

ALLEGATO 1

FOGLI PRESENZE INCONTRI UFFICIALI



PSR UMBRIA 2007-2013 ASSE 1 MISURA 124 – COOPERAZIONE PER LO SVILUPPO DI NUOVI PRODOTTI, PROCESSI E TECNOLOGIE NEI SETTORI AGRICOLO E ALIMENTARE E IN QUELLO FORESTALE.

“REALIZZAZIONE DI UNA LINEA DI PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI FRESCHI PRONTI, DI FASCIA ALTA “READY TO USE” (IN FLOW PACK TERMORETRAIBILE) ED UNA LINEA DI IV GAMMA (IN PACKAGING FUNZIONALE ED IN ATMOSFERA MODIFICATA), TUTTI COLTIVATI E TRASFORMATI IN UMBRIA”

REGISTRO PARTECIPANTI INCONTRO

VENERDÌ 26 FEBBRAIO 2010

NOME E COGNOME	DENOMINAZIONE SOGGETTO PARTNER	RECAPITO TELEFONICO	E-MAIL	FIRMA
FABIO MENEARELLI	DISTA UNIVITUS	3499548852	MENEARELLI @ UNIVITUS.IT	
ROBERTO LUTMIN	ANALYSIS	348-6425099	analysis @analysisgroup.it	
ROBERTO NATTOVELLI	COAGOM spa	3495422585	ROB NATTOVELLI ROBERTO @ COFIS GROUP. IT	
LUIGIO CONSERZU	3A PTA	335790186	lconcerzo @parco3a.org	
ANDREA MASSON	3A PTA	3407016803	Andrea.masson @parco3a.org	
ARIANNA FEDERICI	3A PTA	3281663557	arianna.federici @hotmail.it	



PSR UMBRIA 2007-2013 ASSE 1 MISURA 124 – COOPERAZIONE PER LO SVILUPPO DI NUOVI PRODOTTI, PROCESSI E
TECNOLOGIE NEI SETTORI AGRICOLO E ALIMENTARE E IN QUELLO FORESTALE.

**“REALIZZAZIONE DI UNA LINEA DI PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI FRESCI
PRONTI, DI FASCIA ALTA “READY TO USE” (IN FLOW PACK
TERMORETRAIBILE) ED UNA LINEA DI IV GAMMA (IN PACKAGING
FUNZIONALE ED IN ATMOSFERA MODIFICATA),
TUTTI COLTIVATI E TRASFORMATI IN UMBRIA”**

REGISTRO PARTECIPANTI INCONTRO

GIOVEDÌ 11 MARZO 2010

NOME E COGNOME	DENOMINAZIONE SOGGETTO PARTNER	RECAPITO TELEFONICO	E-MAIL	FIRMA
STEFANO MUCCIFORA	COAGRI	3470455737	MUCCIFORASTEFANO@COFISGROUP.IT	Stefano Muccifora
ROBERTO LUTINA	ANALYSIS	348-6425098	analysis@analysisgroup.it	Roberto Lutina
ILIBIO MENCARELLI	UNITUS	368-8548552	MENCARELLI@UNITUS.IT	Ilibio Mencarelli
RINALDO BOTONDI	UNIVERSITA' TUSCIA	3387849077	rbotondi@unitus.it	Rinaldo Bottondi
BECCECHI GIULIANO	AZIENDA AGRARIA Pista Giorgino IACIS	329.5927025	giuliano@pista.org	Giuliano Beccechi
COATA WIGI	DIORIANA	3356528417	coatawigi@cofigroup.it	Coata Wigi
PAOLO BENINCA SA	UNIVERSITA' PERUGIA	075/5856325 339/3631147	paoloben@unipg.it	Paolo Beninca
ANDREA MASSOLI	3A-PTA	075/8957133	reteprometea@polco3o.org	Andrea Massoli



PSR UMBRIA 2007-2013 ASSE 1 MISURA 124 – COOPERAZIONE PER LO SVILUPPO DI NUOVI PRODOTTI, PROCESSI E
TECNOLOGIE NEI SETTORI AGRICOLO E ALIMENTARE E IN QUELLO FORESTALE.

**“REALIZZAZIONE DI UNA LINEA DI PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI FRESCI
PRONTI, DI FASCIA ALTA “READY TO USE” (IN FLOW PACK
TERMORETRAIBILE) ED UNA LINEA DI IV GAMMA (IN PACKAGING
FUNZIONALE ED IN ATMOSFERA MODIFICATA),
TUTTI COLTIVATI E TRASFORMATI IN UMBRIA”**

REGISTRO PARTECIPANTI INCONTRO

GIOVEDÌ 29 APRILE 2010

NOME E COGNOME	DENOMINAZIONE SOGGETTO PARTNER	RECAPITO TELEFONICO	E-MAIL	FIRMA
CECILIA GIARDI'	NOVAMONT	347 42 01220	cecilia.giardi @novamont. com	
SARA GUERRINI	NOVAMONT	0321 699682	sara.guerrini @novamont.com	
PAOLO BENINCASA	UNIVERSITA' DI PERUGIA DSAA - ...	075 5856325 339 3631147	paoloben@unippg.it	
MASSON ANDREA	3A-PTA	0818557733	integratede Puccini@3a-pta.it	
LUIGI ARDO FASANINO	NOVAMONT	3482616826	luigi.ardo.fasanino @novamont.com	
MENCARELLI FABIO	UNITUS	3488540852	MENCARELLI@ UNITUS.IT	
ROBERTO LUTIERA	ANALYSIS SRL	348-6425098	analysts@ analysisgroup.it	
PUCCI MARIO	COAGRI S	333-7062475	Pucci Mario@ COFIS GROUP.IT	



PSR UMBRIA 2007-2013 ASSE 1 MISURA 124 – COOPERAZIONE PER LO SVILUPPO DI NUOVI PRODOTTI, PROCESSI E TECNOLOGIE NEI SETTORI AGRICOLO E ALIMENTARE E IN QUELLO FORESTALE.

“REALIZZAZIONE DI UNA LINEA DI PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI FRESCHI PRONTI, DI FASCIA ALTA “READY TO USE” (IN FLOW PACK TERMORETRAIBILE) ED UNA LINEA DI IV GAMMA (IN PACKAGING FUNZIONALE ED IN ATMOSFERA MODIFICATA), TUTTI COLTIVATI E TRASFORMATI IN UMBRIA”

REGISTRO PARTECIPANTI INCONTRO

GIOVEDÌ 13 MAGGIO 2010

NOME E COGNOME	DENOMINAZIONE SOGGETTO PARTNER	RECAPITO TELEFONICO	E-MAIL	FIRMA
STEFANO MUCCIFORA	COAGRI	347 0455737	MUCCIFORA#STEFANO@COFISG-RUP.IT	
GIUSEPPE PASQUALINI	COAGRI	345 6773955	PASQUALINI GIUSEPPE@COFISG-RUP.IT	
PAOLO BENINCASA	UNIPG	839 3631167	PAOLOBEN@UNIPG.IT	
LUCIANO CONCREZZI	3A PTA	3352801941	lconcrezzi@percose.org	
PESANTI FERDINAND		335497292		
ANDREA MASSON	3A PTA	075/8954232	retcoprometes@percose.org	



PSR UMBRIA 2007-2013 ASSE 1 MISURA 124 – COOPERAZIONE PER LO SVILUPPO DI NUOVI PRODOTTI, PROCESSI E
TECNOLOGIE NEI SETTORI AGRICOLO E ALIMENTARE E IN QUELLO FORESTALE.

**“REALIZZAZIONE DI UNA LINEA DI PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI FRESCHI
PRONTI, DI FASCIA ALTA “READY TO USE” (IN FLOW PACK
TERMORETRAIBILE) ED UNA LINEA DI IV GAMMA (IN PACKAGING
FUNZIONALE ED IN ATMOSFERA MODIFICATA),
TUTTI COLTIVATI E TRASFORMATI IN UMBRIA”**

REGISTRO PARTECIPANTI INCONTRO

GIOVEDÌ 17 GIUGNO 2010

NOME E COGNOME	DENOMINAZIONE SOGGETTO PARTNER	RECAPITO TELEFONICO	E-MAIL	FIRMA
MATTEO CIVECI	il Poggvolo	347 8801522 075 4824229	POGGIOLOKING @LIAERO.IT	
LUCA TREPPAOLI	FRUTALIFE	333 1148311	luca.treppaoli @fruttalife.com	
LUCIANO CONCETTI	3A PTA	3352701941	Concetti G percaso.org	
RENARDI FABIO	UNITUS	3488548852	RENARDI @UNITUS.IT	
MASSOLI ANDREA	3A-PTA	025 8957233	Netopraetesa perlo3a.org	
ROBERTO LUNZIA				



PSR UMBRIA 2007-2013 ASSE 1 MISURA 124 – COOPERAZIONE PER LO SVILUPPO DI NUOVI PRODOTTI, PROCESSI E
TECNOLOGIE NEI SETTORI AGRICOLO E ALIMENTARE E IN QUELLO FORESTALE.

**“REALIZZAZIONE DI UNA LINEA DI PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI FRESCHI
PRONTI, DI FASCIA ALTA “READY TO USE” (IN FLOW PACK
TERMORETRAIBILE) ED UNA LINEA DI IV GAMMA (IN PACKAGING
FUNZIONALE ED IN ATMOSFERA MODIFICATA),
TUTTI COLTIVATI E TRASFORMATI IN UMBRIA”**

REGISTRO PARTECIPANTI INCONTRO

MERCOLEDÌ 30 GIUGNO 2010

NOME E COGNOME	DENOMINAZIONE SOGGETTO PARTNER	RECAPITO TELEFONICO	E-MAIL	FIRMA
MOTTEO CIVCA	SOC. IT POGGIOLO	045/4824229	POGGIOLOMRE@ LIBERO.IT	<i>[Signature]</i>
SCHINI ANDREA	PARCO 3A	-	-	<i>[Signature]</i>
DESANTI FERDINANDO	“			<i>[Signature]</i>
Mucius Covazzi	“	3352801361	kovazzi@ parco3a.org	<i>[Signature]</i>
FARNO MENCARELLI				
NOVAMONT CONFERENCE SpA				
VASSOLI ANDREA	3A-PTA	075 8957233	retegna@3a- pta.org	<i>[Signature]</i>



PSR UMBRIA 2007-2013 ASSE 1 MISURA 124 – COOPERAZIONE PER LO SVILUPPO DI NUOVI PRODOTTI, PROCESSI E
TECNOLOGIE NEI SETTORI AGRICOLO E ALIMENTARE E IN QUELLO FORESTALE.

**“REALIZZAZIONE DI UNA LINEA DI PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI FRESCHI
PRONTI, DI FASCIA ALTA “READY TO USE” (IN FLOW PACK
TERMORETRAIBILE) ED UNA LINEA DI IV GAMMA (IN PACKAGING
FUNZIONALE ED IN ATMOSFERA MODIFICATA),
TUTTI COLTIVATI E TRASFORMATI IN UMBRIA”**

REGISTRO PARTECIPANTI INCONTRO

VENERDÌ 04 FEBBRAIO 2011

NOME E COGNOME	DENOMINAZIONE SOGGETTO PARTNER	RECAPITO TELEFONICO	E-MAIL	FIRMA
GIULIO CIUCCI	IL POGGIOLO SS DI CIUCCI M.H.G	075 7824229		
LUCA TREPPAOLI	A2. AGR. LUCA TREPPAOLI	333 1148311	luca.treppaoli@fruttolife.com	
GIULIANO BECCECHI	A2. AGR. P.zza GIORGIONARIA	3295927025	giuliano.p Sanguisepespa.com	
ANDREA SCIMMI	3A-PTA	338 3484805	SCIMMI, ANDREA @ALICE.IT	
Ferdinando Doronzi	3A-PTA	335 494281	F. Doronzi, Doronzi @Chans.it	
LUMERO ROBONTO	ANALYSIS	348/6425098	analysts@ crealyntgroup.it	
RINALDO BOTONDI	UNIVERSITA' TUSCIA	339/7943087	RBOTONDI@UNITUS.IT	
PAOLO BENINCASA	UNIVERSITA' DI PERUGIA	339/3631147	paoloben@unipg.it	

ALLEGATO 2

INVITO ALLE ATTIVITÀ DIMOSTRATIVE

Progetto

Realizzazione di una linea di prodotti ortofrutticoli freschi pronti, di fascia alta "ready to use" (in Flow pack termoretraibile) ed una linea di IV gamma (in packaging funzionale ed in atmosfera modificata), tutti coltivati e trasformati in Umbria".

Attività dimostrative
per verificare le innovazioni di processo e
di prodotto nella filiera ortofrutticola umbra

1 dicembre 2011 • ore 9.00
3A-PTA • Pantalla di Todi

*E' gradita la conferma di partecipazione all'iniziativa
inviando una e-mail al seguente indirizzo: reteagrometeo@parco3a.org*

PSR UMBRIA 2007-2013. ASSE 1 MISURA 1.2.4

"COOPERAZIONE PER LO SVILUPPO DI NUOVI PRODOTTI, PROCESSI E TECNOLOGIE NEI SETTORI AGRICOLO E ALIMENTARE E IN QUELLO FORESTALE"



Programma dei lavori

- Ore 9.00 Incontro presso la sede di 3A-PTA e spiegazione del progetto
- Ore 10.00 **Attività dimostrativa**
- Visita dell'Azienda Agricola Luca Treppaoli
 - Test delle attrezzature impiegate nei processi di trasformazione sperimentali
- Ore 11.30 **Attività dimostrativa**
- Visita della Società Agricola "IL POGGIOLO"
 - Visita del laboratorio per la conduzione delle prove di trasformazione e test delle attrezzature
 - Visita alle prove in campo ed osservazione degli effetti del pirodiserbo su spinacio

PARTNER:

3A-Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria

Azienda Agraria Luca Treppaoli

Azienda Agraria Il Poggiolo s.s. di Ciucci M.M.G.

Imp. Ind. Pizzi Giorgio Maria

Dip. di Scienze e Tecnologie agroalimentari dell'Università della Tuscia

Novamont SpA



3A-PTA

ALLEGATO 3

**INVITO AL CONVEGNO DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI
OTTENUTI**



FONDO EUROPEO AGRICOLO
PER LO SVILUPPO RURALE:
L'EUROPA INVESTE NELLE
ZONE RURALI



Regione Umbria



FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE:
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI.
PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE
PER L'UMBRIA 2007-2013 - MISURA 124.
COOPERAZIONE PER LO SVILUPPO DI NUOVI PRODOTTI,
PROCESSI E TECNOLOGIE NEI SETTORI
AGRICOLO, ALIMENTARE E FORESTALE.

AgriTAB 2012

PSR 2007 2013 Mis. 124

Presentazione dei risultati del Progetto finanziato dalla Mis 124 del PSR per l'Umbria 2007-2013: **"Realizzazione di una linea di prodotti ortofruttili freschi pronti, di fascia alta "ready to use" (in Flow pack termoretraibile) ed una linea di IV gamma (in packaging funzionale ed in atmosfera modificata), tutti coltivati e trasformati in Umbria"**

Obiettivi del progetto:

- Realizzazione di una linea di prodotti ortofruttili "ready to use" confezionati in flow pack con l'obiettivo di fornire attraverso un packaging innovativo del valore aggiunto ai prodotti ortofruttili umbri, unendo il concetto di territorialità a quello di prossimità
- Realizzazione di prodotti di IV gamma innovativi
- Messa a punto di packaging "funzionali" innovativi che consentano di mantenere inalterati per più giorni sia i prodotti ready to use sia quelli di IV gamma
- Sperimentazione in campo per l'ottimizzazione del processo produttivo per l'ottenimento di prodotti ortofruttili umbri provenienti da agricoltura integrata

La S.v. è invitata

www.mand.it



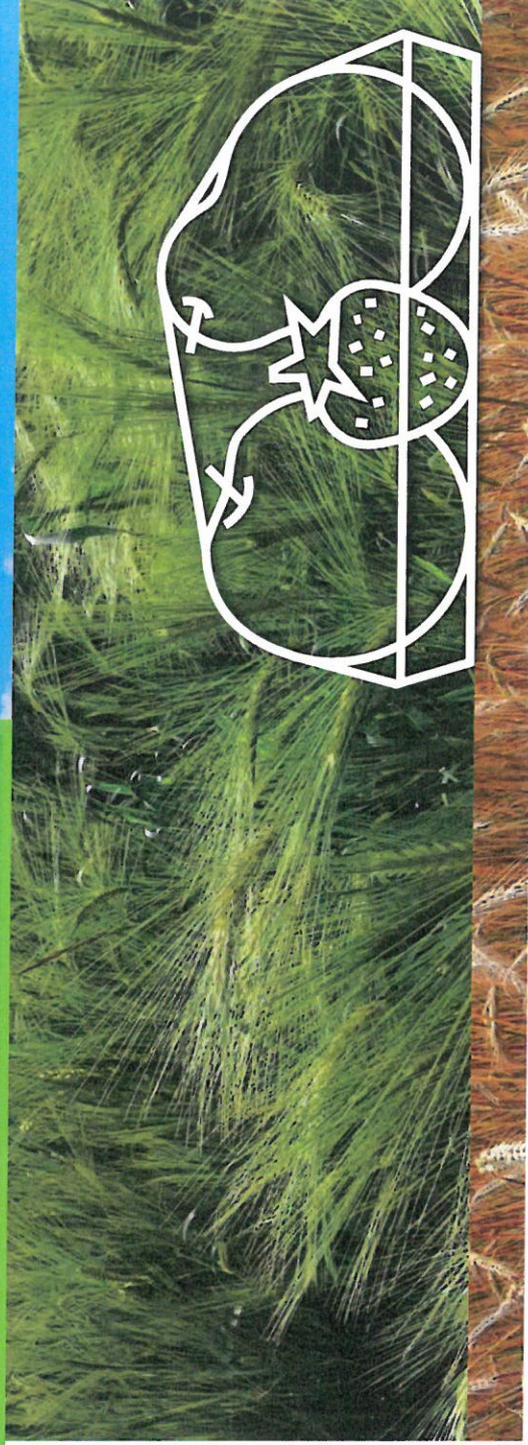
3A - Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria
S.c.a.r.l.

