



*Università degli Studi di Catania
Facoltà di Agraria*



*Regione Siciliana
Assessorato Agricoltura e Foreste*

Principali risultati del Progetto di Ricerca

**MIGLIORAMENTO E VALORIZZAZIONE
DELLE PRODUZIONI FRUTTICOLE ETNEE**

Volume 2

**Catania, 28/29 Maggio 2007
Facoltà di Agraria
Università degli Studi di Catania**

COMITATO SCIENTIFICO

Salvatore Barbagallo
Francesco Bellia
Giacomo Blandini
Giovanni Continella
Giuseppe La Malfa
Santi Longo
Emanuele Maccarone
Alfio Tirrò

Università degli Studi di Catania

Tiziano Caruso

Università degli Studi di Palermo

Giovanni La Via

Assessore Agricoltura e Foreste Regione Siciliana

Giovanni Pulvirenti

Assessorato Agricoltura e Foreste Regione Siciliana

INDICE GENERALE

- Il germoplasma frutticolo autoctono dell'Etna: il melo (<i>Giovanni Continella, Massimo Catalano, Antonio Cicala, Stefano La Malfa, Marco Caruso, Fausta Domina</i>)	Pag.	7
- Valutazione della componente aromatica e polifenolica di mele "Cola" e "Cola-Gelato" prodotte nel territorio dell'Etna (<i>Nicola Guarrera, Elisa Sperlinga, Amedeo Passerini, Emanuele Maccarone</i>)	"	21
- Primi risultati di una indagine economica sulla produzione e sul mercato delle mele dell'Etna (<i>Giuseppina Carrà, Iuri Peri, Carlo Prato, Domenico Spampinato, Gabriella Vindigni</i>)	"	39
- Valutazione della componente aromatica e polifenolica di pere "Coscia" prodotte nel territorio dell'Etna (<i>Gabriele Ballistreri, Nicola Guarrera, Amedeo Passerini, Emanuele Maccarone</i>)	"	57
- Il germoplasma frutticolo autoctono dell'Etna: il pero (<i>Giovanni Continella, Massimo Catalano, Alberto Continella, Giovanni La Rosa, Greta Gimma, Alessandra Gentile</i>)	"	71
- Primi risultati di indagini economico agrarie sulla produzio- ne e sul mercato della pericolutura etnea (<i>Salvatore Bracco, Biagio Pecorino, Alfonso Silvio Zarbà</i>)	"	83
- Gli insetti ausiliari del pero in frutteti dell'Etna (<i>Gaetana Mazzeo, Gaetano Siscaro, Santi Longo</i>)	"	97
- Il germoplasma frutticolo autoctono dell'Etna: il ciliegio (<i>Alberto Continella, Massimo Catalano, Stefano La Malfa, Giuseppina Las Casas, Giovanni Continella</i>)	"	117

- Primi risultati di indagini economiche sulla produzione e sul mercato della “Ciliegia dell’Etna” (<i>Marcella Bucca, Mario D’Amico, Alessandro Scuderi</i>)	Pag.	129
- I pigmenti dei semi di pistacchio (<i>Maria Giovanna Bellomo, Biagio Fallico</i>)	“	143
- Valutazione della shelf life dei semi di pistacchio (<i>Maria Giovanna Bellomo, Biagio Fallico, Giuseppe Muratore</i>)....	“	155
- Distribuzione di acidi grassi e fitosteroli come criterio per discriminare l’origine geografica dei semi di pistacchio (<i>Elena Arena, Biagio Fallico, Emanuele Maccarone</i>)	“	169
- Primi risultati di indagini economiche sulla produzione e sul mercato del pistacchio nella zona etnea (<i>Gioacchino Pappalardo, Salvatore Pesce, Mariagrazia Signorello</i>)	“	183
- La raccolta agevolata del pistacchio (<i>Silvio Balloni, Luciano Caruso, Giampaolo Schillaci, Giuseppe Spartà</i>) ...	“	201
- Variazioni qualitative nel corso della conservazione dei frutti della cultivar di pistacchio “Bianca di Bronte” sottoposti a diversi metodi di essiccazione (<i>Elena La Russa, Francesco Paolo Marra, Carlo Finoli, Giuseppe Occorso, Giovanni Pulvirenti, Tiziano Caruso</i>)	“	211
- Variazioni qualitative dei frutti di diverse cultivar di pistacchio nel corso della conservazione (<i>Elena La Russa, Carlo Finoli, Ettore Barone, Tiziano Caruso, Francesco Paolo Marra, Valerio Mineo</i>)	“	221
- Interventi agronomici per migliorare la presenza di polline di pistacchio (<i>P. vera</i> L.) negli impianti commerciali di Bronte (<i>Rosalia Buffa, Michele La Mantia, Francesco Paolo Marra, Marcello Cutuli, Piero Spata, Tiziano Caruso</i>)	“	235

