

Coltivazioni e allevamento estensivi e biologici



Coordinamento editoriale

Andrea Marelli

Coordinamento tecnico

Paolo Aceto, Alba Cotroneo, Luisa Ricci, Alberto Turletti

Per informazioni

REGIONE PIEMONTE
Assessorato Agricoltura, Foreste, Caccia e Pesca
Direzione Agricoltura

Settore Servizi di Sviluppo Agricolo
C.so Stati Uniti, 21 – 10128 Torino
Tel: 011.4321466 – Fax: 011.537726

Settore Fitosanitario Regionale
Via Livorno, 60 – 10144 Torino
Tel: 011.4321473 – Fax: 011.4323710

www.regione.piemonte.it/agri/

È vietata la riproduzione dei testi e dei materiali iconografici senza autorizzazione e citazione della fonte.

Impaginazione e grafica: Verba Volant, Torino

Stampa: Centro stampa Regione Piemonte

Tiratura: 1000 copie – giugno 2012

Pubblicazione in distribuzione gratuita

Supplemento al n. 77 dei Quaderni della Regione Piemonte – Agricoltura
Registrazione al Tribunale di Torino n. 4184 del 5 maggio 1990

Direttore responsabile: Luciano Conterno

Presentazione

La ricerca in agricoltura costituisce un fattore essenziale per la competitività e la sempre maggiore sostenibilità ambientale e sanitaria del settore e delle diverse filiere agricole, all'interno di un contesto di attenzione alla qualità e alla tutela del consumatore e al benessere degli animali, come quello piemontese.

L'innovazione prodotta con l'attività di ricerca risulta strategica per le scelte imprenditoriali degli operatori delle filiere stesse e alimenta l'informazione che sta alla base della pianificazione della politica agricola regionale.

La presente collana dal titolo *Innovazione e sperimentazione in agricoltura* intende divulgare in modo sintetico i risultati ottenuti dall'attività di ricerca finanziata negli ultimi anni dalla Regione Piemonte ed è composta da quattro fascicoli monografici:

- *Reflui zootecnici e fertilizzazione organica*
- *Coltivazioni e allevamento estensivi e biologici*
- *Qualità del latte e dei formaggi*
- *Difesa fitosanitaria*

Tale produzione editoriale integra e completa la divulgazione dei risultati della ricerca effettuata attraverso la pubblicazione degli stessi sulla rivista regionale "Quaderni della Regione Piemonte – Agricoltura".

Ogni volume contiene numerosi articoli divulgativi riferiti all'area tematica propria di ciascun fascicolo e si rivolge agli agricoltori, ai tecnici che operano in stretto contatto con gli operatori agricoli e alla comunità scientifica, tutti soggetti sempre più chiamati a fare sistema in un periodo difficile e di necessarie ristrutturazioni del settore quale quello attuale.

I quattro volumi della collana sono scaricabili in pdf dalla sezione "Pubblicazioni" del portale web della Direzione Agricoltura: www.regione.piemonte.it/agri/

Sommario

Recupero e caratterizzazione di alcune antiche varietà di patata della biodiversità alpina in provincia di Torino.....	5
Sviluppo del pascolamento suino nelle valli tortonesi	15
Confronto tra le carni e i salumi di suini allevati in allevamenti intensivi e suini allevati in porcilaie tradizionali e/o in alpeggio	24
Possibilità di inserimento di specie orticole in rotazione con la patata in montagna	33
<i>Essentia</i> : coltivazione, ottimizzazione della produzione, qualità alla raccolta e in post-raccolta di specie aromatiche per diversi usi nell'agro-alimentare	43
<i>GestMont Canavese</i> : definizione di un modello gestionale d'area e aziendale per la qualificazione territoriale e stagionale dei prodotti caseari ottenibili. Realizzazione e applicazione del catasto foraggero-pastorale alle valli Orco, Sacra e Soana	55
I sistemi colturali biologici nella piattaforma sperimentale piemontese di lungo periodo.....	63
Impiego dei prodotti fitoterapici nell'alimentazione dei bovini da latte e da carne	70
Verifica dell'efficacia di strategie atte al controllo di <i>Uncinula necatrix</i> su vite con i metodi dell'agricoltura biodinamica	78
Impiego di estratti di origine vegetale e di formulati a basso contenuto di rame per il contenimento della peronospora della vite in aziende a conduzione biologica e integrata	82
Impiego di prodotti derivati da Brassicacee per il contenimento, attraverso la tecnica della biofumigazione, del livello di micotossine (in particolare fumonisine) in farine di mais destinate all'alimentazione umana....	86
Efficacia e impatto ecologico di brassica per la biofumigazione del terreno destinato alla coltivazione biologica di fragola e fragolina di bosco.....	90
Relazioni intercorrenti tra sirfidi, alcuni altri predatori naturali di afidi del melo e le specie fiorite presenti negli interfilari: possibili risvolti applicativi nelle strategie di difesa.....	96
Gestione colturale della fragola da agricoltura biologica per la preservazione delle sue caratteristiche qualitative: verifica dell'efficacia di composti chimici a elevata diluizione	103
Le cimici del frumento in Piemonte: monitoraggio sul territorio, valutazione del danno in relazione alla densità, ruolo di contenimento svolto dai parassitoidi	108
Sistemi foraggeri per il prolungamento della stagione di pascolamento.....	115

