



# **VOCAZIONALITA' AMBIENTALE E SCELTE VARIETALI**

**ROBERTO BOTTA, NADIA VALENTINI**

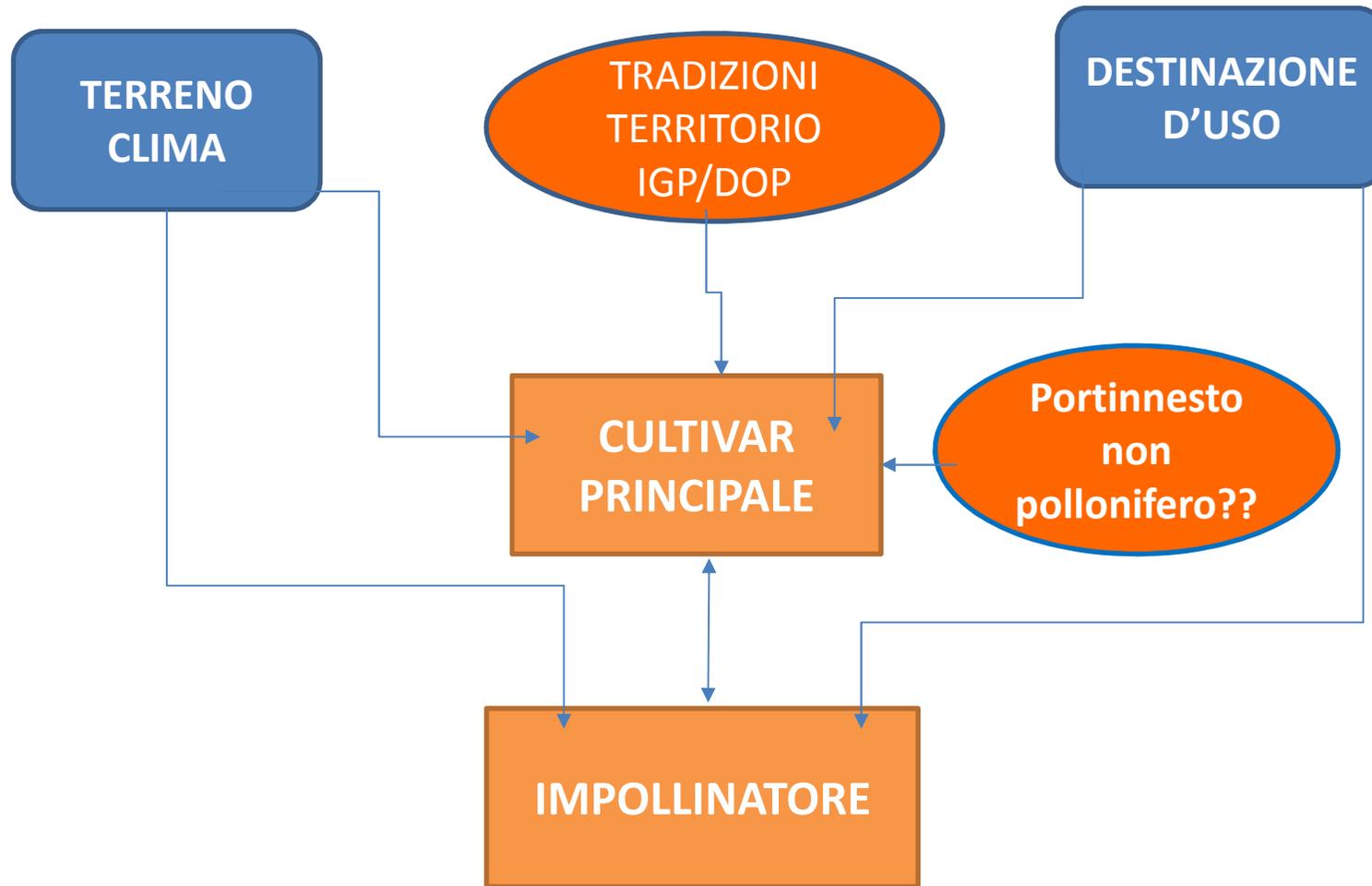
**DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE, FORESTALI E  
ALIMENTARI (DISAFA) UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO**



