

A.D. 1308

unipg

DIPARTIMENTO
DI SCIENZE AGRARIE,
ALIMENTARI E AMBIENTALI



www.unipg.it

Innovación e investigación sobre la avellana en el centro de Italia

Daniela Farinelli

Università degli Studi di Perugia - Italia

daniela.farinelli@unipg.it





Università di Perugia

DIPRTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE, ALIMENTARI E AMBIENTALI



PROGRAMMA DI MIGLIORAMENTO GENETICO PER INCROCIO DELL'UNIVERSITÀ DI PERUGIA

Nel **1983** furono messi a dimora circa **2.000** sementali derivanti dall'incrocio di piante delle varietà Tonda Romana e Tonda di Giffoni.

Nel **1988** ne furono selezionati **157**, scartando quelli con frutti piccoli e quelli con frutti di forma allungata.

Nel **1992**, fra quelli selezionati, ne furono poi scelti **8**, caratterizzati da un'elevata resa alla sgusciatura, da forma sferoidale del frutto, da precocità dell'epoca di maturazione e da germogliamento tardivo, che sono stati identificati con i seguenti codici: F6P200 (**Tonda Francescana**), F4P32 (**Volumnia III**), F25P33, F25P29 (**Tonda Etrusca**), F21P12 (**Volumnia II**), F19P29 (**Volunia IV**), F15P5 (**Volumnia I**), F13P9.

Nel **1996**, gli incroci propagati furono piantati (4 m x 5 m) e condotti in asciutto.

Con l'entrata in piena produzione degli incroci si è completata la loro valutazione, studiandone il comportamento produttivo delle piante e le caratteristiche fisiche ed organolettiche delle nocciole, in confronto con le cultivar Tonda Romana e Tonda di Giffoni, al fine di valutarne la rispondenza alle esigenze di mercato.

Obiettivo del miglioramento genetico del nocciolo dell'Università di Perugia

- Rapida entrata in produzione
- Produttività elevata
- Epoca di raccolta precoce (agosto)
- Nocciole adatte all'uso dell'industria dolciaria, molto conservabili



Fonte: Farinelli

Pianta di 4 anni

Programma di miglioramento genetico per incrocio

Tonda Romana



incrocio

X



Tonda Francescana ®

Tonda Giffoni



Cultivar italiane ottenute da miglioramento genetico: UNIPG



TONDA FRANCESCANA® (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?

Tonda Franciscana® (deriva da un incrocio tra Tonda Romana X Tonda Giffoni)

Rilasciata nel 2012 dalla Università di Perugia come cultivar da industria.
 Costitutori: Agostino Tombesi; Daniela Farinelli and Mirco Boco.

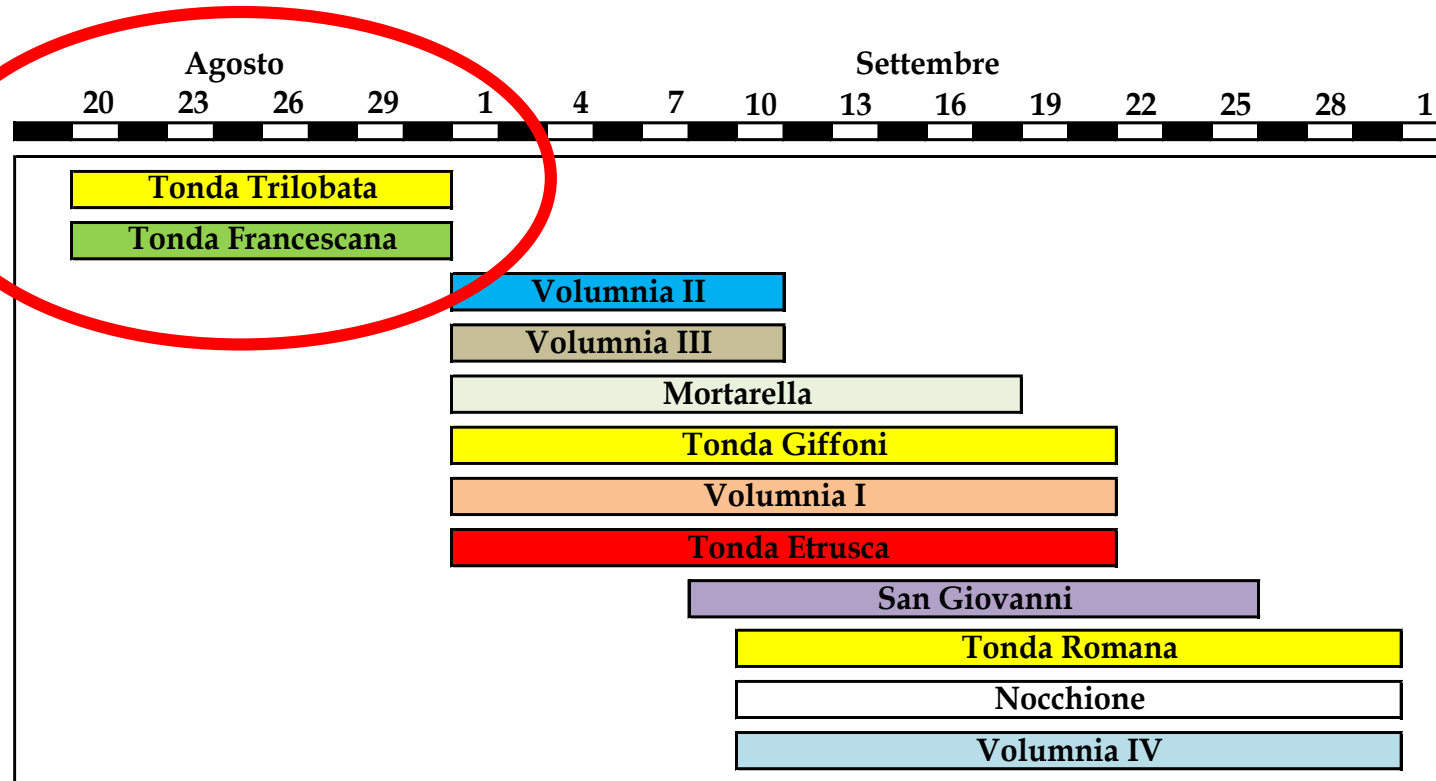


Caratteristiche delle piante	Fasi fenologiche
Portamento: Semi – eretto, Densità delle branche: intermedia	Fioritura maschile: tardiva; Fioritura femminile: tardiva
Entrata in produzione: molto precoce; Produttività: alta	Germogliamento: intermedio
Vigore: alta	Epoca di raccolta: molto precoce
Alleli: S2S20? Rapporto fiori femminili / fiori maschili: 3,5	Impollinatori: Nocchione , Camponica, Daria, Mortarella, <i>TGL</i>

Caratteristiche dei frutti	Caratteristiche dei semi
Numero di frutti per infruttescenza: 3,2	Peso: 1,08 (g)
Lunghezza delle brattee: 25% più lunghe	Resa alla sgucciatura: 45.0- 48.0 (%)
Forma: globulare	pelabilità: molto buona
Colore: marrone chiaro	Sensibilità all'eriofide: mediamente suscettibile
Dimensioni(h, w, t): 21.4x 16.8 x 14.8 (mm)	Altre caratteristiche
Indice di Rotondità *: 0.94	
Peso: 2.43 (g)	Lunga conservabilità delle nocciole



Fenogramma della maturazione dei frutti



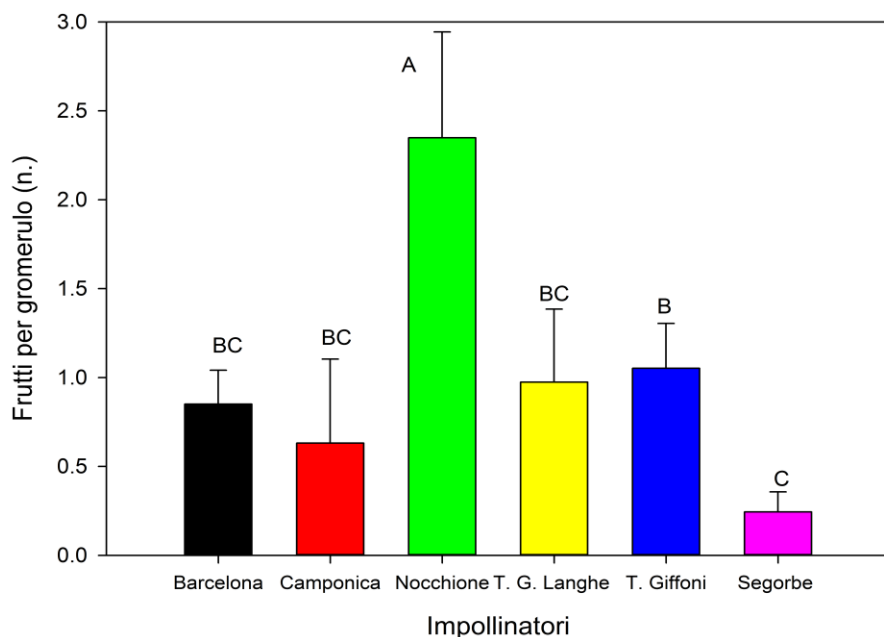
Dati registrati presso la collezione varietale del DSA3 sita nel Comune di Deruta (PG) in Italia Centrale

Individuare varietà di nocciolo come possibili impollinatori della nuova varietà di Tonda Francescana®

studiando gli eventuali effetti di xenia dei diversi impollinatori

Obiettivo della ricerca: Individuare la/e varietà che permette/ono di ottenere una produzione di nocciole di Tonda Francescana® con elevate caratteristiche commerciali e tecnologiche, forma il più possibile adeguata all'utilizzo industriale e contenuto in grasso dei semi medio - alto.

Allegazione alla raccolta



Dati non pubblicati

Tabella di contingenza (6 x 3) mostrante l'effetto paterno sul numero di semi vitali per frutto.

