

Possibilità di inserimento
di specie orticole in rotazione
con la patata in montagna

L'agricoltura montana e la coltivazione della patata

Il mantenimento dell'agricoltura nelle aree svantaggiate di montagna diventa sempre più importante, alla luce delle molteplici funzioni svolte, tali da conferirle un valore aggiunto che va ben oltre la mera analisi della dimensione produttiva e del fatturato di tante piccole aziende. L'importante contributo alla tutela dell'assetto idrogeologico e del contesto paesaggistico, il presidio del territorio, la tipicità delle produzioni agricole e le sinergie con il turismo sostenibile, sono aspetti che fanno dell'agricoltura una preziosa ed indispensabile risorsa per lo sviluppo dell'economia globale dei territori montani. A partire dal 2001, la Scuola Malva Arnaldi di Bibiana, in collaborazione con la Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Torino, ha condotto attività di sperimentazione applicata per favorire lo sviluppo e la riqualificazione dell'agricoltura di montagna. Le prime esperienze si sono concentrate sulla coltivazione della patata, che occupa da secoli un posto di primo piano nell'agricoltura montana e rappresenta spesso l'ultimo baluardo dell'attività agricola, arrivando a sfiorare i 2000 m s.l.m. e cedendo il passo solamente agli impervi alpeggi di alta quota. Sono state ottenute importanti indicazioni sulle performance produttive e soprattutto organolettiche di alcune varietà di patata coltivate in diversi siti, sino a quote molto elevate (circa 1900 m s.l.m.) e sono state riscoperte alcune espressioni della biodiversità di questa specie che, opportunamente valorizzate, possono costituire un'efficace attrattiva per una crescente nicchia di consumatori. Il progetto ha coinvolto produttori di patate in diversi siti, nella fascia montana compresa tra la Valle Po e l'Alta Valle di Susa, contribuendo in modo significativo a ridestare l'attenzione nei confronti di questa coltura, fino alla costituzione dell'Associazione dei Produttori della Patata di Montagna della Provincia di Torino, nata grazie alla collaborazione tra la Scuola Malva e la Provincia di Torino, che l'ha inserita nel proprio Paniere dei Prodotti Tipici.

Gli approfondimenti effettuati su questa coltura hanno permesso di evidenziare in molti areali la tendenza diffusa alla monosuccessione, mancando la presenza di altre colture che possano entrare in avvicendamento con la stessa, al limite relegate alla sola dimensione del piccolo orto familiare. La coltivazione della segale, tradizionalmente diffusa in montagna per la sua rusticità, è ormai molto sporadica, soprattutto a seguito della difficoltà nella meccanizzazione della raccolta in queste situazioni. La reiterata coltivazione del tubero sugli stessi appezzamenti, spesso da più di un decennio, determina fenomeni di stanchezza del terreno, diffusione ed incremento delle popolazioni di nematodi con l'inevitabile riduzione della produttività.

Il progetto di sperimentazione

La sperimentazione da cui provengono le informazioni contenute nella presente scheda è stata realizzata nel triennio 2008-2010, al fine di verificare l'adattabilità di altre colture orticole, che possano essere opportunamente valorizzate nelle aree montane in rotazione con la patata.

L'individuazione delle specie è stata funzionale non solo alla rotazione con la patata ed ai conseguenti vantaggi agronomici che ne derivano, ma anche alla possibilità di introdurre sistemi colturali in grado di migliorare il reddito delle aziende agricole di montagna. Oltre ai parametri agronomici ed alla caratterizzazione merceologica delle produzioni ottenute, sono state effettuate prove di analisi sensoriale per evidenziare eventuali peculiarità delle produzioni di montagna rispetto ai prodotti ottenuti da aziende di pianura.

Sono stati allestiti tre campi sperimentali a diverse altitudini, per il confronto tra

Possibilità di inserimento di specie orticole in rotazione con la patata in montagna

la monosuccessione e la rotazione triennale proposta:

- 1 Bussoleno, Località Castello Borello 700 m s.l.m. (Bassa Valle di Susa), Azienda Montana Castello Borello;
- 2 Chialamberto, Loc. Vonzo, 1100 m s.l.m. (Valli di Lanzo), Azienda Agritouristica "La Muanda" di Giordana Baussano;
- 3 Cesana Torinese, Loc. San Sicario, 1600 m s.l.m. (Alta Valle di Susa), dell'az. Agritouristica "Barba Gust" di Bermond Daniele.

Colture in prova e rotazione programmata

Ognuno dei 3 campi sperimentali è stato suddiviso in 4 appezzamenti, ciascuno con una superficie di circa 150 m², coltivati con:

- patata in monosuccessione;
- patata;
- fragola;
- consociazione cucurbitacee-leguminosa.

La rotazione triennale è stata impostata con la seguente successione: patata-fragola-consociazione cucurbitacee/leguminose, così come riportato nella Figura 1.

