



# VECCHIE E NUOVE VARIETÀ DI NOCCIOLO

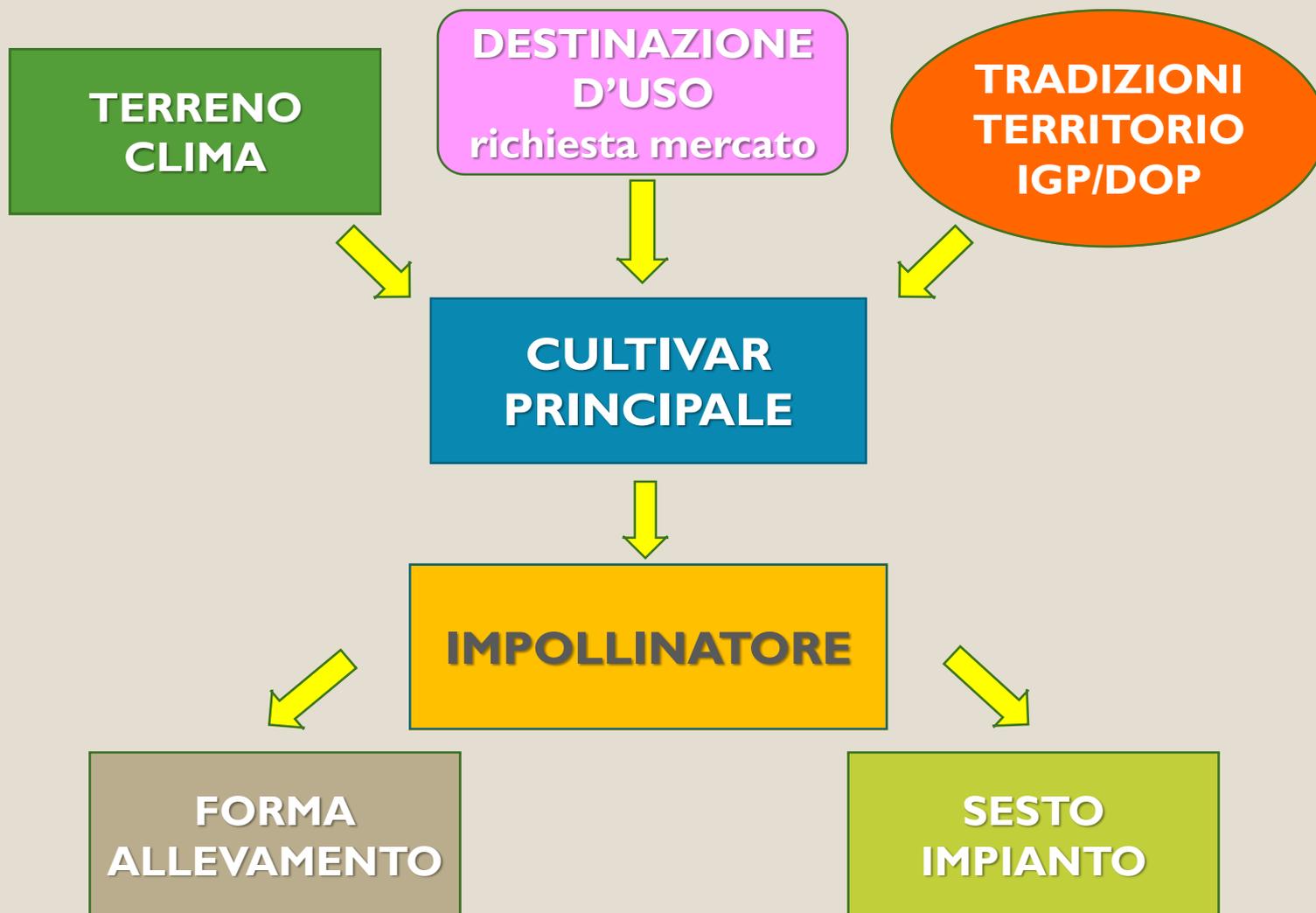
**ROBERTO BOTTA & NADIA VALENTINI**

**DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE, FORESTALI E  
ALIMENTARI (DISAFA)**

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO**

**GIORNATA DI STUDIO**  
**ANALISI E PROSPETTIVE DELLA COLTIVAZIONE DEL NOCCIOLO IN ITALIA**  
Firenze, Accademia dei Georgofili – Logge Uffizi Corti, 11 ottobre 2019

