



ASPARAGO MONTINE


2007-2013
cooperazione territoriale europea
programma per la cooperazione
transfrontaliera
Italia-Slovenia
evropsko teritorialno sodelovanje
program čezmejnega sodelovanja
Slovenija-Italija


Investiamo nel
vostro futuro!
Naložba v vašo
prihodnost!
www.ita-slo.eu
Progetto cofinanziato dal Fondo europeo di
sviluppo regionale
Projekt sofinancira Evropski sklad
za regionalni razvoj

Premessa: scopo e azioni del progetto

L'azione pilota «Campo di conservazione sperimentale delle varietà "Carciofo Violetto Veneto" e "Asparago Montine"», si sviluppa nell'ambito del progetto comunitario transfrontaliero di Cooperazione Italia-Slovenia 2007-2013, denominato "SIGMA2 – Rete transfrontaliera per la gestione sostenibile dell'ambiente e la biodiversità", di cui la Regione del Veneto è partner. Uno dei principali obiettivi del progetto è quello di incentivare la conservazione della biodiversità attraverso la realizzazione di Campi di conservazione agricoli e Giardini mediterranei. Per il raggiungimento di questo obiettivo la Regione del Veneto ha promosso la costituzione di campi sperimentali per conservare biotipi locali di: vite, olivo e colture orticole.

Veneto Agricoltura, attraverso il Centro Sperimentale Ortofloricolo "Po di Tramontana", ha realizzato campi per la moltiplicazione e valorizzazione del carciofo violetto Veneto e asparago verde amaro Montine, in due località: Lio Piccolo di Cavallino Treporti (VE) e Isola di Sant'Erasmus di Venezia.

L'asparago "Montine" è in forte pericolo di estinzione; infatti la superficie coltivata complessiva, che fino agli anni '70 era stimata in almeno 50 ha, ora è ridotta a non più di 0,1 ha e per lo più, sembra, ad un solo produttore. Pertanto, attraverso questo progetto si è mirato essenzialmente a recuperare e caratterizzare il materiale genetico della zona tipica di produzione, oltre ad affinare al meglio la tecnica di coltivazione per fornire un concreto aiuto ai produttori.

Descrizione botanica, origine e caratteristiche dell'asparago amaro Montine

L'asparago comune (*Asparagus officinalis*) è una specie proveniente dall'Asia Minore, conosciuta e coltivata in Italia da oltre 2000 anni. La parte edule della pianta è un germoglio tenero, denominato turione di calibro variabile da 5 a 30 mm, dal caratteristico sapore lievemente dolce. Per scopi alimentari si consuma anche il piccolo turione (diametro 2-6 mm) delle specie spontanee *A. teunifolius* Lam. e *A. acutifolius* L.

Nella laguna nord di Venezia, passeggiando in primavera lungo i verdi corridoi che dividono le barene e le valli da pesca, non è difficile trovare piante spontanee di asparago che producono turioni dal tipico sapore amaro di asparago spontaneo. È da queste piante che gli agricoltori circa 100 anni fa selezionarono l'asparago verde amaro Montine.

L'asparago Montine appartiene alla specie *Asparagus amarus* (De Candolle), sinonimo di *A. maritimus* (Muller) e di *A. scaber* (Brignoli). Le principali caratteristiche della specie sono: il livello tetraploide (40 cromosomi contro 20 della specie comune), l'elevata tolleranza alla salinità ed il caratteristico gusto amaro dei turioni.

Questa specie, da tempo immemorabile, è spontanea lungo le coste dei mari italiani ed in particolare di quelle dell'Adriatico, dove si espande anche nell'Istria e coste dalmate. All'inizio del secolo scorso i coltivatori di asparago della fascia di terra che separa la Laguna di Venezia dal mare Adriatico, denominata "Cavallino" visti gli insuccessi con l'asparago comune (più sensibile alle malattie e al sale), iniziarono a coltivare l'asparago amaro. Per le nuove coltivazioni gli agricoltori utilizzavano i semi delle piante femminili caratterizzate dal più elevato vigore vegetativo e dal maggiore calibro dei turioni. Sono stati sufficienti 6-7 cicli di selezione (uno ogni 10 anni circa) per costituire la varietà denominata Montine che per produttività e calibro dei turioni è simile all'asparago comune. L'asparago Montine è molto precoce, immune dalla ruggine e parzialmente resistente alla stemfiliosi.

Attualmente, allo scopo di mantenere la necessaria variabilità genetica, tra le piante della varietà Montine, risulta importante la raccolta, la conservazione e la moltiplicazione in purezza del germoplasma. La varietà Montine inoltre è importante anche per i seguenti motivi:

- è un'interessante fonte di geni per la resistenza alla salinità, alla ruggine e alla stemfiliosi, nonché per la precocità;
- i geni di resistenza ad alcuni funghi patogeni e di precocità, attraverso incrocio, possono essere facilmente trasferiti, in altre varietà di asparago (es. nella varietà Violetto d'Albenga), oppure in genotipi a turione verde, previo raddoppiamento del numero cromosomico;
- il sapore amaro potrebbe essere dato da sostanze di interesse salutistico;
- potrebbe essere coltivata al Sud per la produzione di turioni qualitativamente simili (o migliori) di quelli raccolti dalla specie spontanea *Asparagus acutifolius* L.

