

# Corylus & Co.

*Rivista del Centro Studi e Ricerche sul Nocciolo e Castagno*

**Conservazione di  
nocciole non mature in  
atmosfera controllata**

**La gestione delle  
chiome dei corileti**

**La nocciola Tonda  
Gentile Romana  
protagonista a Viterbo**

Anno III, numero 1 - 2012

# Corylus&Co.

Rivista del Centro Studi e Ricerche sul Nocciolo e Castagno

Publicazione realizzata  
a cura del **CeFAS** Azienda speciale della



Camera di Commercio  
Viterbo

Con il patrocinio di



**MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE  
ALIMENTARI E FORESTALI**



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DELLA  
**Tuscia**



Confederazione Italiana Agricoltori di Viterbo



**COLDIRETTI  
VITERBO**



Confederazione Generale  
dell'Agricoltura Italiana



**CONFAGRICOLTURA  
VITERBO - RIETI**



**CeFAS**

AZIENDA SPECIALE  
FORMAZIONE E SVILUPPO  
Camera di Commercio Viterbo



**AOP**  
Nociola Italia  
Soc. Consortile a.r.l.



**UNIVERSITÀ**  
DEGLI STUDI DELLA  
**Tuscia**

# La Nociola Tonda Gentile Romana

**Viterbo, 8-11 Dicembre 2011**



Iniziativa realizzata nell'ambito del progetto  
"Miglioramento della filiera corilicola laziale"  
D.D. MIPAAF 17304 del 14.09.2011



Camera di Commercio  
Viterbo



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE  
ALIMENTARI E FORESTALI



**CITTÀ**  
**di VITERBO**  
ASSESSORATO  
ALLA CULTURA

# Mantenimento della qualità delle nocciole non mature mediante conservazione in atmosfera modificata

## *Quality maintenance of unripe fresh hazelnuts by storing in modified atmospheres*

**MASSIMO CECCHINI, DANILO MONARCA, ROBERTO MOSCETTI**

Dipartimento di Scienze e tecnologie per l'Agricoltura, le Foreste, la Natura e l'Energia dell'Università degli Studi della Tuscia, Viterbo

**MARINA CONTINI, MARIA TERESA FRANGIPANE, RICCARDO MASSANTINI**

Dipartimento per l'Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali dell'Università degli Studi della Tuscia, Viterbo

**Parole chiave:** azoto, anidride carbonica, prodotto fresco, *Corylus avellana L.*

**Keywords:** nitrogen, carbon dioxide, fresh product, *Corylus avellana L.*

### Abstract

Le nocciole (*Corylus avellana L.*, cv. Tonda Gentile Romana), molto apprezzate per le loro caratteristiche sensoriali, sono particolarmente adatte al consumo fresco, anche se trovano un elevato impiego come prodotto tostato soprattutto nell'industria pasticceria.

Nel presente lavoro è stata valutata la possibilità di conservare le nocciole non mature in atmosfera modificata, con l'obiettivo di mantenerne le tipiche caratteristiche di freschezza per circa 2 settimane di conservazione. A tal fine, le nocciole sono state raccolte manualmente ed i frutti in guscio sono stati conservati in azoto, anidride carbonica ed aria, a due diverse temperature di stoccaggio (4°C e 10°C), per 12 giorni.

Durante la sperimentazione sono state effettuate le seguenti determinazioni chimico-fisiche: umidità, variazione del colore, attività respiratoria, consistenza, perossidasi, polifenolossidasi e qualità sensoriale. I risultati hanno evidenziato che l'utilizzo dell'atmosfera modificata ha consentito il mantenimento delle caratteristiche del prodotto fresco per tutto il periodo di 12 giorni di stoccaggio. Le migliori condizioni di conservazione per le nocciole non mature si sono osservate alla temperatura di 4°C, impiegando un'atmosfera composta da 100 kPa di N<sub>2</sub>.

*Unripe hazelnuts are very much appreciated for fresh consumption due to their delicate taste. This paper focuses on the possibility of storing unripe fresh hazelnuts (*Corylus avellana L.*, cv. Tonda Gentile Romana) in modified atmospheres, with the aim of maintaining their typical characteristics for a 12-day period of storage. For this purpose, unripe hazelnuts were harvested manually and the unshelled fruits were stored in 100 kPa CO<sub>2</sub>, 100 kPa N<sub>2</sub> and air, and at two different room temperatures, 4°C and 10°C, for 12 days. Parameters regarding colour, respiration rate, firmness, moisture, peroxidase, polyphenoloxidase activity and sensory quality were analyzed. By using a modified atmosphere it is possible to maintain the typical characteristics of the fresh unripe produce throughout the 12-day storage period. The results showed that the best temperature and atmosphere for storing fresh hazelnuts is at 4°C and in 100 kPa N<sub>2</sub>.*

## 1. INTRODUZIONE

I più importanti produttori mondiali di nocciole sono Turchia, Italia, Spagna e Stati Uniti (Bellincontro et al. 2009a). Tra questi, l'Italia produce il 17% della produzione totale mondiale (FAO, 2009). Il mercato delle nocciole è diviso in due categorie principali: frutta con guscio e sgusciata (Demir et al, 2003). Le nocciole sono una delle più importanti materie prime per l'industria dolciaria e vengono impiegate per arricchire di sapore, consistenza e fibra vari alimenti (Ozdemir e Akinci, 2004; Kibar e Öztürk, 2009). Inoltre, secondo studi recenti, le nocciole sono fonte di composti nutraceutici: presentano elevate quantità di antiossidanti, in grado di espletare effetti benefici sulla salute umana (Contini et al, 2008; Delgado et al, 2010). È noto che le nocciole possono essere conservate con o senza guscio, allo stato fresco o come prodotto essiccato, ossia a basso contenuto in umidità residua (dal 2 al 10%). Tuttavia, le nocciole sono caratterizzate da un basso tasso respiratorio e pertanto risultano di ottima serbevolezza anche se conservate a temperatura ambiente, benché si abbia l'accortezza che il prodotto non stazioni in ambienti troppo umidi. Un aspetto di particolare importanza nel definire la qualità delle nocciole viene assunto dalla resistenza all'ossidabilità della frazione lipidica, di cui la nocciola è particolarmente ricca. Pertanto, la conservazione deve non solo garantire nel tempo l'edibilità del prodotto, ma anche assicurare che il valore nutrizionale rimanga invariato e che le caratteristiche organolettiche siano preservate. Per immettere le nocciole non mature sul mercato è essenziale garantirne nel tempo di vendita le qualità organolettiche tipiche del prodotto fresco, assicurandosi che mantengano un elevato contenuto di acqua, in grado di conferire alla nocciola un aspetto gradito al consumatore. L'umidità della nocciola è infatti fortemente correlata alle sue proprietà fisiche (Ercisli et al., 2011; Kibar e Öztürk, 2009). Non esistono studi relativi alla conservabilità delle nocciole non mature. Le uniche ricerche hanno riguardato il mantenimento della qualità delle nocciole essiccate (Ebrahim et al. 1994; Chun et al., 2006). Prove di conservazione delle nocciole sono state fatte in atmosfera arricchita di azoto a temperatura ambiente ed è risultato che è possibile

conservare le nocciole in queste condizioni per un periodo prolungato, con una perdita di qualità paragonabile a quella di nocciole conservate a bassa temperatura e umidità relativa controllata (3-6 °C, 50-60% UR) (Johnson et al, 2009). L'utilizzo di condizioni di atmosfera controllata o modificata per prolungare la vita dei prodotti frutticoli dopo la raccolta prevede l'impiego delle basse temperature abbinate a bassi tenori di ossigeno ed alte percentuali di anidride carbonica. Recentemente, sono state condotte diverse prove sperimentali su nocciole essiccate, allo scopo di individuare le migliori condizioni di conservazione (Mencarelli et al., 2008). I risultati hanno indicato che una concentrazione di azoto elevata (98 o 100%) e una bassa temperatura (4 °C) sono le migliori condizioni per mantenere inalterate le caratteristiche chimiche e sensoriali del prodotto.

Lo scopo del seguente lavoro è stato quello di determinare le migliori condizioni di conservabilità per le nocciole non mature utilizzando, separatamente, alte concentrazioni di anidride carbonica e di azoto, a due diverse temperature di mantenimento.

## 2. MATERIALI E METODI

### 2.1 Analisi preliminari

Al fine di determinare il periodo di raccolta più idoneo, durante il quale procurarsi le nocciole da impiegare nella sperimentazione, è stata effettuata un'analisi organolettica preliminare del prodotto. L'indagine è stata eseguita su nocciole (*Corylus avellana* L., cv. Tonda Gentile Romana) raccolte manualmente in una azienda della provincia di Viterbo. Per questo esperimento i frutti sono stati raccolti a tre diversi stadi di maturazione: metà luglio, fine luglio/inizio agosto e metà agosto. I frutti sono stati immediatamente portati al laboratorio in appositi contenitori termici (Massantini et al., 2000) al fine di mantenere una bassa temperatura ( $15 \pm 1$  °C) durante il trasporto. Il test sensoriale è stato eseguito da un gruppo di 20 giudici addestrati che hanno valutato sapore, consistenza e sgusciabilità, ovvero la facilità delle nocciole ad essere private del pericarpo.

## 2.2 Procedura sperimentale

I frutti sono stati raccolti tra fine luglio ed inizio agosto, in quanto, secondo i risultati dell'analisi preliminare, si è rivelato il periodo migliore di raccolta. Le nocciole sono state poi divise in tre campioni da 1.000 g ciascuno; uno di essi è stato mantenuto all'aria e due sono stati tenuti in atmosfera modificata (MA):  $100 \pm 1$  CO<sub>2</sub> kPa e  $100 \text{ kPa} \pm 1$  N<sub>2</sub>. Ogni tesi è stata conservata per 12 giorni a due diverse temperature di stoccaggio: 4 °C e 10 °C, in un ambiente ventilato con UR  $85\% \pm 1\%$ . I campioni sono stati analizzati ogni 4 giorni, per determinare: la variazione del colore, l'attività respiratoria, la consistenza, l'umidità, l'attività enzimatica di perossidasi (POD) e polifenolossidasi (PPO), nonché le qualità sensoriali. I risultati sono stati sottoposti all'analisi della varianza (ANOVA), impiegando il software statistico R (vers. 2.13.0, R Development Core Team).

## 2.3 Determinazioni analitiche

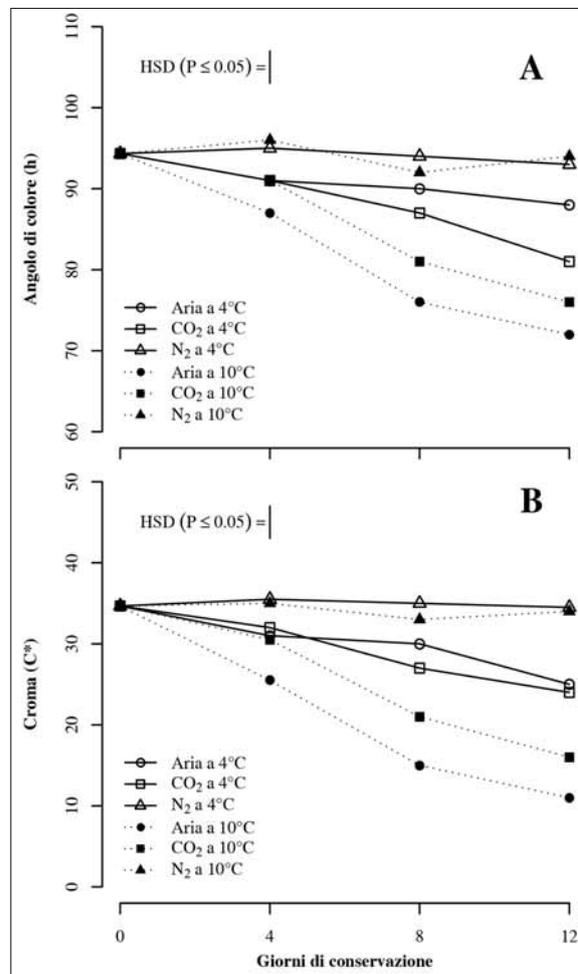
La valutazione del colore è stata effettuata mediante l'acquisizione con tecniche di digitalizzazione su un personal computer utilizzando l'applicazione Adobe Photoshop CS5 (Adobe Systems Inc., San Jose, CA, USA), seguendo le indicazioni riportate da Mendoza et al. (2006).

La consistenza è stata valutata con l'Instron Universal Testing Machine (modello 4301, Instron Corporation, Norwood, MA, USA), avente un diametro del pistone 8 mm, una velocità della traversa di  $15 \text{ mm s}^{-1}$  ed una forza di compressione di 5 N, seguendo la stessa procedura riportata da Mencarelli et al. (1994).

Il contenuto di acqua è stato espresso come percentuale del peso fresco ed è stato determinato essiccando le nocciole in stufa a  $103 \pm 1$  °C.

Per la determinazione dell'attività enzimatica, il metodo di estrazione impiegato è stato quello utilizzato da Serra Bonvehì e Serrano Rosuà (1996), apportandovi lievi modifiche. 20 g di nocciole sono state omogeneizzate in un bagno di ghiaccio a 7.000 rpm con un Ultraturrax modello T25 (IKA Labortechnik, Staufen, Germania); 5 g di polpa di omogeneizzato sono stati aggiunti a 40 mL di tampone fosfato a pH 6,8 e mesco-

Fig. 1 Andamento dell'Angolo di colore (A) e del Cromo (B) durante i 12 giorni di conservazione a 4°C ed a 10°C in aria, in CO<sub>2</sub> a  $100 \pm 1$  kPa ed in N<sub>2</sub> a  $100 \pm 1$  kPa.



lati per 1 h a 2°C. L'omogeneizzato è stato filtrato attraverso un doppio strato di cotone e centrifugato a 19.000 rpm per 20 min a 4 °C. Il surnatante è stato filtrato ancora una volta e l'estratto enzimatico ottenuto è stato conservato a 2 °C. Le attività enzimatiche di POD e PPO sono state valutate per via spettrofotometrica ed i risultati sono stati espressi come assorbanza (ABS)  $\text{min}^{-1} \text{ mg di proteina}^{-1}$ .

La respirazione è stata espressa come produzione di CO<sub>2</sub> ( $\mu\text{mol g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ ), monitorandola con un analizzatore ad infrarossi mod. Oxycarb (Isocell, Bolzano, Italia), ponendo le nocciole all'interno di un contenito-

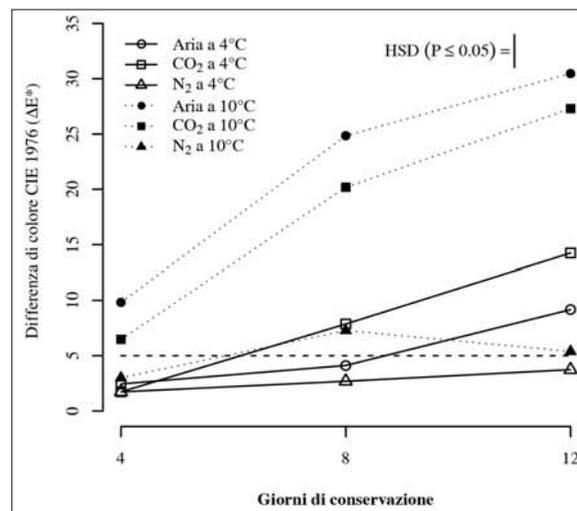
re di vetro da 2 L, chiuso ermeticamente con un tappo di gomma, secondo il procedimento illustrato da Belincontro et al. (2009b). Le analisi sensoriali sono state eseguite alla fine del periodo di conservazione (12 giorni), dallo stesso gruppo di giudici addestrati utilizzati per le analisi organolettiche preliminari, ricorrendo ad una scala edonistica, indicativa della qualità, dai valori compresi tra 1 e 5 (1=scarso; 5=eccellente).

### 3. RISULTATI E DISCUSSIONE

#### 3.1 Analisi colorimetrica delle nocciole non sgusciate

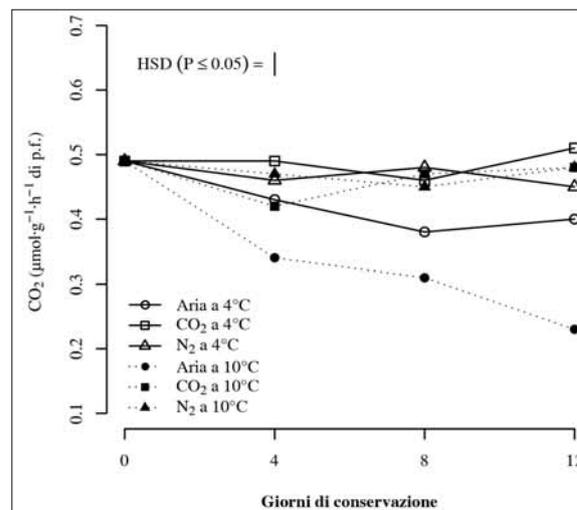
Lo studio del colore delle nocciole conservate in azoto alle temperature di 4 °C e 10°C non ha manifestato alcun cambiamento durante l'intero periodo di conservazione (Fig. 1). I risultati trovano conferma in quanto osservato da Mencarelli et al. (2008), anche se relativo al prodotto essiccato. L'unica differenza di colore è stata trovata nelle nocciole conservate in anidride carbonica e in quelle conservate all'aria, in cui si è assistito a un evidente imbrunimento dell'epicarpo. Per entrambi i campioni il  $\Delta E^*$  ha assunto valori compresi nell'intervallo della *percettibile* differenza di colore dopo 8 giorni di conservazione, evidenziando risultati peggiori nei campioni conservati a 10 °C. Al contrario, la conservazione in azoto ha mostrato una maggiore capacità nel mantenere inalterato il colore ( $1 < \Delta E^* < 2$ ) ad entrambe le temperature di conservazione (fig. 2). I risultati delle analisi colorimetriche conducono all'ipotesi che i cambiamenti di colore osservati siano dovuti alla lignificazione dell'epicarpo, più intensa nei campioni esposti all'aria. Tuttavia, la sola esposizione all'ossigeno non è sufficiente a giustificare quanto osservato, poiché la lignificazione del tessuto vegetale sembra progredire anche in atmosfera ad alta concentrazione di anidride carbonica, quasi del tutto priva di ossigeno. La causa va probabilmente ricercata nello stress fisiologico indotto dagli alti livelli di anidride carbonica, che per effetto indiretto induce l'attività di enzimi specifici, coinvolti nel processo biosintetico di lignificazione, nonostante l'assenza di ossigeno (Camm e Torri, 1973; Beaudry, 1999).

**Fig. 2** Andamento della Differenza di colore CIE 1976 ( $\Delta E^*$ ) durante i 12 giorni di conservazione a 4°C ed a 10°C in aria, in CO<sub>2</sub> a 100±1 kPa ed in N<sub>2</sub> a 100±1 kPa. Al valore 5 dell'ordinata corrisponde il limite oltre il quale l'occhio umano percepisce una 'forte differenza di colore'.



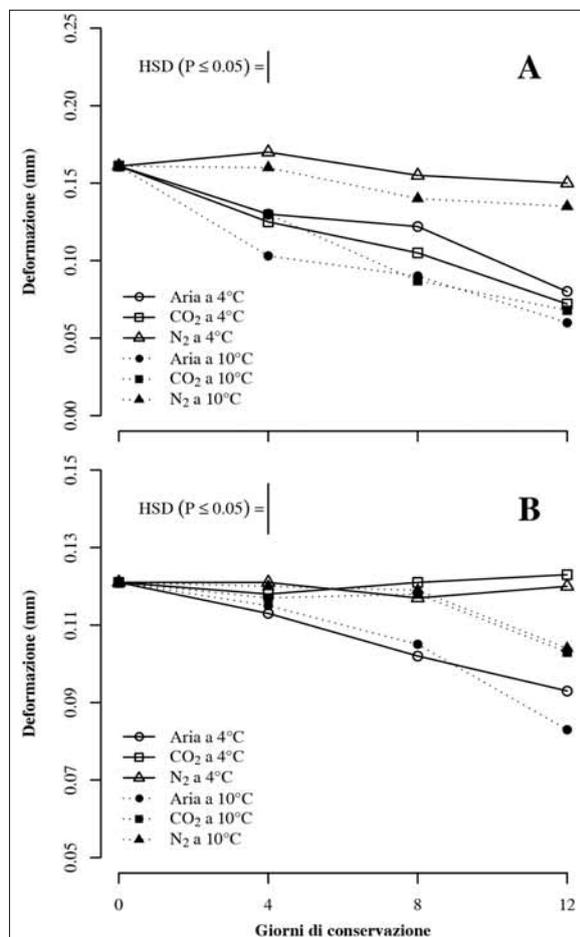
#### 3.2 Attività respiratoria

Per tutti i campioni conservati in atmosfera modificata a 4 °C e a 10 °C, l'attività respiratoria è rimasta la stessa (fig. 3). Come ci si aspettava, l'intensità di respira-



**Fig. 3** Andamento della respirazione durante i 12 giorni di conservazione a 4°C ed a 10°C in aria, in CO<sub>2</sub> a 100±1 kPa ed in N<sub>2</sub> a 100±1 kPa.

**Fig. 4** Andamento della consistenza dell'epicarpo (A) e della mandorla (B) durante i 12 giorni di conservazione a 4°C ed a 10°C in aria, in CO<sub>2</sub> a 100±1 kPa ed in N<sub>2</sub> a 100±1 kPa.



zione durante la conservazione all'aria è stata notevolmente più elevata a 10 °C, mentre i campioni conservati a 4°C hanno presentato una respirazione notevolmente rallentata.

### 3.3 Contenuto di umidità nelle nocciole sgusciate

Il contenuto di umidità delle nocciole è stato influenzato innanzitutto dalla temperatura di conservazione e in secondo luogo dal tipo di atmosfera utilizzata. I campioni conservati all'aria hanno perso una maggiore quantità di umidità rispetto a quelli conservati

in atmosfera modificata. Al termine dei 12 giorni di prova, il campione in atmosfera modificata a 4 °C ha perso meno umidità a causa della minore traspirazione. La maggiore perdita di umidità è stata osservata nelle nocciole conservate in aria a 10 °C (3,45% ± 0,54). Non sono state osservate differenze significative tra i campioni conservati all'aria a 4 °C (1,71% ± 0,33), quelli conservati in azoto a 10 °C (1,58% ± 0,39) e quelli mantenuti in anidride carbonica a 10 °C (1,49% ± 0,53).

### 3.4 Consistenza delle nocciole non sgusciate

La consistenza del pericarpo è rimasta pressoché costante per le nocciole conservate in azoto, mentre si è assistito ad un notevole aumento del contenuto di acqua per quelle mantenute in anidride carbonica e quelle conservate all'aria (fig. 4A). Le temperature di conservazione utilizzate non hanno portato a differenze significative tra i campioni in atmosfera modificata.

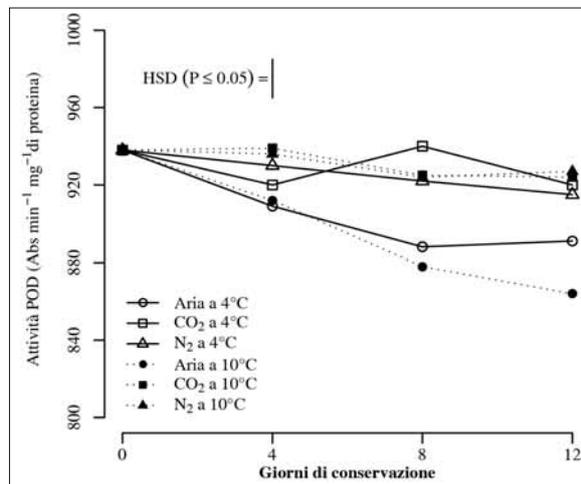
### 3.5 Consistenza delle nocciole sgusciate

L'uso dell'atmosfera modificata è risultato efficace nel controllare la diminuzione nel tempo della consistenza delle nocciole; questo parametro è infatti aumentato molto più velocemente nei campioni conservati all'aria (fig. 4B). La conservazione a temperature simili non ha portato a differenze significative tra i campioni in atmosfera modificata.

