



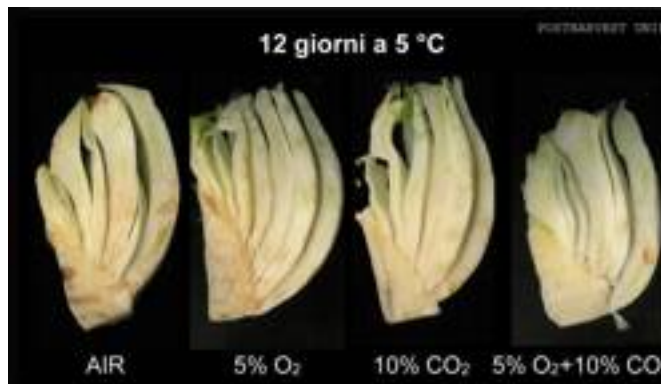
# IL CONTROLLO DELL'ATMOSFERA

Le applicazioni di AC e AM sugli ortaggi freschi in post raccolta variano a seconda della specie. Al Cama2013 a Trani presentati i risultati di alcune ricerche sul comportamento di colture tipiche della produzione pugliese

di **Giuseppe Francesco Sportelli**

Il controllo dei livelli gassosi nell'atmosfera intorno al prodotto rappresenta una delle più importanti e flessibili innovazioni nel settore della conservazione dell'ortofrutta. Infatti, riducendo il livello di  $O_2$  e/o, viceversa, aumentando il contenuto di  $CO_2$ , è possibile regolare in modo passivo o attivo l'attività metabolica dei tessuti vegetali ed estendere la fase post raccolta dei prodotti durante lo stoccaggio a basse temperature.

Su questo principio si basano le tecniche di conservazione in atmosfera controllata (AC) e atmosfera modificata (AM): le



**Effetti della composizione atmosferica sulla qualità di finocchio di IV gamma frigoconservato dopo trattamento antiossidante.**

prime prevedono il rapido raggiungimento di livelli ottimali dell'atmosfera di conservazione e il costante monitoraggio attraverso una serie di tecnologie impiantistiche; le seconde si riferiscono alle modificazioni di atmosfera che sono la conseguenza di metabolismi propri del prodotto (respirazione) e dei fenomeni di diffusione dei gas attraverso l'imballaggio. Tali tecniche, con un diverso grado delle miscele gassose, consentono di ritardare i processi di deterioramento dei prodotti ortofruttili attraverso il controllo dell'attività respiratoria, l'inibizione di enzimi coinvolti in processi di maturazione e senescenza e la riduzione dell'incidenza di attacchi patogeni.

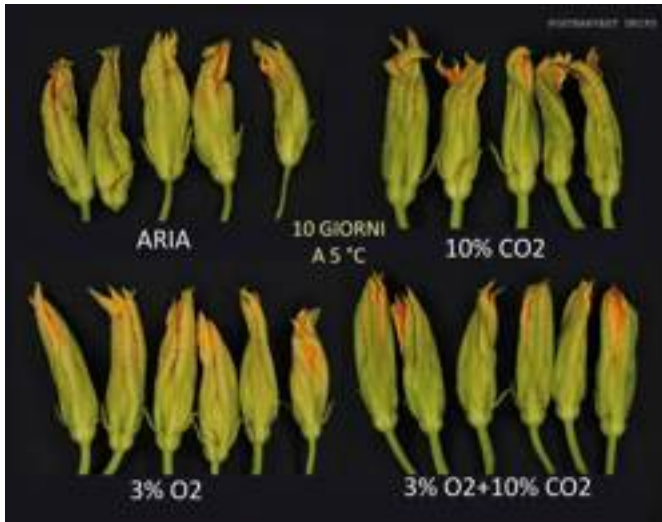
Le possibilità di applicazione di entrambe le tecnologie dipendono, tuttavia, da aspetti specifici legati alle caratteristiche fisiologiche e anatomiche dei prodotti, oltre che dalla sensibilità degli

stessi a fattori ambientali, come il tempo e la temperatura di conservazione.

