risultati della ricerca sull'agrilo	50
Cimici	50
<i>Gonocerus acuteangulatus</i>	
<i>Palomena prasina</i>	
Balanino	52
Altri insetti che possono provocare danno al nocciolo	52
Falena brumale	52
Cerambicide del nocciolo	53
Afidi	53

Principali avversità fungine	53
Mal dello stacco	53
Gleosporiosi	54
Marciume radicale	54
Oidio	54
Specie animali dannose per il nocciolo	55
Il ghiro	55
Raccolta e le operazioni di post raccolta	57
La raccolta	57
L'essiccazione	58
La conservazione	58
L'utilizzo delle nocciole dopo la sgusciatura	58
Le proprietà nutrizionali della nocciola	59
Principi attivi registrati su nocciolo	60



Introduzione

Il nocciolo (*Corylus avellana L.*) è originario dell'Europa e dell'Asia minore. E' stato coltivato fin dall'antichità e già dopo l'ultima glaciazione colonizzava le terre emerse, anche se la corilicoltura professionale nasce solo alla fine dell'800. La produzione è concentrata nei Paesi che si affacciano sul Mediterraneo: Turchia, Italia, Spagna, Grecia e Francia. La coltivazione si sta estendendo nell'America del Sud (Cile e Argentina) e nei Paesi dell'ex-Unione Sovietica, in particolare in Georgia. Negli Stati Uniti, soprattutto in Oregon, si coltivano varietà "da tavola". Presentano frutti di grossa dimensione; il gheriglio non si fa tostare, ma si consuma direttamente come le noci.

La Turchia, con circa 700 mila tonnellate, è il primo produttore mondiale (70%). E' evidente che il prezzo di riferimento internazionale delle nocciole dipende direttamente dalle fluttuazioni produttive e dalle esportazioni della Turchia. L'Italia è il secondo produttore, con 100-125 mila tonnellate. La qualità delle nocciole italiane è riconosciuta a livello internazionale. In particolare le varietà a frutto tondo, come la Tonda gentile trilobata in Piemonte e la Tonda gentile romana nel Viterbese, rappresentano eccellente qualitative, che ne determinano un prezzo a sé.

I maggiori utilizzatori di nocciole sono gli Svizzeri (2 kg/persona/anno), che le utilizzano come ingrediente per il cioccolato.

La superficie corilicola italiana è di 68 mila ettari e le principali regioni dove si coltivano nocciole sono la Campania, il Lazio, il Piemonte e la Sicilia.

Nella tabella 1 è presentata la ripartizione in percentuale in base alle zone di maggior interesse e alle cultivar caratteristiche di ogni regione.

Regione	Cultivar
Campania 40% (Avellino, Napoli, Salerno, Caserta)	Mortarella, Tonda di Giffoni, San Giovanni, Tonda Bianca, Tonda Rossa
Lazio 33% (Viterbo)	Tonda Gentile Romana, Nocchione
Piemonte 13% (Cuneo, Asti e Alessandria)	Tonda Gentile Trilobata
Sicilia 14% (Messina, Catania, Enna, Palermo)	Ghirara, Iannusa Racinante

Tab 1 -Regioni corilicole e cultivar principali in Italia



La corilicoltura in Alta Langa

Con il termine Langhe si definisce il territorio compreso tra i fiumi Tanaro e Bormida, caratterizzato da lunghe dorsali (langhe) separate dai numerosi torrenti che fanno capo al Bacino del Tanaro. Le colline si sono formate dal corrugamento del fondo del mare (circa 65 milioni di anni fa), costituito da conglomerati di marne, arenarie e gesso.

La ripartizione in Alta Langa e Bassa Langa distingue la catena compresa tra Montezemolo, Bossolasco, Lequio Berria, Benevello, Mango fino ad arrivare a Castino, dalle aree collinari che scendono verso Alba, Dogliani, Santo Stefano Belbo e gli altri più importanti centri del fondovalle.

Proprio in quest'area il nocciolo ha trovato il suo ambiente ideale. A partire dagli anni '50 del secolo scorso, la coltura è cresciuta e fino a diventare il riferimento per il territorio, sia in termini economici, sia paesaggistici e culturali. La diffusione del nocciolo inizia già a fine '800, quando la vite, attaccata da fillossera, peronospora e altri parassiti, non garantiva più una remunerazione sufficiente agli agricoltori.

Se si analizza l'evoluzione della corilicoltura nell'Alta Langa, ci si rende conto di quanto si sia radicata, influenzando anche la gastronomia e il folklore del territorio. Durante la seconda guerra mondiale, mancando molte risorse primarie per l'alimentazione (ad esempio l'olio di oliva), l'uso dell'olio di nocciola entrò nelle abitudini alimentari di molte famiglie.

Una spiccata differenziazione si è avuta a partire dagli anni Sessanta, cioè quando furono introdotte le denominazioni d'origine per le produzioni viticole. Si affermarono le specifiche vocazionalità del territorio in funzione delle fasce altimetriche, con localizzazione della viticoltura nella bassa langa, mentre la corilicoltura, sempre più specializzata e tecnologica, si concentrò nella fasce altimetriche collinari più elevate (400-600 m s.l.m.).

Attualmente sono coltivati circa 13.000 ettari di nocciolo in provincia di Cuneo. Più di 1/3 sono concentrati nei territori collinari delle Langhe, a partire dalle zone marginali fino a coprire la maggior parte della superficie compresa nella fascia compresa tra i 250 e i 700 m s.l.m.

Il comparto produttivo ha seguito un percorso di ammodernamento delle tecniche di gestione, puntando non solo sulla meccanizzazione, ma anche sulla difesa sostenibile. Quest'ultima si basa sui concetti di sicurezza alimentare e rispetto dell'ambiente, inteso nel senso più vasto dalla riduzione degli input chimici al mantenimento degli equilibri biologici dell'ecosistema nocciolo.

La conferma che il cammino intrapreso è quello giusto, viene dagli investimenti corilicoli che, sono stati in costante aumento.

COMUNE	SUPERFICIE COMUNALE TOTALE (Ha) 1	S.A.U. (Ha) 2	Numero Aziende 3	SUP. A NOCCOLETO (a.a. 2000 - Ha) 4	SUP. A NOCCOLETO (a.a. 1982 - Ha) 5	Δ SUPERFICIE (Ha) 6	Sup. I.G.P. (2000 Ha) 7	Sup. I.G.P. (2009 Ha) 8	Δ SUPERFICIE I.G.P. (Ha) 9
Albanova Torra	327	187	48	134,38,00	n.d.	--	86,61,30	92,72,80	06,11,50
Anguillo	267	119	28	71,99,00	28,81,00	43,18,00	26,82,45	32,98,95	06,16,50
Belvedere Langhe	555	431	43	31,14,00	40,13,00	-08,99,00	03,66,22	04,93,91	01,27,69
Beaurefido	475	275	48	108,76,00	n.d.	--	55,66,87	68,40,74	12,73,87
Bergolo	253	88	43	54,05,00	33,69,00	21,36,00	35,18,55	43,49,49	08,30,94
Boissone	257	126	26	37,18,00	33,50,00	03,68,00	11,98,44	18,44,52	06,46,08
Borghonata	643	354	70	142,83,00	88,56,00	54,27,00	86,73,17	138,65,31	31,92,14
Bosia	248	160	27	69,88,00	49,94,00	19,94,00	69,79,64	78,44,28	08,64,64
Bossolasco	735	440	53	55,42,00	51,87,00	03,55,00	14,96,19	28,06,23	13,10,04
Cannara	1664	829	147	11,75,00	05,19,00	06,56,00	03,85,52	03,04,60	-00,80,92
Casale Monferrato	1156	439	110	19,02,00	34,75,00	-15,73,00	05,94,00	13,05,00	07,11,00
Casino	947	585	85	203,98,00	74,69,00	129,29,00	156,94,50	188,39,12	31,44,62
Ceretto Langhe	466	186	56	96,02,00	55,69,00	40,33,00	32,06,66	62,01,81	29,95,15
Cisone	359	196	32	31,81,00	72,63,00	-40,82,00	02,98,72	09,30,58	06,31,86
Corchiano	1889	784	222	184,55,00	103,25,00	81,30,00	94,42,79	106,83,73	12,40,94
Cossano Belbo	1708	886	251	152,34,00	n.d.	--	108,78,75	129,70,55	20,91,80
Cranziano	690	454	78	422,86,00	227,69,00	195,17,00	288,37,28	299,33,18	10,95,90
Fossiglio	533	273	72	221,80,00	91,81,00	129,99,00	115,69,87	145,82,35	30,12,58
Gossagno	750	282	79	19,42,00	08,06,00	11,36,00	05,92,00	07,82,00	01,90,00
Gottardo	427	163	32	03,85,00	11,44,00	-07,59,00	02,32,00	02,32,00	00,00,00
Igliano	304	209	14	05,19,00	00,62,00	04,57,00	00,00,00	00,00,00	00,00,00
Lagio Barba	810	459	101	276,80,00	106,69,00	170,11,00	121,55,34	166,12,89	44,57,55
Levico	667	442	59	103,17,00	38,50,00	64,67,00	52,29,29	67,43,79	15,14,50
Monbarazano	852	596	53	01,58,00	n.d.	--	00,00,00	00,00,00	00,00,00
Monforte	680	356	70	15,46,00	14,81,00	00,65,00	06,57,00	06,57,00	00,00,00
Munazano	1320	853	86	16,54,00	72,74,00	-56,20,00	15,29,29	25,15,29	09,86,00
Nicola Belbo	516	336	43	60,94,00	42,31,00	18,63,00	19,35,00	35,04,27	15,69,27
Parallo	410	261	30	00,96,00	01,44,00	-00,48,00	00,00,00	00,00,00	00,00,00
Perleto	820	436	78	90,22,00	88,81,00	01,41,00	52,05,50	73,67,70	21,62,20
Pozzolo Valle Uzzone	2802	470	179	46,24,00	31,15,00	15,09,00	14,02,60	16,23,00	02,20,40
Praceno	968	451	125	30,50,00	49,00,00	-18,50,00	11,26,33	15,66,99	04,40,66
Rocchetto Belbo	311	184	37	31,56,00	n.d.	--	30,51,92	37,64,82	07,12,90
Saliceto	1987	863	260	08,20,00	12,38,00	-04,18,00	00,14,60	00,00,00	-00,14,60
San Benedetto Belbo	330	176	23	00,00,00	10,37,00	-10,37,00	00,00,00	00,00,00	00,00,00
Santo Stefano Belbo	2355	1332	567	75,77,00	n.d.	--	25,90,11	27,83,09	02,32,98
Serravalle Langhe	615	333	59	117,75,00	75,31,00	42,44,00	72,65,11	74,93,64	02,28,53
Sonante	870	587	107	172,47,00	126,62,00	45,85,00	53,85,75	94,81,33	40,95,58
Torre Brencola	543	158	82	64,48,00	27,00,00	37,48,00	40,45,56	42,04,95	01,59,59
Truzzo Tinella	719	530	86	84,15,00	n.d.	--	83,21,49	93,43,49	10,22,00
TOTALE	31.438	16.689	3.609	2086,47,00⁴	1708,45,00⁴	978,02,00	1807,49,91	2230,43,44	422,93,49

Tab.2 - Superfici coltivate e a IGP dei comuni dell'Alta Langhe

LEGENDA

1 - ISTAT, Quinto Censimento Generale dell'Agricoltura (A.a. 2000)

2 - Comunità Montana Alta Langhe Montena: Piano di Sviluppo Economico Sociale (Maggio 1982) -

3 - Dati tratti da fotografie aeree sul fotostereoscopo dei boschi, incolti, nocciolati nei territori dell'Alta Langhe Montana

4 - C.C.I.A.A. di Cuneo, Solo di Alba: Statistiche I.G.P. Nocciola del Piemonte (aggiornate al 03 dicembre 2009)


5 - Il Totale è relativo alla somma delle sole superfici confrontabili




I dati raccolti nella tabella 2 riferiscono della “Evoluzione delle superfici a nocciolo e di quelle I.G.P. nell’ambito della Comunità Montana Alta Langa” nel periodo compreso fra il 1982 ed il 2009.