Essentia: coltivazione, ottimizzazione della produzione, qualità alla raccolta e in post-raccolta di specie aromatiche per diversi usi nell'agro-alimentare

■ L'areale di coltivazione e le specie aromatiche

L'areale agronomico della piana di Pancalieri e Lombriasco, grazie al terreno argilloso-siliceo proveniente dagli antichi letti fluviali dei corsi del fiume Po, del torrente Pellice e del canale Angiale che delimitano tale area, offre le condizioni ideali per la produzione intensiva di piante orticole ed officinali. Sfruttando queste caratteristiche del terreno, unite all'assenza di colline e quindi ad una piena esposizione al sole di tutta l'area, gli agricoltori si sono sempre più specializzati nella produzione di piante essenziali. Fin dall'inizio del secolo scorso la zona è stata il centro di produzione della menta (*Mentha x piperita* L. (Hudson)) in Italia, potendo anche usufruire della latitudine ottimale per la giusta insolazione e degli sbalzi termici tra giorno e notte necessari per far esprimere al meglio la produzione di oli essenziali in tali piante. Dal secondo dopoguerra, la produzione si è maggiormente diversificata, rimanendo tuttavia principale la produzione della menta; a questa si sono aggiunte la santoreggia (*Satureja hortensis* L.), la salvia (*Salvia officinalis* L.), l'erba moscatella (*Salvia sclarea* L.), la melissa (*Melissa officinalis* L.), la camomilla romana (*Anthemis nobilis* L.) ed altre specie in minore quantità.

Il presente lavoro, finanziato dalla Regione Piemonte e condotto nel triennio 2008-2010, è nato dall'esigenza di individuare nuove selezioni di menta e salvia con buone prospettive di mercato da inserire in un areale con un'importante tradizione officinale, studiando le migliori strategie per creare e mantenere la qualità del prodotto officinale lungo tutta la filiera agro-alimentare.

Silvana Nicola
Giuseppe Pignata
Giorgio Tibaldi
Emanuela Fontana
Paolo Lo Turco
Walter Gaino
Università degli Studi di Torino
Dip. AgroSelviTer
Settore Orticoltura e Piante
Officinali, Grugliasco (TO)

Genesio Tarasco
Alessandro Barraj
Piercarlo Tivano
Nevio Tessarin
Scuola Agraria Salesiana,
Lombriasco (TO)

■ Varietà e specie utilizzate

La **menta**, di assoluta importanza economica per l'areale, è stata scelta all'interno del progetto regionale non solo per l'importanza della coltura in Piemonte ed in Italia ma perché, considerati gli elevati quantitativi di materia prima importata dall'estero, è emersa l'esigenza di confrontare diverse specie di menta, che si trovano comunemente in commercio, per valutarne la qualità dell'olio essenziale a seconda del sistema colturale, del tempo balsamico e della destinazione d'uso. Tutto ciò a seguito anche dell'andamento del mercato degli ultimi anni durante i quali si sono subiti gli effetti negativi dovuti alla concorrenza internazionale con conseguente riduzione del prezzo riconosciuto per l'olio essenziale della *M. x piperita* L., alla riduzione dell'areale di coltivazione della stessa ed alle esigenze di qualità e sicurezza richieste dal mercato. Le specie aromatiche oggetto delle sperimentazioni sono state alcune mente: *Mentha spicata* L. var. *rubra*, chiamata successivamente *M. spicata*; *M. spicata* L. var. *viridis* proveniente da Casablanca e successivamente chiamata *M. 'Casablanca'*; *M. x piperita* L. var. *officinalis* forma *rubescens* Camus, nota come Italo-Mitcham (ing.: *black peppermint*), menta tipica del comprensorio di Pancalieri, chiamata successivamente *M. x piperita* (coltivazione terminata per virosi nel II anno di progetto); *Calamintha nepeta* [L.] Savi, conosciuta come mentuccia.