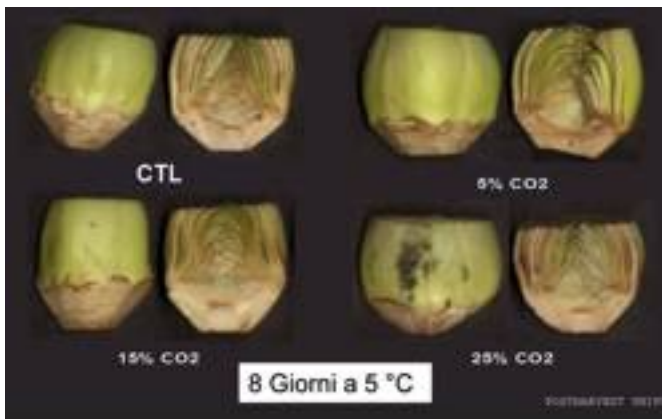
Delle recenti innovazioni nel settore del controllo dell'atmosfera si è discusso a [CA|MA|2013], l'undicesima edizione dell'International controlled & modified atmosphere research conference (XI Conferenza internazionale della ricerca su atmosfera controllata e modificata), tenutasi dal 3 al 7 giugno scorso a Trani e organizzata dall'Università di Foggia in collabora-



**Alla XI Conferenza internazionale della ricerca su atmosfera controllata e modificata, tenutasi a Trani, hanno partecipato 231 fra ricercatori, rappresentanti dell'industria e studenti, provenienti da 43 Paesi di ogni parte del mondo.**



**Effetti della composizione atmosferica sulla qualità di fiori di zucca durante la frigoconservazione.**



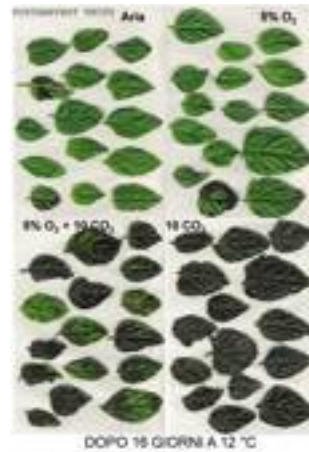
**Effetti di diversi livelli di CO<sub>2</sub> sulla qualità di carciofo di IV gamma.**

zione con il Distretto agroalimentare regionale (Dare Puglia) e l'International society for horticultural science (Ishs).

### I lavori presentati

L'evento, informa **Giancarlo Colelli**, docente ordinario di Macchine e impianti per le operazioni post raccolta degli ortofruttili presso il Dipartimento di Scienze agrarie, degli alimenti e dell'ambiente dell'Università di Foggia (Dipartimento Safe, Science of agriculture, food and environment), ha contato 231 partecipanti fra ricercatori, rappresentanti dell'industria e studenti, provenienti da 43 Paesi di ogni parte del mondo. Circa 200 i lavori originali presentati all'evento scientifico, con 68 presentazioni orali e 131 poster sulle diverse applicazioni di atmosfere controllate e modificate in prodotti ortofruttili freschi interi o di IV gamma.

Nello specifico, 65 lavori hanno riguardato le applicazioni di AC/AM su ortaggi a frutto e foglia; tra questi, 22 hanno valutato gli



**Effetti della composizione atmosferica sulla qualità di foglie di basilico durante la frigoconservazione.**

effetti sul mantenimento delle caratteristiche qualitative, 14 hanno studiato l'innovazione tecnologica e impiantistica, 8 hanno evidenziato l'impatto dell'AC/AM su meccanismi fisiologici, biochimici e molecolari, 7 sono stati dedicati alle applicazioni di AC/AM per il controllo di attività microbiche e la sicurezza alimentare, 9 hanno focalizzato l'attenzione relativamente all'utilizzo di inibitori di etilene e al controllo di disturbi fisiologici correlati alla conservazione, 5 hanno trattato modelli predittivi per ottimizzare le applicazioni di AC/AM.

In particolare **Maria Luisa Amodio**, ricercatrice dell'Università di Foggia, nella relazione *Modelling sensorial and nutritional changes to better define quality and shelf-life of fresh-cut produce* ha illustrato dei modelli per predire i cambiamenti sensoriali e nutrizionali, in prodotti-modello come rucola e melone, sulla base di variazioni di parametri esterni quali miscele gassose, temperatura e durata della conservazione, al fine di fornire informazioni utili per ottimizzare la catena di distribuzione e ridurre i relativi costi di gestione.

