Regione Toscana e Loacker insieme per sviluppare la filiera corilicola

Veduta panoramica degli impianti commerciali di nocciolo realizzati presso la Tenuta Corte Migliorina

M. Furlan[1] – E. Pagani[2] – M. Domenichini[3]
A. Maule[3] – M. Perugini[1] – C. Silvestri[2]
S. Priori[2] – V. Cristofori[2]
[1] Loacker Tenuta Corte Migliorina S.a.r.l. Auna di Sotto (Bz)
[2] Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE) - Università della Tuscia - Viterbo
[3] Studio Progetto Agricoltura - Grosseto.

Il progetto "Loacker, Nocciole di Maremma" valuta l'adattabilità del nocciolo nell'areale di coltivazione per ottimizzare le tecniche di gestione e di stoccaggio delle nocciole

Il recente impulso mercantile che ha interessato il comparto frutta secca ha determinato una nuova espansione della filiera corilicola italiana che, dopo quella verificatasi negli anni ottanta (Beccaro *et al.,* 2018), ha coinvolto sia i distretti produttivi tradizionali sia aree di nuova introduzione del nocciolo. Tra queste ultime, desta particolare interesse la nuova realtà corilicola toscana, diffusa in particolare nelle provincie di Arezzo, Siena e Grosseto (Botta *et al.,* 2019). Nel 2020, in Toscana risultavano impiantati 755 ha a nocciolo, di cui 374 ha in produzione, capaci di produrre nello stesso anno circa 550 t di nocciole in guscio (Istat, 2020). Il distretto corilicolo toscano più promettente interessa la provincia di Grosseto, dove, sulla spinta della soc. Loacker, proprietaria di due aziende agricole di 210 ha (Tenuta Corte Migliorina) e 150 ha (Tenuta Collelungo), ubicate rispettivamente nei comuni di Orbetello e Roccastrada, quali veri e propri laboratori di adattamento varietale per determinare la vocazionalità della zona alla coltivazione del nocciolo, è in corso la realizzazione della filiera corilicola della Maremma secondo quanto previsto nel Progetto Integrato di Filiera finanziato dalla Regione Toscana e denominato "Loacker, Nocciole di Maremma".

LE AZIENDE PARTECIPANTI

Le due aziende agricole di proprietà Loacker, condotte in irriguo, sono state impiantate a nocciolo a partire dal 2014 con impiego delle cultivar Tonda di Giffoni (a frutto tondo) per circa il 60% degli impianti, Tonda Gentile Romana e Nocchione ciascuna per circa il 15% e per il restate 10% Camponica e Tonda Francescana®. Mentre una porzione consistente delle superfici è stata impiantata con finalità commerciali, una parte degli impianti è destinata a scopi

sperimentali, con appezzamenti realizzati con diversi sesti d'impianto e forme d'allevamento a confronto (cespuglio policalule e alberello monocaule), nonché tramite piantumazione di piante di Tonda di Giffoni, Tonda Gentile Romana, Camponica, Tonda Francescana® e Barcelona innestate su semenzali di *C. colurna* di provenienza serba. Tutti gli impianti sono gestiti con tecniche colturali omogenee, sia in termini di gestione del suolo, sia di nutrizione, irrigazione e difesa fitosanitaria.