# Scelta varietale



# SCELTA VARIETALE: COSA BISOGNA SAPERE

- **destinazione d'uso:** industria o consumo diretto
- **fenologia:** epoca fioritura (per orientare la scelta degli impollinatori); epoca germogliamento e maturazione (possono variare anche di molto nei luoghi diversi dagli areali di origine)
- **vigoria della pianta:** è importante per conoscere la dimensione finale delle piante e decidere il sesto d'impianto da adottare
- **condizioni ambientali ideali** (tipo di terreno, resistenza a siccità/elevata piovosità, resistenza al freddo)
- **sensibilità a patogeni ed insetti/acari**

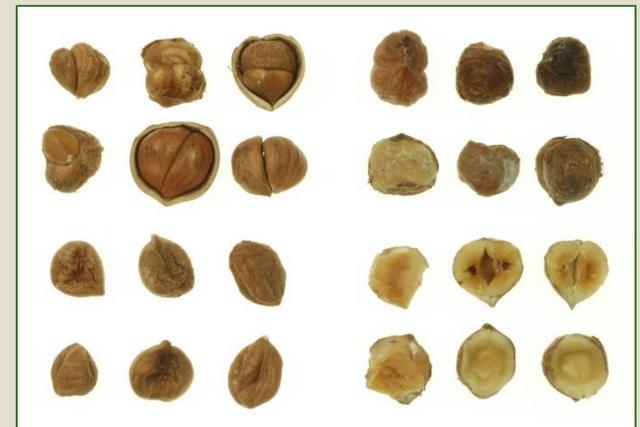
# SCelta VARIETALE: DESTINAZIONE DI MERCATO

**99% trasformazione industriale**  
**1% consumo diretto (nociola da tavola)**

**Caratteristiche ideali del frutto per l'impiego industriale:**

- Frutto sferoidale di medie dimensioni
- Calibro del seme **12-15 mm**
- Pelabilità del seme dopo tostatura **>80%**
- Resa dello sgusciato **45-50%**
- **Assenza di difetti** (nocciole vuote, semi doppi, cimiciati, avariati, raggrinziti)
- **Eccellenti caratteristiche organolettiche** dopo tostatura

**Difetti dei semi**



**Pelabilità dopo tostatura**



# Produzione mondiale basata su poche cultivar

Le varietà principali sono state selezionate da lungo tempo nelle aree di maggior diffusione della coltura da **piante spontanee**:  
**genotipi adattati alle condizioni pedoclimatiche della zona d'origine e rispondenti alle esigenze produttive locali**



- Turkey
- Italy
- Azerbaijan
- USA
- Georgia
- China
- Chile
- Iran
- Spain
- Altri Paesi

Nazione	Cultivar principali
<b>Turchia</b>	<b>Tombul, Karafındık, Mincane, Cakıldak e Foşa</b>
<b>Azerbaijan</b>	<b>Ata Baba (90%)</b>
<b>USA</b>	<b>Barcelona (50%), Ennis, Jefferson, Yamhill</b>
<b>Georgia</b>	<b>Anakliuri, Gulshishvela, Shveliskura, Berdznula</b>
<b>Cile</b>	<b>Tonda di Giffoni (60%), Barcelona cilena</b>
<b>Spagna</b>	<b>Negret (85%), Pauetet, Tonda di Giffoni</b>

# Varietà coltivate in Italia

Area di coltivazione	Cultivar principali
<b>Piemonte</b>	<b>Tonda Gentile</b> (sin.TG Langhe,TG Trilobata)
<b>Lazio</b>	<b>Tonda Gentile Romana, Nocchione</b>
<b>Campania</b>	<b>Mortarella, San Giovanni, Tonda di Giffoni</b> Tonda Bianca, Tonda Rossa, Camponica, Riccia di Talanico
<b>Sicilia</b>	<b>Mansa</b> (sinonimo Racinante, Comune di Sicilia, Nostrale, Curcia, Siciliana) e diversi altri genotipi