Le acquisizioni strutturali riportate nel Piano di Sviluppo Economico Sociale della Comunità (Maggio 1982) sono frutto della composizione dei dati storici ottenuti dal Secondo Censimento generale dell’Agricoltura (ottobre 1970) con quelli acquisiti tramite fotografie aeree della zona. Gli stessi evidenziavano come dei 45.883 ettari costituenti le 38 municipalità censite (16.500 ettari di S.A.U.) solo 1.700 ettari erano destinati alla coltivazione del nocciolo, ovvero sia e rispettivamente nel 1982, il 3.7% della superficie complessiva ed il 10.3% della S.A.U. Le superfici coltivate a nocciolo erano poi concentrate per il 60% in 11 dei citati Comuni (Bergolo, Borgomale, Bosia, Cerretto Langhe, Cissone, Cravanzana, Feisoglio, Lequio Berria, Perletto, Serravalle Langhe e Somano) e risentivano di una gestione agronomica non ottimale, tanto che nel commento dei dati si legge “...*E’ in atto una grave degenerazione della coltura che, pur avendo una potenzialità produttiva di 15-20 q/Ha, non produce mediamente oltre i 6-8 q/Ha. Le cause remote del progressivo abbandono attualmente in atto a danno dei noccioli vanno ricercate nell’errata impostazione su cui si basò la diffusione del nocciolo. Fu propagandata come pianta molto rustica, non bisognosa di cure particolari, da relegarsi in terreni marginali. A tutt’oggi sono pochi gli agricoltori che applicano costantemente i fondamentali principi colturali a cura del terreno e della pianta...*”.

Una corilicoltura diffusa molto di più che in tutto il resto del Nord d’Italia, ma che tutto sommato, per rendere possibile il presidio del territorio, doveva procedere ad “...*Un rilancio della coltura che prevede il rinnovamento di buona parte dei noccioli esistenti, con materiale selezionato...*” ed a investimenti mirati all’acquisizione di molteplici servizi (viabilità, sperimentazione, diffusione dei mezzi tecnici, consulenza tecnica, cooperazione) indispensabili per ri-orientare le scelte imprenditoriali di un numero elevato di aziende di modeste dimensioni.

Il rilancio della corilicoltura è risultato evidente, dagli anni ’90 in poi, in tutte le aree collinari piemontesi non vitate, dove l’allevamento del bestiame oppure le coltivazioni cerealicole non sono più risultate economicamente sostenibili rispetto alle analoghe di pianura. Altri fattori, contemporanei al precedente, hanno favorito l’incremento della superficie corilicola regionale. Si citano in particolare i seguenti.

 La possibilità di iscrizione dell’integrità delle superfici dell’azienda agricola, dal 1994 al 2007, alla Misura A1-A2 del Regolamento CEE 2078/92 “Metodi di produzione agricola compatibili con le esigenze dell’ambiente e con la cura dello spazio naturale”.

-  L'opportunità di aderire dal 2007 al 2013 all'Azione 214.1-2 del Piano di Sviluppo Rurale della Regione Piemonte [Regolamenti UE: 1698/2005 (Sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale – FEASR); 1234/2007 (Organizzazione comune dei mercati agricoli e disposizioni specifiche per alcuni prodotti agricoli – regolamento unico OCM)].
-  La facoltà di poter usufruire, dal 2005, della Politica Agricola Comunitaria per il nocciolo (PAC), sotto forma di domanda unica di sostegno a favore dei corilicoltori [Regolamenti UE: 1782/03 (Norme comuni relative ai regimi di sostegno diretto nell'ambito della politica agricola comune che istituisce taluni regimi di sostegno a favore degli agricoltori); 2237/03 (Modalità d'applicazione di taluni regimi di sostegno di cui al titolo IV del regolamento (CE) n. 1782/03)].
-  La prerogativa di poter ottenere, da alcune amministrazioni locali, un aiuto finanziario relativo alla creazione dell'impianto o per la messa a dimora delle barbatelle.

Nei Comuni delle Langhe citati in tabella, l'incremento è evidente in particolare se si esaminano le differenze di superficie tra i dati raccolti con il Piano di Sviluppo Economico (+ 57,25% rispetto al 1982) e quelli del Quinto Censimento Generale dell'Agricoltura (ottobre 2000). Le superfici coltivate a nocciolo sono cresciute proporzionalmente al numero dei corileti iscritti all'Albo Corilicolo dell'IGP – Indicazione Geografica Protetta "Nocciola Piemonte".

La varietà coltivata in Piemonte e l'I.G.P. Nocciola Piemonte

La corilicoltura in Piemonte è monovarietale. La cultivar Tonda Gentile Trilobata – fino a poco tempo fa denominata “Tonda Gentile delle Langhe” – è infatti l’unica varietà coltivata. La nuova denominazione – registrata nel maggio 2007 presso il CPVO - Ufficio Comunitario delle Varietà Vegetali – si è resa necessaria per una tutela più efficace delle produzioni locali. Il nuovo nome evita infatti equivoci: con la vecchia denominazione produzioni ottenute anche in altri continenti potevano fregiarsi del termine “Langhe”; ora non più: la varietà può essere coltivata in ogni parte del mondo, ma solo sulle colline della Langa piemontese può acquisire il titolo all’IGP “Nocciola Piemonte”.

Grazie alla fortunata combinazione di fattori pedoclimatici e di pratiche di coltivazione, è in questi territori che la Tonda Gentile Trilobata esprime al meglio le proprie caratteristiche organolettiche (in particolare l’aroma alla tostatura) e tecnologiche: resistenza all’irrancidimento e alla rottura, tessitura del gheriglio, pelabilità alla tostatura, etc.). Diventa così materia prima di pregio per l’industria dolciaria. Nel 1993 la nobiltà del profilo qualitativo è stata riconosciuta anche in sede comunitaria, tanto da inserirla nel novero delle Indicazioni Geografiche Protette.

L’iter di approvazione della IGP fu particolarmente lungo e impegnativo. Solo dopo otto anni dalla presentazione dell’istanza di riconoscimento, il 27 dicembre 1993 la Gazzetta Ufficiale pubblicò il decreto di riconoscimento dell’indicazione geografica protetta “Nocciola Piemonte”. Quando arrivò la tanto attesa notizia, in pochi credevano ancora in una concretizzazione dell’iniziativa promossa dalla CCIAA di Cuneo.

I 6.805 ettari registrati in Provincia di Cuneo (4° censimento Generale Agricoltura, 1990) coprivano circa l’89% della superficie corilicola regionale. La produzione, che si aggirava intorno a 10.000 t/anno, rappresentava un valore di 20 milioni di Euro per le 3.000 aziende corilicole, oltre a generare un indotto di un migliaio di imprese artigianali, industriali e commerciali che danno oggi lavoro a 4.000 persone.

Attualmente la corilicoltura è diffusa su larga parte dei territori collinari del Sud Piemonte, ma il cuore della coltivazione restano le colline della Langa, forte di una storica e radicata tradizione, testimoniata anche dall’aumento delle iscrizioni all’Albo corilicolo nel corso dell’ultimo decennio.

La Tonda Gentile Trilobata è una cultivar a maturazione precoce con frutti sferoidali, caratterizzati da un’elevata percentuale di forme trilobate, da cui l’attuale denominazione varietale.

Le piante sono medio vigorose, con portamento semi-espanso, buona produttività, entrata in produzione a partire dal 4°-5° anno di età. I frutti sono color chiaro, guscio sottile ed elevata resa alla sgusciatura (46-48 %). Il seme, di dimensioni medio-piccole e color avorio, è caratterizzato da un'ottima pelabilità alla tostatura.

Il nocciolo e l'ambiente di diffusione

L'ambiente collinare è quello più idoneo alla coltivazione del nocciolo che teme sia le gelate tardo-invernali (temperature inferiori a -12°C nel mese di febbraio, nella fase dell'impollinazione), sia il calore eccessivo (temperature massime superiori ai 30°C).

Predilige terreni sciolti, con pH neutro (6.8 – 7.2). Si adatta anche a suoli argillosi, ma teme i ristagni idrici. Anche nelle zone collinari si presentano situazioni di questo tipo, in corrispondenza con avvallamenti del terreno; occorre allora garantire lo sgrondo delle acque in eccesso, attraverso opportuni accorgimenti idraulici.

Prima di un eventuale impianto, occorre tener conto anche del calcare attivo e del pH. Un eccesso di calcare attivo riduce l'assimilabilità di importanti microelementi, in particolare il ferro, inducendo clorosi ferrica (ingiallimento delle foglie).

Cenni di botanica

Il nocciolo appartiene alla Famiglia delle *Betulaceae*, Genere *Corylus*, il quale comprende una decina di specie (ne sono oggi riconosciute da 7 a 20, secondo le diverse classificazioni botaniche). La specie coltivata è *Corylus avellana* L. Tra le altre specie si cita il *C. colurna*, detto nocciolo turco per via dell'origine. Ci interessa perché, invece che una pianta cespugliosa, è un albero (tra l'altro di grandi dimensioni) che non emette polloni. Potrebbe quindi essere utilizzato come portinnesto per il nocciolo coltivato per evitare l'emissione dei polloni. Lo si può utilizzare tal quale (è in corso un programma di selezione per l'affinità presso il CRA – Centro di Ricerca per la Frutticoltura di Roma), sia come ibridi interspecifici con il nocciolo europeo (*C. colurna* x *C. avellana*). Se uno di questi portinnesti si rivelasse adatto per i terreni dell'Alta Langa e affine alla Tonda Gentile Trilobata, si risolverebbe in modo ecosostenibile il problema dell'emissione dei polloni. Il nome del genere deriva dal greco *Corys* = elmo, che indica l'involucro (cupula) formato da brattee carnose che protegge e contiene la nocciola.

Il nocciolo ha un portamento cespuglioso con apparato radicale fascicolato con profondità variabile a seconda della natura del terreno. Le foglie, disposte in modo alterno sul ramo, sono ovoidali, seghettate ai margini e tomentose sulla pagina inferiore.




Biologia florale e sviluppo del frutto

Il nocciolo è una specie monoica: i fiori maschili sono distinti da quelli femminili, anche se sono presenti sulla stessa pianta. Quelli maschili sono raggruppati in una infiorescenza a forma di spiga pendula, di nome amento. I fiori femminili si formano sui rami di un anno, alla base degli amenti. I fiori maschili producono il polline che, trasportato dal vento, si posa sugli stimmi dei fiori femminili. Le varietà di nocciolo sono autoincompatibili, vale a dire che il polline non è accettato dai fiori femminili della stessa varietà. Inoltre molte varietà sono tra di loro interincompatibili. Ogni varietà ha quindi un suo elenco di impollinatori, che devono essere disposti nell'impianto per assicurare un'adeguata impollinazione – fecondazione – fruttificazione.

La fioritura della Tonda Gentile Trilobata avviene nei mesi invernali, in un periodo di tempo compreso tra dicembre e marzo. E' una varietà proterandra; la fioritura maschile precede cioè quella femminile. Il periodo recettivo dei fiori femminili è di circa un mese ed è compreso, secondo l'andamento stagionale, da metà gennaio a fine febbraio. L'impollinazione è anemofila e sono sufficienti poche ore di tempo asciutto e soleggiato per permettere al vento di trasportare abbondanti quantità di polline fino agli stili dei fiori femminili. Se l'impollinazione avviene correttamente, dal polline si sviluppa un budello pollinico che penetra lungo gli stili e impiega 3 – 4 mesi per giungere fino all'ovario, dove finalmente si compie la fecondazione degli ovuli. Il lungo periodo che intercorre tra impollinazione e fecondazione, che invece coincidono nella maggior parte delle altre specie da frutto, è ovviamente molto delicato. La progressione del budello pollinico è influenzata da condizioni di temperatura e umidità favorevoli, oltre che da un buon stato nutrizionale della pianta. Un andamento stagionale sfavorevole o una tecnica colturale inadeguata possono compromettere il livello produttivo e la qualità delle nocciole.

La fruttificazione

Il frutto si forma a partire dalla fecondazione e giunge a completa maturazione attraverso le fasi seguenti.