Le caratteristiche della varietà Montine a confronto con una a turione verde sono di seguito schematizzate:

Caratteristiche	Asparago comune a turione verde	Montine
Colore del turione	Verde con sfumature violacee alla base e sulle brattee.	Verde con intense sfumature violacee.
Lunghezza del turione	Massimo 25 cm	Massimo 20 cm
Diametro del turione	Da 8 a 22 mm	Da 5 a 20 mm
Brattee del turione	Talvolta aperte, soprattutto all'apice	Tendenzialmente aperte
Fibrosità	Oltre i 15-20 cm dall'apice	Oltre i 10-15 cm dall'apice
Gusto	Tendenzialmente dolciastro e gradevole	Molto intenso, amarognolo, ma gradevole
Periodo di raccolta in pieno campo	20 Marzo-20 Maggio (medio)	10 Marzo-10 Maggio (precoce)
Produttività (in buone condizioni)	7-9 t/ha	6-8 t/ha

A. Falavigna, *L'Informatore Agrario* 46-2000

In questo progetto la caratterizzazione della varietà Montine è avvenuta a seguito di analisi citologiche, genetico molecolari e chimiche.

1. ANALISI CITOLOGICHE E GENETICO MOLECOLARI

Agostino Falavigna e Paolo Riccardi, CRA – Unità di ricerca per l'Orticoltura - Montanaso Lombardo (LO)

1.1 MATERIALE UTILIZZATO

- la popolazione "Montine 2010" rappresentata da 34 piante allevate in vaso (seminate nella primavera 2011), fornite dal Centro Sperimentale Po di Tramontana di Veneto Agricoltura;
- la popolazione "Montine 2003" rappresentata da circa 100 piante allevate in campo a Montanaso Lombardo, di età variabile da 8 a 3 anni, derivate da seme prelevato da un agricoltore della zona "Cavallino";
- la popolazione "Selvatico 2010" rappresentata da 34 piante allevate in vaso della specie selvatica *A. maritimus* ottenute da seme raccolto nella Pineta di Ravenna nel 2010;
- la popolazione "Bardello 2006" rappresentata da 10 piante scelte tra le 100 piante allevate in pieno campo presso l'azienda sperimentale di CRA-ORL a Montanaso Lombardo (Lodi), ottenute da seme della specie selvatica *A. maritimus* raccolto nel 2006 nella Pineta di Ravenna;
- il clone diplo-aploide "DH3394" parentale maschile dell'ibrido "Zeno", appartenente a *A. officinalis*.



1.2 METODI

Sulle piante allevate sia in campo sia in serra sono state condotte osservazioni relative a: sviluppo dell'apparato vegetativo, lunghezza dei cladofilli, resistenza a malattie, colore e diametro dei turioni.

Le analisi **citologiche** sono state condotte su 34 piante allevate in vaso delle popolazioni "Montine 2010" e "Selvatico 2010". Come controllo diploide è stato utilizzato il clone DH3394, parentale maschile dell'ibrido Zeno.

Su singole piante è stato valutato il contenuto di DNA in protoplasti isolati dai cladofilli, utilizzando il citofluorimetro CyFlow SL (Partec); inoltre è stato conteggiato il numero di cromosomi in apici radicali, utilizzando il metodo "Fulgen".

Per le analisi genetico molecolari, il DNA di ogni singola pianta delle popolazioni "Montine 2010", "Selvatico 2010", "Bardello 2006" e "DH3394", è stato estratto utilizzando il Kit GenElute (SIGMA) secondo le specifiche del produttore, che hanno permesso di ottenere concentrazioni finali di 30 ng/μl. Una frazione del DNA estratto da ciascuna pianta è stato utilizzato per formare due "bulk" separati: uno per "Montine 2010" e l'altro per "Selvatico 2010". I due bulk di DNA sono stati quindi sottoposti ad analisi molecolare con 22 SSRs (di proprietà di CRA-ORL), ottenuti da librerie cDNA di *A. officinalis* (dati non pubblicati), scelti all'interno di un panel di circa 50 SSR sulla base della loro capacità di esprimere polimorfismo in asparago.

Le amplificazioni con i relativi primer per ciascun microsatellite sono state condotte secondo le seguenti specifiche:

1) DNA genomico (30 ng/μl)	2 μl	1) 94 °C per 5'	denaturazione iniziale	
2) Primer Forward (10 ng/μl, Mmedical)	0,5 μl	2) 94 °C per 30"	denaturazione	35 cicli
3) Primer Reverse (10 ng/μl, Mmedical)	0,5 μl	3) 55 °C per 50"	annealing	
4) Buffer 10X (Fermentas)	2,5 μl	10) 72 °C per 30"	extension	
5) MgCl (50 mM, Fermentas)	1,5 μl	11) 72 °C per 10'	extension finale	
6) dNTPs (10 mM, Fermentas)	1,0 μl			
7) Taq (5 U/μl, Fermentas)	0,2 μl			
8) H ₂ O deion	16,8 μl			
9) Totale	25,0 μl			

Figura 1 – Cladofilli di una pianta della varietà "Montine 2003" (a destra) e della popolazione selvatica "Bardello"



Figura 2 – Rametti con bacche in fase di invaiatura di una pianta di "Montine 2003" (a destra) e di "Bardello 2006"



Gli ampliconi (ed i relativi alleli) sono stati rilevati sia su gel di agarosio 3% ad alta risoluzione (MethaPhor Agarose, Lonza) e su genotipizzatore automatizzato (AdvanCE FS96 System, Advance Analytical).

1.3 RISULTATI

All'interno delle popolazioni Montine 2003 e Bardello 2006, le piante allevate in pieno campo hanno mostrato variabilità per molti caratteri morfologici; tuttavia dal confronto dei valori medi per ciascun carattere è emerso che la varietà Montine 2003, rispetto a Bardello 2006, presentava:

- sviluppo vegetativo molto superiore, con steli di altezza fino a m 1,80 contro 1,00;
- cladofilli più lunghi (Fig. 1);
- steli e turioni di diametro più elevato;
- bacche di dimensioni superiori e semi uguali (Fig. 2);
- resistenza alla ruggine (*Puccinia asparagi*).

Le piante allevate in vaso per circa 1 anno, hanno confermato le differenze osservate in campo riguardo lo sviluppo vegetativo e la lunghezza dei cladofilli; inoltre hanno manifestato un apparato radicale più sviluppato e soprattutto più sano, in quanto privo delle tipiche lesioni causate dai funghi appartenenti al genere *Fusarium*, particolarmente dannosi a radici e rizoma della pianta (Fig. 3).