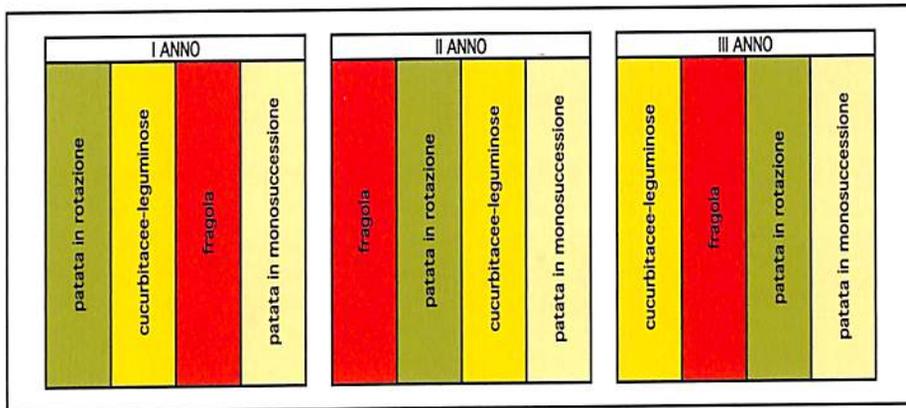


Figura 1. Evoluzione dello schema sperimentale dei campi nel triennio di sperimentazione con l'applicazione della rotazione proposta a confronto con la monosuccessione

Varietà e specie utilizzate

Patata

Sono state utilizzate due varietà a pasta gialla: Agria, la varietà più impiegata attualmente dai produttori di montagna e resistente ai nematodi e Bintje, varietà tradizionale rivalutata per le ottime caratteristiche organolettiche e la versatilità di impiego ma molto sensibile alla monosuccessione.

Fragola

Sono state utilizzate due varietà rifioranti, Diamante, una delle varietà più affermate ed Aromas, di recente introduzione, particolarmente aromatica.

Cucurbitaceae

Sono state utilizzate tre specie a seconda dell'altitudine del campo sperimentale. Nel sito di Bussoleno, potendo offrire una più lunga stagione colturale, sono state coltivate la zucca tonda (*C. maxima*), cv Red Kuri (individuata per il breve ciclo colturale) per l'ottenimento di zucche mature e la zucca allungata (*C. moschata*) cv Trombetta di Albenga per la raccolta dei frutti immaturi. Negli altri due siti la zucca tonda è stata sostituita con lo zucchini (*C. pepo*), cv Greyzini.

Possibilità di inserimento di specie orticole in rotazione con la patata in montagna

Leguminose

Sono state inserite nella consociazione con le cucurbitacee per i vantaggi agronomici legati al miglioramento della fertilità del suolo, dovuto alla fissazione dell'azoto che queste specie sono in grado di effettuare. Nel primo anno è stata utilizzata la fava mentre dal secondo anno questa coltura è stata sostituita dal fagiolo Borlotto a Bussoleno ed a Cesana, mentre è stata mantenuta solo a Chialamberto, in virtù delle ottime performance rilevate nel primo anno.

Allestimento dei campi sperimentali e tecnica colturale

Le semine ed i trapianti sono stati effettuati in primavera, appena le condizioni climatiche lo hanno permesso (indicativamente nella seconda metà di aprile a Bussoleno, nella prima metà di maggio a Chialamberto ed a fine maggio a Cesana). È stata adottata una tecnica colturale ecocompatibile, seguendo le prescrizioni del Reg. CE 834/2007, che disciplina l'agricoltura biologica.

Per la fragola e le cucurbitacee è stata effettuata la pacciamatura con film plastico nero ed è stato utilizzato un sistema di irrigazione localizzata a goccia, con manichette forate. Sono stati utilizzati i seguenti sestri d'impianto:

- patata m 0,80 x 0,20;
- fragola di m 1,20 x 0,23;
- cucurbitacee, di m 2,00 x 1,00.

Andamento climatico

Il primo anno è stato caratterizzato dalle forti precipitazioni dei mesi di maggio e di giugno, con gravi ripercussioni sull'evoluzione delle colture nei siti di Chialamberto e di Cesana, a partire dal ritardo significativo nell'allestimento dei campi in primavera. Il 2009 ha invece fatto rilevare un decorso climatico più normale ed ha permesso una razionale valutazione dei risultati produttivi. Nel 2010 si sono registrate temperature molto basse rispetto la media nei mesi di giugno e di luglio, a seguito del prolungarsi di situazioni con cielo coperto e precipitazioni, anche se non di elevata intensità. Tenendo conto di questi aspetti, nella discussione dei risultati è stato attribuito un maggior peso al secondo anno.

LE PRODUZIONI OTTENUTE DALLE COLTURE INTRODOTTE IN ROTAZIONE

Fragola

La fragola ha fatto rilevare buone rese a Bussoleno, in particolare nel primo biennio, con 85 kg raccolti nel 2008 e 63,4 nel 2009. In questo campo la coltura ha dimostrato un'ottima adattabilità a suoli sciolti, anche con elevata presenza di scheletro. I buoni risultati ottenuti fin dall'inizio della prova hanno indotto l'azienda che ospitava il campo sperimentale, dal 2009, ad estendere la coltura ad altri appezzamenti dell'azienda.

A Chialamberto nel 2009 sono stati raccolti 51 kg di fragole, mentre nel primo anno la produzione era stata compromessa dai danni causati dalla fauna selvatica (caprioli), nonostante la recinzione esterna. In entrambi i siti non vi sono state differenze significative tra le due varietà in merito alle rese produttive.