Fraz. Pantalla, 06059 Todi - PG
Segreteria Organizzativa: T. +39 075 895723/259
info@parco3a.org • www.parco3a.org

ORTOFRUTTA DALL'UMBRIA: INNOVAZIONE, TERRITORIO E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

VENERDÌ
5 OTTOBRE 2012
ORE 15.30

AGRITAB 2012 - F.A.T.
CERBARA DI CITTÀ DI CASTELLO (PG)



MISURA 124

ORTOFRUTTA DALL'UMBRIA:
INNOVAZIONE, TERRITORIO
E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

PROGRAMMA VENERDÌ - 5 OTTOBRE 2012

Attività previste:

- Realizzazione di prove agronomiche per ottenere prodotti ortofruitticoli idonei alla trasformazione in freschi pronti o in IV gamma
- Caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale del prodotto "ready to use" e IV gamma realizzati nelle prove
- Prove di processo e sperimentazione di tecniche innovative per realizzare prodotti freschi pronti e di IV gamma con shelf-life più lunga
- Messa a punto di film innovativi che consentano la realizzazione di film pacciamanti biodegradabili e packaging funzionali in grado di migliorare le caratteristiche del prodotto e ne determinino un allungamento della shelf-life

PARTNER

- 3A - Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria Soc. Cons. a.r.l.
- Azienda Agraria Luca Treppaoli
- Azienda Agraria Il Poggiolo s.s. di Ciucci M.M.G.
- Imp. Ind. Pizzi Giorgio Maria
- Dip. di Scienze e Tecnologie agroalimentari dell'Università della Tuscia
- Novamont SpA
- Analysis srl

15,30 • REGISTRAZIONE DEI PARTECIPANTI

16,00 • SALUTI

Luciano Bacchetta,
Sindaco di Città di Castello

INTERVENTI:

LA MIS 124 DEL PSR PER L'UMBRIA 2007-2013: IL PROGETTO "ORTOFRUTTA DALL'UMBRIA"

Andrea Sisti,
Amministratore Unico,
3A - Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria

I RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRONOMICA SU MELONE, ZUCCHINO E SPINACIO

Andrea Massoli,
Luciano Concezzi
3A - Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria

Paolo Benincasa,
Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Università di Perugia

INNOVAZIONE NEL CONDIZIONAMENTO DELLA ZUCCHINA, DEL MELONE E DEGLI SPINACI IV GAMMA

Fabio Mencarelli,
Rinaldo Botondi,
Dipartimento di Scienze e Tecnologie agroalimentari,
Università della Tuscia

I RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE DEI PRODOTTI DELLA SPERIMENTAZIONE

Roberto Luneia,
Analysis srl

TESTIMONIANZE AZIENDALI

- Azienda Agraria Il Poggiolo s.s. di Ciucci M.M.G.
- Azienda Agraria Luca Treppaoli – Fruttalife
- Impresa Individuale Pizzi Giorgio Maria

17,30 • DIBATTITO

18,00 • CONCLUSIONI

Fernanda Cecchini,
Assessore alle Politiche Agricole ed Agroalimentari,
Regione Umbria

AI PARTECIPANTI SARA' RILASCIATO L'ATTESTATO DI
PARTECIPAZIONE AI FINI DEL RICONOSCIMENTO DEI
CREDITI FORMATIVI PROFESSIONALI.



ALLEGATO 4

COPIA DELLA COMUNICAZIONE DEL PARTNER IMPRESA INDIVIDUALE "PIZZI GIORGIO MARIA" RELATIVA ALLA RINUNCIA AL CONTRIBUTO CONCESSO DALLA REGIONE UMBRIA

AZIENDA AGRARIA PIZZI GIORGIOMARIA
Loc Portoni S. ERACLIO 06034 FOLIGNO (PG)
P.IVA 02295170548

Il sottoscritto Pizzi Giorgiomasia, in qualità di titolare dell'azienda agricola Pizzi Giorgiomasia con sede in Foligno Loc. Portoni S. Eraclio, P.IVA 02295170548

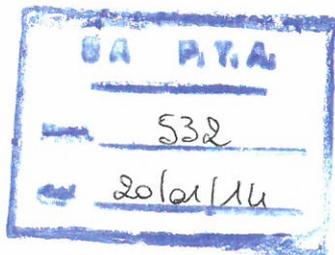
RINUNCIA

al contributo concesso dalla Regione Umbria relativo al progetto *Realizzazione di una linea di prodotti freschi pronti, di fascia alta "ready to use" ed in linea di IV gamma, tutti coltivati e trasformati in Umbria* - domanda Sian n: 84750331294.

Foligno lì 02/01/2014

Il Titolare

~~AZIENDA AGRARIA~~
Dott. Giorgiomasia Pizzi
Loc. Portoni S. E. 06034 FOLIGNO (PG)
C.F. PZZ GGM 70B26 L397G
Partita Iva 0229517 054 8



ALLEGATO 5

COPIA DELL'ARTICOLO "SPETTROSCOPIA NIR-AOTF: TECNICA INNOVATIVA PER DETERMINARE LA SOSTANZA SECCA E QUINDI L'EPOCA DELLA RACCOLTA DELLO ZUCCHINO" - INDUSTRIE ALIMENTARI - ANNO 51 - N. 526 LUGLIO-AGOSTO 2012

INDUSTRIE ALIMENTARI

*Impianti di produzione
in continuo per cioccolato*

Serie: FAST 3



www.tecno-3.it

Innovazione e compattezza per il processo in continuo



TECNO 3

macchine ed impianti per l'industria dolciaria

Via Mastri Cestai, 2 12040 CORNELIANO D'ALBA (CN) ITALY
Tel. +39 0173 61.05.64 - Fax +39 0173 61.94.94 - www.tecno-3.it - tecno3@tecno-3.it



FEDERICO E. BARNABA - ANDREA BELLINCONTRO - FABIO MENCARELLI*
(DIBAF) Dipartimento per la innovazione nei sistemi biologici, agroalimentari e forestali - Via San Camillo de Lellis -
01100 Viterbo - Italia
*email: mencarel@unitus.it

SPETTROSCOPIA NIR-AOTF: TECNICA INNOVATIVA PER DETERMINARE LA SOSTANZA SECCA E QUINDI L'EPOCA DELLA RACCOLTA DELLO ZUCCHINO

NIR-AOTF spectroscopy: innovative technique to predict dry matter and the harvest time of zucchini

Parole chiave: Spettroscopia NIR, *Cucurbita pepo* L., PLS, sostanza secca, consistenza del frutto, angolo di colore
Keywords: NIR spectroscopy, *Cucurbita pepo* L., PLS, dry matter, firmness, hue angle

INTRODUZIONE

In Italia, la coltura dello zucchini (*Cucurbita pepo* L.) interessa una superficie pari a circa 17.000 ha, di cui 2.900 ha condotti in coltura protetta. La coltivazione è diffusa principalmente nel Mezzogiorno con circa 7.000 ha; nel Centro Italia è rilevante la produzione dello zucchini in coltura protetta, con circa 1.600 ha investiti (Dati Istat 2010). La versatilità di impiego alimentare del peponide come prodotto fresco, di 2^a, 3^a e 4^a gamma, richiede al mercato un'attenta valutazione dei parametri che ne definiscono la qualità. È stata, ad esempio, valutata l'influenza che differenti sistemi di confezionamento hanno su alcuni degli aspetti che definiscono la qualità dello zucchini destinato ad essere impiegato come prodotto di 4^a gamma, quali: la perdita di peso, la consistenza, il tasso respiratorio e l'imbrunimento (Massantini *et al.*, 2009). Oltre che dalle caratte-

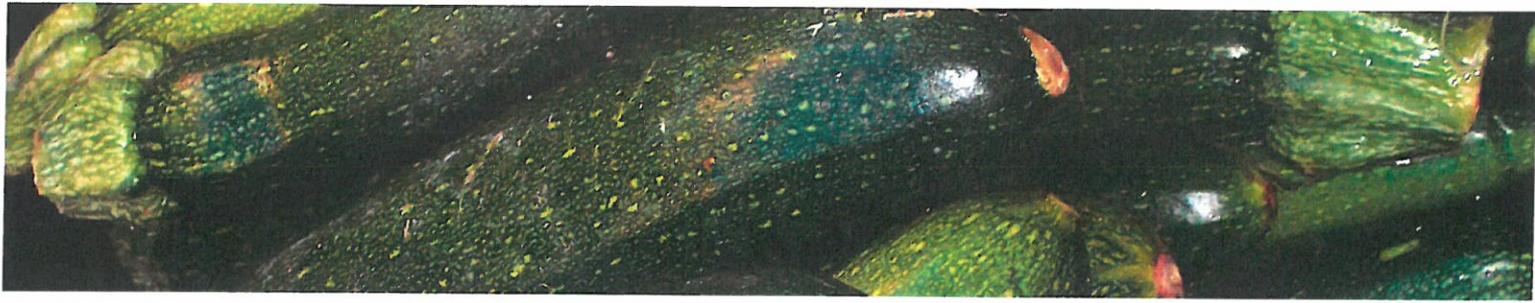
ristiche strutturali, colorimetriche e biometriche, la qualità dello zucchini è ben descritta dalla quantità di sostanza secca, che risulta essere un utile parametro per valutare la maturazione e di conseguenza la giusta epoca di raccolta. La quantità di sostanza secca è, vista la composizione chimica dello zucchini, un indice dell'apporto di fibra alimentare e zuccheri semplici alla dieta a seguito dell'assunzione di tale ortaggio. Il contenuto in fibra è un carattere qualitativo composizionale che sempre più gode dell'attenzione del consumatore, soprattutto per via delle sue proprietà benefiche per l'organismo umano. È utile, tuttavia, ricordare come rappresenti anche un importante indice per la conservabilità e la trasformabilità del frutto. La spettroscopia NIR, come largamente documentato in bibliografia (Nicolai *et al.*, 2007; Cen e He, 2007), si propone in veste di tecnica non distruttiva, rapida ed economica finalizzabile

SOMMARIO

Uno spettrofotometro NIR (Near - Infrared) - AOTF (Acousto Optically Tunable Filter) è stato impiegato per analizzare i principali parametri che descrivono la qualità del frutto di *Cucurbita pepo* L. Modelli di regressione sono stati sviluppati, mediante la tecnica di statistica multivariata dei quadrati minimi parziali (PLS), per stimare la percentuale di sostanza secca, l'angolo di colore e la consistenza del frutto. Valori significativi del coefficiente di determinazione sono stati ottenuti in fase di calibrazione per tutti e tre i parametri investigati ($R^2 > 0,90$). La capacità predittiva è risultata buona, testata via cross-validazione, mediante il modello sviluppato per la stima della percentuale di sostanza secca con un coefficiente di determinazione (R^2_{cv}) e un errore standard (SECV) uguali rispettivamente a 0,81 e a 0,46%.

SUMMARY

A NIR (Near - Infrared) - AOTF (Acousto Optically Tunable Filter) spectrophotometer has been used to analyze the main parameters that describe the quality of *Cucurbita Pepo* L. fruit. Regression models were developed by means Partial Least Square (PLS) chemometric approach to predict dry matter percentage, Hue angle and firmness. Significant values of determination coefficient were obtained during calibration for all three parameters investigated ($R^2 > 0.90$). Predictive ability was good and was tested on a cross-validation for dry matter percentage predicting model with a determination coefficient and a standard error respectively of 0.81 and 0.46%.



ad un'analisi multiparametrica di un'ampia gamma di prodotti vegetali. La misura della sostanza secca tramite la spettroscopia NIR fu messa a punto, per la prima volta, su cipolla (Birth *et al.*, 1985) e successivamente su numerosi altri prodotti ortofrutticoli come kiwi, mango, avocado, mandarino, melone, pomodoro, mela (Nicolai *et al.*, 2007) e uva (Cozzolino *et al.*, 2008). In questo lavoro vengono presentati i risultati relativi all'applicazione di uno strumento NIR-AOTF (Acousto Optically Tunable Filter) (Barbieri-Gonzaga e Pasquini, 2005) per la predizione in modo non distruttivo della sostanza secca e di altri parametri qualitativi dello zucchini.

MATERIALI E METODI

La prova è stata condotta presso l'azienda agricola "Il Poggiolo" sita a Vibio di Montecastello (PG) nel periodo giugno-luglio 2011. La cv di zucchini oggetto di studio è stata la Tocon-MS.

Su tre parcelle sperimentali, coltivate con la medesima cultivar e condotte con la stessa tecnica colturale, sono stati effettuati 4 campionamenti con cadenza settimanale procedendo alla raccolta di peponidi con dimensioni gradualmente maggiori in relazione con lo sviluppo fisiologico degli stessi, fino al momento della raccolta commerciale. Da ogni parcella per ciascuna data di campionamento sono stati raccolti 60 peponidi.

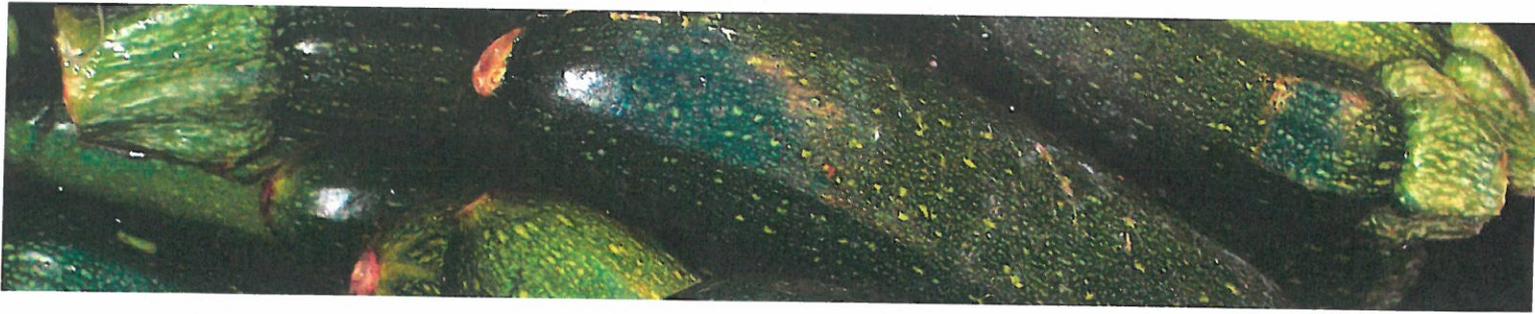
Presso il laboratorio postraccolta del Dipartimento di Innovazione dei Sistemi Biologici, Alimentari e Forestali (DIBAF) dell'Università

degli studi della Tuscia, gli zucchini sono stati analizzati per l'acquisizione spettrale mediante lo strumento Luminar 5030 Miniature Hand-held NIR Analyzer (Brimrose, Baltimore, MD), la cui capacità spettrale si basa sul filtro AOTF. Per ogni peponide, dalla zona mediana, sono stati acquisiti 4 spettri in quattro punti equidistanti che sono stati successivamente mediati. L'acquisizione degli spettri è avvenuta per riflettanza diffusa nel range di lunghezza d'onda compreso tra 1.100 e 2.300 nm, con una capacità risolutiva di 2 nm. Contemporaneamente su ogni peponide è stata condotta l'analisi del colore mediante un colorimetro Minolta 2600d in modalità SCE, per la misura dell'angolo di colore ($^{\circ}h$), ed è stata valutata la resistenza alla penetrazione (durezza) mediante un penetrometro elettronico da banco mod. 53205 (TR, Forlì, Italia) dotato di puntale da 7 mm. Per ogni data di campionamento, 45 zucchini sono stati impiegati per la determinazione della sostanza secca. Sezioni Sottili sono state asportate dalla parte centrale del peponide e messe in stufa a 105°C per 48 ore. La quantità di sostanza secca è stata espressa in percentuale mediante la formula: $(100 \cdot \text{Peso secco}) / \text{Peso fresco}$. Sugli zucchini impiegati per la determinazione della sostanza secca sono stati, inoltre, misurati il diametro medio e la lunghezza. L'elaborazione dei dati spettrali è consistita nel contrapporre le misure spettrali tal quali (spettri grezzi in valori di trasmittanza) ai dati di sostanza secca, angolo di colore e durezza mediante la tecnica chemiometrica di statistica multivariata dei

quadrati minimi parziali o Partial Least Square (PLS). I modelli predittivi ottenuti sono stati validati via cross-validazione dell'insieme dei dati (Internal Full Cross validation). In aggiunta è stata calcolata, sugli spettri medi di assorbanza ($\log 1/R$) di ciascuna parcella e per ciascun tempo di acquisizione, l'analisi delle componenti principali (PCA). Il calcolo degli algoritmi PLS e PCA è stato effettuato attraverso il software Unscrambler v9.7 (CAMO ASA, Oslo, Norvegia). L'attendibilità e la robustezza dei risultati sono state quindi valutate mediante gli indici statistici: R^2_c (coefficiente di determinazione in calibrazione), R^2_{cv} (coefficiente di determinazione in cross-validazione), RMSEC (errore quadratico medio di calibrazione), RMSECV (errore quadratico medio di cross-validazione), SEC (errore standard di calibrazione), SECV (errore standard di cross-validazione). Infine è stato calcolato il numero delle componenti principali suggerito, o variabili latenti che minimizzano l'errore in predizione (L_v), per la costruzione dei modelli di regressione e l'indice RPD (Residual Prediction Deviation) per valutare la capacità del modello di predire il dato chimico investigato.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Dai campionamenti effettuati a differenti stadi di accrescimento del peponide, emerge una chiara relazione inversa tra le caratteristiche biometriche del frutto (diametro e lunghezza) e la concentrazione di sostanza secca misurata (**fig. 1**).