**Cinque cultivar coprono circa il 90% della produzione italiana!!!**

# **TONDA GENTILE** (registro nazionale varietà MiPAAF) sin. **Tonda Gentile Trilobata, Tonda Gentile delle Langhe**

Foto DISAFA



**Area di origine: Piemonte** (Langhe, CN)

## **Caratteri della pianta**

**media vigoria**

**media produttività** (media 1,8 t/ha)  
(tendenza ad alternanza di produzione)

**epoca maturazione precoce**  
(metà agosto in Piemonte)

## **Caratteri del frutto**

**forma sferoidale**

**media pezzatura** (2,2-2,4 g)

**resa dello sgusciato** (46-48%)

**ottima pelabilità del seme** (>80%)

**ottimo sapore e aroma del seme**

**Varietà di riferimento per le ottime qualità gustative del seme**

# TONDA DI GIFFONI



Foto DISAFA



**Buona adattabilità ai diversi ambienti di coltura**

**Area di origine: Campania (Salerno, Monti Picentini)**

## **Caratteri della pianta**

**vigoria medio-elevata**

**buona produttività (media 2,5 t/ha)**

**epoca maturazione intermedia**

**(fine agosto in Campania)**

## **Caratteri del frutto**

**forma sferoidale**

**pezzatura medio-grossa (2,5-2,8 g)**

**resa dello sgusciato (46-48%)**

**ottima pelabilità del seme (>80%)**

**ottimo sapore e aroma del seme**

**Utilizzata per consumo fresco e per trasformazione industriale**

# TONDA GENTILE ROMANA (Tonda Romana)

Foto DISAFA



**Poco diffusa al di fuori  
del Lazio**



**Area di origine: Lazio** (Viterbese, Monti Cimini)

## Caratteri della pianta

**vigoria medio-bassa**

**produttività medio-elevata** (media 2,0-2,5 t/ha)

**epoca maturazione medio-tardiva**  
(inizio settembre in Lazio)

## Caratteri del frutto

**forma sferoidale**

**pezzatura medio-grossa** (2,5-2,7 g)

**resa dello sgusciato** (45%)

**media pelabilità del seme** (50-60%)

**buon sapore ed aroma del seme**

**Bassa sensibilità all'eriofide galligeno**

# MORTARELLA E S. GIOVANNI (Campania)

## S. GIOVANNI

### Caratteri della pianta

elevata produttività (2,5-2,8 t/ha)  
vigoria elevata, germogliamento e maturazione precoce

### Caratteri del frutto

media pezzatura (2,5-2,8 g)  
resa in sgusciato (47-48%)  
buona pelabilità (>70%)

**Utilizzate  
dall'industria per la  
preparazione di  
semilavorati  
(granella, pasta, ecc.)**

## MORTARELLA

### Caratteri della pianta

vigoria medio-bassa, più rustica e resistente al freddo di S. Giovanni  
epoca di maturazione precoce (in Campania)  
elevata produttività (2,5-2,8 t/ha)  
sensibile ApMV (apple mosaic virus)

### Caratteri del frutto

media pezzatura (2-2,5 g)  
resa in sgusciato (47-48%)  
buona pelabilità (70-80%)  
buone caratteristiche organolettiche (ottimo aroma)



**San Giovanni**

Foto DISAFA



**Mortarella**

## Altre cultivar italiane: **NOCCHIONE**



**Pianta:** vigoria elevata, buona produttività. Si adatta a nuovi areali di coltura

**Frutto: grosso** (3,0-3,2 g), forma sferoidale, guscio di spessore elevato, **resa in sgusciato 38-40%**, elevata pelabilità e buone caratteristiche organolettiche

Usato come **impollinatore di Tonda Romana in Lazio**, dove è compreso nella DOP 'Nocciola Romana'



La principale cv della Sicilia (**Mansa** e altri sinonimi) è risultata **non distinguibile da Nocchione alle analisi del DNA con SSR**, tuttavia potrebbe trattarsi di altro clone/mutazione adattata al clima siciliano e potrebbe avere differenze anche di rilievo es. fenologia