Le **salvie**, che sono sempre maggiormente coltivate e studiate per le loro caratteristiche legate agli oli essenziali e per il contenuto di principi attivi con azione antiossidante, sono anche le specie legate al rischio più elevato di intossicazione da tujone. Il progetto ha inteso studiare l'effetto di diverse tecniche colturali e di conservazione sul contenuto sia di tujone sia della componente antiossidante dell'olio essenziale su diverse selezioni di salvia. Infine, si è osservato come le potenzialità della salvia possano essere sfruttate per ampliare e diversificare l'ordinamento colturale all'interno dell'areale menta e delle zone limitrofe.

La sperimentazione è stata condotta su salvia: *Salvia officinalis* subsp. *officinalis*, successivamente chiamata *S. officinalis*; *S. officinalis* subsp. *lavandulifolia*, successivamente chiamata *S. lavandulifolia*; *S. officinalis* cv. *Extrakta*, successivamente chiamata *S. 'Extrakta'*; *Salvia sclarea* L.



Figura 1

Parcelle sperimentali delle mente (in primo piano), della *Salvia sclarea* (in secondo piano) e delle diverse selezioni di *Salvia officinalis* (parte sinistra). (AGROSELVITER, 2009)

■ Attività e risultati

La sperimentazione è stata avviata nel 2008 presso l'azienda agricola sperimentale della Scuola Agraria Salesiana sita a Lombriasco ed è terminata nel 2010. Per la coltivazione è stato utilizzato un appezzamento, suddiviso in 3 porzioni (Figura 1) con i seguenti lotti:

- campo *Mentha* spp. – *C. nepeta*: 4 tipologie di menta × 3 sestini d'impianto (0,10 m × 0,40 m; 0,10 m × 0,35 m; 0,15 m × 0,35 m) × 3 repliche = 36 tesi;
- campo *S. sclarea*: 1 specie × 2 sestini d'impianto (0,30 m × 0,70 m; 0,50 m × 0,70 m) × 2 tecniche di contenimento delle infestanti (presenza/assenza di pacciamatura poliennale) × 3 repliche = 12 tesi;
- campo *S. officinalis* vv.: 3 gradi di selezione della specie × 2 sestini d'impianto (0,30 m × 0,70 m; 0,50 m × 0,70 m) × 2 tecniche di contenimento delle infestanti (presenza/assenza di pacciamatura poliennale) × 3 repliche = 36 tesi.

In fase di post-raccolta è stata studiata l'influenza di differenti tecniche di essiccazione (essiccazione a 50 °C; deumidificazione a 25 °C) sulla resa quantitativa della frazione aromatica ed è stato analizzato qualitativamente l'olio essenziale distillato in corrente di vapore partendo da prodotto fresco. Le analisi e le prove post-raccolta sono state eseguite presso il Centro Sperimentale della Facoltà di Agraria, Carmagnola, e presso il Dipartimento AGROSELVITER, Grugliasco.

Il primo anno di sperimentazione (2008), destinato allo studio della gestione agronomica ed alle prime rese produttive delle diverse specie officinali inserite nel progetto, è stato caratterizzato dai trapianti del materiale vegetale e quindi da una più corta e tardiva stagione colturale. Tuttavia, la sperimentazione ha fornito risultati relativi alla produzione rimarchevoli di nota, con una buona risposta delle coltivazioni al terreno ed alla gestione colturale, nonostante le avverse condizioni climatiche primaverili (Figura 2) (Tabelle 1 e 2). I preliminari studi morfo-fenologici hanno fornito le prime chiavi distintive tra le differenti specie officinali oggetto delle sperimentazioni.



Figura 2

Sistemi di irrigazione adottati per le sperimentazioni: in alto irrigazione a pioggia per il campo delle menta, in basso, irrigazione localizzata per i due campi di *Salvia*. (AGROSELVITER, 2008; 2009)

Tabella 1

Mente: influenza della selezione e del sesto d'impianto su produzione fresca/m² e sostanza secca (SS) durante il raccolto effettuato in agosto (I raccolto), ad ottobre (II raccolto) (2008) e durante il raccolto estivo (2009; 2010) e su resa in olio del prodotto essiccato (2009).