Ciò sottolinea come l'incremento ponderale del peponide sia dovuto principalmente all'accumulo di acqua, che come noto ne costituisce la componente principale, per oltre il 90%. L'analisi PCA messa a punto sulle determinazioni NIR-AOTF (fig. 2) risulta in grado di discriminare i campioni in base al tempo di campionamento e ne spiega la variabilità con solo due componenti principali (PC1=90%; PC2=10%), definendo la preponderanza del fattore tenore in acqua sulle caratteristiche qualitative dell'ortaggio. La tab. 1 riporta la descrizione statistica dei set di campioni utilizzati per lo sviluppo dei modelli di predizione. In particolare il valore minimo e massimo ci indicano il range all'interno del quale lo strumento sarà in grado di discriminare

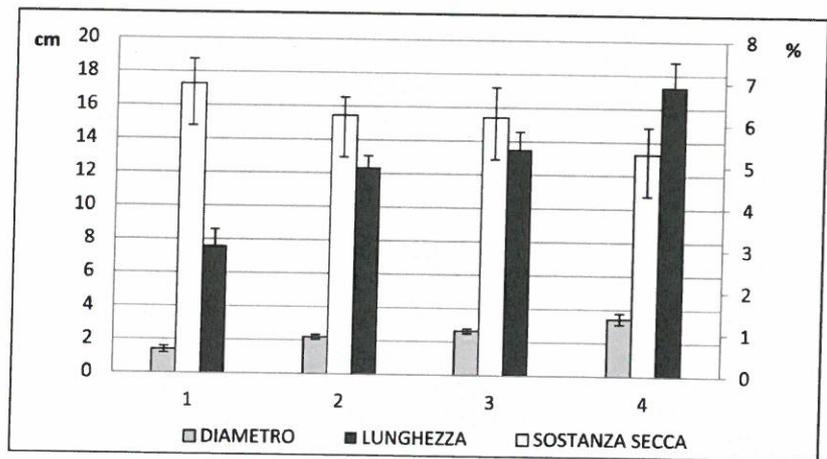


Fig. 1 - Rappresentazione della percentuale media di sostanza secca, della lunghezza media e del diametro medio degli zucchini raccolti nelle diverse epoche di campionamento.

per il parametro investigato, sulla base dei modelli regressivi messi a punto. Maggiore è tale range e maggiore è la variabilità sulla quale

lo strumento potrà analizzare e discriminare. I modelli di predizione ottenuti mostrano statisticamente significativi valori del coefficiente

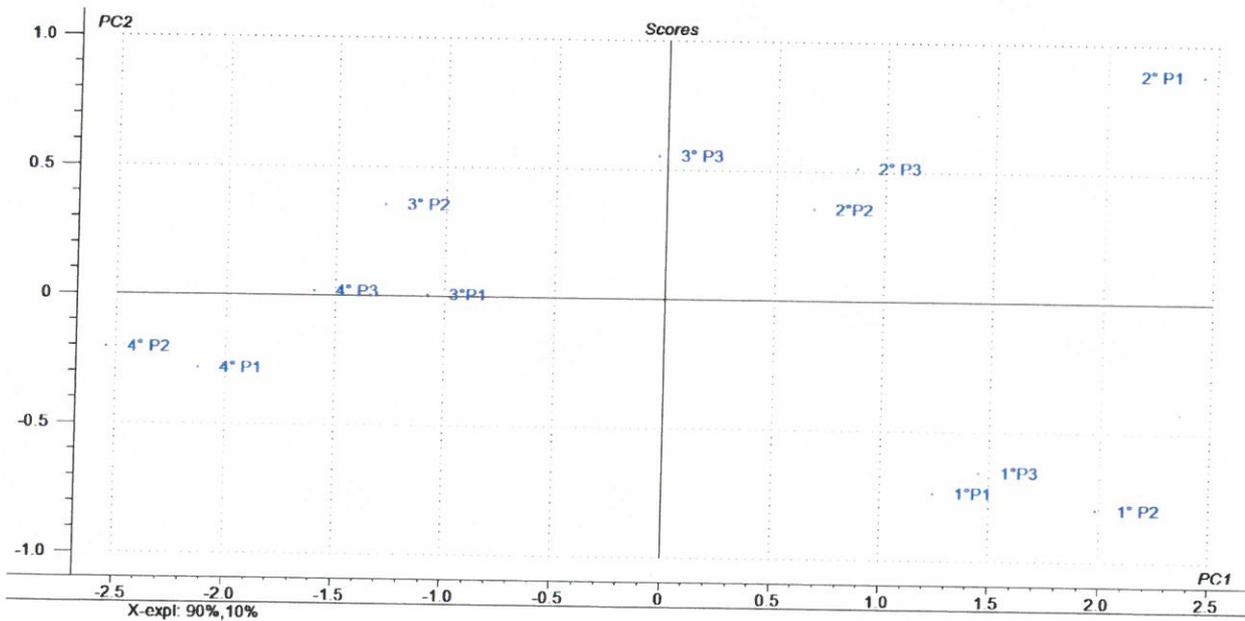


Fig. 2 - Analisi PCA degli spettri di assorbanza medi calcolati per ogni parcella e per ciascun tempo di campionamento 1°= primo campionamento; 2°= secondo campionamento; 3°= terzo campionamento; 4°= quarto campionamento. P1= parcella numero uno; P2= parcella numero due; P3= parcella numero tre.

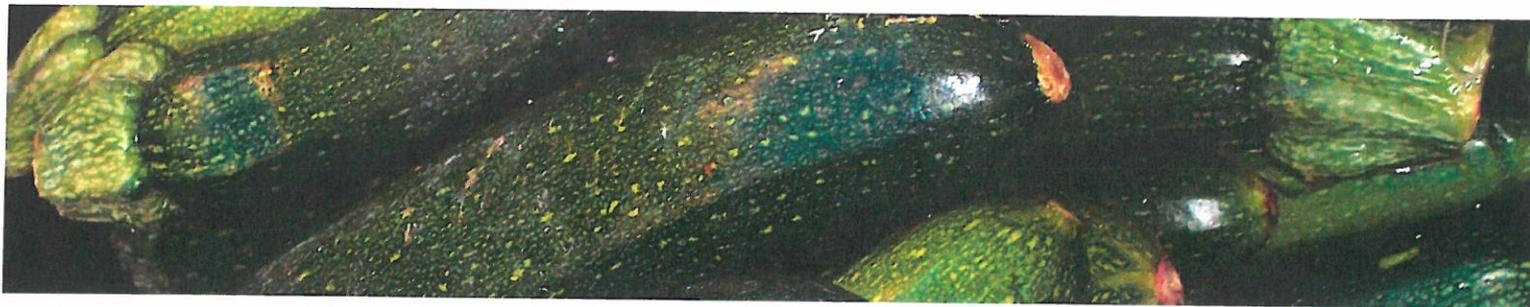


Tabella 1 - Descrizione statistica dei set di campioni usati per lo sviluppo dei modelli di predizione.

Parametro	N. campioni	Media	Dev. St.	Val. min	Val. max
Sostanza secca (%)	145	6,20	0,77	4,12	7,94
Angolo di colore (°h)	27	106,59	0,51	102,52	106,61
Durezza (kg/cm ²)	36	5,50	0,46	4,41	6,68

di determinazione in calibrazione superiore a 0,90 in tutti i casi testati; nello specifico i coefficienti regressivi sono stati pari rispettivamente a 0,91 per la misura della percentuale di sostanza secca e 0,94 per predizione quella dell'angolo di colore e della consistenza. Quanto ottenuto dimostra che, in fase di calibrazione, i modelli spiegano oltre il 90% della varianza dei set di campioni utilizzati. Validando poi, i modelli, mediante una cross-validazione interna, ovvero testando il modello su un campione lasciato fuori dal set di calibrazione e ripetendo la medesima operazione per tutti i campioni, osserviamo che la capacità predittiva dei modelli resta buona solo per la determinazione della percentuale di sostanza secca. In questo caso il coefficiente di determinazione in cross-validazione è buono ed è superiore a 0,80. L'errore standard in cross-validazione (SECV) risulta contenuto e pari a 0,46%. Tale risultato conferma la capacità dello strumento di predire la sostanza secca e quindi, per complementarità, anche il contenuto in acqua. Lo spettro NIR dei prodotti ortofruitticoli è, come noto, affetto principalmente dai picchi di assorbimento dell'acqua correlati nell'intorno delle lunghezze d'onda 1.450 e 1.940 nm (Nicolai *et al.*, 2007) ed è sensibile alle sue varia-

zioni quantitative (Bellincontro *et al.*, 2011). Tali caratteristiche spettrali possono concorrere a spiegare l'attitudine dello strumento a predire la sostanza secca. Alcuni lavori, sulla determinazione della sostanza secca mediante applicazione della spettroscopia NIR (Cozzolino *et al.*, 2008; McGlone *et al.*, 2003), riportano di coefficienti di determinazione in predizione maggiori di 0,90; a riguardo di ciò è utile considerare che la determinazione della sostanza secca è influenzata dalla struttura del frutto. L'analisi NIR risulta infatti facilitata su frutti con struttura omogenea, come le mele o il mango, mentre appare più complicata in quelli con struttura eterogenea come ad esempio il pomodoro (Saranwong e Kawano, 2007). Nel caso dello zucchini una certa eterogeneità della struttura interna può essere certamente imputabile alla presenza del tessuto placentare ricco di semi. I modelli ottenuti per la predizione dell'angolo di colore e della consistenza

del frutto riducono fortemente la loro performance in fase di cross-validazione, spiegando rispettivamente solo il 63 e il 55% della varianza dei campioni validati. La diminuzione dell'efficienza predittiva nel caso dell'analisi del colore può essere solo in parte riconducibile alla natura dello stesso nelle zucchine analizzate. Infatti il colore di una zuccina di tipo romanesco non è assimilabile a una tinta prevalente, bensì a una mistura giallo verde che impone, in fase sperimentale, una perfetta ma difficile corrispondenza tra il punto di acquisizione dello spettro NIR e quello di acquisizione delle coordinate colorimetriche. Studi condotti su frutti di *Actinidia chinensis* mostrano un'elevata correlazione tra lo spettro VIS/NIR utilizzato (300-1.100 nm) e l'angolo di colore misurato. In particolare l'ottimale intervallo di lunghezza d'onda per la predizione del colore della polpa è stato individuato tra 500 e 750 nm, intervallo che include bande di forte assorbimento riconducibili alla clorofilla. (McGlone *et al.*, 2007). La porzione dello spettro NIR compresa tra 1.100 e 2.500 nm è stata invece testata per la predizione del colore del formaggio Emmental. Una buona capacità predittiva è stata ottenuta per la coordinata del colore (CIELAB) "b" ($R^2 = 0,82$), mentre è risultata inferiore

Tabella 2 - Risultati degli algoritmi PLS risultanti dall'applicazione del NIR-AOTF.

Parametro	R^2_c	R^2_{cv}	SEC	SECV	Lv	RPD
Sostanza secca (%)	0,91	0,81	0,32	0,46	11	1,67
Angolo di colore (°h)	0,94	0,63	0,17	0,41	9	1,24
Durezza (kg/cm ²)	0,94	0,55	0,16	0,41	10	1,12

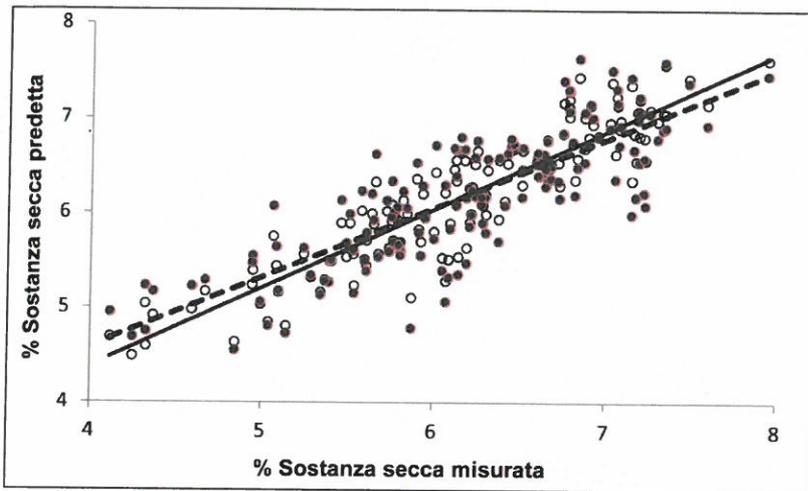
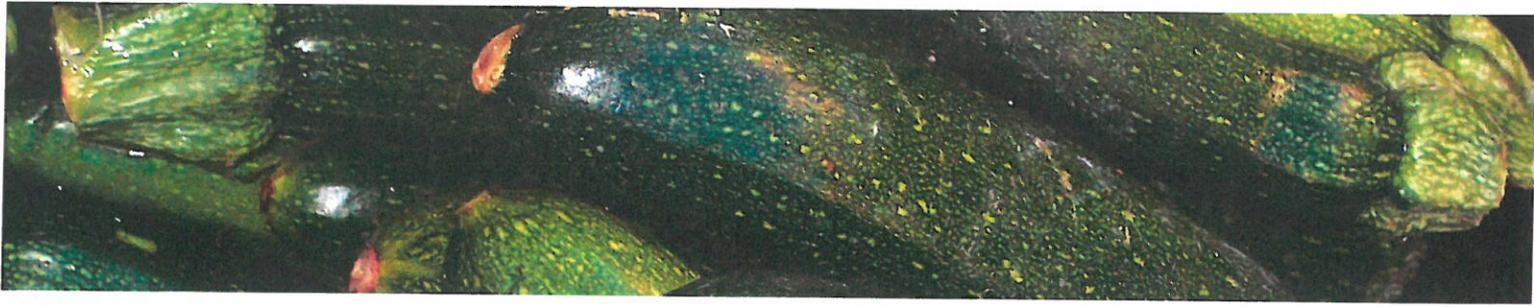


Fig. 3 - Scatter plot dell'algoritmo PLS per la predizione della sostanza secca.

per la coordinata "a" ($R^2 = 0,72$) e per la lucentezza L ($R^2 = 0,56$) (Pillonel *et al.*, 2007), dimostrando una non altissima capacità di correlazione nell'ambito di lunghezze d'onda più proprie al near infrared, come del resto osservato nel nostro caso di studio. Lo studio della consistenza della polpa mediante l'applicazione spettroscopica NIR è avvalorato dal fatto che il rammollimento del frutto ha una conosciuta base chimica nella solubilizzazione delle sostanze pectiche intercellulari (Redgwell *et al.*, 1992), che presentando gruppi polari OH e CH_2 , notoriamente assorbono nella porzione NIR della radiazione elettromagnetica. Una scarsa capacità discriminativa della spettroscopia NIR a fronte di una differente consistenza dei prodotti ortofruttili è stata però riscontrata anche da altri autori. Risultati limitati ($R^2 = 0,78$) sono stati ottenuti da Cho *et al.* (1992) usando il range di lunghezze d'onda compreso tra 1.110

e 2.400 nm su mela, così come da McGlone e Kawano (1998) in uno studio condotto su frutti di *Actinidia deliciosa* sviluppando un algoritmo PLS nell'intervallo tra 800-1.000 nm e ottenendo un R^2 pari a 0,76. La bassa performance nel predire la consistenza dei peponidi di zuccino riscontrata in questo lavoro potrebbe essere ricercata, così come indicato anche da McGlone (1998), nella troppo bassa concentrazione di pectine del frutto. La consistenza è risultata poi stabile durante tutte le epoche di campionamento, ciò suggerisce che il parametro in esame non può concorrere a definire la giusta epoca di raccolta del peponide. Nel commentare i risultati conseguiti nella correlazione dei dati relativi alla durezza, è infine utile ricordare la nota imprecisione del penetrometro manuale che limita in modo imprescindibile l'accuratezza di qualsiasi modello di predizione basato sugli spettri NIR (McGlone *et al.*, 2002).