N. semi / frutto	Frequenze	Barcelona	Camponica	Nocchione	T. Giffoni	T.G. Langhe	Segorbe	Totale Frutti	%/ totale
zero semi	Osservate	7	5	2	7	5	0	26	3.5
	Attese	2.94	1.36	7.94	8.40	4.51	0.84		
	discrepanza al quadrato	<u>5.6</u>	<u>9.7</u>	<u>4.4</u>	0.2	0.1	0.8		
un seme	Osservate	71	34	210	216	113	24	668	89.9
	Attese	75.52	35.06	204.09	215.77	115.98	21.58		
	discrepanza al quadrato	0.3	0.0	0.2	0.0	0.1	0.3		
due semi	osservate	6	0	15	17	11	0	49	6.6
	Attese	5.54	2.57	14.97	15.83	8.51	1.58		
	discrepanza al quadrato	0.0	2.6	0.0	0.1	0.7	1.6		
	$\chi^2=26.698$ P=0.003	Sottolineate le discrepanze significative							

Xenia nelle nocciole “normali” di Tonda Franceseana®

Caratteristiche dei frutti con 1 solo seme

impollinatori	Peso nucula (g)	Peso Guscio (g)	Peso seme (g)	Larghezza Nucula (mm)	Spessore Nucula (mm)	Altezza Nucula (mm)	Indice rotondità
Barcelona	2.60 a	1.61 b	1.23 a	20.10 ab	17.14 a	17.98 b	1.04 ab
Camponica	1.59 c	1.45 c	1.00 c	18.62 c	16.27 b	18.59 a	0.94 d
Nocchione	2.41 b	1.49 bc	1.19 ab	19.67 b	17.15 a	17.92 b	1.03 b
T. Giffoni	1.71 c	1.24 d	0.76 d	18.60 c	16.39 b	17.33 c	1.02 bc
T.G. Langhe	1.56 c	1.50 bc	1.06 bc	18.76 c	16.60 b	18.14 ab	0.98 c
Segorbe	2.40 b	1.76 a	1.19 ab	20.38 a	17.57 a	17.77 bc	1.07 a

Dati non pubblicati

In ogni colonna, le medie accompagnate da lettere diverse sono significativamente diverse per $P < 0.05$

Confronto tra piante di nocciolo innestate e piante autoradicate – impianto del settembre 2014

Carbon allocation strategies and water uptake in young grafted and own-rooted hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars

Silvia Portarena, Olga Gavrichkova, Enrico Brugnoli, Alberto Battistelli, Simona Proietti, Stefano Moscatello, Franco Famiani, Sergio Tombesi, Claudia Zadra and Daniela Farinelli.

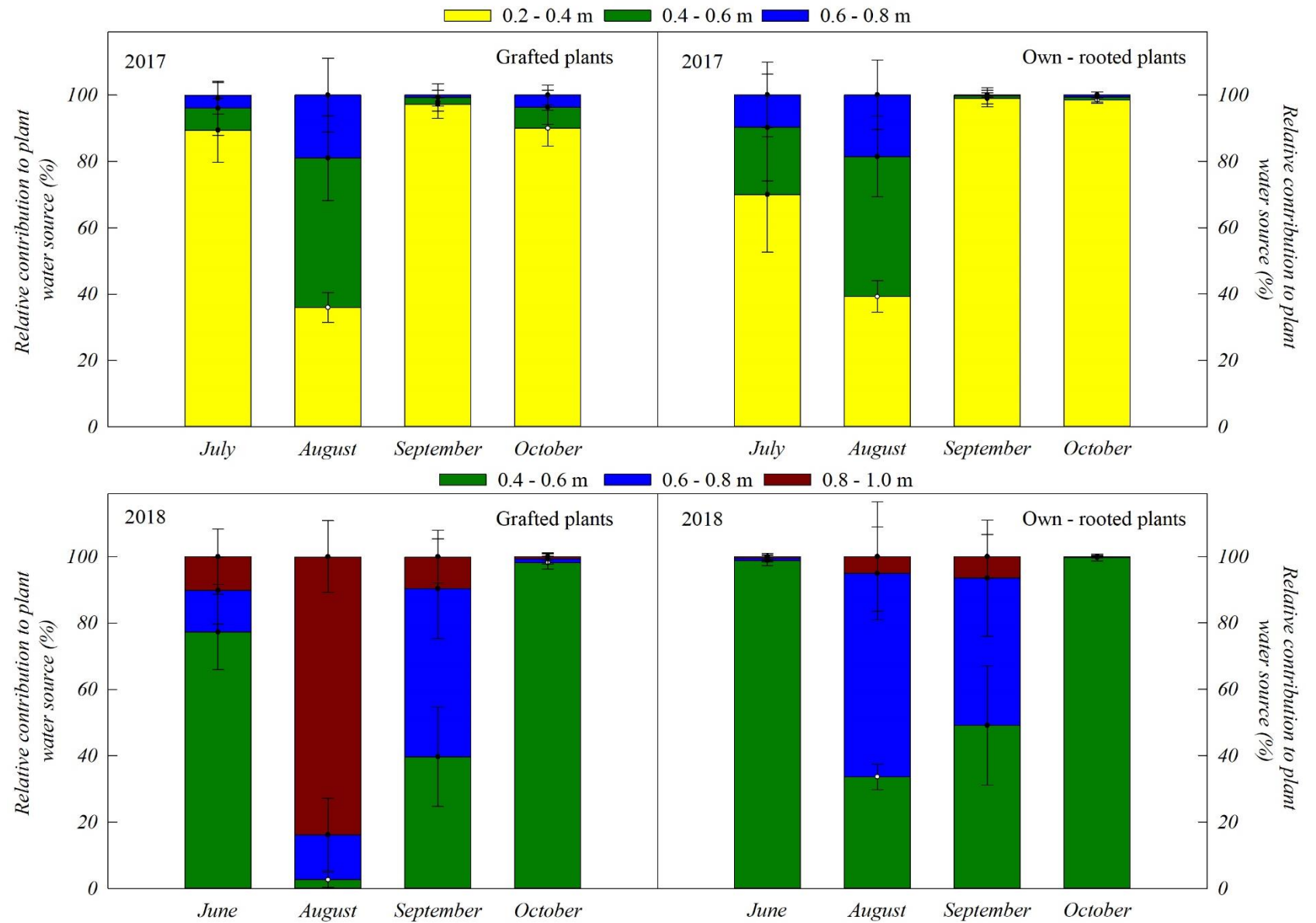
Tree Physiology 00, 1–19 <https://doi.org/10.1093/treephys/tpab164>

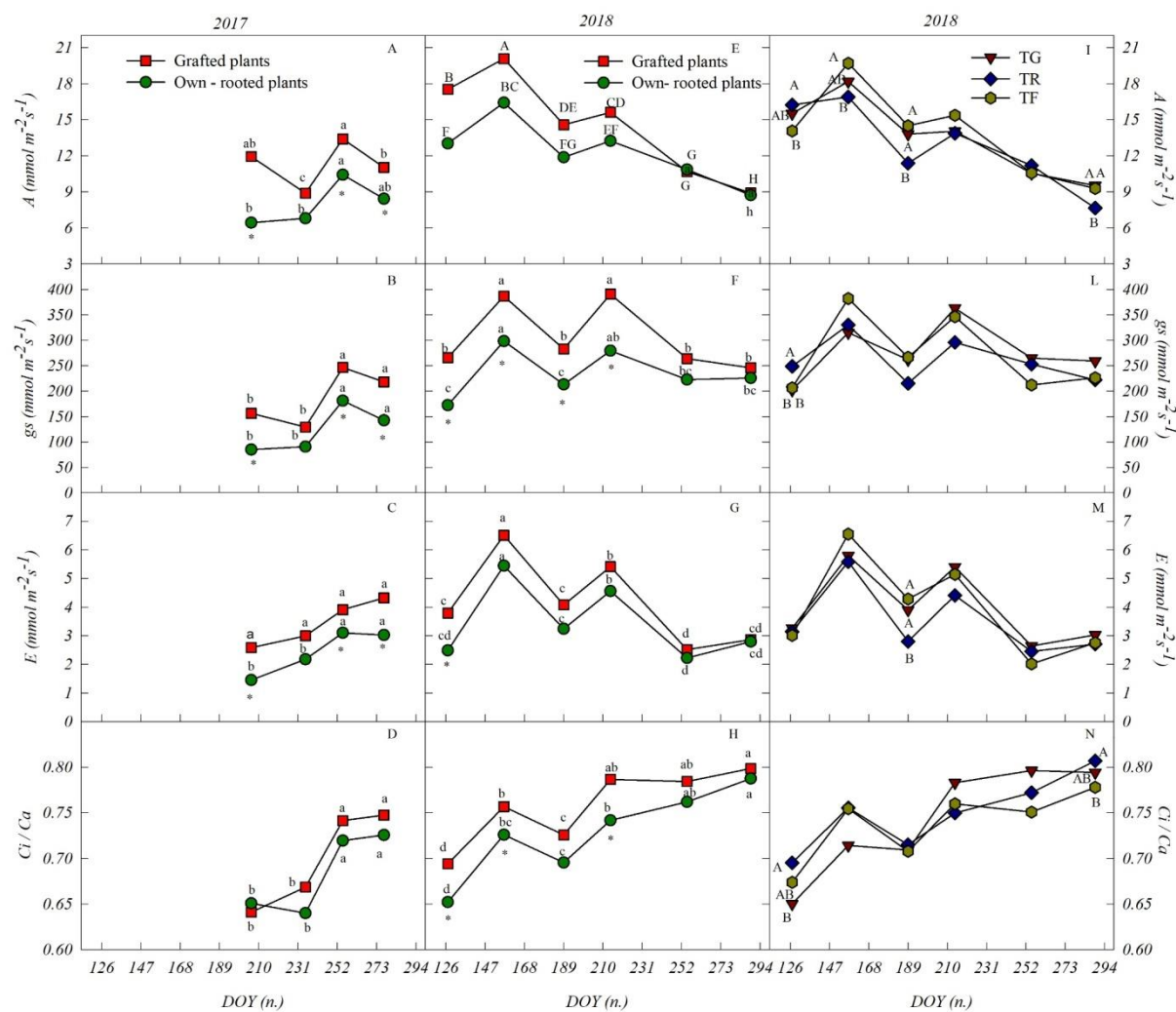


Il sistema radicale più profondo delle piante innestate rispetto alle piante autoradicate (pollone) determina differenze nella profondità di assorbimento radicale dell'acqua e nel funzionamento fisiologico a livello dell'intera pianta?

In collaborazione con CNR – IRET (Porano – TR)

Profondità di attingimento dell'apparato radicale (%) delle piante innestate e piante autoradicate al 3^o e 4^o età





Photosynthetic variables of the type of plant × DOY interaction for the data obtained in 2017 and 2018 (panels A–H).

Photosynthetic variables for the cultivar × DOY interaction (panels I–N).

Table 5. Non-structural carbohydrates contents in hazelnut wood (top) and in bark (bottom) at the end of 2018 sampling year.