	I raccolto 2008		II raccolto 2008		Raccolto estivo 2009		Raccolto estivo 2010		Resa in olio 2009
	Prod./m ² (kg)	SS (%)	Prod./m ² (kg)	SS (%)	Prod./m ² (kg)	SS (%)	Prod./m ² (kg)	SS (%)	(%)
Selezione genetica									
<i>C. nepeta</i>	1,31 c*	31,41 a	1,34 b	31,09 a	1,58 b	33,84 a	1,89	29,47 b	0,53 c
<i>M. 'Casablanca'</i>	2,64 a	22,64 c	2,24 a	23,56 c	1,27 b	25,80 c	2,08	26,91 c	0,87 b
<i>M. spicata</i>	1,75 b	26,00 b	1,49 b	28,00 b	2,00 a	29,26 b	2,30	33,46 a	0,22 d
<i>M. x piperita</i>	2,42 a	22,63 c	1,74 b	24,35 c	0,54 c	32,49 a	--	--	1,38 a
Significatività (P)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,060	0,001	<0,001
Sesto d'impianto									
0,10 x 0,35 m	2,11	25,16	1,73	26,71	1,36	29,96	--	--	0,64
0,10 x 0,45 m	1,95	25,99	1,63	26,31	1,42	30,06	--	--	0,64
0,15 x 0,35 m	2,00	25,80	1,75	27,24	1,26	30,32	--	--	0,70
Significatività (P)	0,069	0,328	0,663	0,538	0,295	0,880			0,540

* Differenze statistiche P≤0,050 a lettere diverse in colonna.

	Dati Produttivi								Resa in olio	
	Anno 2008		Anno 2009			Anno 2010			2009	2010
	Prod./m ² (kg)	SS (%)	Prod./m ² (kg)	SS (%)	Infiorescenze/ pianta (n)	Prod./m ² (kg)	SS (%)	Infiorescenze/ pianta (n)	(%)	(%)
Selezione genetica										
S. 'Extrakta'	0,71 ab*	23,60	0,88 ab	20,80 b	102,0	1,07	22,38 b	135,1	0,13 a	0,13
S. <i>lavandulifolia</i>	0,57 b	24,36	0,79 b	22,00 a	102,3	0,96	24,44 a	130,7	0,07 b	0,12
S. <i>officinalis</i>	0,88 a	24,33	1,08 a	19,80 b	112,7	1,08	22,06 b	136,4	0,11 ab	0,13
Significatività (P)	0,002	0,317	0,029	<0,001	0,639	0,609	<0,001	0,898	0,048	0,546
Gestione delle infestanti										
Manuale	0,63 b	24,85 a	0,83	20,63	92,2 b	1,00	23,24	119,7 b	0,11	0,13
Pacciamato	0,81 a	23,34 b	1,00	21,11	119,1 a	1,08	22,68	148,4 a	0,09	0,12
Significatività (P)	0,012	0,003	0,060	0,189	0,017	0,455	0,138	0,013	0,228	0,797
Sesto d'impianto										
0,30 x 0,70 m	0,81 a	23,59	0,96	20,56	91,2 b	0,95	22,94	161,0 a	0,11	0,12 b
0,50 x 0,70 m	0,63 b	24,61	0,87	21,18	120,2 a	1,12	22,98	107,1 b	0,11	0,13 a
Significatività (P)	0,010	0,034	0,060	0,093	0,011	0,134	0,900	<0,001	0,067	0,012

* Differenze statistiche $P \leq 0,050$ a lettere diverse in colonna.

Tabella 2

Salvie: influenza della selezione di *S. officinalis*, della tecnica di pacciamatura e del sesto d'impianto su produzione fresca/m² e sostanza secca (SS) (2008), su produzione fresca/m², sostanza secca (SS) e numero di infiorescenze/pianta durante il raccolto effettuato al tempo balsamico (2009; 2010) e su resa in olio del prodotto essiccato (2009; 2010).