### 3.6 Attività enzimatica

Le attività enzimatiche di POD (fig. 5) e PPO (fig. 6) sono rimaste costanti durante il periodo di conservazione e simili per tutte le tesi in atmosfera modificata, mentre nei campioni conservati all'aria si è assistito ad una graduale diminuzione dell'attività enzimatica nel tempo. Tuttavia, nei campioni conservati all'aria è stata osservata una minore diminuzione dell'attività enzimatica alla temperatura di 4 °C, mentre i campioni conservati in atmosfera modificata non hanno presentato differenze significative tra le due temperature. Dagli studi effettuati è risultato evidente come gli ambienti privi di ossigeno siano in grado di preservare l'attività dei due enzimi totalmente ed efficacemente; è tuttavia possibile che variabili come varietà,

**Fig. 5** Andamento dell'attività enzimatica della perossidasi durante i 12 giorni di conservazione a 4°C ed a 10°C in aria, in CO<sub>2</sub> a 100±1 kPa ed in N<sub>2</sub> a 100±1 kPa.



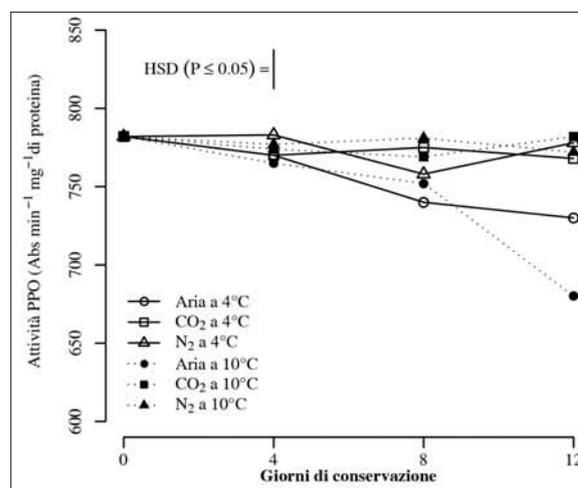
sistema di coltivazione e origine geografica, abbiano influenzato le attività enzimatiche riscontrate nella POD e nella PPO (Serra Bonvehì e Serrano Rosuà, 1996; Seyhan et al, 2007).

### 3.7 Analisi sensoriale

Dai dati relativi all'analisi sensoriale riportati in tabella 1, risulta evidente come le migliori caratteristiche organolettiche si siano mantenute ad una temperatura

di 4 °C. Infatti, al termine dei 12 giorni, i giudici sensoriali hanno dato un punteggio inferiore a tutti i campioni conservati a 10°C, a causa di una perdita evidente di sguosciabilità e di un aumento della consistenza del frutto. Alle stesse temperature di conservazione, le nocchie conservate all'aria e in anidride carbonica hanno ricevuto punteggi più bassi a causa della peggiore sguosciabilità rispetto a quelle conservate in azoto. Per

**Fig. 6** Andamento dell'attività enzimatica della polifenolossidasi durante i 12 giorni di conservazione a 4°C ed a 10°C in aria, in CO<sub>2</sub> a 100±1 kPa ed in N<sub>2</sub> a 100±1 kPa.



**Tab. 1** Valutazione sensoriale al dodicesimo giorni di conservazione a 4°C ed a 10°C. M = mandorla; aria = conservazione in aria (controllo); CO<sub>2</sub> = conservazione in atmosfera modificata a 100±1 kPa di anidride carbonica; N<sub>2</sub> = conservazione in atmosfera modificata a 100±1 kPa di azoto.

Campione	Aspetto		Aroma		Consistenza		Sguosciabilità	
	4°C	10°C	4°C	10°C	4°C (M)	10°C (M)	4°C	10°C
Aria	4.12 ab	3.78 a	4.28 a	4.45 a	2.99 a	2.27 a	3.28 b	2.81 ab
CO <sub>2</sub>	3.91 ab	4.02 ab	2.43 b	2.99 b	4.53 c	3.78 b	3.49 b	2.69 a
N <sub>2</sub>	4.55 b	4.13 ab	2.78 b	2.57 b	4.51 c	3.91 bc	4.33 c	3.89 bc

Aspetto: scarso (1) - eccellente (5)

Aroma: scarso (1) - tipico (5)

Consistenza: dura (1) - morbida (5)

Sguosciabilità: pericarpo di difficile rimozione (1) – pericarpo di facile rimozione (5)

quanto riguarda il livello di imbrunimento del pericarpo, osservato nei campioni conservati in aria ed in anidride carbonica, solo alcuni dei giudici hanno ritenuto che il cambiamento di colore, percettibile dall'occhio umano dopo 12 giorni di conservazione, potesse essere associato a un livello più avanzato di senescenza. Conseguentemente, in confronto alle nocciole conservate in azoto, a tali campioni è stato assegnato un punteggio più basso soltanto in alcuni casi.

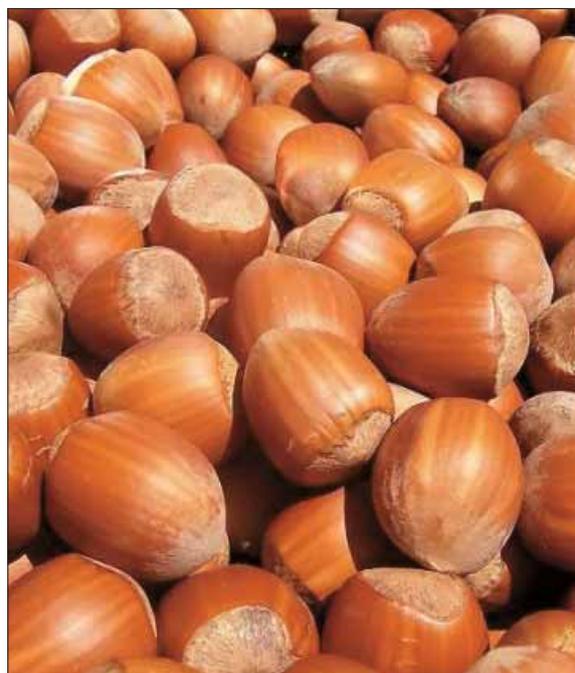
In tutte le nocciole conservate in atmosfera modificata è stata osservata una leggera perdita di aroma; mentre il campione conservato all'aria ha ottenuto un punteggio superiore per l'aroma. La temperatura di conservazione non sembra averne influenzato il giudizio.

#### 4. CONCLUSIONI

La conservazione in atmosfera modificata, utilizzata nelle nostre prove con l'obiettivo di mantenere la qualità delle nocciole non mature per il consumo fresco, si è dimostrata efficace per i 12 giorni di conservazione previsti. L'unico aspetto negativo è stato riscontrato in una leggera perdita di aroma dei frutti. Tuttavia, dal confronto tra le diverse tesi in atmosfera modificata, utilizzate in questo piano sperimentale, è risultato evidente che la più adatta a mantenere le caratteristiche chimiche, fisiche ed organolettiche delle nocciole fresche nel tempo è stata quella satura di azoto ad una temperatura di 4 °C. Infatti, alla fine dell'esperimento le noc-

ciole non hanno subito alcun cambiamento nel colore del pericarpo.

Allo stesso modo, l'intensità della respirazione e l'attività enzimatica non hanno mostrato variazioni di rilievo. La conservazione alla temperatura di 10 °C ha portato ad una riduzione del livello qualitativo di tutti i campioni. Nelle nocciole conservate all'aria, tutti i parametri oggetto di controllo analitico ed organolettico hanno manifestato il peggior stato di conservazione. ■



#### BIBLIOGRAFIA

- BEAUNDRY R.M. (1999). *Effect of O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> partial pressure on selected phenomena affecting fruit and vegetable quality*. Postharvest Biol. Technol. 15, 293-303.
- BELLINCONTRO A., MENCARELLI F., FORNITR R., VALENTINI M. (2009a). *Use of NIR-AOTF spectroscopy and MRI for quality detection of whole hazelnuts*. Acta Hort. 845, 593-597.
- BELLINCONTRO A., NICOLETTI I., VALENTINI M., TOMAS A., DE SANTIS D., CORRADINI D., MENCARELLI F. (2009b). *Integration of nondestructive techniques with destructive analyses to study postharvest water stress of winegrapes*. Am. J. Enol. Vitic. 60:1:57-65.
- CAMM E.L., TOWERS G.H.N. (1973). *Phenylalanine ammonia lyase*. Phytochem. 12, 961-973.
- CHUN J., LEE J., EITENMILLER R.R. (2006). *Vitamin E and oxidative stability during storage of raw and dry roasted peanuts packaged under air and vacuum*. J. Food Sci. 70, 292-297.

- CONTINI M., BACCELLONI S., MASSANTINI R., ANELLI G. (2008). *Extraction of natural antioxidants from hazelnut (Corylus avellana L.) shell and skin wastes by long maceration at room temperature*. Food Chem. 110, 659-669.
- DELGADO T., MALHEIRO R., PEREIRA J.A., RAMALHOSA E. (2010). *Hazelnut (Corylus avellana L.) kernels as a source of antioxidants and their potential in relation to other nuts*. Indust. Crops Prod. 32, 621-626.
- DEMIR A.D., BAUCOUR P., CRONIN K., ABODAYEH K. (2003). *Analysis of temperature variability during the thermal processing of hazelnuts*. Innov. Food Sci. Emerg Technol. 4, 69-84.
- EBRAHEM K.S., RICHARDSON D.G., TETLEY R.M. (1994). *Changes in oil content, fatty acid and Vitamin E composition in developing hazelnuts Kernels*. Acta Hort. 351, 669-676.
- ERCISLI S., OZTURK I., KARA M., KALKAN F., SEKER H., DUYAR O., ERTURK, Y. (2011). *Physical properties of hazelnuts*. Int. Agrophys. 25, 115-121.
- FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION (2009). [www.fao.org](http://www.fao.org)
- JOHNSON J.A., YAHIA E.M., BRANDL D.G. (2009). *Dried fruits and tree nuts, in: YAHIA E.M., RATON B. (Eds.), Modified and controlled atmospheres for the storage, transportation, and packaging of horticultural commodities*. CRC Press, Taylor & Francis Group, pp. 507-526.
- KIBAR H., ZTÜRK T. (2009). *The effect of moisture content on the physico-mechanical properties of some hazelnut varieties*. J. Stored Prod. Res. 45, 14-18.
- MASSANTINI R., CARLINI P., MENCARELLI F. (2000). *Shipping box for fresh truffles*. Acts of 4<sup>th</sup> international conference on postharvest science. Jerusalem, Israel 26-31 March 2000.
- MENCARELLI F., FORNITI R., DESANTIS D., BELLINCONTRO A. (2008). *Effects of inert atmosphere and temperature for dried hazelnuts storage*. Ingredienti alimentari 39, 16-21.
- MENCARELLI F., MASSANTINI R., LANZAROTTA L., BOTONDI R. (1994). *Accurate detection of firmness and color changes in the packing of table grapes with paper dividers*. J. Hortic. Sci., 69, 299-304.
- MENDOZA F., DEJMEK P., AGUILERA J.M. (2006). *Calibrated color measurements of agricultural foods using image analysis*. Postharvest Biol. Technol. 41, 285-295.
- OZDEMIR F., AKINCI I. (2004). *Physical and nutritional properties of four major commercial turkish hazelnut varieties*. J. Food Eng., 63, 341-347.
- SERRA BONVEHÌ J., SERRANO ROSÀ N. (1996). *Enzymatic activities in the varieties of the hazelnut (Corylus Avellana L.) grown in Tarragona*. Spain. Food Chem. 56, 39-44.
- SEYHAN F., OZAY G., SAKLAR S., ERTAŞ E., SATIR G., ALASALVAR C. (2007). *Chemical changes of three native Turkish hazelnut varieties (Corylus avellana L.) during fruit development*. Food Chem. 105, 590-596.

# Situazione e prospettive della coricoltura biologica in Italia

## *Situation and prospects for organic hazelnut production in Italy*

**FABIO M. SANTUCCI**

Docente associato di Economia Agraria - Università degli Studi di Perugia

**ROBERTA CALLIERIS**

Ricercatrice, Marketing, Istituto Agronomico Mediterraneo, Valenzano di Bari

**Parole chiave:** *Coricoltura biologica, rese, produzioni, Italia.*

**Keywords:** *Organic hazelnuts, yields, output, Italy.*

### **Abstract**

Riassunto: L'articolo descrive brevemente la situazione generale del comparto agro - alimentare biologico, caratterizzato nel 2009 da oltre 43.000 aziende agricole su oltre un milione di ettari, centinaia di imprese di trasformazione, da una distribuzione sempre più diffusa e da consumi crescenti. I prodotti a base di nocciola biologica sono innumerevoli, realizzati in genere su scala artigianale. La coricoltura biologica copre l'8,4% del totale, ma nel 2006 aveva superato il 15%. Le fluttuazioni annuali riflettono le variazioni dei sussidi PAC e dei prezzi di mercato. La produzione stimata sfiora le 10.000 tonnellate, concentrata in quattro regioni, ma la quantità venduta come bio non si conosce. Ulteriore ricerca sulla organizzazione della filiera è necessaria.

The article describes briefly the general situation of the organic agro - food system, characterized in 2009 by over 43,000 farms and over one million hectares, by hundreds of processors, by a growing distribution and by increasing consumption. There are very many products, normally made by small firms, containing hazelnut based ingredients. Nationwide, 8.4% of total hazelnut area is organic, but in 2006 this share was over 15%. The annual fluctuations reflect variations of the CAP subsidies and of the market prices. Total organic output is calculated to almost 10,000 tons, concentrated in four regions, but the quantity traded as organic is unknown. Further research on the organization of the food value chain is consequently needed.

## **1. PREMessa**

Le superfici coltivate o gestite secondo le tecniche dell'agricoltura biologica erano calcolate, al 31 dicembre del 2009, pari a 1.106.684 ettari, di cui circa un terzo ancora in conversione, ovvero nella fase di passaggio, generalmente di tre anni, dalla coltura convenzionale a quella propriamente biologica (vedasi [www.sinab.it](http://www.sinab.it)).

Alla stessa data, erano censite ben 43.230 imprese agricole certificate, di cui 2.768 dotate anche di impianti

di trasformazione. Oltre agli agricoltori, nel sistema agro-industriale biologico operano altre 5.223 imprese di sola trasformazione alimentare (piccole, medie e grandi imprese - molte con anche linee di produzione convenzionali) e 56 società di sola importazione. Vi sono poi circa 200 importatori che sono anche trasformatori. Tutto questo sistema, dalla produzione alla trasformazione, ivi comprese le attività commerciali (ma non i negozi), è sottoposto ai controlli degli Enti di Certificazione, riconosciuti dal MiPAAF.

La maggioranza (63%) degli agricoltori *puri* si ritrova nel Sud e Isole, mentre le attività di *trading* e valorizzazione alimentare tendono a concentrarsi nel Nord-Est. Negli ultimi anni si è comunque notata una certa vivacità in tutte le Regioni, ed il *gap* – almeno quello numerico – sta riducendosi.

All'interno di una situazione del mercato alimentare sostanzialmente stagnante o in crisi, il comparto dell'agro-alimentare biologico mostra segni di vitalità. Anche nel 2010 (gennaio-novembre), gli acquisti di prodotti confezionati (quelli con codice a barra) sono aumentati (ISMEA 2011) del 12,1%, con un massimo nel Sud e Sicilia (+23%) ed un minimo nel Centro e Sardegna (+5%).

Oltre che nella GDO, le possibilità di acquisto e consumo non cessano di aumentare: in molti negozi alimentari di tipo tradizionale si trovano già alcuni prodotti bio, le aziende biologiche con vendita diretta sono 2.176, gli agriturismi bio 1.222, i mercatini biologici periodici 225, i gruppi d'acquisto solidale 225, i negozi biologici 1.132, i ristoranti biologici 228, le mense scolastiche con ingredienti bio 837 (dati disponibili in [www.biobank.it](http://www.biobank.it)). Si aggiungano a questi canali distributivi anche le 17.796 farmacie e le 4.500 erboristerie, le Botteghe del Commercio Equo e Solidale, dove non mancano mai prodotti biologici per bambini e per persone con intolleranze alimentari.

I consumatori, sempre più numerosi, ricercano prodotti biologici e sono disposti a riconoscere un sovrapprezzo legato alla qualità nutrizionale ed ambientale, reale o percepita (Cicia, del Giudice e Scarpa 2002; Battaglini et al. 2006, Bracco et al., 2009). Indubbiamente, il consumo di prodotti biologici non è distribuito omogeneamente sul territorio nazionale: motivi economici e culturali, stili di vita, atteggiamento verso l'ambiente e la propria salute, sono diversi nelle varie parti del Paese, così come è diversa la rete distributiva. In alcune aree del Sud, anche il potenziale consumatore più attento e volenteroso avrebbe problemi a trovare un punto vendita con prodotti bio, mentre nelle Marche, ad esempio, si registra la maggior densità di punti vendita per abitante (Callieris et al., 2010).

Accanto al fattore “domanda interna e mondiale” che certo stimola l'attenzione degli operatori, nei paesi dell'Unione Europea, fin dal 1992 esistono sussidi per agricoltori che adottano metodi dell'agricoltura biologica, confermati periodicamente e tuttora presenti nei Piani di Sviluppo Rurale di tutte le regioni (Zanoli, 2007). A questo stimolo si uniscono altre forme di supporto, diretto ed indiretto, all'innovazione, alla trasformazione in azienda, alla commercializzazione in Italia ed all'estero, alla formazione degli operatori, ecc., sempre gestite a livello regionale nell'ambito dei rispettivi Piani di Sviluppo Rurale (PSR). Anche molti enti locali non stanno a guardare: tanti Comuni, Province, Comunità montane, Enti parco, ecc. promuovono mercati locali, iniziative promozionali, formazione degli operatori ed educazione alimentare. Si aggiunga a ciò quanto realizzato con le risorse del Piano d'Azione Nazionale per l'agricoltura biologica e quanto sta venendo prodotto dal mondo scientifico, che sempre di più, dopo un inizio incerto, sta studiando sistemi produttivi biologici e suggerendo miglioramenti.

In sintesi, esistono tutte le condizioni per un ulteriore e deciso sviluppo dell'agricoltura biologica, grazie alla domanda di mercato, ai numerosi sostegni della politica agraria ed all'innovazione scientifica.

## 2. EVOLUZIONE DELLE SUPERFICI

Sfortunatamente, non si hanno dati disaggregati sul nocciolo biologico o ancora in conversione antecedenti al 2005. Fino a quell'anno, infatti, i dati trasmessi dagli enti di certificazione erano aggregati in “colture da frutta secca” ed includevano anche castagno, noce e mandorle.

Un dato del 2003, riportato da De Ruvo (2005), sicuramente sottostimava le superfici già classificate bio o ancora in conversione. Negli ultimi anni (tab. 1) la superficie coricola nazionale, pur decisamente maggiore, presenta comunque un andamento incerto e confuso, con repentini sbalzi anche di due cifre decimali, segno di un comportamento imprenditoriale poco convinto, più attento all'entità del sussidio che alla domanda di mercato. Si noti infatti un +25% tra il 2005

Tab. 1 Evoluzione della coricoltura biologica in Italia.

Anni	Conversione	Area (ha) Biologica	C+B	Var %	Italia (ha) Totale	C+B / IT %
2005	2.622	5.872	8.494		68.867	12,3
2006	2.352	8.281	10.633	25,2	69.685	15,3
2007	585	5.051	5.637	-47,0	72.314	7,8
2008	non disponibile				71.050	
2009	1.984	4.088	6.072	7,7	72.039	8,4

Fonti: SINAB e INEA

e il 2006, seguito da un -47% l'anno successivo. La mancanza di dati per il 2008 non permette di vedere se vi fosse un ulteriore calo o un inizio di ripresa, ma nel 2009 siamo oltre i 6.000 ettari, molto al disotto dei quasi 11.000 del 2006, ma con una crescita del 7,7% rispetto a due anni prima.

Rispetto alla coricoltura nazionale nel suo complesso (tab. 1), le superfici biologiche rappresentano nel 2009 solamente l'8,4% del totale, dopo aver toccato, nel 2006, ben il 15,3%.

Questi 6.072 ettari di nocciolati, già certificati come biologici oppure in conversione, sono denunciati dagli Enti di Certificazione in 16 regioni (tab. 2), visto che solo in Valle d'Aosta, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia e Molise non appare neanche un ettaro con tale essenza. In alcune regioni, peraltro, vengono indicate superfici irrisorie, di pochi ettari, e solamente in quattro si hanno aree degne di nota: Piemonte, Campania, Sicilia e Lazio, che in effetti concentrano (Tabella 4) il 98% della superficie, biologica ed in conversione.

### 3. RESE E PRODUZIONI

Da sempre, il problema delle rese in agricoltura biologica è uno dei più affrontati specialmente in comparazione con il sistema convenzionale (Santucci e Chiorri 1996; Santucci 2002). Ovviamente, le osservazioni annuali possono non avere grande validità, visto che gli andamenti stagionali, le variazioni climatiche, gli attacchi parassitari possono influenzare notevolmente la produttività delle colture, sia erbacee che

arboree. Sarebbe meglio disporre di osservazioni pluriennali, da aziende diverse, rappresentative di una pluralità di tecniche colturali, atteggiamenti manageriali e condizioni ecologiche.

Purtroppo, non si hanno molte informazioni sulla produttività del nocciolo in coltura biologica (tab. 3), visto che sostanzialmente si fa riferimento a due studi: di ISMEA (Ruvo 2005), con dati relativi al solo 2003, e di Galioto (2007), nell'ambito del progetto CORIBIO per il triennio 2004-06. Nel primo caso, si tratta d'informazioni fornite da testimoni privilegiati, ovvero da tecnici di una associazione di agricoltori biologici, mentre nel secondo si tratta di medie ponderate di osservazioni aziendali.

Rispetto alle rese medie del convenzionale, per periodi d'osservazione analoghi, si osservano dati contraddittori o comunque non tali da permettere facili generalizzazioni: nel triennio 2004-2006, le produzioni unitarie del biologico sono state più basse di quelle convenzionali in Piemonte e Lazio, ma più elevate (anche di tanto) in Campania, Sicilia e Sardegna. Rese più basse trovano Roversi e Donati in Piemonte, mentre, relativamente al solo 2003, De Ruvo riportava dati favorevoli al biologico.

Infine, nell'ambito del progetto INTERBIO (Callieris et al., 2010) si è proceduto ad una nuova stima della produzione potenzialmente vendibile come biologica in Italia (tab. 2). Per alcune regioni, la resa è stata indicata da uno o più testimoni privilegiati della stessa organizzazione coinvolta nel 2003, mentre per altre Regioni, in mancanza d'altre informazioni, si è proceduto mediando dati della letteratura e di regioni li-

Tab. 2 Stima volume potenziale nocciolo biologico nel 2009.