Il conteggio del numero cromosomico in cellule di apici radicali ha confermato il numero cromosomico tetraploide ($2n = 40$) sia di Montine 2010 che di Selvatico 2010; mentre il clone DH3394 ha confermato un livello di ploidia diploide con 20 cromosomi (Fig. 4).

Figura 4 – Cellula in metafase dell'apice radicale di una pianta di Montine 2010 (a sinistra) e del clone DH3394

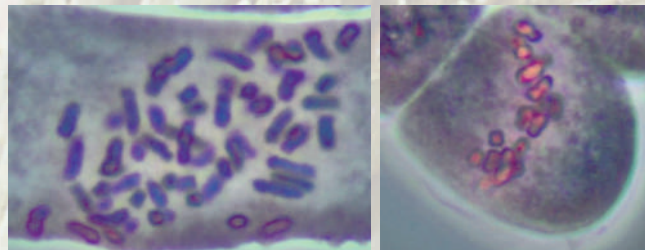


Figura 3 – Pianta allevata in vaso delle popolazioni "Montine 2010" (a sinistra) e "Selvatico 2010"



I risultati ottenuti attraverso l'analisi al citofluorimetro hanno confermato quelli relativi al conteggio del numero cromosomico. In figura 5 è riportato il profilo tipicamente diploide del clone DH3394, dove prevalgono nettamente le cellule diploidi (452) del canale RN1, rispetto a quelle aploidi (92) e tetraploidi (41) rispettivamente dei canali RN2 e RN3.

Il profilo di un campione della varietà Montine 2010, riportato in figura 6, mostra invece la netta prevalenza di cellule tetraploidi (277) e diploidi (352) rispetto alle aploidi (4). Infine nella popolazione Selvatico 2010, riportata in figura 7, si osserva la presenza pressoché uniforme di cellule aploidi (213), diploidi (215) e tetraploidi (196). Questi risultati confermano i dati riportati in letteratura riguardo il disomogeneo numero cromosomico delle cellule isolate da cladofilli di asparago, che pertanto risulta una specie "eterosomica". Mentre nel genotipo diploide DH3394 esiste una netta prevalenza di cellule diploidi, nelle due popolazioni tetraploidi la variabilità è più ampia. In particolare Montine 2010 presenta nuclei diploidi e tetraploidi in egual misura e nettamente prevalenti su quelli aploidi, mentre Selvatico 2010 mostra una eguale ripartizione di nuclei aploidi, diploidi e tetraploidi. Nel complesso quindi sia Montine 2010 che Selvatico 2010 sono tetraploidi, ma la prima presenta cellule del cladofillo con un più elevato numero medio di cromosomi. Il fenomeno potrebbe tradursi in una maggiore capacità fotosintetica e di conseguenza una maggiore performance vegetativa delle piante, frutto della selezione operata dagli agricoltori.

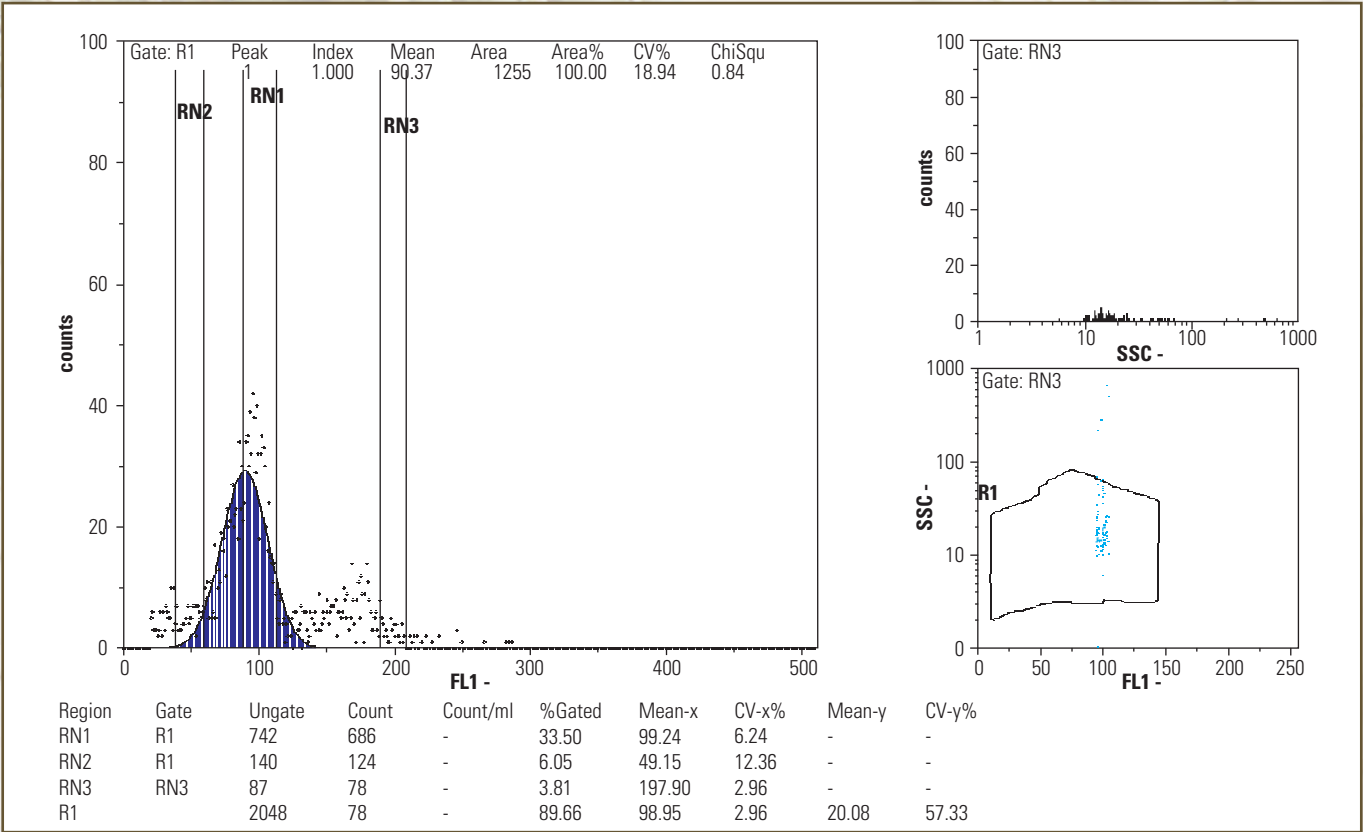
L'analisi molecolare condotta con 22 marcatori microsatelliti polimorfici ha permesso di identificare un totale di 64 alleli con una media di 2,9 alleli per primer SSR. In figura 8 è rappresentato un esempio di amplificazione di "Montine 2010", "Selvatico 2010", "Bardello 2006" e "DH3394" con 4 diversi primer SSR (c923, 6215, 1505, 20585a).