# Cultivar estere: Spagna



## NEGRET

**Pianta:** media vigoria, epoca di maturazione medio-tardiva (meta settembre)

Sensibile a **ApMV** (clone risanato Negret N-9)

**Frutto:** medio-piccolo (2,0 g), ovato, resa dello sgusciato 48-50%, ottima pelabilità del seme (>90%), ottimo sapore



## PAUETET

**Pianta:** vigoria medio-elevata, tollerante al calcare, buona produttività, maturazione medio-tardiva

**Frutto:** media pezzatura (2,0 g), ovato, resa dello sgusciato 48-50%, buona pelabilità del seme (70%), buon sapore

# Cultivar estere: varietà da tavola

Foto da Germain e Sarraquigne  
«Le Noisetier» Ctifl

**BARCELONA:** vigoria elevata, media produttività, tendenza all'alternanza di produzione, **maturazione tardiva** (inizio ottobre in Oregon, prima metà settembre a Bordeaux)

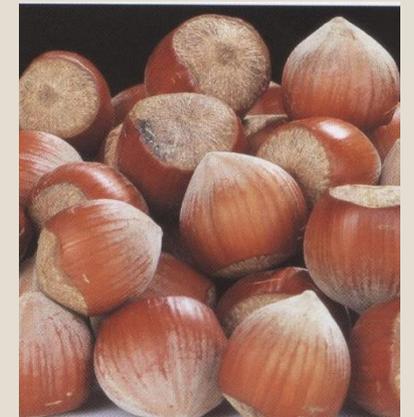
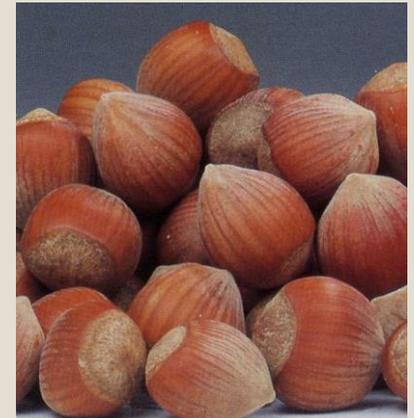
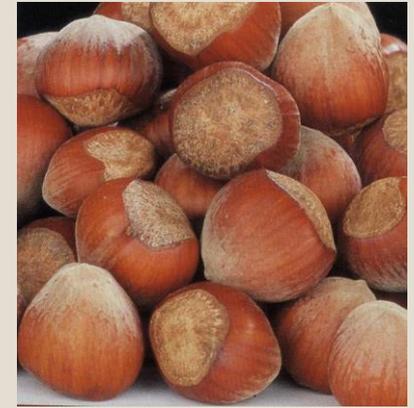
**Frutto di grosse dimensioni (3,8 g), sferoidale, resa dello sgusciato 43%, bassa pelabilità del seme (50%)**

**ENNIS:** media vigoria, **elevata produttività, maturazione tardiva** (inizio ottobre in Oregon)

**Frutto molto grosso (3,8-4,7 g), conico-ovato, resa dello sgusciato del 41-46%, scarsa pelabilità**

**FERCORIL-CORABEL®:** vigoria molto elevata, **germogliamento/fioritura femm. tardive**, produttività medio-elevata, **maturazione tardiva** (1 settimana dopo Barcelona a Bordeaux)