Regione	ha	%	t/ha	t	%
<b>Piemonte</b>	476	7,8	1,8	857	9,0
<b>Lombardia</b>	2	0,0	1,0	2	0,0
<b>Veneto</b>	4	0,1	1,0	4	0,0
<b>Emilia Romagna</b>	10	0,2	1,0	10	0,1
<b>Liguria</b>	3	0,0	1,0	3	0,0
<b>Nord</b>	<b>495</b>	<b>8,2</b>	<b>1,8</b>	<b>876</b>	<b>9,2</b>
<b>Toscana</b>	8	0,1	2,1	16	0,2
<b>Umbria</b>	52	0,9	2,1	106	1,1
<b>Marche</b>	21	0,3	2,6	54	0,6
<b>Lazio</b>	3.301	54,4	1,5	4.952	51,8
<b>Centro</b>	<b>3.382</b>	<b>55,7</b>	<b>1,5</b>	<b>5.128</b>	<b>53,6</b>
<b>Abruzzo</b>	15	0,2	1,8	28	0,3
<b>Campania</b>	511	8,4	3,0	1.532	16,0
<b>Puglia</b>	2	0,0	1,8	3	0,0
<b>Basilicata</b>	5	0,1	1,8	8	0,1
<b>Calabria</b>	13	0,2	1,0	13	0,1
<b>Sud</b>	<b>545</b>	<b>9,0</b>	<b>2,9</b>	<b>1.585</b>	<b>16,6</b>
<b>Sicilia</b>	1.641	27,0	1,2	1.969	20,6
<b>Sardegna</b>	9	0,1	1,2	11	0,1
<b>Isole</b>	<b>1.650</b>	<b>27,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1.980</b>	<b>20,7</b>
<b>TOTALE</b>	<b>6.072</b>	<b>100,0</b>	<b>1,6</b>	<b>9.569</b>	<b>100,0</b>

Nota: Le rese regionali in corsivo derivano dalla letteratura e/o da medie di regioni confinanti.

mitrofe. È comunque importante sottolineare come per le quattro regioni più importanti sia disponibile il dato di testimoni privilegiati, e non della letteratura. Moltiplicando le aree regionali per la corrispondente resa media, la regione leader si conferma il Lazio, con 4.952 tonnellate, pari al 51,8/ del totale nazionale, seguita da Sicilia (20.6%), Campania (16%) e Piemon-

te (9%). In queste quattro regioni si concentrerebbe il 97% della produzione biologica nazionale (tab. 4). Confrontare la sola produzione non esaurisce comunque il discorso, in quanto sarebbe importante anche analizzare e comparare aspetti relativi alla qualità delle nocciole (Roversi e Sonnati, 2006), sia per i danni dovuti ad attacchi parassitari, sia dal punto or-

Tab. 3 Rese del nocciolo biologico e convenzionale.

Anno	Autore	Località	t/ha	Convenzionale t/ha *	B/C %
2004-6	Galioto '07	Piemonte	1,0	1,5	-37,2
2004-6	Galioto '07	Lazio	1,3	2,3	-44,9
2004-6	Galioto '07	Campania	2,4	2,1	13,6
2004-6	Galioto '07	Sicilia	3,4	1,1	207,3
2004-6	Galioto '07	Sardegna	1,8	0,7	180,9
2002-3	Roversi e Donati '04	Piemonte	0,6	1,6	-64,7
2003	Franco, Pancio e Ferrucci '04	Viterbese	1,7	1,5	13,8
2003	De Ruvo '05	Piemonte - Valle d'Aosta	1,2	nd	
2003	De Ruvo '05	Lazio	1,5	1,4	3,6
2003	De Ruvo '05	Marche	2,2	0,3	760,7
2000	De Ruvo '05	Sicilia	1,0	0,7	41,3

Nota: \* Le rese del nocciolo convenzionale sono calcolate su dati ISTAT

ganolettico. La commercializzazione delle nocciole bio avviene principalmente tramite consorzi o grossisti, ma in genere i produttori si avvalgono di più canali (Paffarini e Chiorri, 2007), con destinazione del prodotto se confezionato, anche all'estero. Solo chi valorizza il prodotto ovviamente cerca di farsi conoscere e dispone quindi di un sito web, va a mostre nazionali o regionali e ha qualche materiale informativo.

Le nocciole biologiche sono valorizzate dall'industria (ma sarebbe più opportuno dire dall'artigianato) alimentare in una molteplicità di prodotti, sia per il consumo umano che per la cosmesi: in commercio si trovano nocciole biologiche sgusciate e tostate, granella di vario calibro, farine, per la realizzazione di prodotti da forno (cialde, biscotti, wafer, tozzetti, con cereali

soffiati), e creme spalmabili insieme con altri ingredienti (malto, cacao, peperoncino, miele), ed anche oli per la pelle ed altro ancora.

A causa dell'indisponibilità delle informazioni, non è però dato di sapere quanta della produzione italiana sia effettivamente venduta e valorizzata come biologica, e quanta venga invece venduta come convenzionale, perdendo cioè l'eventuale premium price che riconosce il maggior valore del prodotto bio. Analogamente, non sappiamo quanta nocciola biologica sia importata dall'estero, dalla Bulgaria o dalla Turchia, magari dopo essere transitata per l'Austria o la Germania, diventando quindi un prodotto europeo, almeno per il sistema di monitoraggio delle importazioni.

Tab. 4 Tasso di concentrazione del nocciolo biologico nel 2009.

Elemento	C4	Regioni
Superfici	0,98	Lazio, Sicilia, Campania e Piemonte
Produzioni	0,97	Lazio, Sicilia, Campania e Piemonte

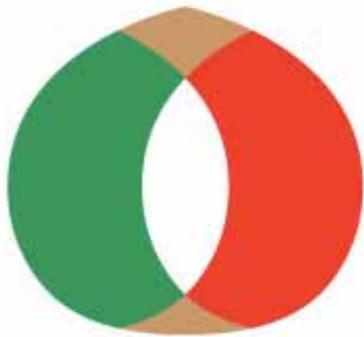
#### 4. CONCLUSIONI

In un panorama agricolo ed agro-alimentare nazionale caratterizzato da luci ed ombre, e segnato dal ridimensionamento del numero delle imprese e dal calo degli addetti, il comparto biologico continua a segnare risultati positivi, con una crescente espansione del mercato nazionale e internazionale. La politica agraria nazionale e comunitaria, così come gli enti locali, supportano, direttamente ed indirettamente il settore per cui anche la coricoltura e la valorizzazione delle nocchie in prodotti a più alto valore aggiunto possono co-

noscerne delle possibilità di espansione, garantendo quindi maggiore occupazione e reddito nelle aree rurali. Ulteriore ricerca appare però necessaria, per approfondire gli aspetti economici e di marketing, relativi alla problematiche gestionali dei produttori, alla valorizzazione delle produzioni, all'entità e posizionamento sul territorio nazionale delle ditte trasformatrici, ai canali commerciali, alle integrazioni possibili a livello territoriale con altre filiere agricole e con settori extra-agricoli, ed alle domande ed aspettative dei consumatori. ■

#### BIBLIOGRAFIA

- BATTAGLINI E. ET AL. (2006) Percezioni dei rischi alimentari e stili di consumo degli Italiani, *Rivista di Economia agroalimentare*, Vol. X, 3.
- BRACCO S. ET AL. (2009) Analisi del consumo e percezione della qualità dell'olio extravergine d'oliva biologica in Italia, in Crescimanno M. e Schifani G. (a cura di) *Agricoltura biologica: sistemi produttivi e modelli di commercializzazione e di consumo*, Atti del IV Workshop GRAB-IT, DESAF, Palermo.
- CALLIERIS R. ET AL. (2011) Produzioni biologiche italiane: dinamiche interne e prospettive commerciali sui mercati esteri; MIPAAF – IAMB, Roma e Bari.
- CICIA G., DEL GIUDICE T., SCARPA R. (2002) Consumers' perception of quality of organic food: a random utility model under preference heterogeneity and choice correlation form rank-orderings, *British Food Journal*, vol. 104, 3/5.
- DE RUVO E. (2005) a cura di, *L'evoluzione del mercato delle produzioni biologiche – L'andamento dell'offerta, le problematiche della filiera e le dinamiche della domanda*, ISMEA, Roma.
- FRANCO S., PANCIO B., FERRUCCI D. (2004) Coricoltura biologica: produzione e mercato, *AZBIO*, 11.
- GALIOTO F. (2007) Analisi dell'efficienza economica della coricoltura biologica: il peso delle risorse nei diversi areali di produzione, in Scortichini (2007).
- ISMEA (2011) *Prodotti Biologici*, Newsletter 1, disponibile a [www.ismea.it](http://www.ismea.it).
- PAFFARINI C., CHIORRI M. (2007) La filiera del nocciolo è in cerca di nuovi sbocchi commerciali, *AZBIO*, 4/5.
- ROVERSI A., SONNATI C. (2006) Nocchie biologiche: qualità o difficoltà? *Frutticoltura*, 2.
- SANTUCCI F.M. (2002) Convenienze micro-economiche dell'agricoltura biologica, in Amadei G. (2002) a cura di, *Problematiche dell'agricoltura italiana – Scenari possibili*, Accademia Nazionale dell'Agricoltura – Consiglio Nazionale delle Ricerche, Bologna.
- SANTUCCI F.M., CHIORRI M. (1996) *Economia delle produzioni biologiche*, Quaderno n. 19, Istituto di Economia e Politica Agraria, Perugia.
- SCORTICHINI M. (2007) *La coricoltura biologica in Italia*, CRA – Frutticoltura, Roma.
- ZANOLI R. (2007) a cura di, *Le politiche per l'agricoltura biologica in Italia – casi di studio nazionali e regionali*, Franco Angeli, Milano.



**AOP**  
**Nocciola Italia**  
Soc. Consortile a.r.l.

## ***Programma Operativo AOP***

***Assicurare la programmazione della produzione e l'adeguamento della stessa alla domanda;***

***Promuovere la concentrazione dell'offerta ed effettuare l'immissione sul mercato della produzione degli aderenti;***

***Ottimizzare i costi di produzione e stabilizzare i prezzi alla produzione;***

***Pianificazione della produzione;***

***Migliorare la qualità dei prodotti;***

***Incrementare il valore commerciale dei prodotti;***

***Promuovere la commercializzazione dei prodotti freschi e trasformati;***

***Promuovere pratiche colturali e tecniche di produzione rispettose dell'ambiente;***

***Prevenire e gestire le crisi per tutelare i redditi dei produttori e ridurre i ritiri***

Via San Giovanni snc  
01037 Ronciglione (VT)  
Casella Postale n. 76  
e-mail: [aopnocciolaitalia@live.it](mailto:aopnocciolaitalia@live.it)

# Il "boom" della corilicoltura cilena

## *The hazelnut cultivation "boom" in Chile*

**MIGUEL ELLENA, PAOLA SANDOVAL, ABEL GONZALES**

Instituto de Investigaciones Agropecuarias – INIA-Carillanca, Temuco-Chile

**ALESSANDRO ROVERSI**

Istituto di Fruttivoltura, Facoltà di Agraria, Università Cattolica Sacro Cuore, Piacenza

**Parole chiave:** *Cultivar nocciolo, INIA, nuovi impianti, vivaismo.*

**Keywords:** *Hazelnut varieties, INIA, new orchards, nursery.*

### Abstract

Attualmente in Cile gli ettari investiti a nocciolo sono oltre 10.000 con un trend ancora in espansione, soprattutto nelle aree centro-meridionali del Paese.

Cresce continuamente la competitività del Cile sui mercati mondiali per frutta fresca di elevata qualità destinata all'industria agroalimentare e al consumo diretto in contro-stagione. Entro pochi anni tale competitività interesserà la frutta secca e in particolare il nocciolo.

*Currently in Chile more than 10000 hectares are planted with hazelnut with a trend which is still growing, particularly in central and southern areas of the Country. The competitiveness of Chile in the world market, for high-quality fruit, for agro-industry and for direct fresh consumption in counter-season is increasing continuously. Within a few years, this competitiveness will concern the nuts and especially the hazelnut.*

## 1. INTRODUZIONE

Il nocciolo (*Corylus avellana* L.) originario della Mesopotamia, è oggi diffuso nel bacino del Mediterraneo, in Nord America (Oregon) e, più recentemente, in Sud America. In particolare nel Centro-Sud e Sud del Cile, tra la regione del Maule e la regione de Los Lagos (provincia di Osorno). Storicamente la specie venne introdotta nel sud del Paese dagli immigrati europei, in particolare tedeschi, italiani e svizzeri, principalmente nelle zone di Gorbea, Villarrica (provincia di Cautin, regione dell' Araucanía), La Union, San Pablo, Osorno (provincia di Osorno, regione de Los Lagos). In realtà la coltura del nocciolo su scala commerciale è piuttosto recente. I primi impianti di un certo rilievo

risalgono agli anni 90, con l'introduzione dall'Italia di diverse migliaia di barbatelle di Tonda Gentile delle Langhe, nonché di Giffoni e loro impollinatori. Con tale materiale, dopo i severi controlli fitosanitari del SAG (Servicio Agrícola y Ganadero) e due anni nel *vernadero de quarantena*, vennero allestiti nocciolieti nella Regione del Maule, in particolare a Curicó e Talca (figg. 13-15). In seguito la corilicoltura cilena si è spostata decisamente al Sud, nelle regioni Araucania, Los Rios e Los Lagos (fig. 1).

In Cile le coltivazioni di nocciolo per il mercato estero risalgono ad alcuni anni orsono, quando le industrie trasformatrici dell'emisfero nord per soddisfare le proprie esigenze pensarono alla possibilità di rivolgersi

**Fig. 1** Cartina con indicazione delle regioni interessate da nuovi impianti corilicoli.



all'emisfero sud. Poiché ivi la coltura del nocciolo era praticamente inesistente, se ne iniziarono tentativi di coltura su larga scala partendo da materiale di propagazione importato dall'Italia.

Per gli operatori cileni, in particolare del Sud del Paese, che sino ad oggi si sono dedicati principalmente alla produzione di frumento, avena, colza, bovini da carne e da latte, la coltura del nocciolo risulta un'alternativa produttiva di estremo interesse.

## 2. SITUAZIONE ATTUALE

In Cile la coltura del nocciolo ha evidenziato, partendo dai poco meno di 100 ettari presenti nel 1990 delle statistiche ufficiali, un notevolissimo sviluppo durante gli ultimi anni, raggiungendo attualmente oltre 10.000 ettari (Ellena, 2010).

La maggior parte dei nocciolieti commerciali (circa 5.000 ha) è concentrata nella regione del Maule, in particolare a Linares e, più recentemente, a Talca. Anche nelle regioni dell'Araucania (Freire, Gorbea, Villarrica, ecc), de Los Rios e di Los Lagos ci sono circa 3.000 ettari di nocciolieti. Altri regioni come il Bio-Bio e Los Rios, risultano assai meno importanti per la coltura del nocciolo (fig. 1). Considerando il trend degli impianti e che i vivaisti cileni già da ora hanno produzioni annue di barbatelle dell'ordine di 5-600.000 si può stimare che per il 2019-2020 in Cile la superficie investita a nocciolieti raggiungerà almeno i 25.000 ha, la maggior parte dei quali nelle regioni del Sud del Paese.

## 3. TIPOLOGIA AZIENDALE

La tipologia aziendale comprende aziende di dimensioni modeste (10-15 ha), di medie (15-50 ha) e di grandi dimensioni (50-500 ha). Il nocciolieto più grande del mondo si trova vicino a Talca (regione Maule) con circa 2.000 ettari investiti a nocciolo (fig 2) e il nocciolieto commerciale più antico con oltre 30 anni si trova a Linares, presso l'azienda Sotella (fig. 3).



**Fig. 2** Visione del nocciolieto più grande del mondo (2000 ettari) vicino a Talca.

**Fig. 3** Impianto adulto di Barcelona dell'azienda Sotella.



#### 4. VIVAISMO

L'introduzione dall'Italia di diverse migliaia di barbatelle di TGL ha stimolato l'interesse dei vivaisti cileni per questa specie.



**Fig. 4** Ceppaia con impiego di segatura come substrato eziolante a Curicò



**Fig. 5** Ceppaie con irrigazione a goccia, in un vivaio di Linares.

Attualmente in Cile 7 grandi vivai specializzati producono barbatelle di nocciolo per un totale stimato attorno a 5-600.000. Le principali cultivar propagate sono Barcelona e Tonda di Giffoni. La tecnica maggiormente impiegata è la margotta di ceppaia (figg. 4-6) con l'annulazione della base dei polloni con speciali pinze e con l'uso di particolari substrati eziolanti in grado di migliorare la resa/ceppaia di barbatelle di nocciolo. Tale tecnica è ampiamente utilizzata, con ottimi risultati, in diversi vivai nel centro-sud e sud del Paese.



**Fig. 6** Margotte di ceppaia di TGL in un vivaio nella Region del Maule



**Fig. 7** Innesto primaverile con occhi prelevati in inverno e conservati in frigorifero.

Altre tecniche quali l'innesto a gemma (fig. 7) o a doppio spacco inglese e la nebulizzazione di micro-talee (fig. 8-10), pur avendo fornito buoni od ottimi risultati con sperimentazioni su larga scala, non hanno suscitato l'interesse dei vivaisti locali e non hanno avuto alcuna diffusione. In futuro una valida alternativa potrebbe essere la micro-propagazione, che consentirebbe

**Fig. 8** Micro-estacas sotto mist.



la rapida diffusione di nuove selezioni clonali e di cultivar di recente introdotte, con garanzia varietale e maggior sicurezza fitosanitaria. Purtroppo in Cile attualmente a livello vivaistico non esiste un protocollo efficiente ed economicamente valido per la micropropagazione di questa specie. Ciò a causa di alcune problematiche che si presentano nel corso del processo stesso. Particolarmente difficoltoso appare l'ottenimento di colture da espianti provenienti da piante adulte, soprattutto per: rilascio di composti fenolici, contaminazione, vitrescenza, basso tasso di proliferazione, eccessiva produzione di callo e bassa percentuale di radicazione ( Ellena, 1998)



**Fig. 9** Piantina ottenuta con nebulizzazione da talea semilegnosa.

## 5. IMPIANTI

In Cile, i terreni investiti a nocciolo, sono generalmente piuttosto acidi e particolarmente ricchi di sostanza organica. La piovosità media annua è di 1.153mm nell'Araucania e di 716 -643 mm nella regione del Maule (Talca e Curicò).

In generale gli impianti di nocciolo hanno una densità media di 400-500 piante per ettaro, con forme di allevamento a cespuglio, ma soprattutto a monocaule. In alcuni impianti più recenti ci si sta orientando verso densità superiori (circa 667 piante per ettaro) con l'adozione di sestri "dinamici" di 5 x 3 mt.



**Fig. 10** Vigorose barbatelline di Barcelona.

## 6. CULTIVAR

Per quanto riguarda le cultivar, la più diffusa è la Barcelona, adottata perché presenta un'ampia adattabilità in diversi ambienti del territorio nazionale (Centro-Sud e Sud del Paese), nonché ottime rese produttive. A dispetto della sua ottima resa produttiva, quella allo sgusciato, è piuttosto bassa (39-40%) rispetto a quella di altre cultivar. La Barcelona "cilena", ben adattata all'ambiente Centro-Sud e Sud del Paese, non è una varietà omogenea, ma una popolazione di individui che presenta una certa variabilità al suo interno e ciò incide sulla pezzatura e su altre caratteristiche dei frutti. Per una migliore qualificazione della cultivar, presso il Centro Regionale INIA-Carillanca con sede a Temuco, sarà intrapreso un programma di miglioramento genetico tramite selezione clonale. Accanto alla citata Barcelona, troviamo anche, in minor misura, le cultivar ita-

liane Tonda di Giffoni e la Tonda Gentile delle Langhe. La Tonda di Giffoni, cultivar italiana a nocula rotonda, originaria della provincia di Salerno, presenta un medio vigore ed una buona produttività ed elevata resa allo sgusciato (45-47%). È apprezzata dall'industria cioccolatiera per il calibro medio (14 mm) del seme e per le sue caratteristiche organolettiche. La Tonda Gentile delle Langhe (TGL) parrebbe adattarsi abbastanza bene alle condizioni pedo-climatiche del Cile, anche se qui presenta un periodo di fioritura molto corto che influenza negativamente l'allegagione. La produttività è accettabile, ma la cultivar è apparsa sensibile agli stress idrici. Per le sue pregiate caratteristiche organolettiche in Cile spunta un prezzo maggiore delle altre cultivar.

Dalle prime produzioni, non è emersa (Roversi, Grau, 2000) alcuna differenza qualitativa tra le TGL italiane e quelle cilene.

## **7. PROSPETTIVE DI SVILUPPO DELLA CORILCOLTURA NEL SUD DEL CILE**

Come già detto, in Cile la coltura del nocciolo è un'alternativa produttiva di estremo interesse per gli agricoltori del Sud che attualmente si dedicano soprattutto ad attività scarsamente redditizie quali la coltivazione dei cereali e l'allevamento bovino.

Il positivo andamento dei prezzi delle nocciole negli ultimi anni induce a prevedere che gli agricoltori del Sud del Paese (Araucania, Los Rios e Los Lagos) continueranno ad investire a pieno ritmo su questa coltura con l'obiettivo di collocare le loro produzioni sul mercato internazionale. Ciò tenendo in considerazione la concreta possibilità di raggiungere i mercati esteri (Europa, Stati Uniti, Cina, Brasile) *off season* rispetto alla produzione dell'emisfero nord.

La coricoltura del Centro Sud e Sud del Cile che attraversa una fase di espansione produttiva, si fonda sulla Barcelona (85%) e sulla Tonda Giffoni (15%). Altre cultivar vengono moltiplicate da vivaisti privati, uno dei quali nella zona di Linares possiede piante-madri di oltre una dozzina di cultivar di nocciolo. Cultivar straniere, da tempo sporadicamente presenti in Cile,

sono in corso di valutazione presso l'Instituto de Investigación Agropecuaria INIA-Carillanca con sede a Temuco, capitale della regione Araucania nonché presso i campi sperimentali dell'INIA di Quilamapu nella regione del Bío-Bío.

## **8. PRODUZIONE**

La produzione cilena di nocciole è di circa 2.871 t/annue, quasi completamente destinata all'esportazione verso Europa, Stati Uniti e, in minor misura, Asia e America del Sud. Una certa quota è assorbita dal mercato interno per il consumo di frutti sgusciati ed in piccola parte dall'industria trasformatrice.

Oltre la metà della superficie corilicola (10.000 e più ettari) è rappresentata da impianti in fase di allevamento, per cui si prevede un forte incremento dell'offerta nei prossimi anni. La coricoltura cilena ha visto progressivamente aumentare la propria incidenza in campo internazionale con un incremento annuale dell'export pari al 36,4% della produzione. Nel corso della campagna 2008-2009, il Cile ha esportato 2.800 tonnellate di nocciole, ossia la quasi totalità della produzione annua, per un valore di 6,6 milioni di dollari. Il principale socio commerciale per il Cile è l'Italia con un import del valore di 1.842 milioni di dollari (Fonte: Banca Central del Chile, 2008).

## **9. ORGANIZZAZIONE PRODUTTIVA E RICERCHE SUL NOCCIOLO NELLA REGIONE DELL'ARAUCANIA E DI LOS LAGOS**

L'INIA-Carillanca di Temuco, unitamente ai principali coricoltori del Sud del Paese, al PROFO, un'organizzazione di produttori di nocciole e alla "Plataforma Fruticola Frutos del Sur de Chile" (progetto dell'INIA-CORFO) lavora e conduce sperimentazioni allo scopo di migliorare la capacità tecnica e la gestione delle aziende corilicole, per sviluppare la coricoltura nel Sud del Cile. Organizza inoltre corsi teorico-pratici su vari aspetti (propagazione, potatura, nutrizione minerale, etc..) della coltivazione del nocciolo (fig. 13)

Fig. 13 Partecipanti ad un "Curso de Capacitacion" sulla potatura per i Coricoltori della Regione Araucania.



Il PROFO si propone di promuovere lo scambio di esperienze produttive, di analizzare e di progettare lo sviluppo delle aziende dei soci. Gli imprenditori che aderiscono all'iniziativa si dedicano in particolare alla coltivazione del nocciolo, senza trascurare i vecchi e tradizionali indirizzi produttivi, quali la produzione di cereali (frumento, avena, orzo) e la produzione di carne bovina per il mercato estero e nazionale.