### Su ortive tipiche

Negli ultimi anni, l'Unità di ricerca in Tecnologie post raccolta dei prodotti ortofruttili dell'Università di Foggia, coordinata da Colelli, ha condotto numerosi studi e ricerche con l'obiettivo di valorizzare le specie orticole spontanee e coltivate, legate al territorio, attraverso l'applicazione di AC/AM finalizzata sia a conferire maggior valore aggiunto al prodotto fresco, sia a inserire tali specie nelle catene della grande distribuzione organizzata.

«Nell'ambito delle specie ortive pugliesi, la conservazione di cime di rapa in AC con basse concentrazioni di O<sub>2</sub> (3% O<sub>2</sub> in azoto) è risultata efficace sia nel ridurre le perdite di peso, l'attività respiratoria, i cambiamenti di colore, lo sviluppo di odori indesiderati, sia nel preservare il contenuto in vitamina C fino a 17 giorni. Analogamente la shelf life del basilico può essere estesa oltre 20 giorni se essa viene conservata in AC in presenza del 2% di O<sub>2</sub> in azoto, soprattutto alla luce del fatto che tale specie teme molto la bassa temperatura di conservazione. Atmosfere con basso contenuto in O<sub>2</sub> hanno consentito di migliorare la durata di conservazione e la qualità anche dei fiori di zucca. L'effetto sulla qualità della conservazione in AC, in particolare con basso O<sub>2</sub> e/o alta CO<sub>2</sub> (3% O<sub>2</sub>+15% CO<sub>2</sub>), è stato inoltre evidenziato in rucola (*Eruca sativa*) in termini di consistenza delle foglie e minori



## I PRIMI RISULTATI DEL PROGETTO EUROPEO QUAFACTY

L'XI edizione dell'International controlled & modified research conference ha rappresentato il palcoscenico ideale per la presentazione al mondo scientifico dei primi risultati del progetto Quafaty (*Comprehensive approach to enhance quality and safety of ready to eat fresh products*), cofinanziato dalla Unione europea nell'ambito del 7° Programma Quadro, che coinvolge otto istituzioni scientifiche e sei piccole e medie imprese, in sette diversi Paesi (Italia, Regno Unito, Israele, Polonia, Paesi Bassi, Portogallo e Grecia).

Gli oltre 230 partecipanti all'evento hanno avuto l'opportunità di verificare il lavoro svolto nei primi 18 mesi di attività attraverso la presentazione di 13 lavori di cui cinque in forma di poster e otto in forma orale durante la sessione speciale dedicata a Quafaty, moderata da **Giancarlo Colelli** dell'Università di Foggia, coordinatore scientifico del progetto.

Le otto presentazioni orali hanno avuto i seguenti temi:

- effetti dell'uso combinato di alginato e chitosano come coating edibili su melone di IV gamma (**Victor Rodov**, The Volcani Center, Israele);
- modelli per valutare i cambiamenti sensoriali e nutrizionali di prodotti di melone di IV gamma e rucola partendo dalle cinetiche di variazione di parametri esterni (**Maria Luisa Amodio**, Università di Foggia);
- identificazione di marker fisiologici relativi alla qualità nutrizionale di rucola in condizioni di atmosfera modificata (**Ana Amaro**, Catholic University of Porto, Portogallo);
- messa a punto di test biologico-molecolari per la rilevazione di batteri patogeni (**Ana Hadji-louka**, Agricultural University of Athens, Grecia);
- predizione della qualità di baby leaf attraverso un approccio biologico-molecolare (**Antonio Ferrante**, Università di Milano);
- sistema innovativo nella fase di campionamento e misura dei componenti volatili emessi da rucola e meloni di IV gamma (**Hilary Rogers**,

Cardiff University, Regno Unito);

- messa a punto di un test rapido di rilevazione ed enumerazione di patogeni su insalate di IV gamma (**Luciano Beneduce**, Università di Foggia);
- applicazione di trattamenti termici su brassicacee di IV gamma (**Maria Grzegorzewska**, Poland Horticultural Institut, Polonia).