**Frutto molto grosso (3,6-4,5 g), sferoidale, resa sgusciato 43-48%, elevata pelabilità del seme**



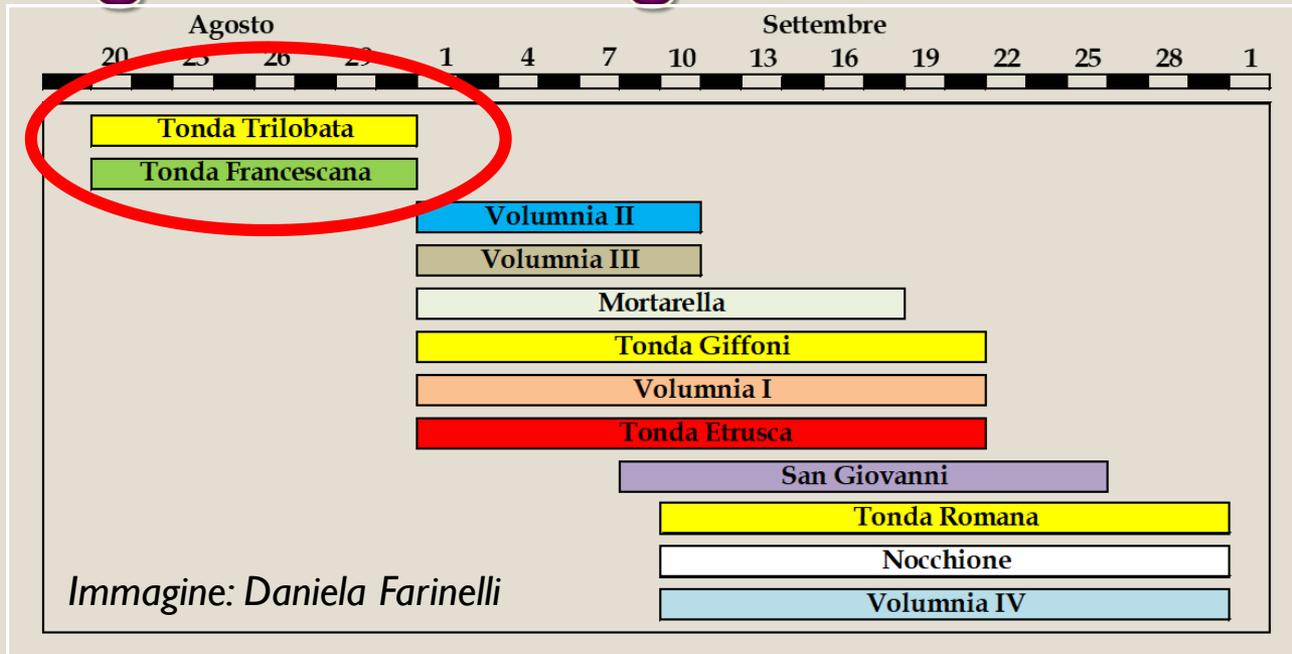
# NUOVE CULTIVAR??

Ping'ou hybrids (*C. heterophylla* × *C. avellana*)

Programmi di miglioramento genetico del nocciolo nel mondo dagli anni 1960 ad oggi

Country	Location	Project Leader	Current status	Releases and selections
<b>China</b>	Economic Forestry Research Institute, Dalian, Liaoning	Weijian Liang Xie Ming	Continuing	Bokehong, Dawei, Jinling, Pingdinghuang, Yuzhui and 14 numbered selections
<b>China</b>	China Research Institute of Forestry, Chinese Academy of Forestry, Beijing	Guixi Wang	Continuing	4 cvs. (Liaozhen 1, Liaozhen 2, Liaozhen 4, Liaozhen 9); more than 10 selections in trials (including cultivars and pollinizers)
<b>France</b>	INRA Bordeaux	Eric Germain	Terminated	Fercoril-Corabel®, Feriale, Ferwiller
<b>Italy</b>	University of Torino	Piero Romisondo Roberto Botta	Continuing (small)	Daria, UNITO 101, UNITO 119, UNITO 3L, UNITO G1, UNITO L35; 4 TGdL clones; suckerless rootstocks under evaluation
<b>Italy</b>	University of Perugia	Agostino Tombesi Daniela Farinelli	Terminated	Tonda Francescana®, Tonda Etrusca, Volumnia (I, II, III, IV); 12 Tonda Romana clones
<b>Romania</b>	University of Craiova	Mihai Botu	Continuing (small)	Arutela, Cozia, Natval, Primaval, Romavel, Roverd, Uriase de Vâlcea, Vâlcea 22, Valverd
<b>Turkey</b>	Hazelnut Research Institute, Giresun	Ahmet Okay	Terminated	Allah Verdi, Giresun Melezi, Okay-28; 14 Tombul clones under evaluation
<b>USA</b>	Oregon State University	Shawn Mehlenbacher	Continuing	11 cultivars, 12 pollinizers, 3 ornamentals
<b>USA</b>	Rutgers University, NJ	Thomas Molnar	Continuing	6 selections in trials