-  **Ingrossamento:** la noccola inizia a crescere e si passa dal tessuto spugnoso, alla fase lattea del seme, fino ad arrivare alla formazione del frutto completo.
-  **Invaiatura:** il frutto cambia colore e dalla colorazione lattea, si passa a quella tipica di ogni cultivar.
-  **Maturazione:** i frutti assumono colore e dimensione tipici della cultivar.

Fenogramma nocciolo

La corilicoltura piemontese dispone di peculiarità di sicuro effetto, se ben utilizzate. La prima è proprio il tipo di prodotto ottenuto dalla cultivar Tonda Gentile Trilobata (T.G.T.), varietà che è autoctona delle Langhe è attualmente coltivata, di preferenza ed in ‘purezza’, in cinque delle otto Province piemontesi. La seconda è il nome, “Nocciola Piemonte” o “Nocciola del Piemonte”, che è IGP – Indicazione Geografica Protetta europea, quindi prodotto di ‘nicchia’ che deve essere distinto dalle altre produzioni corilicole e valorizzato per le sue peculiarità. La terza è il ‘rispetto’ che il nostro prodotto si è visto riconoscere dai consumatori e dagli utilizzatori artigiani ed industriali. Questa cultivar, quando possiede appieno i caratteri merceologici ed organolettici che è in grado di esprimere in condizioni ottimali di ambiente e coltura, non ha rivali sia in Italia ché negli altri paesi corilicoli, di Europa come di America.





Il modello di scala tecnica per il rilevamento delle fasi fenologiche della Tonda Gentile Trilobata è in fase di studio presso la Sezione di Agrometeorologia del Settore fitosanitario regionale (SFR). In attesa della versione definitiva, proponiamo l'utilizzo del **“NOCCIOLOGRAMMA: Risposte tecnico-agronomiche consigliate sulla T.G.T. al raggiungimento di una fase visiva prevalente”**.





La scheda riporta immagini delle fasi vegetative prevalenti (“EPOCA DI INTERVENTO”), descritte nella “FASE VISIVA”. Si tratta di una guida, che indica i principali interventi agronomici e di difesa da realizzare nel corso dell’annata. L’unico riquadro che necessita di un minimo approfondimento è l’ultimo (**P.A., PSR, CONSIGLI OPERATIVI, COMUNE A PIU’ FASI**). Nell’ultima colonna sono indicati: l’eventuale parassita a cui si riferisce il principio attivo (in **grassetto rosso**), la linea tecnica dettagliata (in **grassetto nero** quelle proprie del Piano di Sviluppo Regionale), i consigli operativi (in nero ordinario) e se l’evento, l’azione oppure l’intervento è comune a più fasi vegetative (in **grassetto blu**).




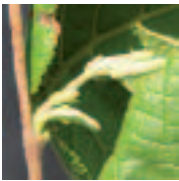
Lo schema grafico delle fasi di sviluppo del nocciolo consente di focalizzare le informazioni di carattere generale. Per notizie specifiche su stadio fenologico, avversità e difesa, il CReSO fornisce periodicamente e tempestivamente bollettini e note corilicole, inviate ai servizi di consulenza tecnica e alle Organizzazioni dei produttori.





NOCCIIOLOGRAMMA

Risposte tecnico-agronomiche consigliate sulla T.G.T. al raggiungimento di una fase visiva prevalente.

EPOCA INTERVENTO	FASE VISIVA	AVVERSITA'	LINEA TECNICA	P.A., PSR, CONSIGLI OPERATIVI, COMUNE A PIU' FASI
	Gemma ferma	Cocciniglia (1) (<i>Eulecanium tiliae</i>); Eriofide galligeno (2) (<i>Phytoptus avellanae</i>)	N	(1) Verificare la presenza e la consistenza degli attacchi di Cocciniglia (% scudetti presenti sui rami di 1-3 anni della chioma). (2) Verificare la presenza e la consistenza degli attacchi di Eriofide galligeno (% gemme "gallate", cioè "ingrossate ed abortite" a causa dell'attacco dell'Eriofide).
	Fioritura maschile	--	PSR	La concimazione organica con liquami e pollina è realizzabile nel periodo compreso fra febbraio e la ripresa vegetativa del nocciolo.
	Fioritura femminile	--	N	La potatura invernale, oppure ed in alternativa quella eseguita all'inizio della primavera, sono da realizzarsi nel periodo compreso fra la fine della fioritura femminile ed il mese di maggio. Con l'incremento delle temperature ridurre progressivamente i quantitativi di vegetazione asportati.
	Rottura gemma	Cocciniglia (1) (<i>Eulecanium tiliae</i>)	PSR	(1) Olio minerale - Soglia: Presenza di scudetti sui campioni di legno prelevati nel corso dell'inverno. Sospendere concimazioni organiche. (1) - In caso di impiego di Olio minerale eseguire l'intervento al termine della fase visiva precedente e posticipare la distribuzione di formulati contenenti Zolfo di 20-30 giorni.

EPOCA DI INTERVENTO	FASE VISIVA	AWERSITA'	LINEA TECNICA	P.A., PSR, CONSIGLI OPERATIVI, COMUNE A PIU' FASI
	Terza foglia	Eriofie galligeno (1) (<i>Phytoptus avellanae</i>); Falena (<i>Operophtera brumata</i>) (2)	PSR	(1) Zolfo, Olio minerale – Seguire la migrazione dell'acaro dalle gemme infestate a quelle sane effettuando i trattamenti nel momento di massima migrazione dell'acaro. Soglia: 15-20% di gemme infestate. (2) Verificate la presenza e la consistenza delle larve di quest'insetto dall'apertura delle gemme alla distensione dei lembi fogliari.
	Accrescimento Fiore femminile			I p.a. diserbanti Diquat e Fluazifop-p-butile sono registrati sulla coltura del nocciolo per trattamenti in pre-emergenza delle infestanti . Il p.a. diserbante Propizamide è registrato su nocciolo per trattamenti al terreno in pre oppure post-emergenza delle infestanti .
	Comparsa ovario fecondato		PSR	Nei periodi 01/01 – 30/06 e 01/10 – 31/12, gli interventi chimici di diserbo , da eseguire con Glifosate, Glufosinate ammonio ed Oxifluorfen (quest'ultimo a dose ridotta ed in miscela con sistemici), devono essere fatti solo sulla fila (al massimo l'area trattabile è pari al 50% dell'intera superficie del corileto), ad eccezione dei noccioli che presentano pendenze pari o superiori al 15%.
	Accrescimento mandorla I	Balanino (1) (<i>Curculio nucum</i>)	PSR	(1) Bifenitrin – Ammesso 1 trattamento all'anno sul Balanino, anche solo delle zone più infestate, quando sia stata raggiunta, con il frappage*, la soglia di 2 adulti per pianta su 5 piante campionate ad ettaro. (1) Etofenprox (trattamenti alla chioma) e Beauveria bassiana (trattamento al terreno prima dell'impupamento delle larve di Balanino) sono p.a. registrati su nocciolo per contenere l'insetto.

EPOCA DI INTERVENTO	FASE VISIVA	AVVERSITA'	LINEA TECNICA	P.A., PSR, CONSIGLI OPERATIVI, COMUNE A PIU' FASI
	Accrescimento mandorla II	Cimici (1) (<i>Pentatomidi e Coreidi</i>)	PSR	Estratto di piretro, Bifentrin: (1) (2), Lambda-cialotrina: (1) (2), Etofenprox (2). Soglia di intervento (+ frappe* nel periodo maggio-luglio): due individui per pianta. Al massimo ammessi due trattamenti all'anno sulle cimici. (1) Con prodotti piretroidi non più di 2 trattamenti complessivi sulla coltura indipendentemente dall'avversità. (2) Tra piretroidi ed Etofenprox al massimo 3 trattamenti all'anno indipendentemente dall'avversità.
	Invaliatura guscio		PSR	Glufosinate ammonio, N.A.A – Oltre alla spollonatura meccanica sono ammessi annualmente n. 2 interventi di spollonatura con il fosfororganico n. 1 con il N.A.A.
	Definizione mandorla	Agrilo (1) (<i>Agrilus viridis</i>)	PSR	(1) Nei mesi estivi occorre individuare la presenza di rami infestati da larve od ovatore, al fine di procedere alla loro asportazione e distruzione nel corso dell'inverno.
	Comparsa e crescita amenti		PSR	Glifosate, Glufosinate ammonio, Oxifluorfen (a dose ridotta ed in miscela con sistemici) - Nel periodo: 01 luglio – 30 settembre il diserbo chimico è ammesso sull'intera superficie del nocciolo.

EPOCA DI INTERVENTO	FASE VISIVA	AVVERSITA'	LINEA TECNICA	P.A., PSR, CONSIGLI OPERATIVI, COMUNE A PIU' FASI
	Maturazione e Raccolta		N	Adottare pratiche agronomiche di sistemazione del terreno che agevolino la successiva raccolta meccanica.
	Post-raccolta		PSR	Concimazione organica (<i>liquami e pollina esclusi</i>) è realizzabile nel periodo compreso fra il post-raccolta e la ripresa vegetativa. La potatura in post-raccolta si può eseguire fino a quando la vegetazione della pianta è attiva. Proteggere i tagli di diametro superiore a 5 cm con mastici o preparati non filmogeni per legno.
	Inizio caduta foglie	Gleosporiosi (1) (<i>Monostichella coryli</i>); Cocciniglia (2) (<i>Eulecanium tiliae</i>)	PSR	(1) Tiofanate metile – Un solo trattamento ad inizio autunno prima della caduta delle foglie. I trattamenti sono da effettuarsi nei nocciolati situati in pianura o in fondovalle o se vi sono state infezioni nell'anno precedente. (1) Tiofanate metile – In etichetta è previsto un secondo intervento a 20-25 giorni dal primo. (2) Olio minerale – Intervento consigliato in caso di forti infestazioni, durante la migrazione delle neanidi dalle foglie ai rami.
	Caduta foglie completata	Malattie del legno (1) (<i>Cytophora corylicola</i> e altre malattie)	PSR	(1) Prodotti rameici - Frazionare concime azotato minerale se apporto è maggiore di 60 kg/ha, NON distribuire dalla fine caduta foglie alla fine di febbraio e nei terreni prossimi alla saturazione idrica. (1) In presenza di forti attacchi eseguire un secondo intervento con prodotti rameici a 15 giorni dal primo.

N = Nessun intervento chimico frappage* = tecnica di campionamento che prevede lo scuotimento delle branche e la raccolta degli insetti.