**Giornate Tecniche Nazionali sul Nocciolo  
14-15 luglio 2017**



# Scelta varietale



# Vocazionalità ambientale: clima

- ✚ Temperature invernali minime critiche
  - ✚ pianta e gemme dormienti:  $-20^{\circ}\text{C}$
  - ✚ stigmi:  $-5-10^{\circ}\text{C}$
  - ✚ amenti maschili in allungamento:  $-7^{\circ}\text{C}$
  - ✚ germoglio:  $-2,5-4^{\circ}\text{C}$



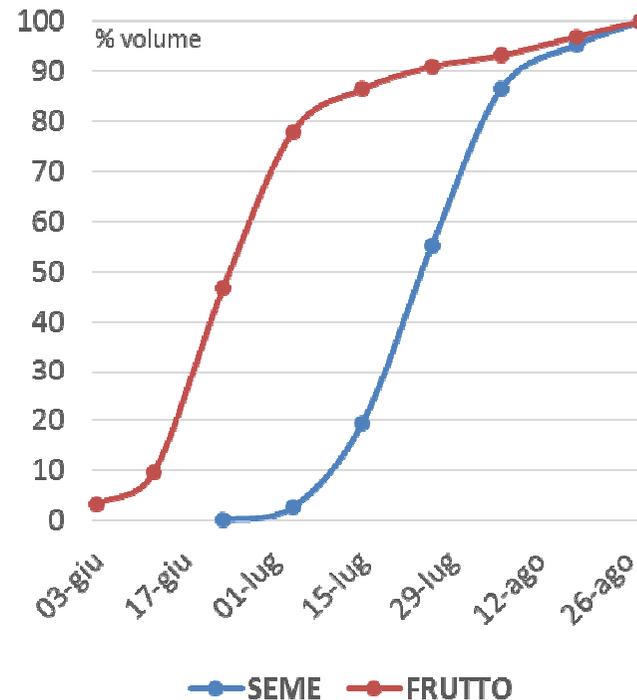
## Clima: altri suggerimenti

- + evitare aree soggette a gelate primaverili come i **fondovalle** (germogliamento metà-fine marzo)
- + evitare aree **molto ventose**
- + evitare aree a **bassa igrometria** dell'aria (<70%)



## ✚ Pluviometria

- ✚ esigenze idriche annuali: **circa 800 mm**
- ✚ pianta adulta: **50 → 100 mm/mese** da aprile ad agosto
- ✚ periodo più critico nei nostri ambienti: **giugno-luglio**



Curve di accrescimento del seme e del frutto di TGentile in giugno-agosto

## Vocazionalità ambientale: suolo

- ✚ adatto ad apparato radicale prevalentemente entro i **50 cm** ma radici fino a 2 m nei suoli profondi (acqua)
- ✚ pH compreso tra **6 e 7,8** per facilitare l'assorbimento degli elementi minerali
- ✚ tessitura: **medio impasto**, tollera calcare
- ✚ suoli ben drenati: non tollera **il ristagno idrico**

## Varietà coltivate in Italia

Area di coltivazione	Cultivar principali
Piemonte	Tonda Gentile (TGL, TGT)
Lazio	Tonda Gentile Romana, Nocchione
Campania	Mortarella, San Giovanni, Tonda di Giffoni Tonda Bianca, Tonda Rossa, Camponica, Riccia di Talanico
Sicilia	<b>Mansa</b> (con molti altri sinonimi es. Racinante, Comune di Sicilia, Nostrale) E' un tipo di Nocchione