Type of plant	Position	Glucose	Fructose	Sucrose	Starch	Total soluble sugars	Total NSC	Starch/soluble sugars
NSC contents in hazelnut wood (% of dry matter)								
Grafted	Trunk 20 cm	0.098 bc	0.093	1.21	5.13 c	1.40	6.53 c	0.37 c
Grafted	Trunk 10 cm	0.073 cd	0.060	1.41	5.93 c	1.54	7.47 c	0.39 bc
Grafted	Root	0.062 d	0.039	1.73	13.26 a	1.83	15.09 a	0.74 a
Own-rooted	Trunk 20 cm	0.109 b	0.123	1.30	5.85 c	1.54	7.39 c	0.38 bc
Own-rooted	Trunk 10 cm	0.144 a	0.162	1.42	6.16 c	1.73	7.89 c	0.36 c
Own-rooted	Root	0.085 bc	0.146	2.10	10.43 b	2.33	12.76 b	0.46 b
NSC contents in hazelnut bark (% of dry matter)								
Grafted	Trunk 20 cm	1.80 a	1.66 a	2.52 a	6.59	3.98	10.57	0.17
Grafted	Trunk 10 cm	1.02 b	0.70 b	2.52 a	5.60	4.24	9.84	0.13
Grafted	Root	0.38 c	0.18 c	1.20 b	4.88	1.77	6.65	0.32
Own-rooted	Trunk 20 cm	1.93 a	1.83 a	0.29 d	5.06	4.04	9.10	0.12
Own-rooted	Trunk 10 cm	2.06 a	1.83 a	0.34 cd	3.88	4.22	8.10	0.09
Own-rooted	Root	0.71 bc	0.53 bc	0.93 bc	4.69	2.17	6.86	0.24

The table shows the interaction of effects type of plant × sampling position as on the trunk at 20 cm (i.e., above the grafting point for grafted plant at 10 cm (i.e., below the grafting point for grafted plants) and on roots. Per each NSC, mean values followed by different letters were significant different per $P < 0.05$.

I risultati di questo studio suggeriscono che la combinazione di innesto determina un miglioramento delle prestazioni fotosintetiche e dirige l'allocazione del carbonio che assicura l'assorbimento più profondo dell'acqua della radice.

Determinare le fasi di accrescimento radiale del fusto e di fenologia vegetativa in due (TR e TGL) tra le più importanti cultivar di nocciolo da frutto in Italia con due tipologie di piante (autoradicate vs innestate) per definire se ci sono differenze nella loro successione e compararle con le stesse misure effettuate su *C. columna* in purezza presente nella stessa azienda.

Studiare l'accumulo degli zuccheri durante la stagione vegetativa....

In collaborazione con
Università di Padova e
con CNR – IRET (Porano
– TR)



Figura 3. Dendrometri installati su 4 piante di *C.columna*. dettaglio di dendrometro lineare. Interni della scatola con datalogger e batteria.

Dani

Tonda Romana innestata (6 anni)



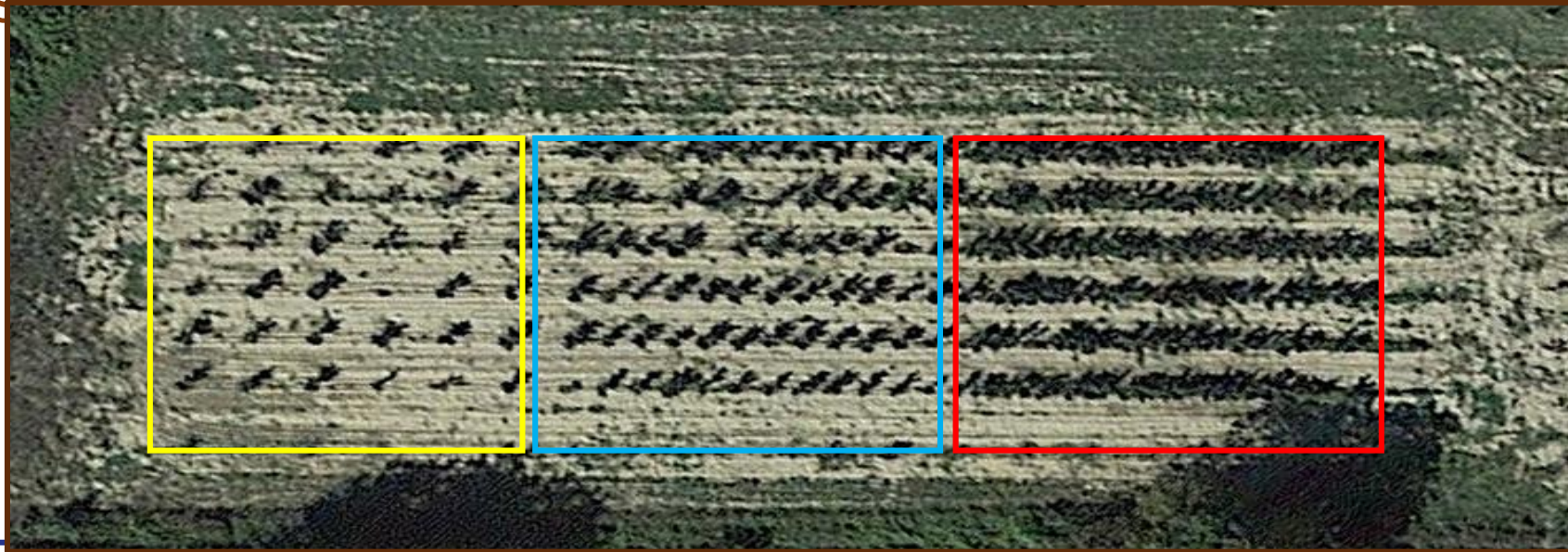
Tonda Romana pollone (6 anni)