- Stato nutrizionale delle piante di Bianca di Bronte sottoposte a concimazione fogliare con urea ed estratti proteici (<i>Valentina Vilardo, Michele La Mantia, Rosalia Buffa, Piero Spata, Tiziano Caruso</i>)	Pag.	247
- Studio di tecniche alternative alla “scozzolatura” del ficodindia in ambiente etneo (<i>Calogero Germanà, Alberto Continella, Maria Pace Ciraldo</i>)	“	257
- Catterizzazione chimico-fisica e sensoriale di fichi d’India dell’Etna (<i>Nicola Guarrera, Antonio Scacco, Carmela Maria Lanza, Carlo Nicolosi Asmundo</i>)	“	267
- Primi risultati di indagini economico-agrarie sulla produzione e sul mercato dei fichidindia del “Sudovest Etneo” (<i>Filadelfio Basile, Vera Teresa Foti, Mariagrazia Signorello, Giuseppe Timpanaro</i>)	“	283
- Post raccolta del fico d’India (<i>Luciano Caruso, Emanuele Cerruto, Giuseppe Manetto, Emilio Romano, Giampaolo Schillaci</i>)	“	299
- Meccanizzazione del fico d’India (<i>Luciano Caruso, Giampaolo Schillaci</i>)	“	307
- Studio preliminare su fichi d’India dell’Etna di IV gamma attraverso l’analisi sensoriale (<i>Carmela Maria Lanza, Agata Mazzaglia, Antonio Scacco</i>)	“	315
- Aspetti bioagronomici della corilicoltura etnea (<i>Elisabetta Nicolosi, Edoardo Finocchiaro, Giuseppe Leotta, Giovanni Raiti, Giovanni Continella</i>)	“	325
- Meccanizzazione del nocciolo con particolare riguardo alla raccolta (<i>Luciano Caruso, Giampaolo Schillaci</i>)	“	339

- Selezione massale del castagno (*Castanea sativa* MILL.) nel distretto dell'Etna: caratterizzazione fenotipica e molecolare di 25 accessioni (*Ilaria Cutino, Annalisa Marchese, Carmela Bonfanti, Piero Spata, Giuseppe Fichera, Giovanni Pulvirenti, Tiziano Caruso*) Pag. 349
- Selezione massale nel germoplasma autoctono di noce (*Juglans regia* L.) nel massiccio dell'Etna: variabilità dei tratti morfologici e molecolari di circa 40 genotipi (*Ilaria Cutino, Annalisa Marchese, Danila Amico, Francesco Paolo Marra, Carmela Bonfanti, Dario Cartabellotta, Tiziano Caruso*) “ 361
- Attività enzimatiche e shelf-life delle fragole di Maletto (*Riccardo N. Barbagallo, Marco Chisari, Giovanni Spagna*) ... “ 375
- Caratterizzazione di provenienze di fragola e piccoli frutti (*Ferdinando Branca, Alessandro Tribulato*) “ 389
- Esperienze di coltivazione del lampone nel massiccio etneo (*Antonio Cicala, Alberto Continella, Filippo Ferlito*) “ 401

