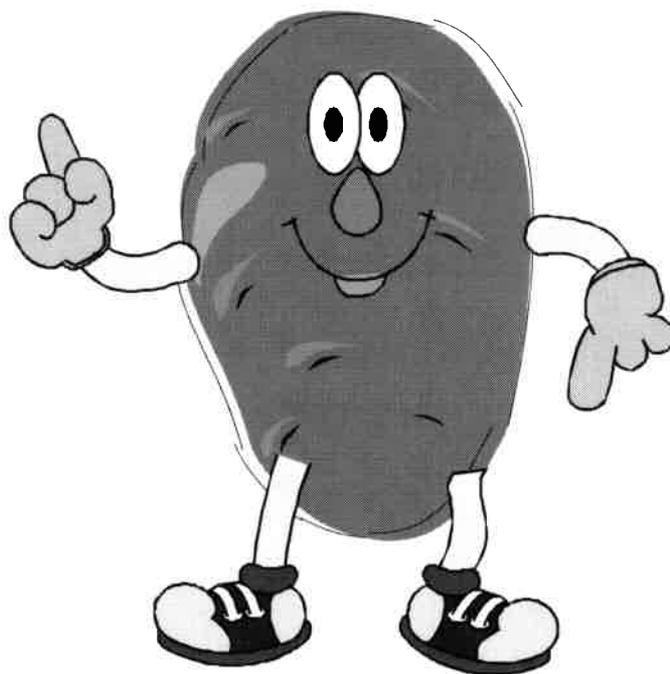


*VALORIZZAZIONE DELLA PATATA IN
AMBIENTI MONTANI: RECUPERO E
REINTRODUZIONE DI ALCUNI ECOTIPI
LOCALI DELLA BIODIVERSITÀ ALPINA ED
INDIVIDUAZIONE DI PREGI QUALITATIVI
LEGATI ALL'AMBIENTE DI COLTIVAZIONE*



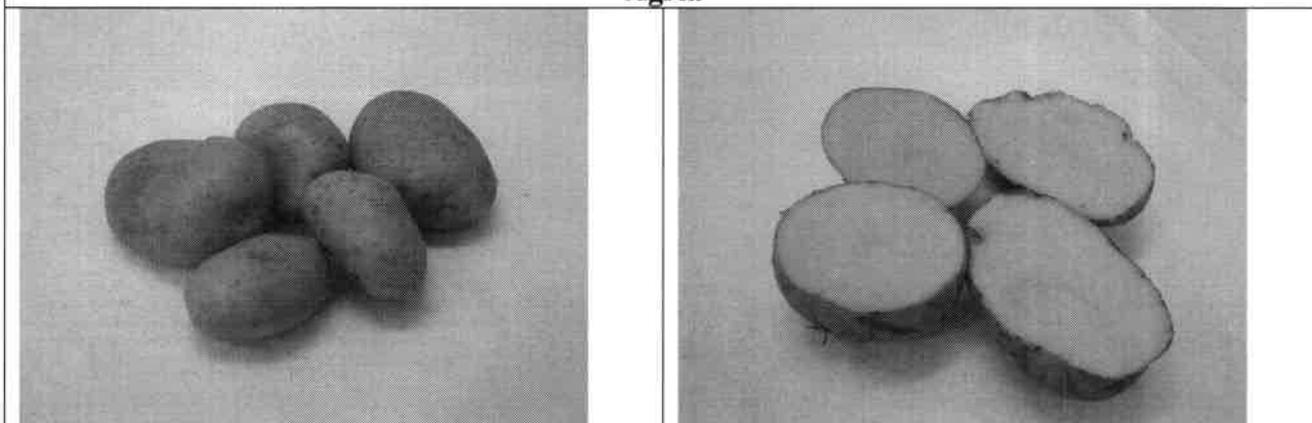
Relazione finale 2° anno

Le cultivar utilizzate

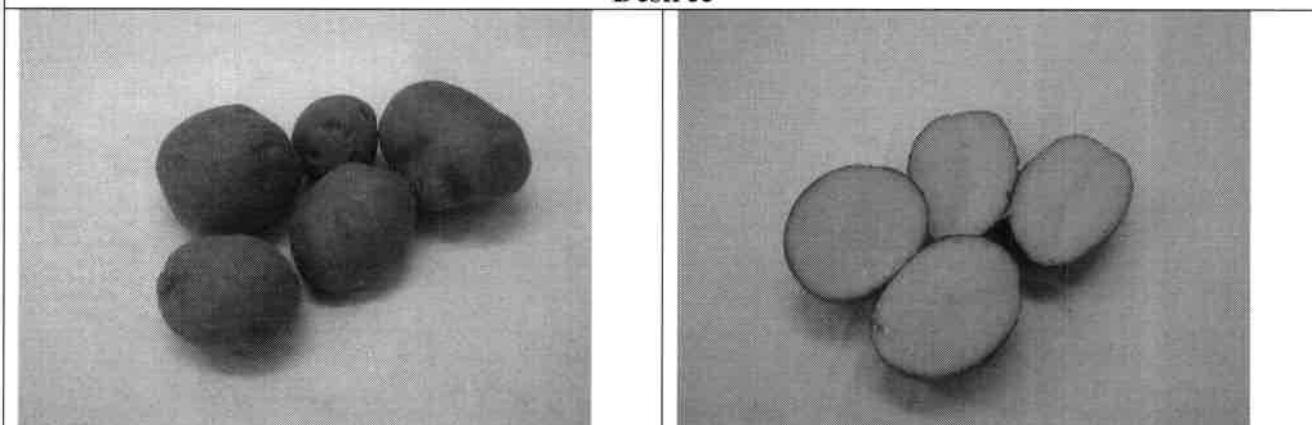
Le analisi sono state effettuate su cinque varietà di patate (Desirée, Agria, Piatlina, Ratta, Viola) provenienti da due aree torinesi (Roure e Talucco) e sei (Bintije, Marabel, Monalisa, Vivaldi, Quarantina, Piatlina) dall'area cuneese. Prima di effettuare le analisi i campioni sono stati conservati per circa due mesi in cella refrigerata a 6°C, per permetterne una completa maturazione.

Nelle pagine seguenti le varietà esaminate:

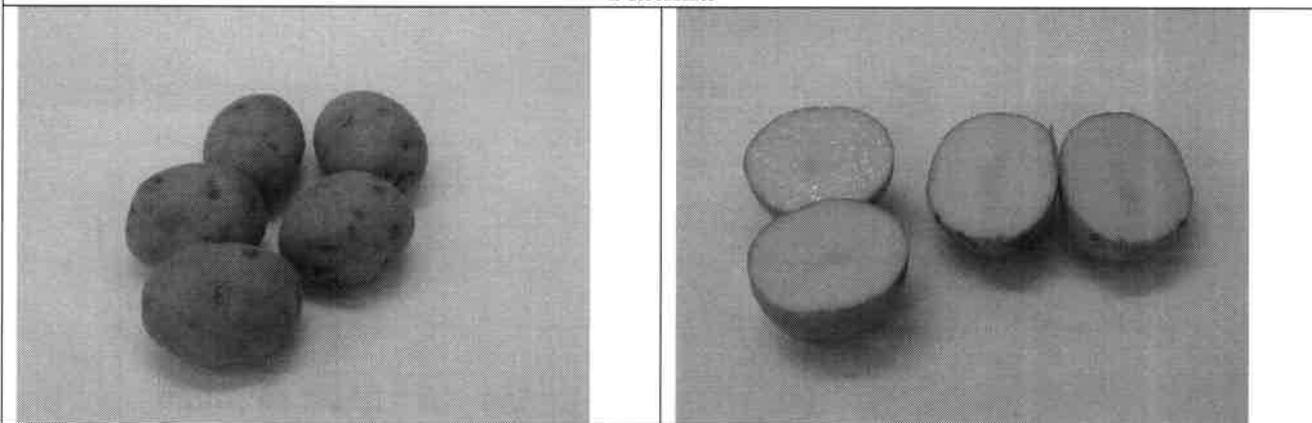
Agria



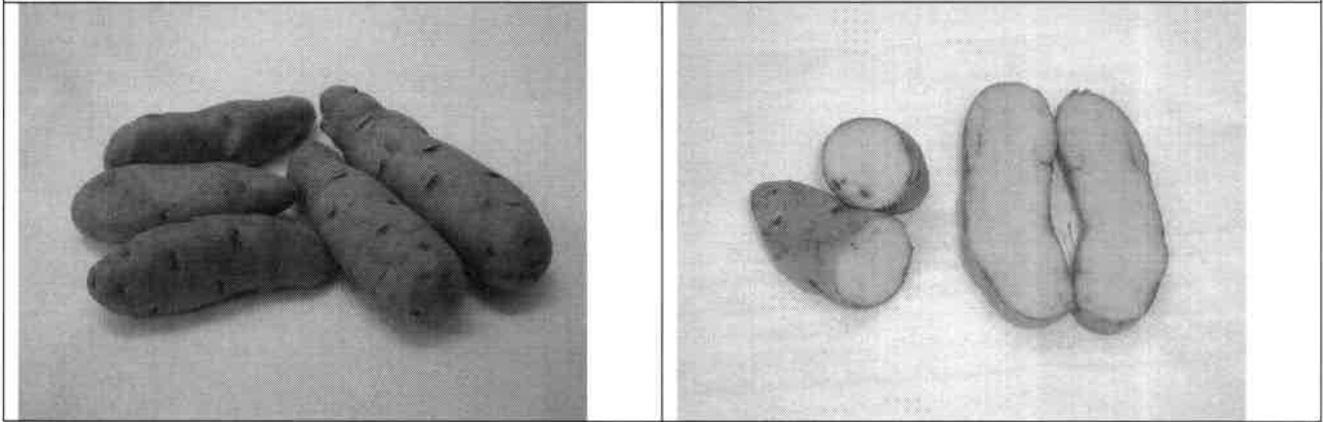
Desirée



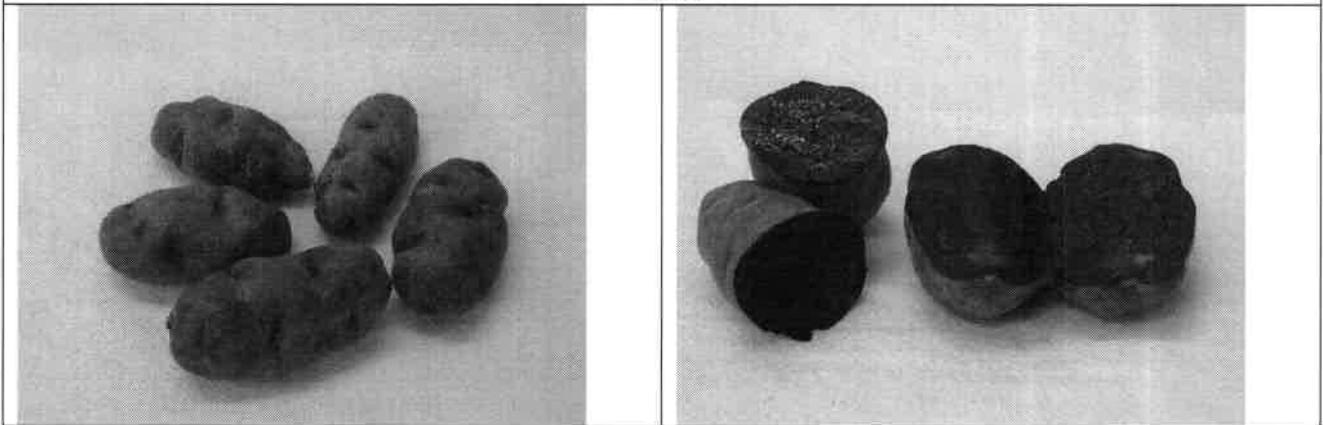
Piatlina



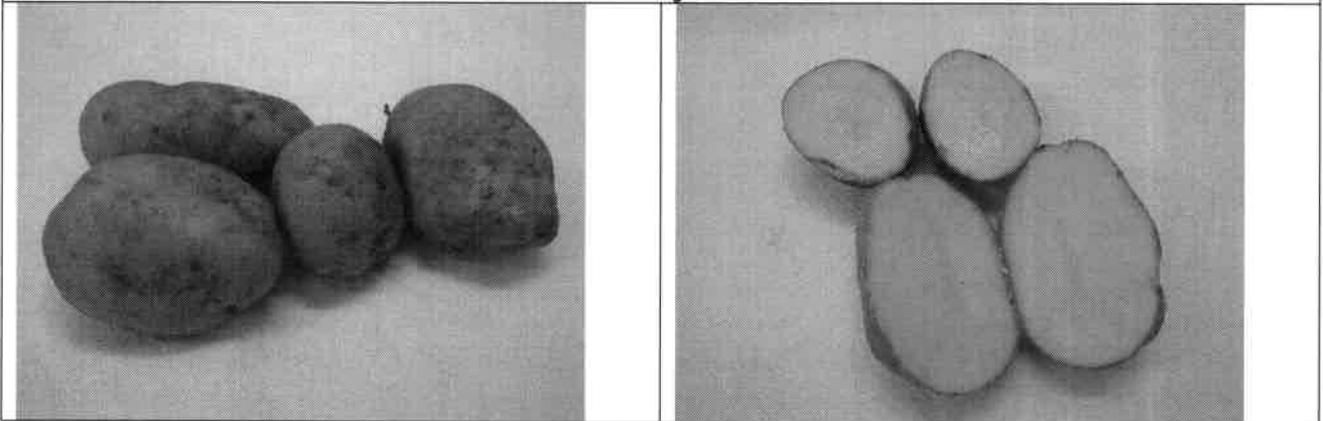
Ratta o Patata del Bur



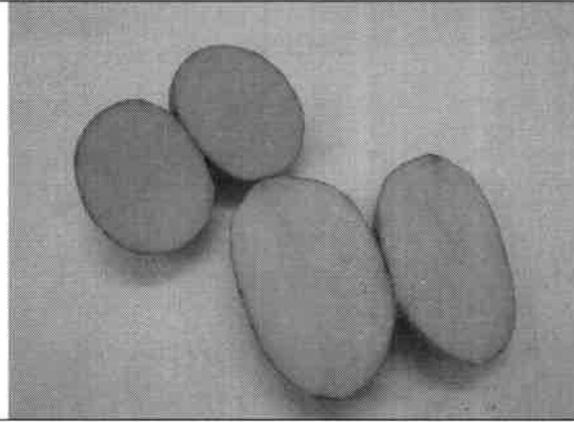
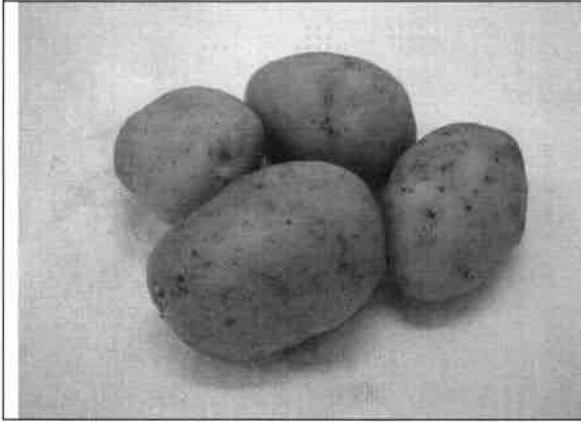
Viola



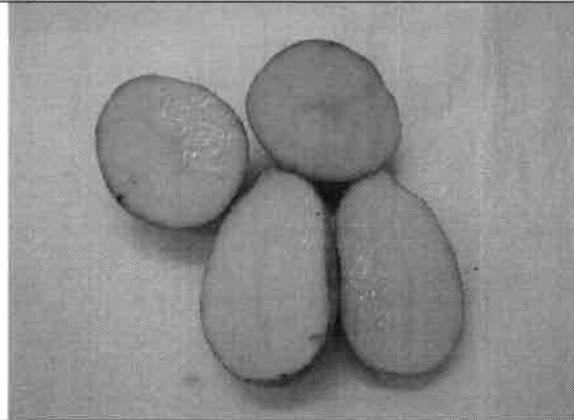
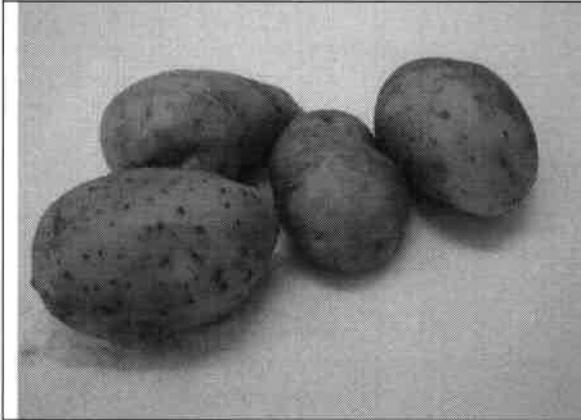
Bintje



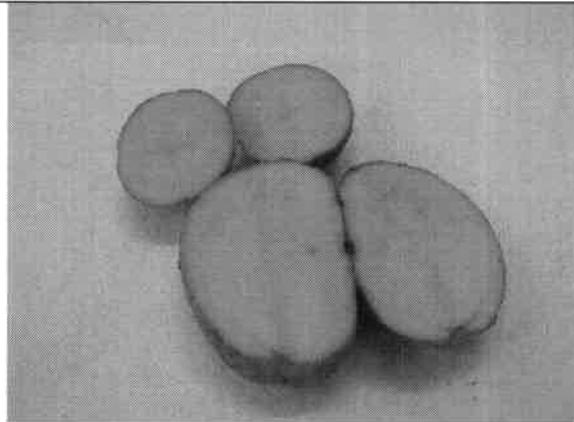
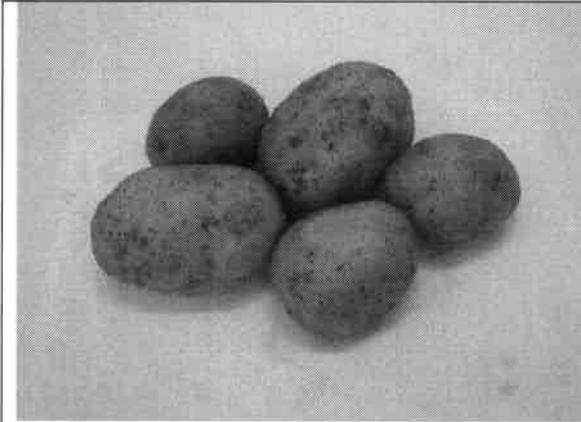
Marabel



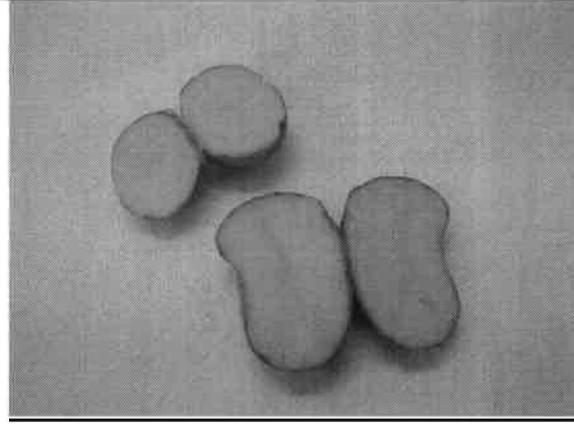
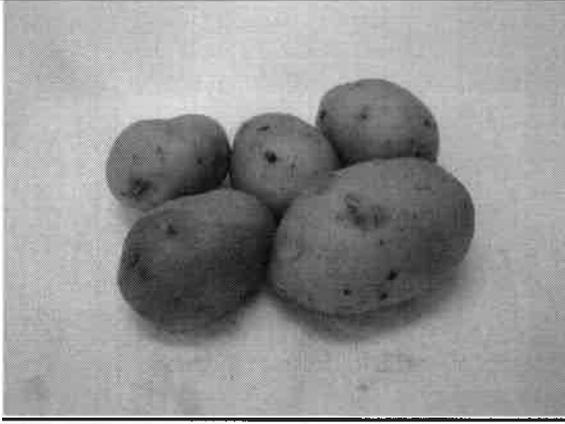
Monalisa



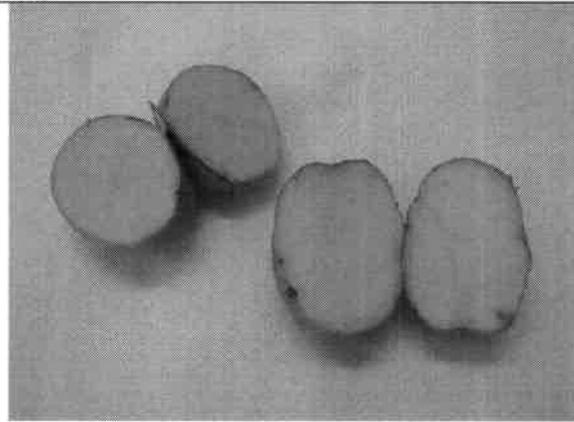
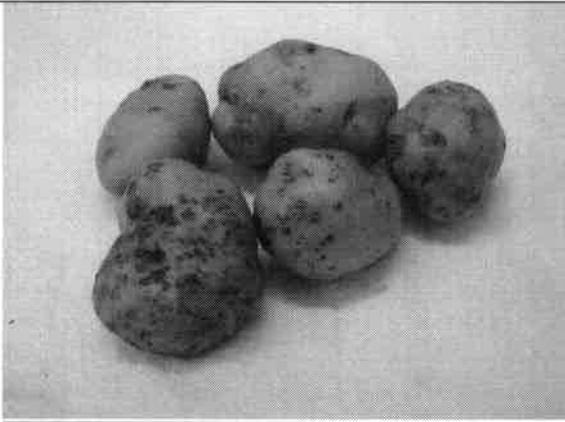
Vivaldi



Quarantina



Piatlina



Analisi sensoriali

Per poter effettuare l'analisi sensoriale le patate sono state pelate, lavate e cotte al vapore per 40 minuti in 1,5 L di acqua oligominerale.



Al termine della fase di cottura il campione è stato esaminato caldo da un panel di assaggiatori non professionisti. L'esame sensoriale è stato effettuato mediante un test descrittivo libero con una valutazione finale del gradimento complessivo in scala centesimale mediante la scheda seguente.

Scheda descrittiva-valutativa libera		
Data:	Degustatore:	
Campione	Descrizione	Punti (0-100)

Le descrizioni fornite dagli assaggiatori sono state raccolte e sintetizzate raggruppando le sinonimie, mentre le valutazioni sono state normalizzate per ciascuna varietà e sito di provenienza. Contemporaneamente è stata effettuata una valutazione visiva della polpa del prodotto ed una classificazione dello stesso secondo i parametri EAPR (www.eapr.net).

Categoria EAPR	Valutazione visiva della polpa dopo cottura a vapore
A	Tuberi che non scuociono, pasta molto fine, soda e umida (varietà indicate per insalata e minestrone)
B	Tuberi di media consistenza, debolmente farinosi, struttura fine, poco umidi (patate per tutti gli usi)
C	Patate che si aprono dopo cottura, polpa tenera, farinosa, piuttosto asciutta, a struttura grossolana (purée)
D	Patate alquanto farinose che si sfaldano dopo cottura, asciutte e di sapore ruvido (non adatte per il consumo umano)

Nelle tabelle successive sono riportati i risultati ottenuti da questi assaggi suddivisi in funzione del sito di provenienza delle patate.

Sito di Talucco

Cultivar	Classificazione EAPR	Descrizione riassuntiva	Valutazione sensoriale (punti su 100)
Agria	B/C	Prodotto con alterazioni evidenti (cuore cavo). Odore intenso di cotto, brodo, fumo forse dovute alla alterazione. Sapore dolciastro. Struttura farinosa. Aroma vegetale, di	70-75

		castagna, amido	
Desirée	A/B	Pasta gialla, compatta, leggermente farinosa. Sapore dolce evidente. Struttura adesiva, friabile, granulosa. Aroma molto intenso, gradevole con sentori di castagna	75-80
Piatlina	A	Odore vegetale intenso. Pasta morbida, liquida, finissima. Aroma vegetale, patata verde. Sapore dolciastro, leggermente amaro	65-70
Ratta (Patata Del Bur)	B	Odore vegetale forte. Pasta adesiva, asciutta, compatta, soda. Sapore dolce. Aroma di castagna	70-75
Viola	A/B	Odore vegetale. Struttura compatta, poco friabile. Sapore dolce, persistente. Aroma dolce, di castagna, intenso	80-85

Sito di Roure

Cultivar	Classificazione EAPR	Descrizione riassuntiva	Valutazione sensoriale (punti su 100)
Agria	A/B	Prodotto con cuore cavo. Odore dolciastro, vegetale, dovuto alla alterazione. Pasta molto asciutta, pastosa, adesiva. Aroma vegetale evidente. Sapore dolciastro	70-75
Desirée	B/C	Odore lattico con leggera puzza. Pasta farinosa ma compatta e leggermente adesiva. Aroma vegetale, pungente, acidulo	60-65
Piatlina	A	Odore vegetale forte, di patata verde. Pasta finissima, umida, acquosa, deliquescente. Aroma vegetale persistente. Sapore amaro	50-55
Ratta (Patata del Bur)	A	Odore vegetale intenso. Struttura compatta, soda, acquosa. Sapore amarognolo. Aroma vegetale debole, leggermente irritante. Sapore dolciastro poi amaro	40-45
Viola	B/C	Odore vegetale intenso. Struttura fine, leggermente asciutta, adesiva. Sapore acidulo, dolciastro con finale amaro	65-70