Il secondo anno di sperimentazione (2009) è stato destinato all'approfondimento degli studi legati alla produzione, con le salvie giunte a maturità, ed ai primi studi sulla qualità delle produzioni delle piante officinali sulla base dei primi trattamenti post-raccolta. Si sono così potute definire dal punto di vista morfologico le caratteristiche tipiche di ciascuna specie del genere *Mentha* (Figura 3). Tutte appartengono al gruppo delle spicate, seppur la *M. 'Casablanca'* denoti caratteri distintivi rispetto alla forma rubra; *M. spicata* risulta infatti più simile alla *M. x piperita*, con cui condivide parte del patrimonio genetico. Fenologicamente, ad un anno dal trapianto, si sono manifestate maggiormente le diverse attitudini alla ripresa vegetativa ed all'epoca di fioritura. *M. x piperita* è risultata più tardiva rispetto alla altre nella ripresa vegetativa primaverile allontanandosi quindi anche con il periodo di fioritura. La prima menta ad iniziare l'antesi è stata *M. spicata* con piena antesi nella seconda decade di giugno, seguita di una settimana da *Calamintha nepeta*, la quale ha presentato una fioritura dalla durata maggiore rispetto alle mente. Nella prima metà di luglio è entrata in piena antesi la *M. 'Casablanca'*, nella terza decade la *M. x piperita*.

Sono state individuate alcune chiavi distintive per la specie *S. officinalis* grazie ai diversi comportamenti al momento della fioritura (Figure 4, 5, 6), permettendo di riconoscere le tre selezioni in base alla tipologia di spiga, al



Figura 3

Tipologie di mente oggetto di studio. Da sinistra a destra: *Mentha spicata* var. *rubra*; *M. spicata* 'Casablanca'; *M. x piperita* var. *officinalis* forma *rubescens* Camus; *Calamintha nepeta*. (AGROSELVITER, 2009)

colore delle corolle e delle brattee fiorali. I diversi gradi di selezione di *S. officinalis*, osservati nel secondo anno di sperimentazione dal punto di vista morfo-fenologico, hanno mostrato, come avvenuto nel primo, caratteristiche **molto simili tra di loro**, soprattutto tra la specie tipo e la cultivar oggetto di studio. Tuttavia **al momento della fioritura** con l'analisi degli organi di riproduzione si sono riconosciute **alcune differenze**. L'altezza della spiga principale è risultata mediamente più alta nella specie tipo e più compatta nella cultivar. Una differenza sul numero medio di fiori per pianta invece ha permesso di considerare la specie tipo a parte, con un numero più elevato rispetto agli altri due gradi di selezione. I sepali fusi insieme sono risultati di colore verde nella specie tipo e con riflessi rosati in *S. lavandulifolia*, mentre hanno avuto toni quasi granata nella *S. 'Extrakta'*. I fiori, di color lavanda nella specie tipo e nella varietà, sono viola acceso con due tacche bianche nel labello per la cultivar. Fenologicamente, le salvie officinali hanno ripreso a vegetare dopo la stagione invernale verso la seconda decade di marzo, iniziando la fioritura per tutti i gradi di selezione della specie nella prima decade di maggio, con piena fioritura intorno alla metà del mese.

Sempre nel secondo anno di sperimentazione la *S. sclarea* ha prodotto interessanti risultati dal punto di vista produttivo, nonostante le grandinate della prima annata agraria che hanno in parte attenuato i trattamenti agronomici (Tabella 3) (Figura 7). La *S. sclarea* ha iniziato a vegetare verso l'ultima decade di marzo ed ha iniziato la fioritura nella terza decade di maggio, per raggiungere la piena antesi dell'intero campo durante la prima settimana di giugno. Successivamente al raccolto, il campo ha ancora prodotto **una seconda fioritura** di minor importanza intorno alla terza decade di luglio che è stata comunque oggetto di studio per il profilo aromatico. Essa si è confermata specie officinale coltivabile sul territorio pedemontano ed interessante in ambito agroalimentare grazie alle particolarità del suo olio essenziale.

Le prove condotte sulla *S. officinalis* (*S. officinalis* subsp. *officinalis*; *S. officinalis* subsp. *lavandulifolia*; *S. officinalis* cv. *Extrakta*) hanno mostrato una

buona produzione ed una ottima resistenza alle avversità biotiche ed abiotiche. Dal primo anno di maturità del salvieto si è constatata l'importanza di una corretta pacciamatura del terreno al fine di limitare la presenza di infestanti permettendo una crescita più equilibrata delle piante, nonché l'importanza di un sesto abbastanza ampio da consentire una crescita armonica della parte epigea ed ipogea della pianta stessa. Inoltre, fin dal primo anno di analisi dell'olio essenziale di *S. officinalis*, si è osservata l'importanza del grado di selezione per la scelta dello sbocco commerciale del prodotto coltivato. Questi risultati preliminari riguardanti la qualità della specie come erba officinale sono stati approfonditi durante il terzo anno di attività con ulteriori prove di gestione post-raccolta.

