Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Progetto "EcoOrt"

Competitività, sicurezza alimentare e shelf life: nuove tecnologie eco-compatibili per il comparto ortofrutticolo Veneto

Relazione finale di sintesi

Misura	**124 (Azione S) - Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi e tecnologie nel settore agricolo, alimentare e forestale**
Id. domanda	2307792
Soggetto proponente (capofila ATS)	O.P. GEOFUR soc. coop. agr.
Partner ATS	Consorzio Tutela Radicchio Rosso di Treviso e Variegato di Castefranco IGP, Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari (IAM Bari) - Centre International de Hautes Études Agronomiques Méditerranéennes (CIHEAM), CNR - Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (ISPA) - Sede di Bari, Confcooperative Unione di Verona
Parole chiave	Refrigerazione passiva, economicità, ozono, ecocompatibilità, shelf life

RESPONSABILE – COORDINATORE DI PROGETTO
Dott. Dario Azzolini
O.P. GEOFUR soc. coop. agr.

COORDINATORE SCIENTIFICO
Dott. Thaer Yaseen
Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari (IAM Bari) - Centre International de Hautes Études Agronomiques Méditerranéennes (CIHEAM)

GRUPPO DI RICERCA

Dott. Dario Azzolini
Elisa Gioachin
O.P. GEOFUR soc. coop. agr.

Mara Piccoli
Dott. Denis Susanna
Consorzio Tutela Radicchio Rosso di Treviso e Variegato di Castefranco IGP

Dott. Michele Digiaro
Dott. Thaer Yaseeen
Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari (IAM Bari) - Centre International de Hautes Études Agronomiques Méditerranéennes (CIHEAM)

Dott. Federico Baruzzi
Dott. Leonardo Caputo
CNR - Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (ISPA) - Sede di Bari

Paola Filippozzi
Confcooperative Unione di Verona

Cristian Carboni
Consulente esterno R&D (Industrie De Nora Spa – De Nora Next)

I N D I C E

1. Introduzione 5

2. Abstract progetto 6

2.1. Obiettivi e benefici del progetto 6

2.2. Lista dei partecipanti e ruolo ricoperto nel progetto 8

3. Elaborazione del piano esecutivo di progetto 10

3.1. Obiettivi dell'azione 10

3.2. Attività svolte e metodologia applicata 10

3.3. Output dell'azione 10

4. Ricerca bibliografica 11

4.1. Obiettivi dell'azione 11

4.2. Attività svolte e metodologia applicata 11

4.3. Output dell'azione 11

5. Definizione dei parametri operativi di costruzione e funzionamento dei prototipi 12

5.1. Obiettivi dell'azione 12

5.2. Attività svolte e metodologia applicata 12

5.3. Output dell'azione 12

6. Realizzazione dei prototipi 13

6.1. Obiettivi dell'azione 13

6.2. Attività svolte e metodologia applicata 13

6.3. Output dell'azione 15

7. Definizione di un protocollo scientifico che determini le modalità di trattamento durante lo stoccaggio e durante il trasporto dei prodotti ortofrutticoli 16

7.1. Obiettivi dell'azione 16

7.2. Attività svolte e metodologia applicata 16

7.3. Output dell'azione 16

8. Realizzazione della sperimentazione durante lo stoccaggio e durante il trasporto 17

8.1. Obiettivi dell'azione 17

8.2. Attività svolte e metodologia applicata 17

8.3. Output dell'azione 18

9. Verifica degli effetti sul prodotto in termini di aumento della shelf life, di abbattimento della carica microbica, di muffe e lieviti in raffronto con le metodologie di stoccaggio e trasporto tradizionali 19

9.1. Obiettivi dell'azione 19

9.2. Attività svolte e metodologia applicata 19

9.3. Output dell'azione 19

10. Elaborazione dei risultati 20

10.1. Obiettivi dell'azione 20

10.2. Attività svolte e metodologia applicata 20

10.3. Output dell'azione 20

11. Piano di comunicazione e diffusione informazioni 28

11.1. Obiettivi dell'azione 28

11.2. Attività svolte e metodologia applicata 28

11.3. Output dell'azione 28

12. Gestione e monitoraggio progetto 29

12.1. Obiettivi dell'azione 29

12.2. Attività svolte e metodologia applicata 29

12.3. Output dell'azione 29

13. Conclusioni e proposte 30

1. Introduzione

Nei Paesi sviluppati il settore distributivo e del dettaglio tradizionale per il settore ortofrutticolo, produce circa il 10% di scarti vegetali (Buzby e coll., 2011; Gustavsson e coll., 2011); una significante porzione di tali perdite è rappresentata da alterazioni causate da microrganismi alterativi. Dal momento che imbrunimenti e marciumi molli sono spesso causati da specie capaci di crescere a temperature di refrigerazione (Garcia-Gimeno e Zurera-Cosano, 1997) il controllo della carica microbica durante la conservazione refrigerata rappresenta uno dei fattori chiave per l'ottenimento di alimenti di buona qualità microbiologica e con una migliore shelf-life.

Attualmente l'alternativa più interessante per tale controllo è rappresentato dall'ozono.

L'ozono è una molecola triatomica di ossigeno (O3) altamente instabile ottenuta dall'ossigeno presente nell'aria; la sua capacità sanificante è dovuta alla sua capacità ossidante che interessa progressivamente i vari componenti cellulari.

Sulla base delle sue capacità sanificanti, all'assenza di residui o odori sui prodotti trattati, l'ozono costituisce, al momento, l'applicazione più idonea per la conservazione di frutti e vegetali, tenendo conto anche del suo basso impatto ambientale.

2. Abstract progetto

Il progetto intende creare le condizioni per il potenziamento della competitività delle imprese proponenti attraverso lo sviluppo di innovazioni tecnologiche in grado di aumentare la conservabilità del prodotti, la loro salubrità e la loro qualità con sistemi eco-compatibili. Si propone inoltre di sviluppare un innovazione che possa essere utilizzata non solo nello stoccaggio post raccolta, ma anche nel trasporto al fine di consentire il raggiungimento di distanze maggiori con prodotti ancora di ottima qualità e riducendo i costi.

Il primo risultato atteso è quello di poter aumentare la shelf life dei prodotti ortofrutticoli utilizzando trattamenti ecocompatibili come l'ozonizzazione e la refrigerazione passiva in sostituzione dei trattamenti chimici tradizionali.