Sito di Cuneo

Cultivar	Classificazione EAPR	Descrizione riassuntiva	Valutazione sensoriale (punti su 100)
Bintije	A	Odore intenso, gradevole, dolce, di amido. Pasta fine, leggermente adesiva. Sapore dolce evidente. Aroma molto persistente	80-82
Monalisa	B	Odore intenso, di cotto, caramellato, amarognolo. Pasta fine, adesiva. Sapore molto dolce, amaro finale. Aroma intenso, di patata dolce, non tipico	70-72
Marabel	A	Odore scarso, acquoso, leggermente acidulo. Struttura dura. Pare non cotta. Sapore molto dolce. Aroma insipido, leggermente dolciastro, di patata dolce	70-72
Piatlina	C	Pasta bianca. Odore intenso di cotto, di bruciato, di tostato, fumo liquido. Pasta morbidissima, adesiva, friabile. Aroma intenso ma non persistente, di castagna cotta, terra. Sapore dolce, finale amaro	75-77
Vivaldi	B/C	Odore gradevole, ma non intenso, vegetale leggero, amido cotto, affumicato leggero. Struttura molto friabile, un po' stopposa. Aroma scarso ma persistente. Sapore dolce	78-80
Quarantina	B/C	Odore intenso, di affumicato, speziato forte, chiodi di garofano. Pasta morbida. Aroma intenso di affumicato, vegetale, patata dolce. Sapore dolce.	50-55

In entrambi i siti ove era presente la cv Agria ha presentato il "cuore cavo" con ovvie ricadute sulle caratteristiche sensoriali. Per quanto riguarda le altre cv i risultati peggiori si sono avuti per le patate provenienti dal sito di Roure mentre le patate migliori sono risultate quelle provenienti dall'area cuneese. Ottimi i risultati ottenuti dalla Viola soprattutto del sito di Talucco ma su cui ha influito ovviamente anche il particolare aspetto cromatico. Per quanto concerne le patate dell'area cuneese i peggiori risultati si sono avuti per la Quarantina che non ha raggiunto la sufficienza per l'odore ritenuto non tipico.

Nella tabella seguente sono riportati i soli valori dei giudizi espressi dagli assaggiatori da cui risulta evidente il maggiore gradimento per i prodotti provenienti dal sito di Talucco rispetto a quelli di Roure ed il gradimento in genere più elevato per le patate dell'area di Cuneo rispetto a quelle provenienti dall'area torinese.

Valutazioni sensoriali medie fornite dagli assaggiatori per le differenti cultivar di patata provenienti dai tre siti a confronto

Cultivar	Sito	Valutazione sensoriale (punti su 100)
Agrida	Talucco	70-75
	Roure	70-75
Desirée	Talucco	75-80
	Roure	60-65
Piatlina	Talucco	65-70
	Roure	50-55
Ratta (Patata del Bur)	Talucco	70-75
	Roure	40-45
Viola	Talucco	80-85
	Roure	65-70
Bintije	Cuneo	80-82
Monalisa		70-72
Marabel		70-72
Piatlina		75-77
Vivaldi		78-80
Quarantina		50-55

Valutazione utilizzo

Presso l'Istituto Professionale Statale per i Servizi Alberghieri e della Ristorazione "N. Bobbio" di Carignano (TO) le patate sono state utilizzate nella preparazione di tre piatti: gli gnocchi, le patate fritte e le patate al forno. Per ciascuna portata sono state utilizzate delle procedure di preparazione standardizzate e sono state effettuate dagli operatori delle valutazioni sulla idoneità delle singole cultivar alla trasformazione sia durante che al termine delle preparazioni stesse (Allegato 1).

Nelle tabelle seguenti sono riportate per ogni patata in esame i risultati di queste valutazioni sia in termini descrittivi che in termini numerici.

Patate del sito di Talucco

DESIRE'		
TIPO DI COTTURA	DESCRIZIONE SENSORIALE LIBERA	MEDIA DEI PUNTEGGI ASSEGNATI
PATATE AL FORNO	Il colore è brillante, intenso, la buona doratura farebbe presumere una buona croccantezza, a discapito del colore, ma nonostante l'aspetto fin troppo dorato le patate risultano molto morbide internamente e non croccanti esternamente. Sono solubili, si sciolgono in bocca, il sapore ottimo, ma il punteggio lievemente insufficiente è dovuto alla mancanza di croccantezza.	53.85
PATATE FRITTE	Il colore è intenso, il sapore è gradevole, ma non risultano croccanti e per niente dorate, nonostante la cottura abbastanza prolungata per favorire appunto la doratura, inoltre assorbono molto olio durante la cottura. Il punteggio negativo è dovuto maggiormente al fatto che addirittura si sfaldano in padella, non mantengono la forma e l'aspetto e negativo nel piatto. Non adatte per questo tipo di preparazione, anche con più tentativi non si ottiene la croccantezza desiderata.	36.54
GNOCCHI	Hanno perso la forma durante la cottura, hanno una consistenza troppo molle, ma il sapore ottimo e la sensazione al palato ripagano la mancanza di compattezza, adatte per questo tipo di preparazione.	71.15

AGRIA		
TIPO DI COTTURA	DESCRIZIONE SENSORIALE LIBERA	MEDIA DEI PUNTEGGI ASSEGNATI
PATATE AL FORNO	Buono l'aspetto, il colore è molto brillante, anche se risultano poco dorate, nonostante il prolungamento della cottura, per cercare di ottenere questa caratteristica. Il sapore è ottimo, ma il punteggio insufficiente è stato attribuito per la totale assenza di croccantezza, inoltre le patate risultano molto molli, farinose, estremamente solubili, che può essere una caratteristica ricercata, soprattutto per persone con problemi di masticazione o per la preparazione di purea.	50.88
PATATE FRITTE	Alla vista presentano un'ottima doratura, l'aspetto è molto gradevole. Anche appena cotte risultano poco croccanti, troppo molli all'interno, solubili in bocca. La poca croccantezza ottenuta svanisce molto presto, dopo 3-4 minuti dalla cottura. Il sapore è molto gradevole ma assorbono olio in cottura, anche se non eccessivamente.	50.29
GNOCCHI	L'aspetto nel complesso è gradevole, anche se visto che l'impasto risultava essere leggermente molle, tendono a sformarsi leggermente in cottura. La consistenza è ottima, sono abbastanza compatti, morbidi, abbastanza solubili e per nulla gommosi. Il sapore è ottimo, risultano molto saporiti.	74.12

PIATLINA		
TIPO DI COTTURA	DESCRIZIONE SENSORIALE LIBERA	MEDIA DEI PUNTEGGI ASSEGNATI
PATATE AL FORNO	Le patate sono troppo molli, solubili, mantengono bene la forma in cottura, molto dorate, nonostante la buona doratura non risultano croccanti, ma nemmeno secche. Buono il sapore ma tendono ad assorbire molto olio. Non adatta per questo tipo di preparazione.	33.33
PATATE FRITTE	Alla vista hanno un bel colore con una buona doratura. Risultano dorate ma secche all'esterno e troppo molli internamente, non risultano croccanti, assorbono troppo olio in cottura, sono saporite e non farinose, ma non adatte per questo tipo di preparazione.	29.17
GNOCCHI	Mantengono un buon colore e la forma durante la cottura. Sono molli, troppo gommosi, adesivi e collosi, sono abbastanza compatti, la consistenza non è giusta e risultano poco saporiti. Punti di forza: non sono farinosi hanno un buon sapore e non hanno grumi, i pregi non sono sufficienti a rendere la patata idonea per questo tipo di preparazione.	31.82

RATTA		
TIPO DI COTTURA	DESCRIZIONE SENSORIALE LIBERA	MEDIA DEI PUNTEGGI ASSEGNATI
PATATE AL FORNO	Compatte, doratura sufficiente, morbide all'interno, non assorbono molto olio, abbastanza croccanti, saporite abbastanza adatte a questo tipo di preparazione.	56.79
PATATE FRITTE	Bell'aspetto, compatte, non perdono la forma in cottura, non dorate, tendono a restare troppo morbide e perdere croccantezza, eccessivamente unte, leggermente farinose, sapore nel complesso gradevole. Non adatte a questo tipo di preparazione.	48.21
GNOCCHI	Mantengono bene la forma, buono il colore, compatti, sodi, non sono collosi e adesivi, non risultano gommosi, né farinosi, assenza di grumi, sapore gradevole. Adatte a questo tipo di preparazione	75.77

VIOLA		
TIPO DI COTTURA	DESCRIZIONE SENSORIALE LIBERA	MEDIA DEI PUNTEGGI ASSEGNATI
PATATE AL FORNO	Colore e aspetto non gradevoli, la doratura del forno rende la patata molto scura, e perde la brillantezza del viola. Al gusto risultano molto amare, dal sapore sgradevole, molto farinose internamente e troppo dure esternamente, non risultano equilibrate sia nella consistenza che nel sapore. Sono inadatte per la preparazione al forno	19.62
PATATE FRITTE	Colore viola intenso, abbastanza invitanti ma non sono assolutamente croccanti, troppo molli, amare e farinose, come nel caso delle patate al forno, solo più unte poiché assorbono molto olio durante la frittura. Sono inadatte per la frittura. Forse con un taglio "chips" e non bastoncino si apprezzerebbe di più la croccantezza, senza percepire la farinosità, a causa del taglio sottilissimo.	25.77
GNOCCHI	L'aspetto risulta essere gradevole, sono molto consistenti, risultano molto compatti e non collosi o gommosi, non si disfano e non perdono la forma durante la cottura, il sapore è molto particolare e caratteristico, nel complesso risultano sufficienti per questo tipo di preparazione.	58.08

Patate del sito di Roure

DESIRE'		
TIPO DI COTTURA	DESCRIZIONE SENSORIALE LIBERA	MEDIA DEI PUNTEGGI ASSEGNATI
PATATE AL FORNO	Aspetto molto gradevole, molto dorate. In bocca risultano molto croccanti, con una leggera depressione sulla crosta ed altrettanto molli, quasi acquose e leggermente farinose all'interno; nel complesso tengono bene la cottura.	77.50
PATATE FRITTE	Aspetto gradevole, colore brillante, dorato, sapore gradevole, ma risultano eccessivamente molli e si riscontra una totale assenza di croccantezza.	40.83
GNOCCHI	Aspetto gradevole, consistenza ottima, molto morbidi, ma allo stesso tempo compatti tengono bene la forma durante la cottura. Sapore molto gradevole, solubili e leggermente collosi.	82.08

AGRIA		
TIPO DI COTTURA	DESCRIZIONE SENSORIALE LIBERA	MEDIA DEI PUNTEGGI ASSEGNATI
PATATE AL FORNO	Aspetto gradevole, buona doratura. Molli, non croccanti nemmeno esternamente, molto farinose internamente, sapore di castagna.	47.50
PATATE FRITTE	Aspetto ottimo, alla vista si percepisce la buona doratura e che non hanno assorbito olio; questo viene confermato al palato, risultando molto croccanti e assolutamente non unte. Perfette per questo tipo di preparazione.	77.00
GNOCCHI	Aspetto sgradevole, si sono completamente disfatti, non hanno mantenuto la forma in cottura, risultano essere tutti attaccati tra di loro. Al palato risultano gradevoli di sapore, ma non intenso e non persistente. Eccessivamente molli, non consistenti, leggermente collosi.	45.50

PIATLINA		
TIPO DI COTTURA	DESCRIZIONE SENSORIALE LIBERA	MEDIA DEI PUNTEGGI ASSEGNATI
PATATE AL FORNO	Aspetto gradevole, buona doratura. Gradevole il sapore, ma non risultano croccanti e risultano troppo molli e troppo farinose all'interno.	44.55
PATATE FRITTE	Aspetto gradevole, molto dorate, nonostante la consistente doratura non risultano per niente croccanti, troppo molli e hanno assorbito troppo olio in frittura.	40.45
GNOCCHI	Già alla vista si percepisce la mancanza di consistenza, confermata al palato. Risultano troppo molli, non consistenti, non collosi e non gommosi, molto solubili. Sapore gradevole nel complesso.	40.45

RATTA		
TIPO DI COTTURA	DESCRIZIONE SENSORIALE LIBERA	MEDIA DEI PUNTEGGI ASSEGNATI
PATATE AL FORNO	Aspetto ottimo, colore giallo brillante con equilibrate striature scure per la doratura. In bocca risultano molto croccanti e morbide all'interno con la giusta farinosità. Il rapporto croccantezza/morbidezza risulta essere in perfetto equilibrio. Non assorbono molto olio in cottura, sapore molto gradevole, dolce. Risultano croccanti anche dopo molti minuti dal termine della cottura. Ottime per la cottura al forno.	85.38
PATATE FRITTE	Nonostante una buona doratura non risultano croccanti, leggermente dure e crude all'interno. Non è considerato un errore di cottura poiché una frittura più prolungata avrebbe provocato una doratura e caramellizzazione troppo eccessiva, facendo bruciare la patata.	35.77
GNOCCHI	Aspetto ottimo. Mantengono molto bene la forma in cottura, sono molto compatti, senza risultare gommosi o collosi, al contrario risultano molto consistenti e allo stesso tempo molto solubili e morbidi al palato. Perfetti per questo tipo di preparazione.	90.38