Figura 4

Caratteristiche della *Salvia officinalis*
subsp. *officinalis*.
(AGROSELVITER, 2008; 2009)



Figura 5

Caratteristiche della *Salvia officinalis*
subsp. *lavandulifolia*.
(AGROSELVITER, 2008; 2009)





Figura 6

Caratteristiche della *Salvia officinalis* cv. Extrakta. (AGROSELVITER, 2008; 2009)

	Dati Produttivi			Resa in olio
	Produzione/m ² (kg)	Infiorescenze/pianta (n)	SS (%)	(%)
Gestione delle infestanti				
Manuale	0,28 a*	14,1	16,3	0,15
Pacciamato	0,19 b	15,3	16,6	0,15
Significatività (P)	0,038	0,437	0,457	0,976
Sesto d'impianto				
0,30 x 0,70 m	0,24	14,4	16,4	0,19
0,50 x 0,70 m	0,23	15,0	16,9	0,16
Significatività (P)	0,311	0,651	0,805	0,718

* Differenze statistiche P≤0,050 a lettere diverse in colonna.

Tabella 3

S. sclarea: influenza della pacciamatura e del sesto d'impianto su produzione/m², numero di infiorescenze/pianta e sostanza secca (SS) e su resa in olio del prodotto essiccato (2009).

La sperimentazione sulle mente ha dimostrato che la *M. x piperita* risulta la più sensibile alla stanchezza del terreno, con produzioni limitate o addirittura azzerate durante il secondo raccolto stagionale anche a causa dell'insorgenza di probabili virosi, a differenza della mentuccia (*C. nepeta*) che è risultata essere la meno esigente dal punto di vista nutritivo, con produzioni costanti tra i due primi anni. La sperimentazione legata alla gestione post-raccolta ha mostrato interessanti risultati riguardanti la composizione aromatica sia sul prodotto fresco distillato sia sugli stabilizzati.

Figura 7

Caratteristiche della *Salvia sclarea*.
(AGROSELVITER, 2009)



Durante il terzo anno di sperimentazione, diverse prove di gestione post-raccolta dell'erba officinale sono state affrontate per saggiare diversi sbocchi di mercato per il prodotto. Le *S. officinalis* sono state oggetto di studio per valutare l'effetto dell'essiccazione sul contenuto in olio essenziale e sul profilo aromatico delle infiorescenze; come prodotto base per la produzione di tisane, è stata valutata l'influenza dei diversi metodi di conservazione della parte organografica dell'inflorescenza sul contenuto quali-quantitativo di polifenoli e sul potere antiossidante. Infine, è stato valutato l'effetto della selezione genetica e della gestione post-raccolta anche sul contenuto in olio essenziale e sul profilo aromatico delle foglie. Le menta sono state oggetto di due studi: il primo riguardante l'effetto della specie e della concentrazione alcolica del liquido di estrazione sul contenuto in olio essenziale, sul profilo aromatico dell'olio essenziale e sul potere antiossidante dei macerati idroalcolici così prodotti (Figura 8).

Figura 8

Macerati di menta essiccata, dopo la filtrazione. Campioni in visione durante la II giornata dimostrativa del progetto - 7 ottobre 2010. (AGROSELVITER, 2010)



Nel secondo studio è stata valutata l'influenza della specie e della permeabilità all'ossigeno del film di confezionamento sull'atmosfera all'interno della confezione e sulla perdita di peso fresco, in un prodotto confezionato fresco. Infine è stata analizzata la contaminazione da micotossine sul prodotto essiccato, con l'obiettivo di caratterizzare la qualità igienico-sanitaria del prodotto officinale.

■ Conclusioni

Le tecniche di coltivazione sono risultate idonee per uno standardizzato sviluppo delle piante permettendo di esprimere al meglio le proprietà tipiche di ciascuna specie. Tuttavia si è riscontrato che la durata di un menteto difficilmente supera i due anni, in quanto, soprattutto per quanto riguarda *M. x piperita*, la stanchezza del terreno permette il manifestarsi di virusi latenti nella pianta che inficiano la seconda produzione annuale. La tecnica di essiccazione a bassa temperatura si è dimostrata più conveniente sia sotto il profilo quantitativo sia sotto quello qualitativo per la produzione dell'olio anche se sono state studiate tecniche alternative all'essiccazione per l'ottenimento di prodotti officinali ad alto valore aggiunto ma con differenti sbocchi commerciali.