CONCLUSIONI

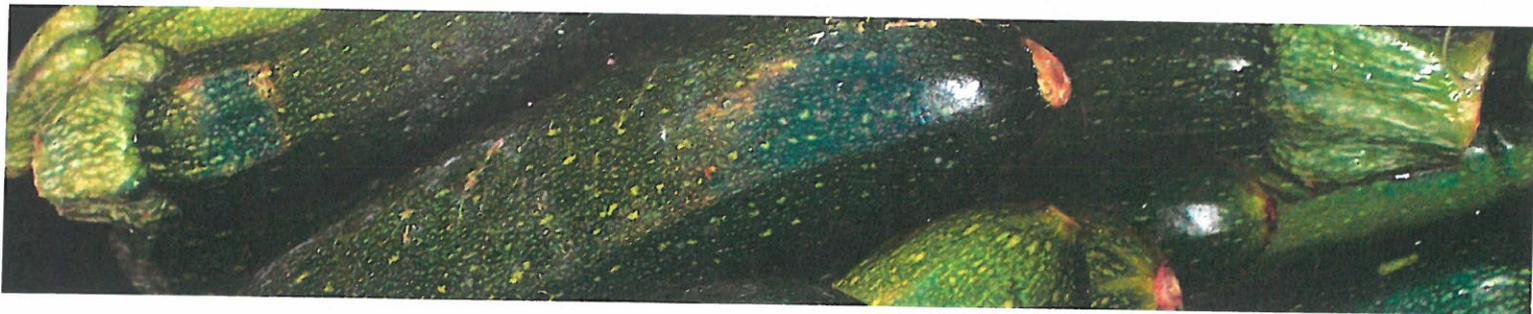
Il presente studio dimostra la possibilità di applicare metodi spettroscopici NIR per valutare, via tecnica non-distruttiva, la percentuale di sostanza secca degli zucchini. Unitamente alla non distruttività e a tutti i caratteri positivi riscontrabili con questo tipo di tecniche analitiche, vantaggio della sperimentazione messa a punto risiede nella versatilità dello strumento AOTF NIR che può operare direttamente su pianta, riducendo quindi a zero i tempi di campionamento. Questa tecnica può avere successo in orticoltura se si dispone dello strumento calibrato per i diversi parametri che si vogliono determinare e per le diverse colture che vengono coltivate in azienda. Oltre ad essere un potenziale strumento per il monitoraggio dell'evoluzione della maturazione delle produzioni aziendali, mediante indagine dei principali parametri qualitativi, il NIR AOTF può convenientemente trovare applicazione nella cernita qualitativa dei prodotti in diverse classi merceologiche.

RINGRAZIAMENTI

Ricerca condotta nell'ambito del progetto PSR Umbria 2007-2013. Realizzazione di una linea di prodotti ortofruttili freschi pronti, di fascia alta "ready to use" ed una linea di IV gamma tutti coltivati e trasformati in Umbria.

BIBLIOGRAFIA

Barbieri-Gonzaga F., Pasquini C. "Near-Infrared emission spectrometry based on an acousto-optical tunable filter". *Anal. Chem.*, 77(4): 1046-1054 (2005).



- Bellincontro A., Cozzolino D., Mencarelli F. "Application of NIR-AOTF spectroscopy to monitor aleatico grape dehydration for passito wine production". *Am. J. Enol. Vitic.*, doi:10.5344/ajev.2010.10041 (in stampa) (2011).
- Birth G.S., Dull G.G., Renfroe W.T, Kays S.J. "Nondestructive spectrophotometric determination of dry matter in onions". *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 110: 297-303 (1985).
- Cen H., He Y. "Theory and application of near infrared reflectance spectroscopy in determination of food quality". *Trends Food Sci. Technol.*, 18: 72-83 (2007).
- Cho R.K., Lee K.H., Iwamoto M. "Determination of firmness of intact apple fruits by near infrared reflectance spectroscopy". In: Talyor, R.A.(Ed.) *Proc. 6th Int. Diffuse Reflect. Spectr. Conf. Counc. For Near IR Spectr.*, Chambersburg, PA., 71-76 (1992).
- Cozzolino D., Cynkar W.U., Damberg R.G., Mercurio M.D., Smith P.A. "Measurement of condensed tannins and dry matter in red grape homogenates using near infrared spectroscopy and partial least square". *J. Agric. Food Chem.*, 56: 7631-7636 (2008).
- Massantini R., Moscetti R., Contini M., Bellincontro A. "Confezionamento in film plastico di zucchini (*Cucurbita pepo* L.) parzialmente processato". *Industrie Alimentari*, 493: 26-37 (2009).
- McGlone V.A., Clark C.J., Jordan R.B. "Comparing density and VNIR methods for predicting quality parameters of yellow - fleshed kiwifruit (*Actinidia chinensis*)". *Postharvest Biology and Technology*, 46: 1-9 (2007).
- McGlone V.A., Jordan R.B., Seelye R., Clark C.J. "Dry-matter - a better predictor of the post-storage soluble solids in apples?". *Postharvest Biology and Technology*, 13: 431-435 (2003).
- McGlone V.A., Jordan R.B., Martinsen P.J. "Vis/NIR estimation at harvest of pre- and post-storage". *Postharvest Biology and Technology*, 25: 35-44 (2002).
- McGlone V.A., Kawano S. "Firmness, dry-matter and soluble - solids assessment of postharvest kiwifruit by NIR spectroscopy". *Postharvest Biology and Technology*, 13: 131-141 (1998).
- Nicolai B., Beullens K., Bobelyn E., Peirs A., Saeys W., Theron K.I., Lammertyn J. "Nondestructive measurements of fruit and vegetable quality by means of NIR spectroscopy: a review". *Postharvest Biology and Technology*, 46: 99-118 (2007).
- Pillonel L., Dufour E., Schaller E., Bosset J.O., De Baerdemaeker J., Karoui R. "Prediction of colour of European Emmental cheeses by using near infrared spectroscopy: a feasibility study". *European Food Research and Technology*, 226: 63-69 (2007).
- Redgwell R.J., Melton L.D., Brasch D.J. "Cell wall dissolution in ripening kiwifruit (*Actinidia deliciosa*): solubilisation of the pectic polymers". *Plant Physiology*, 98: 71-81 (1992).
- Saranwong S., Kawano S. "Fruits and vegetables". In: Y. Ozaki., W.F. McClure, A.A. Christy ed., *Near-infrared spectroscopy in food science and technology*. J. Wiley & Sons, Inc., Publication: 219-245 (2007).

ALLEGATO 6

COPIA DELL'ARTICOLO "*INFLUENZA DI DUE TIPOLOGIE DI LAVAGGIO SULLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DI SPINACI DI IV GAMMA CONFEZIONATI IN ATMOSFERA MODIFICATA PASSIVA*" -
INDUSTRIE ALIMENTARI - ANNO 51 - N. 528 OTTOBRE 2012

anno 51 - n. 528
ottobre 2012

CON IL PATROCINIO DI 

INDUSTRIE ALIMENTARI



Mini motoriduttori IP67 per linee
food & beverage.

www.minimotor.com - info@minimotor.com

 **mini motor**[®]
MECHATRONIC SOLUTIONS

Sped. in A.P. - D.L. 353/2003 (Conv. in L. 27/02/2004 n° 46) art. 1 comma 1 DCB TO - n. 09/2012 - IP - ISSN 0019-901X



CHIRIOTTI EDITORI - 10064 PINEROLO - ITALIA - Tel. 0121393127 - Fax 0121794480 - info@chiriottieditori.it

SERENA BARTOLONI - FABIO MENCARELLI - ROBERTO FORNITI - RINALDO BOTONDI*
Dipartimento per l'Innovazione dei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali - Università della Tuscia
Via de Lellis snc - 01100 Viterbo - Italia
*email: rbotondi@unitus.it

INFLUENZA DI DUE TIPOLOGIE DI LAVAGGIO SULLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DI SPINACI DI IV GAMMA CONFEZIONATI IN ATMOSFERA MODIFICATA PASSIVA

Effect of different sanitizers on the qualitative characteristics of fresh-cut spinach under passive modified atmosphere packaging

Parole chiave: ozono, tsunami, sanitizzazione, polipropilene, perossiacetico, IV gamma, spinaci
Keywords: ozone, tsunami, sanitization, polypropylene, peroxyacetic, minimally processed, spinach

1. INTRODUZIONE

I prodotti "fresh cut" presentano una crescente attenzione da parte dei consumatori, imponendosi all'attenzione sempre più viva dell'industria agro-alimentare, la quale è chiamata a mettere a punto formulazioni di offerte in grado di corrispondere ai nuovi e più complessi orientamenti di consumo (Ismea, 2006). Le procedure di preparazione dei prodotti tagliati includono operazioni di pelatura e/o taglio che alterano l'integrità dei tessuti e possono indurre stress da ferita al prodotto (Saltveit, 2003). Le operazioni cui vengono sottoposti i prodotti ortofrutticoli per la produzione di IV gamma causano una riduzione dei composti antiossidanti, un incremento del tasso respiratorio per l'aumento della superficie di scambio causato dal taglio, ed una maggiore attività metabolica delle cellule danneggiate (Zagory, 1998). Inol-

tre, la proliferazione della microflora autoctona presente è favorita dal danneggiamento dei tessuti, evento che causa anche il rilascio di nutrienti. Alcuni agenti biotici patogeni possono essere parte della microflora determinando potenziali problemi di sicurezza ed igiene dell'alimento (Beuchat, 1995; Francis *et al.*, 1999).

Per questo motivo le operazioni di sanificazione dei prodotti alimentari diventano parte integrante del processo produttivo ed il fine è quello di garantire l'assenza di microrganismi patogeni nel prodotto finito e di ridurre al minimo la presenza di quelli non pericolosi per la salute del consumatore, ma dannosi per la conservabilità dell'alimento stesso (Ferrari *et al.*, 2010). I prodotti più comunemente impiegati sia per la riduzione della popolazione microbica di superfici, sia per la disinfezione dell'acqua utilizzata nelle fasi di pulizia, lavaggio e confeziona-

SOMMARIO

Questa ricerca ha preso in esame due differenti tipologie di lavaggio in acqua sanitizzata: la prima mediante l'utilizzo dello tsunami (300 ppm per 4 min), la seconda effettuata con acqua ozonata (3 ppm per 4 min). Abbiamo voluto verificare le variazioni delle principali caratteristiche qualitative, tecnologiche, fisiologiche e sensoriali di spinaci freschi di IV gamma confezionati in vaschette termosaldate in polipropilene nel corso della conservazione a 4°C. I dati ottenuti indicano che entrambe le tipologie di sanitizzazione realizzate sul prodotto fresco permettono il mantenimento del colore per tutta la durata della conservazione; inoltre mostrano che il lavaggio con ozono causa un abbattimento iniziale della produzione di etilene, ma anche del contenuto fenolico abbinato peraltro ad una minore efficacia antiossidante degli spinaci fresh-cut.

SUMMARY

In the present work, two different types of washing treatments were examined. The first through water tsunami solution at a concentration of 300 ppm for 4 min, the second one with ozonated water at a concentration of 3 ppm for 4 min. Variations in the main qualitative, technological, physical as well as sensorial characteristics of fresh-cut spinach was studied after packaging in polypropylene during storage at 4°C. The data showed that both the types of sanitation that were carried out on the fresh-cut spinach allowed the colour to be maintained during storage. Moreover results suggest that sanitization with ozonated water causes an initial dejection of ethylene production in addition to a phenolic content decrease coupled with a lower antioxidant activity of fresh-cut spinach.



mento sono a base di cloro (Delaquis *et al.*, 2004). Tuttavia, questi sono responsabili della formazione di prodotti secondari, come la produzione di composti organici clorurati, potenziali cancerogeni (Fawell, 2000), i quali possono, quindi, ledere alla sicurezza umana ed ambientale. Al fine di ovviare ai sottoprodotti della disinfezione (DBP-disinfection by-products) che si formano durante la fase di clorazione di frutta e verdura nel postraccolta, l'interesse internazionale si è incentrato sullo sviluppo di efficaci tecniche di decontaminazione tra cui l'ozono in soluzione acquosa o in fase gassosa (Allende *et al.*, 2006).

Registrato nella US EPA (Environmental Protection Agency) come sanitizzante per contatto dei cibi ed approvato dalla FDA per l'applicazione diretta sui prodotti alimentari, l'ozono è efficace contro i microrganismi, i quali vengono eliminati in seguito ad un processo di ossidazione della membrana cellulare che porta alla rottura di quest'ultima e alla morte del microbo (Langlais *et al.*, 1991). Prerogativa dell'ozono è che, reagendo, si decompone senza lasciare alcun prodotto tossico (Neff, 1998). L'ozono è stato impiegato per la sanitizzazione di acque potabili in quanto è efficace contro batteri, muffe, virus e protozoi (Korich *et al.*, 1990; Restaino *et al.*, 1995). Inoltre, l'acqua ozonata riduce la popolazione microbica, estendendo la shelf-life di prodotti ortofrutticoli (Beuchat, 1998; Kim *et al.*, 1999). Di recente Sharpe *et al.* (2009) hanno dimostrato che l'ozono

può essere impiegato con molti vantaggi come agente antimicrobico per controllare il processo di deterioramento di frutta e verdura (nello specifico mele, uva, mirtilli, carote) provocato da *Botrytis* e *Sclerotinia*.

Le ricerche riguardanti l'efficacia dell'acido perossiacetico nell'inattivare i microrganismi hanno prodotto diversi risultati. Un gruppo di ricercatori ha mostrato l'efficacia dello tsunami nel ridurre la popolazione di *Escherichia coli* O157:H7 sulla superficie di melone cantalupo, ma il trattamento non è stato altrettanto efficace sugli asparagi (Park e Beuchat, 1999). L'acido perossiacetico si è mostrato anche efficace nella riduzione di *Salmonella*, *Escherichia coli* O157:H7 e *L. monocytogenes* su carote triturate (Ruiz-Cruz *et al.*, 2007). Martinez-Sanchez *et al.* (2006) hanno provato che lo tsunami alla concentrazione di 300 mg/L può essere utilizzato in alternativa ai sanitizzanti a base di cloro su foglie di rucola determinando un buon mantenimento della qualità sensoriale senza riduzione del patrimonio antiossidante.

Nella presente ricerca sono state prese in esame due diverse tecniche di sanitizzazione, una prevede l'utilizzo di acqua ozonata, l'altra (controllo) prevede l'impiego di Tsunami (Tsunami Ecolab, Mendota Heights, MN, Usa) a base di acido perossiacetico, comunemente usato per la sanitizzazione commerciale dell'acqua nelle operazioni di lavaggio, valutando gli effetti prodotti sulla qualità di spinaci pronti al consumo.

2. MATERIALI E METODI

2.1 Materiale vegetale e preparazione dei campioni

Per la sperimentazione sono stati utilizzati cespi di spinaci freschi (*Spinacea oleracea* cv *matador*) prodotti dall'azienda agricola "Il Poggiolo SS" (Perugia, IT). Subito dopo la raccolta sono stati posti in cella per l'abbattimento della temperatura. Le foglie danneggiate sono state rimosse manualmente, poi la separazione delle singole foglie è stata effettuata con un taglio netto all'altezza del colletto mediante l'utilizzo di lame affilate e sterilizzate con ipoclorito di sodio al 5%, al fine di ridurre il più possibile eventuali contaminazioni. La prova sperimentale ha previsto la preparazione di spinaci di IV gamma, come di seguito indicato:

- La metà di questi (2 kg ca.) è stata sottoposta al lavaggio in acqua arricchita con il sanitizzante Tsunami (Tsunami, Ecolab, Mendota Heights, MN, Usa), soluzione a base di acido perossiacetico alla concentrazione di 300 ppm per 4 min (Beltran *et al.*, 2005).

- La restante parte di spinaci (2 kg) ha subito un'ozonizzazione attraverso gorgogliamento dell'ozono gassoso, prodotto tramite un generatore OG 1003, Purfresh Inc. (Usa), in 50 L di acqua deionizzata, ad un flusso di 3.000 mg/h per 4 min. Precedentemente l'ozono è stato lasciato a gorgogliare in acqua per 45 min al fine di raggiungere approssimativamente la concentrazione di 4 ppm. Terminata la fase di asciugatura si è



proceduto al confezionamento in vaschette.