VIOLA		
TIPO DI COTTURA	DESCRIZIONE SENSORIALE LIBERA	MEDIA DEI PUNTEGGI ASSEGNATI
PATATE AL FORNO	Aspetto gradevole, ben dorata e croccante, sapore gradevole, non sa di castagna, abbastanza-troppo farinose all'interno., tengono molto bene la cottura, non assorbono molto olio. Adatte per la preparazione al forno, ma con una votazione appena sufficiente, poiché non vi è un giusto equilibrio tra croccantezza esterna e farinosità interna.	62.08
PATATE FRITTE	Aspetto gradevole, molto croccanti e dorate, leggermente farinose all'interno. Molto sode consistenti e compatte, sapore gradevole, adatte per questo tipo di preparazione.	63.75
GNOCCHI	Aspetto ottimo, la consistenza perfetta e la compattezza si percepiscono già alla vista. Sono molto sodi compatti, ma con un giusto equilibrio, dato dalla morbidezza e dalla totale assenza di collosità e gommosità. Molto adatte per la trasformazione in gnocchi.	80.75

Patate del sito di Cuneo

MARABEL		
TIPO DI COTTURA	DESCRIZIONE SENSORIALE LIBERA	MEDIA DEI PUNTEGGI ASSEGNATI
PATATE AL FORNO	Alla vista aspetto buono, buona doratura. Nonostante ciò risultano non molto croccanti e soprattutto eccessivamente farinose internamente. Nel complesso mantengono bene la forma in cottura, non sono secche il sapore è gradevole.	55.36
PATATE FRITTE	Non risultano molto dorate alla vista mantengono la forma in frittura ma già alla vista si percepisce la mancanza di croccantezza e la consistenza troppo molle, confermate poi dalla sensazione in bocca. Non sono croccanti sin dall'inizio, abbastanza unte. Sapore molto gradevole, ma le restanti caratteristiche non sono ottimali per una patata frita.	50.00
GNOCCHI	Aspetto ottimo, mantengono perfettamente la forma in cottura, sono molto compatti, consistenza perfetta, non gommosi né collosi, morbidi ma non molli, senza la presenza di grumi, solubili, sapore molto gradevole. Perfetti per questo tipo di preparazione.	86.07

BINTIJE		
TIPO DI COTTURA	DESCRIZIONE SENSORIALE LIBERA	MEDIA DEI PUNTEGGI ASSEGNATI
PATATE AL FORNO	Aspetto gradevole, molto dorate. Risultano abbastanza croccanti, tengono molto bene la cottura e la forma, risultano croccanti anche dopo diversi minuti dalla cottura. Adatte per questo tipo di preparazione.	71.82
PATATE FRITTE	Aspetto gradevole, ben dorate, molto croccanti, non assorbono olio durante la frittura, sono croccanti anche dopo diversi minuti dalla cottura. Molto adatte per questo tipo di preparazione.	85.00
GNOCCHI	Molto consistenti e compatti. Tengono molto bene la forma in cottura, sono solubili, non gommosi, non collosi, molto saporiti e compatti.	85.45

MONALISA		
TIPO DI COTTURA	DESCRIZIONE SENSORIALE LIBERA	MEDIA DEI PUNTEGGI ASSEGNATI
PATATE AL FORNO	Aspetto gradevole, buona doratura, croccante fuori, morbida internamente, solubile non farinosa, sapore ottimo. Molto adatte per questo tipo di preparazione.	78.21
PATATE FRITTE	Aspetto buono, buona doratura, poco croccanti, sapore ottimo, mantengono bene la forma durante la cottura. Punteggio appena sufficiente a causa della scarsa croccantezza.	58.57
GNOCCHI	Aspetto gradevole, ma tendono a sfaldarsi in cottura, infatti risultano abbastanza molli e poco consistenti, molto solubili, non collosi e non gommosi, ma nel complesso gradevoli, anche se il sapore è poco intenso e poco persistente.	70.71

VIVALDI		
TIPO DI COTTURA	DESCRIZIONE SENSORIALE LIBERA	MEDIA DEI PUNTEGGI ASSEGNATI
PATATE AL FORNO	Buona doratura, risultano molto croccanti, non si sfaldano in cottura e mantengono una buona croccantezza anche dopo diversi minuti dalla cottura. Molto adatte per questo tipo di preparazione.	80.07
PATATE FRITTE	Aspetto buono, non si disfano durante la frittura, sapore ottimo ma consistenza e croccantezza risultano scarse nonostante la buona doratura ottenuta in cottura.	52.14
GNOCCHI	Non mantengono la forma durante la cottura, tendono a sfaldarsi. Risultano troppo molli e poco consistenti ma nel complesso gradevoli e saporiti. Magari risultati migliori si potrebbero ottenere con l'aggiunta di qualche decina di grammi in più di farina, con il rischio però di risultare eccessivamente collose. Per questo motivo non abbiamo abbondato con la farina e soprattutto perché la consistenza dell'impasto risultava già perfetta.	58.21

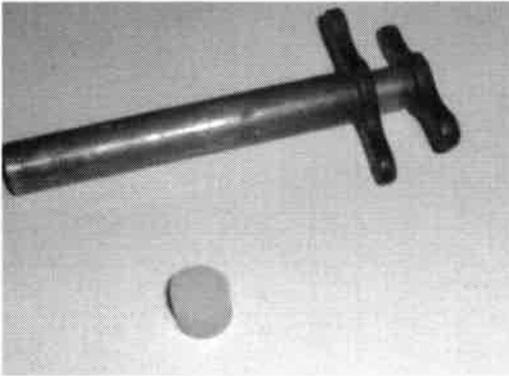
Nella tabella seguente sono riportati i valori medi dei punteggi ottenuti dalle diverse cultivar per le tre tipologie di preparazioni.

		Patate al forno	Patate fritte	Gnocchi
Talucco	Desirée	53.85	36.54	71.15
	Agria	50.88	50.29	74.12
	Piatlina	33.33	29.17	31.82
	Ratta	56.79	48.21	75.77
	Viola	19.62	25.77	58.08
Roure	Desirée	77.50	40.83	82.08
	Agria	47.50	77.00	45.50
	Piatlina	44.55	40.45	40.45
	Ratta	85.38	35.77	90.38
	Viola	62.08	63.75	80.75
Cuneo	Marabel	55.36	50.00	86.07
	Bintije	71.82	85.00	85.45
	Monalisa	78.21	58.57	70.71
	Vivaldi	80.07	52.14	58.21

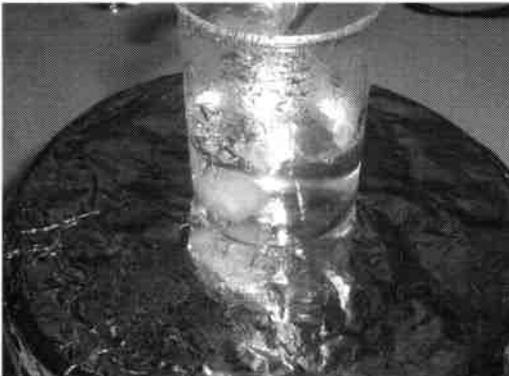
Dall'esame dei risultati appare evidente come per la preparazione al forno i migliori risultati si sono avuti con Desirée, Ratta, Bintije, Monalisa e Vivaldi. Nella preparazione di patate fritte quasi tutte le cultivar testate hanno evidenziato risultati molto scarsi e solo Agria e Bintije hanno fornito risultati soddisfacenti. Al contrario per la preparazione degli gnocchi quasi tutte la varietà testate hanno fornito buoni risultati.

Analisi di struttura

Per eseguire l'analisi di struttura sono state scelte cinque patate per ciascuna cultivar e per ogni sito di provenienza. Da ciascuna è stata ricavata una fetta spessa 1 cm, quindi con un carotatore ne è stato estratto un cilindretto di 12 mm di diametro. Il cilindretto è stato quindi immerso in 50 mL di acqua deionizzata, portata ad ebollizione, per un tempo di 6 minuti.

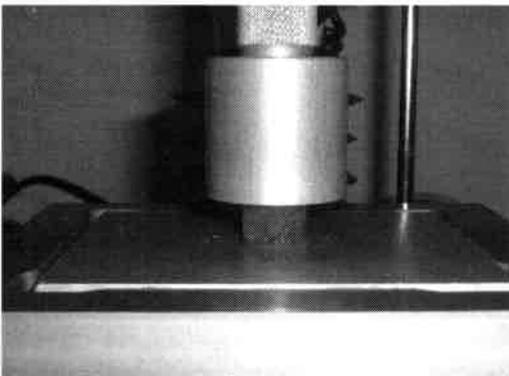


Carotatore e cilindretto di patata

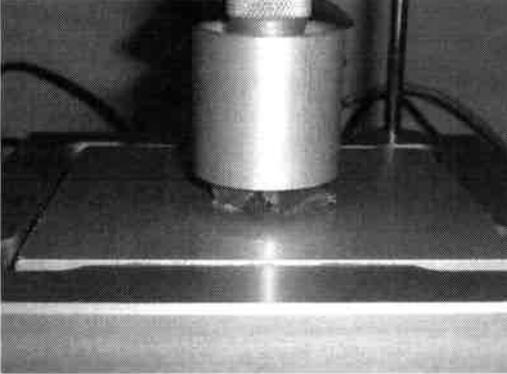


Cottura del cilindro di patata

Al termine della cottura i cilindretti sono stati sgocciolati e posizionati sul ripiano del Texture Analyzer per poter effettuare l'analisi di struttura. L'analisi è stata condotta utilizzando un Universal Testing Machines TA-TX2/® Texture Analyzer (Stable Micro Systems, UK) equipaggiato con un cilindro di 35 mm di diametro. Per l'esecuzione del test è stata utilizzata una cella di carico di 5 Kg, una velocità di 0,8 mm/s ed una deformazione del 75% dell'altezza originale.

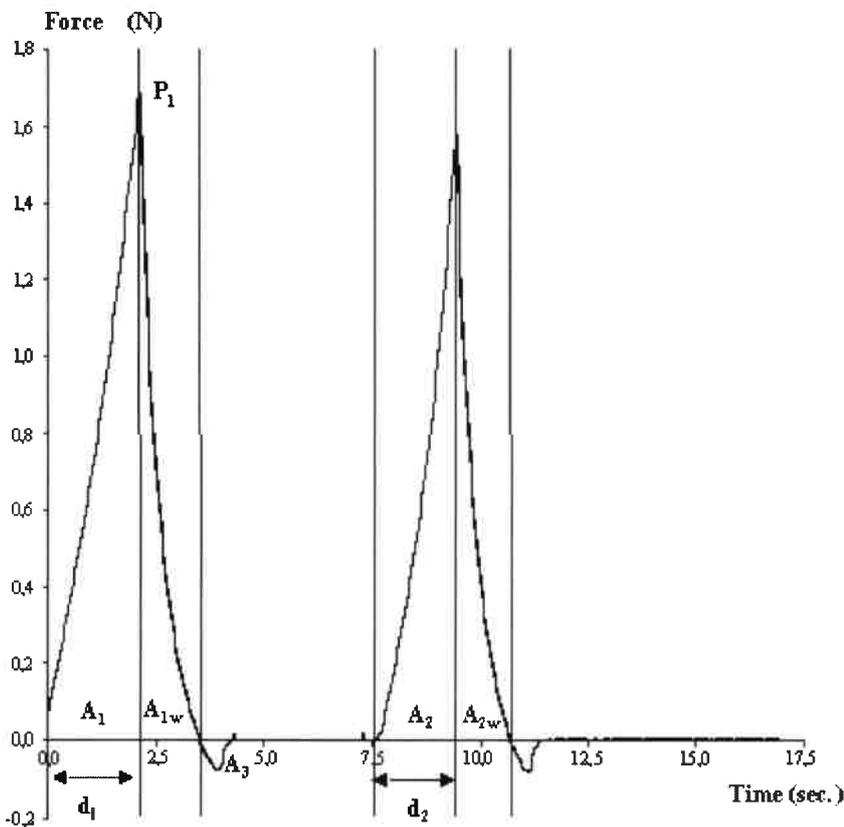


Cilindretto di patata sottoposto al *Texture Analyzer*



Cilindretto di patata al termine della compressione

Il test eseguito è stato un TPA Test che consiste nel comprimere due volte il campione con la sonda. Da questo test si possono ottenere due grafici bidimensionali carico-spostamento riportati nella figura seguente.