# Cultivar italiane ottenute da miglioramento genetico: UNIPG



- Nel **1983** sono messi a dimora 2000 semenzali derivanti da incrocio T. Romana x T. Giffoni
- Nel **1992** vengono scelti per la valutazione avanzata 8 semenzali : F6P200 (Tonda Francescana), F4P32 (Volumnia III), F25P33, F25P29 (Tonda Etrusca), F21P12 (Volumnia II), F19P29 (Volumnia IV), F15P5 (Volumnia I), F13P9
- Nel **1996** parte la sperimentazione in campo delle 8 selezioni (1996-2011)
- Nel **2012** viene brevettata la **Tonda Francescana**®
- Nel **2017** Tonda Etrusca, Volumnia I, II, III e VI vengono iscritte nel Registro Nazionale MiPAAF

# Cultivar italiane ottenute da miglioramento genetico: UNIPG



Rilasciata nel 2012 da  
Università di Perugia  
come cultivar da industria.

**Costitutori:** Agostino  
Tombesi, Daniela Farinelli  
e Mirco Boco

## TONDA FRANCESCANA®

**Pianta:** vigoria media, rapida entrata in  
produzione, elevata produttività (3,0 t/ha),  
epoca di maturazione precoce (simile a TGL)

**Frutto:** sferoidale/sub-cilindrico (IR= 0,94),  
media pezzatura (2,4 g), resa dello sgusciato  
(45-48%), buona pelabilità e buon sapore del  
seme, elevata conservabilità

**Possibili impollinatori:** Nocchione,  
Camponica, Daria, Mortarella, TGL



**Al via la sperimentazione allargata  
anche all'utilizzo industriale in  
Centro Italia**



**Tonda Franciscana®**  
al 4° anno dall'impianto

*Foto: Daniela Farinelli*



# Cultivar italiane ottenute da miglioramento genetico: **UNITO**

**DARIA, UNITO 3L, UNITO 119, UNITO 101, UNITO G1**

**Cultivar iscritte al Registro varietale del MiPAAF**

Ottenute da incrocio **TGL x Cosford (Daria, UNITO 101, 119 e 3L)** e da libera impollinazione di **Payrone (UNITO G1)**

**Selezionate per le buone caratteristiche dei frutti (idoneità alla trasformazione industriale)**

**Impollinatori compatibili con Tonda Gentile (TGL)**



**Testate solo in Piemonte**

**Richiedono ulteriore sperimentazione in altri areali italiani**



	<b>UNITO 3L</b>	<b>UNITO 119</b>	<b>UNITO 101</b>	<b>UNITO G1</b>
Peso frutto (g)	2,0	2,0	2,1	2,1
Resa sgusciato	54	51	56	53
Pelabilità seme	86	74	93	79
Indice Rotondità	0,95	0,94	0,92	0,95
Epoca maturazione	Precoce	Precoce	Precoce	Media

# Cultivar italiane ottenute da miglioramento genetico: **UNITO**



**DARIA** (TGL x Cosford)

**Pianta:** vigoria scarsa, **elevata produttività**, epoca di maturazione medio-precoce, sensibile a eriofide

**Frutto:** sferoidale, media pezzatura (2,0 g), **elevata resa dello sgusciato (50-52%)**, buona pelabilità del seme (70-80%), buon sapore del seme

	AGOSTO			SETTEMBRE			
	I	II	III	IV	I	II	III
Tonda di Biglini							
Tonda Gentile		precoce					
Daria			medio-precoce				
Pauetet							
Tonda Giffoni							
Tonda Romana					medio-tardiva		

*Prova varietale  
Agrion-UNITO  
Lu Monferrato (AL)  
anno 2012*

# Miglioramento genetico USA (OSU - Oregon State University)

Iniziato nel 1969 è attualmente il più grande programma di miglioramento genetico del nocciolo al mondo