Foto 1- Ceppaia di nocciolo

Foto 2- Barbatelle di nocciolo con buon apparato radicale





Foto 3- Talea di nocciolo

Foto 5 – Forma di allevamento a vaso cespugliato



Foto 4 – Forma di allevamento a cespuglio

Foto 6 – Forma di allevamento ad alberello



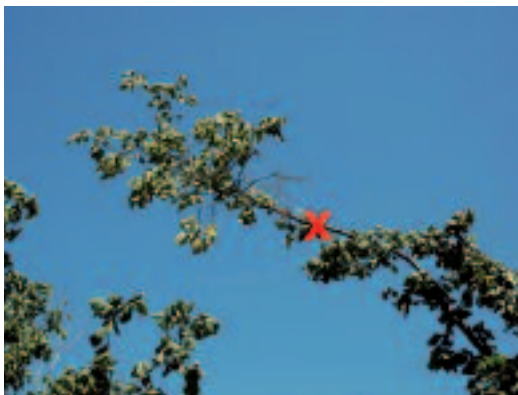
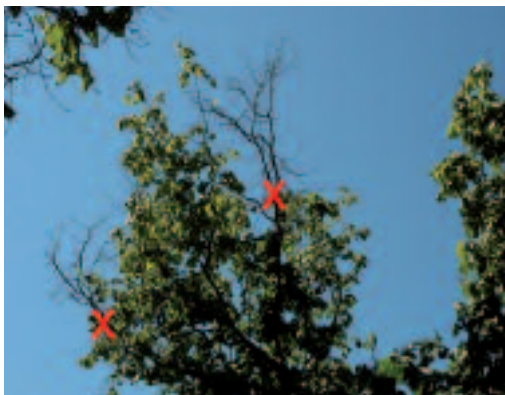


Foto 7 e 8 – Potature di rinnovamento su pertiche disseccate

Foto 9 – Macchina potatrice



Foto 10 – Taglio laterale (Hedging) con macchina potatrice

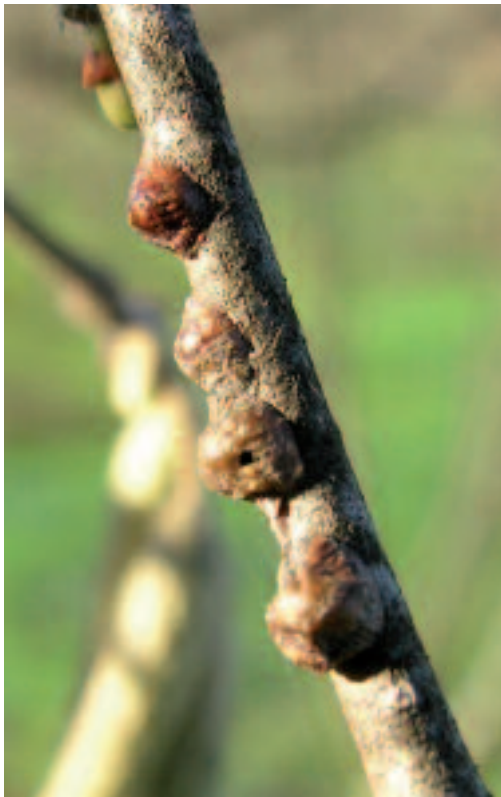


Foto 11 – Eulecanium tiliae – follicoli femminili



Foto 12 – Gemma di nocciolo attaccata da eriofide. Fase di migrazione

Foto 13 – Adulto di Agrilus viridis





Foto 14 – Rigonfiamenti elicoidali provocati da larve di *A. viridis*

Foto 15 – Adulto di *Gonocerus acuteangulatus*





Foto 16 – Adulti di Palomena prasina



Foto 18 – Femmina e maschio di balanino

Foto 17 – Adulto di Raphigaster nebulosa



Foto 19 – Cirri di citospora su legno di nocciolo

Foto 20 – Attacchi di gleosporiosi su foglie di nocciolo





Foto 21 – Danni provocati da ghiri su nocciole in fase di maturazione



Foto 22 – Infruttescenza con nocciole mature



Foto 23- Raccoglitrice semovente con spazzola laterale

Foto 24 – Raccoglitrice semovente: particolare di spazzole anteriori





Foto 25- Essiccatori ad aria calda



Foto 26 – Prodotti a base di nocciole



Propagazione

La superficie corilicola in Piemonte è in continua espansione e questo costituisce un importante punto di stimolo per lo sviluppo di un vivaismo di qualità. Un importante passo avanti, teso alla qualificazione delle produzioni vivaistiche, potrà compiere, con l'applicazione del D.M. 24 luglio 2003. Il decreto prevede "l'Organizzazione del servizio nazionale di certificazione volontaria del materiale di propagazione vegetale delle piante da frutto", introducendo così la possibilità di certificare la qualità del materiale vivaistico commercializzato applicando norme tecniche specifiche per ogni specie. Per il nocciolo, tuttavia, queste norme tecniche non sono ancora state definite, nonostante l'importanza crescente del vivaismo corilicolo. Sul territorio regionale sono tuttavia presenti 35 vivai specializzati, che propagano la varietà per margotta o per ceppaia e, sotto il profilo fitosanitario, il materiale è certificato dal Settore Fitosanitario Regionale della Regione Piemonte (SFR). A tal proposito, il lavoro di prelievo di materiale vegetale e controllo delle ceppaie svolto dai tecnici del SFR presso i vivai accreditati è di fondamentale importanza per garantire l'effettiva rispondenza varietale.

Le forme più comuni di propagazione

Pollone radicato

Il nocciolo emette vigorosi germogli (polloni) al colletto della pianta. È un modo semplice e poco costoso di moltiplicare una varietà. Se può essere utile a scopo amatoriale, è del tutto sconsigliato a livello professionale. Infatti per ottenere un numero di barbatelle sufficiente è necessario prelevare polloni da un numero elevato di piante madri in pieno campo. Ciò non consente di effettuare adeguati controlli né di rispondenza varietale/clonale, né tantomeno sanitari, a scapito quindi della qualità e dell'omogeneità del materiale propagato.

I metodi di propagazione consigliati e adottati nella corilicoltura professionale sono la ceppaia e la propaggine.

Ceppaia

Il metodo è quello normalmente impiegato dai vivai accreditati in Piemonte. Si riesce ad ottenere un buon numero di barbatelle partendo da piante-madri controllate periodicamente. Le ceppaie sono allestite con materiale proveniente da piante di cui sia stata verificata per più anni la rispondenza varietale/clonale e l'assenza di malattie trasmissibili per propagazione.

In primavera, prima del germogliamento, si sfoltiscono i germogli (polloni) nati dalla pianta madre (foto 1) e si mantengono quelli più sani e vigorosi. Alla



Barbatelle di nocciolo in vivaio

base di ogni pollone viene messo un anello di metallo per ostacolare il passaggio della linfa e favorire la radicazione. I germogli sono poi rincalzati per 10-15 cm sopra il punto di anulatura. L'operazione si esegue entro la seconda decade di giugno e consente l'emissione di nuove radici sopra la "strozzatura". A fine inverno le barbatelle vengono scalzate dalla pianta madre tagliandole sotto il palco di radici neo-formate. Se le operazioni di anulatura sono state eseguite correttamente, le barbatelle saranno dotate di un buon apparato radicale (foto 2) e potranno essere messe a dimora in pieno campo senza ricorrere a sistemazioni in piantonaia per un anno.

Propaggine

Le piante-madri per la propaggine sono realizzate come descritto per la ceppaia. Dalla pianta madre (ceppaia) capitozzata al suolo, nascono nuovi germogli. I polloni più vigorosi, a fine estate, vengono curvati ed interrati per la porzione curva. L'anno successivo si formano le radici in corrispondenza della curvatura e a fine stagione si ottengono le barbatelle radicate. Presentano una forma particolare, a "manico d'ombrello".

Il futuro della propagazione sarà verosimilmente rappresentato dai sistemi di moltiplicazione per talea e per propagazione in provetta.

Talea

Si tratta di un metodo di moltiplicazione che permette di ottenere, a partire da porzioni di pianta madre (nel caso del nocciolo talee da pollone o da chioma), piantine con caratteristiche identiche a quella di partenza (foto 3).

Micropropagazione

Si attua in laboratorio, su piante miniaturizzate allevate su substrati artificiali in provetta. Consente di ottenere un gran numero di piante da poche (al limite una sola!) piante-madri. Anche i cicli sono rapidi: normalmente nel ciclo di 1 anno si passa dalla produzione in vitro fino al trapianto delle piante micropropagate in vivaio. E' un metodo interessante per la diffusione di nuove varietà, più spesso è un buon sistema per la produzione di piante-madri certificate. Trattandosi di un sistema innovativo, che in altre specie ha causato problemi successivi all'impianto, il CReSO ha allestito una sperimentazione in pieno campo tra piante di Tonda Gentile Trilobata ottenute da micropropagazione a confronto con piante ottenute da ceppaia. Dal 2001 sono stati valutati aspetti vegetativi, in particolare l'emissione di polloni, agronomici (tempi di entrata in produzione, produttività, etc.) e qualità delle nocciole.

I risultati hanno evidenziato come non ci siano differenze nell'attecchimento,

nell'attitudine pollonifera, nella rapidità di messa a frutto (in entrambi i casi verificatasi al 5° anno dall'impianto), nella produttività, né per quanto riguarda le caratteristiche dei frutti alla raccolta. Una leggera differenza è stata riscontrata a livello di accrescimento annuale (sviluppo vegetativo), che risulta di poco superiore in quelle ottenute da micropropagazione.

Si è così dimostrata l'affidabilità della propagazione *in vitro*, che permette di ottenere piante che forniscono prestazioni simili a quelle ottenute da ceppaia anche se, fino ad oggi, la richiesta di materiale vivaistico per nuovi impianti in Piemonte è stata soddisfatta attingendo da piante propagate per ceppaia o margotta.

Impianto

Caratteristiche e sedi di impianto

L'impianto deve essere eseguito correttamente perché le conseguenze incidono su tutto il ciclo vegetativo e produttivo della pianta. Prima di eseguire un nuovo impianto, è importante effettuare un'analisi del terreno per valutarne l'idoneità alla coltura del nocciolo e la dotazione in elementi nutritivi.

Per l'analisi si prelevano "carote di terreno", avendo cura di eliminare il cotico erboso superficiale, dei primi 50 cm di suolo. I prelievi devono essere effettuati in più punti dell'appezzamento, fino al raggiungimento di un campione di 500 g.







L'analisi serve per determinare la granulometria (percentuali di sabbia, limo, argilla) e le caratteristiche fisico-chimiche: valori di pH, percentuale di sostanza organica e di calcare attivo, capacità di scambio cationico, contenuto in macroelementi e microelementi.

I terreni migliori sono normalmente quelli collinari, fertili, di medio impasto, freschi e permeabili, con un pH neutro (intorno a 7), senza eccessi di calcare (possibile causa di clorosi). La coltura si adatta anche a terreni argillosi, ma poiché è specie sensibile all'asfissia radicale, occorre prevedere drenaggi per lo scolo delle acque in eccesso.

Una volta verificata l'idoneità del terreno alla coltivazione del nocciolo, si può procedere all'impianto seguendo alcuni accorgimenti preliminari, come la scelta di barbatelle con un buon apparato radicale (che ne facilita l'attecchimento) e prediligendo l'impianto autunnale, quando le piante si trovano in riposo vegetativo.

I passaggi fondamentali per l'impianto del nocciolo

Di seguito, schematicamente, alcuni suggerimenti per l'impianto.

-  Concimazione pre-impianto (impiegando letame maturo in ragione di 300-400 q/ettaro).
-  Scasso profondo per rivoltare il terreno e interrare il concime (fino a 70 – 90 cm).
-  Lavorazioni: sistemazioni, drenaggi, livellamento e affinamento del terreno con rototerra.
-  Tracciamento dell'impianto con scelta del sesto. Una volta tracciato l'impianto si potrà aprire un unico solco per filare in cui verranno posizionate le barbatelle.
-  Nel tracciare i filari è da preferire la sistemazione secondo le curve di livello e l'orientamento nord-sud per massimizzare l'illuminazione. In particolare negli appezzamenti irregolari.
-  Messa a dimora delle barbatelle, avendo cura di mantenere il colletto a livello del terreno.

Il nocciolo, allevato in forme aperte come il cespuglio o il vaso cespugliato, deve disporre di spazio sufficiente per l'illuminazione e l'arieggiamento. I sestini d'impianto consigliati sono abbastanza ampi perché devono tener conto sia dell'illuminazione, che delle pratiche colturali meccanizzate (potatura, raccolta).

- 5x4 m (500 piante/ettaro)
- 5x5 m (400 piante/ettaro)
- 6x5 m (333 piante/ettaro)
- 6x6 m (278 piante/ettaro)

Le dimensioni più o meno ampie del sesto dipendono dalla fertilità del suolo, dalla disponibilità di risorse idriche e dalla forma di allevamento.

Gli impollinatori





Nei noccioli dell'Alta Langa non c'è ancora sufficiente abitudine a progettare gli impianti prevedendo la presenza di impollinatori. Si ritiene che tale ruolo sia svolto a sufficienza dai noccioli selvatici presenti ai bordi degli appezzamenti o nei gerbidi. In realtà l'apporto di polline da piante spontanee si è spesso rivelato insufficiente, specie in impianti di ampia estensione e con andamenti stagionali sfavorevoli. La presenza adeguata di impollinatori stabilizza la produttività, anche in seguito ad inverni "difficili".