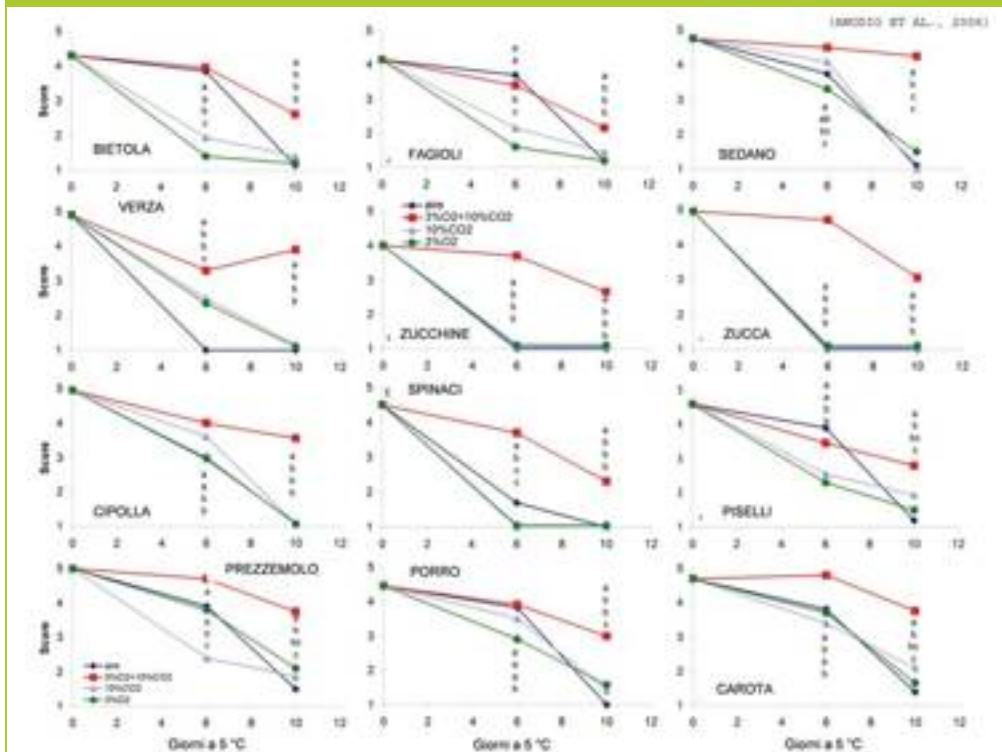
«Sono molto contento di questo incontro e fiducioso nel raggiungimento degli obiettivi di Quafaty – dichiara Colelli – i risultati ottenuti finora sembrano brillanti e sono già stati pubblicati in primi articoli su riviste scientifiche prestigiose».

Il prossimo incontro per i partner del progetto Quafaty è fissato per il 10 ottobre a Bruxelles, dove verranno discussi i report di metà progetto con i revisori della Commissione europea.

Il progetto Quafaty, avviato all'inizio del 2012, ha la durata di tre anni e si concluderà nel 2015.

Per ulteriori informazioni visitare il sito web del progetto su [www.quafaty.eu](http://www.quafaty.eu). ■ **G.F.S.**

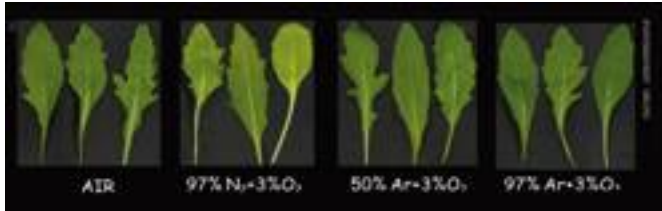
### Effetti della composizione atmosferica sullo score (punteggio) per l'aspetto esteriore



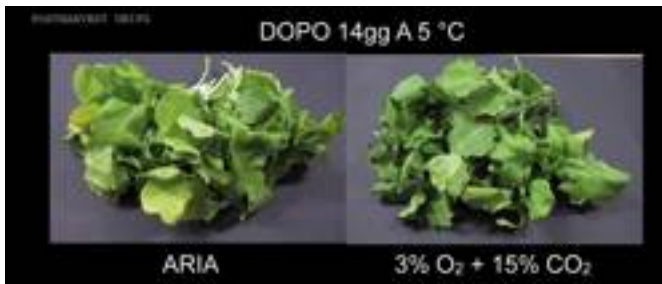
perdite in peso, dopo 14 giorni di conservazione».