Inoltre, in prossimità del centro aziendale della Tenuta Corte Migliorina insistono due collezioni varietali di nocciolo che affiancano gli studi di adattamento della specie alla coltivazione nell'ambiente pedoclimatico circostante. Una collezione, realizzata nel 2018 con sesto di impianto di m 5x4, raccoglie le principali cultivar di origine italiana e numerose cultivar minori raggruppate nelle liste B e C dell'Atlante dei Fruttiferi Autoctoni Italiani (A.A.V.V., 2016), mentre una seconda collezione, realizzata a novembre del 2020 (sesto di impianto di m 5x3) raggruppa le principali cultivar di nocciolo recentemente costituite presso il programma di miglioramento genetico condotto a Corvallis (USA) dall'Oregon State University (*tab. 1*). L'introduzione di tale materiale vegetale, previo accordo intrapreso con l'istituto costitutore, rappresenta un'esclusiva per il centro Italia, viste le attuali limitazioni di scambio del germoplasma di *Corylus spp.* con gli USA a causa del rischio di introduzione del fungo *Anisogramma anomala* agente causale dell'"Eastern Filbert Blight" (Mehlenbacher, 2009). Il materiale genetico certificato, a partire da espianti vegetali *in vitro* esenti da malattie, è stato introdotto e distribuito dal vivaio olandese Gebr Vletter and Den Haan, che detiene l'esclusiva per l'introduzione del nocciolo dal Nord America in Europa. Le cultivar presenti nelle collezioni sono oggetto di osservazioni fenologiche ed agronomiche a partire dalla stagione vegeto-produttiva 2021. Nel grossetano sono presenti ulteriori 200 ha di noccioleti già realizzati e circa 100 ha in corso di piantumazione grazie al progetto integrato di filiera, con il coinvolgimento diretto di 25 aziende per lo più site nelle aree agricole dei comuni di Sorano, Scansano, Magliano in Toscana, Manciano e Grosseto, ai quali si aggiunge il comune di Murlo in provincia di Siena. Le aziende partecipanti hanno optato, almeno in questa fase iniziale, per la piantumazione delle cultivar Tonda Gentile Romana, Nocchione e Tonda di Giffoni.

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Il Progetto integrato di Filiera "Loacker, Nocciole di Maremma" è supportato per la componente sperimentale dal progetto "FIL.CO.T. - Sviluppo della filiera corilicola in Toscana", finanziato dalla sottomisura 16.2 del Programma di Sviluppo Rurale 2014-20 della Regione Toscana. FIL.CO.T. si prefigge di realizzare attività sperimentali per valutare l'adattabilità del nocciolo nel nuovo areale di coltivazione e ottimizzarne le tecniche di gestione, di condizionamento e stoccaggio delle nocciole. Il progetto è organizzato in sei "work packages" di seguito sinteticamente descritti.

Valutazione dell'adattabilità varietale: l'azione è volta a valutare l'adattamento varietale del nocciolo alla coltivazione nell'ambiente considerato attraverso accurate osservazioni fenologiche e dei tratti vegeto-produttivi delle cultivar presenti presso gli impianti della Tenuta Corte Migliorina. I rilievi fenologici e vegeto-produttivi sono correlati con dati climatici rilevati tramite stazione agrometeorologica presente nell'azienda pilota e con le caratteristiche fisico-chimiche dei suoli coltivati.

Particolare del punto di saldatura dell'innesto a doppio spacco inglese

Valutazione della suscettibilità a fitopatie: le attività di monitoraggio fenologico sono affiancate da una attenta osservazione della suscettibilità fitopatologica delle cultivar alle principali fitopatie che affliggono il nocciolo.

Resilienza del corileto e interventi di nutrizione fogliare: l'azione è volta a sviluppare protocolli di nutrizione fogliare totale e/o integrale al fine di ottimizzare la somministrazione dei nutrienti alla coltura, riducendone sensibilmente gli effetti di deriva e definendo una gestione del corileto sostenibile.

Ottimizzazione dell'irrigazione a rateo variabile: presso l'azienda Tenuta Corte Migliorina sono in corso sperimentazioni volte a ottimizzare l'impiego della risorsa idrica sulla base delle effettive esigenze della coltura che tengano conto delle caratteristiche varietali e pedoclimatiche della zona.

La disponibilità irrigua e la presenza di stazioni agrometeorologiche aziendali consentono la gestione dell'apporto irriguo tramite la determinazione dei bilanci idrici. È stato condotto un preliminare rilevamento pedologico a scala aziendale. Sono stati acquisiti i "layer" informativi geografici regionali disponibili (geologia e pedologia 1:10.000) e i dati preesistenti delle analisi aziendali. Sono poi

Appezzamento di Tonda Francescana® innestata su portinnesti non polloniferi di *Corylus colurna*