Il secondo risultato atteso è la realizzazione di quattro prototipi (due di refrigerazione passiva e due di ozonizzazione) tra loro integrabili a due a due.

Il terzo risultato atteso è la riduzione dei costi per gli impianti di refrigerazione, per il trasporto dei prodotti ortofrutticoli e dei costi per i trattamenti chimici in post raccolta.

Il piano delle attività prevede la progettazione e realizzazione di prototipi fissi (cella a refrigerazione passiva con ozonizzatore) e trasportabili (termopallet a refrigerazione passiva con ozonizzatore), la definizione delle corrette impostazioni di temperatura, umidità, concentrazione di ozono necessarie per la conservazione dei prodotti ortofrutticoli attraverso la sperimentazione presso un ente di ricerca, una prova di trasporto.

Il piano di comunicazione e divulgazione si pone come obiettivo primario l'informazione e la sensibilizzazione degli operatori (aziende agricole e di trasformazione) ed il trasferimento del know how acquisito all'interno del comparto ortofrutticolo Veneto.

La fase di gestione e monitoraggio del progetto garantirà la pianificazione, l'organizzazione ed il controllo di ogni singola azione di cui si compone il progetto, al fine di raggiungere i risultati prefissati entro tempi e costi e criteri di performance prestabiliti.

2.1. Obiettivi e benefici del progetto

2.1.1. Obiettivi:

- Aumentare la shelf life dei prodotti ortofrutticoli sia durante lo stoccaggio che il trasporto;
- ridurre i costi dovuti al trasporto dei prodotti ortofrutticoli;
- ridurre i costi energetici degli impianti di refrigerazione;

- ridurre i trattamenti chimici sui prodotti e quindi aumentare la tutela dei consumatori;
- ridurre il costo dei prodotti chimici utilizzati per i trattamenti.

2.1.2. Benefici:

La refrigerazione passiva consentirà di conservare l'ortofrutta a temperature prossime allo zero, senza ventilazione e con livelli di umidità più elevati rispetto ai sistemi di refrigerazione tradizionale; questo garantirà un allungamento della shelf life dei prodotti (che potrà anche consentire il raggiungimento di mercati oggi non raggiungibili in termini di tempo e distanza), un minor calo peso (quindi una minore perdita di valore economico per le aziende) ed una maggiore qualità dei prodotti. L'autonomia energetica del sistema inoltre consentirà l'impiego di mezzi non predisposti per l'allacciamento elettrico quali posti nave non reefer e ferrovia, e quindi consentirà di pagare per il refrigerato le tariffe del secco con risparmi che vanno dal 30 % per l'intermodale al 70 % per il marittimo e di semplificare enormemente la logistica; nelle celle tradizionali inoltre l'impiego della refrigerazione passiva consentirà una riduzione dei consumi elettrici (in quanto il sistema lavora a regime costante e non a "picchi" come i sistemi tradizionali) e consentirà una "ricarica" del potere refrigerante durante la notte quando i costi energetici sono inferiori con benefici economici ed ambientali. Infine la refrigerazione passiva del termopallet consentirà anche di poter refrigerare il prodotto direttamente in campagna durante le fasi di raccolta e di trasportarlo presso l'azienda con un sistema a temperatura ridotta e in ambiente protetto e disinfettato con ozono (il tutto senza necessità di allacciamenti elettrici). L'ozonizzazione consentirà di portare sui mercati un prodotto privo di muffe e con una ridotta carica batterica; inoltre grazie all'ossidazione dell'etilene e di altri composti agirà contro la maturazione dei prodotti sensibili all'etilene ed alle altre sostanze volatili.

2.2. Lista dei partecipanti e ruolo ricoperto nel progetto

I Partner che collaborano alla realizzazione del progetto EcoOrt sono i seguenti:

Denominazione partner	Codice nel progetto
O.P. GEOFUR soc. coop. agr.	R
Consorzio Tutela Radicchio Rosso di Treviso e Variegato di Castefranco IGP	P1
Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari (IAM Bari) - Centre International de Hautes Études Agronomiques Méditerranéennes (CIHEAM)	P2
CNR - Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (ISPA) - Sede di Bari	P3
Confcooperative Unione di Verona	P4

I Soggetti Interessati coinvolti nel progetto EcoOrt sono i seguenti:

Denominazione	Codice nel progetto
Confcooperative Unione Regionale del Veneto	I1
Confagricoltura Verona	I2
OP Nordest- soc. coop. agr.	I3
Fresh Plaza B.V.	I4
Ortoromi soc. coop. agr.	I5
Mercato Ortofrutticolo di Bassano del Grappa	I6
Verona Innovazione – Azienda Speciale della CCIAA di Verona	I7

La matrice delle responsabilità, di seguito rappresentata, illustra il ruolo e gli incarichi affidati a ciascun partner di progetto:

R= ORGANIZZAZIONE PRODUTTORI GEOFUR s.c.a.
P1= CONSORZIO TUTELA RADICCHIO ROSSO DI TREVISO E VARIEGATO DI CASTEFRANCO IGP
P2= ISTITUTO AGRONOMICO MEDITERRANEO DI BARI (IAM BARI) - CENTRE INTERNATIONAL DE HAUTES ÉTUDES AGRONOMIQUES MÉDITERRANÉENNES (CIHEAM)
P3= CNR - ISTITUTO DI SCIENZE DELLE PRODUZIONI ALIMENTARI (ISPA) - Sede di Bari
P4= CONFCOOPERATIVE UNIONE DI VERONA
I1= CONFCOOPERATIVE UNIONE REGIONALE DEL VENETO
I2= CONFAGRICOLTURA VERONA
I3= OP NORDEST- SOC. COOP. AGR.
I4= FRESH PLAZA B.V.
I5= ORTOROMI - SOC. COOP. AGR.
I6= MERCATO ORTOFRUTTICOLO DI BASSANO DEL GRAPPA
I7= VERONA INNOVAZIONE – AZIENDA SPECIALE DELLA CCIAA DI VERONA