Grafici bidimensionali forza-spostamento tipici di un TPA test

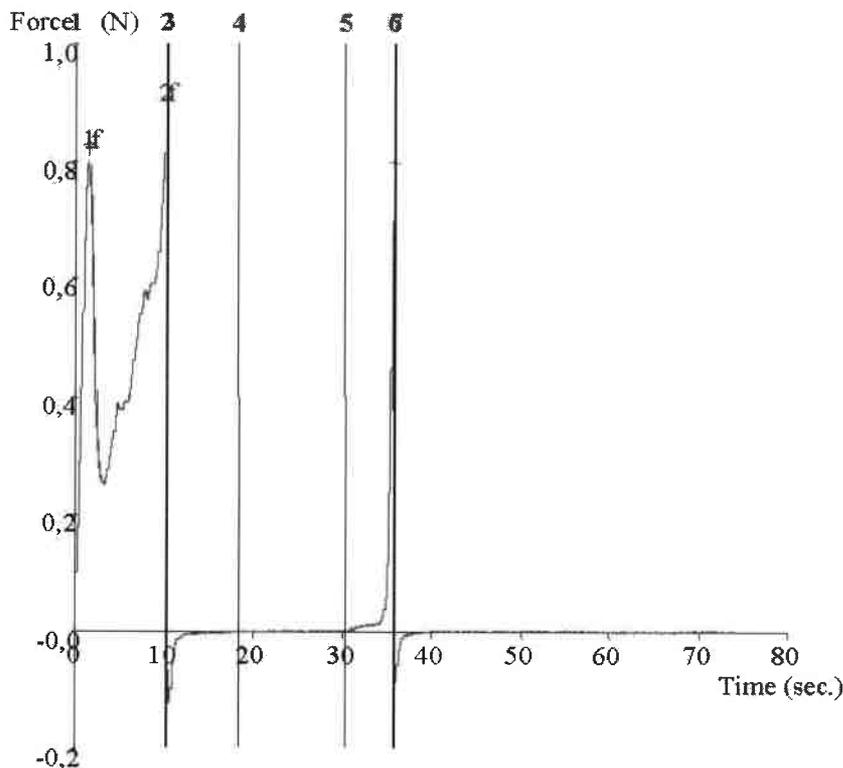
Dall'analisi del grafico forza-spostamento è possibile ricavare i seguenti parametri fisici :

- Durezza: è definita come il picco massimo della forza durante il primo ciclo di compressione (P1). L'unità di misura è il Newton (N);
- Adesività: è definita come l'area negativa (A3) durante il primo ciclo di compressione e rappresenta il lavoro necessario per separare lo stantuffo di compressione dal campione. Per i materiali con un'alta adesività e una bassa coesività, durante il test, parte del campione spesso aderisce alla sonda durante la sua corsa ascendente. L'unità di misura è il millijoule (mJ);

- Elasticità: è definita come il rapporto tra due lunghezze ($d2/d1$) ed è espressa in cm. Si tratta della capacità del materiale deformato di riacquistare la sua dimensione e la sua forma al cessare della forza deformante. L'unità di misura è il millimetro (mm);
- Coesività: è definita come la forza dei legami interni che condizionano la struttura del campione ed è correlata all'istante in cui il materiale si disintegra sotto l'azione meccanica. È data dal rapporto tra l'area positiva della seconda compressione ($A2 + A2w$) e dall'area positiva della prima compressione ($A1 + A1w$): $(A2 + A2w) / (A1 + A1w)$. Non possiede una unità di misura;
- Fratturabilità: è definita come la forza alla prima rilevante rottura nella curva del Texture Profile Analysis. L'unità di misura è il Newton (N);
- Gommosità: è definita come lo sforzo richiesto per disgregare il campione. È definita come il prodotto delle Durezza per la Coesività. L'unità di misura è il Newton (N);
- Masticabilità: è definita come il lavoro richiesto per frantumare il campione fino allo stato in cui può essere deglutito. Si tratta di una caratteristica molto difficile da stabilire, in quanto la masticazione include la penetrazione, la frammentazione ed il residuo e dipende dalla lubrificazione del boccone da parte della saliva. È definita come il prodotto della Gommosità per l'Elasticità. L'unità di misura è il millijoule (mJ);
- Resilienza: misura l'ampiezza del recupero da parte del campione dopo il primo ciclo di deformazione. È definita dal rapporto tra $Aw1$ ed $A1$ ($Aw1/A1$). Non possiede una unità di misura.

Nella figura seguente è riportato il grafico reale corrispondente ad campione di patate.

Sui valori ottenuti dal TPA test è stata quindi eseguita una analisi della varianza al fine di confrontare per ciascuna area di provenienza i valori degli otto parametri in studio.



Curva caratteristica della TPA per un campione di patata

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori medi (X), le relative deviazioni standard (σ) calcolate per ciascuno dei parametri individuati nelle diverse varietà di patate in studio ed i risultati dell'analisi della varianza fra varietà eseguita in ogni sito.

Sito - Cuneo	Bintjie		Marabel		Monalisa		Piatlina		Quarantina		Vivaldi		Signif.
	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	
Fratturabilità	6,438 ^a	1,566	11,895 ^b	3,309	12,209 ^b	1,624	6,201 ^a	2,663	10,674 ^b	3,181	11,930 ^b	3,601	0,0024
Durezza	8,673 ^a	0,547	13,161 ^b	3,170	12,932 ^b	1,877	8,529 ^a	2,409	11,269 ^{ab}	2,990	12,186 ^{ab}	3,421	0,0244
Coesività	0,074	0,002	0,073	0,020	0,081	0,014	0,084	0,015	0,080	0,006	0,075	0,008	ns
Adesività	-0,458 ^b	0,106	-0,301 ^a	0,089	-0,337 ^{ab}	0,097	-0,434 ^{ab}	0,045	-0,418 ^{ab}	0,135	-0,308 ^{ab}	0,070	0,0487
Gommosità	0,646	0,056	0,958	0,383	1,070	0,305	0,724	0,274	0,908	0,252	0,922	0,301	ns
Masticabilità	1,779	0,489	3,111	1,927	2,503	0,485	2,496	0,715	3,399	1,439	2,673	1,194	ns
Elasticità	2,753	0,735	3,558	2,747	2,469	0,669	3,953	2,438	3,638	0,720	2,817	0,622	ns
Resilienza	0,021	0,003	0,030	0,011	0,028	0,004	0,024	0,004	0,026	0,011	0,026	0,009	ns

Sito - Roure	Agria		Desirée		Piatlina		Ratta		Viola		Signif.
	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	
Fratturabilità	10,675 ^{ab}	3,352	11,639 ^{ab}	2,584	8,690 ^b	2,674	11,135 ^b	3,068	7,190 ^a	1,591	0,0846
Durezza	12,513	2,678	11,639	2,584	9,160	2,149	12,259	2,437	11,012	1,394	ns
Coesività	0,095 ^a	0,015	0,073 ^c	0,003	0,067 ^{ab}	0,008	0,088 ^{bc}	0,019	0,067 ^a	0,006	0,0033
Adesività	-0,286 ^b	0,069	-0,367 ^a	0,143	-0,456 ^{ab}	0,054	-0,423 ^b	0,070	-0,400 ^b	0,037	0,0358
Gommosità	1,220 ^a	0,426	0,854 ^c	0,204	0,627 ^{abc}	0,197	1,103 ^{bc}	0,409	0,741 ^{ab}	0,120	0,0265
Masticabilità	3,917	2,044	2,738	0,924	1,670	0,807	3,120	1,783	2,050	0,289	ns
Elasticità	3,111	0,725	3,160	0,553	2,594	0,961	2,697	0,472	2,794	0,367	ns
Resilienza	0,034	0,006	0,047	0,036	0,020	0,003	0,031	0,008	0,024	0,002	ns

Sito - Talucco	Agria		Desirée		Piatlina		Ratta		Viola		Signif.
	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	
Fratturabilità	7,550 ^a	2,750	7,798 ^{ab}	1,898	4,504 ^b	0,749	12,288 ^c	3,803	7,981 ^b	1,842	0,0012
Durezza	8,499 ^a	2,166	9,558 ^{ab}	2,615	6,123 ^b	1,147	13,659 ^c	2,929	11,095 ^{bc}	2,531	0,0008
Coesività	0,082	0,022	0,075	0,016	0,076	0,017	0,074	0,015	0,085	0,019	ns
Adesività	-0,427	0,122	-0,340	0,099	-0,368	0,109	-0,457	0,106	-0,412	0,061	ns
Gommosità	0,664 ^a	0,103	0,739 ^{ab}	0,324	0,479 ^{abc}	0,204	0,998 ^c	0,177	0,932 ^{bc}	0,248	0,0091
Masticabilità	1,645	0,654	2,764	2,500	0,987	0,535	2,856	0,845	2,712	0,593	ns
Elasticità	2,415	0,631	3,321	1,986	2,010	0,222	2,823	0,444	3,066	1,012	ns
Resilienza	0,064	0,049	0,024	0,008	0,070	0,066	0,027	0,011	0,036	0,015	ns

(ns – non significativo; valori medi con lettere uguali non sono significativamente differenti per $p < 0,05$)

Per quanto concerne le patate del sito di Cuneo risulta che la durezza le suddivide in due gruppi di cui uno formato da Marabel, Monalisa, Quarantina e Vivaldi particolarmente dure ed un secondo formato da Bintjie e Piatlina più tenere. La stessa suddivisione si ha per quanto riguarda l'adesività che risulta ovviamente più elevata per Bintjie e Piatlina. Non si evidenziano invece differenze per gli altri parametri strutturali.

Nel caso delle patate del sito di Roure la durezza non evidenzia differenze fra le cv a confronto. Differenze statisticamente significative si hanno invece per la fratturabilità, la coesività, l'adesività (particolarmente elevata per Piatlina, Ratta e Viola) e la gommosità (molto elevata per Agria e Ratta).

Molto simili dal punto di vista strutturale le patate provenienti dal sito di Talucco che presentano differenze per la durezza (particolarmente elevata in Ratta e Viola) e la gommosità (elevata in Desirée, Ratta e Viola).

Analisi nutrizionali

Nelle tabelle che seguono sono riportate i principali parametri compositivi delle sei cultivar cuneesi esaminate ed i valori medi forniti dall'INRAN per le patate.

	U.M.	Bintije	Marabel	Monalisa	Piatlina	Quarantina	Vivaldi	Composizione media (INRAN)
Valore energetico (kcal)	kcal/100g	68	73	62	65	59	56	85
Valore energetico (kJ)	kJ/100g	290	310	264	276	251	238	354
Proteine (N x 6,25)	g/100 g	2,4	2,4	2,1	2,4	2,5	2,0	2,1
Grassi	g/100 g	< LQ	< LQ	< LQ	0,2	0,2	< LQ	1
Carboidrati (p.d. a 100)	g/100 g	13,7	14,9	12,7	13,0	11,4	11,0	17,9
Fibre Alimentari	g/100 g	2,0	2,0	1,6	0,9	0,9	2,1	1,6
Contenuto in acqua	g/100 g	80,9	79,8	82,8	82,3	84,0	84,3	78,5
Generi	g/100 g	1,01	0,94	0,79	1,20	1,04	0,63	nr
Manganese come Mn	mg/kg	1,63	1,71	1,65	1,76	1,06	1,06	nr
Rame come Cu	mg/kg	1,84	0,94	1,50	1,81	1,56	1,28	0,19
Selenio come Se	mg/kg	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	tr
Zinco come Zn	mg/kg	3,62	3,49	4,19	4,49	5,14	4,22	1,24
Calcio come Ca	mg/100g	2,47	4,34	5,60	3,84	5,46	7,28	10
Ferro come Fe	mg/kg	6,09	7,36	8,59	8,79	6,54	6,31	0,6
Fosforo come P	mg/100g	72,0	40,2	51,0	79,1	83,0	46,3	54
Magnesio come Mg	mg/100g	24,3	22,2	19,7	30,3	22,4	16,1	28
Potassio come K	mg/100g	511	395	337	562	454	336	570
Sodio come Na	mg/100g	0,376	0,796	0,954	0,859	0,707	0,987	7
Vitamina C (Acido L(+)-ascorbico)	mg/100g	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	15

(nr – non riportato, tr – tracce, LQ – Limite di quantificazione)

In generale i prodotti cuneesi presentano una composizione del tutto simile a quella media riportata dall'INRAN. Fanno eccezione il rame, lo zinco ed il ferro (molto più elevati nelle patate di Cuneo) ed il sodio (molto più basso nelle patate di Cuneo).

Determinazione delle sostanze fenoliche

La preparazione dei campioni per la determinazione delle sostanze fenoliche si è basata su tre fasi:

- ✓ la surgelazione criogenica;
- ✓ la liofilizzazione;
- ✓ l'estrazione dei composti fenolici.