TAB. 1 - CARATTERISTICHE DELLE CULTIVAR COSTITUITE PRESSO IL PROGRAMMA DI MIGLIORAMENTO GENETICO DELL'OREGON STATE UNIVERSITY E INTRODOTTE NELLA COLLEZIONE VARIETALE TENUTA CORTE MIGLIORINA. LE ESPRESSIONI ALLELICHE SOTTOLINEATE (SX) EVIDENZIATO LA DOMINANZA ALLELICA ESPRESSA NEL POLLINE DELLA CULTIVAR

Cultivar	Tipologia varietale	Anno di incrocio	Anno di rilascio	Espressione allelica	Caratteristiche vegeto-produttive
Mc Donald	Cultivar principale	1997	2014	S_2 S_{15}	Vigoria medio-bassa, produttività elevata, maturazione precoce, nucula sferoidale, resa in sgusciato 51-53%, elevata pelabilità, sapore eccellente
Wepster	Cultivar principale	1997	2013	S_1 S_2	Vigoria elevata, produttività elevata, maturazione precoce, nucula sferoidale, resa in sgusciato 45-47%, elevata pelabilità, sapore ottimo
Dorris	Cultivar principale	1997	2012	S_1 S_{12}	Vigoria media, produttività elevata, maturazione medio-tardiva, nucula piccola e sferoidale, resa in sgusciato 45-47%, buona pelabilità, sapore eccellente
Tonda Pacifica	Cultivar principale	1981	2010	S_1 S_2	Vigoria bassa, produttività medio-elevata, maturazione precoce, nucula piccola e sferoidale, resa in sgusciato 44-46%, buona pelabilità, sapore eccellente
Yamhill	Cultivar principale	1990	2008	S_8 S_{26}	Vigoria media, produttività elevata, maturazione precoce, nucula sferoidale, resa in sgusciato 48-50%, bassa pelabilità, sapore buono
York	Impollinatore	1997	2012	S_2 S_{21}	Vigoria medio-bassa, produttività buona, maturazione medio-tardiva, nucula sferoidale, resa in sgusciato 44-46%, buona pelabilità, sapore buono
Felix	Impollinatore	1998	2012	S_{15} S_{21}	Vigoria elevata, produttività buona, maturazione medio-tardiva, nucula piccola allungata sferoidale, resa in sgusciato 43-45%, medio-elevata pelabilità, sapore buono
Theta	Impollinatore	1999	2009	S_5 S_{15}	Vigoria elevata, produttività medio-bassa, maturazione intermedia, nucula piccola, resa in sgusciato 46-48%, buona pelabilità, sapore buono
Eta	Impollinatore	1999	2009	S_{11} S_{26}	Vigoria medio-alta, produttività medio-bassa, maturazione medio-tardiva, nucula piccola sferoidale, resa in sgusciato 46-48%, buona pelabilità, sapore buono

stati selezionati dei punti rappresentativi per la descrizione di profili di suolo. Gli orizzonti di suolo sono stati analizzati per tessitura, pH, conducibilità elettrica, carbonato di calcio totale, capacità di scambio cationico (CSC) e basi di scambio (calcio, magnesio, potassio e sodio), carbonio organico e azoto. Tutti i profili sono stati classificati secondo la WRB ("World Reference Base for Soil Resource", International Union of Soil Science) e associati ad una unità cartografica di suolo aziendale. Il rilevamento prossimale dei suoli è stato effettuato tramite il sensore ad induzione elettromagnetica Geonics EM38-MK2 (Priori *et al.,* 2013; Priori *et al.,* 2018).

I dati dei sensori prossimali e delle immagini satellitari sono stati utilizzati per cartografare due aree omogenee in ognuno degli appezzamenti sperimentali. Il suolo di ognuna di queste aree omogenee è stato studiato tramite profili e analisi di laboratorio. In un quarto appezzamento, denominato "Camponica" per presenza della omonima cultivar, è stato effettuato solamente il rilievo con i sensori. Negli orizzonti sotto-superficiali sono stati prelevati dei campioni indisturbati per la determinazione della densità apparente, proprietà correlata al grado di compattamento del suolo, e per l'analisi delle caratteristiche idrologiche dei suoli (curve tensioni-volumi idrici). Tramite queste curve si può calcolare la quantità d'acqua disponibile per le piante che può trattenere il suolo (AWC). Negli stessi siti sono state effettuate delle prove