PARTNER / **ATTIVITÀ**	**R**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**I1**	**I2**	**I3**	**I4**	**I5**	**I6**	**I7**
1. Elaborazione del piano esecutivo di progetto	**Cr**	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co
2. Ricerca bibliografica	I	I	Co	**Cr**	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
3. Definizione dei parametri operativi di costruzione e funzionamento dei prototipi	**Cr**	Co	Co	Co	Co	Co	Co	I	I	I	I	I	I	I
4. Realizzazione dei prototipi	**Cr**	I	Co	Co	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
5. Definizione di un protocollo scientifico che determini le modalità di trattamento durante lo stoccaggio e durante il trasporto dei prodotti ortofrutticoli	Co	Co	**Cr**	Co	Co	Co	Co	I	I	I	I	I	I	I
6. Realizzazione della sperimentazione durante lo stoccaggio e durante il trasporto	Co	Co	Co	**Cr**	Co	Co	Co	I	I	I	I	I	I	I
7. Verifica degli effetti sul prodotto in termini di aumento della shelf life, di abbattimento della carica microbica, di muffe e lieviti in raffronto con le metodologie di stoccaggio e trasporto tradizionali	Co	Co	**Cr**	Co	Co	Co	Co	I	I	I	I	I	I	I
8. Elaborazione dei risultati	Co	Co	**Cr**	Co	Co	Co	Co	I	I	I	I	I	I	I
9. Piano di comunicazione e diffusione informazioni	Co	**Cr**	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co
10. Gestione e monitoraggio progetto	**Cr**	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co

Legenda:
Cr= Coordinatore responsabile dell'azione e del personale che collabora alla realizzazione della stessa.
Co= Soggetto che collabora alla realizzazione di attività/azioni coordinato da un soggetto responsabile dell'azione.
I= Soggetto informato sull'andamento dei lavori di una particolare azione/attività.

3. Elaborazione del piano esecutivo di progetto

3.1. Obiettivi dell'azione

Elaborazione del piano esecutivo di progetto

3.2. Attività svolte e metodologia applicata

Mediante call telefoniche e riunioni si sono coordinate una serie di tempistiche ed attività al fine di realizzare un piano della attività di progetto coerente e funzionale.

In modo particolare sono stati analizzati i tempi necessari per la realizzazione dei prototipi, le disponibilità dei prodotti da testare in base alla loro stagionalità, la possibilità di procurare prodotti anche prominenti da altri luoghi (sud america o altro) in assenza di prodotti locali, ecc. al fine di coordinare tutte le attività tra loro.

In seguito al lavoro svolto sono state stilate una serie di tabelle temporali indicanti la priorità dei prodotti da testare, i periodi ipotetici di realizzazione delle prove, la quantità di prodotti necessaria e così via al fine di poter organizzare sia gli aspetti logistici che quelli tecnico operativi (come la disponibilità delle attrezzature di laboratorio, dei reagenti e dei terreni di coltura, ecc.).

3.3. Output dell'azione

Piano esecutivo di progetto

4. Ricerca bibliografica

4.1. Obiettivi dell'azione

Obiettivo dell'azione è raccogliere ed analizzare la bibliografia disponibile rispetto alle applicazioni di ozono gassoso e della refrigerazione passiva nel settore ortofrutticolo con particolare riguardo al radicchio.

4.2. Attività svolte e metodologia applicata

La ricerca bibliografica è stata realizzata per livelli di approfondimento successivi.

- La prima fase di ricerca è stata realizzata sugli articoli contenenti la parola ozono
- Da tutti gli articoli contenenti la parola ozono sono stati scremati gli articoli relativi alle applicazioni dell'ozono sui vegetali, insalate e prodotti di IV gamma, lattuga, spinaci, fragole, meloni, radicchio, ecc.
- Da questi articoli sono stati estratti ed analizzati in particolare gli articoli riguardanti il radicchio

Nessun articolo o pubblicazione relativo all'applicazione congiunta di ozono e refrigerazione passiva su radicchio è stato individuato.

L'analisi della bibliografia consultata, disponibile nel seguente paragrafo ha portato alle seguenti conclusioni: sulla base delle sue capacità antimicrobiche ed i suoi brevi tempi d'azione, nonché l'assenza di residui, l'ozono costituisce, al momento, l'applicazione più idonea per la conservazione di frutti e vegetali, tenendo conto anche del suo basso impatto ambientale e dei suoi limitati effetti sugli attributi qualitativi dei prodotti.

4.3. Output dell'azione

Elenco delle pubblicazioni analizzate:

5. Definizione dei parametri operativi di costruzione e funzionamento dei prototipi

5.1. Obiettivi dell'azione

Definizione dei parametri operativi di costruzione e funzionamento dei prototipi.

5.2. Attività svolte e metodologia applicata

Le tecnologie sviluppate nel progetto sono due: refrigerazione passiva e ozono.

Per la realizzazione delle prove sono stati realizzati un prototipo di cella a refrigerazione passiva e un generatore di ozono da montare presso una cella già esistente presso l'Azienda Geofur e un prototipo di termopallet/container a refrigerazione passiva dotato di piccolo ozonizzatore che sono stati posizionati presso lo l'Istituto Agronomico Mediterraneo per la realizzazione di parte delle prove.

5.3. Output dell'azione

Parametri operativi di costruzione e funzionamento dei prototipi

6. Realizzazione dei prototipi

6.1. Obiettivi dell'azione

Realizzazione dei prototipi secondo i parametri definiti nel precedente punto.

6.2. Attività svolte e metodologia applicata

Si è proceduto alla realizzazione fisica dei prototipi ed al loro collaudo.