A Cesana sono state raccolte quantità esigue di fragole concentrate ad inizio settembre, in quanto il limitato periodo vegetativo non ha permesso la maturazione dei frutti per la coltura annuale. Nell'ultimo biennio è stata destinata una piccola parte dell'appezza-

Possibilità di inserimento di specie orticole in rotazione con la patata in montagna

mento alla coltura biennale. Nei siti di Chialamberto e di Cesana sono state rilevate buone produzioni unitarie nella parcella al secondo anno, dimostrando che la sostenibilità economica della coltura in queste condizioni può essere ottenuta solo con la coltura biennale. In questi due siti la tardiva raccolta delle patate non ha permesso il trapianto autunnale, che potrebbe invece essere utilizzato a Bussoleno, valorizzando ulteriormente la produzione nell'anno successivo.

Zucchini, zucchine e zucche

Le cucurbitacee hanno dato buone rese in tutti i siti, in particolare la Trombetta di Albenga unica coltivata in tutti i siti. Nel 2009, a Bussoleno, sono stati raccolti 110 kg di frutti, con una produzione che si è protratta fino al termine del mese di settembre. A Chialamberto sono stati raccolti 94,5 kg di trombette, mentre a Cesana la produzione complessiva ha raggiunto i 61,5 kg, a seguito del più ridotto periodo di raccolta interrotto dai primi freddi di metà settembre. Questa specie ha dimostrato una buona adattabilità alle diverse situazioni, con produzioni più elevate rispetto allo zucchini, nei due siti posti alle quote più elevate dove erano entrambi presenti. Per lo zucchini Greyzini, sempre nel 2009, sono stati raccolti a Chialamberto ed a Cesana rispettivamente 86,4 Kg e 32,5 kg. Per questa specie sono stati rilevati danni da freddo a Cesana, ancora dopo la metà di giugno, limitati ad una piccola parte della parcella. Ciò significa che probabilmente il sito si trova nelle condizioni limite per questa coltura.

La zucca tonda Red Kuri coltivata a Bussoleno è riuscita a raggiungere la piena maturazione nella prima decade di settembre, adattandosi pienamente al contesto pedoclimatico della zona e di questa sono stati raccolti 65 kg.

Tutte le rese riportate per le cucurbitacee sono riferite alla parcella sperimentale di 75 m².

Fave e fagioli

La fava ha evidenziato ottime performance a Chialamberto. Nel 2009 l'azienda in oggetto ha avviato ex novo la coltivazione di questa specie anche su un altro appezzamento, considerato il buon successo anche nell'utilizzazione del prodotto nella propria attività agrituristica. Sono state ottenute significative produzioni di fagioli Borlotti a Bussoleno ed a Cesana, anche se in quest'ultimo sito i freddi precoci di metà settembre (peraltro frequenti a queste altitudini), hanno interrotto la maturazione, limitando le rese al di sotto delle reali potenzialità.



Figura 2. Campo sperimentale di Cesana 2008

Possibilità di inserimento di specie orticole in rotazione con la patata in montagna

CARATTERIZZAZIONE DEI FRUTTI

Approfondimenti legislativi per la classificazione commerciale

Con il Regolamento (CE) n. 1221/2008 "Norme di commercializzazione nel settore degli Ortofrutticoli" si semplificano le norme relative alla qualità commerciale. Solamente frutta ed ortaggi con elevati scambi intracomunitari, come le fragole, continuano ad essere regolati dalle norme di commercializzazione specifiche, previste nell'allegato 1 parte B del Regolamento (CE) n. 1221/2008. Esso, infatti, contiene una scheda per ciascuno dei 10 prodotti ancora normati (precedentemente 27 prodotti con relative norme) a livello comunitario, con l'indicazione del calibro e del peso minimo, della varietà e delle categorie qualitative. Nel regolamento si aggiunge inoltre che gli Stati membri potranno comunque autorizzare deroghe specifiche, a condizione che i prodotti "fuori norma" siano etichettati in modo da distinguerli da quelli delle categorie "extra", "I", "II". Al momento la regolamentazione italiana non ha ancora previsto deroghe nel settore in questione; pertanto per la classificazione commerciale di prodotti come zucche, zucchini e leguminose si fa riferimento ai parametri generici riportati nel regolamento europeo in vigore.

Fragola

La coltivazione in quota delle fragole ha mostrato la possibilità di arrivare sul mercato con il prodotto fresco quando, a causa delle alte temperature estive, la produzione della pianura è sospesa e ridotta al minimo. La fragolicoltura in zone montane si scontra tuttavia con stagioni di crescita molto ridotte e deve quindi puntare su fragole che per caratteristiche qualitative possono entrare sul mercato con un prezzo leggermente più alto rispetto alle tipiche varietà a frutto grande della pianura. Le cultivar Aromas e Diamante saggiate in rotazione con la patata sono caratterizzate da un'importante aromaticità che può compensare la pezzatura piccola delle varietà stesse. Le annate agrarie 2008 e 2010 sono state avverse dal punto di vista meteorologico, limitando nel primo caso la produzione solamente al campo ad altitudine più bassa (Tabella 1) e rendendo vana la coltivazione in tutti i campi per l'annata 2010.