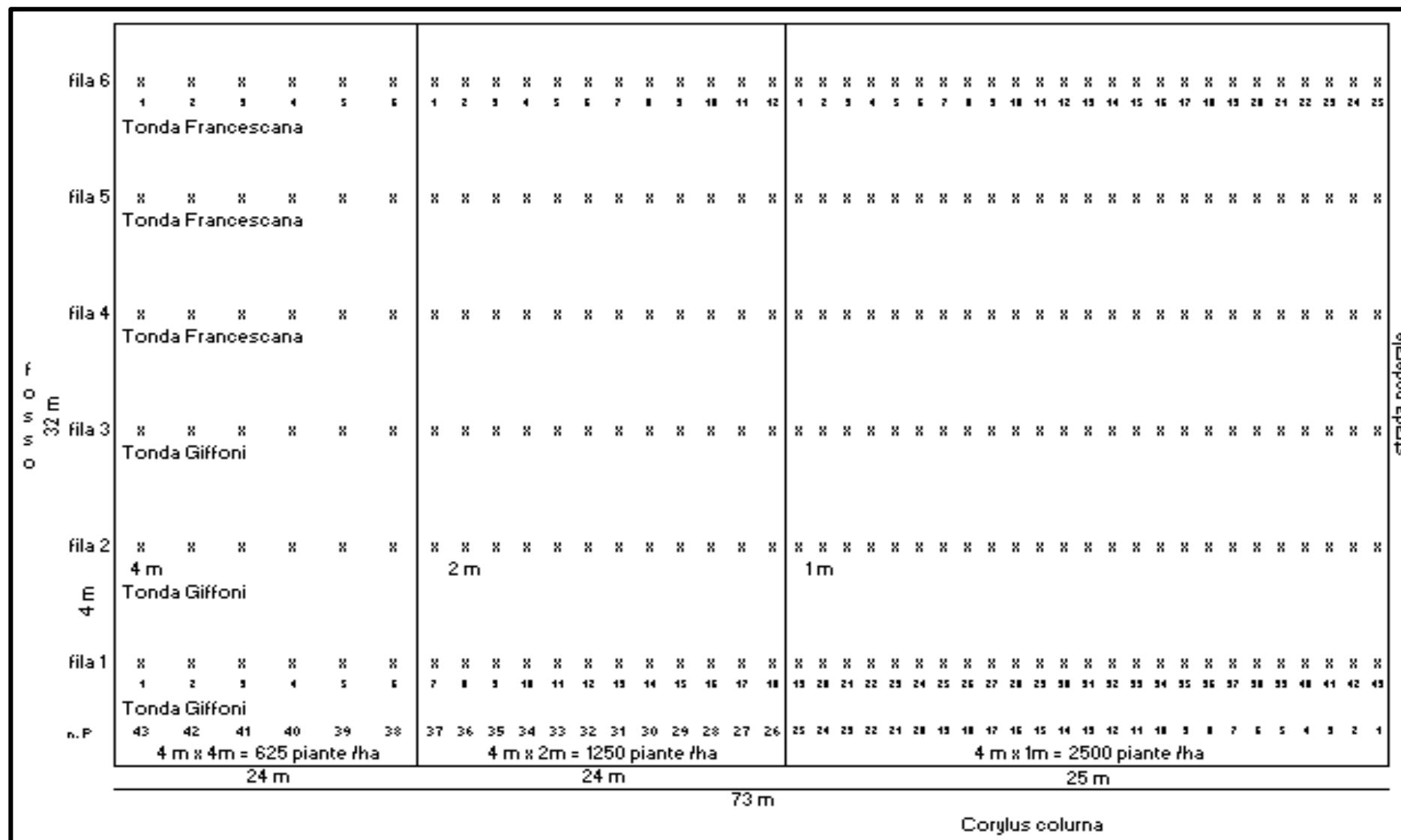


Alta densità — impianto 2017

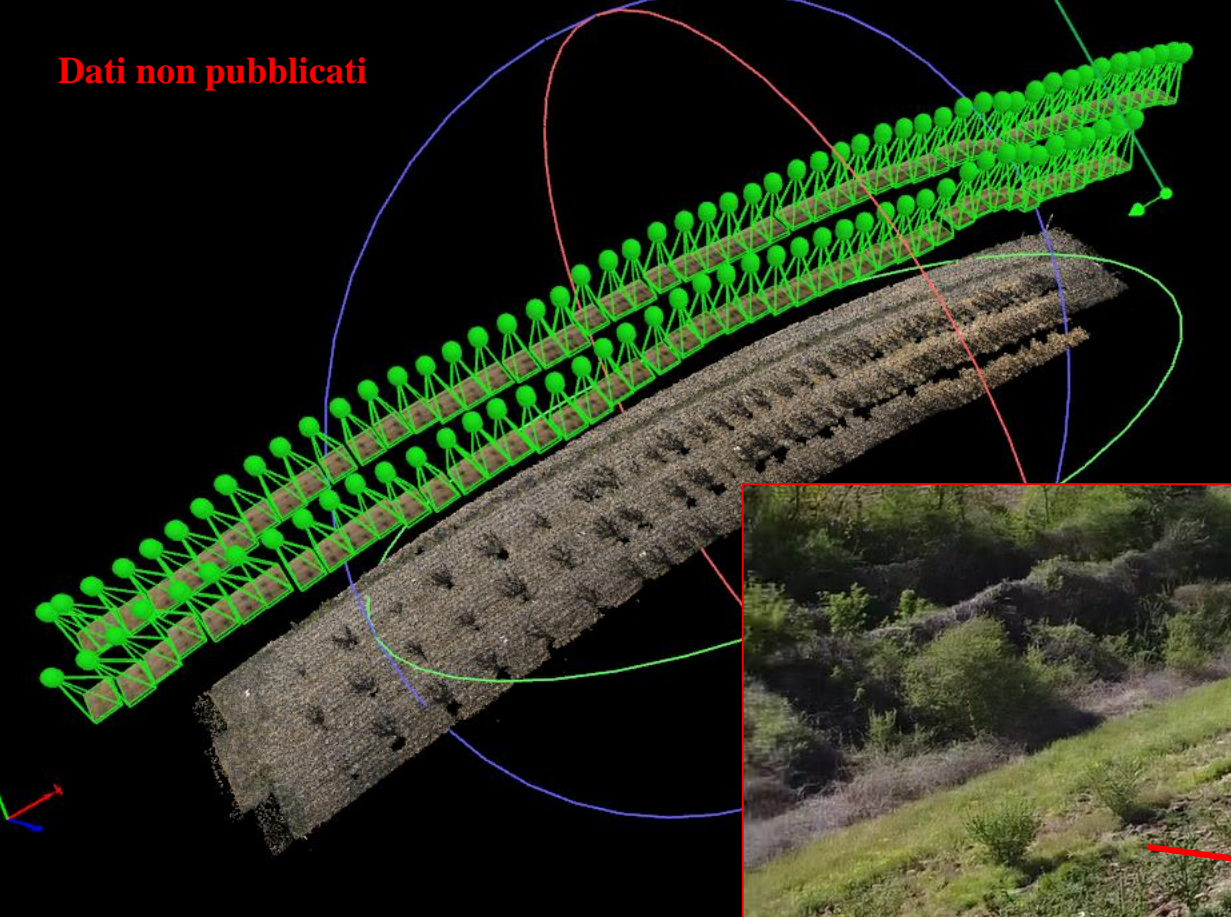
Dati non pubblicati

Valutare come l'intercettazione e la distribuzione della luce nella chioma in nocciolieti ad alta densità influisca, oltre che sulla resa, sulla forma e sulle dimensioni, anche sulla qualità tecnologica delle nocciole e sulla loro composizione chimica e quindi sulla conservabilità.

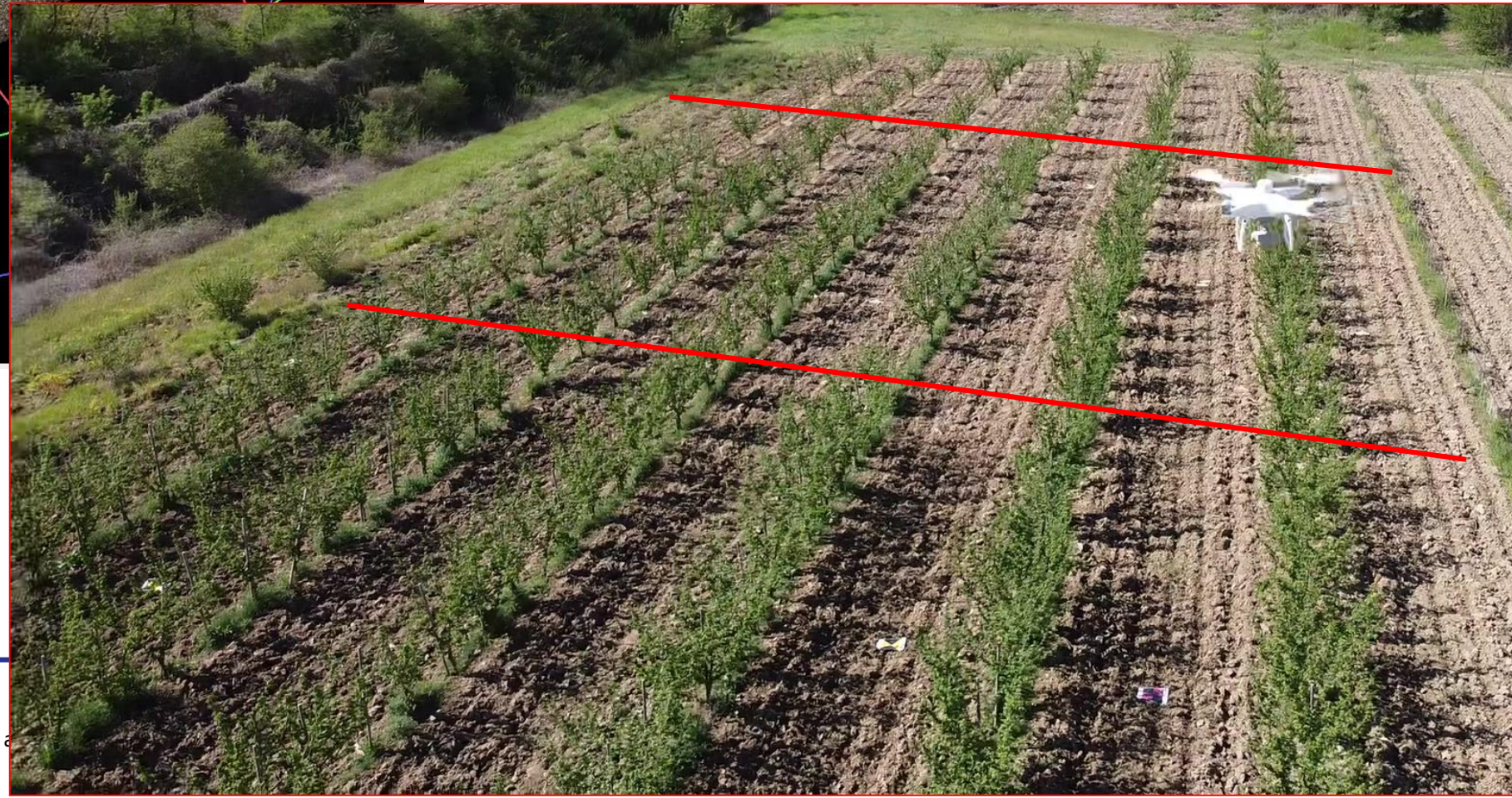




Dati non pubblicati



Alta densità: Impianto del 2016 con distanza 4 x 1 m;
4 x 2 m e 4x4 m
2500 piante / ettaro; 1250 piante / ettaro e 625 piante per
ettaro
Tonda Giffoni (da sinistra 1-3 fila) / Tonda Francescana
(4-6 fila)

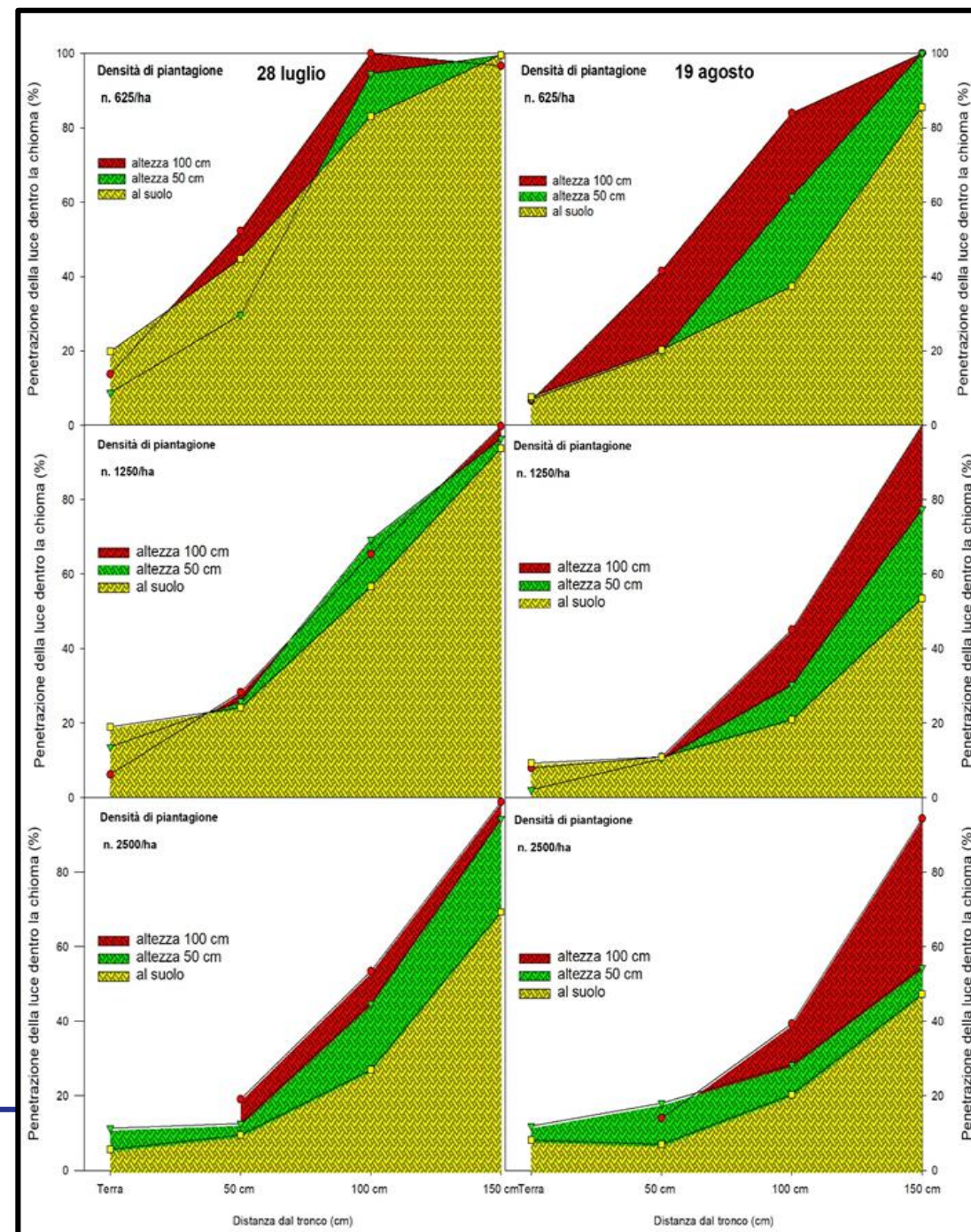


A.D. 1308

unipg

Innovación e investigación sobre la agricultura

Incidenza della luce nelle chiome delle piante allevate con 625 p./ha (in alto), 1250 p./ha (al centro) e 2500 p./ha (in basso) misurata a luglio e metà agosto.