Sensore ad induzione elettromagnetica EM38-MK2 e carrello utilizzato per il rilevamento

di permeabilità *in situ* per misurare la conducibilità idraulica del suolo (K sat). I 14 profili descritti coprono la variabilità quasi totale dei suoli presenti in azienda. Se la parte più orientale dell'azienda, dove sono stati impiantati i nuovi corileti, è caratterizzata da suoli sabbiosi, poco o per niente calcarei, sviluppati su arenaria, la parte centrale ha invece suoli da moderatamente a molto calcarei, di medio impasto (tessitura franca e franco argillosa), dove sono presenti zone con noccioli poco sviluppati e stressati. Nel rilevamento di dettaglio è stata data dunque attenzione a queste aree per determinare i possibili fattori limitanti la crescita delle piante. L'area studiata mostra un'ampia variabilità spaziale nelle principali caratteristiche chimiche del suolo. Il pH varia da neutro (P4, P5) a sub-alcalino/alcalino, il calcare totale da assente o in tracce (P4, P5, P6) ad estremamente elevato (P12, P13). La dotazione di carbonio organico è anch'essa molto va-

Blattab

Ci sono modi più efficaci per far cadere le foglie

Pomacee, Drupacee, Vite, Actinidia, Ornamentali

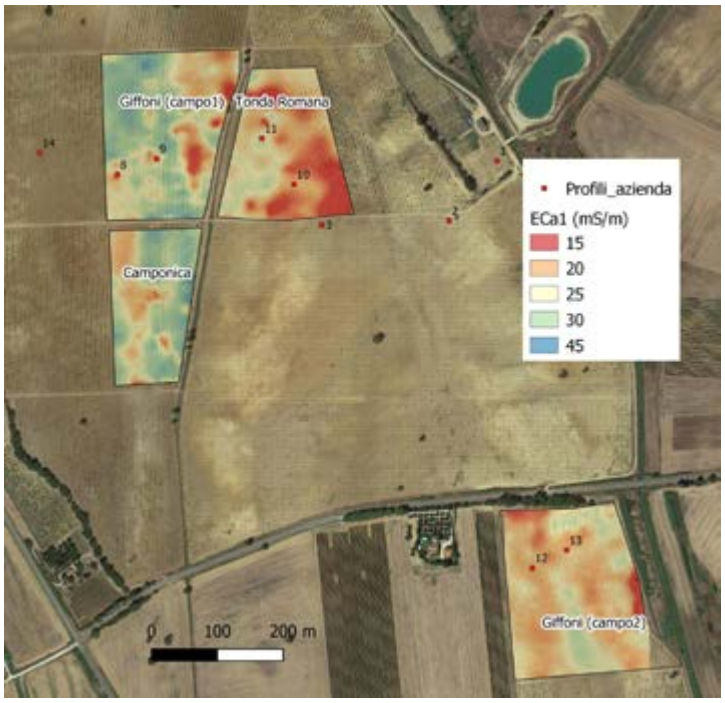
A fine ciclo stimola
la maturazione del legno e
la caduta delle foglie.

Previene i danni da freddo.

Per piante in produzione
o in vivaio!

l.gobbi

16013 Campo Ligure (GE) - Italia - Via Vallecalda, 33
Tel.: +39 010 920 395 Fax: +39 010 921 400
e-mail: info@lgobbi.it www.lgobbi.it



Carte di conducibilità elettrica apparente dei quattro appezzamenti sperimentali oggetto di studio pedologico (azienda sperimentale Corte Migliorina)

riabile, ma sempre piuttosto bassa (< 0,9% TOC, < 1,6% SO), in taluni casi prossima a zero già nei primi centimetri di profondità (P2, P4, P6, P7). Ad essa si associa un livello di azoto totale (N) da scarso (P4, P6) a medio con variabilità simile a quella del TOC (coefficiente di correlazione R = 0,808), a conferma della stretta interdipendenza tra riserva di azoto e contenuto di sostanza organica del suolo. I valori estremamente bassi del rapporto C/N in tutta l'area (< 6,5) suggeriscono scarsa umificazione e rapida mineralizzazione della sostanza organica.