Sulla base dei risultati ottenuti è stata quindi costruita una matrice binaria basata sulla presenza-assenza di ogni singolo allele in ognuno dei genotipi analizzati ed infine tale matrice è stata sottoposta al software PAST ver. 2.16 (Øyvind Hammer, University of Oslo), utilizzando il coefficiente di Jaccard e l'algoritmo UPGMA. I valori di Bootstrap ottenuti sono prossimi al 100% e comunque sufficientemente alti (89% per il branch Selvatico 2010 - Bardello2006) a garantire robustezza all'analisi.

La distanza genetica, basata sul coefficiente di Jaccard, riportata in figura 9, varia da 0,33 e 0,94. Come atteso, il genotipo diploide DH3394 si distacca nettamente dai tre tetraploidi, tra questi, "Selvatico" (Selvatico 2010) e "Bardello" mostrano una distanza genetica estremamente bassa (coefficiente di similarità dello 0,94), mentre per Montine il coefficiente di similarità è di 0,87 e 0,89 rispettivamente per "Selvatico" e "Bardello".

Le analisi molecolari condotte hanno permesso di dimostrare una marcata diversità genetica tra il clone diploide DH3394 (appartenente alla specie *A. officinalis*) rispetto alle popolazioni "Montine 2010", "Selvatico 2010" e "Bardello 2006". Inoltre è stato possibile rilevare come la diversità genetica tra "Montine 2010", "Selvatico 2010" e "Bardello 2006" sia effettivamente molto bassa; caratteristica ancora più evidente quando si confrontano gli indici di diversità di "Selvatico 2010" e "Bardello 2006". Tali risultati confermano che "Selvatico 2010" e "Bardello 2006" hanno la stessa origine (litorale adriatico); mentre Montine, pur condividendo larga parte del suo genoma con le altre due popolazioni, ha subito l'influenza della pressione selettiva esercitata nei diversi decenni dagli agricoltori veneti determinando quindi una leggera devianza dagli indici di similarità. Tali evidenze sottolineano l'importanza della varietà Montine sia per la qualità intrinseca dei suoi turioni, sia per la capacità di poter essere utilizzata come fonte di geni utili in programmi di miglioramento genetico della specie coltivata (*A. officinalis*).

Figura 5 – Profilo citologico del clone DH3394 appartenente alla specie *A. officinalis*



Il pool di marcatori SSR scelti e messi a punto sulle popolazioni suddette rappresentano un fondamentale ausilio molecolare per la caratterizzazione di popolazioni o varietà locali di asparago come Montine e Selvatico. Tali marcatori molecolari, ad oggi, rappresen-

tano l'unico mezzo molecolare a disposizione per la discriminazione di tali genotipi e sono quindi di fondamentale importanza nell'ottica futura di proteggere tramite certificazioni di tipicità le popolazioni oggetto di studio.

Figura 6 – Profilo citologico di una pianta appartenente alla popolazione “Montine 2010” appartenente alla specie *A. maritimus*