All'interno di ogni vaschetta sono stati confezionati 100 g di spinaci.

2.2 Confezionamento

In questa sperimentazione sono state utilizzate vaschette in polipropilene termosaldate con un film dello stesso materiale (PP). In totale sono state confezionate 42 vaschette. I coefficienti di permeabilità all'O₂ ed alla CO₂ del film plastico a 15°C misurati mediante un analizzatore di permeabilità dei gas (Labthink, modell BTY-B1P) sono rispettivamente $3,72 \times 10^{-6}$ e $1,27 \times 10^{-7}$ mL/m²/gg/kPa.

Le vaschette sono state sigillate e conservate in cella alla temperatura di 4°C.

2.3 Analisi della composizione dello spazio di testa dei packaging

La composizione dei gas dello spazio di testa delle confezioni è stata determinata tramite un analizzatore portatile OXYCARB 5 (Isolcell S.p.a., Italia) che riporta la composizione espressa in percentuale di ossigeno misurato mediante una cella galvanica di lunga durata e anidride carbonica mediante un sensore infrarosso.

2.4 Attività dell'acqua

La determinazione della quantità di acqua libera è stata effettuata ponendo una porzione circolare di foglia del diametro di 3 cm all'interno dello strumento AquaLab serie 3 (Decagon Devices Inc., Usa). Questo strumento per la misurazione

dell'attività dell'acqua, basato sulla tecnologia del punto di rugiada, è in grado di effettuare una lettura estremamente precisa in meno di 5 min con un'accuratezza di $\pm 0,003 a_w$.

2.5 Rilievi colorimetrici

L'analisi colorimetrica delle foglie di spinacio è stata eseguita tramite un colorimetro Minolta CM-2600d (Minolta CO., LTD, Giappone). Per ogni foglia sono state effettuate quattro letture totali: due sulla pagina superiore, due sulla pagina inferiore, fatte una nella parte distale, l'altra nella parte vicino al pedicello. I risultati sono stati espressi attraverso l'utilizzo del sistema CIELAB (L*, a*, b*) (CIELAB, 1976) riportando i valori come H° (Hue angle).

2.6 Analisi quantitativa dei pigmenti

La quantificazione dei pigmenti è stata realizzata mediante analisi spettrofotometrica. 2,5 g di foglie sono stati omogeneizzati in acqua distillata ed acetone 100% (4 mL H₂O+20 mL acetone) utilizzando l'Ultra Turrax (Jankle & Kunkel IKA-Labortechnik Ultra Turrax T25, Germania). L'omogenato è stato lasciato a riposo per 30 min al buio in vasca con ghiaccio e centrifugato a 9.000 rpm per 15 min. Da ogni campione sono stati prelevati 2 mL di surnatante per la determinazione dell'assorbimento alle lunghezze d'onda: 470 nm (carotenoidi), 663,2 e 646,8 nm (clorofilla a e b) mediante Spettrofotometro (Perkin Elmer Inc. Lambda 25 UV/VIS Spectrometer, Usa) utilizzando come confronto acetone 80%. Per la quantificazione di clo-

rofilla e carotenoidi sono state utilizzate le formule di Lichtenthaler (1987); i dati sono stati espressi in µg/mg di tessuto.

2.7 Determinazione del contenuto in fenoli totali

Gli estratti fenolici sono stati ottenuti per macerazione dei campioni di spinaci congelati (in rapporto solido/liquido 1:15) in presenza di una miscela idroalcolica al 50% di metanolo, per 24 ore a temperatura ambiente. L'estrazione è avvenuta al buio, sotto agitazione costante all'interno di bottiglie chiuse. Il campione è stato sciacquato con altri 5 mL di soluzione metanolo:acqua (v/v = 50/50). Gli estratti ottenuti sono stati centrifugati a 4.000 rpm per 5 min e filtrati mediante un filtro da 8 µm (Millipore S.p.a., Francia). I fenoli totali sono stati determinati con il metodo di Folin-Ciocalteu (Singleton e Rossi, 1965), il quale prevede la riduzione del reagente da parte dei composti fenolici con concomitante formazione di un composto di colore blu. I risultati sono stati espressi in acido gallico equivalenti (mg AGE/100 g di peso fresco). Le letture spettrofotometriche sono state effettuate mediante spettrofotometro (Perkin Elmer Inc. Lambda 25 UV/VIS Spectrometer, Usa) alla lunghezza d'onda di 725 nm, utilizzando come confronto una soluzione metanolo:acqua (v/v = 50/50).

2.8 Determinazione dell'attività antiossidante

L'attività antiradicalica nei confronti del radicale stabile 1, 1-difenil-2-



picrilidazile (DPPH) è stata valutata secondo il metodo di Contini *et al.* (2008) ottenuto modificando la procedura Brand-Williams *et al.* (1995).

L'efficienza antiradicalica è stata calcolata come l'inverso di EC_{50} (concentrazione di campione necessaria a ridurre del 50% la quantità iniziale del radicale DPPH) ed espressa in mg di campione/mg di DPPH.

2.9 Determinazione del contenuto di acido ascorbico

La determinazione della vitamina C presente è stata effettuata mediante il kit di bioanalisi enzimatica (R-Biopharm Italia Srl), un metodo colorimetrico che permette la determinazione dell'acido L-ascorbico negli alimenti. I dati sono espressi in mg di acido ascorbico/100 g di spinaci.

2.10 Analisi sensoriale

L'analisi sensoriale dei campioni è stata effettuata da un gruppo composto da cinque assaggiatori. L'odore è stato valutato modificando opportunamente la procedura di Carvalho e Clemente (2004) secondo la scala di punteggio da 5 (assenza di odori sgradevoli) a 1 (odori sgradevoli molto intensi). L'accumulo di acqua nelle vaschette è stato valutato attraverso una scala che va da 0 a 9. Valore 0= foglie completamente umide ed accumulo di acqua; 1= foglie e film moderatamente umide; 3= foglie moderatamente umide; 5= foglie e film leggermente umidi; 7= leggera umidità, 9= accumulo di acqua assente. L'aspetto visivo

è stato valutato con una scala di preferenza (1= affatto gradevole, 10= molto gradevole). Sono stati attribuiti anche valori intermedi ai campioni a seconda delle condizioni percepite dagli assaggiatori.

2.11 Analisi statistica dei dati

Le prove sono state condotte in triplo, con tre vaschette analizzate per ogni tipologia di campione. L'analisi statistica dei dati è stata effettuata mediante analisi della varianza (ANOVA) e le differenze significative tra i trattamenti sono state valutate per $P < 0,05$ (Sun *et al.*, 2007).

3. RISULTATI E DISCUSSIONE

Pur se la durata commerciale consigliata per i prodotti di IV gamma (Lunati, 2001) risulta essere di una settimana, la nostra prova è stata prolungata fino a 12 giorni proprio

con il fine di poter meglio valutare l'efficacia dei trattamenti sanitizzanti effettuati.

Dall'osservazione dei dati della **fig. 1** si evince che la concentrazione di CO_2 presente all'interno delle vaschette tende ad aumentare nel tempo fino al settimo giorno (fine shelf-life) per poi mantenersi costante fino alla fine della prova per entrambe le tesi. Possiamo notare dal grafico che le due tipologie di lavaggio non hanno prodotto differenze significative tra i campioni nel periodo di conservazione considerato.

Il grafico della produzione di etilene in vaschetta (**fig. 2**) permette di constatare che le tesi presentano un andamento simile nel tempo con un picco significativo dopo un giorno dal lavaggio. Questo picco potrebbe essere un indice di stress da parte del tessuto sottoposto ad una forte azione ossidante. Successivamente il lavaggio con acqua ozonata ha determinato nei primi giorni di conservazione una

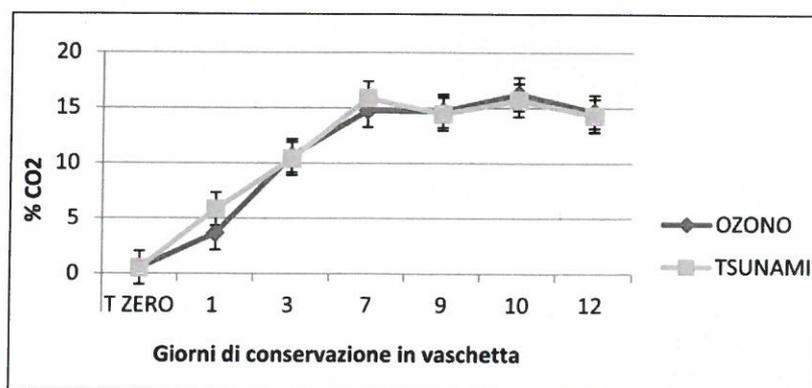


Fig. 1 - Produzione di CO_2 in vaschetta di spinaci lavati con acqua ozonata e con una soluzione di acqua e tsunami. Le barre verticali indicano la deviazione standard ($n=3$). Se assenti, le barre della DS ricadono all'interno delle dimensioni del simbolo.

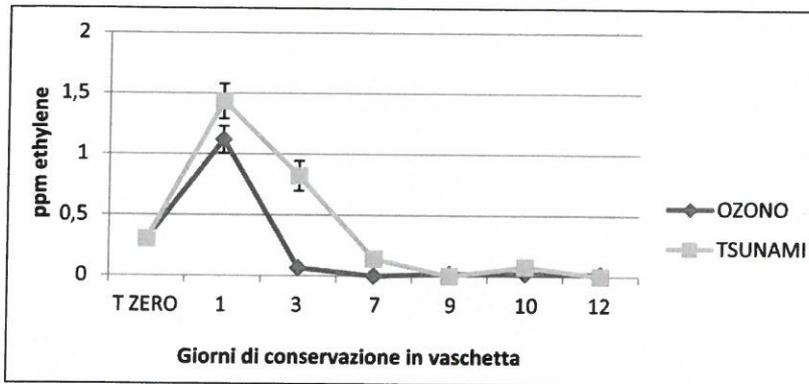


Fig. 2 - Produzione di etilene di spinaci confezionati in vaschetta lavati con acqua ozonata e con una soluzione di acqua e tsunamis. Le barre verticali indicano la deviazione standard (n=3). Se assenti, le barre della DS ricadono all'interno delle dimensioni del simbolo.

maggior riduzione della produzione di etilene da parte delle foglie di spinaci fino al settimo giorno, quando ambedue i campioni hanno raggiunto valori di etilene molto bassi, senza differenze significative da questo giorno fino al termine della prova (12 giorni). L'abbattimento della produzione di etilene determinato dal lavaggio con ozono è stato ampiamente documentato anche da Marriott e Gravani (2008) i quali hanno osservato che l'ozono reagisce con l'etilene trasformandolo rapidamente in CO_2 e H_2O , riducendo conseguentemente l'azione della molecola sul prodotto. Dall'analisi dei risultati si evince che le due differenti tipologie di sanitizzazione non hanno determinato differenze significative per quanto concerne l'evoluzione del colore delle foglie di spinaci. Inoltre, i dati colorimetrici riportati nel grafico (fig. 3) non evidenziano deviazioni significative tra i parametri misurati al termine del periodo di conservazione rispetto a quelli

determinati al tempo zero per entrambe le tesi, a testimonianza del fatto che ambedue le tipologie di lavaggio adottate sono idonee a preservare l'aspetto del prodotto per tempi medio-lunghi e, di conseguenza, a mantenere il colore sostanzialmente inalterato durante tutto il periodo di conservazione.

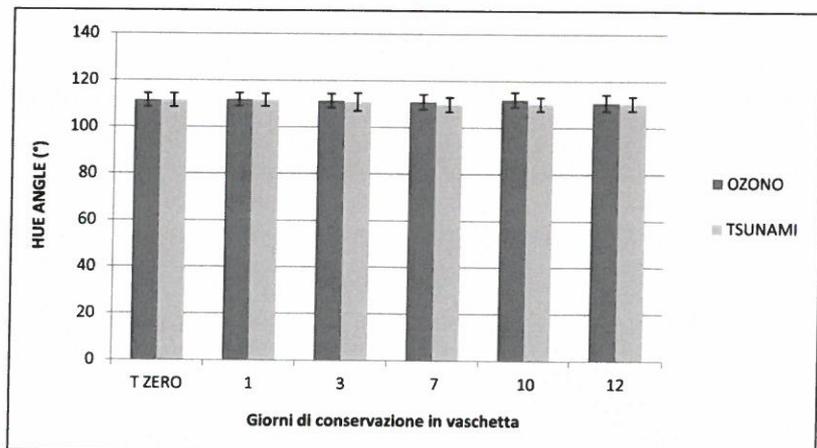


Fig. 3 - Evoluzione del colore di spinaci confezionati in vaschetta lavati con acqua ozonata e con una soluzione di acqua e tsunamis. Le barre verticali indicano la deviazione standard (n=3). Se assenti, le barre della DS ricadono all'interno delle dimensioni del simbolo.

Anche Beltrán *et al.* (2005) non hanno riscontrato imbrunimenti o cambiamenti di colore in patate immerse in acqua ozonata (20 mg/L 1 min) o in acqua ozonata (20 mg/L) più tsunamis (300 mg/L) dopo una conservazione per 14 giorni a 4°C in vuoto parziale. Quanto detto è confermato anche dai risultati dell'analisi dei pigmenti dai quali si evince come in questa sperimentazione sia la sanitizzazione in acqua ozonata che quella con tsunamis permettono una buona potenzialità nel mantenimento del contenuto di clorofilla (dati non mostrati) che, dopo 12 giorni di conservazione, non varia in maniera significativa dal valore registrato in partenza. Situazione analoga si manifesta per i carotenoidi totali (fig. 4). Il grafico dell'attività dell'acqua (fig. 5) mostra nei campioni di spinaci freschi un andamento parallelo delle curve durante tutto il periodo di conservazione: entrambe le tesi

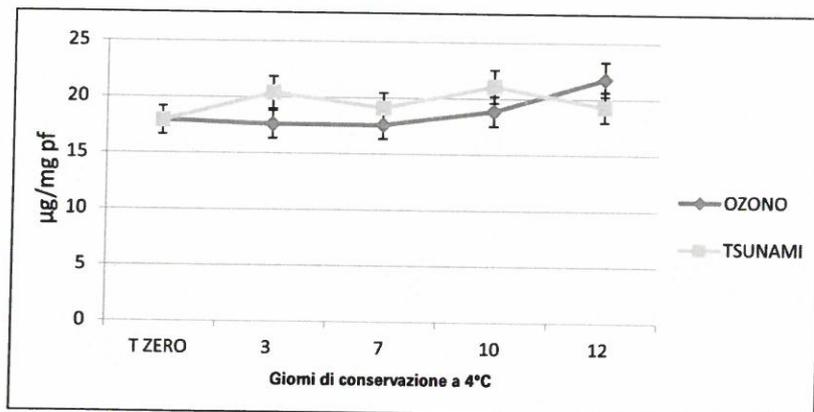


Fig. 4 - Carotenoidi totali di spinaci confezionati in vaschetta lavati con acqua ozonata e con una soluzione di acqua e tsunami. Le barre verticali indicano la deviazione standard (n=3). Se assenti, le barre della DS ricadono all'interno delle dimensioni del simbolo.

presentano la maggior quantità di acqua libera dopo un giorno dal confezionamento, per poi mostrare un deciso calo nei giorni seguenti. Al settimo giorno di conservazione la tesi lavata con ozono presenta valori di a_w significativamente superiori a quelli della tesi lavata con tsuna-

mi, ma dopo il tredicesimo giorno raggiungono valori simili. I fenoli totali degli spinaci freschi tagliati mostrano dei risultati interessanti: in particolare le curve del contenuto fenolico mostrate nel grafico evidenziano una significativa tendenza alla diminuzione del contenuto di

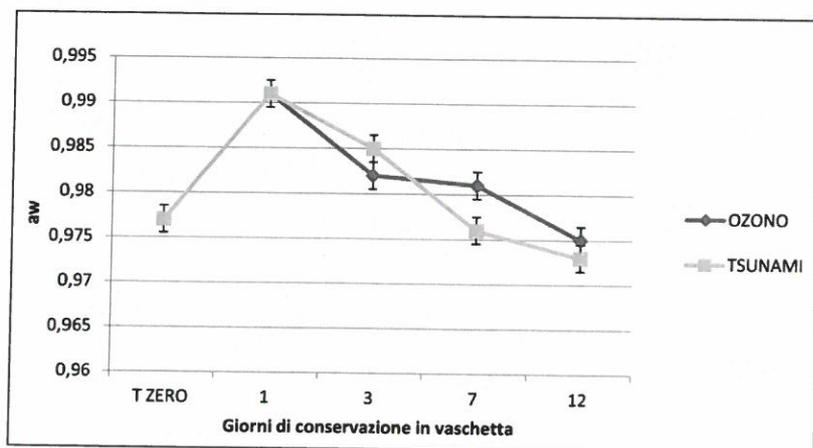


Fig. 5 - Attività dell'acqua di spinaci confezionati in vaschetta lavati con acqua ozonata e con una soluzione di acqua e tsunami. Le barre verticali indicano la deviazione standard (n=3). Se assenti, le barre della DS ricadono all'interno delle dimensioni del simbolo.

questi composti nei campioni lavati e sanitizzati con ozono a partire dal settimo giorno fino al termine della prova (fig. 6). Andamento diverso mostrano, invece, gli spinaci freschi tagliati e lavati con acqua e tsunami, i quali dopo tre giorni fanno registrare una crescita del tenore fenolico con valori pari a 217 mg AGE/100 g di spinaci, raggiungendo valori comparabili a quelli trovati da Bunea *et al.* (2008) su spinaci freschi conservati per 72 ore a 4°C: 185,4 mg AGE/100 g di prodotto fresco. Successivamente i valori mantengono questo andamento crescente fino a sette giorni di conservazione, quando si raggiunge un picco massimo di concentrazione; al 13° giorno la concentrazione di questo campione torna ad essere prossima a quella iniziale. Questa curva "a campana" del tenore fenolico è stata osservata anche da Kaur *et al.* (2011) su spinaci "fresh-cut" conservati sempre all'interno di vaschette in polipropilene provviste di film perforato. Per valutare le "proprietà" antiossidanti degli spinaci lavati e conservati è stata analizzata anche l'efficienza radicalica di entrambe le tesi oggetto del nostro studio (fig. 7). L'evoluzione dei dati ottenuti per questo parametro nei due campioni non si discosta molto nel complesso da quella rilevata nel grafico del contenuto fenolico, indicando che l'efficienza radicalica segue di pari passo l'andamento metabolico dei fenoli. Infatti nel corso della conservazione a 4°C delle vaschette è stata osservata una significativa diminuzione dell'attività antiossidante per i campioni lavati con acqua ozonata.