---

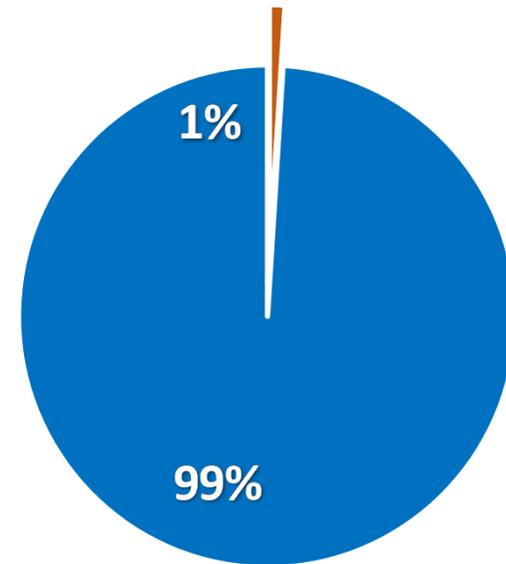
## Scelta varietale: cosa bisogna sapere

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

## Scelta varietale: destinazione di mercato

99% trasformazione industriale

1% consumo diretto (nociola da tavola)



### ✚ Caratteristiche del frutto per l'impiego industriale

- ✚ forma sferoidale
- ✚ calibro 12-15 mm
- ✚ pelabilità del seme >80%
- ✚ resa dello sgusciato 45-50%
- ✚ assenza di difetti (semi cimiciati, avariati, raggrinziti; nocciole vuote, semi doppi)
- ✚ eccellenti **caratteristiche organolettiche** dopo tostatura

# Tonda Gentile (registro nazionale varietà – MiPAAF)

(Tonda Gentile Trilobata, Tonda Gentile delle Langhe)



☹ Scarsa adattabilità agli ambienti di coltura diversi da quello d'origine

## Area di origine

**Piemonte** (zona delle Langhe, Cuneo)

## Caratteri della pianta

**media vigoria**

☹ **media produttività**

(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



☺ Buona adattabilità a diversi ambienti di coltura, coltivata anche in Lazio, Francia, Spagna, Cile

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

**Caratteri della pianta**  
vigoria medio-elevata  
☺ buona produttività  
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)



Poco diffusa al di fuori del Lazio

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

**Caratteri della pianta:**  
**vigoria medio-bassa**  
☺ **produttività medio-elevata**  
**epoca maturazione medio-tardiva**  
(inizio settembre in Lazio)

**Caratteri del frutto:**  
**forma sferoidale**  
**pezzatura medio-grossa (2,5-2,7 g)**  
**buona resa dello sgusciato (45%)**  
☺ **ridotta pelabilità del seme (50-60%)**  
**buon sapore ed aroma del seme**

☺ **Bassa sensibilità ad eriofide**

# Altre cultivar italiane: Mortarella e S. Giovanni

**Area di origine: Campania**

Cultivar a **frutto allungato** utilizzate dall'industria per la preparazione di **semilavorati**

## Caratteri della pianta

☺ elevata produttività

S. Giovanni: vigoria elevata, germogliamento precoce

Mortarella: vigoria medio-bassa, più rustica e ☺ resistente al freddo

## Caratteri del frutto

media pezzatura

(2-2,5 g in Mortarella e 2,5-2,8 g in S. Giovanni)

epoca di maturazione precoce

resa in sgusciato: 47-48%

buona pelabilità (>70%)

☺ buone caratteristiche organolettiche



**San Giovanni**



**Mortarella**



### Pelabilità dopo tostatura



## Altre cultivar italiane: Nocchione/Mansa



Pianta: vigoria elevata (media in Sicilia), proterandra, produttività elevata (media in Sicilia). Usato come impollinatore in Lazio. Si adatta a nuovi areali.

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

# Cultivar estere: Spagna



## Negret

Pianta: media vigoria, elevata altitudine pollonifera, epoca di maturazione medio-tardiva (metà settembre).

**Sensibile a ApMV** (Apple Mosaic Virus) e a EFB. Utilizzare cloni risanati da ApMV

Frutti: di dimensioni medio-piccole (2,0 g), forma ovoidale (0,80), **elevata resa** dello sgusciato (48-50%), **ottima pelabilità** del seme (>90%).