**STATO NUTRIZIONALE DELLE PIANTE DI
BIANCA DI BRONTE SOTTOPOSTE A CONCIMAZIONE
FOGLIARE CON UREA ED ESTRATTI PROTEICI**

***NUTRITIONAL STATUS OF “BIANCA DI BRONTE”
TREES SUBJECTED TO FOLIAR FERTILIZATION WITH
UREA AND WITH ORGANIC EXTRACTS***

**Valentina Vilardo, Michele La Mantia, Rosalia Buffa,
Piero Spata*, Tiziano Caruso**

Dipartimento di Colture Arboree, Università di Palermo
Viale delle Scienze, 90128 Palermo

* Assessorato Agricoltura e Foreste
IX Servizio Regionale, Servizio allo Sviluppo, Regione Siciliana

Riassunto

Si riferisce di una ricerca condotta per valutare gli effetti di trattamenti fogliari con urea e con estratti proteici, questi ultimi ammessi nella coltura biologica, sullo stato nutrizionale di piante di pistacchio (*Pistacia vera* L.). Le esperienze sono state realizzate in agro di Bronte (CT) su piante della cultivar *Bianca di Bronte*. Su campioni di suolo prelevati al di sotto della chioma delle piante sottoposte a concimazione fogliare e di quelle di controllo sono state determinate le principali caratteristiche fisiche e chimiche. Prima e dopo il trattamento di concimazione sono, inoltre, state effettuate analisi dei macro- e dei micro-elementi su campioni di foglie. In seguito alle applicazioni di urea, effettuate alla fine dell'estate, è stato riscontrato un innalzamento del tasso di azoto nelle foglie; gli estratti proteici non hanno invece sortito alcun effetto. Nessuna differenza è stata osservata nella composizione del suolo.

Parole chiave: Pistacchio, concimazione fogliare, suoli vulcanici, fertilità del suolo.

Abstract

A study on the effect of foliar applications of urea and an organic fertilizer on nutritional status of pistachio (Pistacia vera L.) trees has been performed. The experiences have been carried out on pistachio cultivar "Bianca di Bronte". Main physical and chemical characteristics were determined in each soil sample collected under the crown of the plant treated and the control. The analysis of micro- and macro-nutrients in each leaf sample were determined before and after fertilization. Urea applications, at the end of vegetative season, positively affected the leaf nitrogen content.

Key words: *Pistachio, foliar fertilizer, volcanic soil, soil fertility.*

Introduzione

La produttività di una coltura arborea e la qualità della relativa produzione sono strettamente correlate alla disponibilità dei nutrienti nel suolo.

I suoli vulcanici contengono notevoli quantità di argille allophaniche e ossidi di Fe ed Al (Fassbender, 1972; Martini e Palencia, 1975), colloidali del suolo le cui superfici possono essere cariche positivamente (Oades, 1995). Inoltre, i suoli vulcanici sono caratterizzati da un alto contenuto di C e Al incorporati in allumosilicati non cristallini e complessi Al-humus (Shoji et al., 1993).

Lungo le pendici dell'Etna, la pistacchicoltura ha caratteri di particolare tipicità, sia perché basata su di un patrimonio varietale esclusivamente autoctono (la cultivar "Bianca di Bronte") sia perché costituita attraverso l'innesto a dimora di piante spontanee di terebinto (*P. terebinthus* L.).

Il particolare contesto pedologico sul quale insiste la coltivazione del pistachio a Bronte rende, perciò, spesso estremamente difficile

somministrare concimi organici e minerali al suolo per cui, per migliorare lo stato nutrizionale delle piante, si ricorre spesso alla concimazione fogliare. L'applicazione di concimi attraverso le foglie non è però un via alternativa di nutrimento delle piante ma rappresenta soltanto una misura complementare (Brown, 1998), spesso efficace, per superare o prevenire deficienze localizzate, soprattutto quando la somministrazione di un determinato elemento al suolo è limitata da fattori fisici permanenti (suoli superficiali e/o con roccia affiorante) o da limitazioni di tipo agronomico (assenza di acqua irrigua). Il prodotto più frequentemente utilizzato ai fini di tale pratica colturale è l'urea.