Dallo studio dei profili nelle aree sotto stress (profili 8, 10 e 13) è emerso che il fattore limitante più evidente è di tipo fisico-idrologico. La presenza di uno o più orizzonti sotto-superficiali (da 10 a 50-55 cm), compattati (densità apparente generalmente maggiore di 1,6 g/cm^3), poco porosi, talvolta anche molto pietrosi (P8, P10), limitano fisicamente il regolare approfondimento radicale del nocciolo. Dalle analisi idrologiche è stato riscontrato che quest'orizzonte limitante diminuisce l'acqua disponibile per le piante (AWC da 75 a 79 mm, contro i 111-130 mm delle aree non stressate) e la velocità di drenaggio, soprattutto nei profili P10 e P13 (K_{sat}<2,1 mm/h). Al contrario di quanto riportato in letteratura (Sorrenti e Roversi, 2017), non sembra invece che il carbonato di calcio sia un fattore limitante importante. Nei suoli in cui i noccioli crescono bene e non manifestano stress sono state individuate concentrazioni di carbonato di calcio totale piuttosto elevate (20-39%) in orizzonti sotto-superficiali (20-80 cm circa). Tra l'altro, questo tipo di carbonato di calcio è di origine pedogenetica (concentrazioni soffici, noduli), quindi piuttosto mobile. Indagini più approfondite riguardo la tipologia di calcare, ovvero quello attivo che maggiormente influenza la pianta in senso negativo, devono essere effettuate sebbene se ne possano stimare valori dal 5 al 10%. Di sicuro, il carbonato di calcio favorisce la strutturazione del suolo, migliorandone la porosità. In condizioni di suscettività dei suoli al compattamento, come in questo caso, un buon contenuto di carbonato di calcio può migliorarne la strutturazione. La caratterizzazione di alto dettaglio dei suoli tramite impiego di sensori di rilevamento prossimale rappresenta dunque uno strumento innovativo per programmare la gestione dell'irrigazione, e verosimilmente della nutrizione, secondo il principio del rateo variabile.

Qualità delle nocciole attraverso il NIR: l'azione è finalizzata alla messa a punto di un sistema oggettivo da utilizzarsi ai fini della determinazione della qualità delle nocciole fresche sgusciate; è dunque volta a standardizzare modalità e tecniche di campionamento del prodotto in fase di conferimento per favorire la corretta valutazione qualitativa delle nocciole.

Disinfestazione delle nocciole: Sono applicati trattamenti massivi delle nocciole con ozono ad alta concentrazione seguiti immediatamente da trattamento con azoto o CO_2 per rimuovere eventuali effetti ossidativi residui. Ulteriori test sono condotti su nocciole sgusciate tramite trattamento shock con ozono ad alta concentrazione su nastro trasportatore. Le nocciole trattate vengono stoccate in azoto alternato da trattamento con ozono a temperatura di +4°C. I test sono affiancati da periodici monitoraggi delle nocciole sgusciate per controllarne la stabilità e i tempi di conservazione.

CONCLUSIONI

Tutte le azioni programmate nel progetto FIL.CO.T., incluse le attività di formazione e divulgazione, sono dunque propedeutiche ad affiancare la realizzazione di una nuova filiera corilicola in Toscana, e rappresentano un valido esempio di supporto sperimentale alle scelte imprenditoriali, quale modello esportabile in altre realtà in cui si intende espandere razionalmente la coltivazione sostenibile del nocciolo.