## Pauetet

Pianta: vigoria media, buona produttività, sensibile eriofide e balanino

**Frutto**: ovato, media pezzatura (2,0 g), buona resa dello sgusciato (48-50%), buona pelabilità del seme (70-80%)

## Cultivar estere: USA, Francia

### Barcelona

**Pianta:** vigoria elevata, tendenza all'alternanza di produzione, **maturazione tardiva** (fine settembre/inizio ottobre in Oregon, prima metà settembre a Bordeaux).

**Frutto:** grosso (3,2-4 g), sferoidale, resa dello sgusciato del **40-44%**, bassa pelabilità seme.

**Ennis.** Varietà da tavola.

**Pianta:** media vigoria, **elevata produttività**, **maturazione tardiva**. **Frutto:** molto grosso (3,8-4,7 g), conico-ovato, resa dello sgusciato del **41-46%**.

**Fercoril-Corabel®** Varietà da tavola.

**Pianta:** **vigoria molto elevata**, **germogliamento tardivo**, produttività medio-elevata, **maturazione tardiva** (1 settimana dopo Barcelona a Bordeaux).

**Frutto:** **molto grosso** (3,6-4,5 g), sferoidale, resa sgusciato **43-48%**. Migliore delle tre, tranne che per l'epoca di maturazione



Foto da Germain e Sarraquigne «Le Noisetier» Ctif

# Cultivar italiane ottenute da miglioramento genetico: UNITO



Foto SAFENUT

## IMPOLLINATORI di TGentile

- UNITO 3L** (TGL x Cosford)
- UNITO 119** (TGL x Cosford)
- UNITO 101** (TGL x Cosford)
- UNITO G1** (Payrone x TGR)

**Daria** (TGL x Cosford)

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

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

## VARIETA' DA MENSA

- UNITO L35** (TGL x Lansing)  
Grossa pezzatura (4,0 g)  
Epoca maturazione media  
**Valutata solo in Langa**

# Cultivar italiane ottenute da miglioramento genetico: UNIPG



## **TONDA FRANCESCANA**<sup>®</sup> (2012)

Incrocio TGR x TG

**Pianta:** vigoria media, **elevata produttività, epoca di maturazione precoce**

**Frutto:** sferoidale/sub-cilindrico, media pezzatura, resa dello sgusciato 46%, buona pelabilità e buon sapore del seme, **elevata conservabilità**

## **SERIE VOLUMNIA** (2013)

Libera impollinazione di TGR e TG

VOLUMNIA I

VOLUMNIA II (elevata produttività)

VOLUMNIA III (poco pollonifera)

VOLUMNIA IV

## **TONDA ETRUSCA** (2014)

Incrocio TGR x TG

Frutto piccolo e sferoidale,

**molto facile da rompere**

Elevata resa dello sgusciato

**VARIETA' DA CONSUMO FRESCO?**

# Miglioramento genetico USA (OSU - Oregon State University)

Iniziato nel 1969 è attualmente il più grande programma di miglioramento genetico al mondo (4.000 nuovi semenzali ogni anno)

## Obiettivi principali:

- nuove cultivar da industria (produttività, resa sgusciato, pelabilità, qualità organolettica)
- cultivar resistenti a EFB (Eastern Filbert Blight - *Anisogramma anomala*)

Anni '90

Lewis  
Clark  
Sacajawea  
Santiam

Yahmill (2008)  
industria

Wepster (2013)  
industria

Tonda Pacifica (2010)  
industria  
Non resistente a EFB

McDonald (2014)  
industria

Jefferson (2009)  
da tavola

Dorris (2011)  
da tavola



Introduzione materiale da Oregon vietata causa EFB

# Selezione clonale

**Selezione nell'ambito di una cultivar di individui di sicura identità genetica e dotati di caratteristiche agronomiche e carpologiche migliorative rispetto alla media della varietà**

A partire dagli anni 1970 cominciano le attività di selezione clonale per le migliori cultivar: Tonda Gentile, Tonda Gentile Romana e Tonda di Giffoni.