Ricerche e sperimentazione del nocciolo nella regione dell'Araucania e di Los Lagos sono state recentemente intraprese dal gruppo di lavoro del dr. Ellena (INIA-Carillanca di Temuco) in collaborazione con un organismo nazionale (INNOVA-CORFO: "Corporación de Fomento"), con aziende corilicole e ditte private. Le aziende agricole che si sono proposte per la sperimentazione sono state 10 e di queste ne sono state selezionate 4 in Araucania e 2 a Los Lagos in base alle loro caratteristiche pedoclimatiche.

La attività sperimentali dell'INIA riguardano la valutazione di nuove cultivar, la lotta a parassiti e fitofagi, in particolare dell' *Aegorhinus supercilliosus* e *Aegorhinus nodipennis* (figg. 14-15), il controllo delle erbe infestanti e dei polloni, la conduzione del suolo, la concimazione, le forme di allevamento, la densità di impianto, l'impollinazione, la potatura, l'irrigazione e l'impiego dei frangivento.

A proposito dell'impollinazione, le ricerche sono volte ad indagare sulla compatibilità fenologica, ovvero e

soprattutto sull'overlapping, poiché per la compatibilità genetica la letteratura scientifica fornisce abbondante documentazione.

Alcune ricerche sulla potatura del nocciolo, svolte nell'ambito di un progetto di ricerca finanziato dalla CORFO, vengono condotte in collaborazione con il gruppo di lavoro del prof. Alessandro Roversi dell'Università Cattolica del Sacro Cuore – Facoltà di Agraria - Piacenza.

I progetti di ricerca dell'INIA, già da ora hanno suscitato l'interesse degli agricoltori della zona Sud del Paese, molti dei quali hanno richiesto assistenza e consulenza per poter effettuare impianti simili a quelli sperimentali. L'introduzione di nuove colture da reddito è la chiave del rilancio economico dell'agricoltura del Sud del Paese. In particolare, il nocciolo offre buone



Fig. 14 Adulto di "burrito", ossia *Aegorhinus supercilliosus*.

**Fig. 15** Effetto dell'attacco di "burrito" ad una giovane pianta.



prospettive perché la domanda a livello mondiale è in continua crescita a fronte di relativamente pochi Paesi produttori, specialmente nell'Emisfero Sud. Il segnale che hanno percepito i ricercatori dell' INIA è quello che gli agricoltori hanno necessità di diversificare le coltivazioni, cercando di svincolarsi parzialmente dalla produzione di grano, latte e carne, in quanto negli ultimi anni le aziende cerealicole e zootecniche hanno subito crisi di mercato molto forti, in particolare i produttori di latte e carne.

## **10. PUNTI DI FORZA DELLA CORICOLTURA CILENA**

I principali vantaggi del Cile e in particolare del Sud del Paese nella produzione di nocciole sono:  
Buone condizioni pedo-climatiche per la produzione

di nocciole. In particolare, alcune zone presentano terreni profondi di origine vulcanica con elevato contenuto in sostanza organica. Tali terreni si trovano a Temuco, nel Sud del Paese ed in alcune zone come la valle di Angol-Renaico caratterizzate, inoltre, da un microclima con condizioni pedo-climatiche e fitosanitarie eccezionali.

Qualità dei frutti e bassi costi di produzione: le Regioni del Sud del Cile presentano buone condizioni per produrre nocciole di ottima qualità con costi dei fattori produttivi (manodopera, capitale fondiario, acqua) sensibilmente inferiori rispetto alle Regioni centrali e soprattutto rispetto all'Europa e agli USA.

Elevata capacità professionale degli imprenditori corilicoli, degli operatori commerciali e degli esportatori cileni. Stabilità politica ed economica del Cile rispetto a quella di altri Paesi sudamericani e di Paesi dell' ex Unione Sovietica (Balcani) che producono nocciole.

## **11. CONCLUSIONI**

Il Cile è in grado di competere, con altri Paesi corilicoli, con successo sui mercati internazionali (Stati Uniti, Europa, Brasile, Messico, Asia), per le sue migliori condizioni pedo-climatiche, per la ricca disponibilità di acque irrigue, per il minor costo della manodopera ed, in alcuni casi, per interessanti "economie di scala". Il positivo andamento dei prezzi delle nocciole nelle scorse annate, i molteplici vantaggi sui quali la coricoltura cilena può fare affidamento e la stabilità politico-economica del Paese, fanno prevedere un rapido aumento delle superficie investite a nocciolo, soprattutto nelle Regioni del Sud.

Il Cile è il principale esportatore di nocciole dell' Emisfero Sud tra i mesi di Marzo e Maggio, con una notevole crescita delle sue esportazioni.

Questa tendenza proseguirà nei prossimi anni a seguito dell' incremento della superficie impiantata, del forte posizionamento del prodotto cileno e dell' aumento della domanda sul mercato internazionale.

Il Cile è riconosciuto da tempo come uno dei principali fornitori di frutta fresca di elevata qualità prove-

niente dall'Emisfero Sud ed in breve tempo lo diverrà anche per la frutta in guscio.

Relativamente al nocciolo, infatti, per effetto del rapido estendersi di nuovi impianti, si stima che nel 2012 il raccolto cileno farà registrare un notevole incremento

che richiederà un necessario ampliamento degli sbocchi commerciali che verranno ricercato prevalentemente nell'ambito dei Paesi del continente asiatico, Cina in particolare, nonché in Paesi europei quali la Germania e negli Stati Uniti. ■

## **BIBLIOGRAFIA**

ELLENA M, 1998, Aspetti fisiologici e biochimici associati al processo rizogenetico del castagno da frutto e del nocciolo. Dottorato di Ricerca in Colture Arboree, Dipartimento di Colture Arboree, Università degli Studi di Bologna.

ELLENA M, 2010. Polinización y Manejo del Avellano Europeo. Boletín – INIA N°202, p. 88.

GOLDETZ M., MUCHNIK E., CHIANG F., PAVEZ R., ROJAS F, 2006, Condiciones para la expansión del cultivo de Avellano europeo en Chile. Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura, pp.167.

RODRIGUEZ Z. MANUEL, 1990, Geografía Agrícola de Chile, Editorial Universitaria, Santiago de Chile, pp. 317.

ROVERSI A., GRAU P., 2000. Indagini carpo-merceologiche su nocciole prodotte in Cile. Atti V Giornate Scientifiche SOI, 2000, Sirmione 28-30 marzo, 527-528



# La conservazione "on farm" nel Lazio un valido strumento per la tutela di preziose risorse genetiche di nocciolo

*On farm conservation in the Italian Latium region, a valuable tool for the safeguard of precious hazelnut genetic resources*

**LORETTA BACCHETTA, MARIA ARAMINI**

ENEA Agenzia Nazionale per le Nuove tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo economico sostenibile – Casaccia, Sez. Genetica Genomica, Roma

**Parole chiave:** *Conservazione on farm, risorse genetiche, cultivar tradizionali, nocciolo, Lazio.*

**Keywords:** *On farm conservation, genetic resources, traditional cultivars, hazelnut, Latium.*

## Abstract

Il processo di modernizzazione dell'agricoltura ed i cambiamenti nelle preferenze dei consumatori hanno contribuito a standardizzare l'offerta e la domanda. Ciò ha determinato un continuo e sostenuto processo di riduzione dell'importanza economica di specie minori o di varietà locali, soggette quindi ad un progressivo rischio di 'erosione genetica'. La perdita di materiale genetico comporta inevitabilmente anche la perdita di valori non solo alimentari, ma anche culturali, storici e paesaggistici.

Il recupero e la conservazione di germoplasma locale rappresenta pertanto, una valida opportunità non solo per ampliamento della variabilità genetica da cui attingere nei programmi di miglioramento genetico, ma anche per la possibilità di individuare 'ecotipi' ed entità genetiche presenti con basse frequenze e quindi particolarmente esposte a rischi di scomparsa. Nelle specie frutticole inoltre, la selezione clonale consente di valorizzare la variabilità intra-specifica che caratterizza la varietà-popolazione, ben adattata al suo ambiente di coltivazione.

Una specie a propagazione vegetativa come il nocciolo, storicamente radicata nel territorio e nel tessuto sociale, offre interessanti prospettive in questo contesto. Il lavoro in oggetto discute i risultati ottenuti nell'ambito di progetti nazionali ed europei e descrive gli ecotipi di nocciolo selezionati nell'area di produzione del Lazio offrendo uno spunto sulle possibili sinergie attuabili a livello regionale per promuovere e valorizzare la conservazione *on farm*.

*The recovery and improvement of new cultivars, implying the enlargement of the basic germplasm and of the available useful genes, offer new economic possibilities for local markets besides potential industrial applications.*

*Italy, the world's second largest producer, boasts several traditional cultivars, which are main-*

*ly cultivated in Campania, Latium, Piedmont and Sicily. In addition a large number of local genotypes are cultivated on small areas for the local market or are handed on from father to son for interesting agronomical traits or organoleptic qualities. Often these genotypes represent an interesting income for the sustainable agricultural system and precious food for traditional local use.*

*The characterization of the autochthonous genetic resources play an important role in the enhancement of traditional clones as well as for choosing the useful germplasm that should be conserved. ENEA in collaboration with Producer's Associations and local Regional Institutions (ARSIAL Comunità Montana dei Cimini, Riserva Naturale del Lago di Vico) in the frame of National and European projects, carried out a survey in the local farms of Viterbo area in order to identify clones with distinctive agronomic and commercial traits. The selected clones analyzed by molecular markers, were characterized on the basis of morphological descriptors.*

## 1. INTRODUZIONE

Le popolazioni autoctone sono spesso caratterizzate da un'elevata adattabilità alle condizioni pedoclimatiche locali richiedendo ridotti *input* chimici e sono depositarie di un *background* genetico di interesse per le attività di miglioramento genetico. Nel corso dei secoli, il lavoro di selezione svolto da generazioni di agricoltori ha creato una pluralità di varietà, con adattamento ottimale alle particolari condizioni di vita del proprio ambiente. Il ruolo dell'agricoltore, considerato spesso come protagonista passivo dedito all'attività di produzione, ha riscoperto in questi ultimi anni una valenza diversa, quello di detentore, conservatore e talvolta *breeder* delle risorse genetiche (Maxtet et al, 2002). Questa ricchezza genetica conservata per il legame affettivo e spesso per le particolari qualità organolettiche ed agronomiche rappresenta una fonte preziosa non solo in termini genetici (caratteri di adattabilità e resistenza a specifici ambienti), ma anche come espressione di cultura e tradizioni locali. L'impiego di varietà ad alta produttività determina spesso la scomparsa di tutto ciò che non soddisfa le esigenze di maggiore redditività, con il conseguente abbandono di ecotipi ritenuti poco "renumerativi", condannati all'estinzione, con la perdita irrimediabile di una preziosa eredità. Tali concetti sono sostenuti tra le priorità della Comunità

Europea con la direttiva 98/95/EC e con programmi specifici (AGRI GEN RES) di salvaguardia delle risorse genetiche a tutela del 'save farmers' seeds to farmers 'hands'. Nell'ambito della frutta secca una delle produzioni rilevanti a livello nazionale e regionale è rappresentata dal nocciolo (*Corylus avellana*) che oltre essere prodotto in zone elettive (Campania, Lazio, Piemonte, Sicilia) è presente in molti areali di nicchia rappresentando una valida risorsa per le economie locali (Sivakumar et al, 2005 a e b; Sivakumar e Bacchetta, 2005; 2006) . In particolare la corilicoltura laziale rappresenta una valida risorsa per l'economia regionale, con il settore in crescita dagli anni 70-80 ormai consolidato sia nelle produzioni che nelle tendenze di mercato. L'area di maggior produzione, vocata alle esigenze pedoclimatiche della coltura, è localizzata nel comprensorio dei Monti Cimini comprendente un bacino di circa 30 comuni di cui 15 ad attività prevalentemente corilicola (oltre il 70% della superficie agricola utilizzabile) (Gasbarra et al., ). Le particolari condizioni ambientali della zona hanno favorito nel tempo la coltura del nocciolo rispetto a produzioni agricole tradizionali confermandosi come coltura di grande affidamento e con ampie prospettive di diffusione (Bacchetta et al., 2004a, b; 2008).

La principale cultivar (90% degli impianti), "Tonda Gen-

tile Romana', apprezzata dall'industria di trasformazione per la qualità del prodotto, è stata inclusa nell'elenco nazionale dei prodotti agro-alimentari tradizionali con D.M. del 22 luglio 2004 in conformità con il D.M. 8 settembre 1999, n. 350. Recentemente le pratiche di acquisizione del marchio DOP promosse all'Associazione APRONVIT hanno trovato un riscontro positivo. Accanto alla 'Tonda Gentile Romana', il Nocchione, con funzioni di impollinatore e la Tonda di Giffoni, sono presenti nel comprensorio viterbese ed incluse nel disciplinare di produzione DOP.

L'ENEA, in collaborazione con le Associazioni corilicole del Lazio e con gli Enti regionali quali l'ARSIAL e la Comunità Montana dei Monti Cimini, Riserva Naturale del Lago di Vico, con il patrocinio del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca (progetto SCRIGNO) (Di Bonito *et al*, 2006), con il contributo della Comunità Europea (Progetto SAFENUT- Agri Gen Res) ha condotto uno studio con l'obiettivo di individuare ecotipi di nocciolo ed entità genetiche presenti con basse frequenze, e quindi particolarmente esposte a rischi di scomparsa, che siano migliorativi o che abbiano delle peculiarità di interesse in modo da ampliare la base genetica esistente. Il lavoro in oggetto discute i risultati ottenuti e offre uno spunto sulle possibili sinergie attuabili a livello territoriale per promuovere e valorizzare la conservazione *on farm*.

## 2. ACQUISIZIONE DEI DATI SULLA VARIABILITÀ GENETICA

Lo studio è stato condotto con interviste ai singoli agricoltori scegliendo un campione di 100 aziende localizzate nei comuni corilicoli del viterbese, altri produttori sono stati contattati personalmente presso Consorzi o Associazioni produttori. Le informazioni sono state raccolte attraverso la compilazione di un questionario suddiviso in due parti: la prima concernente le caratteristiche dell'azienda (località, età ed origine degli impianti, conduzione biologica o tradizionale, pratiche colturali) la seconda relativa alla presenza di varietà tramandate a livello familiare o di selezioni con caratteristiche

divergenti dallo standard. Gli ecotipi selezionati sono stati osservati dal punto di vista morfologico e fenologico per tre anni consecutivi sulla base dei descrittori specifici sviluppati nell'ambito del progetto SAFENUT (<http://www.safenut.casaccia.it>).

## 3. RISULTATI DELL'INDAGINE

I questionari compilati sono stati circa un centinaio tra quelli inviati (hanno risposto il 60%) e quelli ottenuti tramite contatti personali. I comuni interessati all'indagine sono stati: Ronciglione, Fabbrica di Roma, Capranica, Canepina, Nepi, Carbognano, Caprarola. Le aziende corilicole contattate erano caratterizzate da dimensioni variabili anche se la maggior parte riportavano superfici in media di 10 ettari. Le proprietà sono risultate spesso molto frammentate rendendo difficili le operazioni colturali. Molto frequentemente si è trattato di impianti di diversi anni di età; circa il 5% degli impianti risulta essere costituito all'inizio del secolo, con il 20% realizzato intorno alla metà degli anni 50 e successivamente negli anni 70-80.

Nel campione osservato circa il 14% sono risultate aziende biologiche. L'origine del materiale per i nuovi impianti è prevalentemente aziendale (soltanto un agricoltore sul totale, ha fatto riferimento a strutture vivaistiche). La produzione media si aggira sui 20-25 q/li per ettaro con punte di 30-35 q/li ad ettaro nei terreni fertili.

Dalla seconda parte del questionario e dalle ricognizioni in campo è stato possibile individuare alcune selezioni di interesse (tab. 1). La nocciola 'Lunga di Ronciglione' (figg. 1 e 2) è un genotipo probabilmente presente prima della diffusione della Tonda Gentile Romana. Infatti questa coltura nei Monti Cimini, era conosciuta al tempo dei Romani: il legno del nocciolo era bruciato durante i sacrifici al dio Giano sul colle di Carbognano e i suoi rami si adoperavano come augurio per le nozze. La nocciola 'Lunga di Ronciglione' può essere considerata una delle più antiche selezioni del Viterbese oggi conservata *on farm* da alcuni agricoltori per l'utilizzo fresco delle nocciole e per il prezioso gusto mandorlato conferito ai dolci. La 'nocciola centenaria',

**Tab. 1** Reperimento di germoplasma di *Corylus avellana* nell'areale dei Monti Cimini (Viterbo).

<b>Genotipo</b>	<b>Caratteristiche</b>	<b>N° piante</b>	<b>Località</b>	<b>Origine materiale</b>
1 -Nocciola Lunga di Ronciglione	Impiego nei dolci- sapore mandorlato	3	Ronciglione Caprarola	Antico genotipo
2- Centenaria	Non pollonifera	1	Ronciglione	Sconosciuta
3 -Meloni	Anticipo maturazione	20	Caprarola	Antico genotipo
4 - Osvaldo	Elevata pelabilità nocciola	1	Ronciglione	Monti Cimini
5 - Nocciola Madonnella	Spessore della buccia sottile	3-4	Caprarola	Monti Cimini
6-Nocciola Benedetta	Poco pollonifera	1	Caprarola	Monti Cimini
7 – Nocciola Ada	Alto contenuto zuccherino	1	Caprarola	Sconosciuta
8 - Piante centenarie		10-15	Lago Vico località Ciclisti	Monti Cimini
9 - Nocchia Rosa	Rusticità	Impianti	Caprarola	Monti Cimini
10 - Cappello di prete-Berrettona	Morfologia frutto	Impianto	Carbognano Lago di Vico	Monti Cimini



**Fig. 1** Nocciola Lunga di Ronciglione.

di oltre 200 anni, produce pochi frutti allungati (figg. 3 e 4) e, risulta di interesse soprattutto per la scarsa produzione di polloni. Non è conosciuta l'origine. Nei laboratori ENEA è in corso una sperimentazione di mi-



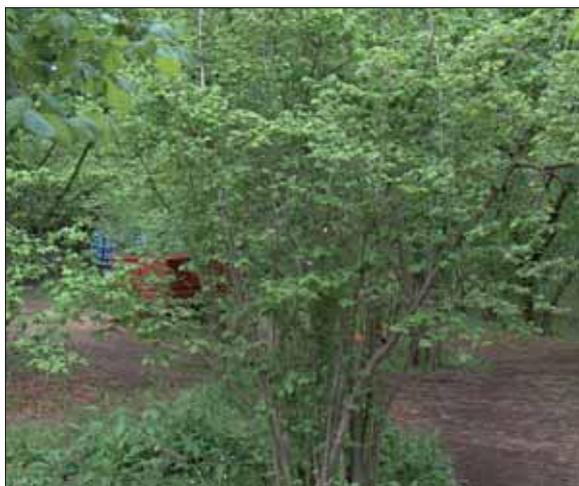
**Fig. 2** Nocciola Lunga di Ronciglione.

cropropagazione con l'obiettivo di riprodurre da gemma ed espunti nodali questo genotipo, che le analisi molecolari (con la tecnica dei microsatelliti) hanno rivelato essere una 'nuovo' genotipo.

**Fig. 3** Nocciola Centenaria Cecilia.



Tra le selezioni della 'Tonda Gentile Romana', l'ecotipo 'Meloni' (figg. 5 e 6) è un'accessione che viene mantenuta *on farm* da molti anni. Le sue caratteristiche più interessanti riguardano la precocità di maturazione rispetto alla 'Tonda Gentile Romana' (anticipo di maturazione 10-15 giorni), la forma sferica, le dimensioni leggermente più piccole, il guscio sottile ed la buona resa. La precocità rende particolarmente interessante questo genotipo, per la possibilità di sfuggire alle piogge che caratterizzano la prima decade di Settembre. Le analisi molecolari, basate su 10 microsatelliti (Botta et al., 2011), non hanno evidenziato differenze rispetto al profilo genetico della 'Tonda Gentile Romana', anche se non è da escludere l'ipotesi di mutazioni da verificare con altre indagini molecolari.

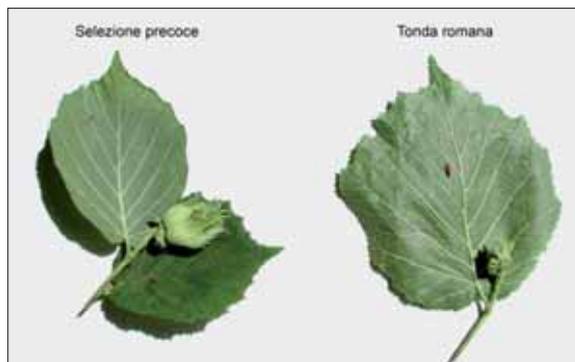


**Fig. 5** Nocciola precoce Meloni.

**Fig. 4** Nocciola Centenaria Cecilia.



**Fig. 6** Nocciola precoce Meloni e Tonda Gentile Romana.



**Fig. 7** Nocciola Osvaldo.



Il genotipo denominato 'Osvaldo', conservato in azienda da oltre 80 anni, presenta frutti piccoli dotati di una pelabilità migliorativa rispetto alla 'Tonda Gentile Romana' (fig. 7), la rimozione della pellicola è un carattere di pregio per l'industria di trasformazione. Tale ecotipo potrebbe quindi essere considerato ed incluso in programmi di miglioramento genetico.

Fig. 8 a, b Nocciola Ada.



La 'Nocciola della Madonnella' o 'Nocciola di S. Lucia' è tipica per la ridotta consistenza del guscio che la espone all'attacco degli uccelli come la cinciallegra. Più che una selezione vera e propria alcuni agricoltori ritengono che sia una 'Tonda Gentile Romana' indebolita e regredita. Nella zona di Carbognano è stato selezionato una probabile mutazione di 'Tonda Gentile Romana' non pollonifera indicata dal corilicoltore 'Nocciola Benedetta'. Una ridotta emissione di polloni potrebbe essere dovuta a una non ottimale condizione della pianta, in questo caso l'osservazione del fenotipo durante gli anni di indagine, ha indotto a pensare che questa accessione sia in buone condizioni vegetative.

Un ecotipo di interesse (nocciola Ada), risultato nuova accessione dall'indagine molecolare, è stato selezionato in una coltivazione biologica a Caprarola. La pianta presenta frutti piccoli con alto grado zuccherino (figg. 8 a, 8b).

Sempre sul Lago di Vico in località Ciclisti è stato localizzato, con l'aiuto degli operatori della Riserva naturale Lago di Vico, un vecchio impianto abbandonato di piante centenarie (fig. 9), mentre nell'area della Riserva detta Giardiniera si trovano piante di 'Gentile' e 'Nocchione' di oltre 100 anni.

Diffusa tra gli impianti più antichi inoltre è la 'Nocchia Rosa' un clone che gli agricoltori ritengono resistenti alle più comuni fitopatie; le analisi molecolari con

microsatelliti (Progetto SAFENUT-Agri Gen Res) hanno dimostrato che questo genotipo ha un profilo identico al Nocchione, risultando quindi una selezione della 'varietà-popolazione'. La 'Nocchia Rosa' si distingue anche per la sua comprovata resistenza al freddo e per la fioritura maschile tardiva che la rende interessante anche come impollinatore.

La cultivar 'Berrettona', è un genotipo che presenta una caratteristica nucula assimilabile al 'tricornio', la berretta dei gradi inferiori al grado cardinalizio motivo per cui viene chiamata anche 'Cappello di Prete' (fig. 10). L'epoca di maturazione media tardiva, la produttività medio-elevata e la rusticità sono le caratteristiche principali di questa cultivar che risulta anche di un certo interesse per il ritardo dell'epoca di fioritura.