Pannelli eutettici installati presso la cella della Geofur

Generatore di ozono e pannello di controllo montati presso l'Azienda Geofur

Container a refrigerazione passiva ed ozono posizionato presso l'Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari

6.3. Output dell'azione

1 prototipo di cella funzionante a refrigerazione passiva

1 prototipo di sistema per l'ozonizzazione dei prodotti in cella frigorifera

1 prototipo di termopallet/container a refrigerazione passiva

1 prototipo di ozonizzatore utilizzabile su termopallet/container

7. Definizione di un protocollo scientifico che determini le modalità di trattamento durante lo stoccaggio e durante il trasporto dei prodotti ortofrutticoli

7.1. Obiettivi dell'azione

Definizione di un protocollo scientifico

7.2. Attività svolte e metodologia applicata

Sono stati individuate **due differenti prove** da realizzare:

1) valutare la shelf-life del radicchio rosso tondo mediante challenge test in condizioni controllate di frigoconservazione.
2) Nella seconda prova sono stati conservati Rucola, Radicchio e insalata baby leaf in Refrigerazione Passiva e convenzionale, la conservazione nella cella a Refrigerazione Passiva è stata divisa in quattro spazi separati (vedi foto sotto), l'atmosfera in questo quattro è stata arricchita con ozono con le seguenti concentrazioni 0 ppm, 0.1 ppm, o.3 ppm e 1 ppm. Durante la conservazione sono stati valutati i seguenti parametri:
   - la qualità del prodotto conservato
   - il calo peso (per misurare al riduzione ad una frazione del calo peso)
   - la qualità dei prodotto con l'ausilio di un spettrofotometro che misura la firma spettrale
   - la presenza di fungi e batteri sulla superficie dell'ortofrutta conservata

7.3. Output dell'azione

Protocolli scientifici e pratici di conservazione

8. Realizzazione della sperimentazione durante lo stoccaggio e durante il trasporto

8.1. Obiettivi dell'azione

Realizzazione della sperimentazione.

8.2. Attività svolte e metodologia applicata

PRIMA PROVA:

La prima prova è stata realizzata per valutare la shelf-life del radicchio rosso tondo mediante challenge test in condizioni controllate di frigoconservazione.

Il disegno sperimentale di frigoconservazione è stato realizzato secondo lo schema indicato:

Radicchio controllo		Radicchio inoculato	
Temperatura	Refrigerazione	Temperatura	Refrigerazione
1°C	Convenzionale (no Ozono) Passiva (no Ozono) Passiva (0.1 ppm Ozono) Passiva (0.3 ppm Ozono) Passiva (1 ppm Ozono)	1°C	Convenzionale (no Ozono) Passiva (no Ozono) Passiva (0.1 ppm Ozono) Passiva (0.3 ppm Ozono) Passiva (1 ppm Ozono)

A termine della frigoconservazione (21 giorni) i campioni di radicchio sono stati mondati dalle foglie alterate per il calcolo dello scarto, prescindendo la suddivisione tra radicchio controllo ed inoculato.

Lo scarto percentuale calcolato per le varie tesi è risultato il seguente:

Refrigerazione (21 giorni)	Radicchio	
	Controllo	inoculato
Convenzionale (no Ozono)	100	100
Passiva (no Ozono)	40,09 ± 4,24	90,69 ± 12,03
Passiva (0.1 ppm Ozono)	29,69 ± 18,32	59,82 ± 8,60
Passiva (0.3 ppm Ozono)	44,27 ± 8,37	42,11 ± 17,18
Passiva (1 ppm Ozono)	100	100

SECONDA PROVA:

Il disegno sperimentale di frigoconservazione è stato realizzato secondo il seguente schema:

Baby leaf, Radicchio rosso tondo di Chioggia e rucola		
Temperatura	Refrigerazione	Concentrazione di Ozono
1°C	Convenzionale	no
	Passiva	no
	Passiva	0.1 ppm
	Passiva	0.3 ppm
	Passiva	1 ppm

Per ciascuna delle tesi considerate sono stati frigo conservati gli ortaggi per un tempo totale di 30 giorni.

A termine della frigoconservazione (30 giorni) i campioni di radicchio per ogni tesi sperimentale sono stati mondati dalle foglie alterate per il calcolo dello scarto.

E' stata inoltre valutata la carica microbica.

Sulle foglie di Baby leaf e rucola sono stati calcolati tre indici per valutare lo stato degli ortaggi sottoposti alla sperimentazione:

- SPAD INDEX determina indirettamente il contenuto di clorofilla presente nelle foglie delle piante. La presenza della clorofilla è un indice dell'attività fotosintetica, e quindi anche un rilevatore del contenuto azotato della pianta nonché un indice di attività enzimatica vegetale;
- YELLOW INDEX indica il cambiamento di colore di un campione
- WATER INDEX indica il contenuto di acqua

8.3. Output dell'azione

Dati e fotografie relativi alla sperimentazione

9. Verifica degli effetti sul prodotto in termini di aumento della shelf life, di abbattimento della carica microbica, di muffe e lieviti in raffronto con le metodologie di stoccaggio e trasporto tradizionali

9.1. Obiettivi dell'azione

In questa azione sono stati verificati gli effetti sui vari prodotti dei diversi trattamenti ed è stata inoltre valutata la shelf life del prodotto al termine della frigoconservazione.

9.2. Attività svolte e metodologia applicata

Secondo quanto indicato in precedenza sono stati valutati:

lo scarto di radicchio

la carica microbica totale

sono state realizzate varie analisi su Baby leaf e rucola

9.3. Output dell'azione

I risultati di questa azione hanno permesso di ottimizzare la modalità di valutazione dei risultati delle prove svolte e sono poi stati elaborati nella fase successiva del progetto.

10. Elaborazione dei risultati

10.1. Obiettivi dell'azione

Elaborare i risultati ottenuti durante le varie attivà del progetto

10.2. Attività svolte e metodologia applicata

I dati ottenuti sono stati valutati attraverso l'analisi della varianza ANOVA e la separazione delle medie con il test HSD di Duncan mediante il software STATISTICA 6.0 (StatSoft).

10.3. Output dell'azione

Analisi visiva

Valutazione visiva degli ortaggi dopo 9 giorni di frigoconservazione secondo il disegno sperimentale applicato:

Refrigerazione (9 giorni)	Baby leaf	Rucola	Radicchio
Convenzionale (no Ozono)			
Passiva (no Ozono)			
Passiva (0.1 ppm Ozono)			
Passiva (0.3 ppm Ozono)			

Passiva
(1 ppm Ozono)

Valutazione visiva degli ortaggi dopo 22 (Baby leaf e rucola) e 30 (radicchio) giorni di frigoconservazione secondo il disegno sperimentale applicato:

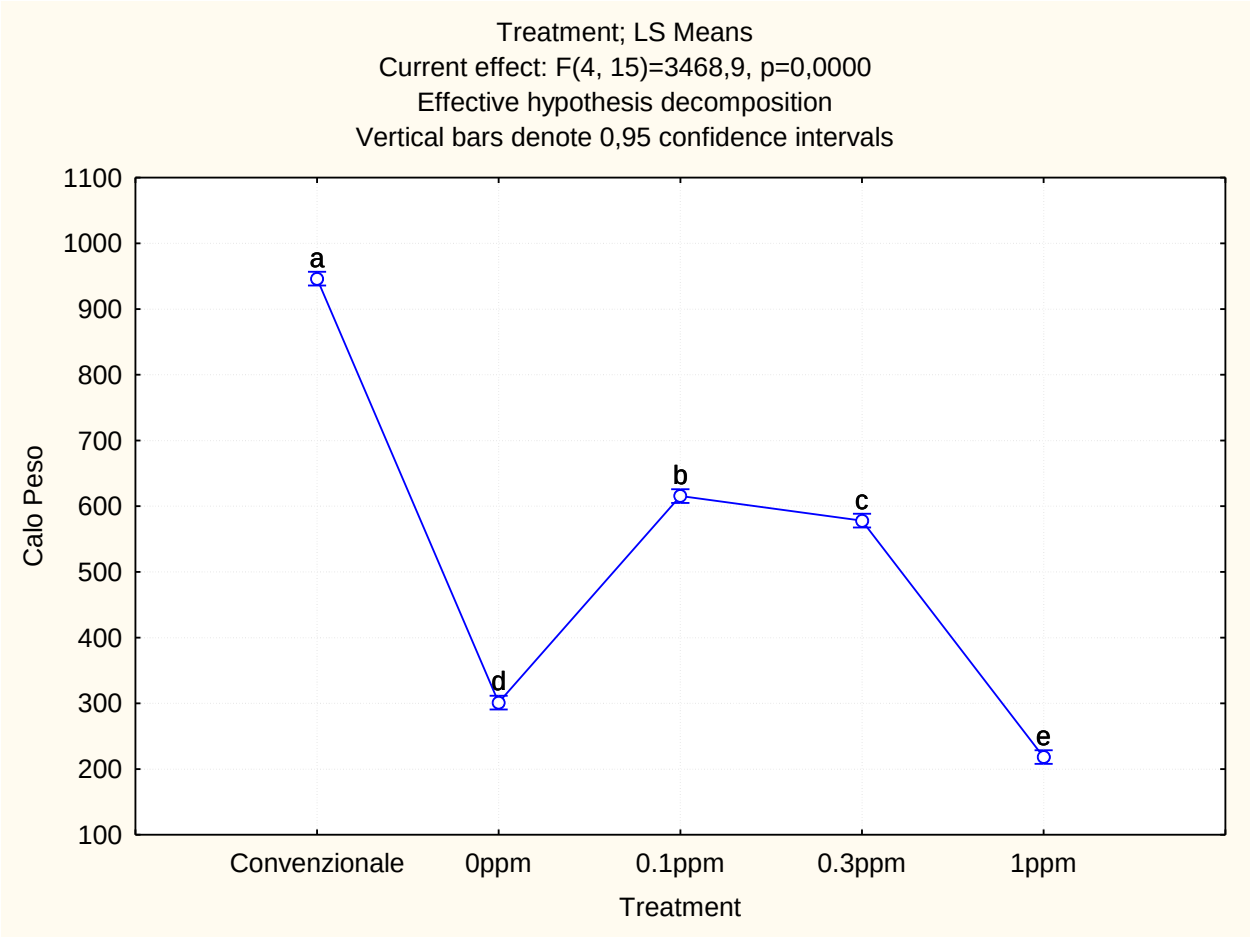
Refrigerazione	Baby leaf (22 gg)	Rucola (22 gg)	Radicchio (30 gg)
Convenzionale (no Ozono)			
Passiva (no Ozono)			

Passiva
(0.1 ppm
Ozono)

Passiva
(0.3 ppm
Ozono)

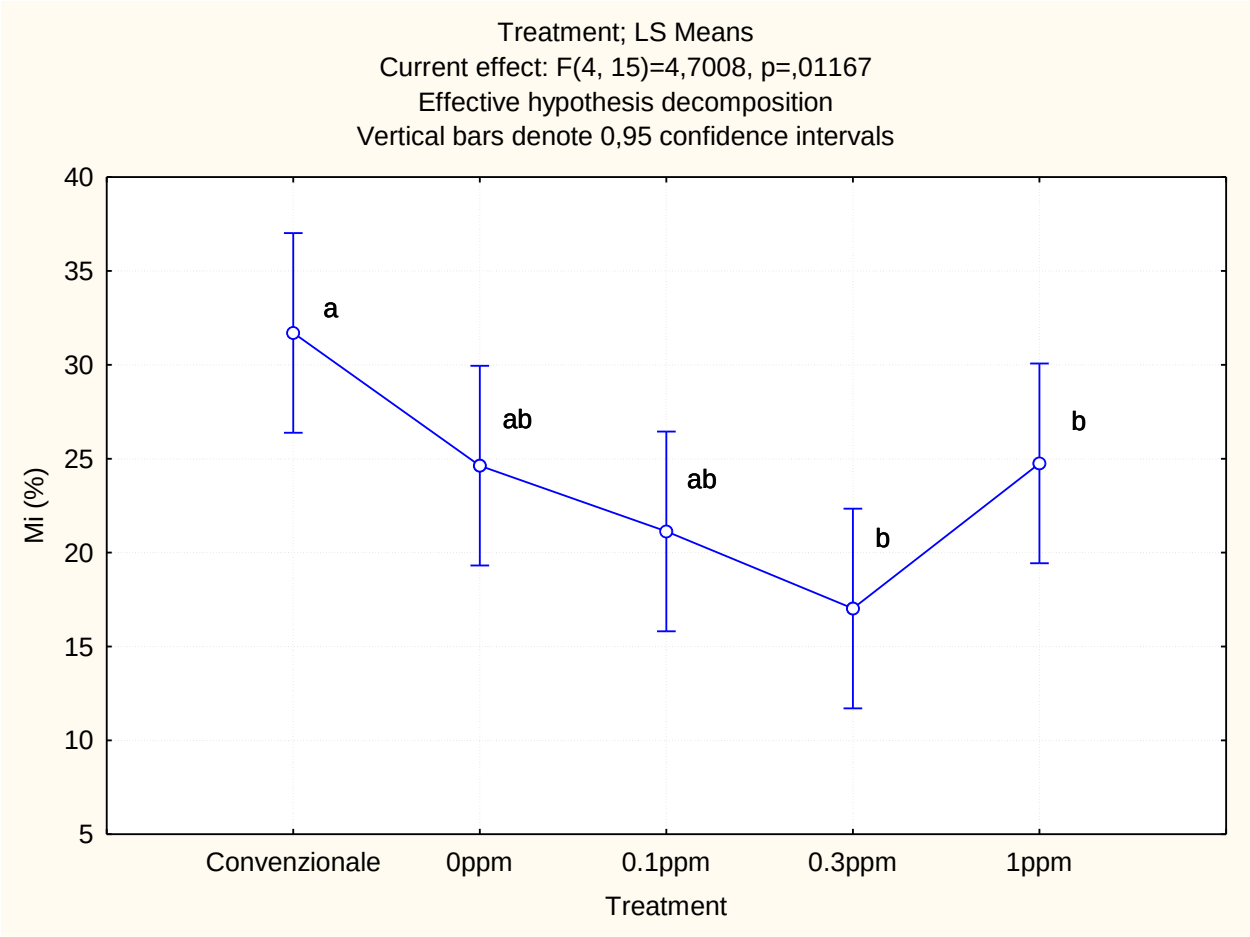
Passiva
(1 ppm Ozono)