Durante il 2008 la produzione in peso è stata ca. del 60% di I categoria, ca. del 3% di II categoria e ca. del 30% di scarto (cioè non idonea alla commercializzazione come prodotto fresco) mentre la rimanente percentuale è stata soggetta a marciumi o alterazioni tali da non rendere il prodotto commerciabile (Tabella 1). Sebbene le due cultivar si siano differenziate statisticamente per la pezzatura della I categoria commerciale durante il primo anno, tali differenze sono da considerarsi impercettibili per il consumatore finale, che può quindi considerare le cultivar come simili.

Tabella 1. Parametri biometrici misurati alla raccolta su fragole e Diamante provenienti dall'unico campo produttivo di Bussoleno nel 2008.

CULTIVAR	% I cat. (peso)	% II cat. (peso)	% scarto (peso)	Peso Fragola grammi	Altezza millimetri	Diametro millimetri
Aromas	63,2	3,4	33,3	12,28	31,13	29,57
Diamante	57,9	2,8	30,9	15,45	34,47	31,98
(P=)	0,293	0,901	0,626	0,003	0,002	0,008

Durante il 2009 il campo di Cesana si è dimostrato troppo elevato in quota per permettere la produzione di fragole a causa di una stagione vegetativa troppo corta. I restanti due campi hanno invece fornito produzioni apprezzabili, con una maggiore presenza di fragole di I categoria (>50%) nel campo ad altitudine inferiore (Tabella 2) mentre nel campo ad altitudine intermedia la produzione considerata come di scarto è stata molto marcata (>50%); tuttavia nel sito di Chialamberto le fragole di I categoria sono risultate più grandi e con una sostanza secca minore. Le cultivar prese in esame sono risultate simili in tutti i parametri ad eccezione dello scarto, più elevato per 'Diamante'.

Tabella 2. Parametri biometrici misurati alla raccolta su fragole e Diamante nel 2009 e in funzione del sito di raccolta.

CULTIVAR	% I cat. (peso)	% II cat. (peso)	% scarto (peso)	Peso Fragola grammi	Altezza millimetri	Diametro millimetri	Sostanza secca (%)
Aromas	49,0	23,1	27,0	13,7	18,7	17,0	9,7
Diamante	40,3	18,3	41,2	15,0	17,9	16,9	9,5
(P=)	0,116	0,261	0,009	0,461	0,615	0,063	0,385
Sito:							
Bussoleno	52,8	25,0	21,3	12,8	23,4	21,8	10,2
Chialamberto	32,4	14,2	53,3	19,0	36,9	33,5	8,5
(P=)	<0,001	0,295	<0,001	0,080	<0,001	<0,001	0,001

Zucchini, zucchine e zucche

L'annata agronomica del 2008 è stata particolarmente avversa anche per la coltivazione degli zucchini, a causa di una elevata piovosità al momento dell'impianto che ha fatto ritardare l'ingresso in produzione degli appezzamenti, limitandone considerevolmente in alcuni casi la stagione di raccolta. Solamente il campo di Chialamberto ha fornito produzioni importanti, seppur con una percentuale molto elevata di prodotti di scarto (Tabella 3).

Nel biennio 2009-2010 si è verificato un miglioramento qualitativo dei frutti, con una maggiore incidenza del prodotto di I categoria nel campo di Cesana, con punte superiori a 85% durante il 2009 e comunque sempre superiori ai 2/3 della produzione totale. Le produzioni legate al campo di Chialamberto durante il 2009 ed il 2010 sono state caratterizzate invece da zucchini di II categoria, con una percentuale poco al di sotto del 50% e con una produzione di I categoria commerciale equipollente o addirittura inferiore (ca. 25% nel 2010). Gli zucchini prodotti in quest'ultimo campo sono stati in entrambi gli anni sempre più pesanti rispetto quelli ottenuti nel sito ad altitudine più elevata e tendenzialmente con dimensioni maggiori (Tabella 3).

	% I cat. (peso)	% II cat. (peso)	% scarto (peso)	Lungh. (cm)	Diametro (cm)	Diametro 1/2 lung. (cm)	Peso Fresco (grammi)	Sostanza secca (%)
2008								
Chialamberto	27,0	0,0	73,0	12,4	3,3	3,1	77,6	--
2009								
Chialamberto	44,3	45,2	7,5	14,1	3,7	5,9	105,5	5,3
Cesana	86,9	5,6	0,6	12,5	3,1	2,8	76,1	7,0
(P=)	<0,001	<0,001	0,132	0,009	0,001	0,559	0,005	<0,001
2010								
Chialamberto	25,6	45,1	22,0	7,9	3,1	2,7	71,1	5,3
Cesana	67,2	8,3	24,5	10,1	2,7	2,5	48,3	--
(P=)	0,010	0,086	0,164	0,556	0,075	0,085	0,026	

Tabella 3. Parametri biometrici misurati alla raccolta su zucchine nel 2008, 2009 e 2010 in funzione del sito di raccolta.

A causa delle avverse condizioni meteorologiche durante l'inizio della stagione agronomica del 2008, il campo di Bussoleno è risultato improduttivo per quanto concerne la produzione di zucchine Trombetta di Albenga, entrando in produzione solamente dal secondo anno.

Nell'anno 2008 la resa dei campi di Chialamberto e di Cesana è stata pressoché analoga e caratterizzata da una produzione in peso di I categoria di poco inferiore al 30% mentre quella di scarto (non commercializzabile come prodotto fresco) è stata ca. del 67% (Tabella 4). I campi sono risultati diversi per le caratteristiche degli zucchini di I categoria commerciale, i quali erano più pesanti e con diametri maggiori presso il sito di Chialamberto rispetto al campo di Cesana.