La presente ricerca ha avuto lo scopo di studiare gli effetti di due diversi concimi somministrati per via fogliare sullo stato nutrizionale delle piante. In particolare, uno dei due concimi (urea) è utilizzato nell'agricoltura convenzionale, mentre l'altro (carniccio) è ammesso nell'agricoltura biologica.

Materiali e metodi

Le indagini sono state condotte sul suolo di due aziende agrarie dedite alla coltivazione del pistacchio (*Pistacia vera* cultivar autoctona "Bianca di Bronte"). Entrambe le aziende sono estese circa 1 ettaro e ricadono nel territorio comunale di Bronte (CT). Un'azienda (Meli) è sita in contrada Rocca Tufano Vallazzo (750 m s.l.m.), l'altra (D'Aquino) è in contrada Rocca Tufano (650 m s.l.m).

In ciascuna azienda sono stati selezionati nove alberi della cultivar femminile "Bianca di Bronte" innestata su *P. terebinthus*, scelti per omogeneità produttiva e sviluppo vegetativo. Su tre delle nove piante selezionate sono stati effettuati i trattamenti di concimazione fogliare con urea (urea tecnica, 46% di N e biureto <0.2% - UR); su altre tre piante sono state eseguite le applicazioni fogliari con un concime organico di derivazione proteica (carniccio - AM) il cui impiego è consentito nel-

l'agricoltura biologica (N e C organico, rispettivamente all'8,5 e al 29,0 %, w/v); infine, i tre alberi rimanenti, su cui è stata somministrata solamente acqua e bagnante, sono stati assunti come controllo. I trattamenti fogliari sono stati effettuati nella prima decade di settembre 2004 e ripetuti dopo 15 giorni. Al fine di apportare i medesimi quantitativi di N sono stati somministrati 210 g di urea tecnica per pianta, mentre di cernicchio ne sono stati somministrati 245 g/pianta.

Campioni di suolo sono stati prelevati al di sotto delle piante trattate, in prossimità della superficie delimitata dalla proiezione della chioma, nel mese di settembre 2004, poco prima che fossero effettuati i trattamenti di concimazione fogliare. Sono state campionate due carote di suolo per pianta per un totale di 18 campioni di suolo/azienda.

I parametri fisici e chimici del suolo quali la tessitura, la conducibilità, i cationi solubili (Ca, Mg, K, Na), le basi di scambio (Ca, Mg, K, Na), l'azoto totale e il carbonio organico sono stati determinati secondo i metodi ufficiali del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (2000).

Al fine di valutare l'effetto dei trattamenti sullo stato nutrizionale delle piante, sono stati prelevati campioni di foglie dal tratto intermedio dell'ultimo flusso di vegetazione, di piante in annata di "scarica". In dettaglio, i campionamenti sono stati eseguiti poco prima che fossero effettuati i trattamenti (settembre 2004) e nel mese successivo (ottobre 2004). Sui campioni di foglie, utilizzando la metodica di Morard et al. (1970), sono stati determinate le concentrazioni dei principali macro- e microelementi (N, P, K, Na, Fe, Ca, Mg, Zn, Mn).

Risultati e discussione

Suolo

Nella tabella 1 sono riportati i valori medi relativi ai parametri fisico-chimici dei suoli delle due aziende, determinati sui campioni prelevati nel mese di settembre 2004. Nell'azienda D'Aquino, il suolo è risultato di tipo sabbioso-franco (sabbia 88%), mentre nell'azienda Meli è risul-

tato sabbioso (sabbia 93%). Nei suoli delle due aziende in studio non sono emerse differenze degne di nota nel pH in H₂O. I valori di conducibilità elettrica hanno, invece, fatto rilevare valori sensibilmente differenti (Meli 0,15 dS m⁻¹, D'Aquino 0,36 dS m⁻¹). Il contenuto di N totale (Meli 5,4 g/kg, D'Aquino 4,1 g/kg) e di C organico del suolo (Meli 65,7 g/kg, D'Aquino 37,5 g/kg) è risultato elevato in entrambe le aziende.