Per il genere *Salvia*, l'olio essenziale di *S. sclarea*, la cui sperimentazione si è conclusa con l'annata agronomica 2009, ha fornito un profilo aromatico molto simile alla *Lavandula angustifolia*, essendo composto principalmente da linal acetato e linalolo con attività antifungina ed antiinfiammatoria. L'olio essenziale estratto da questa pianta può quindi essere utilizzato in ambito agroalimentare come additivo per preservare la qualità in conservazione e può essere utilizzato come componente nutraceutico dei cibi a cui viene aggiunto. La sperimentazione sulle infiorescenze di *S. officinalis* ha permesso di confermare che l'essiccazione a 50 °C, tradizionalmente effettuata sulle piante officinali per poter ridurre i tempi di essiccazione, è un fattore critico per il mantenimento quali-quantitativo dell'olio essenziale: le perdite in contenuto di olio essenziale sono state superiori al 50%, facendo supporre l'esigenza di ricercare metodi alternativi ed innovativi per stabilizzare il prodotto officinale una volta raccolto. La sperimentazione sulle *Salvia officinalis* ha inoltre permesso di evidenziare come parti organografiche differenti possano avere profili aromatici differenti. Comparando l'olio essenziale (OE) proveniente dalle infiorescenze con quello proveniente dalle foglie si dimostra come queste ultime contengano una percentuale di tujoni molto più elevata (Tabella 4).

Tabella 4

Effetto della selezione genetica sui composti caratterizzanti l'olio delle infiorescenze e delle foglie di *S. officinalis* (2010).

	DPPH (%)
Selezione genetica	
<i>S. 'Extrakta'</i>	46,16
<i>S. lavandulifolia</i>	45,05
<i>S. officinalis</i>	45,42
Significatività (P)	0,528
Parte organografica	
Fiore	45,85
Spiga	45,24
Significatività (P)	0,456
Gestione post-raccolta	
Alla raccolta	48,56 a*
Fresco conservato 8 gg	45,68 b
Essiccato	42,40 c
Significatività (P)	<0,001
* Differenze statistiche $P \leq 0,050$ a lettere diverse in colonna.	

Tabella 5

Effetto della selezione genetica, della parte organografica dell'infiorescenza e della gestione post-raccolta sul potere antiossidante (riduzione percentuale del DPPH) di tisane di *S. officinalis* (2010).

Composto	Selezione genetica			Significatività (P)
	<i>S. 'Extrakta'</i>	<i>S. lavandulifolia</i>	<i>S. officinalis</i>	
Infiorescenze (% OE)				
1,8-cineolo	16,38 b*	19,11 a	16,26 b	0,007
]-pinene	14,62 a	11,27 b	14,10 a	0,002
α -tuione	13,00	9,74	14,93	<0,001
Borneolo	9,22	7,59	7,39	0,148
β -tuione	3,34 a	1,34 b	4,02 a	0,001
Canfora	1,50	1,06	1,56	0,074
Foglie (% OE)				
1,8-cineolo	8,23	12,52	10,18	0,103
β -pinene	2,55	2,00	1,76	0,065
α -tuione	30,16 b	29,45 b	40,06 a	0,011
Borneolo	1,08	1,17	1,12	0,913
β -tuione	8,56	3,77	6,07	0,075
Canfora	19,70 a	14,45 b	12,51 b	0,008
* Differenze statistiche $P \leq 0,050$ a lettere diverse in riga.				

Inoltre le foglie sembrano mantenere il contenuto in olio essenziale durante la stabilizzazione post-raccolta nonostante alcune modifiche sul profilo aromatico si siano osservate anche nel prodotto deumidificato. Il possibile utilizzo delle infiorescenze come ingrediente all'interno di tisane salutistiche per il contenuto in polifenoli ed antiossidanti ha permesso di riconoscere un comportamento differente della parte di infiorescenza (spiga intera o solo fiore) a seconda della specie e del trattamento post-raccolta (Tabella 5). Il potere antiossidante ha invece evidenziato come un prodotto essiccato possieda maggiori proprietà chelanti nei confronti dei radicali liberi.