Risultano iscritti al Registro **Nazionale delle Varietà coltivate (MiPAAF)**:

✚ TONDA GENTILE ROMANA: **12 cloni** iscritti da UNIPG

✚ TONDA GENTILE : **4 cloni** iscritti da UNITO (AD17, MT4, MT5, PD6)

## Epoca di maturazione: Umbria

	AGOSTO			SETTEMBRE			
	II	III	IV	I	II	III	IV
Tonda Gentile		■	■				
Tonda Franciscana		■	■				
Mortarella				■	■	■	
Tonda Giffoni				■	■	■	
San Giovanni					■	■	■
Tonda Romana						■	■
Nocchione						■	■

(Fonte: Dr. Farinelli UNIPG, rielaborato da Sorrenti e Roversi, Frutticoltura-Speciale Nocciolo, 2017)

## Epoca di maturazione: Piemonte

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

(prova varietale Agrion-UNITO - Lu Monferrato (AL), anno 2012)

# Sensibilità ad avversità biotiche

**Eriofide:** Tonda Gentile e Tonda di Giffoni sono sensibili ad eriofide galligeno; Tonda Romana è poco sensibile

**Balanino:** dalle prove eseguite in Piemonte (Progetto CORIFIL - Regione Piemonte) Tonda Gentile e Tonda di Giffoni sono risultate poco sensibili (< 5%); cultivar mediamente sensibili: **Mortarella, Nocchione**; molto sensibili: **Daria, Pauetet**

**EFB** (Eastern Filbert Blight) fungo responsabile di cancri rameali che portano progressivamente alla morte della pianta diffuso in Nord America non (ancora) in Europa: **Tonda Gentile e Tonda Romana molto sensibili; Tonda di Giffoni poco sensibile** (dati Oregon State University)

*Anisogramma anomala* (Peck) E. Müll.



## Scelta dell'impollinatore: criteri



**Negli impianti moderni va prevista la presenza di 1-2 impollinatori**

Le varietà impollinatrici vanno scelte sulla base di:

- ✚ reciproca «**compatibilità**» genetica con la cv principale
- ✚ **calendario di fioritura** maschile sovrapposto a quello della fioritura femminile
- ✚ calendario di maturazione **sovrapposto** (nocciole vendibili insieme) o **diverso** (nocciole non vendibili insieme)

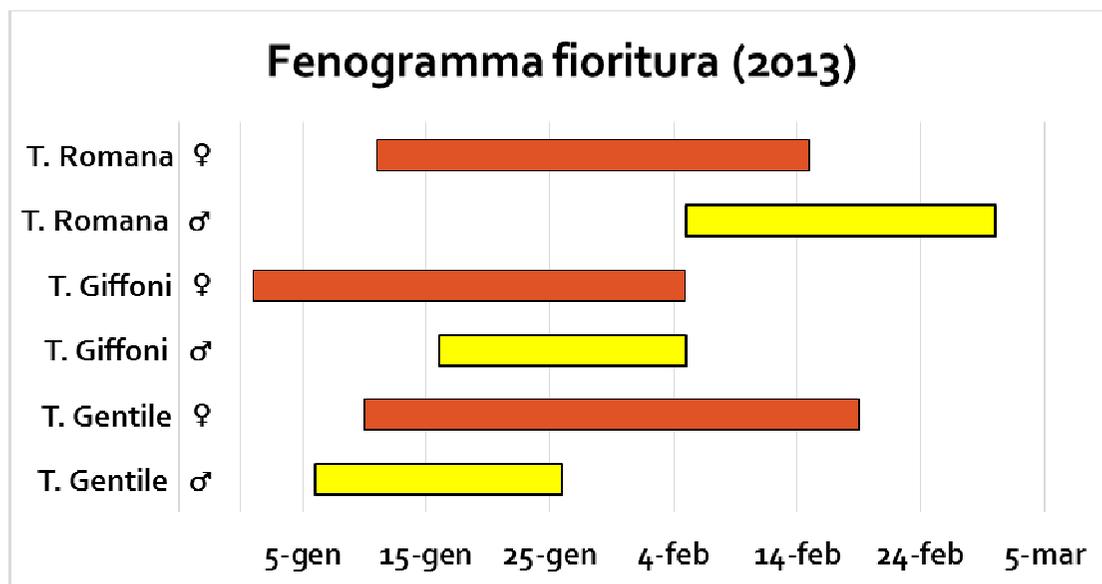
# Scelta dell'impollinatore: verifica compatibilità genetica