Prima ancora di fornire le indicazioni per una corretta disposizione degli impollinatori nel nocciolo, è importante sapere quali sono le varietà più adatte

per l'impollinazione della Tonda Gentile Trilobata. Occorre infatti tener conto sia dell'intercompatibilità, sia della corrispondenza della fioritura maschile dell'impollinatore con quella femminile della TGT. Gli impollinatori indicati per la Tonda Gentile Trilobata sono:

- Tonda Gentile Romana
- Daria
- Negret
- Cosford

La collocazione degli impollinatori all'interno del nocciolo deve seguire le indicazioni seguenti:

-  Buona copertura di tutto il nocciolo con gli impollinatori.
-  Raggruppare gli impollinatori su una fila. La precauzione deve adottarsi in quanto gli impollinatori hanno, di norma, esigenze agronomiche (trattamenti ed epoca di raccolta) diverse da quelle della TGT.
-  L'insieme delle varietà impollinatrici deve rappresentare dall'8 al 12% del totale degli alberi presenti nell'apezzamento.
-  Tener conto della direzione e intensità del vento.

Forme di allevamento

Dopo la messa a dimora delle barbatelle occorre scegliere la forma di allevamento.

Cespuglio

Policaule, forma di allevamento molto diffusa in Alta Langa, che rispecchia il naturale portamento della pianta (foto 4). Ecco come si procede:

- messa a dimora delle barbatelle in autunno (novembre);
- nell'autunno successivo si capitozza a livello del terreno;
- i germogli vigorosi emessi in seguito alla capitozzatura vengono selezionati, in modo da mantenerne 4-5 che andranno a formare il cespuglio.

Vaso cespugliato

Forma in volume policaule, ma impalcato a 40-50 cm dal suolo, in modo da gestire più facilmente le lavorazioni interceppo (foto 5). Si procede nel modo seguente:

- messa a dimora delle barbatelle in autunno e capitozzatura a 50-60 cm;
- se la ripresa non è stata buona, si può ri-capitozzare l'astone l'anno successivo (a 30-40 cm);
- nel secondo anno, si scelgono 4 germogli di pari vigore e opportunamente orientati, per formare l'impalcatura del vaso.

Alberello

Presenta un unico fusto (monocaula) da cui, all'altezza voluta, si dipartono le branche primarie (foto 6). La forma ad alberello è diffusa nelle zone collinari di Astigiano e Alessandrino, dove molte operazioni colturali (controllo delle infestanti sulla fila, potatura, andatura pre-raccolta, gestione dei polloni) sono eseguite prevalentemente con mezzi meccanici. Si procede nel modo seguente:

- messa a dimora delle barbatelle in autunno e capitozzatura al suolo;
- nell'estate dell'anno successivo, si sceglie il germoglio più vigoroso da allevare e – fine stagione – lo si capitozza a 80-90 cm dal suolo;
- negli anni successivi, si mantiene un asse centrale e si scelgono le branche (normalmente 4) opportunamente orientate a dar volume all'alberello.

Potatura

La potatura viene normalmente eseguita a mano, con il potatore che studia la pianta adattando gli interventi cesori al singolo cespuglio. Tale operazione, onerosa in termini di manodopera, è però importantissima nella gestione del nocciolo. Serve a mantenere l'equilibrio della chioma e a regolare il carico produttivo. Si eliminano inoltre le pertiche e le branche in eccesso e quelle attaccate da parassiti. Infine si migliora la permeabilità della chioma alla luce.

Potatura di allevamento

Riguarda la fase iniziale di coltivazione, quando l'astone di nocciolo viene messo a dimora e capitozzato a diverse altezze a seconda della forma di allevamento e della fertilità del suolo. Le indicazioni sono state fornite a proposito delle forme di allevamento.

Potatura di produzione

E' importante ricordare alcuni aspetti legati a questi interventi che sono volti principalmente a mantenere l'equilibrio tra produzione e sviluppo vegetativo:

- il ramo che ha fruttificato nell'anno non porterà più frutti, ma dà origine a nuovi rami a frutto.
- le infruttescenze si trovano sui rami di un anno nelle parti illuminate della chioma. Negli impianti senescenti o troppo fitti la parte in luce si trova in alto. Proprio per questo occorre evitare che la fruttificazione si sposti troppo verso l'alto, ma rimanga distribuita lungo tutto il profilo della chioma.
- poiché è stato dimostrato che c'è una stretta dipendenza tra lunghezza dei rami di 1 anno e produttività, è bene che questi raggiungano uno sviluppo di almeno 15-20 cm.

Nei primi anni di produzione (8° – 15° anno di età dell'impianto), è sufficiente



Filari di nocciolo potati meccanicamente

Potatrice meccanica in funzionamento



procedere con tagli volti ad eliminare le sottobranche in eccesso, soprattutto concentrandosi su quelle rivolte verso l'interno della chioma. Nella fase di piena produzione (dal 15° anno in poi), occorre adottare interventi che mantengano giovani le piante, con tagli di ritorno su pertiche e branche per stimolare la produzione di legno nuovo.

Potatura di rinnovamento

I tagli risulteranno più severi man mano che l'impianto invecchia perdendo vigore (intorno al 25° anno) e serviranno per eliminare le branche colpite da cancri corticali (foto 7 e foto 8) e disseccamenti, in modo da stimolare la ripresa vegetativa senza compromettere la produzione dell'anno successivo.

Potatura meccanica

La potatura meccanica offre vantaggi, in termini di tempo di esecuzione rispetto alla potatura manuale. Si utilizzano macchine potatrici con barre di taglio dotate di 4-6 dischi montati su un castello telescopico (foto 9), con il quale è possibile procedere ad interventi cesori sia laterali che di cimatura del cespuglio. Si agisce con una profondità di taglio variabile, a seconda della larghezza dell'interfila, tra 50 e 200 cm.

Il taglio laterale, abbinato a quello della sommità del cespuglio (foto 10), permette di ottenere pertiche elastiche e più flessibili anche nel caso di carichi nevosi importanti.

Da alcuni anni il CReSO sta sperimentando la potatura meccanica sia in noccioleti allevati a cespuglio, sia ad alberello. Si cerca di definire quali siano i vantaggi in termini riduzione del costo orario dell'intervento e gli effetti sulla produttività e la qualità dei frutti. Nei cantieri sperimentali si stanno anche valutando le tempistiche di ripetizione degli interventi di potatura meccanica, le quantità "ottimali" di massa vegetale da asportare, il momento ottimale di intervento (autunnale o primaverile). Rimangono ancora molti aspetti da approfondire per raggiungere il massimo d'efficienza nella gestione meccanica della chioma del nocciolo. Ciononostante, la difficoltà di reperimento di manodopera specializzata e i costi della potatura manuale hanno indotto molte aziende corilicole ad adottare la potatura meccanica come pratica di gestione del noccioleto.

Gestione del suolo

Nella Tabella 3 si riassumono le principali operazioni colturali da eseguire nel nocciolo, dall'impianto alla fase di piena produzione.

1° anno impianto	Capitozzatura barbatelle per impostazione forma allevamento
	1-2 sarchiatura localizzata intorno all'astone
	1-2 fresature per gestione malerbe interfila
2° anno impianto	Fertilizzazione localizzata primaverile
	1-2 sarchiature localizzante intorno al cespuglio
	1-2 fresature per gestione malerbe interfila
	Eventuale prima spollonatura manuale o chimica
dal 3° al 7° anno	Potatura di allevamento
	Fertilizzazione localizzata primaverile, più abbondante
	1-2 sarchiature localizzante intorno al cespuglio
	1-2 fresature o passaggi con ripper per eliminare malerbe nell'interfila
	Spollonatura manuale o chimica
	1 trattamento fotosanitario con zolfo in polvere in primavera contro eriofide
dall' 8° anno in poi	Potatura di produzione
	Fertilizzazione autunnale e primaverile
	Trinciatura interfila per gestione malerbe
	Ripparatura interfila post raccolta per rompere la crosta di lavorazione
	Piano di difesa fitosanitaria

Fertilizzazione

Prima di realizzare un impianto di nocciolo, se la dotazione di sostanza organica non è elevata (< al 1%), occorre prevedere una buona fertilizzazione organica, preferibilmente impiegando letame maturo. Considerati i costi e le difficoltà di reperimento del letame in Alta Langa, è stata avviata una sperimentazione sul compost da RSU (Rifiuti Solidi Urbani), la cui qualità è aumentata di pari passo con la diffusione della raccolta differenziata.

La pratica è consigliata perché permette di arricchire il suolo di humus e allo stesso tempo ha un'azione ammendante sul terreno, aumentando la sua capacità di trattenere le sostanze minerali utili al nocciolo, rendendole disponibili al momento del bisogno.

Nei terreni di Langa dove, di norma, il tenore di sostanza organica è basso, la distribuzione di letame o di compost dovrebbe essere eseguita annualmente.

Gli elementi fondamentali

Azoto

È l'elemento fondamentale per la crescita della pianta, anche se apporti eccessivi in fase di allevamento possono ritardare l'entrata in produzione. Influisce sull'allungamento dei germogli e sullo spessore del guscio della nocciola. Viene messo in riserva dalla pianta a fine estate per essere mobilizzato alla ripresa vegetativa, nella stagione successiva.

Fosforo

Serve a moltissime funzioni della pianta (respirazione, sintesi proteine, etc.). Viene rapidamente immobilizzato dal terreno. Per questo è opportuno distribuirlo a fine inverno – inizio primavera, cioè nel periodo più prossimo all'utilizzo da parte del nocciolo.

Potassio

Elemento molto mobile all'interno della pianta, favorisce la fotosintesi e diminuisce la traspirazione. Le ricerche svolte confermano che una buona dotazione diminuisce la formazione di nocciole vuote.

La distribuzione

I primi anni di sviluppo (1°-6° anno) si distribuisce azoto (nitrato ammonico, urea) in quantità di 200-300g/pianta intorno alla base delle piante, seguendo lo sviluppo dell'apparato radicale (per un raggio di circa 1 metro). Epoca: primavera (marzo).

Nella fase di produzione (dal 6° anno in poi), la concimazione deve essere mirata a coprire il fabbisogno annuale delle piante in funzione delle asportazioni.

Tablelle 4, 5, 6.

Tab 4: Asportazioni medie di elementi in nocciolo produttivo (dati PSR 2007-2013)

Asporti medi di elementi nutritivi (kg/q prodotto)			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Nocciolo	3,2	2	4

Tab 5: Apporti di P e K in nocciolo in allevamento (dati PSR 2007- 2013)

Apporti di fosforo e di potassio in impianti in allevamento			
P ₂ O ₅ (kg/ha)		K ₂ O(kg/ha)	
I anno	II anno	I anno	II anno
15	25	20	40

Tab 6: Apporti massimi di Azoto/ettaro/anno (dati PSR 2007-2013)

Quantità massime di N apportabili : Kg/ha/anno	
Nocciolo	70

I risultati della ricerca sulla fertilizzazione

Sono in corso prove di somministrazione di elementi nutritivi (azoto, fosforo e potassio) nelle diverse tipologie di impianto in Alta Langa. Il protocollo sperimentale prevede l'apporto frazionato nel tempo (primavera e autunno) e la somministrazione di diverse dosi degli elementi fertilizzanti. Vedi Tabella 7.

Tab 7 : Apporti di elementi nutritivi, dosi ed epoca di somministrazione

Tesi	Unità/Ha		
	fine marzo	fine maggio	autunno
A	70-40-80	—	—
B	35-40-80	35-0-0	—
C	25-40-80	25-0-0	20-0-0
D	40-40-80	40-0-0	20-0-0
E	35-40-80	35-0-40	—

Queste prove richiedono parecchi anni prima di dare risultati definitivi. Tuttavia, dopo un triennio di indagine, si possono trarre alcune conclusioni preliminari.

Per produzioni di 20-25 q/ettaro di nocciole occorre un apporto di almeno 70-80 unità/ettaro di azoto.

- È consigliato distribuire gli elementi nutritivi, in particolare l'azoto, in due tempi. A fine marzo e subito dopo la raccolta.
- Per il fosforo (P_2O_5) sono sufficienti apporti annuali di 25-40 unità/ettaro, tenendo conto della dotazione presente nel suolo (di qui l'importanza di un monitoraggio analitico frequente).
- Le carenze di potassio si possono mettere in relazione con la presenza di nocciole vuote e gli apporti sono da ponderare con la dotazione presente nel terreno. Normalmente si consigliano 60-80 unità/ettaro di K_2O .