I campioni sono stati quindi sbucciati, tagliati a pezzi ed immediatamente surgelati con azoto liquido. I pezzi sono stati posti in sacchetti plastici e conservati a -18°C sino al momento dell'analisi. Questi sono poi stati posti in liofilizzatore per 96 h. Al termine di questa fase, il liofilizzato è stato ridotto in polvere, saturato con N_2 e conservato in essiccatore, al riparo da fonti di luce, fino all'inizio delle estrazioni.

Sono state utilizzate due tecniche di estrazione, entrambe ricavate dalla bibliografia.

Estrazione n°1

Circa 2 g di liofilizzato sono stati posti in una provetta da centrifuga da 40 mL e sospesi con 10 mL di una soluzione di metanolo in acqua (80/20 v/v). Il tutto è stato saturato con N_2 .

La provetta è stata poi posta in un bagno ad ultrasuoni per 60 min al fine di aumentare la resa di estrazione. Per separare la fase liquida da quella solida, si è centrifugato a 12.000 rpm a 5°C per 10 min e si è raccolto il surnatante in un *vial* ambrato facendolo passare in un filtro in PTFE da $0,45\ \mu\text{m}$ e saturando infine con N_2 . L'estratto così ottenuto è stato conservato a -18°C fino al momento delle analisi al fine di evitare modifiche strutturali degli analiti.

L'estrazione è stata compiuta in duplicato.

Estrazione n°2

Circa 2 g di liofilizzato sono stati posti in una provetta da centrifuga da 40 mL e sospesi con 20 mL di una soluzione di acetone in acqua (50/50 v/v). Il tutto è stato saturato con N_2 . La provetta è stata poi posta in agitatore per 15 h al fine di aumentare la resa di estrazione. Per separare la fase liquida da quella solida, si è centrifugato a 12.000 rpm a 5°C per 10 min e si è raccolto il surnatante in un *vial* ambrato purificandolo mediante un filtro in PTFE da $0,45\ \mu\text{m}$.

Si è infine fatto evaporare l'acetone con N_2 per circa 1 h. L'estratto così ottenuto è stato conservato a -18°C fino al momento delle analisi al fine di evitare modifiche strutturali degli analiti.

L'estrazione è stata compiuta in duplicato.

Analisi del contenuto in polifenoli totali

Di ciascun estratto è stato stimato il contenuto in polifenoli totali per via spettrofotometrica. Il metodo, basato su una reazione colorimetrica di ossido/riduzione, utilizza quale reagente il Folin-Ciocalteu e la quantità di sostanze fenoliche presenti è espressa come mg/g di acido gallico equivalente (GAE) per g di prodotto.

A $50\ \mu\text{L}$ di ciascun campione sono stati aggiunti $250\ \mu\text{L}$ del reattivo Folin-Ciocalteu e 3 mL di acqua. Dopo 3 minuti sono stati aggiunti $750\ \mu\text{L}$ di una soluzione di carbonato di sodio (2 g/100 mL). Dopo agitazione la miscela è stata fatta reagire per 2 h, a temperatura ambiente, in condizioni di ridotta luminosità. Contemporaneamente è stato preparato un bianco costituito da una identica miscela nella quale il campione è stato sostituito con $50\ \mu\text{L}$ di acqua. Trascorso il tempo di reazione è stata effettuata la lettura dell'assorbanza a 765 nm utilizzando uno spettrofotometro Shimadzu, UV-1700.

Per ciascuna delle due repliche estrattive sono state condotte tre misurazioni.

Il contenuto in polifenoli totali è stato determinato mediante una apposita retta di taratura costruita con soluzioni standard di acido gallico.

Nella tabella seguente sono riportati i contenuti di polifenoli, espressi in mg/g di acido gallico equivalente, determinati mediante il test di Folin-Ciocalteu, e valutati per le due miscele testate.

Valori medi (\bar{X}) e relative deviazioni standard (σ) del contenuto in polifenoli totali (mg GAE/g di prodotto) determinati mediante il test di Folin-Ciocalteu in funzione delle due miscele estraenti utilizzate.

		Metanolo		Acetone	
		X	σ	X	σ
Cuneo	Marabel	0,343	0,023	0,421	0,100
	Monalisa	0,138	0,003	0,209	0,001
	Vivaldi	0,200	0,001	0,365	0,005
	Bintije	0,160	0,014	0,257	0,014
	Piatlina	0,301	0,004	0,398	0,106
	Quarantina	0,226	0,029	0,324	0,001
Roure	Piatlina	0,497	0,082	1,054	0,128
	Agria	0,734	0,064	1,040	0,263
	Desiree	0,696	0,083	1,860	0,463
	Ratta	1,270	0,288	2,181	0,169
	Viola	1,645	0,142	2,847	0,116
Talucco	Piatlina	0,668	0,013	1,776	0,703
	Agria	0,593	0,120	0,963	0,276
	Desiree	0,984	0,182	2,290	0,426
	Ratta	0,797	0,065	1,840	0,440
	Viola	1,380	0,610	1,538	0,302

I risultati ottenuti evidenziano una maggiore capacità estraente della miscela acetone/acqua rispetto a quella metanolo/acqua.

I valori ottenuti sono però in generale molto bassi soprattutto rispetto a quelli ottenuti nell'annata precedente ma poiché si tratta di siti differenti non è possibile ascrivere questo fenomeno all'annata od al sito di coltura.

I maggiori contenuti si hanno per Ratta ed ovviamente per Viola.

Analisi mediante HPLC/DAD e HPLC/MS

L'analisi dei composti fenolici è stata condotta mediante un sistema HPLC dotato di doppia pompa (Spectrasystem P2000, Thermo), di auto-campionatore, di una colonna apolare con fase solida C₁₈ RP Lichrosphere (250 × 4.6mm, 5µm) dotata di precolonna e di un rivelatore UV a serie di diodi (DAD) dotato di una cella di 5 cm di lunghezza.

I solventi utilizzati per l'eluizione sono stati una miscela di acido trifluoroacetico in acqua (0,1% in v/v) (solvente A) e metanolo puro (solvente B).

La programmata della fase mobile (% di A in volume) durante l'analisi è stata la seguente:

- fase di analisi
- 0' 95% solvente A
- 20' 85% solvente A
- 30' 80% solvente A
- 38' 30% solvente A
- 40' 30% solvente A
- 43' 0% solvente A
- fase di equilibratura
- 44' 0% solvente A
- 55' 95% solvente A

Il flusso della fase mobile è stato impostato a 1 mL/min ed il campione è stato iniettato, utilizzando il *sampling loop* con un volume di 20 µL.

Il riconoscimento degli analiti è stato eseguito con un rivelatore DAD settato in modalità *fullscan* da 210 e 360 nm e su 2 lunghezze d'onda discrete a 280 (per riconoscere gli acidi fenolici) e 360 nm (per identificare i flavonoidi).

Come risulta dalla tabella seguente sono stati ricercati 43 composti fenolici di cui 22 acidi fenolici, 12 flavonoidi, 3 flavonoli glicosidati e 6 composti misti.

Le soluzioni madre di ogni composto fenolico sono state preparate ad una concentrazione di 400 mg/L in soluzione di metanolo/H₂O (80/20 in v/v). Tutte queste soluzioni sono state conservate al buio a -18 °C al fine di evitare modifiche strutturali degli analiti.

ACIDI FENOLICI			
Nome IUPAC	Famiglia	Nome comune	Formula
2-hydroxybenzoic acid	ac. benzoici	salicylic acid	C ₇ H ₆ O ₃
2,3,4-trihydroxybenzoic acid	ac. benzoici		C ₇ H ₆ O ₅
2,3-dihydroxybenzoic acid	ac. benzoici		C ₇ H ₆ O ₄
2,4-dihydroxybenzoic acid	ac. benzoici	β resorcylic acid	C ₇ H ₆ O ₄
2,5-dihydroxybenzoic acid	ac. benzoici	gentisic acid	C ₇ H ₆ O ₄
2,6-dihydroxybenzoic acid	ac. benzoici		C ₇ H ₆ O ₄
3,4,5-trihydroxybenzoic acid	ac. benzoici	gallic acid	C ₇ H ₆ O ₅
3,4-dihydroxybenzoic acid	ac. benzoici	protocatechic acid	C ₇ H ₆ O ₄
3,5-dihydroxybenzoic acid	ac. benzoici	resorcylic acid	C ₇ H ₆ O ₄
3,5-dimethoxy-4-hydroxybenzoic acid	ac. benzoici	syringic acid	C ₉ H ₁₀ O ₅
3-hydroxy-4-methoxybenzoic acid	ac. benzoici	isovanillic acid	C ₈ H ₈ O ₄
3-hydroxybenzoic acid	ac. benzoici		C ₇ H ₆ O ₃
3-methoxy-4-hydroxybenzoic acid	ac. benzoici	vanillic acid	C ₈ H ₈ O ₄
4-hydroxybenzoic acid	ac. benzoici		C ₇ H ₆ O ₃
3-phenyl-2-propenoic acid	ac. cinnamici	cinnamic acid	C ₉ H ₈ O ₂
3-(2-hydroxyphenyl)-2-propenoic acid	ac. cinnamici	o-coumaric acid	C ₉ H ₈ O ₃
3-(3-hydroxy-4-methoxyphenyl)-2-propenoic acid	ac. cinnamici	isoferulic acid	C ₁₀ H ₁₀ O ₄
3-(3-hydroxyphenyl)-2-propenoic acid	ac. cinnamici	m-coumaric acid	C ₉ H ₈ O ₃
3-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-2-propenoic acid	ac. cinnamici	ferulic acid	C ₁₀ H ₁₀ O ₅
3-(4-hydroxyphenyl)-2-propenoic acid	ac. cinnamici	p-coumaric acid	C ₉ H ₈ O ₃
3-(3,4-dihydroxyphenyl)-2-propenoic acid	ac. cinnamici	caffeic acid	C ₉ H ₈ O ₄
3-(4-hydroxy-3,5-dimethoxyphenyl)-2-propenoic acid	ac. cinnamici	sinapic acid	C ₁₁ H ₁₂ O ₅
FLAVONOIDI			
Nome IUPAC	Famiglia	Nome comune	Formula
5,7-dihydroxy-2-(4-hydroxyphenyl)-4H-1-benzopyran-4-one	flavoni	apigenin	C ₁₅ H ₁₀ O ₅
2-(3,4-dihydroxyphenyl)-5,7-dihydroxy-4H-1-benzopyran-4-one	flavoni	luteolin	C ₁₅ H ₁₀ O ₆
3,5,7-trihydroxy-2-(4-hydroxyphenyl)-4H-1-benzopyran-4-one	flavonoli	kaempferol	C ₁₅ H ₁₀ O ₆
2-(3,4-dihydroxyphenyl)-3,5,7-trihydroxy-4H-1-benzopyran-4-one	flavonoli	quercetin	C ₁₅ H ₁₀ O ₇
2-(3,4-dihydroxyphenyl)-3,7-dihydroxy-4H-1-benzopyran-4-one	flavonoli	fisetin	C ₁₅ H ₁₀ O ₆
3,5,7-trihydroxy-2-(3,4,5-trihydroxyphenyl)-4H-1-benzopyran-4-one	flavonoli	myricetin	C ₁₅ H ₁₀ O ₈
5-hydroxy-3-(4-hydroxyphenyl)-7-methoxy-4H-1-benzopyran-4-one	isoflavoni	prunetin	C ₁₆ H ₁₂ O ₅
5,7-dihydroxy-3-(4-hydroxyphenyl)-4H-1-benzopyran-4-one	isoflavoni	genistein	C ₁₅ H ₁₀ O ₅
7-hydroxy-3-(4-methoxyphenyl)-4H-1-benzopyran-4-one	isoflavoni	formononetin	C ₁₆ H ₁₂ O ₄
5,7-hydroxy-3-(4-methoxyphenyl)-4H-1-benzopyran-4-one	Isoflavone	biochanin A	C ₁₆ H ₁₂ O ₅
(2R,3S)-2-(3,4-dihydroxyphenyl)chroman-3,5,7-triol	flavanoli	catechin	C ₁₅ H ₁₄ O ₆
(2R,3R)-2-(3,4-dihydroxyphenyl)chroman-3,5,7-triol	flavanoli	epicatechin	C ₁₅ H ₁₄ O ₆