		cultivar										
		Camponica	Daria	Mortarella	Negret	Nocchione	Pauetet	S. Giovanni	Tonda Francescana	T. Giffoni	T.G. Romana	T. Gentile
Impollinatore	alleli polline	<u>S<sub>1</sub></u> <u>S<sub>2</sub></u>	<u>S<sub>2</sub></u> <u>S<sub>3</sub></u>	<u>S<sub>2</sub></u> <u>S<sub>17</sub></u>	<u>S<sub>10</sub></u> <u>S<sub>22</sub></u>	<u>S<sub>1</sub></u> <u>S<sub>2</sub></u>	<u>S<sub>18</sub></u> <u>S<sub>22</sub></u>	<u>S<sub>2</sub></u> <u>S<sub>8</sub></u>	<u>S<sub>2</sub></u> <u>S<sub>20</sub></u>	<u>S<sub>2</sub></u> <u>S<sub>23</sub></u>	<u>S<sub>10</sub></u> <u>S<sub>20</sub></u>	<u>S<sub>2</sub></u> <u>S<sub>2</sub></u>
Camponica	<u>S<sub>1</sub></u>	NO				NO						
Daria	<u>S<sub>3</sub></u>		NO									
Mortarella	<u>S<sub>17</sub></u>			NO								
Negret	<u>S<sub>10</sub></u>				NO						NO	
Nocchione	<u>S<sub>1</sub></u>	NO				NO						
Pauetet	<u>S<sub>18</sub></u>						NO					
S. Giovanni	<u>S<sub>8</sub></u>							NO				
T. Francescana	<u>S<sub>20</sub></u>								NO		NO	
T. Giffoni	<u>S<sub>2</sub></u>	NO	NO	NO		NO		NO	NO	NO		NO
T.G. Romana	<u>S<sub>10</sub></u> <u>S<sub>20</sub></u>				NO				NO		NO	
Tonda Gentile	<u>S<sub>7</sub></u>											NO

\* È possibile che di Camponica esistano 2 genotipi

Gli alleli S sottolineati sono dominanti nel polline e sono riportati per ciascuna cultivar nella colonna verticale. L'allele espresso nel polline determina la reazione incompatibile che impedisce l'impollinazione quando lo stesso allele è presente nello stigma della cultivar.

# Verifica calendario fioritura



Località: Lu Monferrato (AL)

**Tonda Gentile:** fioritura maschile che precede la femminile (proterandra)

**Tonda di Giffoni:** fioritura femminile che precede o è contemporanea alla maschile (proterogina-omogama)

**Tonda Romana:** fioritura femminile che precede la maschile (proterogina)



## Portinnesti non polloniferi

Portinnesti ottenuti da *Corylus colurna* (nocciolo turco) o da suoi **ibridi** come Dundee e Newberg (USA).