Dati non pubblicati

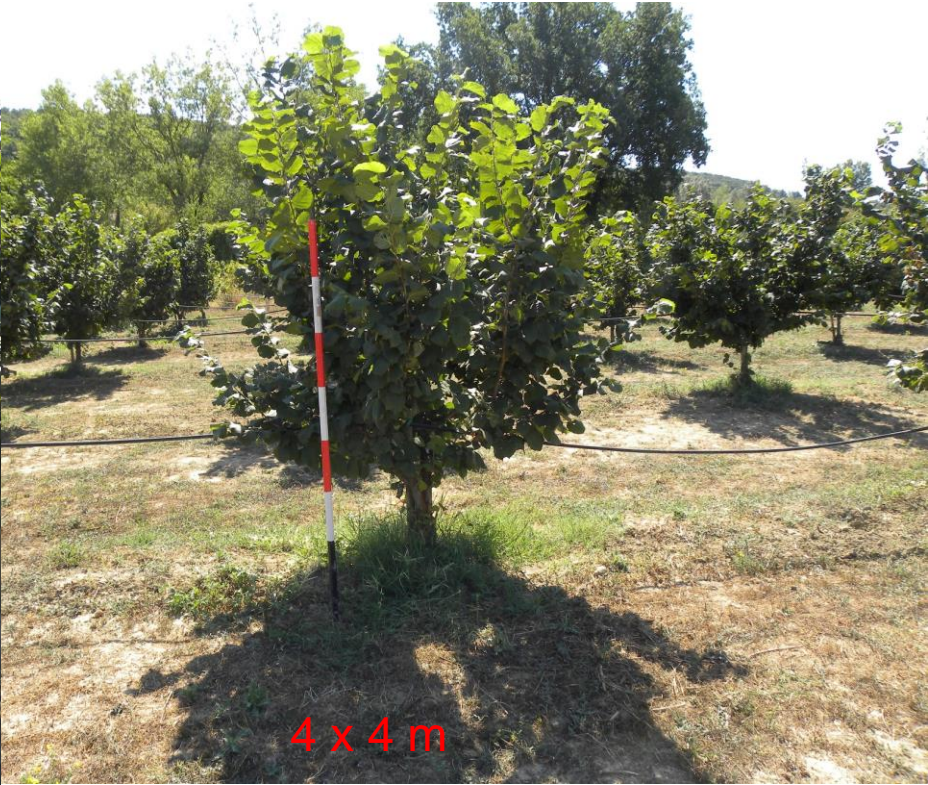
Agosto 2021



4 x 1 m



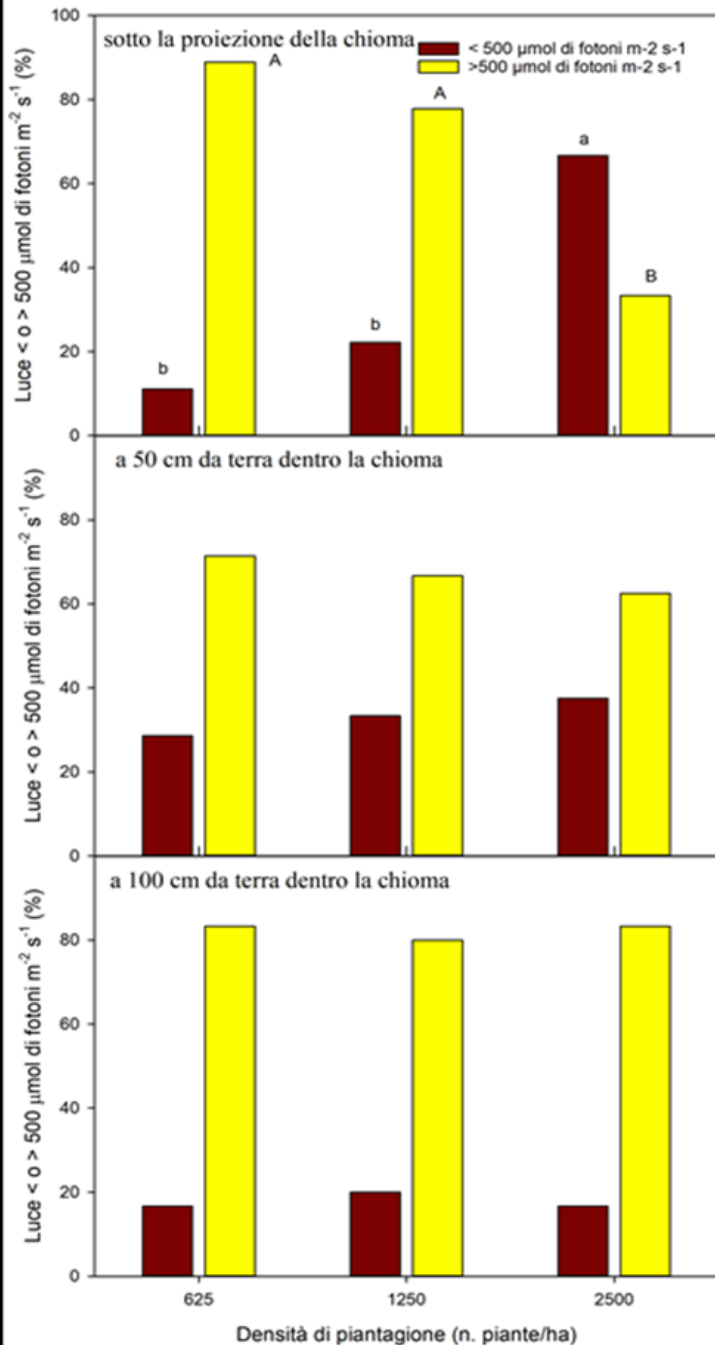
4 x 2 m



4 x 4 m

LIVELLO LUMINOSO al 3° anno

Nel nocciolo le foglie interne alla chioma raggiungono il punto di saturazione dell'attività fotosintetica a 300-500 μmol di fotoni, mentre quelle ben esposte a 800-1000 μmol di fotoni.



Livello luminoso (<math>< 500 \mu\text{mol}</math> di fotoni $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}</math>) a tre diverse altezze dentro la chioma delle piante allevate con 625 p./ha (a sinistra), 1250 p./ha (al centro) e 2500 p./ha (a destra) misurato a fine luglio.$

Dati non pubblicati

CARATTERISTICHE E COMPOSIZIONE DEI FRUTTI in impianti super intensivi

Caratteristiche dei frutti e dei semi

Densità di piantagione	625 piante/ha	1250 piante/ha	2500 piante / ha
Peso seme (g)	1.14 a	1.09 b	1.08 b
Contenuto in grasso (%)	56.0 a	57.7 a	59.1 a
Larghezza nucula (mm)	18.6 a	18.4 ab	18.1 b
Spessore nucula (mm)	16.0 a	16.0 a	15.9 a
Lunghezza nucula (mm)	16.9 b	17.3 a	17.0 b
Larghezza seme (mm)	14.9 a	14.4 b	14.5 b
Spessore seme (mm)	11.8 a	11.9 a	11.7 a
Lunghezza seme (mm)	12.4 a	12.6 a	12.5 a
Indice Rotondità del seme	11.8 a	11.4 a	11.7 a

Sulle righe, le medie accompagnate da lettere diverse sono differenti per $P < 0.05$

Strumenti e mezzi per la gestione degli stress estivi sul nocciolo

Fisiologia del nocciolo e cambiamenti climatici

Il nocciolo è una specie che predilige **luoghi freschi** con **temperature estive ottimali** intorno ai **27 °C e non superiori ai 34-35 °C**; oltre tali soglie si hanno **elevati tassi di traspirazione** con fenomeni di **clorosi e necrosi** fino al disseccamento completo delle foglie, con **ridotto accrescimento delle nocciole** ed **incremento dei frutti vuoti**, di conseguenza un **decremento della produzione sia in termini quantitativi che qualitativi**, oltre una maggiore suscettibilità della pianta alle malattie (Luciani et al., 2018).

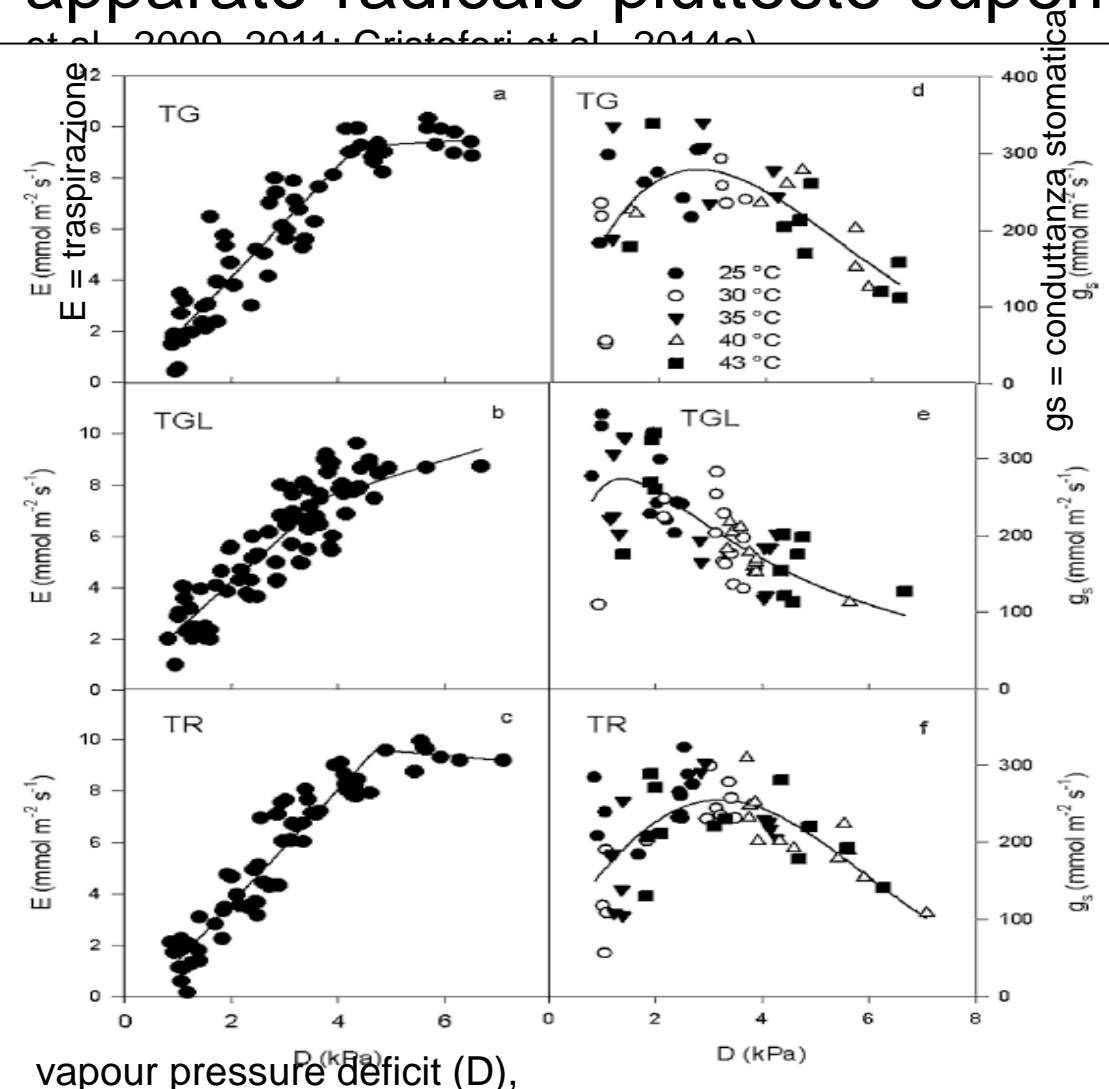


Tonda Franciscana® di 4 anni Fonte: Farinelli



Scottature da sole (Luciani, 2019)

Il nocciolo in condizioni di stress termici mostra **una scarsa capacità di controllo della conduttanza stomatica (g_s)**, probabilmente a causa di un apparato radicale piuttosto superficiale (Pisetta, 2011; Shulze and Kupperts, 1979; Girona et al., 1994; Bignami et al., 2000, 2011; Cristofori et al., 2014a)



Nel nocciolo la limitata regolazione della conduttanza stomatica **causa il decremento dell'attività fotosintetica e una precoce cessazione della crescita della nocciola** (Tombesi, 1994; Diaz et al., 2005; Bostan e Gunay, 2009).