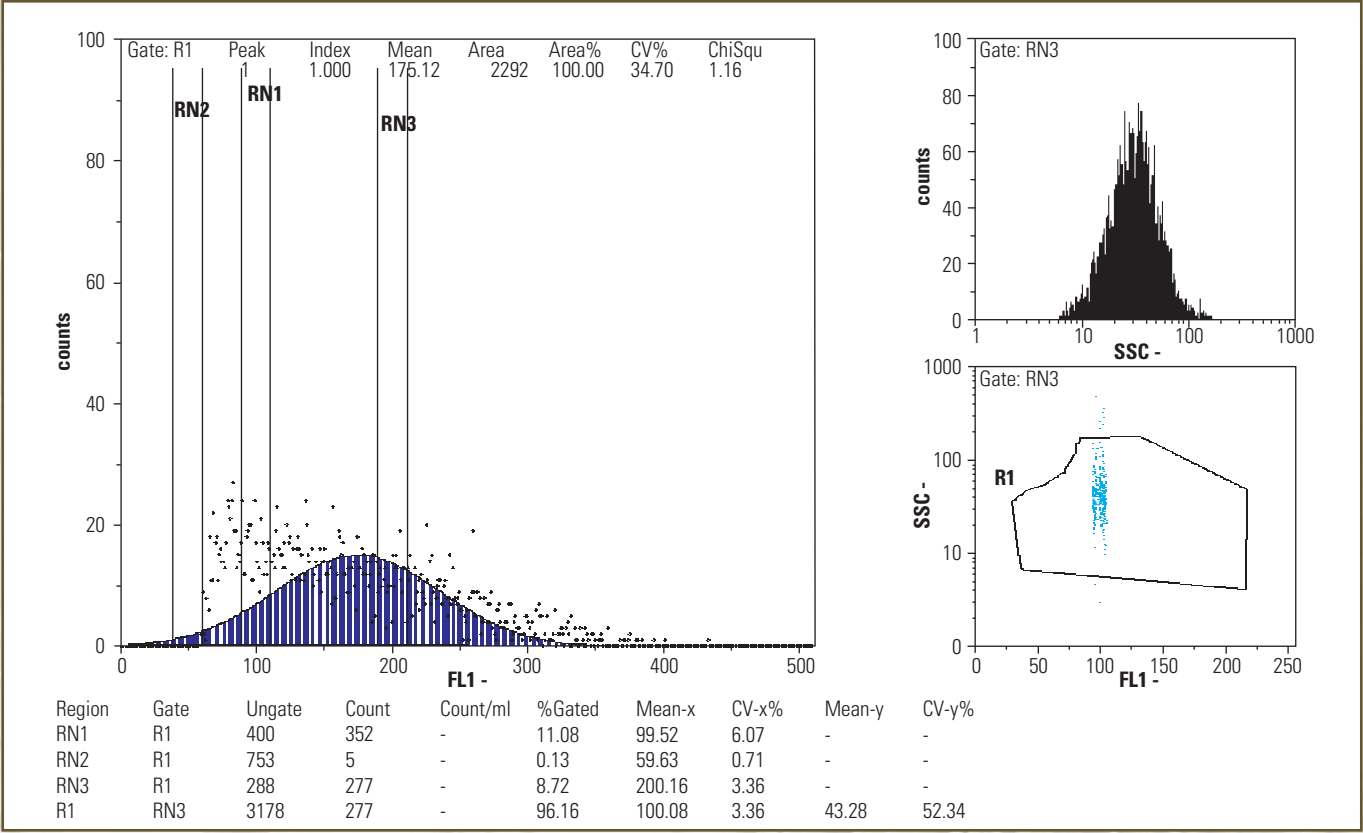


Figura 7 – Profilo citologico di una pianta della popolazione “Selvatico 2010” appartenente alla specie *A. maritimus*

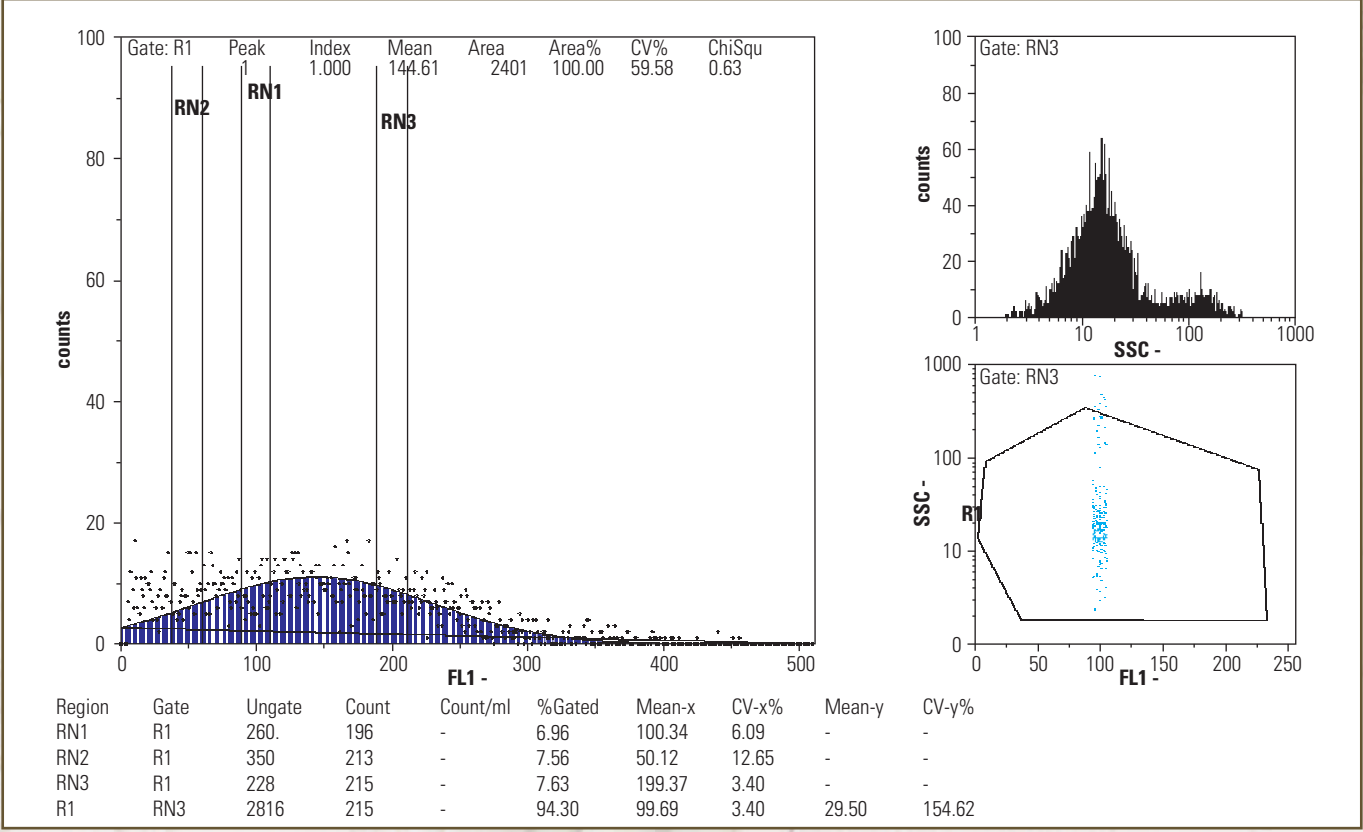


Figura 8 – Esempio di amplificazione dei genotipi (nell'ordine da sinistra a destra) "Montine 2010", "Selvatico 2010", "Bardello 2006" e "DH3394" con 4 diversi marcatori SSR (c923, 6215, 1505, 20585a)