Sono ancora in **fase sperimentale in Italia** (da valutare l'affinità d'innesto sul lungo periodo e l'influenza sulla produzione)



Foto DISAFA

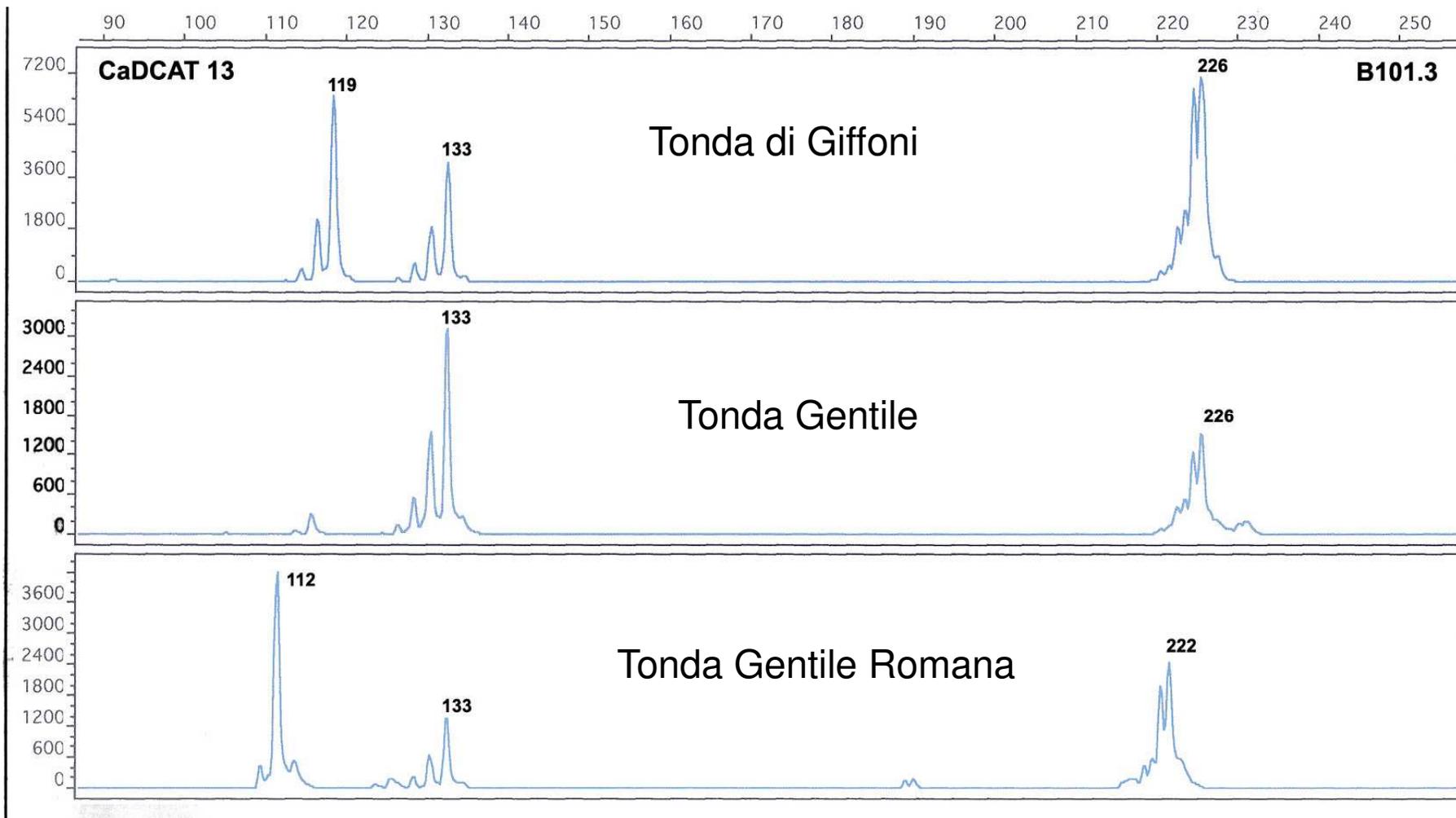
cv Negret-clone IRTA N9 innestata su Newberg  
(Tarragona, Spagna)



Foto DISAFA

**Barbatelle innestate**  
in 'hot-calling' tecnica usata  
per aumentare la percentuale  
di saldatura d'innesto

# Come controllare l'identità varietale: analisi del DNA





**Grazie per l'attenzione**