ALTRI COMPOSTI FENOLICI			
Nome IUPAC	Famiglia	Nome comune	Formula
2-(3,4-dihydroxyphenyl)-5,7-dihydroxy-3-[(2S,3R,4S,5S,6R)-3,4,5-trihydroxy-6-(hydroxymethyl)oxan-2-yl]oxy-chromen-4-one	flavonoli glicosidati	hyperoside	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂
2-(3,4-dihydroxyphenyl)-5,7-dihydroxy-3-[(2S,3R,4R,5S,6S)-3,4,5-trihydroxy-6-methyl-oxan-2-yl]oxy-chromen-4-one	flavonoli glicosidati	quercitrin	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₁
2-(3,4-dihydroxyphenyl)-5,7-dihydroxy-3-[(2S,3R,4S,5R,6R)-3,4,5-trihydroxy-6-[[[(2R,3R,4R,5S,6S)-3,4,5-trihydroxy-6-methyl-oxan-2-yl]oxymethyl]oxan-2-yl]oxy-chromen-4-one	flavonoli glicosidati	rutin	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₆
5-[[5-(3,4-dihydroxyphenyl)-1-oxo-2-propenyl]oxy]-1,4,5-trihydroxycyclohexanecarboxylic acid	misti	chlorogenic acid	C ₁₆ H ₁₈ O ₉
[(2R,3R)-5,7-dihydroxy-2-(3,4,5-trihydroxyphenyl)chroman-3-yl] 3,4,5-trihydroxybenzoate	misti	epigallocatechin gallate	C ₂₂ H ₁₈ O ₁₁
[(2S,3S)-2-(3,4-dihydroxyphenyl)-5,7-dihydroxy-chroman-3-yl] 3,4,5-trihydroxybenzoate	misti	epicatechin gallate	C ₂₂ H ₁₈ O ₁₀
1-[2,4-dihydroxy-6-[(2S,3R,4S,5R,6R)-3,4,5-trihydroxy-6-(hydroxymethyl)oxan-2-yl]oxy-phenyl]-3-(4-hydroxyphenyl)propan-1-one	misti	phloridzin	C ₂₁ H ₂₄ O ₁₀
cis,cis'-4,8'-bi(3,3',4',5,7-pentahydroxyflavane)	misti	procyanidin B2	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂
cis,trans-4,8'-bi-(3,3,4,5,7-pentahydroxyflavane)	misti	procyanidin B1	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂

Nelle tabelle che seguono sono invece riportate le concentrazioni medie (X) espresse in mg/g di liofilizzato estratto sia con acetone/H₂O che con metanolo, dei composti fenolici rilevati e le relative deviazioni standard (σ) determinate mediante l'HPLC/DAD

Sito Roure	Agria				Ratta				Desirée			
	acetone		metanolo		acetone		metanolo		acetone		metanolo	
	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ
acido gallico	nr	-	tr	-	0.022	0.033	0.001	0.001	nr	-	nr	-
acido clorogenico	nr	-	0.054	0.012	0.001	0.002	0.156	0.002	0.017	0.024	0.086	0.010
epicatechina	0.295	0.124	0.346	0.043	0.615	0.103	0.566	0.138	0.462	0.228	0.236	0.033
acido sinapico	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	0.003	0.005	nr	-
acido 4-coumarico	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-
acido ferulico	0.001	0.001	nr	-	nr	-	nr	-	0.003	0.003	nr	-
rutina	0.015	0.009	0.067	0.007	nr	-	nr	-	0.005	0.009	nr	-

Sito Roure	Piatlina				Viola			
	acetone		metanolo		acetone		metanolo	
	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ
acido gallico	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-
acido clorogenico	nr	-	0.030	0.005	nr	-	0.959	0.072
epicatechina	0.127	0.136	0.115	0.048	0.002	0.002	nr	-
acido sinapico	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-
acido ferulico	0.002	0.003	nr	-	nr	-	nr	-
rutina	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-

Sito Talucco	Agria				Ratta				Desirée			
	metanolo		acetone		metanolo		acetone		metanolo		acetone	
	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ
acido gallico	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-
acido clorogenico	0.055	0.017	nr	-	0.141	0.060	nr	-	0.074	0.023	0.007	-
epicatechina	0.225	0.113	0.275	0.095	0.380	0.109	0.579	0.219	0.483	0.134	0.663	0.175
acido sinapico	0.015	0.009	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-
acido ferulico	0.004	0.007	nr	-	nr	-	nr	-	0.002	0.003	0.006	0.007
rutina	0.015	0.011	0.007	0.005	nr	-	nr	-	nr	-	0.004	0.001

Sito Talucco	Piatlina				Viola			
	metanolo		acetone		metanolo		acetone	
	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ
acido gallico	0.004	0.005	nr	-	nr	-	nr	-
acido clorogenico	0.033	0.009	nr	-	0.842	0.445	0.013	-
epicatechina	0.244	0.093	0.487	0.226	nr	-	0.063	0.016
acido sinapico	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-
acido ferulico	nr	-	0.001	0.002	nr	-	nr	-
rutina	nr	-	0.001	0.003	nr	-	nr	-

Sito Cuneo	Bintjie				Marabel				Monalisa			
	Acetone		Metanolo		Acetone		Metanolo		Acetone		Metanolo	
	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ
acido gallico	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-
acido clorogenico	0.0066	0.0004	0.0047	0.0019	0.0178	0.0070	0.0124	0.0005	0.0054	0.0007	0.0050	0.0002
epicatechina	0.0557	0.0017	0.0322	0.0207	0.1377	0.0636	0.1497	0.0003	0.0535	0.0049	0.0354	0.0008
acido sinapico	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-
acido ferulico	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-
rutina	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-

Sito Cuneo	Piatlina				Quarantina				Vivaldi			
	Acetone		Metanolo		Acetone		Metanolo		Acetone		Metanolo	
	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ
acido gallico	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-
acido clorogenico	0.0019	0.0012	0.0086	0.0003	0.0057	0.0001	0.0111	0.0003	0.0121	0.0006	0.0082	0.0004
epicatechina	0.1277	0.1235	0.0745	0.0036	0.0500	0.0001	0.0600	0.0001	0.0772	0.0003	0.0663	0.0020
acido sinapico	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-
acido ferulico	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	0.0006	-	nr	-
rutina	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-	nr	-

Nei campioni esaminati è stata riscontrata la presenza di 6 composti fenolici di cui 2 in maggiore quantità (acido clorogenico ed epicatechina). La presenza di acido clorogenico è ampiamente confermata in letteratura, mentre la presenza di epicatechina non è mai stata evidenziata. In letteratura è invece confermata la presenza del suo isomero conformazionale: la catechina. Catechina ed epicatechina hanno pressoché il medesimo spettro di assorbimento ma due tempi di ritenzione molto differenti (17,5 e 22,5 min) quindi facilmente distinguibili. La presenza di acido gallico e isoferulico non è confermata in letteratura. In effetti l'acido gallico è presente in quantità esigue e solo in alcuni campioni. Anche l'acido isoferulico è presente in bassissime concentrazioni. In letteratura in realtà viene documentata la presenza di acido ferulico: i loro spettri di assorbimento sono identici, ma vengono eluiti dalla colonna a distanza di circa 1 min con il metodo utilizzato nel presente lavoro. La presenza di rutina è stata confermata mediante HPLC/MS in quanto, sebbene tempo di ritenzione e spettro di assorbimento siano perfettamente coincidenti con quelli dello standard, non bisogna dimenticare che esistono un numero veramente alto di composti simili alla rutina (falconoidi glucosidati) che possiedono spettri di assorbimento molto simili o comunque non distinguibili con i mezzi utilizzati in questo lavoro e che eluiscono con tempi molto simili. Il cromatogramma ottenuto risulta molto "povero" per entrambe le estrazioni: infatti i picchi di acido clorogenico ed epicatechina sono nettamente più alti di tutti gli altri e sono responsabili del 80-90 % del contenuto fenolico totale. Le analisi non evidenziano la presenza di acido caffeico a causa di due fattori: la vicinanza di eluizione con l'epicatechina che spesso ha un picco molto grande che potrebbe andare a coprire quello del caffeico nel caso sia molto piccolo, ma soprattutto sembra da letteratura che nella polpa non vi sia mentre sia molto presente nella buccia. E' da evidenziare che le cultivar analizzate in quest'annata risultano qualitativamente e quantitativamente più povere nella maggior parte dei composti analizzati rispetto a quelle dell'annata precedente. I valori di epicatechina e acido clorogenico risultano essere infatti in alcuni casi dalle 5 alle 10 volte inferiori a quelle dell'anno precedente. Anche i composti "minori" cioè quelli riscontrati in tracce risultano essere meno abbondanti. Ciò può essere ascrivibile alla differente origine delle patate come dimostrato dalla letteratura che evidenzia come la quantità di sostanze antiossidanti presenti in un vegetale sia relazionabile non solo alla cultivar ma anche allo stadio di maturazione ed ai fattori ambientali.

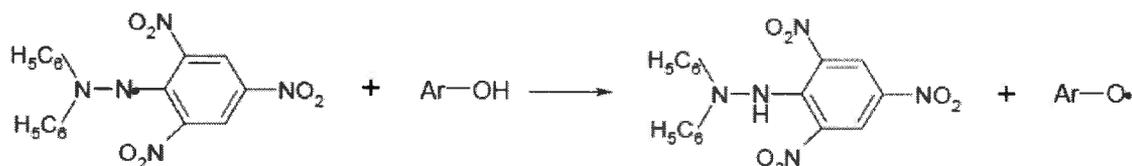
Valutazione dell'attività antiossidante

Test DPPH

Il DPPH[•] (2,2-difenil-1-picrilidrazile) è uno dei radicali organici azotati più stabili e di facile utilizzo. Disponibile in commercio già nella forma radicalica, è caratterizzato da una tipica colorazione viola porpora e da un massimo di assorbimento alla lunghezza d'onda di 515 nm. Viene solitamente usato per testare la capacità di alcuni composti di agire come *scavengers* di radicali liberi. Infatti, a seguito della reazione di riduzione del radicale DPPH[•] ad opera di un antiossidante, si osserva una progressiva decolorazione della soluzione radicalica che viene normalmente monitorata spettrofotometricamente.

Il test è stato condotto seguendo il metodo riportato in bibliografia. È stata quindi preparata una soluzione metanolica del radicale DPPH[•] (6×10^{-5} M) e per minimizzare la perdita di attività del radicale la soluzione è stata mantenuta il più possibile al buio. Successivamente, in una cuvetta monouso in polistirene, a 3 mL della soluzione radicalica sono stati aggiunti 75 μ L del campione da testare. Dopo agitazione la miscela è stata fatta reagire, a temperatura ambiente, per 60 min, tempo al quale si raggiunge una condizione stazionaria. Trascorso il tempo di reazione la cuvetta è stata posta all'interno dello spettrofotometro, ed è stata quindi effettuata la lettura dell'assorbanza a 515 nm, utilizzando quale bianco una miscela costituita da 3 mL di metanolo e 75 μ L di campione, questo al fine di annullare l'effetto assorbimento dello stesso. Per ciascuna delle due repliche estrattive sono state condotte tre misurazioni.

Reazione di decolorazione del radicale DPPH[•]



Radicale DPPH[•] (porpora)

Radicale DPPH[•] stabile (giallo)

È stata quindi determinata la percentuale di inibizione (IP) del radicale DPPH[•] allo stato stazionario secondo la formula

$$IP = [(ABS_{0min} - ABS_{60min}) / ABS_{0min}] * 100$$

La percentuale di inibizione del radicale si può ritenere proporzionale alla concentrazione dei composti antiossidanti presenti nel campione analizzato.

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del test dell'attività antiradicalica. I risultati sono espressi come percentuale di inibizione del radicale, alla concentrazione di 0,1 g/mL di estratto analizzato. Di conseguenza, maggiore è questo valore, maggiore è l'attività antiossidante e viceversa.

Valori medi (X) e relative deviazioni standard (σ) della percentuale di inibizione del DPPH[•] calcolato in funzione del sito e della miscela estraente per le varietà di patate esaminate (mg GAE/g estratto)

		Metanolo		Acetone	
		X	σ	X	σ
Cuneo	Monalisa	4,256	0,210	4,010	0,102
	Vivaldi	4,846	0,197	9,039	0,458
	Bintije	3,688	0,210	3,293	0,083
	Piatlina	5,954	0,159	5,054	1,528
	Quarantina	4,498	0,032	4,698	0,001
Roure	Piatlina	21,728	6,039	23,839	1,132
	Agria	30,130	3,318	18,176	6,576
	Desiree	21,743	2,481	40,982	10,944
	Ratta	50,027	4,583	43,182	10,549
	Viola	93,070	0,708	89,044	0,256
Talucco	Piatlina	22,683	1,214	36,467	15,145
	Agria	24,440	4,932	21,882	8,016
	Desiree	26,878	3,179	42,362	11,113
	Ratta	38,648	20,804	34,793	0,220
	Viola	80,252	22,475	81,461	19,757

E' evidente che la cv Viola presenti un'attività antiradicalica nettamente superiore alle altre prese in esame, sia che essa provenga dal sito di Roure che da quello di Talucco.

In genere l'attività antiossidante risulta superiore nei campioni provenienti dal sito di Talucco, ed è correlato al quantitativo di sostanze polifenoliche in essi esaminati.

Così come per il contenuto in polifenoli, anche in questo caso, la miscela acetone:H₂O evidenzia la maggiore capacità estraente.