Sia nell'annata agraria 2009 sia in quella del 2010, da tutti e tre i campi collocati a diverse quote altimetriche sono stati raccolti quantitativi di zucchini sufficienti a considerare le produzioni commerciabili. L'andamento all'interno dell'anno è risultato simile per tutti e tre i campi, con una produzione di I categoria migliore nel 2009 rispetto al 2010 (41% vs. 26%) con trombette di I categoria più pesanti nel 2009 rispetto al 2010 (218 g vs. 148 g), con una produzione di II categoria più elevata nel 2009 (45% vs. 27%) e una produzione di scarto inferiore (11% vs. 44%) rispetto al 2010 (Tabella 4).

Possibilità di inserimento di specie orticole in rotazione con la patata in montagna

Tabella 4. Parametri biometrici misurati alla raccolta su Trombetta d'Albenga nel 2008, 2009 e 2010 in funzione del sito di raccolta.

	% I cat. (peso)	% II cat. (peso)	% scarto (peso)	Lungh. (cm)	Diametro (cm)	Diametro 1/2 lung. (cm)	Peso fresco (grammi)	Sostanza secca (%)
2008								
Chialamberto	26,2	0,0	73,8	46,1	5,1	2,6	301,3	
Cesana	28,8	11,3	60,0	38,9	2,7	2,0	127,8	
(P=)	0,910	0,260	0,642	0,086	0,014	0,013	0,005	
2009								
Bussoleno	33,7	48,1	15,2	42,6	4,1 a	2,4	240,8	7,0
Chialamberto	38,7	41,7	15,6	44,8	3,7 b	2,8	272,6	5,8
Cesana	51,8	45,1	1,5	37,4	3,0 b	2,1	139,5	7,2
(P=)	0,173	0,872	0,153	0,261	0,003	0,239	0,059	0,135
2010								
Bussoleno	22,4	25,5	49,0	32,7 a	3,3	2,2	169,2	6,2
Chialamberto	29,4	24,6	43,5	28,1 a	3,2	2,1	132,1	6,7
Cesana	26,9	29,5	39,9	21,0 b	3,1	2,0	142,3	5,8
(P=)	0,749	0,774	0,713	0,044	0,832	0,656	0,627	0,688

Le zucche sono state coltivate solamente nel campo di Bussoleno, caratterizzato da una stagione colturale più lunga rispetto ai due campi ad altitudine maggiore e quindi in grado di portare a maturazione anche specie che richiedono un maggior numero di ore a temperature elevate. A causa delle avversità climatiche il 2008 non è riuscito a fornire le condizioni idonee per il raggiungimento di una produzione commerciale di zucca, mentre nei restanti anni le produzioni sono state interessanti, con caratteristiche simili per quanto riguarda i parametri considerati, ovvero altezza, diametro e contenuto in sostanza secca sia nel 2009 sia nel 2010 (Tabella 5). Il peso è sempre stato intorno a ca. 1 kg cadauna con una forma quasi sferica (ca. 13 cm di altezza per 14 cm di diametro) e con una sostanza secca abbastanza elevata per le zucche, molto vicina al 20%, che le rende idonee per le preparazioni da forno, che richiedono prodotti con minor contenuto in acqua. Lo spessore della polpa è risultato leggermente maggiore nel 2010 rispetto al 2009, probabilmente legato a condizioni climatiche più favorevoli o alla maggior disponibilità idrica durante la fase di accrescimento del frutto.

Tabella 5. Parametri biometrici misurati alla raccolta sulla zucca Red Kuri nel 2009 e 2010.

	peso fresco (grammi)	altezza max (centimetri)	diametro max (centimetri)	spessore polpa (centimetri)	sostanza secca (%)
2009	910,8	13,7	14,0	1,8	19,9
2010	1086,6	12,8	13,9	2,5	19,7

Fave e Fagioli

Le fave ed i fagioli sono stati inseriti all'interno del progetto come consociazione agli zucchini, in modo da poter ottenere un raccolto prima che gli zucchini stessi raggiungessero lo stadio di maturità ed entrassero in produzione, migliorando però la disponibilità di azoto per questi ultimi.

La funzione principale è quindi di fornire azoto fissato nel terreno per le coltivazioni, come quella delle *Cucurbitaceae*, che ne richiedono maggiori quantità per poter ottenere produzioni apprezzabili.

Nel 2008 è stato effettuato un raccolto unico di fave proveniente dall'appezzamento di Chialamberto che si è caratterizzato per avere un peso medio del baccello di 38 g, contenente in media 3 fave dal peso di ca. 13 g. Durante il 2009 sono stati effettuati

Possibilità di inserimento di specie orticole in rotazione con la patata in montagna

raccolti assai contenuti sia di fave sia di fagioli Borlotti. Il raccolto di fave provenienti dal campo di Chialamberto ha fornito baccelli dal peso medio di ca. 27 g, contenente in media ca. 2 fave dal peso di ca. 3 g e con una sostanza secca di ca. 28%. Il raccolto di fagioli dei campi di Bussoleno e di Cesana del 2009 ha presentato invece un peso medio del baccello di ca. 11 g, contenente ca. 4 fagioli dal peso di ca. 1,2 g e con una sostanza secca di ca. 40%. Durante il 2010, il raccolto di fave provenienti dal campo di Chialamberto ha prodotto baccelli dal peso medio di ca. 18 g, contenenti in media ca. 2 fave dal peso di ca. 2 g e con una sostanza secca di ca. 20%, mentre il raccolto di fagioli dei campi di Bussoleno e di Cesana del 2010 è stato caratterizzato da un peso medio del baccello di ca. 12 g, contenente ca. 4 fagioli dal peso di ca. 1 g e con una sostanza secca dal 38%.