Il controllo dei polloni

Il nocciolo emette molti polloni, che si sviluppano alla base del cespuglio, creando problemi di competizione per lo sviluppo con la pianta e ostacoli per la raccolta.

In rari casi possono essere utili, ad esempio per sostituire pertiche con disseccamenti (es. cancri rameali o attacchi di agrilo), oppure rotte dalla neve. Per ricostituire la chioma, si scelgono 1-2-germogli per la sostituzione delle pertiche soppresse. Occorre accertarsi che si tratti di polloni nati dal cespuglio e non da seme; in tal caso avrebbero caratteristiche diverse rispetto alla pianta d'origine.

Per il controllo dei polloni, normalmente 2-3 volte l'anno, si può intervenire nei modi seguenti:

- manualmente, con l'ausilio di forbici pneumatiche o decespugliatori. Si procede al taglio, a livello del terreno, del pollone;
- con agrofarmaci, ricorrendo a sostanze attive ad azione disseccante per contatto (s.a. glufosinate ammonio) e che raggiungono la massima efficacia se utilizzati su polloni allo stadio erbaceo (approssimativamente un'altezza di 15-20 cm).

La ripuntatura

Una pratica colturale importante, ma spesso sottovalutata nella gestione del nocciolo, è quella della ripuntatura. Si tratta di una lavorazione meccanica che permette di ridurre il compattamento del suolo, causato dal passaggio dei mezzi meccanici. Favorisce l'arieggiamento e una maggior penetrazione delle radici. Si utilizzano erpici a uno o più denti che penetrino per 25-30 cm nel suolo e si interviene nell'interfila del nocciolo, normalmente nel periodo autunnale.



Polloni disseccati chimicamente

Principali avversità e difesa

Nei nocciuleti piemontesi le principali avversità sono quelle di natura animale. Gli insetti danneggiano semi, pertiche, gemme e vegetazione, provocando perdite di produzione e di qualità del raccolto.

Meno importanti, salvo annate particolari legate ad un andamento climatico anomalo (caldo umido, piovosità primaverile, nevicate tardive), sono i parassiti fungini che attaccano gemme, legno e apparato radicale.

Tecniche di campionamento

E' importante, ai fini dell'impostazione di corrette strategie di difesa, eseguire campionamenti delle popolazioni di insetti dannosi. Attraverso il monitoraggio è possibile individuare soglie di presenza, oltre le quali è necessario eseguire interventi insetticidi, sia biologici che di sintesi. Questa è la "filosofia" della difesa guidata: intervenire solo quando strettamente necessario e in modo mirato.

Una tecnica di campionamento efficace e applicabile a più parassiti (agrilo, cimici, balanino) consiste nello scuotimento (*frappage*) delle pertiche del cespuglio di nocciolo.

I campionamenti si eseguono tra maggio e luglio, a cadenze regolari, nelle prime ore del mattino (tra le 5,00 e le 6,00). Si procede stendendo un telo in plastica nell'interfila sotto la chioma del nocciolo. Poi si scuotono le pertiche del cespuglio, in modo da far cadere gli insetti sul telo e poterli successivamente classificare.

L'operazione deve essere eseguita su 8/10 piante per ogni singolo campionamento; è importante, inoltre, prestare attenzione alla rappresentatività del campione, curando di scegliere le piante in base alla posizione all'interno del nocciuleto e cambiando, di volta in volta, i cespugli. Il materiale caduto sul telo, viene raccolto in sacchetti di plastica e consegnato ai tecnici specialisti che provvederanno ad esaminarlo per classificare gli insetti catturati.

Principali parassiti animali

Cocciniglia (*Eulecanium tiliae*).

Non si segnalano gravi attacchi del parassita in Alta Langa e la sua azione può essere efficacemente contenuta attraverso l'impiego di specifici parassitoidi. Può tuttavia occasionalmente attaccare il nocciolo. Approfondiamone il ciclo biologico.

Ciclo biologico – L'insetto compie 1 generazione/anno e le femmine arrivano a deporre sino a 2000 uova. Le neanidi, che nascono nel mese di giugno, raggiungono la pagina inferiore delle foglie di nocciolo fissandosi sulle nervature per poi spostarsi, in autunno e prima della completa caduta foglie, sui rametti dove trascorreranno l'inverno (foto 11).

Danni – I rametti, ricoperti di neanidi che si nutrono succhiando la linfa prodotta dalla pianta, possono disseccare.

Difesa – In caso di forti infestazioni si consiglia di intervenire con olio bianco sulle neanidi, che rappresentano lo stadio più sensibile del parassita.

Eriofide (*Phytoptus avellanae*).

La Tonda Gentile Trilobata è molto sensibile agli attacchi del parassita.

Sintomi a carico delle piante - Sintomo dell'attacco è l'ingrossamento delle gemme (foto 12), che durante l'inverno si trasformano in pseudogalle. Le gemme ipertrofiche non danno origine ad un germoglio perché cadono anticipatamente. Le piante possono subire una perdita di produzione tra il 20 e il 70%.

Ciclo biologico – Durante l'inverno si possono trovare eriofidi nello stadio di sviluppo post-embrionale all'interno delle gemme, che vengono trasformate in pseudogalle. L'acaro, terminato lo sviluppo, con condizioni climatiche favorevoli (tra fine marzo e aprile), all'inizio dello sviluppo fogliare, migra dalle gemme gallate a quelle sane. Raggiunte le nuove gemme, l'acaro si sviluppa lentamente. Solitamente in estate ed autunno sono pochi gli individui presenti (5-10/gemma). A fine autunno la popolazione cresce sino a raggiungere il migliaio di individui. Può compiere fino a 6 generazioni/anno.

Campionamenti – Controlli visivi della presenza di gemme gallate nel periodo tra marzo e aprile e, nel caso del superamento della soglia di 15-20% di gemme infestate su 200 controllate per appezzamento, si consiglia di intervenire con agrofarmaci specifici.

Difesa – Si possono effettuare 2-3 trattamenti distanziati di 10 gg, durante il periodo di migrazione dell'acaro (quando le squame carnose delle gemme trasformate sono aperte), ed impiegando prodotti a base di zolfo.

Si segnala un aumento delle infestazioni di eriofide nell'areale corilicolo delle Langhe. Gli attacchi degli ultimi 4-5 anni riguardano impianti in fase di allevamento e in produzione. Poiché gli agrofarmaci a disposizione (zolfo, olio bianco) agiscono esclusivamente per contatto, diventa importantissimo colpire il parassita nella fase di migrazione, dalle gemme infestate a quelle sane, segnalata puntualmente attraverso i bollettini fitosanitari.

Agrilo (*Agrilus viridis*)

Negli ultimi anni si sono intensificati gli attacchi a carico dei noccioli delle

Langhe. Le cause principali sono da ricercare sia nell'andamento climatico degli ultimi anni (estati siccitose) che ha causato stress ed indebolimento delle piante, e nell'abbandono dei nocioleti che diventano ambienti idonei alla proliferazione dell'insetto.

Sintomi a carico delle piante – le larve scavano profonde gallerie nel legno, provocando interruzione del ciclo linfatico con conseguente ingiallimento delle chiome nel periodo estivo e progressivo deperimento delle branche colpite sino al loro disseccamento. I rami colpiti presentano rigonfiamenti, in corrispondenza delle gallerie scavate sotto corteccia dalle larve.

Ciclo biologico – Compie 1 generazione/anno. Gli adulti hanno colori dal verde metallico al rosso rameico, bronzato (foto 13) e compaiono verso la metà di maggio, a seconda dell'andamento climatico stagionale. Gli sfarfallamenti proseguono fino all'ultima decade di giugno, mentre la presenza in campo degli adulti si protrae fino ad agosto – settembre. Sono buoni volatori e si muovono preferibilmente durante le ore calde della giornata e, se sono disturbati, cadono a terra fingendosi morti (tanatosi). Gli accoppiamenti avvengono di norma 10 giorni dopo gli sfarfallamenti e poco dopo le femmine depongono le uova sulla corteccia dei rami maggiormente esposti al sole, formando ovature ricoperte da un secreto di colore biancastro o aranciato a seconda della dieta dell'insetto.

Dopo una decida di giorni nascono le larve, che penetrano all'interno della corteccia e scavano gallerie superficiali, provocando rigonfiamenti visibili all'esterno (foto 14). Nelle gallerie trascorrono l'inverno. I nuovi adulti sfarfallano la primavera successiva, aprendo un foro, caratteristico a mezzaluna, nel legno.

Soglia di intervento – I campionamenti vanno fatti nel periodo compreso tra la prima decade di maggio e metà luglio, anche se non esiste una soglia vera e propria per intervenire. Occorre valutare visivamente, lo stato fitosanitario del nocciolo e la percentuale di piante colpite. Sulla base delle informazioni finora raccolte dalla sperimentazione, è possibile posizionare l'intervento insetticida nel momento di massimo sfarfallamento (secondo i dati forniti dai campionamenti) che, indicativamente, corrisponde con la fine del mese di maggio.

Difesa – la scalarità degli sfarfallamenti e la lunga presenza in campo dell'insetto hanno finora reso difficile impostare programmi di difesa. Nel corso della sperimentazione avviata nel biennio 2008-2009 sono stati ottenuti primi incoraggianti risultati con l'impiego di alcuni insetticidi (λ cialotrina e spinosad) distribuiti con un trattamento nel momento di massima presenza in campo del coleottero.

In attesa che i risultati sperimentali siano confermati da ulteriori prove in

campo, si indicano di seguito gli interventi agronomici utili a contenere il parassita.

- Durante i mesi estivi, individuare i rami infestati da larve e da ovature.
- In autunno, eseguire potature energiche delle pertiche colpite.
- In inverno, asportare e bruciare il legno di potatura.

I risultati della ricerca sull'agrilo

Le ricerche svolte nel comprensorio corilicolo delle Langhe hanno permesso di accertare che:

- *A. viridis* è la specie responsabile dei danni nel nocciolo, anche se ci sono altre specie di *Agrilus* nei noccioli;
- gli sfarfallamenti degli adulti avvengono da fine maggio a fine giugno, anche se la presenza in campo di adulti longevi può protrarsi fino a settembre;
- l'ovideposizione inizia a metà giugno e si protrae per circa un mese;
- in campo le uova sono parassitizzate da un imenottero encirtide *Oobius zahiakevitshi* con percentuali di parassitizzazione fino al 41% (dati 2009);
- le trappole cromotropiche gialle, collocate ad 1,5 m di altezza su piante di nocciolo, non sono efficaci per monitorare il ciclo di sfarfallamento dell'insetto e, inoltre, catturano anche altre specie di agrilo;
- lo scuotimento delle branche si è dimostrata la tecnica più efficace per il campionamento degli adulti.

Cimici

Sia gli adulti, sia le forme giovanili pungono le nocciole in accrescimento. Gli stiletti dell'apparato boccale raggiungono il tessuto spugnoso o il seme in formazione, provocandone l'aborto traumatico.

Le cimici sono in grado di pungere la nocciola anche quando il guscio è già indurito ed il seme occupa interamente la cavità del frutto, provocando il cosiddetto "cimiciato". La saliva, iniettata dall'insetto con la puntura, rende il seme amaro e sgradevole, inutilizzabile per l'industria dolciaria.

Negli ultimi anni nel comprensorio corilicolo delle Langhe, anche grazie all'impiego di sostanze attive in formulazione microincapsulata, che garantisce una maggior persistenza d'azione, le popolazioni di cimici dannose per il nocciolo si sono ridotte notevolmente. I valori di cimiciato sono stati quasi sempre inferiori all'1%.

Tuttavia la revisione della Normativa Comunitaria sulle sostanze attive riduce la scelta di molti degli agrofarmaci efficaci contro le cimici del nocciolo. Occorre, quindi, tener alta la guardia procedendo con monitoraggi tempestivi grazie ai quali, sarà possibile programmare interventi insetticidi nel momento di maggior suscettibilità delle nocciole alle punture dell'insetto.

Di seguito si indicano le principali specie di cimici che causano danno su nocciolo.