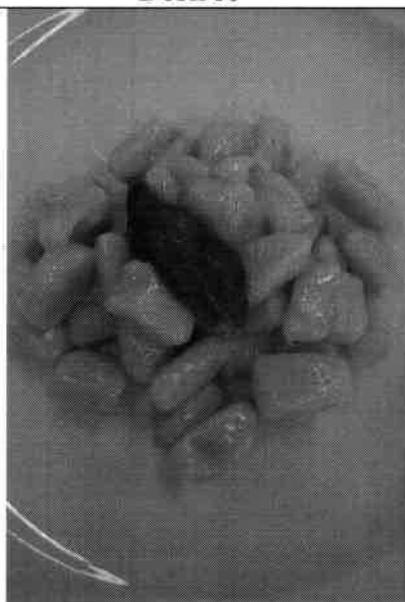
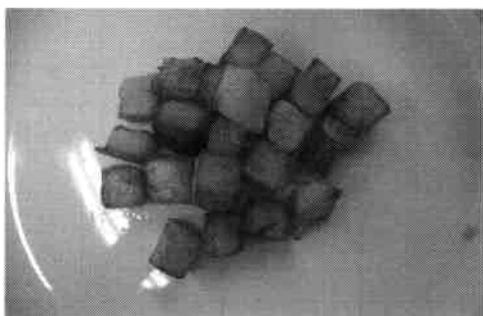
Allegato 1

Sito di Roure

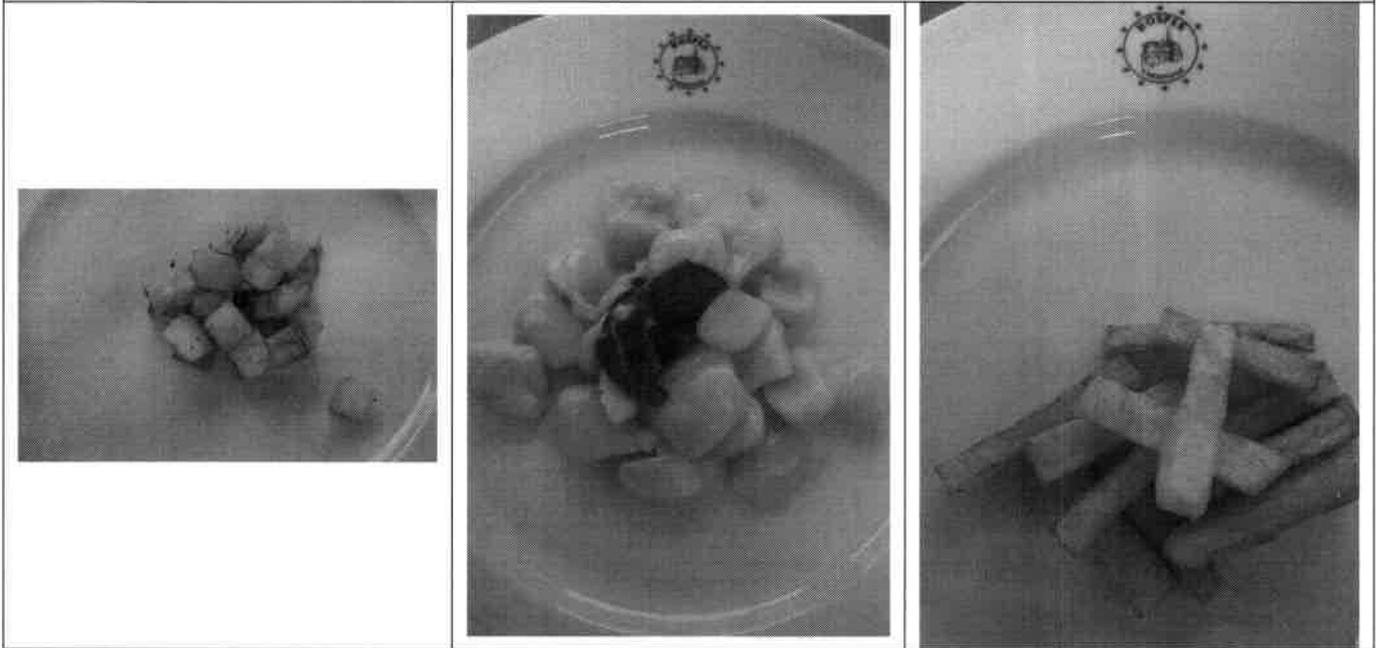
Agria



Desirée



Piatlina



Patata del Bur



Viola



Sito di Talucco

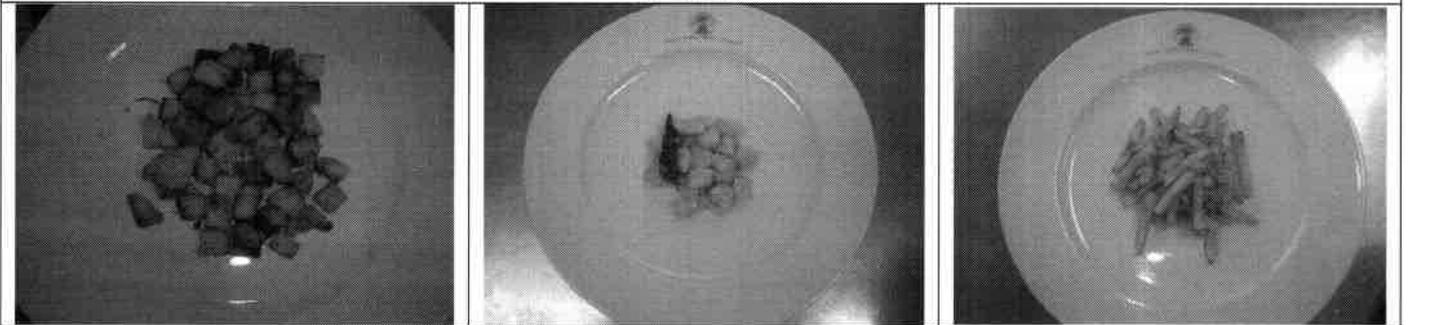
Agria



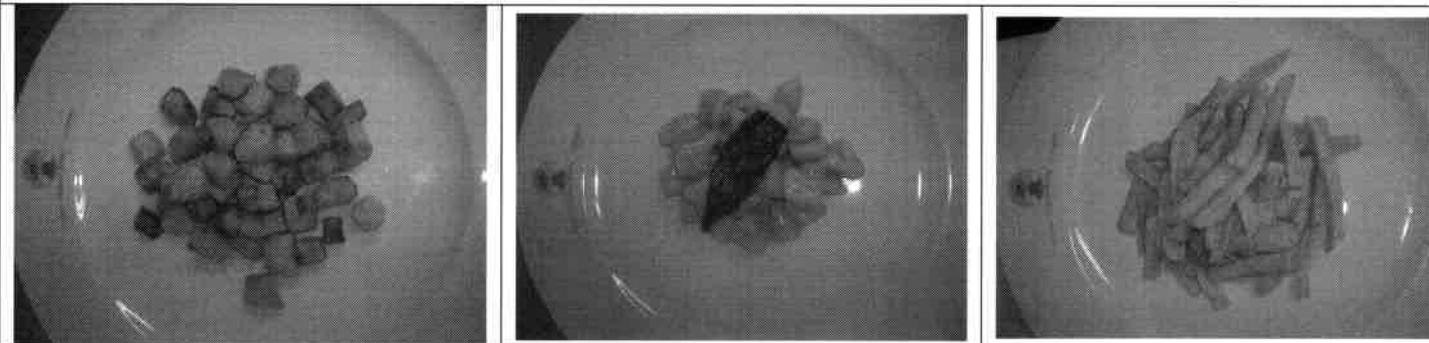
Desirée



Piatlina



Patata del Bur

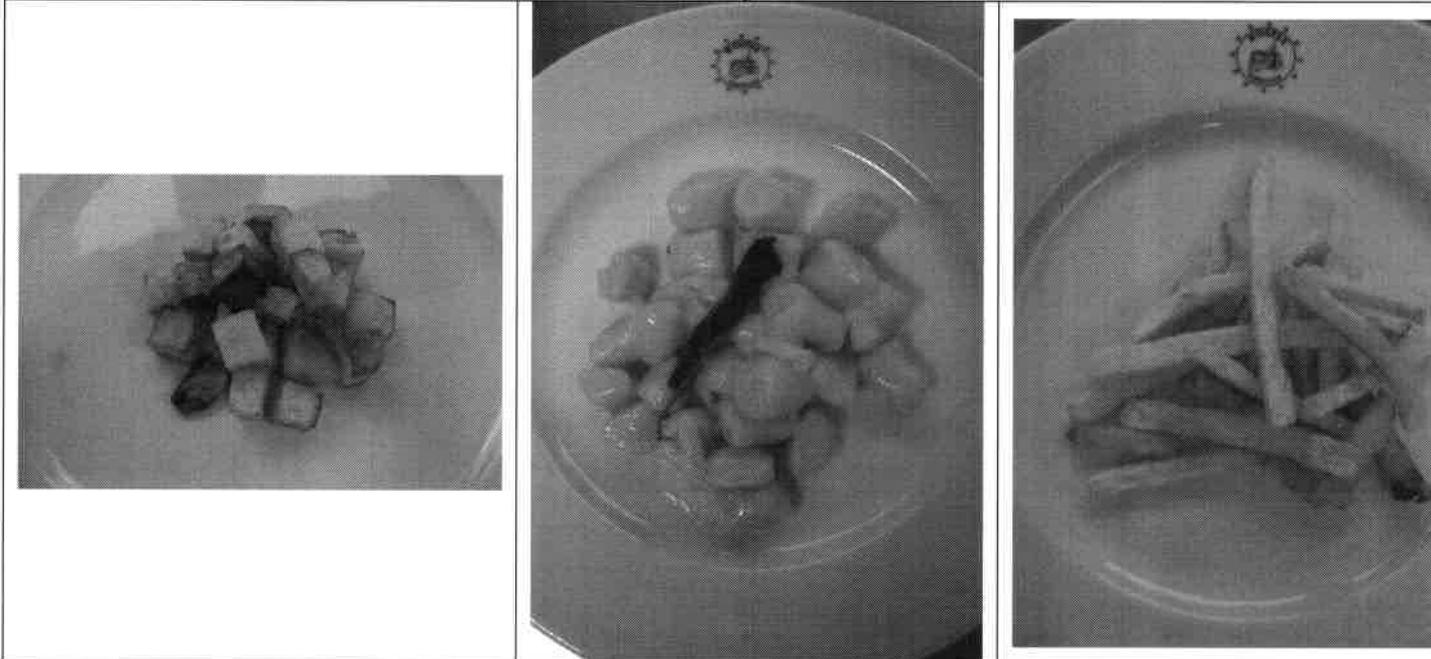


Viola

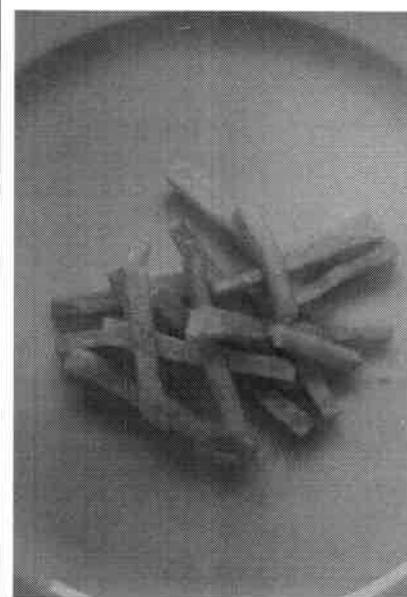
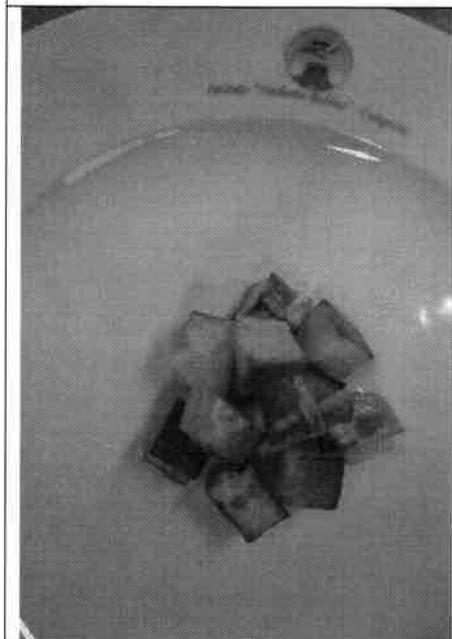


Sito di Cuneo

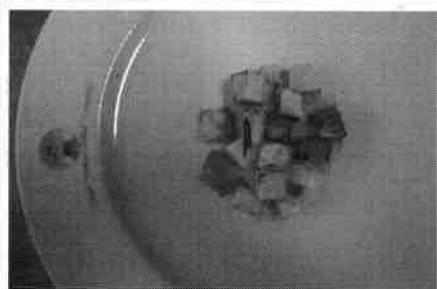
Bintjie



Marabel



Monalisa



Vivaldi