Cincera et al. (2019) hanno evidenziato che **l'attività fotosintetica diminuisce** con alti valori del deficit di pressione di vapore, ma il decremento è soprattutto dovuto **all'aumentare delle temperature**, come suggerito da alti valori di **concentrazione substomatica di CO_2** .

Mitigazione degli stress multipli estivi

Tra i meccanismi di difesa che le piante hanno sviluppato nel corso della loro evoluzione rientrano i **rapporti simbiotici a livello radicale con funghi micorrizici, quali le MICORRIZE ARBUSCOLARI (MA).**

Simbiosi mutualistica: Il fungo della micorrizza fornisce la radice di nutrienti, soprattutto **fosfati**, grazie ad una vasta rete miceliare extra-radiale, ed aumenta **la resistenza** nei confronti degli **stress abiotici** (siccità, salinità e metalli pesanti) e biotici (patogeni del suolo); in cambio la pianta ospite cede parte dei fotosintati (zuccheri in primis) in quantità valutabile dal 4% al 20%.



Fonte DSA3 - Luciani, 2019

Luciani et al. (2019), triennio 2016-2018, ha testato un nuovo formulato, denominato ***MycoUp***, a base del fungo micorrizico ***Glomus iranicum var. tenuihypharum sp. nova***, al fine di mitigare gli effetti degli stress multipli estivi in un nocciolo della varietà Tonda Giffoni.



Pianta controllo
26 Aprile 2017

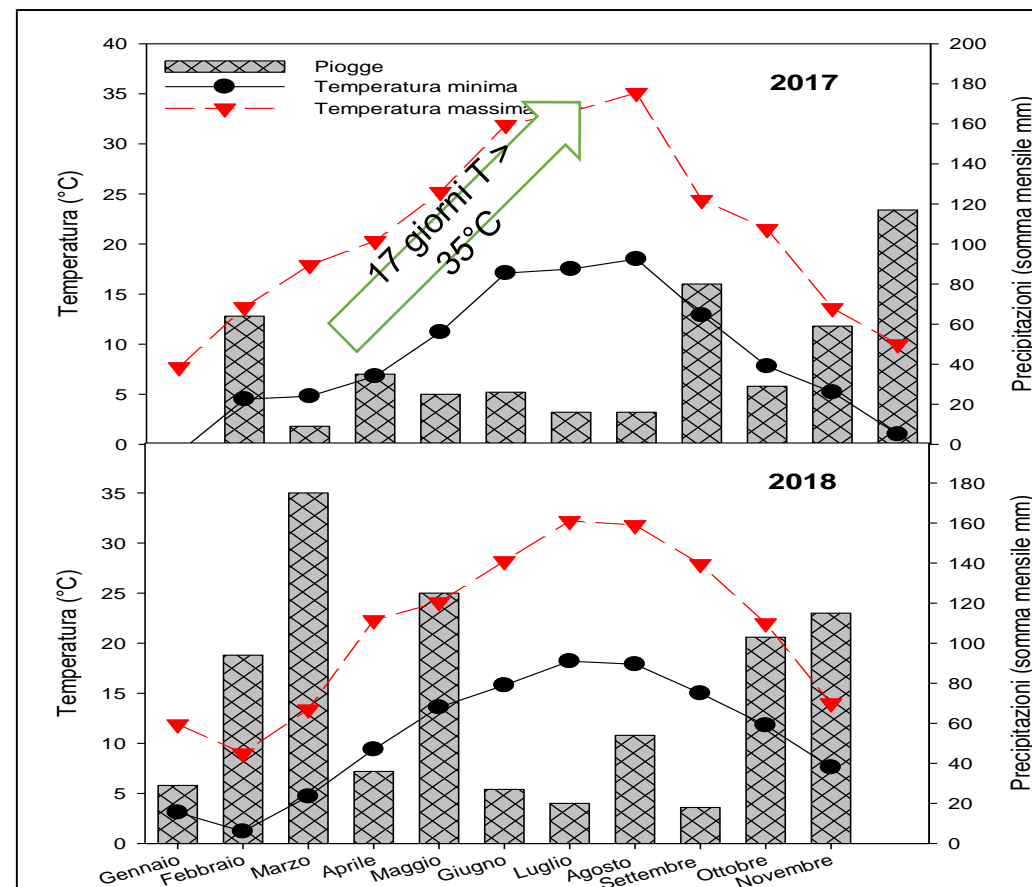


Pianta micorrizata
26 Aprile 2017

Luciani E., Palliotti A., Tombesi S., Gardi T., Micheli M., Berrios J.G., Zadra C., Farinelli D., 2019" *Mitigation of multiple summer stresses on hazelnut (Corylus avellana L.): effects of the new arbuscular mycorrhiza Glomus iranicum tenuihypharum sp. nova* " Scientia Hort. Volume 257, 17 November 2019, <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108659>

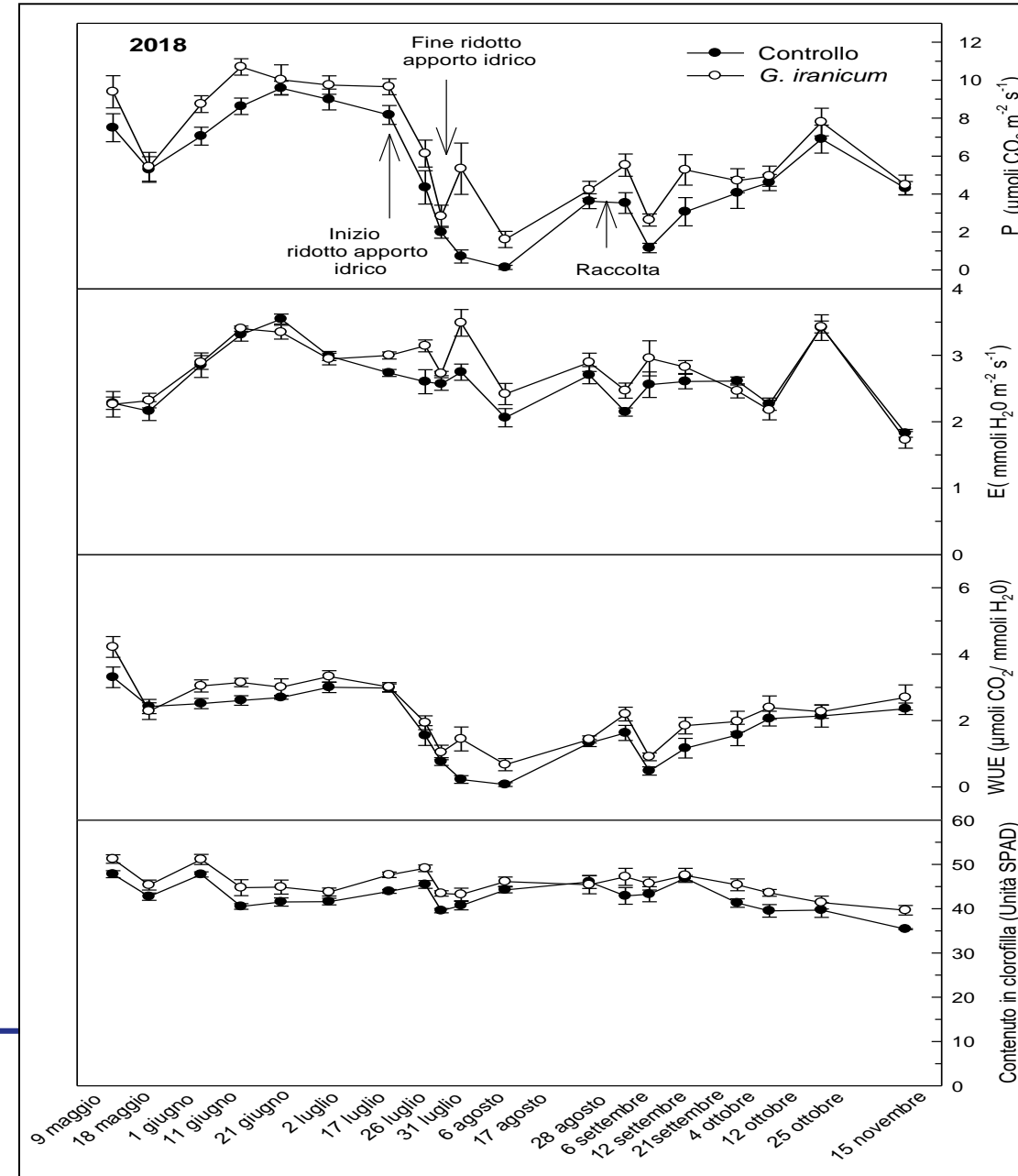
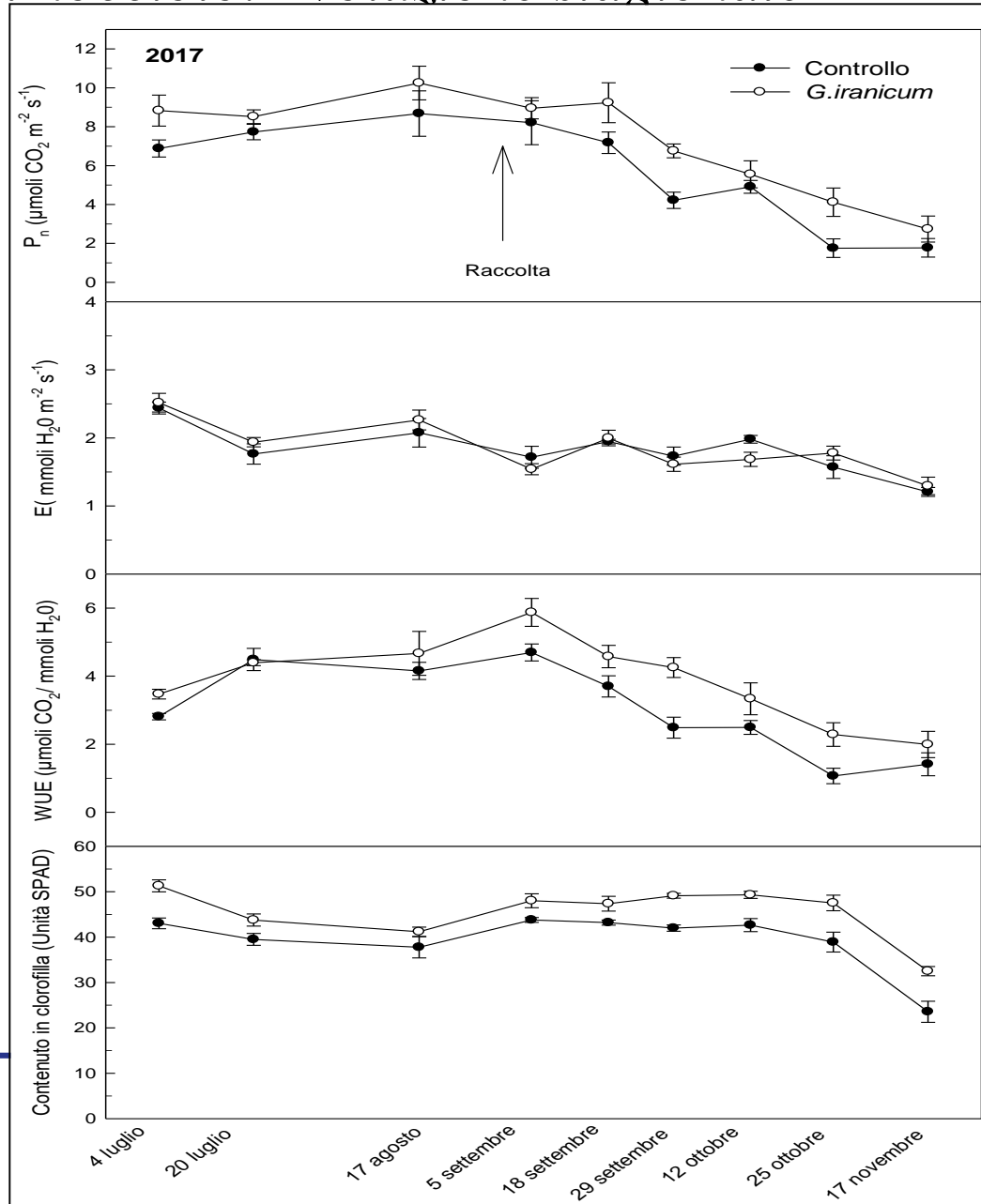
Condizioni climatiche nell'area di studio