Gonocerus acuteangulatus

Ciclo biologico – compie 1 generazione/anno. L'adulto presenta una colorazione dorsale marrone e nella parte ventrale verde chiaro (foto 15). Sverna in siepi e cespugli e compare a partire dalla seconda metà di maggio. Le femmine, durante la loro vita, che si protrae di norma fino a fine estate, depongono alcune decine di uova, normalmente isolate, sulle brattee delle nocciole e sulle foglie. Le neanidi si trovano a fine giugno e danno luogo a forme adulte a fine luglio.

Soglia di intervento – si consiglia di intervenire nel caso in cui, da campionamento con scuotimento, si catturino in media 1,5-2 adulti/cespuglio campionato. Indicativamente i campionamenti vanno effettuati nel periodo compreso tra fine maggio e fine luglio.

I risultati della ricerca – la ricerca svolta in questi anni ha consentito di monitorare le popolazioni di cimici presenti nel comprensorio corilicolo delle Langhe e di sperimentare l'efficacia di principi attivi alternativi a quelli fino ad ora impiegati (es. Endosulfan) e non più inseriti nell'Allegato I della Direttiva Europea.

Tra le sostanze attive saggiate nelle prove sperimentali, si sono dimostrate efficaci Bifenthrin e Lambda-cialotrina e con risultati inferiori alle precedenti, anche Etofenprox.

Difesa – Al superamento della soglia si consiglia di intervenire con insetticidi a base delle sostanze attive indicate nel punto precedente.

Palomena prasina

Ciclo biologico – Compie 2 generazioni all'anno. L'adulto di color verde scuro (foto 16), che sverna in ricoveri costituiti da siepi o cespugli, a maggio si trasferisce su piante arboree dove si accoppia. La femmina ovidepone sulla pagina inferiore delle foglie. Le uova sono di color verde e sono deposte in gruppi. Una decina di giorni dopo nascono le neanidi che si trasferiscono sul nocciolo per pungerne i frutti.

Difesa - Nei confronti della cimice valgono le indicazioni suggerite per *Gonocerus acuteangulatus* sia per quanto riguarda la soglia di intervento che per la difesa.

Accanto a queste due specie di cimici ve ne sono altre che, occasionalmente, possono trovarsi su nocciolo e causare danno: cimice grigia (*Raphigaster nebulosa*) (foto 17), *Pentatoma rufipes*, *Coreus marginatus*.

Balanino (*Curculio nucum*)

Ciclo biologico – Gli adulti, color nocciola, dotati di rostro che nelle femmine è lungo quanto il corpo (foto 18), compaiono nei nocciolieti ad aprile – maggio. Dopo un periodo di alimentazione necessario per la maturazione delle gonadi, iniziano ad accoppiarsi verso la metà di maggio e proseguono per tutto giugno e parte del mese di luglio.

La femmina scava con il rostro una celletta all'interno delle nocciole con guscio ancora tenero (diametro di 10-12 mm) e, man mano che questo si indurisce, i fori vengono praticati sempre più in basso fino alla base dell'involucro bratteale. Ogni femmina depone 20-30 uova, lasciando una piccola ferita che rapidamente cicatrizza. La larva, dopo un periodo di incubazione di 8-10 gg, nasce e completa lo sviluppo all'interno della nocciola in 30-35 gg. Poi fuoriesce e trascorre l'inverno in diapausa, in una celletta terrosa nel suolo, a 25-30 cm di profondità. Una parte delle larve trascorrerà in diapausa anche 2-3 inverni consecutivi prima di compiere la metamorfosi.

Soglia di intervento – come per le cimici, sono sufficienti 2 femmine adulte/cespuglio campionato per consigliare un intervento insetticida. I campionamenti vanno effettuati da maggio a inizio luglio ed è importante capire quando le femmine del coleottero hanno gli ovaroli maturi e sono pronte per ovideporre all'interno delle nocciole. L'accertamento del periodo che precede l'ovideposizione e nel quale è corretto posizionare un intervento insetticida è effettuato con controlli al microscopio ottico.

Difesa – Al superamento della soglia, si interviene con agrofarmaci a base di Bifentrin. Se le condizioni del suolo lo consentono, in tardo autunno si può ricorrere alla lavorazione del terreno che contribuisce a portare in superficie le larve esponendole all'azione degli agenti atmosferici. Prospettive di lotta biologica potrebbero essere offerte da funghi entomopatogeni (es. *Beauveria bassiana*), da distribuire in autunno, che sono in grado di raggiungere le larve svernanti nel suolo e di devitalizzarle.

Altri insetti che possono provocare danni al nocciolo

Sicuramente meno dannosi dei precedenti, ma comunque presenti sporadicamente nel nocciolieto, gli insetti di seguito elencati meritano una descrizione del ciclo di sviluppo e dei danni provocati su nocciolo.

Falena brumale (*Operopthera brumata*)

Non è un insetto che abitualmente attacca il nocciolo. Le ultime infestazioni nei nocciolieti delle Langhe si sono avute nel 2002 e nel 2006.

Ciclo biologico – è un lepidottero e gli adulti sfarfallano in tardo autunno o in pieno inverno ed una minima parte anche in febbraio-marzo. Dopo gli accoppiamenti, le femmine depongono le uova incollandole alle gemme di nocciolo. Le larve fuoriescono alla ripresa vegetativa e, appese ad un filo sericeo, si calano sui rami a danneggiare i germogli e compiere erosioni sulle foglie, lasciando il lembo bucherellato.

Difesa – poiché le femmine risalgono dal terreno, dove hanno svernato, è possibile collocare una fascia di plastica, ben stretta, intorno al tronco e cospargerla di colla in modo che risalendo rimangano invischiate.

Cerambicide del nocciolo (*Oberea linearis*)

Ciclo biologico – Gli adulti compaiono tra fine maggio e metà giugno e, dopo l'accoppiamento, le femmine si portano sui rami di nocciolo. Vi compiono incisioni entro cui collocano l'uovo. Le larve nascono dopo una decina di giorni ed iniziano a scavare una galleria fino a provocare il disseccamento dei rami. A fine novembre le larve entrano in diapausa per poi riprendere l'attività nella primavera successiva. Lo sviluppo procede nel secondo anno fino all'impupamento, verso fine aprile, che dopo una ventina di giorni si concluderà con lo sfarfallamento del nuovo adulto.

Il ciclo dell'insetto si conclude in 2 anni con comparsa dell'adulto la primavera del terzo anno.

Difesa – In caso di infestazioni elevate si può procedere, in autunno, al taglio dei rami 20-30 cm al di sotto del punto in cui inizia il disseccamento, in modo da distruggere le larve svernanti.

Afidi (*Corilobium avellanae*, *Myzocallis coryli*)

Si tratta dell'afidone verde e dell'afide giallo che, compiendo più generazioni all'anno, possono dare origine a spettacolari infestazioni a carico delle foglie, su cui non si osservano danni diretti, se non la presenza di abbondante melata da cui s'origina la fumaggine che imbratta foglie e frutti di nocciolo.

Difesa – Normalmente le popolazioni afidiche vengono tenute sotto controllo da insetti spontanei definiti "ausiliari". Solo nel caso di attacchi gravi, occorre valutare la possibilità di un intervento insetticida.

Principali avversità fungine

Mal dello stacco (*Cytospora corjlicola*)

Normalmente colpisce impianti vecchi e indeboliti, o che presentano ferite causate da organi lavoranti delle macchine operatrici.

Biologia – Inizialmente compaiono macchie bruno-rossastre sul fusto, al di sotto delle quali i tessuti legnosi appaiono necrotizzati fino a causare il disseccamento del ramo. In estate è facile osservare, sui rami colpiti, dei cirri conidici (foto 19) di color rosso intenso. Occorre intervenire asportando e bruciando il legno colpito per prevenire la diffusione di altri inoculi infettivi.

Difesa – Oltre all'impiego di mastici medicanti da applicare sui grossi tagli subito dopo la potatura, in caso di impianti molto colpiti, si può ricorrere all'uso di prodotti rameici da distribuire sui fusti.

Gleosporiosi (*Piggottia coryli*)

Biologia – In Piemonte la gleosporiosi costituisce la principale avversità crittogamica del nocciolo, anche se solo in annate con andamento stagionale piovoso e umido può richiedere interventi specifici. Presenta due manifestazioni nel corso dell'anno. La prima si verifica in primavera quando il fungo colpisce le gemme, che imbruniscono e disseccano. Occasionalmente, può attaccare anche i rametti terminali e gli amenti. La seconda si presenta in tarda estate e riguarda le foglie, sulle quali si formano macchie circolari necrotiche (foto 20). Il danno più grave rimane l'infezione a carico delle gemme che, in casi di forte intensità, compromette la futura formazione della chioma.

Normalmente gli attacchi si manifestano in zone di fondovalle dove si verificano condizioni di elevata umidità.

Difesa – Nelle zone umide si interviene in autunno, a metà caduta foglie, con prodotti a base di tiofanate metile.

Marciume radicale (*Armillaria mellea*)

Biologia - Colpisce l'apparato radicale di impianti soggetti a ristagni idrici. E' quindi una patologia rara in collina. Le piante colpite assumono un aspetto stentato della chioma, con scarso vigore vegetativo, che porta al suo progressivo disseccamento.

Nei primi stadi di sviluppo del fungo, si notano sotto la corteccia, a livello degli organi colpiti, le formazioni di micelio di color bianco-crema e solo con il progredire della malattia, si potranno vedere le fruttificazione esterne.

Difesa – Non sono previsti interventi di difesa con fungicidi, ma in caso di attacco, si consiglia di tagliare le parti colpite e bruciare il residuo di potatura per eliminare future fonti d'inoculo.

Oidio (*Phyllactinia guttata*)

Biologia – L'infezione si presenta a carico della pagina inferiore delle foglie con un'efflorescenza biancastra in corrispondenza di maculature giallastre sulla pagina superiore. La malattia non assume mai livelli di particolare gravità, per-

ché si manifesta in tarda estate o in autunno, con l'unica conseguenza di produrre una caduta anticipata delle foglie colpite.

Difesa – In caso di attacchi gravi, in cui il fungo compaia in epoca precoce, causando la defogliazione anticipata, si possono effettuare trattamenti specifici con prodotti a base di zolfo (formulati in polvere secca o bagnabile).

Specie animali dannose per il nocciolo

Il ghiro (*Glis glis*)

Negli ultimi anni la produzione di nocciole delle Langhe (foto 21) ha subito perdite, con ripercussioni economiche rilevanti, a causa degli attacchi di alcuni roditori tra cui il ghiro (*Glis glis*) specie infeudata al bosco, ma che riesce a sfruttare, per l'approvvigionamento del cibo, anche i nocciolati.

E' una specie arboricola e, a volte, può insediarsi anche in abitazioni rurali. Colonizza principalmente i boschi misti di faggio, quercia, carpino e altre latifoglie; la sua presenza è strettamente connessa allo stato di conservazione dei boschi, prediligendo quelli densamente cespugliati. Ha abitudini crepuscolari e notturne con una dieta vegetariana (si ciba principalmente di ghiande, nocciole e faggiole). In tarda estate ed in autunno produce molto grasso cutaneo per prepararsi al letargo (periodo compreso tra ottobre e maggio) all'interno di nidi collocati sul terreno o in anfratti rocciosi. A seconda delle condizioni climatiche e ambientali le femmine possono partorire una o due volte l'anno.

Tra i predatori del ghiro, oltre alla martora e alla faina, può rivestire un ruolo rilevante anche l'azione dell'aquila reale e del gufo reale.

Nei nocciolati della Langa la presenza del ghiro è stata segnalata soprattutto nel periodo compreso tra fine giugno e settembre. Ciò indica come il frutto sia appetibile già quando non è ancora maturo e la perdita del raccolto deriva sia dalle nocciole mangiate, che dalla caduta a terra di frutti sani causata dal passaggio dei roditori.

G. glis è una specie tutelata dalla L. 11/02/1992 n. 157 in quanto considerata non cacciabile. Alla luce di questa disposizione di legge, si può intervenire incentivando la prevenzione con sistemi che impediscano l'invasione dei nocciolati. Ad esempio eliminare collegamenti diretti tra aree boscate e nocciolati attraverso il taglio di piante arboree o di file di nocciole troppo ravvicinate creando discontinuità ambientali, può aiutare a limitare i danni provocati dal roditore.