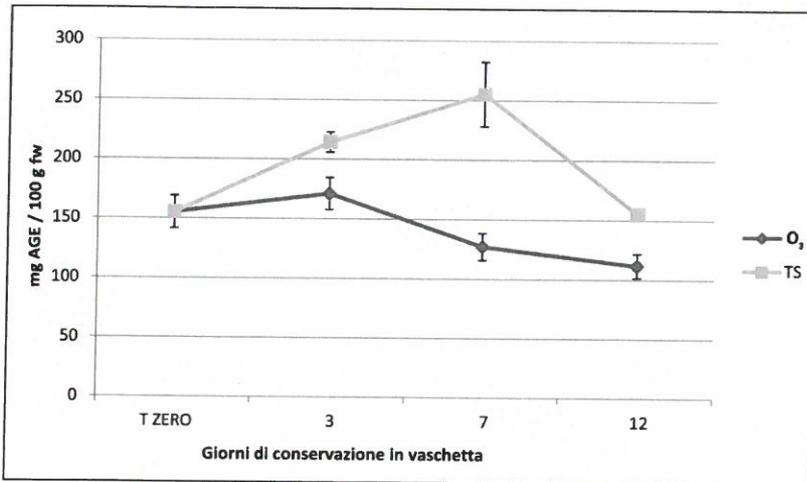


Fig. 6 - Contenuto fenolico di spinaci confezionati in vaschetta lavati con acqua ozonata e con una soluzione di acqua e tsunamis. Le barre verticali indicano la deviazione standard (n=3). Se assenti, le barre della DS ricadono all'interno delle dimensioni del simbolo.

Un netto calo del contenuto di acido ascorbico è stato osservato sia per le tesi sottoposte al lavaggio e sanitizzazione con ozono che per quelle lavate con tsunamis al primo campionamento effettuato dopo 3 giorni di conservazione (fig. 8). Parallelamente anche Kaur *et al.* (2011), in spinaci confezionati in

aria in vaschette di polipropilene e di polietilene a bassa densità, e Gil *et al.* (1999) hanno a loro volta osservato un repentino calo della vitamina C già dopo un solo giorno di conservazione. Dato interessante è che al terzo giorno i campioni lavati in acqua ozonata hanno fatto registrare valori molto vicini allo 0 e

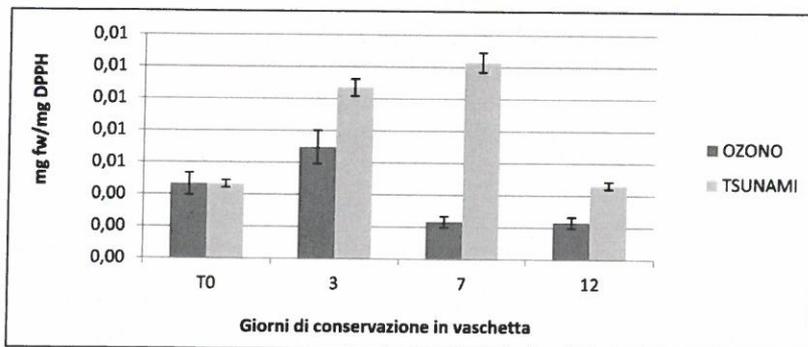


Fig. 7 - Efficienza antiradicalica di spinaci confezionati in vaschetta lavati con acqua ozonata e con una soluzione di acqua e tsunamis. Le barre verticali indicano la deviazione standard (n=3). Se assenti, le barre della DS ricadono all'interno delle dimensioni del simbolo.

significativamente inferiori rispetto alla tesi lavata con tsunamis. A supporto di quanto osservato, è stato dimostrato un deciso effetto negativo dell'ozono sul mantenimento del contenuto in acido ascorbico anche in frutti tropicali esposti per 20 min all'ozono (Alohtman *et al.*, 2010). Inoltre risulta evidente che la concentrazione di vitamina registrata al tempo zero è inferiore ai valori riportati in bibliografia (35 mg/100 g p.f.) da Gebhardt e Robin *et al.* (2002); ciò probabilmente è dovuto in parte all'alta solubilità in acqua della vitamina C che viene persa durante l'operazione di lavaggio effettuata nella fase iniziale di preparazione del prodotto ed in parte al fatto che la determinazione dell'acido ascorbico è stata effettuata sugli spinaci congelati.

La shelf-life dei prodotti di IV gamma è fortemente influenzata dagli attributi di qualità sensoriale come odore, aspetto visivo ed accumulo di acqua nella vaschetta, parametri che hanno la funzione di indicatori di salubrità, freschezza e idoneità al consumo del prodotto al momento dell'acquisto.

Per quanto riguarda l'aspetto visivo osserviamo che la tesi trattata con ozono mantiene nel corso della prova valori di preferenza maggiori (fig. 9). Tuttavia, tutte le tesi presentano un aspetto accettabile fino a sette giorni di conservazione (con valori ≥ 6), dopodiché questo parametro si stabilizza a livelli minimamente accettabili.

Considerando l'aroma caratteristico (fig. 10) degli spinaci freschi, quelli lavati con tsunamis presentano, nel periodo di conservazione, valori di preferenza significa-

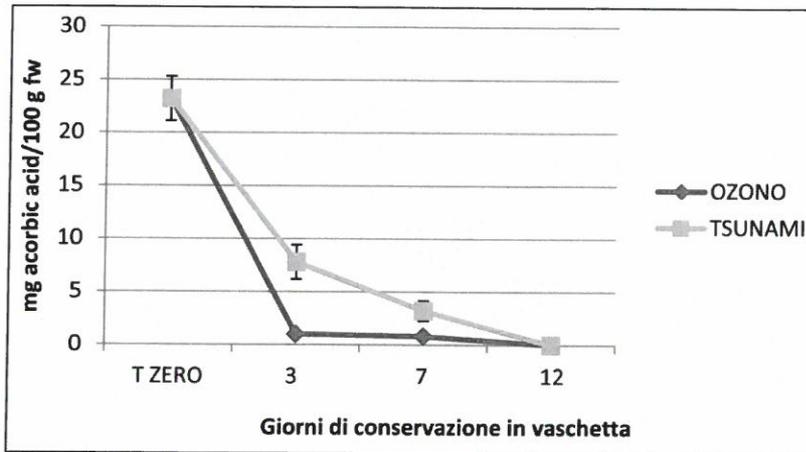


Fig. 8 - Contenuto in acido ascorbico di spinaci confezionati in vaschetta lavati con acqua ozonata e con una soluzione di acqua e tsunamis. Le barre verticali indicano la deviazione standard (n=3). Se assenti, le barre della DS ricadono all'interno delle dimensioni del simbolo.

tivamente maggiori rispetto agli stessi lavati con acqua ozonata. Quest'ultima evidentemente ha agito in maniera negativa sull'aroma degli spinaci, pregiudicandone la qualità. Tuttavia, dal decimo giorno di conservazione entrambi raggiungono valori non accettabili. Per tutte le tipologie di prodotto di

IV gamma prese in esame in questa ricerca è stato riscontrato un accumulo di acqua nelle vaschette consistente già dopo un giorno dal confezionamento (fig. 11). Tale presenza di acqua è andata poi ad aumentare con il proseguimento della prova, senza differenze significative tra le tesi fino al decimo giorno di

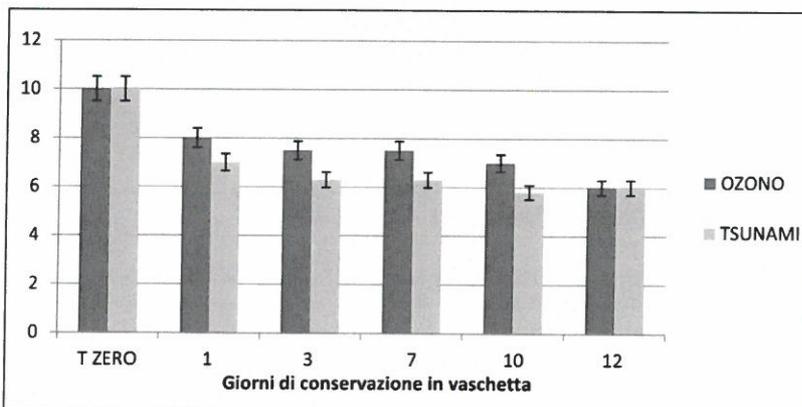


Fig. 9 - Aspetto visivo di spinaci confezionati in vaschetta lavati con acqua ozonata e con una soluzione di acqua e tsunamis. Le barre verticali indicano la deviazione standard (n=3). Se assenti, le barre della DS ricadono all'interno delle dimensioni del simbolo.

conservazione. Ciò suggerisce che il film plastico utilizzato, il polipropilene, non è sufficientemente permeabile al vapore acqueo prodotto all'interno della confezione, come verificato anche da Kaur *et al.* (2011), i quali hanno condotto una prova su spinaci conservati in PP, confezionati in tre diverse quantità (200-400-600 g) giungendo a conclusioni analoghe alle nostre.

4. CONCLUSIONI

- La sanitizzazione effettuata con acqua ozonata su spinaci freschi ha mostrato un'inibizione della produzione di etilene fino a 7 giorni di conservazione, mentre l'atmosfera che si è creata all'interno delle vaschette per effetto della respirazione e delle proprietà di barriera del film polipropilene non sono state influenzate in maniera significativa dai trattamenti.
- I dati sperimentali raccolti nel corso della prova permettono di constatare che gli spinaci freschi lavati con acqua e tsunamis hanno manifestato un maggior contenuto fenolico per tutto il periodo di conservazione, abbinato peraltro ad una maggiore efficienza antiradicalica rispetto agli stessi lavati con acqua ozonata.
- Entrambe le tipologie di sanitizzazione effettuate hanno permesso il mantenimento del colore degli spinaci freschi per tutta la durata della prova.
- In relazione ai parametri sensoriali valutati nel corso della conservazione è stato osservato un aspetto visivo più gradevole per le tesi lavate con ozono, le quali allo stesso tempo

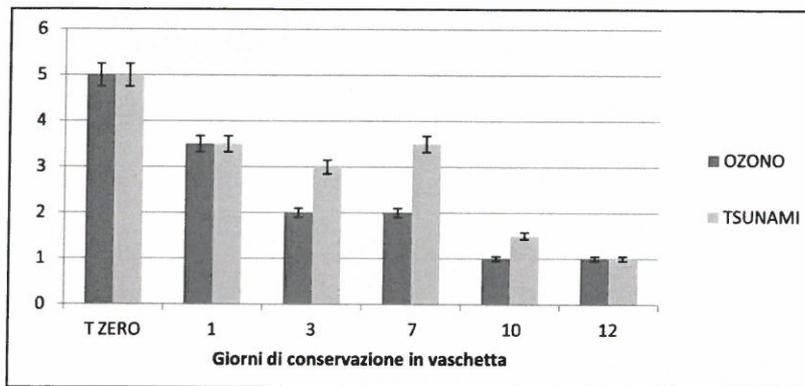


Fig. 10 - Aroma di spinaci confezionati in vaschetta lavati con acqua ozonata e con una soluzione di acqua e tsunami. Le barre verticali indicano la deviazione standard (n=3). Se assenti, le barre della DS ricadono all'interno delle dimensioni del simbolo.

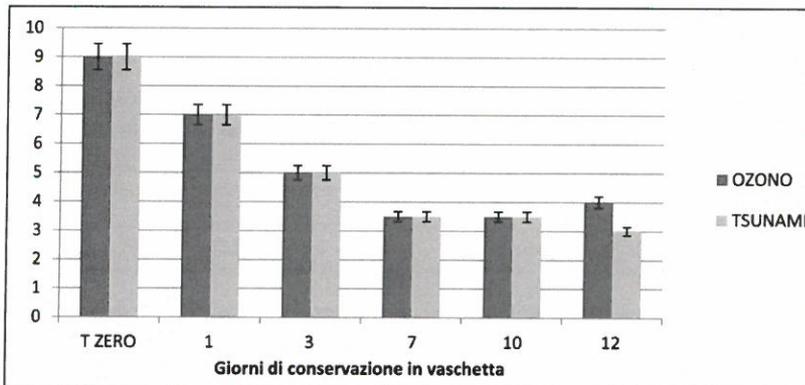


Fig. 11 - Presenza di acqua nelle vaschette di confezionamento di spinaci, lavati con acqua ozonata e con una soluzione di acqua e tsunami. Le barre verticali indicano la deviazione standard (n=3). Se assenti, le barre della DS ricadono all'interno delle dimensioni del simbolo.

hanno mostrato valori di preferenza inferiori per quanto riguarda l'aroma rispetto agli spinaci lavati con tsunami; inoltre nelle due tesi, in dipendenza della tipologia di materiale plastico da noi utilizzato, è stata riscontrata una quantità di acqua nelle vaschette abbastanza elevata che potrebbe accrescere la proliferazione microbica, causando problemi per la commerciabilità del prodotto.

RINGRAZIAMENTI

Ricerca condotta nell'ambito del progetto PSR Umbria 2007-2013 "Realizzazione di una linea di prodotti ortofruitticoli freschi pronti, di fascia alta "ready to use" ed una linea di IV gamma tutti coltivati e trasformati in Umbria".

5. BIBLIOGRAFIA

Allende A., Tomas-Barberan F., Gil M.I. "Minimal processing for healthy traditional foods". *Trends Food Sci. Technol.*, 17, 513-519, 2006.

Allothman M., Kaur B., Fazilah A., Bhat R., Karim A. "Ozone-induced changes of antioxidant capacity of fresh-cut tropical fruits". *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 11, 666-671, 2010.

Beltrán D., Selma M.V., Tudela J.A., Gil M.I. "Effect of different sanitizers on microbial and sensory quality of fresh-cut potato strips stored under modified atmosphere or vacuum packaging". *Postharvest. Biol. Technol.*, 37, 37-46, 2005.

Beuchat L.R. "Pathogenic microorganisms associated with fresh produce". *J. Food Prot.*, 59, 204-216, 1995.

Beuchat L.R. "Surface decontamination of fruits and vegetables eaten raw: A review". *World Health Organization, Food Safety Unit WHO/FSF/FOS/98.2*, <http://www.who.int/fsi/fos982-1.pdf>, 1998.

Brand-Williams W., Cuvelier M.E., Berset C. "Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity". *Lebensm. Wiss u-Technol.*, 22, 25-30, 1995.

Bunea A., Andjelkovic M., Socaciu C., Bobis O., Neacsu M., Verhé R., Van Camp J. "Total and individual carotenoids and phenolic acids content in fresh, refrigerated and processed spinach (*Spinacia oleracea* L.)". *Food Chemistry*, 108, 649-656, 2008.

Burghermer F., McGill J.N., Nelson A.I., Steinberg M.P. "Chemical changes in spinach stored in air and controlled atmosphere". *Food Technol.*, 21, 109-111, 1967.

Carvalho P.T., Clemente E. "The influence of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) fill weight on post-harvest quality". *Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas.*, 24, 646-651, 2004.

Contini M., Baccelloni S., Massantini R., Anelli G. "Extraction of natural antioxidants from hazelnut (*Corylus avellana* L.) shell and skin wastes by long maceration at room temperature". *Food Chemistry*, 110, 659-669, 2008.