Valutazione della perdita di peso



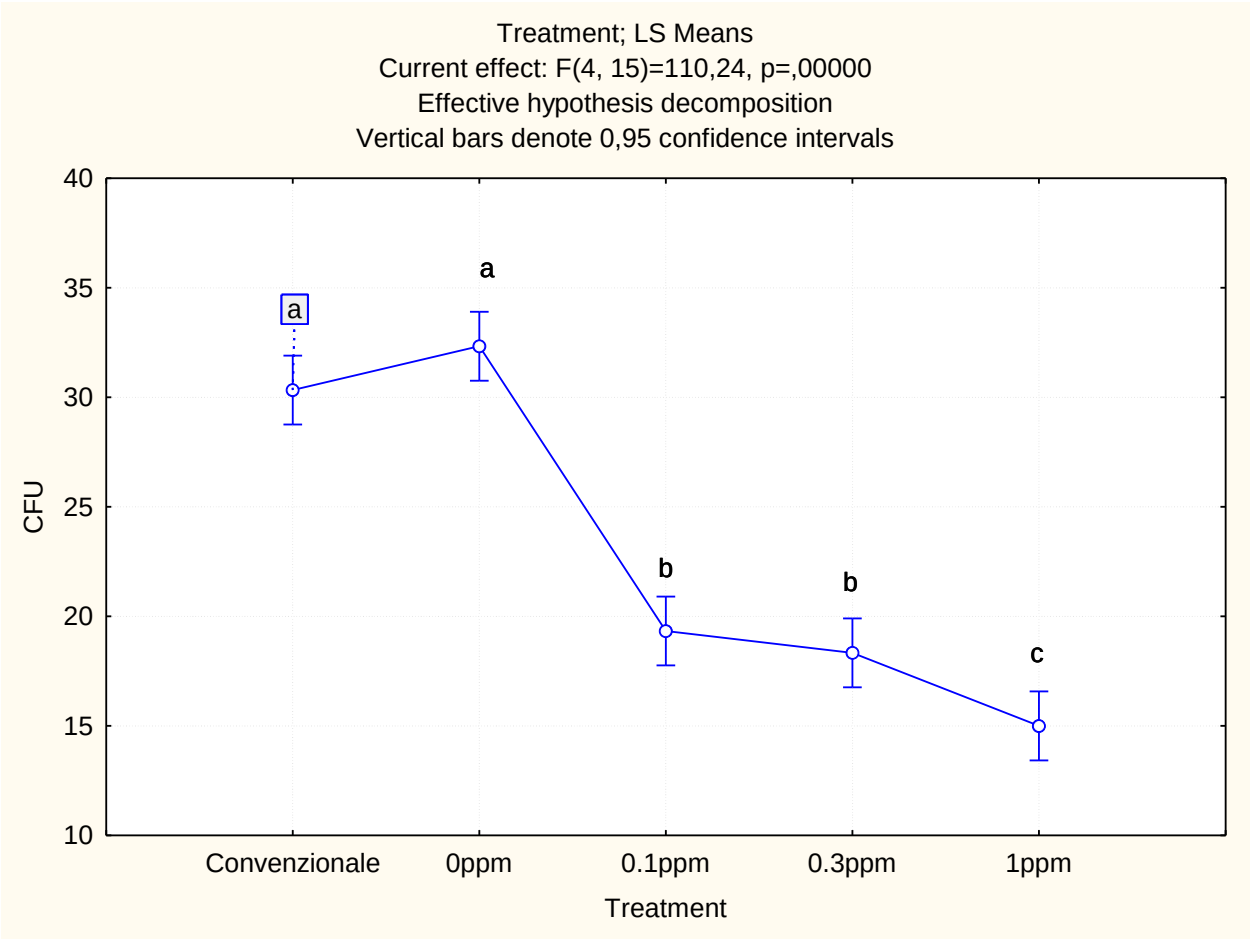
Effetto della perdita di peso dei cespi di radicchio alle diverse concentrazioni di ozono.