**Obiettivo principale = resistenza a EFB** (Eastern Filbert Blight) fungo responsabile di cancri rameali che portano progressivamente alla morte della pianta, diffuso in Nord America



Foto OSU, USA

## CV da INDUSTRIA

Yamhill (2008)\*

Tonda Pacifica (2010)

Wepster (2013)\*

McDonald (2014)\*

\*highly resistant with the single dominant-resistance gene from 'Gasaway'

➔ Molto sensibile a EFB  
Rilasciata in Cile

## CV da TAVOLA

Jefferson (2009)

Dorris (2011)



**Introduzione materiale da Oregon vietata causa EFB**

## Yamhill

Frutto di medie dimensioni (2,3 g), resa del 49%,  
pelabilità del seme 50%, scarsa fibra  
Epoca maturazione -10 gg rispetto a Barcelona  
Ridotta vigoria (TCA 60% di Barcelona), portamento  
espanso (elevato indice efficienza produttiva)  
Alta resistenza a EFB e bassa sensibilità a eriofide

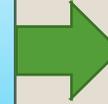


Foto Mehlenbacher et al. 2009



## Wepster

Frutto di medie dimensioni (2,3 g), resa del 46%,  
elevata pelabilità, buon aroma  
Epoca maturazione -10 gg rispetto a Barcelona  
Elevata vigoria (TCA 90% di Barcelona), elevata  
efficienza produttiva  
Alta resistenza a EFB e bassa sensibilità a eriofide

## Mc Donald

Frutto di medie dimensioni (2,5 g), resa del 52%, elevata  
pelabilità, aroma eccellente  
Epoca maturazione -15 gg da Barcelona  
Media vigoria (TCA 70% di Barcelona), alta efficienza  
produttiva  
Alta resistenza a EFB e bassa sensibilità a eriofide



Wepster

alleles 1 2  
Tested as OSU 894.030  
Harvest 7-10 days ahead of 'Barcelona'  
Early female bloom, mid-season pollen shed  
Released January 2013

# Sensibilità ad avversità biotiche

Foto DISAFA



**ERIOFIDE GALLIGENO** *Phytoptus avellanae* Nal.

**Tonda Gentile, Tonda di Giffoni e Daria:** sensibili  
**Nocchione e Mortarella:** mediamente sensibili  
**Tonda Romana e Tonda Franciscana:** poco sensibili

## **EASTERN FILBERT BLIGHT (EFB)**

*Anisogramma anomala* (Peck) E. Müll.

**Tonda Gentile, Tonda Gentile Romana, Negret** = molto sensibili  
**Tonda di Giffoni** = poco sensibile

Susceptible	Intermediate	Resistant	R-Gene
<b>Ennis</b> (+++++)	<b>Barcelona</b> (++++)	<u>Clark</u> (++)	Gasaway (---)
<b>Daviana</b> (+++++)	Butler (++++)	<u>Lewis</u> (++)	<u>Santiam</u> (---)
<b>Tonda Romana</b> (+++++)	Hall's Giant (+++)		<u>Yamhill</u> (---)
<b>TGdL</b> (+++++)	Willamette (+++)	<u>Sacajawea</u> (+)	<u>Jefferson</u> (---)
<b>Negret</b> (+++++)			<u>Dorris</u> (---)
<b>Dundee</b> (+++++)		<b>Tonda Giffoni</b> (+)	<u>Wepster</u> (---)
<b>Newberg</b> (+++++)		Gem (+)	<u>McDonald</u> (---)
			PollyO (---)

Rielaborazione da  
<https://oregonstate.edu/dept/botany/epp/EFB/management/plant.htm>



+ = Highly resistant, shortest cankers, can become infected but only under very high disease pressure. **Type cultivar Tonda di Giffoni.**

--- = Also highly resistant but have a single dominant resistance gene. Cankers may develop but are smaller and heal over. **Type cultivar Gasaway.**

# Scelta dell'impollinatore



**Negli impianti moderni va prevista la presenza di impollinatori** (meglio due cultivar in grado di coprire tutto il periodo di fioritura femminile della cv principale)