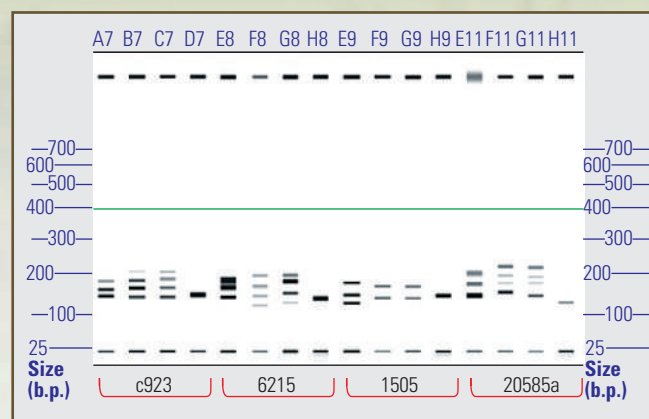
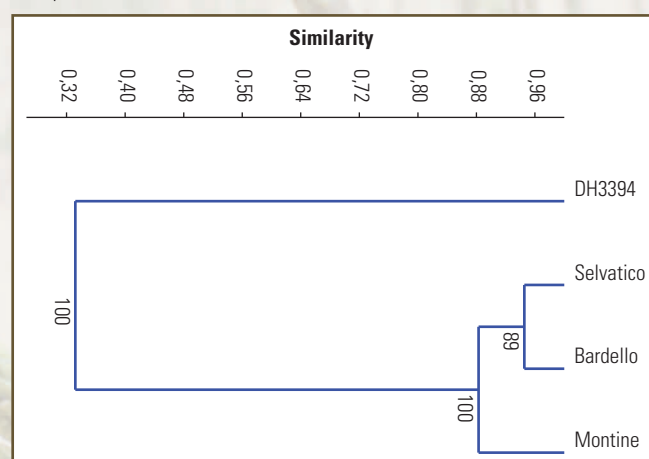


Figura 9 – Dendrogramma di similarità genetica basato sull'algoritmo UPGMA riferito alle popolazioni "Montine 2010", "Selvatico 2010", "Bardello 2006", appartenenti alla specie *A. maritimus*, ed al clone "DH3394"



2. CARATTERIZZAZIONE QUALITATIVA DELL'ASPARAGO MONTINE

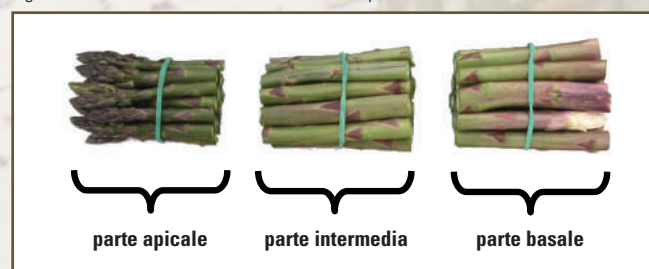
Paolo Sambo, Carlo Nicoletto, Silvia Santagata e Elisa Casalini, Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente – DAFNAE

In questo studio sono stati presi in considerazione i principali aspetti qualitativi dell'asparago Montine.

2.1 MATERIALI E METODI

La parte commerciale di turioni della varietà Montine e di turioni bianchi di *A. officinalis* (prelevati dalle più note varietà di asparago bianco come termine di paragone), forniti dal Centro Sperimentale Ortofroricolo Po di Tramontana (Rosolina), è stata suddivisa in tre porzioni con l'obiettivo di valutare in modo dettagliato la qualità

Figura 10 – Suddivisione dei turioni in diverse porzioni



del prodotto (Fig. 10). Ciascun campione è stato sottoposto ad analisi chimiche per determinare: concentrazione di sostanza secca, capacità antiossidativa totale (CAT), contenuto di fenoli totali (FT), acido ascorbico (AA), zuccheri, acidi fenolici, rutina, anioni e cationi.

Considerando le tesi prese in esame, si è fatto inoltre riferimento ai profili QDA (Qualitative Descriptive Analysis) per rendere più immediate e comprensibili alcune considerazioni conclusive. I profili sono stati ottenuti considerando il valore più elevato per ciascun parametro (100%) e calcolando su questo le percentuali presentate dalle tesi con i valori inferiori al fine di evidenziarne le differenze. Questo metodo ha consentito di visualizzare tutti gli aspetti qualitativi considerati, in un unico grafico in cui ogni descrittore occupa un asse con scala da 1 a 10; dove 1 corrisponde a negativo e 10 a positivo.

L'elaborazione statistica dei dati ottenuti è stata effettuata con ANOVA e la separazione delle medie è stata realizzata mediante il Test HSD di Tukey. Per ciascun parametro valutato i valori senza alcuna lettera in comune differiscono significativamente per $P \leq 0,05$.

2.2 RISULTATI

Per quanto riguarda la percentuale di sostanza secca non si sono registrate differenze significative tra le tipologie di asparago considerate ed in entrambi i casi i valori sono risultati prossimi al 6,5% (Tab. 1). In relazione al contenuto di antiossidanti, tutti i principali parametri ovvero CAT, FT e AA sono risultati più elevati in Montine con valori che in alcuni casi (CAT) hanno presentato uno scostamento superiore al 75%. Considerando in dettaglio alcuni dei principali composti ad azione antiossidativa rappresentati dagli acidi fenolici (Tab. 2), Montine ha presentato valori apparentemente sempre superiori rispetto all'asparago bianco. Sotto il profilo statistico, significativo è invece risultato in Montine il contenuto in rutina, glicoside flavonoico anch'esso in grado di bloccare l'azione degradativa dei radicali liberi inibendo la formazione di alcuni tipi di tumore. Nei confronti degli zuccheri, l'asparago bianco ha presentato valori nettamente superiori rispetto a Montine con differenze percentuali pari a +66,9% e +53,9% rispettivamente per glucosio e fruttosio. Nell'ambito dei composti minerali (Tab. 3) il contenuto di cloruri, sodio e magnesio non ha presentato differenze significative tra le due tipologie di asparago, contrariamente a quanto registrato per fosfati, solfati, ammonio e potassio per i quali Montine ha presentato concentrazioni superiori.