Valutazione dell'indice di McKinney per il radicchio



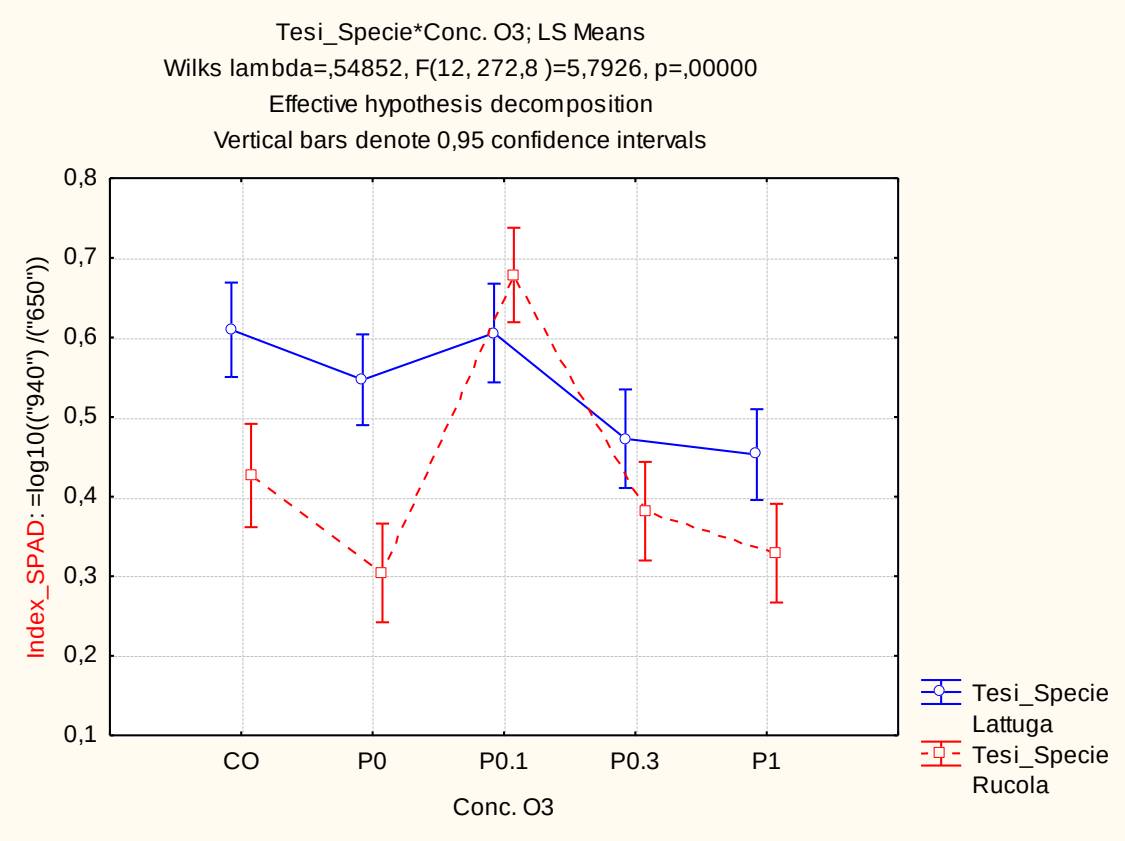
Indice di McKinney valutato sulle foglie che presentavano sintomi di alterazione.

Valutazione della carica microbica totale

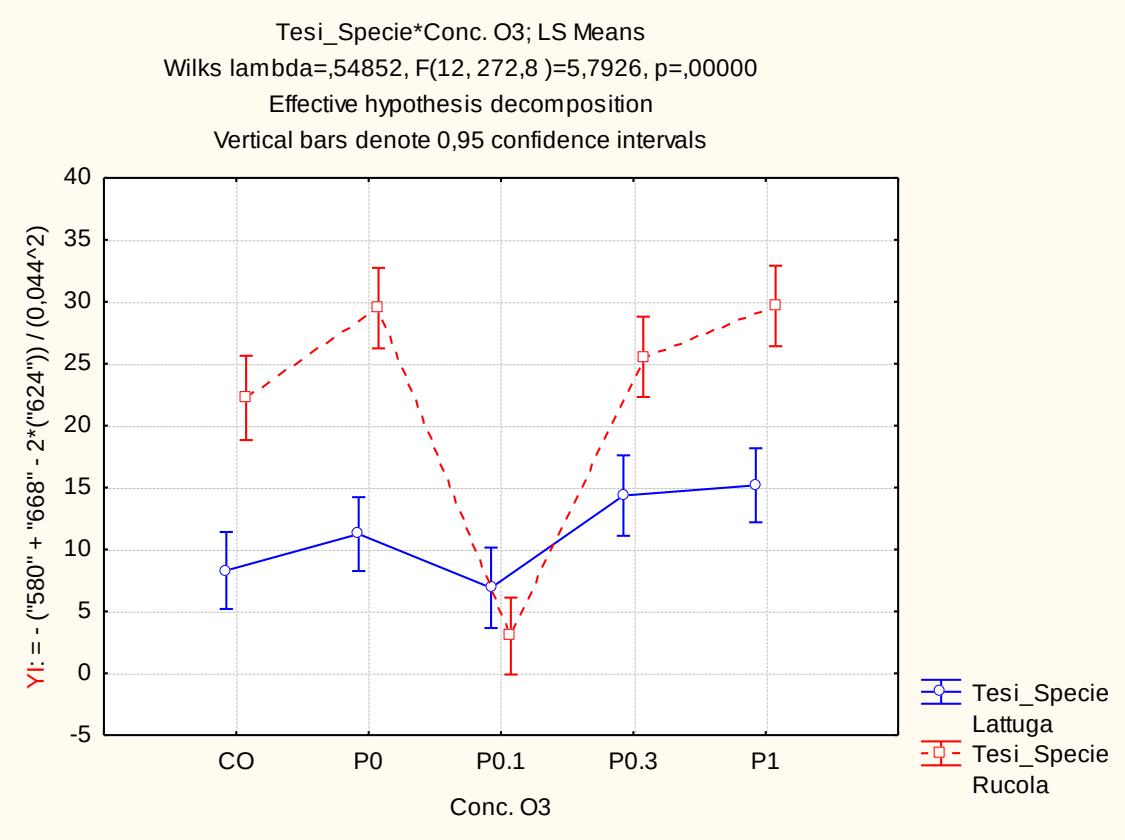


Valutazione della carica microbica totale osservata sui cespi di radicchio sottoposti alle radicchio alle diverse concentrazioni di ozono.