Per la parte di sperimentazione riguardante le **mente**, il progetto triennale ha permesso di evidenziare come la *M. x piperita* sia la più sensibile alla coltivazione pluriennale sullo stesso appezzamento con apporti limitati di concimazioni minerali, mentre le specie alternative abbiano dimostrato una buona produttività durante tutti i tre anni di sperimentazione, intorno sempre a circa 2 kg m⁻². Tra le alternative alla *M. x piperita*, la *C. nepeta*, grazie al suo olio essenziale con alta percentuale di pulegone, può essere utilizzata in ambito agro-alimentare come aromatizzante naturale, anche grazie alla resistenza all'essiccazione di questo composto. Il pulegone è soggetto a limiti dalla comunità europea con il regolamento EC 1334/08 (lo stesso che coinvolge anche i tu-

joni); tuttavia studi scientifici condotti da una commissione dell'OMS hanno dimostrato come le dosi attualmente utilizzate in ambito agroalimentare non siano responsabili di rischi per la sicurezza umana. *M. spicata* e *M. 'Casablanca'* possono essere utilizzate come aromatizzanti agroalimentari grazie al loro olio essenziale caratterizzato dall'altra presenza di carvone nel primo caso e di limonene nel secondo. Tali composti sono di interesse soprattutto per il settore dolciario, liquoristico e in quelli legati all'igiene dentale. In aggiunta, l'alta concentrazione di limonene presente nell'olio essenziale di *M. 'Casablanca'* può far supporre l'utilizzo di questa erba officinale come alternativa alla *Melissa* nell'aromatizzazione di tisane.

La macerazione idroalcolica ha permesso di indicare nella concentrazione pari a 60 ° (v/v) di alcol etilico la soluzione estraente migliore, che possa quindi far ottenere nel prodotto finito la più alta percentuale di olio essenziale unita alla più alta percentuale di attività antiossidante (Tabella 6).

Grazie agli interessanti risultati della sperimentazione triennale, le potenzialità di queste specie di menta sono state saggiate anche per l'introduzione del prodotto officinale nel settore della IV gamma. Le prove preliminari hanno infatti mostrato come tutte le 4 specie utilizzate possano essere conservate per una settimana a temperatura refrigerata, senza alcuna perdita di freschezza macroscopica legata alla perdita in peso fresco e senza l'instaurarsi di processi metabolici fermentativi legati alla scarsa disponibilità di ossigeno all'interno delle confezioni.

La presenza, seppur minima, delle micotossine sul prodotto stabilizzato e pronto alla lavorazione agroalimentare può portare al trasferimento delle stesse nel prodotto finito, con un conseguente rischio per la salute umana (Tabella 7). Al momento a livello normativo non sono state pubblicate ancora concentrazioni limite per le piante officinali; tuttavia in processi estrattivi che prevedano l'utilizzo di solventi apolari quali l'alcol etilico, queste sostanze possono essere estratte assieme ai composti di interesse agroalimentare, con la possibile loro concentrazione.

I risultati dei vari studi all'interno del progetto risultano quindi ampiamente soddisfacenti e stimolano il proseguimento di questo filone di ricerca per l'inserimento all'interno delle *commodities* di prodotti officinali che possano aumentare il livello nutraceutico dei cibi.

Micotossina	<i>M. spicata</i>	<i>M. 'Casablanca'</i>	<i>C. nepeta</i>
Aflatossina B1	1,5	1,6	1,9
Aflatossina B2	1,1	1,0	1,1
Aflatossina G1	0,6	<0,3	<0,3
Aflatossina G2	<0,3	<0,3	<0,3
Ocratossina A	1,2	1,2	1,3

	Totale OE (mg/L)
Specie	
<i>C. nepeta</i>	124,68 a*
<i>M. 'Casablanca'</i>	111,10 a
<i>M. spicata</i>	81,03 b
Significatività (P)	0,001
Concentrazione alcolica	
30%	68,86 b
60%	112,92 a
90%	135,03 a
Significatività (P)	<0,001

* Differenze statistiche $P \leq 0,050$ a lettere diverse in colonna.

Tabella 6

Mente: effetto della specie e della concentrazione alcolica sull'olio essenziale totale estratto.

Tabella 7

Mente: contenuto medio di micotossine presenti sulle tre specie di menta, dopo il processo di essiccazione ($\mu\text{g kg}^{-1}$) (2010).

■ Il campo catalogo

Nell'ambito del progetto regionale è stato allestito nella primavera del 2009, poi ampliato e rinnovato nel 2010, il campo-catalogo del genere *Mentha* presso la Scuola Agraria Salesiana di Lombriasco. Il campo-catalogo, allestito a fianco del campo sperimentale, è nato per fornire una pregiata collezione (circa 50 tipi) di mente per l'orto botanico della scuola locale per Periti Tecnici Agrari.