I cationi solubili come Ca, Mg, Na e K hanno fatto registrare una concentrazione maggiore nell'azienda D'Aquino (Tab.2); nessuna differenza apprezzabile è, invece, stata rilevata nelle basi di scambio dei suoli dei due appezzamenti (Tab. 3).

Foglie

I contenuti di macro- e micro-elementi riscontrati nelle foglie sono riportati in Tab.4. Il contenuto di N fogliare ha presentato un decremento significativo tra le due epoche di campionamento, ciò a testimoniare che nelle piante di pistacchio, a prescindere dal trattamento di concimazione, si verifica una traslocazione di N dalle foglie ad altri organi anche sul finire dell'estate, molto probabilmente alle radici, che in questa stagione riprendono, in genere, una pur modesta attività di accrescimento, prima della stasi invernale. Le foglie delle piante sottoposte al trattamento con urea hanno mostrato una risposta più pronta all'apporto di N rispetto a quelle delle piante sottoposte al trattamento con carniccio. Anche le concentrazioni nella lamina fogliare degli altri elementi come K, Ca, P e Fe hanno mostrato un decremento tra le due epoche di campionamento. In tal senso non è da escludere che, oltre all'N, anche altri elementi minerali siano traslocati dalle foglie ad altri organi in accrescimento o in fase di accumulo per costituire le riserve necessarie alla ripresa vegetativa, prima della filloptosi autunnale.

Nel complesso, i livelli nutrizionali riscontrati nell'ambito delle presenti indagini e gli andamenti stagionali della concentrazione degli elementi minerali nelle lamine fogliare non si discostano da quelli rilevati, sempre sul pistacchio, da altri ricercatori in un diverso contesto culturale (Crescimanno et al., 1985)

Conclusioni

Recenti indagini sulla fisiologia della nutrizione delle piante arboree da frutto hanno evidenziato l'importanza di mantenere elevati i livelli degli elementi minerali nelle foglie durante la stagione autunnale. Poco prima della filloptosi invernale buona parte degli elementi minerali presenti nelle foglie vengono infatti traslocati ai tessuti di riserva degli organi di accumulo (grosse branche e radici) della pianta. L'albero "rimobilizza" tali elementi al termine della fase di dormienza, ai fini della ripresa vegetativa.

Dalle prove condotte è emerso che i trattamenti fogliari con urea, effettuati alla fine dell'estate, consentono di innalzare il tasso di azoto nelle foglie e quindi, molto verosimilmente, attraverso i processi prima descritti, di elevare i quantitativi di riserve azotate nell'albero. Il concime organico utilizzato (carniccio) non ha invece sortito alcun effetto.

Vista l'efficacia delle applicazioni fogliari con urea a fine stagione, soprattutto nelle annate di "carica" non sono da escludere effetti positivi dovuti alla ripetizione di tali interventi in diversi periodi del ciclo biologico annuale delle piante in produzione, per tentare di soddisfare la cospicua domanda di azoto esplicata da parte dei frutti.

I risultati, pur preliminari, integrati con quelli scaturiti da altre indagini condotti sulla medesima tematica, (Barone et al.,2005) aprono nuovi scenari ai fini della gestione della concimazione, per via fogliare, del pistacchio.