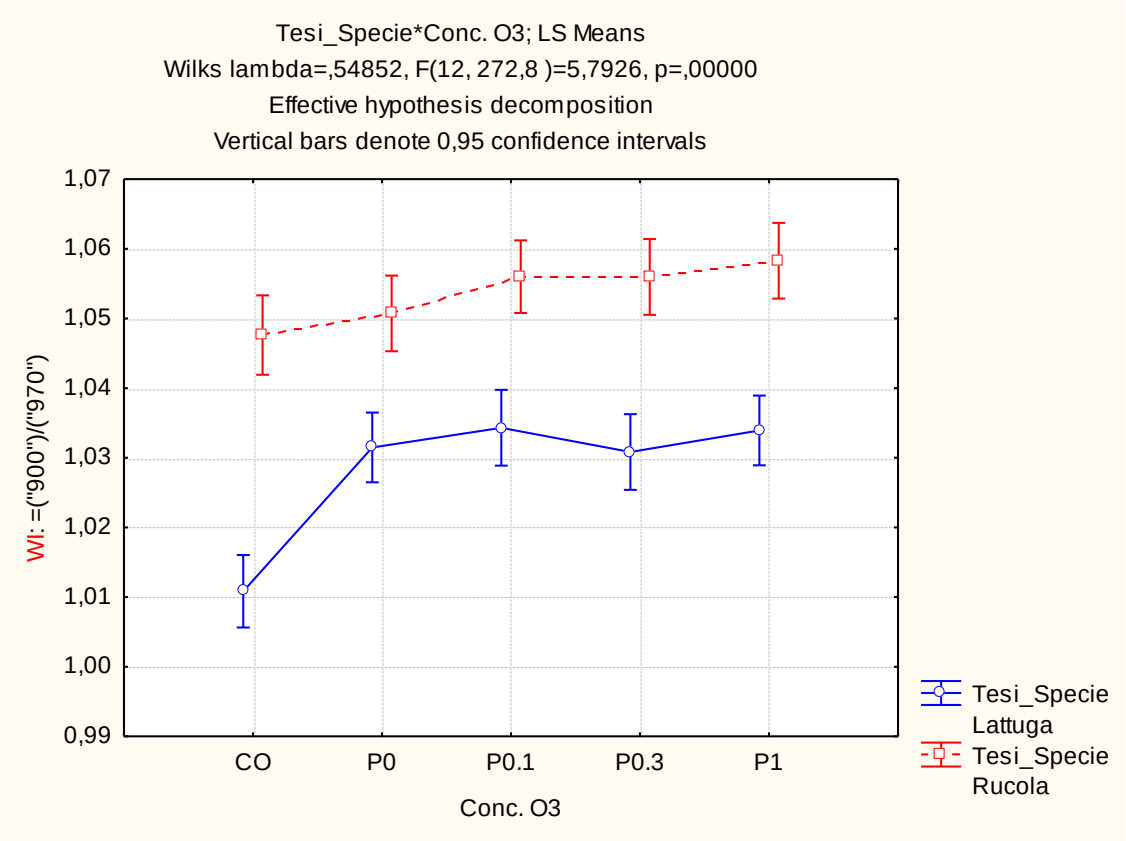
Valutazioni su Baby laef e rucola



SPAD Index (Indice di clorofilla) rilevato sulle foglie di Baby leaf e rucola.



Yellow Index rilevato sulle foglie di Baby leaf e rucola.



Water Index rilevato sulle foglie di Baby leaf e rucola.

La prova realizzata indica che il trattamento combinato di refrigerazione passiva ed ozono riduce significativamente lo scarto rispetto alla refrigerazione convenzionale, nelle condizioni sperimentali impiegate.

11. Piano di comunicazione e diffusione informazioni

11.1. Obiettivi dell'azione

Diffondere le informazioni relative al progetto e facilitare il trasferimento di know how ad altre Aziende del settore.

11.2. Attività svolte e metodologia applicata

La prima attività è stata la segmentazione dei target e la definizione dei messaggi da veicolare. In merito alla comunicazione sono stati utilizzati differenti strumenti e canali di comunicazione come la presentazioni in fiere a mezzo poster e volantini, l'organizzazione di seminari e convegni, l'uscita di articoli sulla stampa. Ai mezzi di comunicazione tradizionali sono stati affiancati strumenti web e multimediali con la creazione di filmati trasmessi su emittenti locali, di pagine dedicate in facebook linkedin e altri social network. Un contributo particolare è stato dato da Freshplaza in qualità di partner di progetto che ha sempre realizzato e diffuso articoli relativi al progetto sul proprio sito.
Sono inoltre state organizzate giornata dimostrative.
I risultati del progetto sono stati inoltre presentati in convegni scientifici di livello internazionale come Postraccolta 2014, congresso mondiale dell'International Ozone Association di Barcellona, Vinitaly, ecc.

11.3. Output dell'azione

Presentazioni in fiere a mezzo poster e volantini, la presentazione dei dati in numerosi seminari e convegni, l'uscita di articoli sulla stampa, la creazione di filmati trasmessi su emittenti locali, di pagine dedicate in facebook linkedin e altri siti (Freshplaza ed altri) e social network.

12. Gestione e monitoraggio progetto

12.1. Obiettivi dell'azione

Garantire il raggiungimento dei risultati previsti nel progetto nel rispetto di tempi, costi e livelli di performance prestabiliti.

12.2. Attività svolte e metodologia applicata

Sono state realizzate più attività:

- Elaborazione di un piano esecutivo di progetto
- Organizzazione di incontri a carattere tecnico-organizzativo
- Organizzazione di incontri sullo stato di avanzamento del progetto con presentazione di report sull'andamento delle attività e sui risultati raggiunti
- Sono stati inoltre utilizzati strumenti di project management

12.3. Output dell'azione

Report sull'andamento delle attività e sui risultati raggiunti

13. Conclusioni e proposte

Il progetto ha evidenziato che il trattamento combinato di refrigerazione passiva ed ozono riduce significativamente lo scarto rispetto alla refrigerazione convenzionale, nelle condizioni sperimentali impiegate.

Si propone quindi di continuare la sperimentazione su altre tipologie di prodotti, magari attraverso la realizzazione di nuovi progetti di ricerca.

Iniziativa finanziata dal Programma di Sviluppo Rurale per il Veneto 2007 – 2013.

Organismo responsabile dell'informazione: A.T.S. EcoOrt; soggetto capofila: Organizzazione Produttori GEOFUR s.c.a.; partner: Consorzio Tutela Radicchio Rosso di Treviso e Variegato di Castefranco IGP, Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari (IAM Bari) - Centre International de Hautes Études Agronomiques Méditerranéennes (CIHEAM), CNR - Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (ISPA) - Sede di Bari, Confcooperative Unione di Verona.

Autorità di Gestione: Regione Veneto - Direzione Piani e Programmi Settore Primario.