Nell'areale dei Monti Cimini è presente inoltre un genotipo denominato 'Casamale' utilizzato come pianta ornamentale e morfologicamente simile al gruppo siciliano Nostrane (Comune di Sicilia).

#### 4. SELEZIONE CLONALE

Nel corso degli ultimi tre anni, sulla base dei risultati molecolari e biochimici effettuate nell'ambito del Progetto SAFENUT Agri Gen Res (dati non pubblicati), sono state effettuati dei rilievi morfologici e fenologici su alcuni dei genotipi descritti riportati in ta-

**Fig. 9** Area Ciclisti- Riserva Lago di Vico.

bella 2a e 2b. Le schede riportano i principali caratteri relativi alla pianta e al frutto e rappresentano una prima valutazione del materiale in selezione. Tale le osservazioni, inserite nel database SAFENUT ([www.safenut.net](http://www.safenut.net)) (Bacchetta et. al 2011) e disponibili alla consultazione confermano l'interesse espresso dagli agricoltori, ritenendo importante la loro conservazione e valorizzazione.

## 5. CONCLUSIONI

Le risorse genetiche vegetali sono alla base della sicurezza alimentare e dello sviluppo agricolo sostenibile in quanto posseggono diversità di materiali genetici in grado di fornire agli agricoltori ed ai *breeders* la materia prima per sviluppare nuove colture produttive, re-

sistenti a diversi tipi di stress e adatte ai cambiamenti climatici ed ambientali. Nonostante l'importanza vitale per la sopravvivenza umana, l'agrobiodiversità va tuttavia incontro a fenomeni di erosione genetica (Thomas et al. 2004; Bacchetta et al., 2008) e centinaia di migliaia di varietà tradizionali di piante, per lo più eterogenee e tramandate dagli agricoltori attraverso molte generazioni, sono state sostituite da un numero ridotto di varietà commerciali caratterizzate da alte rese ed uniformità di produzione. Dal 1900 in poi si è perso il 75% della diversità genetica (Esquinas-Alcazar, 2004) e, malgrado gli sforzi della Comunità e degli Stati membri per affrontare questo problema, le attuali misure non bastano per consentire un'inversione di tendenza (direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21/05/92 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche; decisione del Consiglio del 25/10/93 relativa alla conclusione della Convenzione sulla Diversità Biologica 93/626/CEE; Convenzione sulla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa; ecc.). A livello regionale l'attività dell'ARSIAL che ha istituito il registro volontario, rappresenta una delle poche iniziative per la tutela delle risorse genetiche conservate *on farm*.

**Fig. 10** Impianto di cv 'Berrettona' - Lago di Vico.

**Tab. 2** a Valutazione morfologica, fenologica in campo degli 'ecotipi' selezionati nel comprensorio dei Monti Cimini (Viterbo).

CODICE ACCESSIONE	VIT 1	VIT 2	VIT 3	VIT 5	VIT 6	VIT 7	VIT 8
<b>Città/località:</b>	Caprarola (VT)	Caprarola (VT)	Caprarola (VT)	Ronciglione (VT)	Ronciglione (VT)	Carbognano (VT)	Lago di Vico
<b>Età pianta (anni):</b>	> 100	> 50	> 50	> 200	>50	> 50	> 20
<b>Identificazione:</b>	Nocciola Meloni	Nocciola Ada	Nocciola Madonnella	Nocciola Centenaria	Nocciola Lunga	Nocciola Benedetta	Berrettona
<b>ALBERO:</b>							
<b>Vigore:</b>	Scarso	Scarso	Scarso	Elevato	Intermedio	Intermedio	Intermedio
<b>Portamento:</b>	Assurgente	Assurgente	Semi eretto	Assurgente	Assurgente	Espanso	Semi eretto
<b>Densità germogli:</b>	Media	Media	Scarsa	Scarsa	Media	Media	Media
<b>Polloni:</b>	Scarsi	Scarsi	Scarsi	Assenti	Media	Scarsa	Media
<b>Produzione:</b>	Elevata	Media	Scarsa	Media	Media	Elevata	Elevata
<b>Maturazione:</b>	Uniforme	Non uniforme	Uniforme	Non uniforme	Uniforme	Uniforme	Non uniforme
<b>FRUTTO</b>							
<b>Dimensioni:</b>	Piccolo	Piccolo	Piccolo	Medio	Medio	Medio	Medio
<b>Attrazione:</b>	Medio	Medio	Medio	Buono	Buono		Buono
<b>Nucole/mazzetto:</b>	2	2-3	1-4	2	3	1-2	1-3
<b>Lunghezza cupula:</b>	Uguale	Corta	Uguale	Lunga	Lunga	Corta	Uguale
<b>Altre osservazioni:</b>	Precocità (15gg della TR)	Ad alto grado zuccherino			Adatto per dolci	Poco pollonifera	rustica

La conservazione della diversità genetica rappresenta un obiettivo chiave che svolge una funzione importante ai fini del miglioramento genetico e dell'adattamento ai cambiamenti ambientali futuri (Frankel *et al.* 1995; Freeman & Herron, 1998), ma anche per lo sviluppo di settori economici quali il biologico e il consumo fresco. In particolare la conservazione *on farm* assume un ruolo centrale nel concetto dinamico di conservazione del germoplasma.

Se alcune misure come le integrazioni per la coltivazione di varietà "tradizionali" inserite nel Piano di Sviluppo Rurale o ragioni di carattere culturale, supportano an-

cora il mantenimento del germoplasma locale, alcuni fattori sociali come ad esempio l'età dei 'custodi' e la difficoltà di tramandare alle nuove generazioni l'importanza del patrimonio conservato, possono minare il lavoro svolto.

È quindi importante che gli Enti Politici designati e gli Enti di Ricerca lavorino di concerto con gli agricoltori per valorizzare e proteggere la diversità genetica, ampliando gli interventi a sostegno di queste attività e promuovendo l'importanza di queste iniziative nelle scuole per la formazione delle nuove generazioni (Bacchetta *et al.*, 2007). ■

Tab. 2 b Valutazione carpologica in laboratorio degli ecotipi selezionati nel comprensorio dei Monti Cimini (Viterbo).

Accession code	VIT 1	VIT 2	VIT 3	VIT 5	VIT 6	VIT 7	VIT 8
<b>Frutto</b>							
<b>Identificazione:</b>	Nocciola Meloni	Nocciola Ada	Noc. Madonnella	Noc. Centenaria	Nocciola Lunga	Noc. Benedetta	Noc. Berrettona Ada
<b>Dimensioni:</b>	Medio	Medio	Piccola	Medio	Medio	Medio	Medio
<b>Forma:</b>	Globulare	Lunga sub cilindrica	Globulare	Lunga sub cilindrica	Lunga sub cilindrica	Ovoide	Globulare
<b>Colore:</b>	Marrone	Marrone chiaro	Marrone chiaro	Marrone chiaro	Marrone Chiaro	Marrone chiaro	Marrone
<b>Striature sul guscio:</b>	Poche	Poche	Molte	Poche	Molte	Molte	Poche
<b>Nucula</b>							
<b>Doppie:</b>	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti
<b>Dimensioni:</b>	Media	Media	Piccola	Media	Media	Media	Media
<b>Forma:</b>	Globulare	Allungata	Globulare	Allungata	Allungata	Ovoide	Globulare
<b>Apparenza:</b>	Poca fibra	Poca fibra	Poca fibra	Poca fibra	Poca fibra	Poca fibra	Poca fibra
<b>Cavità centrale:</b>	Media	Piccola	Piccola	Assente	Piccola	Assente	Piccola
<b>Resa (%):</b>	49	50	45	44	50	40	50
<b>Dimensioni frutto &gt;12:</b>	100	70	-	90	100	100	100
<b>Vuoti (%)</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Peso del frutto (g)</b>	2.1	2.1	2.3	2.5	2.3	2.6	3.3
<b>Diametro frutto (mm)</b>	16.7	15.8	15.3	16.7	15.1	17.5	22.1
<b>Spessore buccia (mm)</b>	13,0	14.5	9.0	13.3	11.6	14.4	17.5
<b>Peso del frutto</b>	1.2	1.1	1.3	1.1	1.3	1.2	1.7

## BIBLIOGRAFIA

BACCHETTA L., DI BONITO R., BERNARDINI C., DI STEFANO G., PELLICCIA O., CAVICCHIONI G., 2004a. Molecular characterization by RAPDs markers and micropropagation of Italian hazelnut cultivars. *Acta Horticulturae*, n. 686.

BACCHETTA L., ALIBONI A., BERNARDINI C., 2004 b. Determinazione quantitativa di  $\alpha$ -tocoferolo in varietà locali di nocciolo ed ottimizzazione della metodologia di propagazione in vitro. Atti del Convegno nazionale della Società Orticola Italiana 4- maggio Castel dell'Ovo Napoli.

BACCHETTA L., AVANZATO D., BOTTA R., DROGOUDI P., DUVAL H., METZIDAKIS I., ROVIRA M., SILVA A. P., SOCIAS R., SOLAR A., SPERA D., 2007. Safenut: an European project for the valorization of autochthonous almond and hazelnut genetic resources. International Research Conference "Plant genetic Stocks-the basis of Agriculture of Today" 13-14 Giugno 2007 Plovdiv Bulgaria.

BACCHETTA L., AVANZATO D., BOTTA R., BOCCACCI P., DROGOUDI P., METZIDAKIS I., ROVIRA M., SILVA A. P., SOLAR A., SPERA D., DI GIOVANNI B., 2008. First results of 'SAFENUT': A European project for the preservation and utilization of hazelnut local genetic resources. *Acta Horticulturae in press*.

BACCHETTA L., ARAMINI M., BERNARDINI C., RUGINI E., 2008. In vitro propagation of traditional hazelnut varieties as a tool for valorization and preservation of genetic resources. *HortScience*, April 2008; 43: 562 – 566

BACCHETTA L., DI GIOVANNI B., ARAMINI M., TRONCI C., CANESE S., PADOVANI LM., 2011. Pro-

getto SAFENUT: una strategia Europea per la conservazione e l'utilizzo del germoplasma di nocciolo e mandorlo. *Corylus & Co* Anno II Numero- 2011.

BOTTA R., BOCCACCIP., ARAMINI M., BACCHETTA L. BELTRAMO C., CRISTOFORI V., DROGOUDI P., MARRA F.P., METZIDAKIS I., ROVIRA M., SARRAQUIGNE J., SILVA A.P.; SOLARA, TORELLO MARINONI D. Caratterizzazione genetica del germoplasma di nocciolo europeo nel progetto EU SAFENUT. *Corylus & Co* Anno II Numero- 2011.

DI BONITO R., ARAMINI M., BACCHETTA L., 2006. Molecular characterization of Italian hazelnut cultivars and selection of new genotypes. XLVIII Convegno Società Italiana Genetica Agraria.

FRANKEL, O.H., BROWN, A.H.D. & BURDON, J.J. (1995). *The Conservation of Plant Biodiversity*. Cambridge University Press, Cambridge.

FREEMAN, S. & HERRON, J.C. (1998). *Evolutionary Analysis*. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

GASBARRA S., IAPICHINO G., PACE P., *La corilicoltura viterbese: aspetti produttivi e di mercato*, *Tuscia Economica* n.1, 2002

MAXTET M, GUARINO L., MYER L., CHIWONA EA, 2002. Towardsfor a methodology of on farm conservation of plant genetic resources. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 49: 31-46.

SIVAKUMAR G., BACCHETTA L., GATTI R., ZAPPA G., 2005a. HPLC screening of natural vitamin E from mediterranean plant biofactories a basic tool for pilot-scale bioreactors production of a-tocopherol'. *Journal of Plant Physiology* 162 :1280-1283

SIVAKUMAR G., ARAMINI M., BACCHETTA L., 2005b. In vitro production of  $\alpha$ -tocopherol from *Corylus avellana* an important industrial crop. XLIX Annual Congress Società Italiana di Genetica Agraria Potenza 12-13 Settembre 2005.

SIVAKUMAR G., L. BACCHETTA, 2005. Determination of natural vitamin E from Italian hazelnut leaves. *Chemistry of Natural Product*, Vol 41 N° 6 pg 654-56.

SIVAKUMAR G. AND BACCHETTA L., 2006. -Tocopherol from Italian hazelnut germoplasm. *Chemistry of Natural Compounds*, Vol. 42, No. 1, 2006

THOMAS, C.D., CAMERON, A., GREEN, R.E., BAKKENES, M., BEAUMONT, L.J., COLLINGHAM, Y.C. ET AL. (2004). Extinction risk from climate change. *Nature*, 427, 145–148.

## RINGRAZIAMENTI

*Le autrici ringraziano i corilicoltori: Ginnasi Cecilia, Ada Pedica, Meloni Giuseppe, Osvaldo Pelliccia, Angelo Belli, Borna Domenico, Aldo Franchi, Claudio Ruffini per la loro partecipazione, entusiasmo e lavoro. Un ringraziamento particolare agli operatori della Comunità Montana dei Monti Cimini e della Riserva del Lago di Vico per la loro disponibilità e professionalità. Si ringrazia il Miur Progetto Agrobiotecnologie e la Comunità Europea, Progetto Agri Gen Res SAFENUT 068 per il supporto economico.*

# La gestione delle chiome nei corileti

# Gestione della chioma nei nocciuleti del viterbese: stato dell'arte e modalità di potatura a confronto

*Canopy management in hazelnut orchards of Viterbo province: state of the art and methods of pruning compared*

VALERIO CRISTOFORI, EDDO RUGINI

Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Agricoltura, le Foreste, la Natura e l'Energia (DAFNE), Università degli Studi della Tuscia, di Viterbo

**Parole chiave:** *Corylus avellana* L., penetrazione luminosa, gestione del nocciuleto, potatura  
**Keywords:** *Corylus avellana* L., light infiltration, orchard management, pruning

## Abstract

Nel viterbese la potatura del nocciolo si esegue durante l'inverno con piante in riposo, e solitamente è limitata a pochi interventi mirati alla rimozione dei rami secchi e mal disposti. Al fine di migliorare la gestione della chioma dei corileti viterbesi è stato recentemente studiato l'effetto di due diversi metodi di potatura di produzione sulla cultivar "Tonda Gentile Romana" basati su differenti intensità di potatura, a confronto con piante non potate (triennio 2004-2006). Le indagini hanno riguardato il legno asportato, lo sviluppo vegetativo, la penetrazione della luce nella chioma e a terra, la produzione, le caratteristiche tecnologiche e qualitative delle nocciole e l'incidenza dei difetti in funzione delle diverse modalità di potatura. I risultati ottenuti hanno evidenziato, alla fine del triennio, una buona produttività e una migliore crescita vegetativa nelle tesi potate in maniera più intensa (*drastica*), mentre la produzione è risultata lievemente inferiore nel primo anno di prova rispetto alla tesi potate in maniera meno intensa (*leggera*). La penetrazione della luce alla base delle piante è risultata limitata nelle tesi non potate (*controllo*), mentre nelle tesi potate in maniera drastica la penetrazione della luce è risultata superiore e più omogenea durante tutta la stagione vegeto-produttiva. L'intensità di potatura ha avuto invece soltanto un lieve effetto sulle caratteristiche tecnologiche e qualitative delle nocciole. Nel viterbese sono in atto ulteriori sperimentazioni in materia di potatura del nocciolo come la potatura verde e la potatura meccanica.

*In Viterbo province (Latium region) the pruning of hazelnut is done during the winter when trees are dormant, and it is limited to little intervention of cleaning of the canopy and removal of old branches and suckers. In order to study the effect of different pruning methods on cv. 'Tonda Gentile Romana', two treatments, respectively based on low and high intensity pruning, were recently carried out and compared with an un-pruned treatment from 2004 to 2006. Wood removed, vegetative growth, light infiltration at the base of the plots, yield and nut traits, defects and kernel quality were measured, in order to quantify plant response to different intensity of pruning in a medium-vigour cultivar. The results indicate good productivity and vegetative growth from the high intensity pruning at the end of three years, whereas yield per hectare was only slightly decreased in the first year with respect to the low intensity pruning. Light infiltration at the base of the plants was low in un-pruned plots, whereas high intensity pruning was characterized by better light penetration. The intensity of pruning had only a slight effect on nut traits and composition. In Viterbo province are in place further experiments in terms of pruning as green pruning and mechanical pruning methods.*

## 1. NOCCIOLO: FORME DI ALLEVAMENTO E GESTIONE DELLA CHIOMA

**I**l cespuglio policaule, che asseconda l'*habitus* naturale del nocciolo, è la forma di allevamento tradizionale e più diffusa nei principali Paesi produttori (Fig. 1), mentre negli impianti corilicoli del Nord America e nei nuovi impianti



**Fig. 1** Pianta di Tonda Gentile Romana allevata a cespuglio policaule, forma di allevamento tradizionalmente adottata nel viterbese in quanto asseconda l'*habitus* naturale del nocciolo.

dei Paesi emergenti, come il Cile, si preferisce l'alberello o il vaso monocaule (Fig. 2). Entrambi i sistemi, che consentono densità di 400-500 piante ad ettaro, presentano l'inconveniente di una lenta messa a frutto e basse rese unitarie tanto che per ridurre il periodo improduttivo sono stati recentemente proposti modelli ad alta densità e a "sesto dinamico", che hanno però prodotto risultati per lo più disomogenei fino a indurre l'abbandono delle alte densità di impianto e ad orientarsi verso piantagioni con sestì di 4,0-5,0 m tra le file e 4,0-5,0 m sulla fila (Tous et al., 1994; Bignami et al., 2005).



**Fig. 2** Nocciolo allevato a monocaule, forma di allevamento adottata nei nuovi impianti dei Paesi emergenti.

Il cespuglio policaule, è anche l'unica forma di allevamento attualmente adottata nel viterbese per la Tonda Gentile Romana, cultivar di media vigoria.

Nelle aree corilicole viterbesi questa forma di allevamento è apprezzata dagli agricoltori in quanto consente, tramite la selezione di polloni autoradicati che emergono dalla ceppaia, di ringiovanire gradualmente le piante senescenti tramite eliminazione e sostituzione delle pertiche malate, mal disposte o invecchiate.

D'altro canto, la necessità di una evoluzione della struttura del nocciuolo che riduca lo sviluppo volumetrico della pianta è poco sentita, in quanto la raccolta delle nocchie viene effettuata meccanicamente a terra.

La gestione della chioma è limitata, dunque, a pochi interventi di potatura annuale che nel caso di impianti adulti (età superiori ai 30-40 anni), diffusamente presenti nelle varie aree corilicole del viterbese, interessano principalmente l'asportazione invernale dei polloni, dei rami secchi e delle branche senescenti o malate.

Nel tempo dunque si manifestano le conseguenze di una irrazionale gestione della chioma, in particolare per le cultivar di media vigoria, come Tonda Gentile Romana, che inducono una progressiva riduzione della vigoria dei germogli, un aumento del secco, una scarsa penetrazione della luce nella chioma, il declino della produttività e la necessità di tagli drastici di ringiovanimento (fig. 3), che aprono la via a malattie fungine e batteriche.

È inoltre stata accertata da tempo la relazione diretta tra lunghezza del ramo e produttività (fig. 4), così come la minore vigoria dei rami di un anno su piante eccessivamente invecchiate (Tombesi e Cartechini, 1983).

**Fig. 3** Esempio di taglio drastico di ringiovanimento in piante senescenti che aprono la via a malattie fungine e batteriche.





**Fig. 4** Correlazione tra lunghezza dei germogli e incidenza delle gemme miste: i rami di un anno dovrebbero avere lunghezze di almeno 15-20 cm.

Una buona disponibilità di luce nella chioma si traduce invece nell'effetto positivo di una migliore induzione e differenziazione a fiore delle gemme. Negli impianti adulti dell'area cimino-sabatina, già dalla fine di maggio la quantità di radiazione luminosa che penetra all'interno della chioma ed arriva a terra si limita solo allo 0,5% della piena luce (Bignami et al., 2005).

Trascurare la potatura causa, quindi, la formazione di un minore numero di gemme a fiore entro la chioma con conseguente spostamento della fascia produttiva verso l'esterno, favorisce l'alternanza di produzione e una progressiva diminuzione della potenzialità produttiva, soprattutto nelle parti basali ed interne della pianta per formazione di ampie cavità improduttive.

Una revisione delle tecniche di gestione della chioma, le cui modalità di applicazione sono oggi influenzate soprattutto dalla necessità di contenere l'impiego di manodopera, è da ritenere dunque essenziale al fine di un miglioramento qualitativo delle produzioni.

Per questo, nelle aree corilicole viterbesi, gli interventi suggeriti negli ultimi anni dai servizi di assistenza tecnica e dai piani operativi prevedono potature annuali di media intensità, con l'asportazione del 15-20% di legno (Bassi e Pedersoli, 1983). Nonostante tali raccomandazioni, si assiste ad un progressivo invecchiamento degli impianti adulti, con conseguente riduzione della produttività, che pone al corilicoltore l'alternativa del reimpianto o della potatura di ringiovanimento. È dunque necessario sperimentare l'efficacia di interventi cesori di maggiore intensità sugli impianti in piena produzione per favorire una migliore distribuzione della luce mentre, negli impianti senescenti, va valutata la capacità di risposta della cultivar Tonda Gentile Romana ad interventi drastici finalizzati ad un ringiovanimento della chioma.

Proprio con questa finalità è stata recentemente studiata nel viterbese la risposta di piante di Tonda Gentile Romana di oltre 40 anni ad interventi di potatura secca di diversa intensità (asportazione del 20% e del 40% del legno), in un nocciolo rappresentativo dei vecchi impianti e bisognoso di interventi di potatura di ringiovanimento della chioma (Cristofori et al., 2009).

## 2. RECENTI ACQUISIZIONI SULLA GESTIONE DELLA CHIOMA DI CORILETI NEL VITERBESE

Lo sviluppo e la produttività delle piante da frutto sono fortemente influenzate dalla qualità e quantità della luce di cui la chioma dispone. Limitazioni della capacità assimilativa possono costituire un fattore critico per il nocciolo, specie considerata a bassa potenzialità produttiva (Hampson et al., 1996). I noccioli del viterbese sono spesso caratterizzati da chiome dense e da scarsa infiltrazione della luce. Nelle zone interne della chioma, dove l'intensità luminosa misurata è prossima a  $270 \mu\text{mol m}^{-2}$ , il tasso di fotosintesi è inferiore rispetto alla zona esterna, che riceve in media  $1400 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  (Bignami e Cammilli, 2002). L'attuale struttura della chioma nei corileti del viterbese dipende in massima parte dalla forma di allevamento e da interventi di potatura annuali estremamente limitati e spesso ridotti alla sola asportazione del *secco*. Ciò ha portato nelle aree corilicole viterbesi all'invecchiamento progressivo degli impianti adulti, con conseguente riduzione della produttività. Per far fronte dunque a questa problematica diffusa è stata recentemente studiata la risposta di piante adulte di nocciolo ad interventi di potatura di diversa intensità in un nocciolo rappresentativo dei vecchi impianti presenti nel comprensorio cimino-sabatino.

Le prove sono state condotte in un nocciolo irrigato di Tonda Gentile Romana in piena produzione, allevato a cespuglio policaule e con sesto d'impianto di 5 m x 5 m.

Durante l'inverno del 2004 sono state individuate le parcelle sperimentali per porre a confronto tre tesi, secondo uno schema a blocchi randomizzati con tre repliche, ciascuna costituita da quattro piante, dove venivano comparati diversi protocolli di potatura.