I rilievi eseguiti in questa prova hanno evidenziato aspetti qualitativi interessanti che contraddistinguono l'asparago Montine coltivato nel territorio veneto. Allo scopo di rendere i risultati di più immediata comprensione per il consumatore, nelle figure 11A e 11B sono riportati i profili QDA (Quantitative Descriptive Analysis) relativi rispettivamente al contenuto di antiossidanti e zuccheri e di composti minerali.

Tabella 1 – Concentrazione di sostanza secca, capacità antiossidativa totale (CAT), fenoli totali (FT) e acido ascorbico (AA) in asparago bianco e Montine

	s.s. %	CAT mg Fe ²⁺ E kg ⁻¹ p.f.	FT mg GAE kg ⁻¹ p.f.	AA mg kg ⁻¹ p.f.
Asparago bianco	6,4 a	995 b	100 b	681 b
Asparago Montine	6,8 a	4641 a	421 a	990 a
Significanza	n.s.	*	**	**

Nell'ambito delle colonne, i valori senza alcuna lettera in comune differiscono significativamente per $P \leq 0,05$ secondo il Test HSD di Tukey.

n.s., *, **, *** = non significativo, significativo per $P \leq 0,05$, $P \leq 0,01$, $P \leq 0,001$



Nel complesso appare chiaramente che la qualità globale più elevata è attribuibile all'asparago Montine in quanto l'area delimitata dai valori dei diversi aspetti qualitativi è risultata più ampia. In particolare Montine si è distinto positivamente per il maggiore contenuto di antiossidanti, prevalentemente dovuto alla coltivazione fuori cumulo tipica dell'asparago verde e all'interazione continua con le avversità climatiche, soprattutto termiche e luminose. Tale caratteristica qualitativa è responsabile in parte anche del sapore leggermente amaro imputabile alla notevole componente fenolica presente nel turione. Analogamente al profilo antiossidasico, anche

quello minerale risulta essere qualitativamente più elevato rispetto all'asparago bianco soprattutto per quanto riguarda la presenza di fosfati, solfati e il ridotto contenuto di nitrati a cui è stato attribuito giudizio positivo.

Quanto emerso in questa prima caratterizzazione consente di affermare che l'asparago Montine presenta interessanti proprietà nutrizionali e organolettiche utili per il consumatore soprattutto sotto il profilo antiossidasico. Ulteriori approfondimenti sono comunque necessari al fine d'incrementare in modo più completo le conoscenze su tale ortaggio.

Tabella 2 – Contenuto dei principali acidi fenolici, rutina e zuccheri in asparago bianco e Montine

	ac. p-cumarico	ac. clorogenico	ac. caffeico	ac. ferulico	rutina	glucosio	fruttosio
	mg kg ⁻¹ p.f.					g kg ⁻¹ p.f.	
Asparago bianco	1,0 a	2,9 a	1,8 a	1,4 a	1,0 b	14,8 a	15,4 a
Asparago Montine	10,1 a	4,5 a	1,6 a	2,3 a	18,2 a	4,9 b	7,1 b
Significanza	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	***	***	***

Nell'ambito delle colonne, i valori senza alcuna lettera in comune differiscono significativamente per $P \leq 0,05$ secondo il Test HSD di Tukey.

n.s., *, **, *** = non significativo, significativo per $P \leq 0,05$, $P \leq 0,01$, $P \leq 0,001$

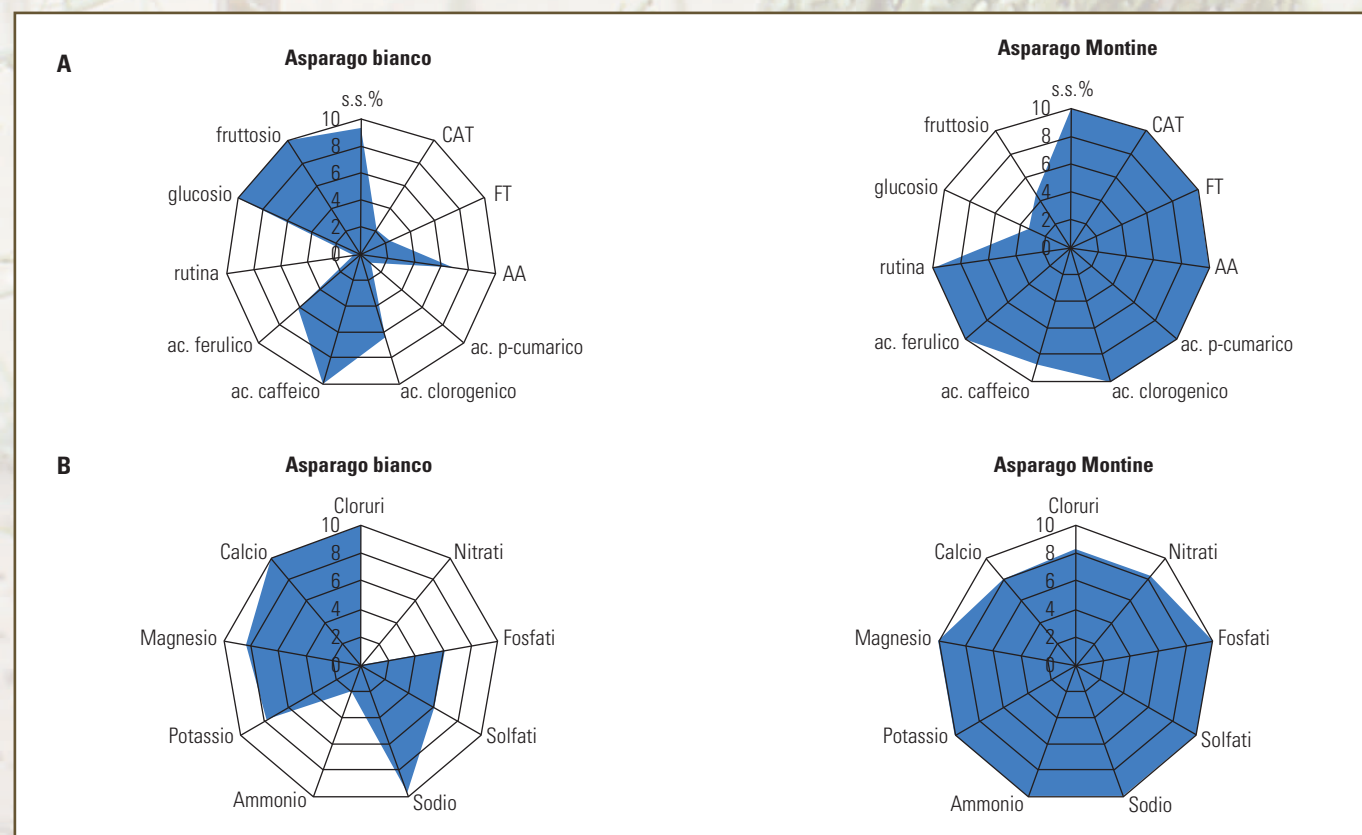
Tabella 3 – Contenuto dei principali anioni e cationi in asparago bianco e Montine