Temperatura massima, temperatura minima dell'aria e precipitazioni mensili degli anni 2017 e 2018 nella Media Valle del Tevere.



anni	Temperatura media Maggio (°C)	Temperatura media Giugno (°C)	Temperatura media Luglio (°C)	Temperatura media Agosto (°C)
2004-2016	17,1 ± 0,35	21,5 ± 0,24	24,5 ± 0,35	23,7 ± 0,38
2017	18,1	24,7	25,5	26,8
2018	18,3	22,1	25,5	24,3

Effetto del fungo micorrizico *Glomus iranicum* var. *tenuihypharum* sp. nova sulla fisiologia di base del nocciolo. Evoluzione stagionale



Risultati: Attività fisiologica

- 1) *G. iranicum* potenzia la fotosintesi nel periodo vegeto-produttivo
- 2) *G. iranicum* permette un rapido recupero della fotosintesi in tempi rapidissimi dopo un periodo di limitata disponibilità idrica
- 3) *G. iranicum* incrementa il contenuto totale di clorofilla nelle foglie
- 4) *G. iranicum* protegge i sistemi fotosintetici in condizioni di stress termico ed idrico

Lo studio evidenzia l'efficacia della simbiosi fra pianta e micorrizza

tab. 2 - Caratteristiche della Tondo Giffoni micorrizzato e non (controllo)

	Lunghezza ramo fruttifero (cm)	Lunghezza internodi (cm)	Numero gemme miste/cm	Numero amenti/cm di ramo	Totale fiori femminili e maschili/cm di ramo
Controllo	14,9 b	1,7 b	0,20 b	0,17 b	0,37 b
Micorrizzato	24,4 a	2,1 a	0,24 a	0,26 a	0,50 a

Lunghezza rami fruttiferi: +63,8%

Numero fiori femminili +20%

tab. 3 - Produzioni e qualità della Tondo Giffoni micorrizzato e non (controllo)

	Resa in sgusciato (%)	Peso fresco nucula (g)	Peso fresco seme (g)	Semi vuoti (%)	Indice di rotondità seme	Calibro 11-13 mm (%)	Calibro 12-14 mm (%)
Controllo	44,6 a	2,3 a	1,0 a	4,3 a	1,0 a	21,3 a	42,7 a
Micorrizzato	45,6 a	2,5 a	1,1 a	5,0 a	1,0 a	28,0 b	56,0 b

Tesi	Produzione di nocciole (Kg/ pianta)	Produzione di nocciole (Kg/ ha)	Contenuto in olio nei semi (%)
Controllo	1.1 b	550	62.4 b
Micorrizzato	1.5 a	750	66.7 a

Produzione: + 37,7% 530 kg/ha di nocciole contro 730 kg /ha

Contenuto in olio nei semi: + 6,4%

Senescenza 2017



Pianta controllo
9 Novembre 2017



Pianta micorrizata
9 Novembre 2017

Primavera 2018



Controllo



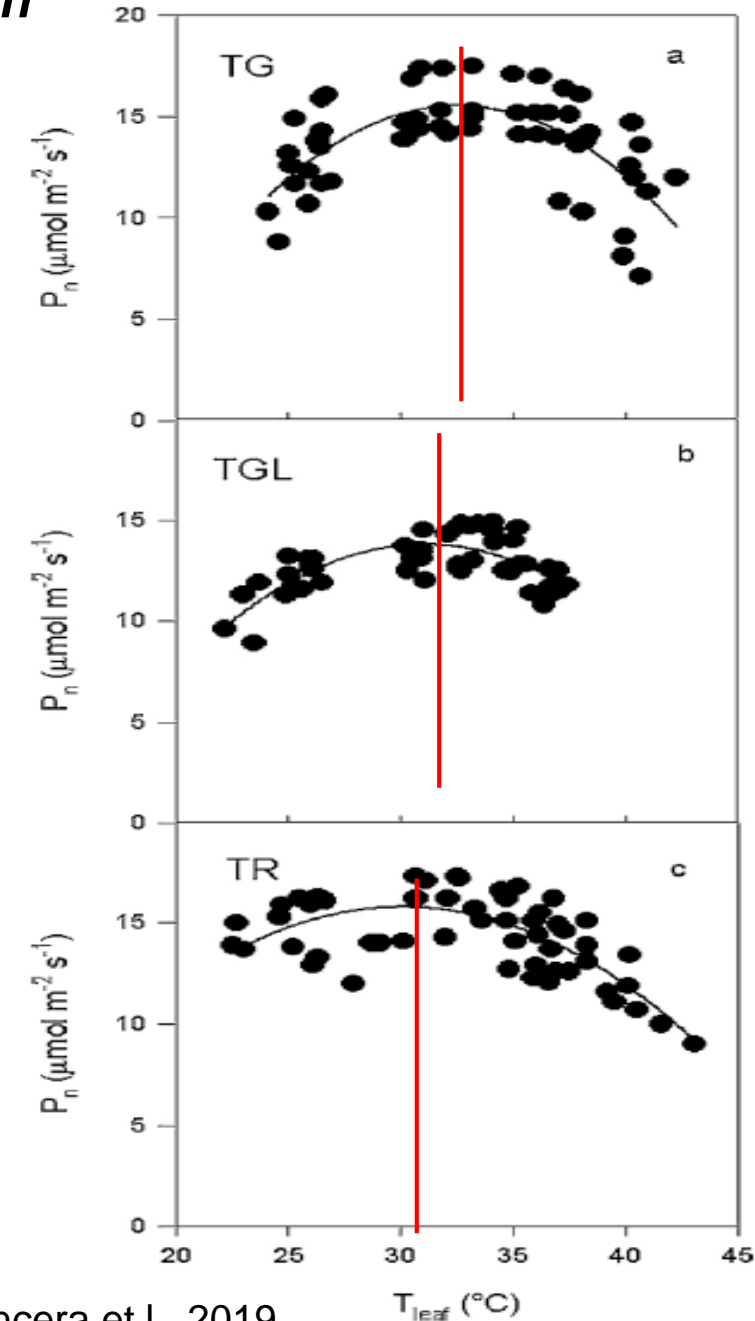
Micorrizzato

CAOLINO: argilla bianca per il controllo degli stress termici/radiativi in nocciolo

Nei periodi estivi caratterizzati da alte temperature (T) ed intensità radiative, quasi sempre associate a deficit idrico, le foglie applicano, in generale, una **strategia di tipo conservativa a limitato consumo energetico, ovvero chiudono gli stomi e riducono la traspirazione fogliare.**

Ciò causa un immediato **crollo della fotosintesi netta e indirettamente un aumento della relativa T**, poiché viene annullata una delle vie principali di dissipazione dell'energia in eccesso, ovvero l'uscita di acqua dagli stomi sotto forma di vapore (ogni litro di H₂O che passa dalle fase liquida a quella di vapore sottrae circa 510 kcal).

Cincera I., Frioni T., Ughini V., Poni S., Farinelli D., Tombesi S., 2019. "Intra-specific variability of stomatal sensitivity to vapour pressure deficit in *Corylus avellana* L.: a candidate factor influencing different adaptability to different climates?" *Journal of Plant Physiology*, 232: 232:241-247.