**Fig. 5** Sviluppo della chioma nelle tre diverse tecniche di potatura a confronto (inizio luglio).



Controllo

Leggera

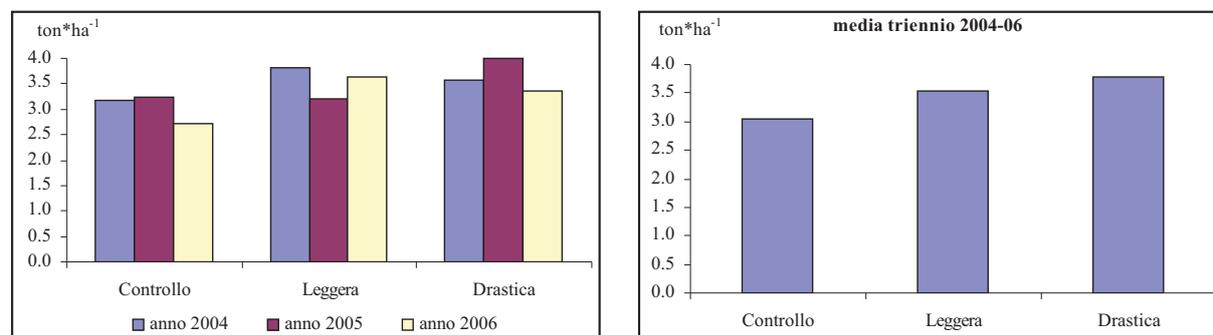
Drastica

Sono state confrontate delle tesi *controllo*, sottoposte alla sola asportazione del secco, con tesi potate in maniera *leggera*, dove oltre alla eliminazione del secco veniva asportato circa il 20% della chioma, eliminando le branchette senescenti e di intralcio, secondo il modello previsto dai piani operativi locali, e con tesi potate in maniera *drastica*, dove oltre ad eliminare il secco veniva asportato circa il 40% del legno, raccorciando la gran parte delle brachette e dei rami assurgenti e fuori posizione con tagli di ritorno (Fig. 5).

I rilievi, condotti per un triennio, hanno riguardato la risposta vegeto-produttiva delle piante, attraverso misurazioni dello sviluppo della chioma e dell'intercettazione luminosa, e attraverso la valutazione della risposta produttiva e qualitativa in funzione dell'intervento cesorio.

Il triennio di rilievi ha evidenziato che gli interventi cesori della tesi *drastica*, nel complesso moderati, ma più energici rispetto a quelli generalmente applicati, possono in breve tempo consentire un parziale ringiovanimento della chioma, con evidenti effetti positivi sulla produttività delle piante alla fine del triennio (Cristofori et al., 2009). Nelle tesi potate più energeticamente infatti, la produzione media del triennio di indagine è risultata superiore rispetto alle altre tesi a confronto (Fig. 6). Tale effetto è probabilmente correlato con la migliore intercettazio-

Fig. 6 Produzione di nocciole nel triennio di indagine in risposta alle tre diverse modalità di potatura.



ne luminosa in piante con chiome meno dense, che favorisce una distribuzione più uniforme delle formazioni fruttifere anche nelle porzioni interne alla chioma. Le caratteristiche tecnologiche delle nucule (resa in sgusciato) osservate durante il triennio non hanno evidenziato particolari differenze tra le tesi sottoposte a potatura, mentre il controllo non potato presentava nocciole con rese allo sgusciato inferiori e una maggiore incidenza dei vuoti.

Le analisi qualitative condotte a carico dei semi, infine, non hanno evidenziato particolari differenze tra le tesi, ad eccezione del contenuto di olio, che è risultato lievemente superiore nelle nocciole delle piante potate con interventi cesori leggeri. La pratica della potatura annuale nel nocciolo, coadiuvata da periodici interventi di raccorciamento delle branchette assurgenti, è da considerarsi dunque vantaggiosa in quanto capace di favorire una migliore penetrazione della luce nelle

porzioni interne della chioma, influenzando positivamente una più uniforme distribuzione delle formazioni fruttifere, senza conseguenze negative sulla produttività del nocciolo. Potature più accurate contribuiscono inoltre al contenimento dell'alternanza di produzione (anni di carica e anni di scarica), particolarmente evidente in corileti senescenti, attenuando nel contempo l'incidenza di alcuni difetti delle nucule, come il *vuoto* della nocciola.

### 3. OTTIMIZZAZIONE DELLA POTATURA DI PRODUZIONE: PROSPETTIVE FUTURE

In Piemonte sono state recentemente condotte alcune prove di *potatura verde* su noccioli adulti di Tonda Gentile delle Langhe, in piante allevate a cespuglio policaule, con interventi eseguiti in differenti epoche della stagione vegeto-produttiva (aprile, maggio, giugno, luglio). Dalle prove è emerso che la potatura verde applicata a maggio ha fornito buoni risultati sia in termini di produzione cumulata, osservata nei tre anni successivi all'intervento, sia per caratteristiche tecnologiche superiori dei frutti e per la bassa incidenza dei difetti. Questa modalità di gestione della chioma sembra efficace anche se applicata con turni di 3-4 anni (Roversi et al., 2007; Ughini et al., 2009a).

La potatura verde, pratica colturale ormai consolidata nei principali fruttiferi, sarà dunque sperimentata anche nel viterbese a carico di impianti di Tonda Gentile Romana di differente età.

In alcune aree corilicole piemontesi sono inoltre in corso esperimenti di *potatura meccanica* su impianti vecchi e caratterizzati da piante di notevoli dimensioni con chiome che si intersecano. I risultati ottenuti dopo tre anni di sperimentazione hanno evidenziato la convenienza di questa pratica per i riflessi positivi sulla quantità e qualità delle produzioni, pur limitando l'intervento ad un solo taglio laterale lungo il filare (*hedging*) e quello di sommità del cespuglio (*topping*), volto a costituire una siepe anche di notevoli dimensioni, pur mantenendo ben distinta la forma cespugliosa (Ughini et al., 2009b).

Sulla base dei primi risultati ottenuti in Piemonte, nel 2011 tale tecnica è stata applicata sperimentalmente anche nel viterbese (Fig. 7), in impianti di diversa età

**Fig. 7** Potatura meccanica del nocciolo. Prime applicazioni sperimentali nel viterbese con interventi di taglio laterale lungo il filare (*hedging*) e di sommità del cespuglio (*topping*). A sinistra: impianto appena sottoposto ad intervento (inizio marzo). A destra: impianto in attività vegetativa (fine aprile).



e caratterizzati da sestri ed assortimenti varietali differenti rispetto a quelli piemontesi. Gli effetti di tali prove verranno valutati nelle successive annate tramite l'osservazione del comportamento vegeto-produttivo delle piante potate meccanicamente a confronto con testimoni potati manualmente. Se le osservazioni forniranno risultati incoraggianti, tale tecnica potrà essere ulteriormente migliorata per applicazioni ordinarie, anche in considerazione del contributo che questa potrebbe apportare nel promuovere l'utilizzo dei residui di potatura per la realizzazione di biomasse a fini energetici (Monarca et al., 2009), eliminando dunque l'annoso problema del loro smaltimento che attualmente avviene principalmente tramite bruciatura ai bordi degli appezzamenti. ■

*Contributo finalizzato al progetto MIPAAF "M.I.F.CO.L. – Miglioramento della filiera corilicola laziale (D.D. 17304 del 14.09.2012)".*

## BIBLIOGRAFIA

- BASSI B., PEDERSOLI A., 1983. *Prove di potatura per il recupero produttivo di un nocciolo adulto nell'Appennino romagnolo*. Atti del Convegno internazionale sul nocciolo. Avellino, 22-24 settembre: 401-404.
- BIGNAMI C., CAMMILLI C., 2002. *Fattori ambientali e colturali e funzionalità fogliare del nocciolo*. Giornate Scientifiche S.O.I. aprile 2002. 163-164.
- BIGNAMI C., BERTAZZA G., BRUZICHES A., CAMMILLI C., CRISTOFORI V., 2005. *Effect of high density and dynamic tree spacing on yield and quality of the hazelnut cultivar 'Tonda Gentile Romana'*. Acta Horticulturae, 686: 263-270.
- CRISTOFORI V., CAMMILLI C., VALENTINI B., BIGNAMI C., 2009. *Effect of different pruning methods on growth, yield and quality of the hazelnut cultivar Tonda Gentile Romana*. Acta Horticulturae, 845: 315-322.
- HAMPSON C.R., AZARENKO, A.N., POTTER J.R., 1996. *Photosynthetic rate, flowering and yield component alteration in hazelnut in response to different light environments*. J. Amer. Soc. Hort. 121 (6): 1103-1111.
- MONARCA D., CECCHINI M., GUERRIERI M., COLANTONI A. (2009). *Conventional and alternative use of biomasses derived by hazelnut cultivation and processing*. Acta Horticulturae, vol. 845 vol. 2; p. 627-633; ISSN: 0567-7572
- ROVERSI A., MOZZONE G., SCOCCO C., TOSUN F.S., 2007. *Nocciolo: produzioni più elevate e frutti migliori con la potatura verde*. Frutticoltura, 4: 64-66.
- TOMBESIA, CARTECHINI, 1983. *La ristrutturazione delle piante adulte di nocciolo*. Atti del Convegno Internazionale sul Nocciolo. Avellino. 405-408.
- TOUS J., ROMERO A., ROVIRA M., CLAVE J., 1994. *Comparison of different training systems on hazelnut*. Acta Horticulturae, 351: 455-461.
- UGHINI V., ROVERSI A., MALVICINI G.L., SONNATI C., 2009a. *Effects of hazelnut summer pruning performed in different months*. Acta Horticulturae, 845: 363-366.
- UGHINI V., SONNATI C., MALVICINI G.L., ROVERSI A., FACCIOTTO G., VERGANTE S., 2009b. *Ecosostenibilità della potatura meccanica del nocciolo e convenienza al recupero delle biomasse prodotte*. Agricoltura e Ricerca: ricerca applicata in corilicoltura. Regione Piemonte: 26-44.

# Prime esperienze di potatura meccanica del nocciolo in Piemonte

## *Trials on hazelnut mechanical pruning in Piedmont*

CLAUDIO SONNATI <sup>(1)</sup>, VIRGINIA UGHINI <sup>(2)</sup>, GIAN LUCA MALVICINI<sup>(2)</sup>,  
GIANNI FACCIOTTO<sup>(3)</sup>, SARA BERGANTE<sup>(3)</sup>

<sup>1)</sup> Consorzio di Ricerca, Sperimentazione e Divulgazione per l'Ortofrutticoltura Piemontese (CRESO)

<sup>2)</sup> Istituto Fruttivitticoltura – Facoltà di Agraria dell'Università Cattolica Sacro Cuore, Piacenza

<sup>3)</sup> CRA PLF - Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose Fuori Foresta, Casale Monferrato (AL)

**Parole chiave:** corileti in produzione, tipi potatura meccanica, tempi potatura, produttività, qualità nocciolo, condizionamento residui potatura in campo.

**Keywords:** *mature hazelnut orchards, kinds of mechanical pruning, pruning duration, yielding and nut quality, field conditioning of pruning wood.*

### Abstract

La corilicoltura piemontese è la più *giovane* fra quelle presenti in Italia. La coltivazione sistematica del nocciolo, sviluppatasi agli inizi del novecento nelle Langhe, si è progressivamente diffusa in Piemonte e oggi interessa più di 12.000 Ha. Una parte considerevole dei corileti presenti nelle Langhe ha più di 30 anni. In generale si tratta di piante di notevoli dimensioni, poco potate perché dislocate su pendii collinari disagiati, con chiome che si intersecano alla sommità. Alle necessità di potare le piante per migliorare produzioni e gestione agronomica degli impianti si somma quella di smaltire correttamente il potato. Sono queste nell'ordine le motivazioni che hanno determinato: nel 1999, l'avvio di una prova sperimentale relativa all'effettuazione di diversi tipi di potatura verde meccanizzata; nel 2006, l'avvio di prove triennali di potatura meccanica primaverile ed autunnale volte ad indagare aspetti quantitativi e qualitativi del cantiere di potatura meccanica, l'andamento della produzione e della relativa qualità negli anni successivi gli interventi cesori, nonché a determinare il valore energetico della biomassa prodotta con la potatura e saggiare alcune alternative di operatività per il suo primo condizionamento in pieno campo. I dati raccolti hanno evidenziato molti riflessi positivi ottenuti con la potatura dei cespugli di nocciolo della Tonda Gentile Trilobata, soprattutto sugli aspetti qualitativi, ma hanno anche evidenziato gli ambiti di indagine che dovranno ancora essere attentamente studiati.

*The hazelnut cultivation in Piedmont is the youngest among the Italian traditional ones (e.g. Campania). Its early stages of cultivation are dated in the beginning of the 20<sup>th</sup> century and up to now it occupies 12.000 Ha. Nevertheless many hazelnut trees, mainly in the Langhe district are aged, sited on hard slopes, very large because no pruned since long time and consequently with dense overlapping canopies. So the need to improve yielding, nuts quality, cultural practices as well as to manage usefully the pruning wood, is pointed out.*

*With these aims two long lasting experimental trials on mechanical pruning in Piedmont were made. The first one, started in 1999, was focused on the comparison among different type of mechanical pruning (that is only hedging or topping and hedging plus topping) and the manual pruning, all made in early summer. Whilst the second one started in 2006 has regarded the comparison between manual*

and mechanical pruning (hedging plus topping) made in spring and in autumn on different trees in the period 2006-2008. So quantity, quality and duration of pruning operations, yielding and nut quality trends four years after pruning, energy values of pruning wood and its mechanical conditioning in the field, were evaluated for 4 orchards till 2010.

All data had evidenced many positive influences of mechanical as well as of manual pruning of Tonda Gentile Trilobata mature trees, bush trained, mainly for the traits concerning nut quality. It was also evidenced the needs to front in the future others themes of investigations in view of jointing cost compatibility, yielding, quality and environment sustainability.

## 1. La corilicola piemontese

Si può cominciare a parlare di coltivazione sistematica e razionale del nocciolo in Piemonte fin dai primi del novecento, quando la convergenza di esigenze differenti determinò la necessità di considerare il cespuglio di nocciolo una pianta da frutto e da reddito prevalente a tutti gli effetti. Vennero quasi sicuramente selezionate e moltiplicate, per le caratteristiche qualitative delle produzioni ottenute, piante di nocciolo presenti naturalmente nelle Langhe (Vignolo-Lutati F., 1929). L'esigenza di poter disporre di quantitativi crescenti di questo seme, originariamente catalogato fra le *spezie*, risale però ai primi dell'ottocento, quando alcuni pasticceri torinesi scoprirono che le nocciole tostate, finemente mantecate ed unite a modeste quantità di cacao, davano origine ad un impasto dolce che poteva essere tagliato a mano e venduto tal quale: l'impasto "Gianduia" (Sonnati, 2011). Il perché le coltivazioni di nocciolo si siano diffuse dai primi del novecento sulle Langhe non è certo, ma probabilmente è da mettere in relazione alla rapidissima diffusione nei vigneti "franchi di piede" del fitofago *Daktulosphaira vitifoliae* (fillossera della vite) e di alcune malattie fungine, quali oidio e peronospora, che sembrava potessero estinguere in breve tempo questa coltivazione da reddito. La diffusione delle coltivazioni specializzate di nocciolo venne ulteriormente incentivata dalla costituzione, nel 1946, della ditta per la "Fabbricazione di cioccolato, torrone e dolciumi in genere" (Padovani G., 2004), presto ribattezzata Ferrero, traino dell'economia di tutti i territori prossimi all'originario insediamento di Alba (CN). Un'ulteriore diffusione della coltura si è avuta dagli anni 90 in tutte le aree collinari piemontesi non vitate dove l'allevamento del bestiame e le coltivazioni cerealicole e frutticole non sono più risultate economicamente sostenibili rispetto alle analoghe di pianura.

### 1.1 L'evoluzione delle tecniche di coltivazione

La corilicoltura sviluppatasi nelle Langhe Cuneesi ed Astigiane, nell'ultimo trentennio, è stata interessata, in un primo tempo, dalla messa a coltura di tutte

**Fig. 1** Nocciolo di 30 anni a dimora nelle Langhe piemontesi.



le superfici disponibili e in seguito da un progressivo invecchiamento dei corileti in produzione, (Fig. 1) che non è stato adeguatamente supportato da un sistematico e congruo rinnovo degli impianti. La senescenza dei corileti ha determinato un incremento dell'alternanza produttiva e l'insorgere di problematiche qualitative quali la riduzione della resa allo sgusciato e l'incremento dei difetti occulti del seme. Successivamente perciò si è compreso che la sostenibilità economica della corilicoltura, nelle zone in cui si era originariamente insediata, era connessa all'adozione di differenti tecniche di gestione da parte delle aziende agricole ed all'avvio di appositi programmi di ricerca in grado di fornire indicazioni operative in linea con l'evoluzione dell'ambiente e del mercato. Perciò le aziende agricole da un lato hanno puntato alla razionalizzazione e meccanizzazione di tutti quegli interventi che avrebbero consentito una riduzione dei costi di produzione (anche per sopperire alla carenza di manodopera ed alla "senilizzazione" degli operatori corilicoli), mentre dall'altro hanno optato, nell'ottica del rispetto ambientale, per l'adozione massiccia delle tecniche di gestione integrata. Parallelamente, i programmi di ricerca, in gran parte finanziati dalla Regione, si sono invece proposti di adeguare le pratiche agronomiche tramite il contenimento dei costi di gestione degli impianti e la individuazione di soluzioni di ripristino della produttività della coltura nelle zone di più antica coltivazione e di prima espansione. Attualmente in Piemonte le coltivazioni di nocciolo si estendono su 12.104 ettari (fonte Istat, 2011), in cinque delle otto Province, ossia Cuneo (76%), Asti (20%), Alessandria (2,5%), Torino (1%), Verbanò Cusio Ossola (0,5%). I due terzi della superficie a nocciolo della provincia di Cuneo sono attualmente localizzati nelle Langhe e si alternano, senza soluzione di continuità, alle zone viticole vocate (Fig. 2 a-b).

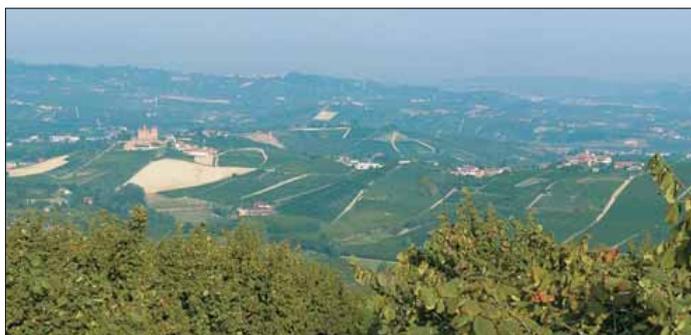
## 1.2 Sperimentazioni in piemonte sulla potatura meccanica

Uno degli ostacoli che si frapponeva ad una stabilizzazione degli standard qualitativi della varietà Tonda Gentile Trilobata (ex Tonda Gentile delle Langhe), di seguito denominata TGT, era connesso alla mancata o ridotta applicazione della pratica agronomica della potatura di produzione. Fra i corilicoltori piemontesi era anzi diffusa la convinzione che la potatura dovesse essere adottata con rigore nelle fasi di allevamento del corileto mentre, al raggiungimento della piena produzione, dovesse limitarsi al *mantenimento* del cespuglio. Quest'ultimo si attua attraverso l'effettuazione di pochi tagli per eliminare i polloni, i succhioni mal disposti, i rami o le branche colpiti da parassiti xilofagi (in Piemonte prevalentemente *Agrilus viridis*) o fungini (*Nectria galligena*, *Cytospora corilicola*), oppure l'asportazione di quelli schiantati per cause abiotiche (es. per il peso di neve tardiva). Solo occasionalmente dopo i primi 25 anni di impianto alcune pertiche sono tagliate alla base o più in alto (100-150 cm) per consentire il rinnovo della chioma. Ovviamente la non regolare e adeguata pratica della potatura del nocciolo trae motivo anche dall'impegno fisico e dall'onere richiesto per la sua realizzazione. Infatti, considerando l'orografia del territorio su cui insistono le coltivazioni e la forma in volume adottata nella maggioranza dei casi (cespuglio), le operazioni di taglio vengono effettuate a mano utilizzando motoseghe montate su barre telescopiche.

Come per altri fruttiferi, tuttavia, la potatura concorre alla riduzione del grave fenomeno dell'alternanza di produzione perché mantiene la pianta regolarmente produttiva, con una chioma ben illuminata e aerata e, per quanto attiene la dimensione e la distribuzione spaziale dei rami a frutto, ben equilibrata. Infatti, così come è osservabile in corileti con sestri di impianto ampi, la buona illuminazione della chioma favorisce un'abbondante differenziazione di gemme a fiore per l'anno successivo ed una produzione qualitativamente apprezzabile. In Piemonte, a partire dal 1999 (Roversi A. et al., 2002), sono state realizzate le prime prove di potatura meccanica in cui sono stati confrontati diversi tipi di potatura meccanica e la potatura manuale, operazioni effettuate tutte in giugno in due differenti località delle Langhe (Tab. 1 - prova A).

Successivamente, a partire dal 2006 (Ricci L. et al., 2008), in quattro differenti corileti delle province di Cuneo ed Asti sono state avviate indagini triennali in cui,

Fig. 2 a-b Nocchieletti e vigneti si alternano senza soluzioni di continuità nelle Langhe piemontesi.



Prova / T E S I	Tempi effettuazione potatura (s/pianta)				Legno potatura (kg/pianta)			
	Località		Media	% rispetto Manuale	Località		Media	% rispetto Manuale
Prova A	Montelupo Albese	Rodello			Montelupo Albese	Rodello		
Hedging (H)	26	27	26,5	6,9	2,8	4,9	3,8	52,4
Topping (T)	40	43	41,5	10,8	3,7	5,7	4,7	63,9
H+T	63	68	65,5	17,1	6,2	9,3	7,7	105,4
Manuale	442	325	383,5	100,0	4,6	10,1	7,3	100,0
Prova B *	Località		Media	% rispetto Manuale	Località		Media	% rispetto Manuale
	Sinio	Diano d'Alba			Sinio	Diano d'Alba		
Meccanica (HT)	43	42	42,5	1,5	17,4	22,1	19,7	59,5
Manuale	3226	2336	2781,0	100,0	20,1	46,0	33,1	100,0
Prova C *	Località		Media	% rispetto Manuale	Località		Media	% rispetto Manuale
	La Morra	Calamandran			La Morra	Calamandran		
Meccanica (HT)	26	25	25,5	1,3	16,0	6,8	11,4	58,8
Manuale	1935	2042	1998,5	100,0	28,6	10,3	19,4	100,0

\* = Medie triennali

**Tab. 1** Valori di alcuni parametri delle potature meccanica e manuale ottenuti nelle prove sperimentali presentate.

su blocchi di piante distinti annualmente, la potatura manuale è stata confrontata con un solo tipo di potatura meccanica effettuata in marzo (Tab. 1 - prova B) ed in settembre (Tab. 1 - prova C). Per queste due ultime prove sperimentali, inoltre, ai controlli sulla risposta vegeto-produttiva delle piante potate è stato abbinato quello di valutazione delle potenzialità energetiche delle biomasse prodotte con la potatura e saggi di condizionamento in campo del legno di risulta. Questa duplice finalità, ossia di potare e poter riciclare la massa legnosa prodotta per scopi energetici, fornisce una soluzione d'insieme al contempo eco-sostenibile ed eco-compatibile molto interessante ed attuale. Entrambe le indagini sperimentali hanno usufruito di finanziamento regionale (Assessorato Agricoltura Regione Piemonte) e sono state realizzate da tecnici dell'Organizzazione Produttori Piemonte Asprocor, del Consorzio di Ricerca Sperimentazione e Divulgazione per l'Ortofrutticoltura Piemontese (CReSO), Sezione Corilicoltura, nonché da ricercatori dell'Istituto Fruttivitticoltura della Facoltà di Agraria dell'Università Cattolica Sacro Cuore di Piacenza e del CRA PLF, Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose Fuori Foresta, di Casale Monferrato.