	Cloruri	Nitrati	Fosfati	Solfati	Na	Ammonio	K	Mg	Ca
	mg kg ⁻¹ p.f.								
Asparago bianco	368 a	37,6 a	404 b	71 b	137 a	7,5 b	1738 b	79,9 a	256 a
Asparago Montine	306 a	6,2 b	661 a	116 a	141 a	37,4 a	2225 a	95,5 a	206 b
Significanza	n.s.	*	**	*	n.s.	***	***	n.s.	**

Nell'ambito delle colonne, i valori senza alcuna lettera in comune differiscono significativamente per $P \leq 0,05$ secondo il Test HSD di Tukey.

n.s., *, **, *** = non significativo, significativo per $P \leq 0,05$, $P \leq 0,01$, $P \leq 0,001$

Figura 11 – Profili QDA (Quantitative Descriptive Analysis) delle due tipologie di asparago in relazione al contenuto di antiossidanti e zuccheri (A) e di composti minerali (B)





REGIONE DEL VENETO



Univerza v Ljubljani



Pubblicazione finanziata nell'ambito del Programma per la Cooperazione Transfrontaliera Italia-Slovenia 2007-2013, dal Fondo europeo di sviluppo regionale e dai fondi nazionali.

Projekt sofinanciran v okviru Programa čezmejnega sodelovanja Slovenija-Italija 2007-2013 iz sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj in nacionalnih sredstev.



Ministero dell'Economia e delle Finanze



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI
RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO

Il contenuto della presente pubblicazione non rispecchia necessariamente le posizioni ufficiali dell'Unione Europea. La responsabilità del contenuto della presente pubblicazione appartiene all'autore, Azienda regionale Veneto Agricoltura.

Vsebinske publikacije ne odražajo nujno uradnega stališča Evropske unije. Za vsebinske publikacije odgovarja avtor, Veneto Agricoltura.

Coordinatore del Progetto:

Franco Tosini, *Veneto Agricoltura - Centro Sperimentale Ortofloricolo "Po di Tramontana"*

Autori:

Franco Tosini, *Veneto Agricoltura - Centro Sperimentale Ortofloricolo "Po di Tramontana"*
Agostino Falavigna e Paolo Riccardi, *CRA - Unità di ricerca per l'Orticoltura - Montanaso Lombardo (LO)*

Paolo Sambo, Carlo Nicoletto, Silvia Santagata e Elisa Casalini, *Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente - DAFNAE*

Ringraziamenti:

Michele Giannini, *Veneto Agricoltura - Settore Centri Sperimentali*
Francesco Da Re, *Veneto Agricoltura - Centro Sperimentale Ortofloricolo "Po di Tramontana"*
Giada Solin e Eva Depiera, *Regione Veneto - Direzione Competitività Sistemi Agroalimentari*
Michele Borgo, *Azienda Agricola di Michele Borgo*

Pubblicazione realizzata da:

Veneto Agricoltura
Azienda Regionale per i Settori Agricolo, Forestale ed Agroalimentare
Viale dell'Università, 14 - 35020 Legnaro (Pd)
Tel. 049.8293711 - Fax 049.8293722 - www.venetoagricoltura.org

Realizzazione editoriale:

Veneto Agricoltura
Azienda Regionale per i Settori Agricolo, Forestale ed Agroalimentare

Coordinamento editoriale e realizzazione grafica:

Silvia Ceroni, Edizioni MB srl - Rovigo
Settore Divulgazione Tecnica, Formazione Professionale ed Educazione Naturalistica
Corte Benedettina - Via Roma, 34 - 35020 Legnaro (Pd)
Tel. 049.8293920 - Fax 049.8293909
E-mail: divulgazione.formazione@venetoagricoltura.org - www.venetoagricoltura.org

Finito di stampare nel mese di Marzo 2013 presso
tipografia Nuova Jolly - Viale dell'Industria, 28 - 35030 Rubano (PD)
Tel. 049.8977757 - Fax 049.8976097

È consentita la riproduzione di testi, foto, disegni etc
previa autorizzazione da parte di Veneto Agricoltura,
citando gli estremi della pubblicazione.