Delaquis P., Toivonen P., Walsh K., Rivest K., Stanich K. "Chlorine depletion in sanitizing solutions used for apple slice disinfection". *Food Prot. Trends*, 24, 323-327, 2004.

Fawell J. "Risk assessment case study - chloroform and related substances". *Food Chem. Toxicol.*, 38, S91-S95, 2000.

Ferrari R., Bertigli F., Galbiati C., Vaccaroni E. "Tecnologie non aggressive per la conservazione degli alimenti: il trattamento con ozono". *Comunica Press s.r.l.*, 2010.

Francis G.A., Thomas C., O'Beirne D. "The microbiological safety of minimally processed vegetables". *Int. J. Food Sci. Technol.*, 34, 1-22, 1999.

Gebhardt S.E., Robin G.T. "Nutritive value of foods. United States Department of Agriculture". *Agricultural Research Service Home and Garden Bulletin*, Number 72, 2002.

Gil M.I., Ferreres F., Tomas-Barberan F.A. "Effect of postharvest storage and processing on the antioxidant constituents (Flavonoids and Vitamin C) of fresh-cut spinach". *J. Agr. Food Chem.*, 47, 2213-2217, 1999.

ISMEA "Rapporti sui consumi alimentari in Italia", 2006.

Izumi H. "Electrolyzed water as a disinfectant for



- fresh-cut vegetables". *J. Food Sci.*, 64, 536-539, 1999.
- Kaur P., Rai D.R., Paul S. "Quality changes in fresh-cut spinach (*Spinacea oleracea*) under modified atmospheres with perforations". *Journal of Food Quality*, 34, 10-18, 2011.
- Kim J.G., Yousef A.E., Dave S. "Application of ozone for enhancing the microbiological safety and quality of food: a review". *J. Food Protect*, 6, 1071-1087, 1999b.
- Kim J.G., Yousef A.E., Chism G.W. "Use of ozone to inactivate microorganism on lettuce". *J. Food Safety*, 19, 17-34, 1999a.
- Korich D.G., Mead J.R., Madore M.S., Sinclair N.A., Sterling C.R. "Effects of ozone, chlorine dioxide, chlorine and monochloramine on *Cryptosporidium parvum* oocyst viability". *Appl. Environ. Microbiol.*, 56, 1423-1428, 1990.
- Langlais B., Reckhow D.A., Brink D.R. "Ozone in water treatment: Application and engineering". Cooperative research report. American Water Works Association Research Foundation, Denver, CO. Lewis Publisher, 1991.
- Lichtenthaler H.K. "Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic membranes". *Methods Enzymol.*, 148, 350-382, 1987.
- Lunati F., Nomisma, ISPORT (Istituto Sperimentale per l'Orticoltura). "Linee guida tecniche ed agronomiche per i prodotti di IV gamma". Rapporto Tecnico, 2001.
- Marriott N.G., Gravani R.B. "Sanificazione nell'industria Alimentare". Springer, 2008.
- Martinez-Sánchez A., Allende A., Bennett R.N., Ferreres F., Gil M.I. "Microbial, nutritional and sensory quality of rocket leaves as affected by different sanitizers". *Postharvest Biology and Technology*, 42, 86-97, 2006.
- Neff J. "New disinfectant from out of the blue". *Food Proc.*, pp. 135-137, may 1998.
- Park C.M., Beuchat L.R. "Evaluation of sanitizers for killing *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* and naturally occurring microorganisms on cantaloupes, honeydew melons, and asparagus". *Dairy Food and Environmental Sanitation*, 19, 842-847, 1999.
- Restaino L., Frampton E.W., Hemphill J.B., Palnikar P. "Efficacy of ozonated water against various food-related microorganisms". *Appl. Environ. Microbiol.*, 61, 3471-3475, 1995.
- Ruiz-Cruz S., Acedo-Félix E., Díaz-Cinco M., Islas-Osuna M.A., González-Aguilar G.A. "Efficacy of sanitizers in reducing *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes* populations on fresh-cut carrots". *Food Control*, 18, 1383-1390, 2007.
- Saltveit M.E. "Fresh-cut vegetables". In: Bartz, J.A., Brecht, J.K. (Eds.), *Postharvest Physiology and Pathology of Vegetables*. Marcel Dekker Inc., New York, pp. 691-712, 2003.
- Sharpe D., Fan L., McRae K., Walker B., MacKay R., Doucette C. "Effects of ozone treatment on *Botrytis cinerea* and *Sclerotinia sclerotiorum* in relation to horticultural product quality". *J. Food Sci.*, 74 (6), 250-257, 2009.
- Singleton V.L., Rossi J.A. "Colometry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents". *Am. J. Enol. Vitic.*, 16, 144-158, 1965.
- Sun T., Powers J.R., Tang J. "Effect of enzymatic macerate treatment on rutin content, antioxidant activity, yield and physical properties of asparagus juice". *J. Food Sci.*, 72, 267-271, 2007.
- Zagory D. "An update unmodified atmosphere packaging of fresh produce". *Packaging Int.*, 117, 1998.

ALLEGATO 7

BROCHURE DI DIVULGAZIONE



FONDO EUROPEO AGRICOLO
PER LO SVILUPPO RURALE:
L'EUROPA INVESTE NELLE
ZONE RURALI



Regione Umbria

FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE:
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI.
PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE
PER L'UMBRIA 2007-2013 - MISURA 124.
COOPERAZIONE PER LO SVILUPPO DI NUOVI PRODOTTI,
PROCESSI E TECNOLOGIE NEI SETTORI
AGRICOLA, ALIMENTARE E FORESTALE.

PARTENARIATO

- 3A-Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria
- Impresa Individuale Treppaoli Luca
- Società Agricola Il Poggio S.S. di Ciucci M.M.G.
- Impresa Individuale Pizzi Giorgio Maria
- Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroalimentari dell'Università degli Studi della Tuscia (Ora: Dipartimento per la Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali)
- Novamont SpA
- Analysis Srl

OBIETTIVI DEL PROGETTO

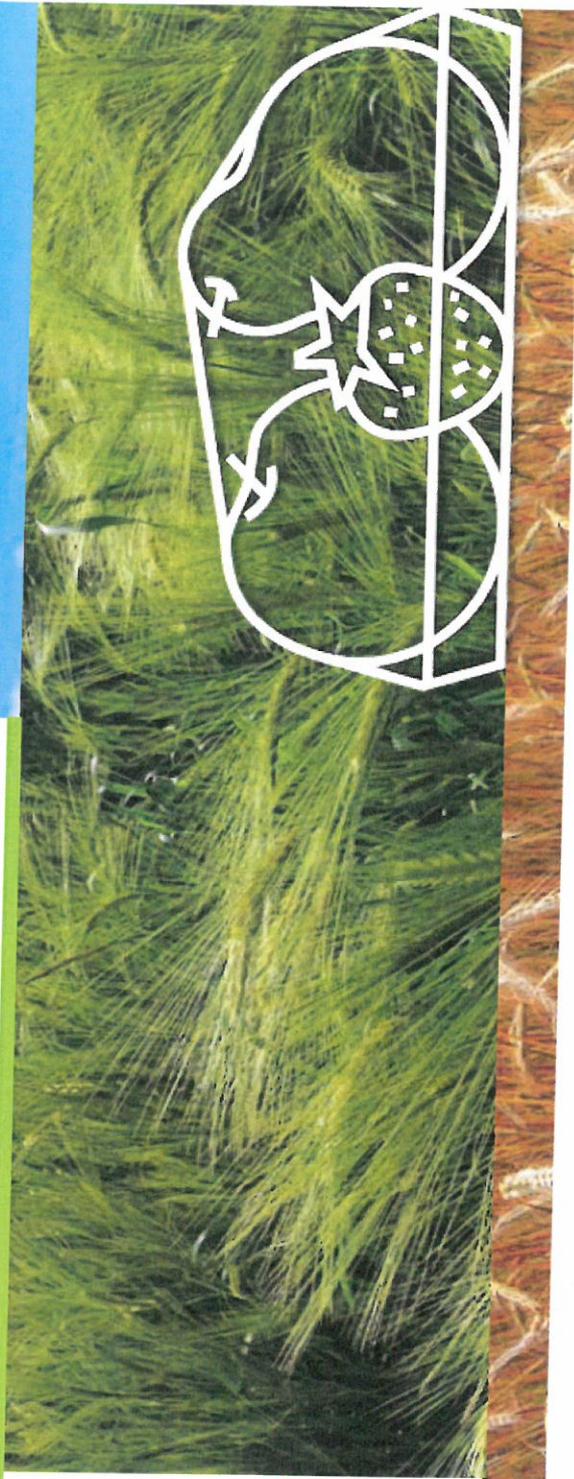
obiettivo generale l'introduzione di innovazioni di processo e di prodotto nella filiera ortofrutticola regionale. In particolare

- Ottimizzazione delle procedure agronomiche per ottenere prodotti ortofrutticoli (zucchino, melone e spinacio) provenienti da agricoltura integrata rispettosa dell'ambiente, che siano adatti alla trasformazione ready to use e IV gamma e che posseggano qualità salustico-nutrizionali superiori ai prodotti convenzionali.
- Realizzazione di una linea di prodotti ortofrutticoli "ready to use" con l'obiettivo di fornire attraverso un packaging innovativo del valore aggiunto ai prodotti ortofrutticoli Umbri.
- Realizzazione di prodotti IV gamma che attraverso una razionalizzazione delle produzioni e delle trasformazioni possano rendere possibile l'instaurarsi di canali commerciali con la grande distribuzione.
- Messa a punto di packaging "funzionali" innovativi che consentano di mantenere inalterati per più giorni sia i prodotti ready to use sia quelli di IV gamma.

ATTIVITÀ SVOLTE

Per il raggiungimento degli obiettivi progettuali sono state realizzate le seguenti attività:

- Realizzazione di prove agronomiche per ottenere prodotti ortofrutticoli idonei alla trasformazione in freschi pronti o in IV gamma
 - Caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale dei prodotti "ready to use" e IV gamma realizzati nelle prove
 - Prove di processo e sperimentazione di tecniche innovative per realizzare prodotti freschi pronti e di IV gamma meno danneggiati e con shelf-life più lunghe
- Messa a punto di film innovativi che consentano la realizzazione di packaging funzionali che migliorino le caratteristiche del prodotto e ne determinino un allungamento della shelf- life



REALIZZAZIONE DI UNA LINEA DI
PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI FRESCHI
PRONTI, DI FASCIA ALTA "READY TO
USE" (IN FLOW PACK TERMORETRAIBILE)

ED UNA LINEA DI IV GAMMA (IN
PACKAGING FUNZIONALE ED IN
ATMOSFERA MODIFICATA), TUTTI
COLTIVATI E TRASFORMATI IN UMBRIA



3A - Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria
S.c.a.r.l.

Fraz. Pantalla, 06059 Todi - PG
Segreteria Organizzativa: T. +39 075 8957223/259
info@parco3a.org • www.parco3a.org

ATTIVITÀ SVOLTE

Per il raggiungimento degli obiettivi progettuali sono state realizzate le seguenti attività:

- Realizzazione di prove agronomiche per ottenere prodotti ortofruttili idonei alla trasformazione in freschi pronti o in IV gamma
- Caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale dei prodotti "ready to use" e IV gamma realizzati nelle prove
- Prove di processo e sperimentazione di tecniche innovative per realizzare prodotti freschi pronti e di IV gamma meno danneggiati e con shelf-life più lunghe
- Messa a punto di film innovativi che consentano la realizzazione di packaging funzionali che migliorino le caratteristiche del prodotto e ne determinino un allungamento della shelf-life

RISULTATI OTTENUTI

Realizzazione di prove agronomiche per ottenere prodotti ortofruttili idonei alla trasformazione in freschi pronti o in IV gamma
Nell'ambito delle attività previste nel progetto, presso la Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G. sono state realizzate, in due anni, 6 sperimentazioni in pieno campo su tre colture orticole: zucchini, melone e spinacio, con l'obiettivo di mettere a punto alcuni aspetti della tecnica agronomica e migliorarne la sostenibilità economica ed ambientale.

Nello specifico:

- 1) per lo zucchini, sono state impostate delle prove in pieno campo per valutare la possibilità di ridurre i volumi irrigui aziendali senza compromettere la produttività, la qualità e la conservabilità del prodotto;
- 2) per il melone, le sperimentazioni impostate avevano l'obiettivo di valutare la trasferibilità su scala aziendale di metodi di pacciamatura basati sull'impiego di teli biodegradabili forniti da Novamont, finalizzati al controllo delle infestanti e alla eventuale precocizzazione dell'epoca di raccolta;
- 3) per lo spinacio, sono state realizzate delle prove valutare la possibilità di introdurre il pirodiserbo per il controllo delle infestanti in post-emergenza.

Valutazione della risposta produttiva dello zucchini alla riduzione dei volumi irrigui aziendali

Dalle prove condotte si è evidenziato come la produzione della coltura, ma anche le caratteristiche morfologiche dei frutti di fatto non sono state pregiudicate da una riduzione del volume irriguo di ben il 40% rispetto a quello normalmente adottato dall'azienda. Questi risultati hanno dimostrato che è possibile una riduzione dei volumi irrigui e di conseguenza dei costi di irrigazione senza pregiudicare la produzione della coltura.

Valutazione di differenti film biodegradabili per la pacciamatura su melone

Dalle prove di pacciamatura condotte su melone si è evidenziato che:

- rispetto al controllo non pacciamato, la pacciamatura con qualsiasi telo permette di anticipare la fioritura e l'allegagione e di conseguenza l'entrata in produzione (fino a 6-8 giorni).
- rispetto al controllo non pacciamato, la pacciamatura consente di ottenere rese più elevate (i film biodegradabili Novamont hanno prodotto circa il doppio rispetto al controllo non pacciamato).

I differenti teli messi in prova non hanno avuto alcun effetto nel condizionare la precocità del ciclo, la resa ad ettaro e la qualità dei frutti. Relativamente al comportamento dei teli in campo si è osservato come la velocità di degradazione dei teli biodegradabili sia condizionata dal colore (degradazione più veloce per i teli Fumè rispetto ai Neri) e dallo spessore (degradazione più rapida per i teli più sottili). Considerando la durata del ciclo colturale, i teli neri biodegradabili sono risultati più adeguati rispetto ai fumè per la pacciamatura su melone. Tra le problematiche riscontrate, si è evidenziata una rapida degradazione dei film biodegradabili sotto i frutti, per l'effetto dell'accumulo di umidità nella zona gravata dal peso dei pepinoidi in accrescimento.

Valutazione dell'efficienza del pirodiserbo nel controllo delle infestanti su spinacio

Dalle esperienze condotte si è osservato come il pirodiserbo può essere efficacemente impiegato per il controllo delle infestanti nello spinacio in sostituzione degli interventi chimici in pre-emergenza e pre-emergenza e post-emergenza abbinati.

Prove di processo e sperimentazione di tecniche innovative per realizzare prodotti freschi pronti e di IV gamma meno danneggiati e con shelf-life più lunghe

Nell'ambito del progetto sono state svolte prove sperimentali che hanno preso in considerazione le tre colture: zucchini, melone e spinacio.

Sperimentazione su zucchini

L'attività svolta dal Dipartimento per la Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali ha riguardato l'impiego del NIR-AOTF per individuare il giusto stadio di maturazione delle zucchine basandosi sul contenuto in sostanza secca.

Risultati

I risultati ottenuti sono stati eccellenti e oggi è possibile impiegare lo strumento per stabilire l'epoca di raccolta della zuccina in funzione della concentrazione di sostanza secca.

Oltre ad essere un potenziale strumento per il monitoraggio dell'evoluzione della maturazione delle produzioni aziendali, mediante indagini dei principali parametri qualitativi, il NIR AOTF può convenientemente trovare applicazione nella cernita qualitativa dei prodotti in diverse classi merceologiche.

Sperimentazioni su spinacio

PROVA DI CONFRONTO TRA PET E PLA PER IL CONFEZIONAMENTO DEGLI SPINACI CRUDI E COTTI

Questa ricerca ha preso in esame gli effetti di due diversi polimeri utilizzati per il confezionamento, il polietilenterefalato (PET) e l'acido polilattico (PLA), sulla qualità di spinaci tagliati (Spinacea Oleracea cv Matador) freschi e cotti, monitorando nel periodo di conservazione i parametri fisiologici, tecnologici e sensoriali.

Risultati

Nel complesso il PLA possiede tutte le caratteristiche per poter essere utilizzato commercialmente in alternativa al polietilenterefalato (PET) per il confezionamento di spinaci fresh-cut, con notevoli vantaggi dal punto di vista ambientale, permettendo un ottimo mantenimento della qualità globale del prodotto. Tuttavia ulteriori sperimentazioni sono necessarie per ovviare al fenomeno della formazione di condensa all'interno delle vaschette, incrementando così, ancor più, le potenzialità del PLA nelle prati-

PROVA DI CARATTERIZZAZIONE QUALITATIVA DI SPINACI DI IV GAMMA FRESCI CONFEZIONATI IN FILM PACKAGING AZIENDA NOVAMONT NEL CORSO DELLA CONSERVAZIONE A 4°C

In questa sperimentazione sono state testate due tipologie di vaschette, una in polietilenterefalato (PET) e l'altra in polipropilene (PP), termosaldate rispettivamente con film in acido polilattico (PLA) fornito dalla Novamont S.p.a. e con film commerciale in polipropilene (PP).