Nei casi di stress termici / radiativi i **meccanismi aggiuntivi di dissipazione energetica**, quali il ciclo dei carotenoidi (ovvero depossidazione della violaxantina in zeaxantina via anteraxantina), l'incremento della fotorespirazione con produzione di ROS (ovvero "reactive oxygen species": H_2O_2 , O^{2-} , OH^- e 1O_2) nonché la fluorescenza della clorofilla, **possono divenire inefficaci con conseguente formazione, dapprima, di aree clorotiche (fotoinibizione reversibile) e, successivamente, di necrosi (fotoinibizione cronica)** (Palliotti e Poni 2016).



Daniela Farinelli

*CAOLINO: argilla bianca per il controllo degli stress termici/radiativi in
nociolo*



Caolino (Agrisnergie)

È un argilla bianca, un silicato di alluminio, utilizzato in agricoltura per proteggere le colture dalle alte temperature mediante un effetto “**sunscreen**”, **cioè aumento della riflessione della radiazione solare, in particolare dell’infrarosso, con tassi fino al 40%-50%.**

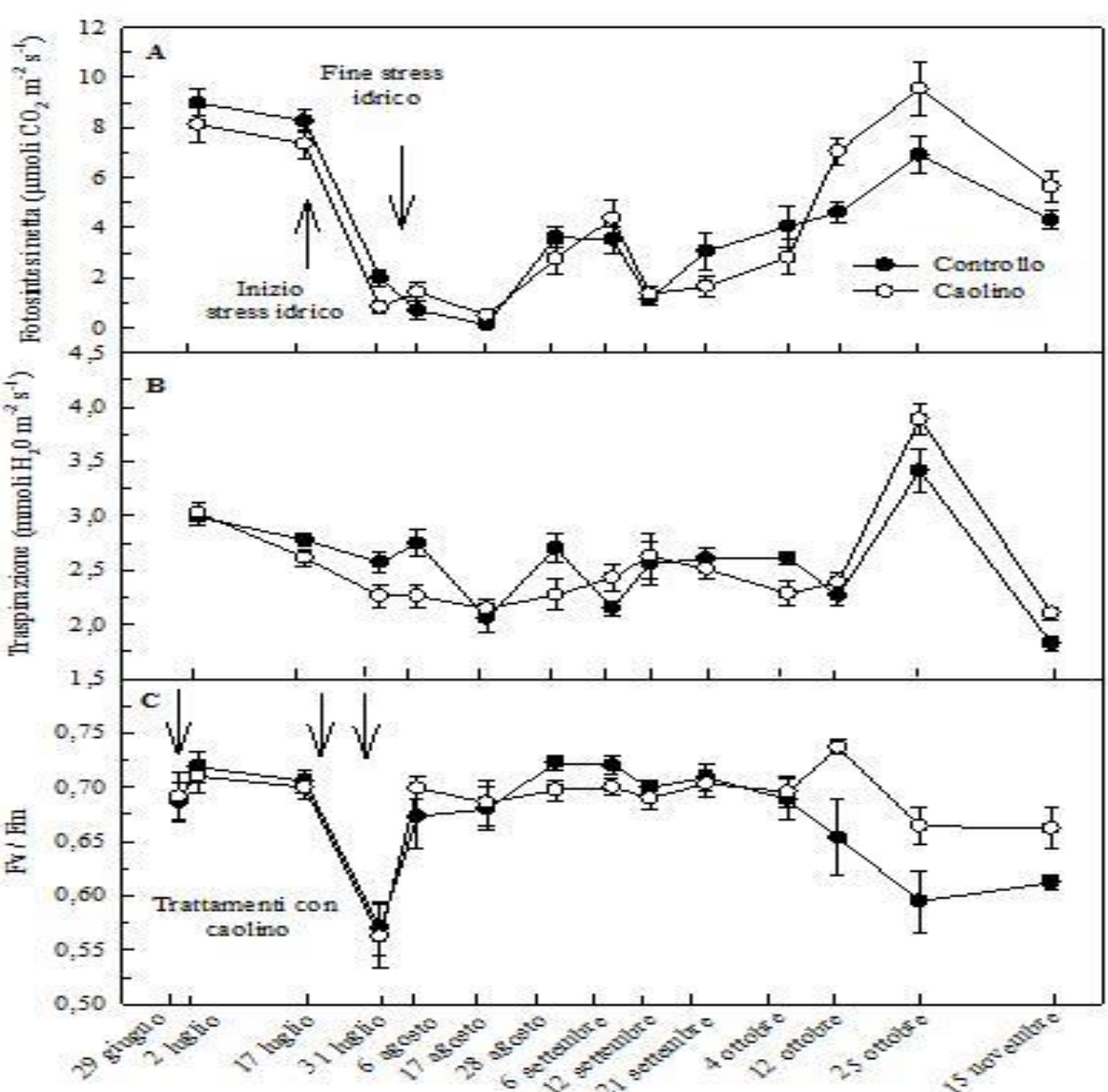
Benefici:

- riduce la Temperatura fogliare;
- preserva l’integrità dei tessuti;
- evita fotoinibizioni croniche;
- rapido e pieno recupero delle funzioni fisiologiche dopo il passaggio di calore.

e sul nocciolo?

Luciani E., Palliotti A., Frioni T., Tombesi S., Villa F., Zadra C., Farinelli D., 2020. Kaolin treatments on Tonda Giffoni hazelnut (*Corylus avellana* L.) for the control of heat stress damages. Volume 263, 15 March 2020, 109097 *Scientia Horticulturae*. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.109097>

Evoluzione stagionale della fisiologia di base. Attività fotosintetica (A), traspirazione (B) e efficienza fotochimica (Fv/Fm) (C) in piante trattate con caolino e non (controllo).



- Non influenza l'attività fotosintetica delle foglie più soleggiate
- Lento recupero della Pn alla fine della carenza idrica indotta (3-4 settimane)
- Drastica fotoinibizione in stress (Fv/Fm > 0.58)
- Rapido recupero dell'efficienza fotochimica del fotosistema PSII all'aumento della disponibilità idrica

Maggiore Pn, Fv/Fm in fase di senescenza

Fonte: TerraéVita n. 12-2019 8 aprile : 68-71.

Temperatura fogliare e caolino



Effetto “sunscreen”

<i>data rilievo</i>	<i>Temperatura foglie trattate con caolino (° C)</i>	<i>Temperatura foglie controllo (° C)</i>	<i>Differenza di temperatura caolino vs controllo</i>
29 giugno	32,1 ± 1,08	35,0 ± 1,22	-2,9
2 luglio	31,1 ± 0,37	34,9 ± 0,32	-3,8
31 luglio	40,8 ± 0,62	47,7 ± 0,44	-6,9

Confronto varietale (TR, TG, TGL, TF e tipologia di piante (innestate / polloni/ micropropagate)



Perugia – Centro Italia

Luglio 2021 – 17 mesi dall'impianto



Rovigo – Nord Italia

Settembre – 19 mesi dall'impianto



Tonda Gentile delle Langhe micropropagata con frutti



Le piante micropropagate sono:

- in genere, più piccole all'impianto, ma rapidamente si sviluppano sia in termini diametrali che di altezza della pianta;
- presentano una maggiore uniformità, anche nello sviluppo;
- presentano amenti/frutti come le altre tipologie.
- Le fallanze sono frequenti nei polloni, assenti nelle altre tipologie.
- Le piante delle cultivar meno vigorose (Tonda Romana) presentano un maggior sviluppo quando innestate;
- Le piante micropropagate delle cultivar Tonda Gentile delle Langhe e Tonda di Giffoni al secondo anno di crescita in campo presentano un vigore maggiore di quelle da polloni.



In tre aree con caratteristiche climatiche diverse:
 Nord – Italia (Torino):
 Centro – Italia (Perugia)
 Sud – Italia (Salerno)

n. fi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
18	B	A															
17	B	A															
16	B	A	P	R													
15	B	A	P	R	G												
14	B	A	P	R	G	T											
13	B	A	P	R	G	T											
12	N	O	Q	R	S	T	U	V	C								
11	N	O	Q	R	S	T	U	V	C							43	
10	N	O	Q	R	S	T	U	V	C	D						42	
9	N	O	Q	R	S	T	U	V	C	D						41	
8	N	O	Q	R	S	T	U	V	C	D	H	S	G	G		40	
7	N	O	Q	R	S	T	U	V	C	D	H	S	G	G	G	39	
6	E	F	G	H	I	L	M	A	B	D	H	S	G	G	G	38	
5	E	F	G	H	I	L	M	A	B	D	H	S	G	G	G	37	
4	E	F	G	H	I	L	M	A	B	Q	R	S	T	U	V	36	
3	E	F	G	H	I	L	M	A	B	Q	R	S	T	U	V	35	
2	E	F	G	H	I	L	M	A	B	Q	R	S	T	U	V	34	
1	E	F	G	H	I	L	M	A	B	Q	R	S	T	U	V	33	
								X	X	Q	R	S	T	U	V	32	
								X	X	Q	R	S	T	U	V	31	
								X	X	I	L	M	N	O	P	30	
BLOCCO 1										I	L	M	N	O	P	29	
BLOCCO 2										I	L	M	N	O	P	28	
BLOCCO 3										I	L	M	N	O	P	27	
										I	L	M	N	O	P	26	
CODICE										I	L	M	N	O	P	25	
cultivar										I	L	M	N	O	P	25	
Camponica	A									C	D	E	F	G	H	Hin	24
Daria	B									C	D	E	F	G	H	Hin	23
Jefferson	C									C	D	E	F	G	H	Hin	22
McDONALD	D									C	D	E	F	G	H	Hin	21
Nocchione	E									C	D	E	F	G	H	Hin	20
Sacajawea	F									C	D	E	F	G	H	Hin	19
T. Etrusca	G									O	P	Q	R	S	T	Ein	18
T. Franciscana	H									O	P	Q	R	S	T	Ein	17
T. Giffoni	I									O	P	Q	R	S	T	Ein	16
T. Pacifica	L									O	P	Q	R	S	T	Ein	15
T.G. Langhe AD 17	M									O	P	Q	R	S	T	Ein	14
T.G. Langhe MT4	N									O	P	Q	R	S	T	Ein	13
UNITO 101	O									G	H	I	L	M	N	V	12
UNITO 119	P									G	H	I	L	M	N	V	11
UNITO 3L	Q									G	H	I	L	M	N	V	10
Volumnia I	R									G	H	I	L	M	N	V	9
Volumnia II	S									G	H	I	L	M	N	V	8
Wepster	T									G	H	I	L	M	N	V	7
Yamhill	U									A	B	C	D	E	F	U	6
Pauetet	V									A	B	C	D	E	F	U	5
										A	B	C	D	E	F	U	4
										A	B	C	D	E	F	U	3
										A	B	C	D	E	F	U	2
										A	B	C	D	E	F	U	1
Fila	n.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

GRAZIE PER L'ATTENZIONE



T. Francescana