**TUTTE LE CULTIVAR DI NOCCIOLO CONOSCIUTE SONO AUTOSTERILI**

## COME SCEGLIERE L'IMPOLLINATORE:



- **reciproca 'compatibilità' genetica con la cv principale** (conoscenza degli alleli S di incompatibilità)
- **calendario di fioritura maschile sovrapposto a quello della fioritura femminile** (conoscenza dei fenogrammi di fioritura – diversi a seconda degli ambienti di coltura)

# Scelta dell'impollinatore: verifica compatibilità genetica

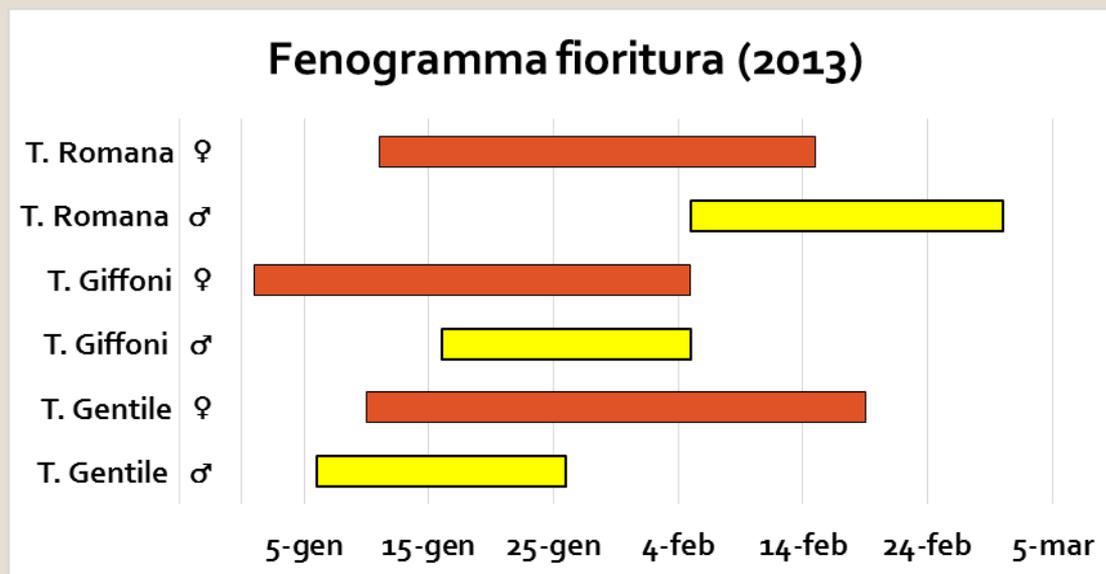
		cultivar										
		Camponica	Daria	Mortarella	Negret	Nocchione	Pauetet	S. Giovanni	Tonda Francescana	T. Giffoni	T.G. Romana	T. Gentile
Impollinatore	alleli polline	$S_1 S_2$	$S_2 S_3$	$S_2 S_{17}$	$S_{10} S_{22}$	$S_1 S_2$	$S_{18} S_{22}$	$S_2 S_8$	$S_2 S_{20}$	$S_2 S_{23}$	$S_{10} S_{20}$	$S_2 S_7$
Camponica	$S_1$	NO				NO						
Daria	$S_3$		NO									
Mortarella	$S_{17}$			NO								
Negret	$S_{10}$				NO						NO	
Nocchione	$S_1$	NO				NO						
Pauetet	$S_{18}$						NO					
S. Giovanni	$S_8$							NO				
T. Francescana	$S_{20}$								NO		NO	
T. Giffoni	$S_2$	NO	NO	NO		NO		NO	NO	NO		NO
T.G. Romana	$S_{10} S_{20}$				NO				NO		NO	
Tonda Gentile	$S_7$											NO

Rielaborazione da Botta e Valentini, 2018 – Il nocciolo - Edagricole

Gli alleli sottolineati sono dominanti nel polline

\* È possibile che di Camponica esistano 2 genotipi

# Scelta dell'impollinatore: verifica calendari di fioritura



**Località: Lu Monferrato (AL)**



22-gen-2013



Foto Agrion



**GRAZIE  
PER  
L'ATTENZIONE**