Frutti e infruttescenze.

La raccolta e le operazioni di post-raccolta

La Tonda Gentile Trilobata è una varietà a maturazione precoce la cui raccolta si colloca tra la metà di agosto e l'inizio di settembre (foto 22).

Tabella 8.

Tab 8: fenogramma maturazione Tonda Gentile Trilobata

CULTIVAR	AGOSTO					SETTEMBRE				
	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30
Tonda Gentile Trilobata					●●●●●					
Tonda Gentile Romana						■	■	■		
Nocchione						■	■	■		
Tonda di Giffoni								■	■	
Panetet									■	■
Barcelona										■

A maturità i frutti si staccano dalle cupole carnose e cadono a terra, pronti per la raccolta. La precocità di maturazione garantisce che la raccolta avvenga ancora su terreno asciutto, prima che prendano il sopravvento le piogge autunnali.

La raccolta

La raccolta può essere effettuata in un unico passaggio, quando tutte le nocciole sono cadute a terra, oppure con diverse riprese fino alla completa caduta dei frutti. Di norma si preferisce adottare la raccolta ripetuta per evitare che le nocciole sostino per lungo tempo sul terreno con il rischio di essere attaccate da muffe o funghi.

Si procede con l'andanatura delle nocciole, in modo da costituire un'unica fila centrale e rendere più agevole la raccolta. L'andanatura può essere:

- manuale (con rastrelli in acciaio o in plastica);
- agevolata (con soffiatori portati a spalla);
- meccanica (con andanatrici semoventi o portate). L'organo lavorante è costituito, normalmente, di spazzole con denti flessibili che si muovono strisciando, in senso trasversale, sul terreno.

La raccolta può essere manuale, in aziende di piccole dimensioni, oppure meccanica. La raccolta meccanica garantisce una buona resa oraria che va da 1q/ora di nocciole raccolte con macchine aspiratrici, fino a 8 q/ora per quelle raccattatrici.

Esistono varie tipologie di macchine raccoglitrici:

- trainate;
- trainate, con dispositivi di raccolta laterale;
- portate;
- raccoglitrici semoventi (foto 23-24);

Le aspiratrici trainate aspirano da terra le nocciole insaccandole direttamente. Contemporaneamente, con un sistema pneumatico, realizzano la cernita che consiste nella separazione delle nocciole sane da quelle vuote, da sassi e da pezzi di legno.

Le raccoglitrici semoventi aspirano il frutto da terra grazie a spazzole, costituite di pettini di gomma, che servono a spingere le nocciole verso un nastro trasportatore che porta il tutto a dispositivi interni di cernita e pulizia e, dopo ventilazione, in un rimorchio trainato dalla macchina.

Le nocciole, una volta raccolte in sacchi di juta o in rimorchi, sono fatte passare in macchine ventilatrici che, con correnti d'aria e vibrovagli, separano quelle sane dallo scarto sfuggito al primo passaggio di pulitura.

L'essiccazione

La corretta essiccazione delle nocciole è alla base di una buona conservazione. Di norma la frutta in guscio viene raccolta con un'umidità commerciale intorno al 20%. Per abbassare il tasso di umidità ed avvicinarlo a quello commerciale, che dev'essere del 6%, si provvede all'essiccazione in modo naturale o forzato.

L'essiccazione naturale avviene su pavimentazione in cemento o graticci, dove le nocciole vengono esposte al sole. L'operazione richiede molto più tempo che non l'essiccazione forzata. Oggi molte aziende e le stesse cooperative, si sono dotate di essiccatori che lavorano ad aria calda (45°C) (foto 25), con movimento continuo del prodotto sia nella fase di riscaldamento, sia in quella di raffreddamento in modo da portarlo ad un'umidità commerciale intorno al 6%.

La conservazione

Perché la conservazione avvenga senza problemi, occorre che le nocciole presentino un tasso di umidità non superiore al 8-10% se conservate in guscio, al 6% se sgusciate. La conservazione della nocciola sgusciata, presso i grandi magazzini di lavorazione, è effettuata in sacchi da 1 tonnellata ciascuno, in celle refrigerate con temperature di 4-6 °C e Umidità Relativa di 55-60%.

L'utilizzo delle nocciole dopo la sgusciatura

Le nocciole sono classificate in base al calibro e alla resa.

Le nocciole sgusciate sono utilizzate dall'industria dolciaria per la preparazione di dolci (torroni, torte, creme, praline) (foto 26). Per agevolare le preparazioni, sono importanti caratteri merceologici quali: l'uniformità dei calibri, assenza di difetti (marciumi, avvizzimenti, cimiciato). I semi rotti, fuori calibro e raggrinziti vengono, normalmente, impiegati per la produzione di pasta e granella.

Le proprietà nutrizionali della nocciola

La nocciola rappresenta un alimento energetico, in grado di fornire un elevato apporto calorico.

Composizione chimica e valore energetico delle nocciole per 100g di parte edibile		
	Unità	
Parte edibile	%	42
Acqua	g	4,5
Proteine	g	13,8
Lipidi	g	64,1
Carboidrati	g	6,1
Amido	g	1,8
Zuccheri solubili	g	4,1
Fibra totale	g	8,1
Energia	Kcal	655
	KJ	2740
Sodio	mg	11
Potassio	mg	466
Ferro	mg	3,3
Calcio	mg	150
Fosforo	mg	322
Tiamina	mg	0,51
Riboflavina	mg	0,1
Niacina	mg	2,8
Vitamina A ret eq	mcg	30
Vitamina C	mg	4
Vitamina E	mg	15

Fonte: INRAN Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione

100 g di nocciole contengono 655 Kcal.

40% di lipidi rappresentati da acidi grassi monoinsaturi (oleico e linoleico).

È stato ampiamente dimostrato che l'acido oleico (contenuto anche nell'olio extra-vergine di oliva) è un ottimo "spazzino" del LDL-colesterolo (colesterolo cattivo), contribuendo a svolgere un'azione preventiva e protettiva nei confronti delle patologie cardiache.

Un altro elemento importante delle nocciole è la Vitamina E, il cui contenuto è più elevato che nell'olio d'oliva: 35 mg/100g contro 11 mg/100g. Oltre ad ostacolare i radicali liberi e contrastare l'invecchiamento, grazie al potere antiossidante, la Vitamina E svolge un'importante funzione di protezione dai processi ossidativi e rinforza le pareti dei capillari.

Principi attivi registrati su nocciolo

Con l'applicazione negli Stati Membri della Direttiva del Consiglio della CEE 414 del 15/07/1991, relativa all' "Immissione in commercio dei prodotti fitosanitari" e successive integrazioni, è stata operata una drastica riduzione delle sostanze utilizzabili in agricoltura. In Italia il recepimento della disposizione legislativa comunitaria si è realizzato con la promulgazione del Decreto Legislativo 17/03/1995, n. 194 (Attuazione della direttiva 91/414/CEE in materia di immissione in commercio di prodotti fitosanitari) e del Decreto del Presidente della Repubblica 23/04/1991, n. 290 (Regolamento di semplificazione dei procedimenti di autorizzazione alla produzione, alla immissione in commercio e alla vendita di prodotti fitosanitari e relativi coadiuvanti). La portata e le ricadute di questo adeguamento legislativo, unico nel suo genere, che trova poche similitudini restrittive in altri settori produttivi dell'Unione Europea.

Inizialmente è stata compresa, forse, solo dalle industrie chimiche che producevano e commercializzavano agrofarmaci, proprio perchè intente alla complessa procedura di rregistrazione delle sostanze attive impiegabili nel settore primario. Attualmente sono in corso numerosi adeguamenti in merito.

Per quanto riguarda la coltura "minore" nocciolo solo più 26 le sostanze attive che, alla data del 11 novembre 2009, sono ancora registrate (Tab 10) in ambito Europeo. La colonna "Revisione Europea" riporta le 3 situazioni in cui può attualmente trovarsi una sostanza attiva utilizzata nella difesa parassitaria: "S" = la Commissione Europea ha compiuto la revisione della menzionata sostanza. La stessa è stata autorizzata in Europa, viene iscritta nel così detto "Allegato 1" (Annex 1) e spetta agli Stati membri verificare tutte le registrazioni di preparati commerciali che la contengono; "NO" = la Commissione Europea ha compiuto la revisione della menzionata sostanza.

Tabella 10

PRINCIPIATTIVI IMPIEGABILI SULLA COLTURA DEL NOCCIOLO ALLADATADDEL 11 NOVEMBRE 2009.

Sostanza Attiva (*) = revocata o non autorizzata	Bio	Gruppo chimico	Tipo	I.S.	LMR (p.p.m.)	Revisione Europea	Com.	Scadenza autorizzazioni	Scadenza commercib	Scadenza utilizzo	Scadenza iscrizione
ACIBENZOLAR-SMETHYL		Benzotriazoloni	V*	28	0,10	S					31/10/2011
AZADIRACTINA	Bio	Prodotti naturali	IN	7	1,00	NO		31/12/2010	31/08/2011	31/12/2011	
BEAUVERIA BASSIANA	Bio	Microorganismi	I			S					30/04/2019
BIFENTRIN		Piretroidi	AI	14	0,05						
CONIOTHYRIUM MINITANS	Bio	Microorganismi	F			S					31/12/2013
DIQUAT		Dipiridici	D	30	0,05	S					31/12/2011
ETOFENPROX		Fenossibenzi eteri	I	14	0,50	S					31/12/2019
FLUAZIFOP-P-BUTILE		Antiossifenossipropionati	D	30	0,20	NO		31/12/2010	31/08/2011	31/12/2011	
FOSFATO FERRICO	Bio	Composti inorganici	L			S					31/10/2011
GLIFOSATE		Fosfororganici	D		0,10	S					30/06/2012
GLIFOSATE TRIMESIO		D	D			S	NO				30/06/2012
GLUFOSINATE AMMONIO		Fosfororganici	D		0,50	S					30/09/2017
LAMBDA-CIALOTRINA		Piretroidi	I	7	0,05	S					31/12/2011
OLIO MINERALE	Bio	Oli minerali	I	20							
OXADIAZON		Ossadiazoloni	D		0,05	S					31/12/2018
OXIFLUORFEN		Nitrodifenil eteri	D		0,05	NO		31/12/2010	31/08/2011	31/12/2011	
PAECILOMYCES LILACINUS	Bio	Microorganismi	N			S					31/07/2018
PIPERONIL BUTOSSIDO			V*	2			NO				
PIRETRINE	Bio	Prodotti naturali	I	2	1,00	S					31/08/2019
PROPRIZAMIDE		Benzammidi	D		0,02	S					31/03/2014
RAME	Bio	Composti inorganici	F	20	30,00	S					30/11/2016
SPINOSAD	Bio	Prodotti naturali	I	7	0,05	S					31/01/2017
TEBUCONAZOLO		Triazol	F		0,05	S					31/08/2019
THIAZLOPRID		Neonicotinoidi	I	14	0,02	S					31/12/2014
TIOFANATO-METILE		Tiofanati	F		0,20	S					28/02/2016
ZOLFO	Bio	Composti inorganici	F	5	50,00	S					31/12/2019

D = Diserbante, Disseccante
 F = Fungicida
 I = Insetticida
 AI = Acaricida, Insetticida
 IN = Insetticida, Nematocida
 L = Lamacida, Molluschicida
 N = Nematocida
 V* = Su nocciolo registrato per acari e altri parassiti, Pseudomonas spp.
 V* = Insetticida
 I.S. = Intervallo di sicurezza

FONTI
 BDF (Barea Dati Agrofarmaci - aggiornato al 10/11/2009)

Ministero del Lavoro, della Salute e delle politiche Sociali

(Settore Salute - Prodotti Fitosanitari)

S = Molecola iscritta in allegato UNO
 NO = Molecola non iscritta in allegato UNO
 Bio = Prodotto consentito in agricoltura biologica
 LMR (p.p.m.) = Limite massimo di residui (parti per milione = mg/kg)
 Com. = In Commercio





Infiorescenze maschili e femminili di nocciolo



Distribuzione di agrofarmaci
Distribuzione di compost





La coltivazione del nocciolo in Alta Langa

Linee guida per una corilicoltura sostenibile