## 2. Materiali e metodi

### 2.1 Prova A: Tipi di potatura meccanica a confronto

Le prove sono state condotte in 2 corileti siti a Montelupo Albese e Rodello, ospitanti piante di TGT rispettivamente di 10 e 11 anni di età, allevate a vaso cespugliato, con sesto di impianto di 6 X 4 m. Nei corileti, posti su terreni leggermen-

te pendenti, con inerbimento spontaneo dell'interfila, la potatura aziendale è normalmente effettuata manualmente ad anni alterni in prossimità dell'estate, in quanto le temperature relativamente elevate possono favorire la rapida cicatrizzazione delle ferite. Su blocchi di 10 piante ciascuno, replicati 3 volte per ogni tesi, sono state messe a confronto le seguenti tesi di potatura realizzate nel mese di giugno:

1. Manuale aziendale: pulizia della chioma, del fusto e della porzione basale delle branche principali. Eventuale diradamento delle stanghe vecchie ed esaurite;
2. Meccanica con solo taglio laterale della chioma (hedging = H): taglio verticale da entrambi i lati del filare come se si trattasse di una siepe, riducendo l'ingombro della chioma nell'interfilare di circa 50-70 cm;
3. Meccanica con solo taglio della cima (topping = T): taglio della porzione apicale della chioma passando da entrambi i lati del filare riducendo perciò l'altezza della chioma di 70-90 cm;
4. Meccanica con taglio laterale e successivo taglio apicale (hedging + topping = H+T): ossia l'applicazione di entrambi i tipi di potatura meccanica prima descritti.

La potatura meccanica è stata eseguita impiegando un cantiere di taglio munito di barra tranciamani, lunga 150 cm, ad inclinazione variabile, della ditta Orsi. (Fig. 3).



**Fig. 3** Cantiere di taglio impiegato, a partire dal 1999, a Montelupo e Rodello della Ditta ORSI in azione (topping).

## 2.2 Prova B: Potatura meccanica primaverile

Le prove di potatura all'inizio della stagione vegetativa sono state realizzate in 2 corileti allevati a cespuglio a Sinio (18 anni di impianto; giacitura: leggera pendenza; sesto di impianto: 5 X 5 m; Provincia: CN) ed a Diano d'Alba (13 anni di impianto; giacitura: pianeggiante; sesto di impianto: 6 X 5 m; Provincia: CN). Entrambi i corileti erano caratterizzati da una notevole intersecazione delle chiome. La potatura meccanica è stata realizzata annualmente a marzo, nelle annate agra-

rie 2006-2007 e 2008; quella manuale, meno innovativa, è stata eseguita annualmente nel 2006 e nel 2007. In ogni corileto, inoltre, sono state individuate piante testimone non potate. Perciò le tesi considerate (Ughini et al., 2009 – 2009b), annualmente costituite da 2 repliche di 10-15 piante per blocco, erano le seguenti:

- potatura meccanica (HT): effettuando *hedging* e *topping* contemporaneamente sono stati asportati, in un'unica passata, circa 80-100 cm di vegetazione. Si sono quindi ottenute piante non più alte di 4-5 m e non più larghe di 3-3,5 m (Fig. 4-5);
- potatura manuale: sono stati realizzati tagli di ritorno delle stanghe per abbassare l'altezza delle chiome ed asportate le branche eccedenti le 4-5 principali. I cespugli ottenuti risultavano del tutto simili a quelli potati a macchina;
- non potatura: piante test non potate su cui effettuare i rilievi produttivi.

Le operazioni di potatura meccanica sono state effettuate impiegando un cantiere sperimentale di taglio portato da una trattrice, predisposto dalla ditta BMV di Alba (CN), costituito da un braccio telescopico su cui erano sistemati, fulcrati ed in successione, due bracci orientabili rispetto al *castello* per consentire l'effettuazione contemporanea del *topping* e dell'*hedging*. Ogni braccio disponeva in media di 4 strumenti di taglio dei rami, in particolare dischi in "Widia", di diametro variabile fra 400-500 mm.

**Fig. 4** (sinistra) Prototipo (2006) potatrice BMV in grado di eseguire contemporaneamente il taglio verticale (*hedging*) e quello orizzontale (*topping*) della chioma.

**Fig. 5** (destra) Filare di nocciolo potato in post-raccolta (a sinistra nella foto) quando la pianta è ancora in attiva fase vegetativa.

### 2.3 Prova C: Potatura meccanica autunnale

Nel triennio 2006-2008, altri 2 corileti, rispettivamente localizzati a La Morra (15 anni di impianto; giacitura: leggera pendenza; sesto di impianto: 4 X 7 m; Provincia: CN) ed a Calamandrana (6 anni di impianto; giacitura: pianeggiante; sesto di impianto: 5 X 6 m; Provincia: AT), dopo la raccolta sono stati potati, fra la metà e la fine di settembre, mettendo a confronto le stesse 3 tesi e la stessa macchina operatrice già descritte per le prove B.



**Tab. 2** Caratteristiche tecniche e operatività delle macchine utilizzate nel condizionamento in campo del legno di potatura delle prove B e C (tagli effettuati nel triennio 2006-08).

Nome macchina	Ditta	Tipologia cantiere	Dimensioni macchina (cm)			Forma imballo	Dimensioni Imballo (cm)			Ø potature (cm)	Operatività (t/h)
			Lar	Lun	Alt		Lar	Lun	Alt		
BIO 150	Caravaggi	Biotrituratore cippatore	90	120	140	-	-	-	8,0	0,1	
MEDIUM 2000	Becchio&Mandrile	Trinciatrice	215	-	-	-	-	-	10,0	1,6	
MIDIPIERRE WAY*	Seppi	Trincia-interratrice	183	220	120	-	-	-	15,0**	0,7	
BHS 1200	Becchio&Mandrile	Trincia-raccogliitrice	120	95	108	-	-	-	8,0	1,5	
TRP 145-RT	Nobili	Trincia-raccogliitrice	171	118	85	Sacco rettangolare	110	79	95	<5,0	1,4
Cobra Collina 1200	Peruzzo	Trincia-raccogliitrice	120	220	150	Cassone raccogliitore	150	200	150	3,5	0,5
QUICKPOWER 1230	Caeb	Rotopressa	180	116	100	cilindrica	40	-	60	-	0,5***
MP 400 S	Caeb	Rotopressa	130	100	100	cilindrica	40	-	60	3,5	0,5 - 1,2
ROTOCAMERA T135	Lerda	Rotopressa	238	390	220	cilindrica	135	-	122	3,5	2,9
L800	Lerda	Pressa-raccogliitrice	150	-	139	rettangolare	30	35	45	3,5	0,5
L1100	Lerda	Pressa-raccogliitrice	200	-	139	rettangolare	120	35	45	3,5	1,3

\* Dato fornito dalla Ditta; il dato espresso in peso è quello rilevato in campo nelle parcelle sperimentali.

\*\* Macchina specifica per la frantumazione di sassi. Le capacità di lavoro è riferita al lavoro effettuato sulle patate. Il diametro massimo lavorabile è riferito invece al lavoro su sassi.

\*\*\* I due modelli proposti da Caeb hanno operatività simili. Tuttavia questo modello, innovativo, non ha più i difetti del precedente (MP 400 S) ed ha come accessori un attrezzo che consente di trasportare le balle sulle capezagne dell'appezzamento.

## 2.4 Prove di condizionamento del legno di potatura in pieno campo

Nel triennio 2006-2008 sono state inoltre valutate 11 macchine (Tab. 2) per il condizionamento dei residui di potatura: 8 consentivano la raccolta e l'imballaggio dei residui legnosi in varie forme e dimensioni; 1, munita di piccolo motore a scoppio, è stata utilizzata per ridurre a cippato uniforme la ramaglia delle piante campionate; 1 era una trinciatrice per sarmenti; l'ultima macchina era predisposta per eseguire in una sola passata lo sminuzzamento e l'interramento del legno potato (Fig 6-10).

## 2.5 Rilievi

Per tutte le prove, tesi e repliche sono stati effettuati i rilievi di seguito riportati. a) Durante le operazioni di potatura di tutti i tipi e in ogni annata sono stati registrati: i tempi di esecuzione (s/pianta); (Tab. 1) la massa asportata (kg/pianta); il numero di tagli/pianta (distinguendo quelli di diametro superiore ai 5 cm dagli altri). Sui residui di potatura sono stati determinati alcuni aspetti quantitativi (volume, peso, altezza, diametro) delle pertiche e delle ramaglie atterrate (Fig. 14-15), la densità basale (calcolata su campioni di legno fresco), la percentuale di sostanza secca, dopo essiccazione in stufa a 105 °C fino a raggiungimento di peso costante.

b) Nelle prove di condizionamento del legno di potatura per ogni macchina, oltre a considerazioni generali riguardanti operatività e funzionalità (Tab. 2), sono stati rilevati i tempi e la capacità lavorativa ossia il diametro massimo del potato imballato o tritato e le tonnellate di sostanza verde raccolta per ora di lavoro. Successivamente sono state determinate alcune caratteristiche qualitative delle biomasse prodotte dopo un certo periodo dal loro condizionamento in pieno campo. In particolare, per alcuni tipi di balle di legno, stoccate sotto tettoia aperta ai lati, è stata misurata la perdita di umidità nel tempo. Mentre su balle conservate sotto tettoia e prodotte nelle prove di potatura primaverile a Sinio (CN) e in quel-

**Fig. 6** Trincia-raccogliitrice BHS 1200.

**Fig. 7** Rotopressa ROTOCAMERA T135.

**Fig. 8** Rotopressa MP 400 S.

**Fig. 9** Trincia-raccogliitrice COBRA Collina 1200.

**Fig. 10** Pressa-raccogliitrice L800.



le autunnali di Calamandrana (AT) è stato determinato il potere calorifico, impiegando un calorimetro adiabatico IKA/200. In particolare tale parametro è stato determinato separatamente per tre diversi tipi di materiale (legno, corteccia e cippato), ottenuto dopo la conservazione.

c) La *produzione di nocciole* (in kg/pianta e t/ha) è stata rilevata nella stagione successiva agli interventi cesori e nelle 3 annate agrarie seguenti (Fig. 11-12).

d) Su campioni di nocciole ottenute nelle quattro stagioni successive alla potatura sono stati determinati gli *aspetti qualitativi*. Essi hanno riguardato parametri carpomerceologici e tecnologici, tra cui il peso della nocciola (Fig. 13), del seme ed il calibro (mm), la resa commerciale (% del peso), l'incidenza di vuoti, di di-

**Fig. 11** Determinazione del numero di nocciole presenti al suolo.

**Fig. 12** Il quantitativo di nocciole prodotte annualmente è stato determinato distintamente su ogni tesi.



fetti esterni od occulti (semi doppi, rancido, cimiciato, marcio, etc.). La somma di tutti i succitati difetti, generalmente considerati dall'industria, hanno consentito di calcolare la cosiddetta resa tecnica (% in peso dei semi non difettati sul peso delle nocciole).



**Fig. 13** È stato quantificato il miglioramento della qualità delle nocciole prodotte su piante patate.

### 3. RISULTATI E DISCUSSIONE

#### 3.1 Tempi di potatura e biomassa prodotta

Di tutte le prove si riportano (Tab. 1) i dati relativi ai tempi di effettuazione delle potature e quelli corrispondenti alla quantità di biomassa prodotta nelle varie tesi. Nella prima prova (A) si nota come in entrambe le località la potatura meccanica mostri di ridurre sensibilmente i tempi di esecuzione rispetto a quelli della potatura manuale, risultando variare dal 6,9% per la tesi (H) al 17,1% per quella (H+T). Quest'ultima, nelle condizioni operative della prova, è stata effettuata impiegando poco più di un minuto per pianta. La quantità di rami, germogli, foglie e frutti asportati con la potatura appare sensibilmente più elevata a Rodello che non a Montelupo e ciò deve essere imputato al minor vigore delle piante di quest'ultima località. Relativamente alle singole tesi di potatura meccanica si può notare come la quantità di massa asportata applicando la combinazione di taglio (H+T), risulti sempre inferiore ai quantitativi cumulati di quella asportata con i 2 tipi di potatura applicati separatamente. Si può osservare, inoltre, come passando dall'hedging (H) al topping (T) ed alla loro applicazione congiunta (H+T), il valore della biomassa asportata con la potatura meccanica aumenti progressivamente raggiungendo valori simili o leggermente superiori (105,4% di H+T) a quelli della potatura manuale aziendale. A seguito delle operazioni di taglio, inoltre, si è potuto osservare come tanto la potatura meccanica quanto quella manuale effettuate all'inizio dell'estate provochino anche l'asportazione di giovani nucule stimata in 1-3 kg/pianta. Le prove (B) e (C) hanno evidenziato (Tab. 1) an-

**Tab. 3** Aspetti quantitativi e qualitativi della biomassa prodotta con la potatura nelle prove B e C, in funzione dell'epoca di intervento, del tipo di potatura e dell'azienda (media triennio 2006-2008).

Epoca interventi	Tipo potatura	Località	Biomassa secca (t/ha)	S.S. (%)	Densità basale (g/cm <sup>3</sup> )
Prova B Primavera	Manuale	Sinio	5,03	53,45	0,48
		Diano d'Alba	8,56	50,35	0,48
		<b>Media</b>	<b>6,795</b>	<b>51,900</b>	<b>0,480</b>
	Meccanica (HT)	Sinio	4,02	53,75	0,48
		Diano d'Alba	4,07	50,77	0,48
		<b>Media</b>	<b>4,045</b>	<b>52,260</b>	<b>0,480</b>
Prova C Autunno	Manuale	La Morra	6,43	64,50	0,48
		Calamandrana	2,33	67,35	0,51
		<b>Media</b>	<b>4,380</b>	<b>65,925</b>	<b>0,495</b>
	Meccanica (HT)	La Morra	4,15	71,90	0,48
		Calamandrana	1,61	66,13	0,49
		<b>Media</b>	<b>2,880</b>	<b>69,015</b>	<b>0,485</b>

cor meglio le notevolissime differenze esistenti fra i tempi impiegati, in media nel triennio, per realizzare in un solo passaggio la potatura meccanica combinata (HT: da 25,5 a 42,5 secondi) e la potatura manuale (da 33 a 46 minuti circa). Al riguardo si segnala che la difficoltà incontrata, in particolare nell'effettuazione della potatura manuale, derivava dal fatto che i cespugli su cui sono state realizzate le prove (B) e (C) non erano mai stati potati. In generale occorre però segnalare che i tempi di realizzazione della potatura meccanica possono aumentare di un 8-10%, rispetto a quelli della manuale, se si aggiungono ai tempi veri e propri di taglio quelli "morti", cioè necessari per mettere a terra i rami tagliati rimasti accidentalmente sulla chioma, per posizionare la macchina, ed in alcuni casi anche per il tempo necessario all'effettuazione della spollonatura manuale. Le diversità riscontrate tra i corileti sono sicuramente imputabili alla differente età e conformazione dei cespugli; tuttavia si è impiegato meno tempo per realizzare le potature, manuale o meccanica, nel periodo autunnale. Le prove hanno evidenziato (Tab. 3) che la quantità di biomassa asportata con la potatura manuale è risultata sempre maggiore di quella tolta con la potatura meccanica sia quando si è intervenuti in corileti da molto tempo non potati ed in fase di produttività stazionaria (Sinio, Diano e La Morra), sia quando si è sottoposto a potatura il corileto in fase di produttività crescente (Calamandrana); ciò è dovuto al fatto che la potatura manuale adottata era più intensiva ed interessava tutta la pianta, porzioni interne delle fronde incluse, mentre quella meccanica sperimentata riduceva le dimensioni di 2 lati della pianta e della cima della chioma (Facciotto et al., 2008).

### 3.2 Condizionamento in campo del legno di potatura, caratteristiche energetiche e controlli di laboratorio

Occorre precisare che tutte le prove sono state precedute, per disporre di quantitativi omogenei di legno potato da condizionare, dall'andanatura delle ramaglie. Le macchine testate (Tab. 2) non sono specifiche per la raccolta di potature di

nocciolo; tutte perciò hanno evidenziato problemi, dovuti soprattutto alla scarsa adattabilità di impiego ed alle elevate dimensioni dei rami di nocciolo da trattare. Le biotrituratrici provate, vista la difficoltà di raccolta di ramaglie molto grosse, hanno fornito risultati incoraggianti anche se con l'impiego della trincia-interratrice, nata come spacca sassi, è stato necessario effettuare due passaggi su ogni andana, uno per triturare e uno per interrare. Il biotrituratore BIO150, considerata l'operatività, è indicato per prove parcellari di piccole dimensioni. La qualità della biomassa prodotta nelle prove (B) e (C) mostra (Tab. 3) una certa variabilità tra i corileti indagati, giustificabile con la diversa età degli stessi, i sestri d'impianto e gli ambienti, non omogenei, di coltivazione. La densità basale del legno di nocciolo ottenuta è piuttosto elevata e ciò indica caratteristiche vantaggiose per la combustione e la produzione di energia. Il contenuto di sostanza secca rilevato sui rami tagliati varia dal 50 al 72% circa in base al periodo di potatura, all'età delle piante e al periodo trascorso a terra prima delle prove di raccolta.

Località	Tipo di materiale	Potere calorifico	
		Media	Dev.st
Sinio (CN)	Legno	17928	±72
	Corteccia	16775	±136
	Cippato	16998	±126
Calamandrana (AT)	Legno	17596	±186
	Corteccia	16621	±1519
	Cippato	17475	±616

**Tab. 4** Potere calorifico ( $J \cdot g^{-1}$ ) del legno di potatura raccolto durante le prove di potatura primaverile (Sinio) e autunnale (Calamandrana), in funzione del tipo di materiale (umidità media pari al 13%).

In Tab. 4 sono riportati i valori del potere calorifico inferiore (p.c.) del cippato di nocciolo ottenuto dai rami di potatura raccolti con imballatrice, dopo la potatura meccanizzata a Sinio (CN) e Calamandrana (AT), conservati sotto tettoia per oltre un anno. L'umidità del cippato è risultata molto bassa e senza differenze significative tra le due campionature (13,08% i rami di Calamandrana e 12,91% quella di Sinio). Il cippato (legno sminuzzato) di nocciolo è risultato avere una massa volumica di  $0,198 t m^{-3}$ , quasi uguale a quello della robinia ( $0,197 t m^{-3}$ ) allevata in cedui a turno breve presso il CRA-PLF di Casale Monferrato per la produzione di energia termica. Oltre al potere calorifico del cippato è stato rilevato separatamente anche il (p.c.) della corteccia e del legno dei rami. Il p.c. del cippato risulta intermedio tra quello della corteccia e quello del legno; inoltre la corteccia, alla combustione, lascia una maggior residuo di ceneri.

I controlli eseguiti sul legno potato hanno fornito le seguenti prime indicazioni:

- con la potatura meccanica si può ottenere materiale più uniforme (diametro inferiore ai 3-4 cm), facile da imballare o triturare;
- balloni quadrati, cubici o a parallelepipedo, non sono eccessivamente pesanti e perciò risultano più facili da movimentare e da stoccare;

- balloni di dimensioni medio piccole sono più facili da gestire e si adattano alla bocca dei cippatori forestali più diffusi;
- lo stoccaggio dei balloni al coperto (Fig. 14) assicura una essiccazione rapida (4 mesi) ed all'aperto, stoccate sotto tettoia aperta ai lati, buona (6 mesi). Il contenuto idrico si stabilizza in pochi mesi intorno al 25%, percentuale di umidità più che adatta alla combustione in caldaia;
- il legno di nocciolo è di buona qualità per la combustione in caldaia (densità basale alta). Il potere calorifico del legno sminuzzato e conservato sotto tettoia oltre un anno, con umidità intorno al 13%, è risultato variare entro 17596 e 17928  $J \cdot g^{-1}$  corrispondenti a 0,396 – 0,405 kg di petrolio per ogni chilo di cippato di nocciolo.

Fig. 14 Determinazione della lunghezza delle pertiche potate.



### 3.3 Andamento della produttività dopo gli interventi cesori

La produttività delle piante della prova (A), ossia di quelle in cui sono state posti a confronto diversi tipi di potatura meccanica e manuale, mostra (Tab. 5) di venire influenzata dalla località e dalla combinazione: “anno” X “località”. A Rodello, infatti, la produzione risulta mediamente superiore a quella ottenuta a Montelupo. Le differenti tesi di potatura meccanica, invece, hanno solo leggermente influenzato la produttività delle piante che, fin dalla prima stagione produttiva successiva agli interventi cesori, risulta molto simile a quella delle piante potate manualmente in entrambe le località. Dopo 4 anni dai tagli non si sono evidenziati trend univoci della produzione cumulata di nocciole (sia per pianta, sia per ettaro) e soprattutto non è emerso alcun vantaggio produttivo dell'applicazione singola di (H) e di (T), eccetto che nel caso di Montelupo, dove dopo 4 anni la produttività cumulata delle piante della tesi (T) è risultata la maggiore in assoluto. Anche nelle prove (B) e (C) Tab. 6, gli andamenti della produttività delle piante potate nel 2006, sono influenzati dalla combinazione “anno” X “località”. Nelle tesi potate meccanicamente, la produttività fin dalla prima stagione produttiva successiva l'intervento è superiore a quella del testimone a Sinio e Diano d'Al-

Località	Tesi potatura	Stagioni produttive successive agli interventi cesori				Produzione cumulata quadriennio		Resa sgusciato	Incidenza cimiciato
		prima	seconda	terza	quarta			%	%
		kg pianta <sup>-1</sup>	kg pianta <sup>-1</sup>	kg pianta <sup>-1</sup>	kg pianta <sup>-1</sup>	kg pianta <sup>-1</sup>	t ha <sup>-1</sup>		
Montelupo	Hedging (H)	5,9	4,3	2,5	4,1	16,8	7,006	44,8	2,5
	Topping (T)	6,7	5,4	3,5	5	20,6	8,590	44,8	3,3
	H+T	5,6	4,9	3,3	5,2	19,0	7,923	47,2	1,8
	Manuale	6,1	5,5	3,6	4,9	20,1	8,382	45,6	1,8
Rodello	Hedging (H)	6,7	7,6	5,2	7,6	27,1	11,301	45,5	10,6
	Topping (T)	6,9	7,1	5,4	6,8	26,2	10,925	46,2	9,9
	H+T	5,5	7,1	4,4	7,7	24,7	10,300	46,1	8,2
	Manuale	6,7	7,6	5,5	7,4	27,2	11,342	45,8	11,6

ba, inferiore (-32,8%) a Calamandrana e molto inferiore rispetto al test (-77,9%) a La Morra. Di norma la produttività delle tesi potate meccanicamente (HT) è garantita dalla porzione di chioma che viene poco o per nulla interessata dalla potatura in quanto si trova lungo il filare, fra una pianta e l'altra. Nel complesso occorre notare come differenze così accentuate non sono più state riscontrate già a partire dal secondo anno di rilievi e che le produzioni cumulate di quattro anni, per pianta e per ettaro, indicano che la potatura meccanica abbia fatto registrare la maggiore produttività in particolare delle piante potate in primavera (B).

### 3.5 Aspetti qualitativi delle produzioni

In Tab. 5 vengono riportati esclusivamente i parametri qualitativi, in percentuale, più interessanti per il produttore e l'utilizzatore: la resa allo sgusciato e l'incidenza del cimiciato. La resa commerciale allo sgusciato risulta elevata (47,2%) nella tesi (H+T) a Montelupo mentre a Rodello è di poco inferiore (-0,1%) rispetto a quella ottenuta analizzando la produzione delle piante sottoposte al topping (T). Pressoché tutti i parametri qualitativi rilevati nel quadriennio (dati non riportati) sono influenzati dalla combinazione "anno" X "località" mentre l'incidenza del cimiciato risulta, in entrambe le località, contenuta dove è stata applicata la combinazione di potatura (H+T).