BIBLIOGRAFIA

- A.A.V.V., 2016. Atlante dei fruttiferi autoctoni italiani. Volumi I, II, III. Coordinatore, C. Fideghelli. Editing, grafica e stampa, Bet-multimedia. Pp. 1675.
- Beccaro G.L., Bellini, E., Bounous, G., Caruso, T., Cristofori, V., Farinelli, D., Palasciano, M., Petriccione, M., Sorrenti, G., Trentini, L. 2018. Tradizione, novità e potenzialità della frutta a guscio in Italia. Rivista di Frutticoltura (80 anni della Rivista di Frutticoltura), n.9/2018: 94-101. ISSN: 0392-954X.
- Botta, R., Valentini, N., Cirillo, C., Cristofori, V., Farinelli, D., Germanà, M.A., Nicolosi, E., Petriccione, M., Tombesi, S., 2019. Scelta varietale nei distretti tradizionali e nei nuovi areali. Rivista di Frutticoltura (Speciale Nocciolo), supplemento al n.10/2019: 24-31. ISSN: 0392-954X.
- Mehlenbacher, S.A., 2009. Genetic resources for hazelnut: state of the art and future perspectives. Acta Horticulturae, 845:33-38.
- Priori, S., Martini, E., Andrenelli, M.C., Magini, S., Agnelli, A. E., Bucelli, P., Biagi, M., Pellegrini, S., Costantini, E.A.C., 2013. Improving wine quality through harvest zoning and combined use of remote and soil proximal sensing. Soil Science Society of America Journal, 77(4), 1338-1348.
- Priori, S., L'Abate, G., Fantappiè, M., Costantini, E.A.C., 2018. Mapping soil spatial variability at high detail by proximal sensors for a vineyard planning. EQA–Environmental quality, 30, 9-15. https://doi.org/10.6092/issn.2281-4485/7890.
- Sorrenti G., Roversi A., 2017. Tecnica agronomica degli impianti specializzati di nocciolo. Rivista di Frutticoltura (Speciale Nocciolo), supplemento al n.1-2/2017: 30-36. ISSN: 0392-954X.

Piante per **diversi sistemi di allevamento!**

Oltre ai classici alberi Spindel, produciamo con i nostri vivai Fruitplant anche il Bibaum®** e il Guyotree®* - un albero preformato e brevettato, ottimo per il sistema Guyot:

GuyoTree® training system

Rami solo su un lato con vigore elevato verso la cima

Zero rischi di rottura nel piegare la pianta

Portainnesto posizionato verticalmente nel terreno

Meno tempi di messa in opera e potatura

Posizione finale ottimale della pianta

Scopri tutti i nostri sistemi le varietà su www.feno.it

*licenziatario della varietà/brevetto: FENO S.r.l.
**brevetto: Società Agricola Vivai Mazzoni S.S, prodotto da Fruitplant

feno®
www.feno.it

i vantaggi del sistema Guyot

- Riduzione dell'impiego dei fitofarmaci ad ettaro date le dimensioni dell'impianto più basso con possibilità di trattare a file alterne
- Utilizzo atomizzatore senza ausilio della ventola con impiego di ugelli antideriva
- Aumento produzione prima qualità
- Per l'impianto pedonabile è possibile rinunciare all'investimento del carro raccolta
- Riduzione tempi raccolta, potatura e dirado
- Maggiore sicurezza sul lavoro lavorando da terra
- Ideale anche per appezzamenti vicino a zone sensibili oppure ripidi
- Fusto principale mantiene gradiente di altezza ottimale per mantenere il flusso ideale della linfa

Scopri anche le nostre varietà club:

Evelina® 'RoHo 3615'(s)* **Tessa®** Fengapi(s)*

Feno S.r.l.
Via degli Artigiani Sud 1
39044 Egna
Tel. +39 0471 813 336
www.feno.it

— i nostri vivai —

CURTI E. & FORTI N.
I-39055 Laives (BZ)
Tel. +39 0471 951 005
+39 335 707 64 51
www.curti-forti.it

FRUITPLANT
I-39044 Egna (BZ)
Tel. +39 0471 813 336
info@fruitplant.it
www.fruitplant.it

CHRISTOPH KANEPPELE
I-39040
Cortaccia (BZ)
Tel. +39 340 814 34 06
info@kaneppele.com

OBERHOFER B.
I-39040 Termeno (BZ)
Tel. +39 0471 860 024
+39 333 469 92 27
www.oberhoferb.com

RAUTSCHER PAUL
I-39057 Missiano/Appiano (BZ)
Tel. +39 0471 633 373
+39 335 781 53 70
baumschule.rautscher@rolmail.net

WERTH KARL & LUKAS
I-39057 Riva di Sotto/Appiano (BZ)
Tel. +39 0471 637 030
+39 335 531 63 86
www.baumschule-werth.it