Considerate le tradizioni locali, la decisione di coltivare fagioli in consociazione con lo zucchini è risultata una scelta tecnica interessante. Inoltre, le aree geografiche coinvolte nel progetto hanno mostrato una maggior vocazione alla produzione del fagiolo Borlotto rispetto quella della fava e ciò probabilmente è imputabile alle superiori esigenze termiche di quest'ultima.

L'EFFETTO DELLA ROTAZIONE SULLA COLTURA DELLA PATATA

Già dal secondo anno le rese unitarie hanno iniziato a diversificarsi premiando quasi sempre la rotazione, anche se la significatività statistica si è limitata ad alcuni confronti. Nel terzo anno le differenze tra le rese della coltura in monosuccessione ed in rotazione si sono ulteriormente diversificate, (Tabella 6). Le differenze più eclatanti sono state rilevate a Cesana, per la varietà Agria, con quantitativi raccolti nella parcella in rotazione di oltre quattro volte superiori rispetto a quelli della parcella in monosuccessione. Trattandosi di una varietà resistente ai nematodi, emerge come il problema della stanchezza del terreno non sia imputabile esclusivamente alla presenza di questi parassiti, ma ad un insieme di fattori concomitanti. Per quanto riguarda invece l'effetto sul peso medio dei tuberi, la rotazione ha determinato un incremento significativo dei valori rispetto alla monosuccessione solo a Cesana, in particolare per Agria. L'aumento delle rese indotto dalla rotazione è quindi stato determinato soprattutto dal maggior numero di tuberi prodotti per pianta.

Da segnalare inoltre nel 2010, anno in cui le condizioni climatiche hanno favorito la scabbia, malattia causata da funghi che determina vistose alterazioni sulla buccia, le patate della parcella in rotazione hanno evidenziato una presenza di sintomi decisamente inferiore rispetto ai tuberi ottenuti dalla parcella in monosuccessione (Figura 5).

Considerando i diversi siti, Cesana si conferma essere il campo con le maggiori rese unitarie rispetto agli altri, mentre a Bussoleno sono stati rilevati i valori più bassi e le caratteristiche merceologiche meno pregevoli.

ANALISI ECONOMICA

È stata effettuata una comparazione dei redditi netti ottenuti per l'appezzamento in rotazione (complessivamente 450 m²) e la simulazione degli stessi parametri che sarebbero stati ottenuti se lo stesso appezzamento fosse stato coltivato interamente a patata, per i tre anni consecutivi, considerando quindi le rese ottenute dalla parcella in monosuccessione. Sono inoltre stati determinati i costi unitari di produzione per le nuove colture introdotte in rotazione (Tabella 7).

Per il primo ed il terzo anno non è stata possibile una razionale valutazione economica, a seguito delle avverse condizioni climatiche, che hanno inciso negativamente soprattutto sulle produzioni della fragola. Nel secondo anno l'analisi economica comparativa tra l'appezzamento in rotazione e l'ipotesi monosuccessione ha evidenziato redditi netti superiori per la tesi rotazione a Bussoleno ed a Chialamberto, mentre a Cesana la mancata produzione di fragole ha penalizzato il risultato economico complessivo della parcella in rotazione, con un reddito netto inferiore alla tesi monosuccessione. Questo è stato determinato anche dal fatto che la riduzione delle rese della patata in rotazione, con un reddito netto marcato. In queste condizioni occorre valutare l'adozione di avvicendamenti più lunghi, con l'inserimento della fragola in coltura biennale.

Per tutte le colture si rilevano inevitabilmente elevati costi di produzione rispetto ai valori riscontrabili in pianura, ma il plus-valore dovuto all'ambiente di coltivazione ed alla filiera corta di commercializzazione permettono di compensare questo aspetto ne-



Possibilità di inserimento di specie orticole in rotazione con la patata in montagna