Anche nelle prove (B) e (C) i parametri qualitativi analizzati (dati non riportati) sono influenzati dalla combinazione "anno" X "località". Considerando l'andamento complessivo (Tab. 6) dei parametri "resa allo sgusciato" e "semi senza difetti", si osserva la positiva influenza esercitata dalle potature, meccanica e ma-

**Tab. 5** Valori medi, annuali e cumulati, della produttività di nocchie nel quadriennio successivo gli interventi cesori della prova A e principali parametri qualitativi dei frutti, in funzione della località e della tesi di potatura.

**Tab. 6** Valori medi annuali e cumulati della produttività di nocchie nel quadriennio successivo gli interventi cesori della prove B e C e principali parametri qualitativi dei frutti, in funzione della località e della tesi di potatura.

Epoca interventi	Località	Tesi potatura	Stagioni produttive successive agli interventi cesori				Produzione cumulata quadriennio		Resa sgusciato	Semi senza difetti
			prima	seconda	terza	quarta			%	%
			Kg pianta <sup>-1</sup>	Kg pianta <sup>-1</sup>	Kg pianta <sup>-1</sup>	Kg pianta <sup>-1</sup>	Kg pianta <sup>-1</sup>	t ha <sup>-1</sup>		
Primaverile	Sinio	Meccanica (HT)	8,4	3,2	7,7	4,3	23,6	9,452	44,7	89,7
		Manuale	3,7	4,4	7,1	4,8	20,0	8,016	44,7	88,9
		Test	8,2	2,5	6,4	3,1	20,2	8,084	43,5	79,4
	Diano d'Alba	Meccanica (HT)	10,0	7,3	7,4	6,1	30,8	10,266	48,7	97,4
		Manuale	4,2	6,0	9,5	5,4	25,1	8,358	49,5	98,6
		Test	9,7	6,1	4,9	4,4	25,0	8,351	47,9	95,2
Autunnale	La Morra	Meccanica (HT)	1,3	7,1	6,4	9,3	24,1	8,601	48,1	97,6
		Manuale	0,7	5,1	7,1	9,6	22,5	8,032	46,3	95,1
		Test	5,9	6,4	8,3	10,6	31,2	11,138	47,4	96,8
	Calamandrana	Meccanica (HT)	4,3	5,7	7,5	11,5	29,0	9,657	48,0	97,4
		Manuale	3,5	4,9	7,7	12,5	28,6	9,520	49,2	98,3
		Test	6,4	5,3	5,8	11,4	28,9	9,637	49,2	97,7

nuale, sulle produzioni di 3 dei 4 siti controllati. In questo caso l'eccezione è stata riscontrata a Calamandrana dove la giovane età dell'impianto non ha determinato sul testimone, dopo 4 anni di non potatura, quella fittezza di vegetazione in grado di influenzare negativamente sulla qualità delle nocciole.

#### 4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La potatura meccanica dei nocciolieti è pratica agronomica che ha dimostrato di poter validamente sostituire quella manuale, consentendo notevoli risparmi di tempo nell'effettuazione degli interventi cesori e favorendo il miglioramento della qualità della produzione corilicola del cespuglio, forma di allevamento maggiormente diffusa in Piemonte. Infatti le prove di "potatura e recupero della biomassa" illustrate, hanno evidenziato che la potatura manuale, considerati i tempi e la manodopera necessari, sia giustificata solo dove l'operatività delle macchine potatrici risulti compromessa (es. per eccessiva pendenza del sito da potare). Inoltre la potatura manuale elimina anche branche intere o rami di dimensioni troppo grandi, non adatti alla successiva raccolta e primo condizionamento meccanizzato. Le prove realizzate nel triennio 2006-2008 hanno comunque evidenziato che la pratica è adottabile in differenti ambienti colturali e su piante di età e vigoria differenti. La sperimentazione ha quindi aperto prospettive interessanti per il miglioramento della qualità della produzione corilicola e per l'utilizzo di una biomassa che non può più essere bruciata a bordo campo e risulta difficilmente smaltibile in altro modo se non a costi elevati.

Tuttavia ulteriori sperimentazioni dovranno essere ancora effettuate in quanto:

- la potatura meccanica adottata, facendo assumere al filare un profilo prossimo alla siepe, determina una minore asportazione di massa vegetale e di infiorescenze femminili rispetto a quella manuale. Occorrerà quindi studiare tutte le alternative (combinazioni possibili) per ottimizzare la metodica di taglio;
- dovrà essere verificato il ciclo di ripetizione negli anni di questa pratica colturale laddove è già stata eseguita e la quantità di massa vegetale da asportare;
- non sono noti i risvolti produttivi che l'applicazione di questa pratica possa indurre negli impianti di recente costituzione, gestiti sin dall'inizio con la potatura meccanica. ■

#### RINGRAZIAMENTI

I progetti finalizzati a cui si fa riferimento nell'articolo, di seguito citati, sono stati finanziati dall'Assessorato Agricoltura della Regione Piemonte:

Indagini sperimentali sulla meccanizzazione della potatura verde del nocciolo (1999-2000);

Ecosostenibilità della potatura meccanica del nocciolo e convenienza al recupero delle biomasse prodotte (2006-2008).

Un ringraziamento particolare va ai Tecnici dell'Assistenza Tecnica della Coltivatori Diretti, dell'Unione Agricoltori e della Confederazione Italiana Agricoltori che hanno collaborato alla realizzazione delle prove.

## BIBLIOGRAFIA

VIGNOLO-LUTATI F. (1929). *“Le LANGHE e la loro vegetazione”* – appendici (1932 – 1960), ARNOLDO FORNI Editore.

SONNATI C. (2011). *“Andiamo in Piemonte, nelle Langhe del Cuneese, terra della nocciola”*. Edizioni L'Informatore Agrario, Vita in Campagna 10: 63-65.

PADOVANI G. (2004). *“NUTELLA un mito italiano”*, RIZZOLI Editore.

ROVERSI A., UGHINI V., SCOCCO C., MOZZONE G., SONNATI C. (2002). *“Prove di potatura meccanica del nocciolo”*. QUADERNI della Regione Piemonte. Collana Agricoltura 32: 16-20.

RICCI L., UGHINI V., ROVERSI, A., MALVICINI, G., SONNATI C., FACCIOTTO, G., BERGANTE, S. (2008). *“Nocciolo in Piemonte: potare, qualificare e riciclare”*. QUADERNI della Regione Piemonte. Collana Agricoltura 60: 37-39.

UGHINI V., MALVICINI, G., ROVERSI, A., FACCIOTTO, G., BERGANTE, S. (2009). *“Potatura meccanica del nocciolo e convenienza al recupero delle biomasse prodotte”*. QUADERNI della Regione Piemonte. Collana Agricoltura 13: 32-35.

UGHINI V., SONNATI C., MALVICINI, G., ROVERSI, A., FACCIOTTO, G., BERGANTE, S. (2009b). *“Ecosostenibilità della potatura meccanica del nocciolo e convenienza al recupero delle biomasse prodotte”*. Regione Piemonte. Collana Agricoltura & Ricerca – Ricerca applicata in corilicoltura: 26-44.

FACCIOTTO G., BERGANTE S., BELLAN S., MIGNONE F., GUGINO C., UGHINI V., SONNATI C. (2008). *“Mechanical harvest of pruning residuals in hazel orchard”*. In: 16° European Conference & Exhibition, From Research to Industry and Markets. Valencia, Spain 2-6 June 2008. 529-531 [En]

# Tusciaamo?

Scopri i sapori genuini e selezionati  
della terra degli Etruschi



*Prodotti tipici  
di qualità*

**TUSCIA  
VITERBESE**  
Marchio di Qualità della Camera di Commercio di Viterbo



In un territorio che possiede peculiarità paesaggistiche, climatiche e storiche uniche, la Camera di Commercio di Viterbo ha istituito il Marchio collettivo Tuscia Viterbese per valorizzare e promuovere prodotti e servizi che si distinguono per qualità e tipicità. Un prodotto contrassegnato con il Marchio Tuscia Viterbese viene realizzato con materie prime di origine garantita, seguendo metodiche che rispettano la tradizione, l'ambiente, la sicurezza igienica e sanitaria.

Per saperne di più:

[www.tusciaviterbese.it](http://www.tusciaviterbese.it)



**Sportello Marchio Tuscia Viterbese**  
Viale Trieste, 127 - 01100 VITERBO  
Tel. 0761.324196 Fax 0761.345974  
e-mail: [info@tusciaviterbese.it](mailto:info@tusciaviterbese.it)

## 3° Premio nazionale "Dolce con Nocciola romana DOP"

**I**l 26 novembre 2011, nelle sale del Palazzo delle Maestranze di Ronciglione (VT), si è svolta la terza edizione del premio di pasticceria "Dolce con nocciola romana DOP", organizzato dall'Associazione 1728.

Quest'anno l'iniziativa è rientrata nell'ambito degli interventi da realizzare con il Progetto MIFCOL, cofinanziato dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, in quanto il CeFAS della Camera di Commercio di Viterbo, è incaricato di curare nell'ambito del predetto progetto proprio le attività di promozione e valorizzazione, ha inserito il Premio nel programma delle iniziative.

Quest'anno l'iniziativa è rientrata nell'ambito degli interventi da realizzare con il Progetto MIFCOL, cofinanziato dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, in quanto prevista dal CeFAS, Azienda speciale della Camera di Commercio di Viterbo incaricata di curare le attività di promozione e valorizzazione del suddetto progetto.



Angela Birindelli, Assessore Agricoltura Regione Lazio.



Emilio Contardo, Presidente AOP Nocciola Italia.

La manifestazione, svoltasi sotto la regia di Fabio Troncarelli Presidente dell'Associazione 1728, ha visto la presenza di ospiti istituzionali che hanno presieduto alla cerimonia di premiazione e in particolare, l'assessore all'agricoltura della Regione Lazio Angela Birindelli e l'assessore provinciale al turismo Andrea Danti. La giuria è stata presieduta dal pasticcere di fama internazionale Girolamo Brescia.

I pasticceri professionisti partecipanti al concorso sono stati di 23, provenienti da varie regioni d'Italia.

I pasticceri professionisti partecipanti al concorso sono stati di 23, provenienti da varie regioni d'Italia.

Gli esiti per le diverse categorie del Premio sono stati i seguenti:

**Torte moderne**

1° Pasticceria Pompei di Roma con una versione di tiramisù a base di nocciole.

**Sculture artistiche**

1° Marco Zugliani di Cervia (Ra)

**Torte da viaggio**

1° Russo Palmiro di Ercolano (NA)

Tra gli interventi che si sono susseguiti nel corso della manifestazione si sottolinea quello dell'assessore Angela Birindelli, la quale ha enfatizzato l'importanza del settore dolciario nel rappresentare uno dei canali di mercato privilegiati della Nocciola Tonda Gentile Romana, prodotto che è considerato dagli stessi addetti ai lavori tra i migliori per la produzione di dolci e di cioccolato di alta qualità. L'assessore ha inoltre dichiarato che la Regione Lazio ha avviato nuove politiche per la valorizzazione della nocciola del Lazio attraverso incentivi e interventi nel settore da realizzare nell'ambito del PSR 2007-2013.



Sergio Fornai, Consigliere della Camera di Commercio di Viterbo.



Pompeo Mascagna, Presidente ASSOFRUTTI srl.

Emilio Contardo, Presidente della AOP Nocciola, ha ricordato l'inserimento del Premio nell'ambito del programma di valorizzazione e miglioramento della produzione della nocciola che si sta realizzando in ATS con CeFAS e Università degli Studi della Tuscia e come questa prima iniziativa troverà un immediato e ulteriore riscontro con la manifestazione curata dal CeFAS nel prossimo 8-11 dicembre in piazza San Carluccio, nel centro storico di Viterbo. Sergio Fornai, membro del Consiglio della Camera di Commercio di Viterbo e Presidente del Comitato di controllo e gestione del Marchio Tuscia Viterbese, ha ribadito l'importanza del Premio in un contesto più ampio di valorizzazione dei prodotti tipici di qualità della provincia di Viterbo. Lo stesso ha anche voluto comunicare che nel 2012 è prevista l'entrata della Nocciola Tonda Gentile Romana nel novero dei prodotti a Marchio Tuscia Viterbese. Durante le due giornate della manifestazione si è registrata una nutrita presenza di pubblico che si è stimata in oltre duemila persone. ■

# La nocciola Tonda Gentile Romana protagonista nel centro storico di Viterbo

**D**all'8 all'11 dicembre 2011 si è tenuta in Piazza San Carluccio in Viterbo, in pieno centro storico, la manifestazione di promozione e valorizzazione della nocciola Tonda Gentile Romana. L'iniziativa è stata inaugurata l'8 dicembre alla presenza del Presidente della Camera di Commercio di Viterbo e CeFAS Ferindo Palombella, dell'Assessore alla Cultura e Vicesindaco della Città di Viterbo Enrico Contardo, del Segretario Generale della Camera di Commercio di Viterbo e direttore del CeFAS Francesco Monzillo, del Responsabile scientifico per l'Università della Tuscia del Progetto MIFCOL Leonardo Varvaro, del Presidente della AOP Nocciola Italia scarl Emilio Contardo, del Responsabile CeFAS per il Progetto MIFCOL Stefano Gasbarra e dal Presidente dell'Apronvit Roberto Lanzalonga.

Nell'occasione è stata allestita una tensostruttura di circa 100 mq. posizionata al centro della piazza che ha offerto ai numerosi visitatori un vista unica e una presenza non invadente, garantendo ampia attrattività alla manifestazione.

All'interno della tensostruttura sono state allocate nove aziende locali che fanno della Nocciola Gentile Romana il prodotto principale della loro attività imprenditoriale. Le stesse hanno avuto l'opportunità di presentare la propria gamma produttiva che ha visto la presenza di oltre quaranta tipologie di prodotti tradizionali e tipici. A fianco di questo primo gruppo di aziende sono stati presentati i prodotti dolciari e da forno realizzati da nove aziende licenziatricie del Marchio Tuscia Viterbese, marchio collettivo della Camera di





Prodotti AOP Nocciola Italia.

Commercio di Viterbo finalizzato a valorizzare le produzioni tipiche di qualità del territorio.

Va segnalato che la manifestazione ha di fatto rappresentato il lancio della produzione di torroni e nocciole con il marchio comunitario DOP “Nocciola Romana”.

Si è quindi realizzato un vincente connubio tra tipicità e qualità attraverso il denominatore comune della produzione corilicola locale.

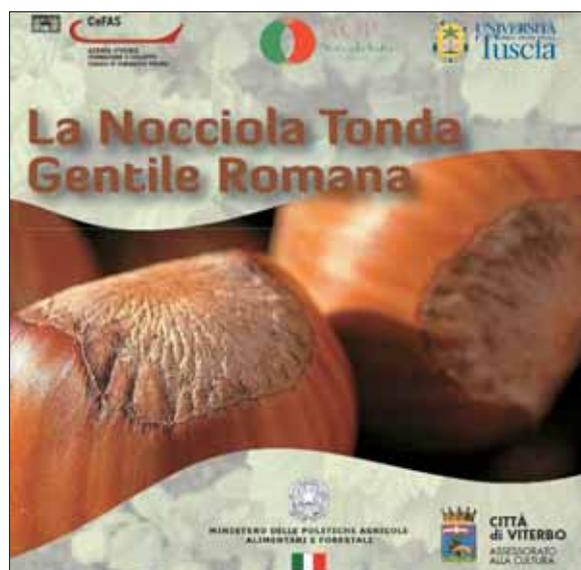
Quanto si è realizzato non è stato limitato alla semplice

esposizione e degustazione delle produzioni, ma si è cercato durante tutti i quattro giorni della manifestazione di creare dei veri e propri eventi in grado di richiamare e accogliere i visitatori offrendo loro delle vere e proprie esperienze sensoriali.

Uno spazio importante è stato infatti dedicato ai Laboratori del Gusto ed agli Show Cooking che sono stati aperti **Venerdì 9 dicembre** con la presentazione del dolce “La Nocciola, semifreddo di Nocciole su una base di cioccolato e cereali”. L’iniziativa ha visto l’intervento dello chef Danilo Ciavattini del Ristorante Enoteca La Torre di Viterbo. Finalista dei cuochi emergenti del-



Inaugurazione della manifestazione.



L’Italia centrale nel 2009, ad appena 30 anni è uno dei cuochi più giovani a vantare la stella Michelin ed il primo viterbese ad ottenerla dentro le mura del capoluogo. A seguire si è aperto il Laboratorio del Gusto “Le nocciole nella tradizione culinaria della Tuscia e le curiosità in guscio”. L’incontro, aperto da Stefano Gasbarra, responsabile per il CeFAS del progetto MIFCOL, ha visto la partecipazione di Italo Arieti, delegato onorario dell’Accademia Italia della Cucina e autore dei libri *Tuscia a Tavola*, *Erbe nella Tuscia nel piatto* e dell’*Enciclopedia Gastronomica*, e di Francesca Mordacchini Alfani, editor e autrice di diversi testi sulla cultura territoriale, tra i quali *La Tuscia in Cucina*, *Itinerario nella Viterbo nascosta* e *12 meraviglie della Tuscia*.

Domenica 11 dicembre si è evolto lo Show Cooking per il piatto “Cappelletti di caprino e nocciole in bro-



La tensostruttura.



Show cooking.



Stand AOP.



Prof. Leonardo Varvaro, Presidente del Centro Studi e Ricerche sul Nocciolo e Castagno.

do con crema di patate dell'Alta Tuscia". L'iniziativa ha visto l'intervento della chef Iside De Cesare del Ristorante La Parolina, locale pluripremiato con una Stella Michelin, Due Forchette Gambero Rosso, 14,5/20 L'Espresso, 4 baci Bibenda Ristorante dell'anno 2009, 88/100 Veronelli, Chef dell'anno 2010 Guida Identità Golose.

La quattro giorni sulla nocciola ha inoltre coinvolto anche la rete delle Botteghe del Gusto viterbesi (SubRosa, Tredici gradi, Magnamagna, Tuscia Doc ed Ejelo), locali tipici specializzati nella valorizzazione e vendita delle specialità enogastronomiche locali.

In questi locali i gestori, autonomamente ma sempre in stretto raccordo con il CeFAS, hanno realizzato momenti di degustazione, dato evidenza e rilievo alle produzioni a base di nocciola garantendo la giusta visibilità ai prodotti. Nel complesso la manifestazione ha visto la presenza di oltre diecimila persone che hanno degustato le produzioni in esposizione, chiesto informazioni sulle modalità di preparazione e ingredienti dei prodotti esposti, chiesto specifiche informazioni sulla nocciola Tonda Gentile Romana e partecipato alle iniziative proposte. 

## Note redazionali su come strutturare gli articoli per la pubblicazione

I testi dei contributi, che dovranno pervenire in formato digitale su cd-rom (CeFAS Viale Trieste 127, 01100 Viterbo) o tramite invio telematico (centrostudi@cefes.org), dovranno rispettare la seguente struttura:

### RIASSUNTO/ABSTRACT

I lavori proposti devono essere corredati da una sintesi in lingua italiana e lingua inglese rispettivamente di 1.000 e 3.000 caratteri, spazi inclusi.

### PAROLE CHIAVE

In italiano e in inglese nel numero massimo di 5.

### AUTORE/I

Da presentare con il seguente stile grafico:

**Franco Rossi, Luca Bianchi**

Istituto di Frutticoltura, Facoltà di Agraria, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo.

### TITOLO

Massimo 90 caratteri, spazi inclusi, da presentare con il seguente stile grafico:

**Lo sviluppo della corilicoltura nel Lazio**

### TESTO (compresa bibliografia)

Massimo 30.000 caratteri, spazi inclusi.

### BIBLIOGRAFIA

Per ragioni di uniformità, deve essere presentata con il seguente stile grafico:

FRANCO S., PANCINO B. (2008), *"Definizione e individuazione dei distretti biologici: alcune riflessioni introduttive"*, Agriregionieuropa, Anno IV, n.12.

### NOTE

Devono essere riportate in ordine numerico alla fine del testo.

### TABELLE E IMMAGINI

Le tabelle devono essere fornite in formato Excel, mentre le immagini esclusivamente in formato JPG o TIFF con risoluzione non inferiore ai 300 dpi. Nel testo dell'articolo deve essere chiaramente identificabile il richiamo alla tabella, grafico o immagine. Alla fine dell'articolo compilare l'elenco degli elementi a cui si fa riferimento nell'articolo specificando il nome del file, la tipologia dell'oggetto (Tabella o Immagine), il numero sequenziale (es. *Fig. 1* o *Tab. 1*), la didascalia (es. *Fig. 1* Mappa del Catasto Gregoriano).

### IMPOSTAZIONE GENERALE DEL CONTRIBUTO

Il contributo dovrà essere redatto con carattere Times New Roman, corpo 12, interlinea 1,5, margine destro e sinistro 3.



Camera di Commercio  
Viterbo



PROVINCIA di VITERBO  
Assessorato Agricoltura



REGIONE  
LAZIO  
ASSESSORATO AGRICOLTURA

# Gustavagando

Nei borghi medievali della Tuscia Viterbese  
feste in piazza, degustazioni enogastronomiche,  
incontri, artigianato e spettacoli folkloristici.

20 Luglio - 15 Agosto 2012

**FESTE DEL VINO DELLA TUSCIA**

2-4 Settembre 2012

**SANTA ROSA: PROFUMI E SAPORI**

Viterbo, Piazza S. Carluccio

29 Settembre - 1° Novembre 2012

**FESTE DELLA CASTAGNA DELLA TUSCIA**

24 Novembre - 16 Dicembre 2012

**FESTE DELL'OLIO DELLA TUSCIA**

7 - 9 Dicembre 2012

**GUSTOSE FESTE**

Viterbo, Piazza S. Carluccio



[www.welcomeintuscia.it](http://www.welcomeintuscia.it)





# Corylus & Co.

Rivista del Centro Studi e Ricerche sul Nocciolo e Castagno

**Corylus & Co. - Rivista del Centro Studi e Ricerche sul Nocciolo e Castagno**

anno III, numero 1 - 2012 - Periodico semestrale

Registrazione al Tribunale di Viterbo n. 4/10 del 23 Giugno 2010

ISSN 2038-8292

## **Direttore responsabile**

Luigi Pagliaro

## **Direttore editoriale**

Stefano Gasbarra

## **Comitato scientifico**

Leonardo Varvaro

Alberto Manzo

Danilo Monarca

Gabriele Dono

Silvio Franco

Agostino Tombesi

Roberto Botta

Eddo Rugini

Rosario D'Acunto

Damiano Avanzato

## **Comitato di redazione**

Stefano Gasbarra

Luigi Pagliaro

Anna Pompei

Valerio Cristofori

Mirko Guerrieri

Barbara Pancino

Alfredo Fabi

Daniele Ciorba

Fabrizio Pini

## **Progetto grafico e impaginazione**

Claudio Fortugno

## **Redazione**

CeFAS Azienda Speciale della Camera di Commercio di Viterbo

viale Trieste 127 - 01100 Viterbo - tel. 0791.324196 fax 0761.345974

e-mail: [centrostudi@cef.as.org](mailto:centrostudi@cef.as.org)

## **Stampa**

Tipografia Agnesotti Srl - Viterbo

## **Editore**

CeFAS Azienda Speciale della Camera di Commercio di Viterbo

viale Trieste 127 - 01100 Viterbo - tel. 0791.324196 fax 0761.345974

e-mail: [centrostudi@cef.as.org](mailto:centrostudi@cef.as.org)

*Il numero è stato chiuso in tipografia il 28 Maggio 2012*

*La riproduzione degli articoli o di parte di essi è vietata senza citarne la fonte.*