Risultati

La possibilità di utilizzare il PLA in sostituzione del PP rappresenta potenzialmente un grosso vantaggio permettendo di ridurre notevolmente l'impatto ambientale. Tuttavia, sono necessarie ulteriori sperimentazioni finalizzate a migliorare alcune caratteristiche del PLA fornito da Novamont, quali la permeabilità al vapore acqueo, per impedire la formazione di condensa nella confezione, la riduzione dell'opacità per permettere la visibilità e l'ispezionabilità del prodotto e la saldabilità del film in acido polilattico sulle vaschette.

INFLUENZA DI DUE TIPOLOGIE DI LAVAGGIO SULLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DI SPINACI DI IV GAMMA

Nella presente ricerca sono state prese in esame due diverse tecniche di sanificazione, una che prevedeva l'utilizzo di acqua ozonata e l'altra (controllo) che prevedeva l'impiego di Tsunami (Tsunami Ecolab, Mendota Heights, MN, Usa) a base di acido perossidico, comunemente usato per la sanificazione dell'acqua utilizzata nelle operazioni di lavaggio, valutando gli effetti prodotti sulla qualità di spinaci pronti al consumo.

Risultati

- La sanificazione effettuata con acqua ozonata su spinaci freschi ha mostrato un'inibizione della produzione di etilene fino a 7 giorni di conservazione.
- Gli spinaci freschi lavati con acqua e tsunami hanno manifestato un maggior contenuto fenolico, abbinato ad una maggiore efficienza antiradicale rispetto agli stessi lavati con acqua ozonata.
- Entrambe le tipologie di sanificazione effettuate hanno permesso il mantenimento del colore degli spinaci freschi per tutta la durata della prova.
- Dal punto di vista sensoriale, le tesi lavate con ozono hanno mostrato un aspetto visivo più gradevole ma un valore di preferenza inferiore per l'aroma rispetto alle tesi lavate con tsunami

Sperimentazione su melone

Questa sperimentazione ha avuto come oggetto di studio il monitoraggio dell'evoluzione degli attributi di qualità di melone fresco tagliato e la durata della shelf-life di frutti conservati in atmosfera modificata (MAP 5% O₂ e 18% CO₂) ed in aria confezionati all'interno di vaschette termosaldate in PET (polietilene terrefalato) e conservati in cella frigorifera alla temperatura di 6°C.

Risultati

L'atmosfera modificata non ha influenzato in maniera significativa i parametri tecnologici quali, colore, consistenza e contenuto in solidi solubili. Inoltre, non sono state riscontrate differenze significative tra le tesi per i dati microbiologici, evento che potrebbe essere spiegato dal fatto che, nelle vaschette confezionate in aria, per effetto della respirazione del melone tagliato e delle proprietà barriera del PET utilizzato, si viene a formare un'atmosfera modificata passiva, riscontrabile anche dalla presenza di anidride carbonica nelle vaschette.

ALLEGATO 8

RELAZIONE SULLE ATTIVITÀ SVOLTE DAL DOTT. PAOLO
BENINCASA

Oggetto: convenzione tra **3A-Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria (3A-PTA)** e **Dipartimento di Scienze Agrarie ed Ambientali (DSAA) dell'Università di Perugia** per il progetto "*ORTOFRUTTA - Realizzazione di una linea di prodotti ortofrutticoli freschi pronti, di fascia alta "ready to use" (in Flow pack termoretraibile) ed una linea di IV gamma (in packaging funzionale ed in atmosfera modificata), tutti coltivati e trasformati in Umbria*" al quale il DSAA ha collaborato per la definizione del piano e del protocollo sperimentale e per l'elaborazione e interpretazione dei dati ottenuti sotto la **Responsabilità Scientifica del Dott. Paolo Benincasa**

RELAZIONE SULL'ATTIVITA' SVOLTA

In base al contratto stipulato, la prestazione effettuata dal Dott. Paolo Benincasa è consistita nell'assistenza del personale del 3A-PTA durante le fasi di impostazione delle prove del biennio, di stesura dei protocolli per le determinazioni da effettuare, di elaborazione e interpretazione dei dati ottenuti in entrambi gli anni.

Impostazione delle prove e stesura dei protocolli sperimentali

Il Dott. Benincasa, di concerto con il personale del 3A-PTA e con i titolari dell'azienda Ciucci, ha provveduto ad impostare un numero complessivo di 6 prove nei due anni. Le prove erano mirate a mettere a punto alcuni aspetti della tecnica agronomica di tre colture orticole: zucchini, spinacio e melone. Per lo zucchini, le prove di campo sono state mirate a valutare la possibilità di ridurre i volumi irrigui aziendali senza compromettere la produttività, la qualità e la conservabilità del prodotto. Per lo spinacio, si è inteso mettere a punto su piano aziendale il controllo delle infestanti sia mediante mezzi chimici che mediante pirodiserbo. Per il melone, infine, si è inteso valutare la trasferibilità su scala aziendale di metodi di pacciamatura basati su teli convenzionali o biodegradabili finalizzati al controllo delle infestanti e alla eventuale preconizzazione dell'epoca di raccolta.

Il Dott. Benincasa, per ogni prova agronomica, ha provveduto ad individuare le tesi sperimentali da valutare e ad impostare i disegni sperimentali più appropriati per detta valutazione. Ha contribuito a definire gli aspetti di gestione degli esperimenti (schede tecniche di coltivazione, tempi e modalità di esecuzione delle operazioni colturali), in funzione delle finalità dei diversi esperimenti e tenendo presenti le soluzioni tecniche disponibili presso l'azienda sede delle prove. Ha definito i parametri da rilevare nelle diverse prove e contribuito a preparare gli schemi di campo per il rilevamento di detti parametri.

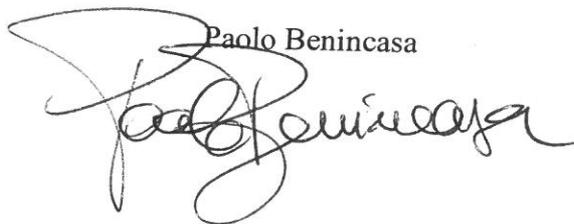
Sempre al fine di ottimizzare l'impostazione e l'esecuzione degli esperimenti ha effettuato numerosi sopralluoghi *in situ* sia preliminarmente alla messa a dimora delle prove che durante il ciclo produttivo.

Elaborazione e interpretazione dei dati ottenuti nel primo anno

Il Dott. Benincasa ha indicato al personale del 3A-PTA come organizzare i dati inseriti su foglio elettronico in funzione della successiva elaborazione ed ha eseguito personalmente l'elaborazione di tutti i dati sperimentali raccolti nelle prove eseguite nel biennio, avvalendosi delle proprie competenze e di quelle del personale scientifico della Sezione di Agronomia del DSAA.

Il Dott. Benincasa ha individuato i risultati più significativi ed effettuato la prima interpretazione delle evidenze sperimentali, fornendo peraltro indicazioni al personale tecnico del 3A-PTA su come organizzare, interpretare e presentare i risultati ottenuti. A questo riguardo, il Dott. Benincasa ha preso parte ad un incontro tecnico-divulgativo tenutosi nell'ambito del progetto presso l'Azienda Ciucci ed ha collaborato con il personale del 3A-PTA nella preparazione del materiale visivo proiettato e/o distribuito sia durante detto incontro che durante il convegno conclusivo di ottobre 2012. I risultati ottenuti nel primo anno hanno permesso di apportare alcuni aggiustamenti nei protocolli sperimentali delle prove del secondo anno. Per i dettagli delle prove e dei risultati ottenuti nel biennio si rimanda alla relazione conclusiva del progetto, redatta a cura del personale del 3A-PTA, alla cui revisione ha partecipato il Dott. Benincasa.

Perugia, 9.02.2013

Paolo Benincasa


ALLEGATO 9

PROGRAMMA E MATERIALE FOTOGRAFICO RELATIVO ALLA
CONFERENZA “*QUALITY FROM THE MOUNTAINS – PROSPERITY FOR
PEOPLE AND TERRITORIES*” - IXTH EUROPEAN MOUNTAIN
CONVENTION – 22-24 OTTOBRE 2014, PALACIO EUSKALDUNA,
BILBAO, BASQUE COUNTRY, SPAGNA.



European Conference

Quality from the mountains – Prosperity for people and territories

IXth European Mountain Convention

22-24 October 2014, Palacio Euskalduna, Bilbao, Basque Country, Spain

PROGRAMME

Day 1 – Wednesday 22 October 2014

4 study tours related to the topic *“How the CAP helps and can help developing quality and efficient supply chains in the Basque Country?”*

8.45: *Departure by bus from Euskalduna*

1. Study Tour 1: **Getaria-Donostia**. 9:00h-20:00h. Languages: ES-EN
2. Study Tour 2: **Urdaibai Biosphere Reserve**. 9:00h-17:00h. Languages: ES-EN
3. Study Tour 3: **Montaña Alavesa**. 9:00h- 17:00h. Languages: ES-FR
4. Study Tour 4: **Rioja Alavesa**. 9:00h- 19:00h. Languages: ES-FR

Day 2 – Thursday 23 October 2014

8.00 Welcome and registration

09.15 **Official opening**

Session 1: Opening: Mountain supply chains in European policies 2014-2020

09.50 **“Quality bringing prosperity to European mountain territories: the European Charter for mountain food products coming true and inspiring the whole mountain economy”**, Juanan Gutiérrez Lazpita, President of Euromontana

10.10 **“The new Common Agricultural Policy: a promising toolbox for mountain supply chains”** Jerzy Plewa, Director General of the DG for Agriculture, European Commission

10.40 **“Ambitious national policies for mountain supply chains”** Video-message from the Maurizio Martina, Italian Minister of Agriculture and President of the European Council

11.00 **“Mountain supply chains at the heart of mountain regions development strategies”** Bittor Oroz, Deputy Minister of Agriculture, Fisheries and Food Policy of the Basque Government



This event is co-financed by the European Commission, in the framework of the CAP information campaign “A new CAP-Mountains of opportunities”.



11.20 Coffee break

Session 2: Academic and international approaches: why do mountain supply chains matter?

11.50 *"The valorisation of mountain farming in the International Year of Family Farming-2014"*, Rosa Laura Romeo, Programme Officer, Secretary of the Mountain Partnership of the FAO and Auxtin Ortiz, Director General of the World Rural Forum

12.20 *"Territorial development through marketing of products: state of the art"* Camille Chamard, Professor and Director of the Pau-Bayonne Institute for Business Management

13.00-14.30 Lunch

Session 3: Mountain supply chain development: key challenges and opportunities, how can the CAP respond?

14.30-18.00 → Workshops

Moderator: Robin Clarke (Highlands, Escocia)

1. **INNOVATION- Mountain products, territories and innovation** – Languages: FR-EN
 - *Recovery of the old mountain vineyards in Asturias, creation of the Vinos de Cangas Denomination of Origin*, Carmen Martinez Rodriguez, Director of the research team, Biological Mission of Galicia, CSIC (Galicia, Spain)
 - *Meat cutting and processing room in Brioude to improve local organic and mountain production*, Emilien Piroux, Farmer, Young Farmers (Haute Loire, Auvergne, France)
 - *Innovating Agriculture: "Fresh and Ready to eat" Produce in Umbria*, Luciano Concezzi, Head of Innovation and Research Dept. of Umbria 3A Agrofood Technology Park (Umbria, Italy).
2. **TERRITORIAL APPROACH- Cross-fertilising promotion of products and territories** - Languages: ES-FR

Moderator: Laurent Gomez (AREPO, Association of European Regions for Products of Origin, Belgium)

- *GREEN MOUNTAIN - A Sustainable Development Model for Green Mountain Areas*, Claudio Carlone, Project Coordinator, Province of Macerata (Macerata, Italy).
- *Experience, products and territories: how do the agricultural mountain sectors transform their specificities into economic realities? The example of the dairy sheep sector of the Atlantic Pyrenees*, Jean Michel Anxolabehere, President of the Association of Chambers of Agriculture of the Pyrenees (ACAP) (Atlantic Pyrenees, France)
- *The products of the Ariège Pyrenees Regional Park: a territorial strategy to build a multi-network and multi-player range*, Matthieu Cruège, Director of the Ariège Pyrenees Regional Nature Park (Ariège, Midi-Pyrénées, France)



This event is co-financed by the European Commission, in the framework of the CAP information campaign "A new CAP-Mountains of opportunities".



6. TOOLS - Quality improvement, traceability and control - Languages: ES-FR

Moderator: Théo Gning (FNSEA, National Federation of Farmers' Unions, France)

- *Basque Country "Euskal Okela" beef certification: from the farm to the consumer*, Estibalitz Isasti Muguruza, Sectoral Enabler, HAZI (Basque Country, Spain)
- *How to differentiate mountain production? The example of Mon lait: A "Mountain" based producers' brand*, Maryline Crouzet, Director, SIDAM Network of Chambers of Agriculture (OIER) of the Central Massif (Massif Central, France)
- *Branding food products from the mountain region of Valdres in the south of Norway*, Marit Blomlie, Manager, Valdres Nature and Culture Park (Oppland, Norway)

18.00 – 18.45 – Brief summary: 5 key messages from each workshop.

18.45 – End of sessions

20.15 – Bus transport to the restaurant

20.45 – Dinner at AZURMENDI restaurant.

Day 3 – Friday 24 October 2014

Session 4: Networking and strategies for dynamic mountain supply chains

8.30 – Welcome of participants

9.00-11.00 – Three collaborative work sessions:

Improving networking and cooperation among mountain supply chain actors - Languages: ES-FR

Moderator: Thomas Egger (SAB- Swiss Centre for Mountain Regions, Switzerland)

- *Douro Region Wine Cluster*, Jose Manso, Chairman of the Board, ADVID (Association for the Development of Viticulture in the Douro Region, Douro, Norte Region, Portugal).
- *Pyrenees Brand Project*, Philippe Machenaud, President of Chambers of Commerce and Industry (CCI) of the Pyrenees (France)

Developing better synergies between mountain value chains and tourism - Languages: ES-EN

- Moderator: Dave Robert (Development and Infrastructure Service. Highland Council HQ)

- *Mountain Products Road in Croatia*, Danijel Bertović, Chairman of the Board, (Local Development Agency PINS, Croatia)
- *Promoting agricultural and artisanal business in the Alpine region tourist industry*, Christophe Leger, Farmer, (SUACI, Alpes du Nord, France)



This event is co-financed by the European Commission, in the framework of the CAP information campaign "A new CAP-Mountains of opportunities".



- *Marketing Tourist Farms in Brkini and Kras*, Marie Clotteau, Project Manager, Euromontana (Slovenia).

Preparing local development strategies integrating ambitious plans for mountain products development: LEADER initiatives - Languages: FR-EN- ES

Moderator: Aurelio García Bermudez (REDER, Spanish Network for Rural Development, Spain)

- *"C'nos terroirs": a rural sales point anchored in your territory!* Francois Thabuis, Farmer, Young Farmers (Haute Loire, Auvergne, France)
- *ITERA-AA, cooperating for innovation in production processes and in agrifood produce sale in the rural area*, Edurne De Miguel Zufiaurre, Agent for Employment and Local Development, (Cederna Garalur, Navarre, Spain)

11.00 – 11.30 Coffee break

Session 5: Designing the way forward for mountain supply chain development

11.30 - Report from session 4:

- **An action plan for future networking activities among European mountain supply chain actors: main outcomes**
- **Synergies between value chains and tourism: main outcomes**
- **Main outcomes of discussion among mountain LEADER groups**

12.00- **How can policy-makers and management authorities support these initiatives** within the framework of future European policies, especially through LEADER/CLL. Debate with administrative authorities from 5 countries.

- George Farlow, Councillor, The Highlands Council, Scotland
- Claude Comet, Managing Director of the Regional Council for tourism and mountain, Rhône-Alpes Region (France).
- Theano Vrentzou-Skordalaki, Deputy Governor of the Region of Crete
- Bittor Oroz, Deputy Minister of Agriculture, Fisheries and Food Policy of the Basque Government
- Domènec Vila Navarra, Director General of Food, Quality and Agrifood Industries of Generalitat de Catalunya

13.00- **Closure of the event by the President of Euromontana, Juanan Gutiérrez and the Director of Rural and Coastal Development and European Policies of the Basque Government, Elena Gutiérrez.**

14.00 Lunch



This event is co-financed by the European Commission, in the framework of the CAP information campaign "A new CAP-Mountains of opportunities".

Conferenza “*Quality from the mountains – Prosperity for people and territories*” - IXth European Mountain Convention – 22-24 Ottobre 2014, Palacio Euskalduna, Bilbao, Basque Country, Spagna

ALLEGATO FOTOGRAFICO