Figura 6. La postazione di assaggio per il Duo-Trio test eseguito sulle fragole

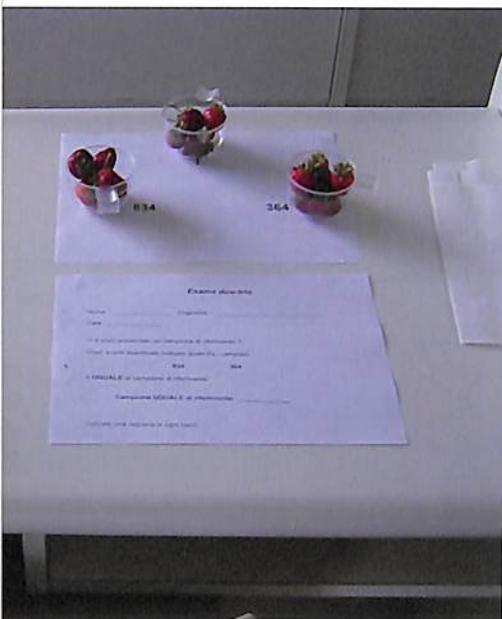
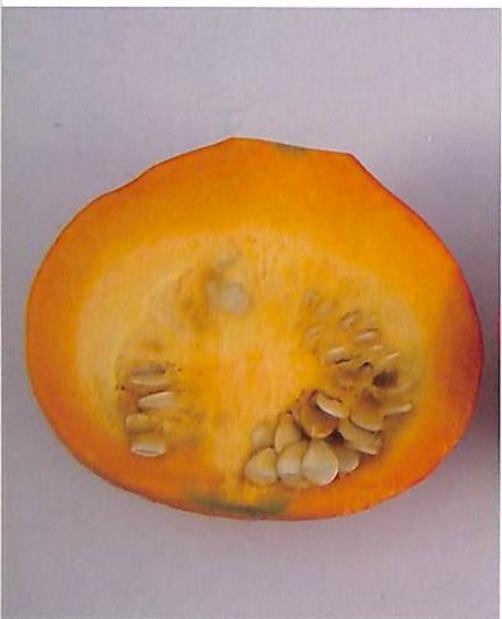


Figura 7. La zucca della varietà "Red Kuri" utilizzata nella sperimentazione



gativo. Infine, oltre alla mera valutazione dei numeri ottenuti, occorre evidenziare l'indubbio vantaggio economico che deriva, nel complesso, per le aziende agrituristiche a seguito di poter diversificare l'offerta di prodotti ottenuti direttamente in azienda.

ASPETTI SENSORIALI

La preparazione del campione

Ai fini dell'analisi sensoriale i campioni sono stati esaminati sia crudi (fave, fragole, trombette e zucche) che cotti (fagioli, fave, trombette, zucche, zucchini e patate). I campioni sono stati sottoposti ad un test descrittivo libero ed un test a punteggio con scala centesimale da parte di panel addestrati costituiti da un numero di assaggiatori variabile da 5 a 8. Nel caso delle patate il test descrittivo è stato preceduto da dei Duo-trio test al fine di evidenziare la presenza di differenze statisticamente significative fra i prodotti da monocoltura e da rotazione.

I risultati

Per quanto riguarda i fagioli quelli provenienti dall'areale di Bussoleno sono risultati, in tutti gli anni di sperimentazione, i più graditi dagli assaggiatori evidenziando una struttura cristallina con buccia sottile, ma resistente, un aroma amidaceo tipico ed un sapore dolce molto intenso. Solo buone le caratteristiche invece dei prodotti provenienti da Cesana che sono risultate peraltro molto variabili nei due anni di sperimentazione. Per quanto concerne infine i prodotti commerciali l'esame sensoriale ha evidenziato odori vegetali intensi ed una buccia molto spessa e resistente penalizzando quindi la valutazione complessiva del prodotto.

Un confronto simile è stato eseguito anche per le fragole, le trombette e gli zucchini. Nel caso delle fragole i prodotti commerciali sono risultati sempre di qualità inferiore rispetto a quelli provenienti dalle aree di montagna con strutture deliquescenti, aromi molto vegetali e sapore tendenzialmente acidulo. Per quanto concerne il confronto fra le varietà è risultato un gradimento nettamente superiore per le Aromas rispetto alle Diamante in relazione ad una struttura cristallina e dura, un aroma tipico molto intenso ed un sapore dolce persistente. Questa differenza non è risultata essere influenzata dall'area di coltura.

Altrettanto superiori sono risultate le caratteristiche degli zucchini provenienti dai campi sperimentali rispetto a quelli commerciali con strutture, sul prodotto cotto, morbide e solubili, un aroma leggermente vegetale, tipico e molto persistente ed un sapore tendenzialmente dolce. Nel caso del prodotto crudo si sono evidenziate invece strutture dure e cristalline, aromi vegetali intensi ed un sapore tendenzialmente dolce. Contraddittorie sono risultate invece le differenze fra i campi di coltura, peraltro confermate da uno specifico test di appaiamento, ad evidenziare un significativo effetto del sito e dell'annata sulle caratteristiche finali del prodotto.

L'assaggio delle trombette è stato effettuato sia su prodotti crudi che cotti. In entrambi i casi le trombette provenienti dai campi sperimentali sono risultate più gradevoli di quelle commerciali per una struttura più croccante, un aroma vegetale ed un sapore dolciastro tipico e persistente. Nessuna differenza si è invece evidenziata fra i diversi siti soprattutto a causa di una variabilità molto elevata ascrivibile all'annata.