BIBLIOGRAFIA

- BARONE E., LA MANTIA M., MARRA F.P., MOTISIA., SOTTILE F.
- 2005 - *Manipulation of the vegetative and reproductive cycle of Pistacchio (Pistacia vera L.)*. - *Options Méditerranéennes*, 63:355-364.
- BROWN, P.H. 1998. *Foliar nutrition*. New AG International: 50-58.
- CRESCIMANNO F.G., DI MARCO L., CARUSO T., BAZAN E., PALAZZOLO E., 1985 *Ricerche sulla nutrizione minerale del pistacchio: variazione stagionale del contenuto in azoto, fosforo, potassio, calcio, magnesio e sodio in foglie e frutti*. Estratto da *Agricoltura Ricerca* n.80, Istituto di Tecnica e Propaganda, Roma.
- FASSBENDER H., 1972 *Chemisches Verhalten der Hauptnährstoffe in Boden der Tropen, insbesondere in Lateinamerika*. *Gottinger Bodenkundlichen Berichte* 23, 1-182.
- MARTINI J.A., PALENCIA J.A., 1975 *Soil derived from volcanic ash in Central America-1: Andepts*. *Soil Science* 120, 278-287.
- MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE E FORESTALI, 2000. *Metodi di Analisi Chimica del Suolo* (Coord. P. Violante). FrancoAngeli, Milano. ISBN 88-464-2240-6.
- MORARD P., GULLO J.L., 1970 *Mineralization des tissus vegetaux en vue du dosage de P, K, Ca, Mg, Na*. *Ann. Aron.* 21, 229-236.
- OADES J., 1995 *Recent advances in organomineral interactions implications for carbon cycling and soil structure*. In: Huang P.M., Berthelin J., Bollag J.M., McGill W.B., Page A.L., (Eds). *Environmental Impact of Soil Component Interactions*. *Lewis Publishers, Boca Raton*, pp 119-134.
- SHOJI S., NANZYO M., DAHLGREN R., 1993 *Volcanic Ash Soils* Elsevier, Amsterdam.

Tab. 1 - Caratteristiche fisico-chimiche dei suoli delle due aziende (settembre 2004).

	Az. Meli	Az. D'Aquino
Argilla (%)	2	3
Limo (%)	5	9
Sabbia (%)	93	88
pH H ₂ O	6,6	6,8
Conducibilità (dSm ⁻¹)	0,15	0,36
Azoto totale (‰)	5,4	4,1
Carbonio organico(‰)	65	39
C _{organico} /N _{totale}	12	9

Tab. 2 - Cationi solubili dei suoli delle due aziende (settembre 2004).

Azienda	Cationi solubili (meq/l)			
	Ca	Mg	K	Na
Meli	0,19±0,03	0,10±0,01	0,19±0,01	0,16±0,01
D'Aquino	0,40±0,03	0,25±0,01	0,58±0,01	0,22±0,01

media ± E.S.

Tab. 3 - Basi di scambio dei suoli delle due aziende (settembre 2004).

Azienda	Basi di scambio (cmol (+) kg ⁻¹)			
	Ca	Mg	K	Na
Meli	27,84±0,77	3,98±0,15	0,77±0,03	1,38±0,04
D'Aquino	27,41±0,74	3,93±0,15	0,70±0,03	1,52±0,04

media ± E.S.

Tab. 4 - Concentrazione di macro- e micro-nutrienti nelle foglie.

Trattamento	N (%ss)	P ₂ O ₅ (%ss)	K ⁺ (%ss)	Na ⁺ (%ss)	Fe ⁺⁺ (%ss)	Ca ⁺⁺ (%ss)	Cu ⁺⁺ (%ss)	Mn ⁺⁺ (%ss)
Sett. 2004*	1,8	0,2	1,1	0,2	0,3	1,9	0,05	0,2
Carnicccio**	1,5	0,2	1,1	0,3	0,3	1,7	0,05	0,2
Controllo**	1,5	0,2	0,9	0,1	0,2	1,7	0,03	0,2
Urea**	2,0	0,2	1,1	0,1	0,2	1,9	0,09	0,2

* = prima dei trattamenti fogliari;

** = due settimane dopo i trattamenti fogliari

*Finito di stampare nel mese di novembre 2007
dalla Emme Erre Grafica srl
Via Nizzeti, 43 - Tremestieri Etneo (CT)
Tel. 095 4034008*