Prive di un riferimento commerciale erano invece le fave e le zucche. Le prime, provenienti esclusivamente dal campo di Chialamberto sono risultate di ottima qualità pur con piccole variazioni ascrivibili all'annata di produzione ed al momento della raccolta. I prodotti si caratterizzavano per una struttura croccante, cristallina, con un aroma intenso e tipico con evidenti note vegetali ed un sapore dolciastro intenso e persistente. Le seconde, provenienti invece dal campo di Bussoleno, sono risultate anch'esse di ottima qualità con una buccia dura, ma molto sottile ed una polpa cristallina di

Possibilità di inserimento di specie orticole in rotazione con la patata in montagna

colore giallo scuro ed un sapore dolce e persistente. La varietà considerata nella ricerca apparteneva infatti alla varietà dolce Red Kuri specifica per confetture ed i dolci e questo ha in parte condizionato il giudizio di gradimento degli assaggiatori. Nel caso delle patate l'assaggio aveva lo scopo di evidenziare la presenza di differenze statisticamente significative fra i prodotti ottenuti in monocoltura e quelli da rotazione. A questo scopo, prima di eseguire il classico test descrittivo è stato effettuato anche un test discriminato quale il Duo-Trio test. I risultati ottenuti hanno confermato la presenza di differenze statisticamente significative fra le due tipologie di prodotti per tutte le cultivar esaminate e tutti i campi di coltivazione.

Da un punto di vista qualitativo la varietà Agria ha evidenziato aromi vegetali uniti ad una struttura compatta ed asciutta, molto adesiva mentre nella varietà Bintje la struttura è risultata morbida e compatta, gli aromi amidacei ed il sapore nettamente dolce. Nessuna differenza è stata evidenziata fra i siti di coltivazione benché i prodotti provenienti da una rotazione culturale siano risultati più graditi di quelli ottenuti dalla monocoltura.

SITO	Varietà	Tesi	Produzione totale rilevata (g/20 piante)	Produzione media (g/pianta)	Peso medio tuberi (grammi)
BUSSOLENO	Agria	monosuccessione	6157	307,9	47,36
		rotazione	6507	325,4	49,30
		Significatività (P)	0,29		0,9
	Bintje	monosuccessione	7185	359,3	35,39
rotazione		7734	386,7	32,23	
		Significatività (P)	0,86		0,52
CHIALAMBERTO	Agria	monosuccessione	6280	314,0	40,00
		rotazione	8916	445,8	39,11
		Significatività (P)	0,14		0,86
	Bintje	monosuccessione	4892	244,6	25,35
rotazione		6610	330,5	29,12	
		Significatività (P)	0,027*		0,6
CESANA	Agria	monosuccessione	2851	142,6	25,92
		rotazione	13717	685,9	86,82
		Significatività (P)	0,037*		0,015*
	Bintje	monosuccessione	6127	306,4	46,77
rotazione		13634	681,7	65,55	
		Significatività (P)	0,038*		0,36

Tabella 6 - Produzione e peso medio dei tuberi di patata. Confronto tra le tesi monosuccessione e rotazione nei tre campi sperimentali nell'anno 2010, alla chiusura del ciclo triennale di rotazione programmata. * differenze statisticamente significative ($P < 0,05$)

SITO	Parametro	APPEZZAMENTO IN ROTAZIONE			Totale Rn	
		patata in monosucces.	fragola	cucurbitacee		patata
BUSSOLENO	Reddito Netto (€)	470,2	196,24	300,4	175,94	672,58
	Costo unitario (€/kg)	0,97	8,5	1,41	0,91	
CHIALAMBERTO	Reddito Netto (€)	776,2	110,24	354,64	330,74	795,62
	Costo unitario (€/kg)	0,69	10,6	0,49	0,58	
CESANA	Reddito Netto (€)	1444	nd	217,09	598,34	815,43
	Costo unitario (€/kg)	0,96	nd	1,09	0,44	

Tabella 7. Reddito netto e costo unitario di produzione dell'appezzamento in rotazione a confronto con la tesi monosuccessione estesa alla medesima superficie (450 m²)



**REGIONE
PIEMONTE**

Assessorato Agricoltura, Foreste, Caccia e Pesca
Direzione Agricoltura

Possibilità di inserimento di specie orticole in rotazione con la patata in montagna

Coordinamento editoriale: Teodora Trevisan

Coordinamento tecnico: Alberto Turletti

Coordinamento della ricerca: Giulio Re

Scuola Teorico Pratica Malva-Arnaldi di Bibiana

AUTORI

Capofila

Scuola Teorico Pratica Malva-Arnaldi di Bibiana

**Giulio Re, Dario Possetto, Davide Boiero,
Lorenzo Grasso**

Partner

**Silvana Nicola, Emanuela Fontana,
Giorgio Tibaldi**

Università degli Studi di Torino - Dipartimento AgroSelviTer

Giuseppe Zeppa

Università degli Studi di Torino - DiVaPRA,
Settore Microbiologia agraria e Tecnologie alimentari

Si ringrazia per la collaborazione ed i suggerimenti il Dipartimento di
Economia ed Ingegneria Agraria, Forestale e Ambientale (DEIAFA Sez.
Meccanica) Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Torino.

Si ringraziano inoltre per la disponibilità e la fattiva collaborazione:
Società Cooperativa Speranza (Candiolo TO)
Società Agrienergia Valle Pesio (Chiusa Pesio CN)

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

Stampa: Stamperia Artistica Nazionale (Trofarello - To)

Tiratura: 700 copie - Dicembre 2010

Pubblicazione in distribuzione gratuita

Supplemento al n. 72 di "Quaderni della Regione Piemonte - Agricoltura"

Direttore responsabile: Teodora Trevisan

Redazione presso Regione Piemonte - Assessorato Agricoltura

Corso Stati Uniti 21, 10128 Torino

Tel. 011/432.4722 - 011/432.4320 - Fax 011/537726

E-mail: quaderni.agricoltura@regione.piemonte.it