La conservazione in atmosfere con basso O<sub>2</sub> e/o alta CO<sub>2</sub> migliora la qualità post raccolta anche nel caso di ortaggi *minimally processed*, sottolinea Colelli. «Il trattamento con il 10% di CO<sub>2</sub> sia in aria sia in basso ossigeno (3% O<sub>2</sub>) è risultato efficace nel preservare le caratteristiche qualitative di finocchi a fette contenendo i cambiamenti nell'aspetto esteriore dei pezzi e l'aumento di consistenza e fibrosità osservato invece in campioni controllo. Analogamente, la frigoconservazione in regime di alta CO<sub>2</sub> (20%) si è rivelata vantaggiosa per estendere fino a tre settimane la shelf life del tipico fungo "cardoncello" (*Pleurotus eryngii*) sia intero sia tagliato».

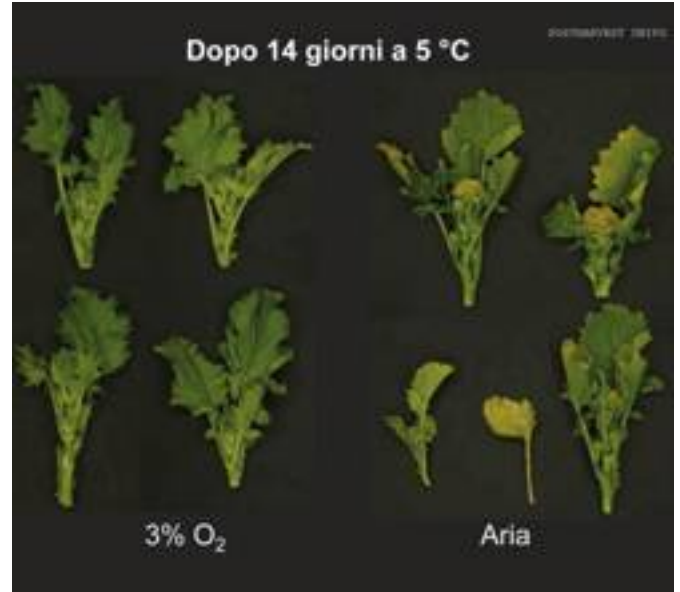




Effetto di atmosfere modificate non convenzionali su foglie di *Diplotaxis tenuifolia*.



*Eruca sativa* dopo 14 giorni di conservazione in aria e in atmosfera controllata.



Effetti di bassi livelli di ossigeno sulla qualità di cima di rapa conservata per due settimane.

L'effetto dell'atmosfera di conservazione è stato inoltre osservato sugli attributi qualitativi di formulati più complessi, come zuppe

pronte a base di diversi ortaggi e legumi. «Anche in tal caso miscele con basso  $O_2$  e alta  $CO_2$  ( $20\% CO_2 + 3\% O_2$ ) hanno

**Ognuno pensa al suo orto,  
tranne noi che non facciamo  
che pensare ai vostri**

Hortech: innovazione del terzo millennio  
in orticoltura. Preparazione, trapianto,  
raccolta.

**HORTECH**  
HORTICULTURE TECHNOLOGY

HORTECH Horticulture Technology  
Viale dell'Artigianato, 20 - 35021 Agina (PD) - Italy  
Tel.: +39 049 9515389 - Fax: +39 049 6381080  
info@hortech.it - www.hortech.it

facebook YouTube



preservato le caratteristiche qualitative dei singoli costituenti fino a 10 giorni di conservazione. L'alta CO<sub>2</sub>, sia sola sia col 3% di O<sub>2</sub>, ha permesso, soprattutto nel caso di ortaggi a foglia come sedano, prezzemolo, spinacio e bietola, un maggiore mantenimento del colore verde (correlato quasi sempre a un rallentamento della velocità di degradazione della clorofille) e, più in generale, un aspetto esteriore superiore al limite di commerciabilità».

Effetti deleteri per aspetto e colore, aggiunge Colelli, sono stati tuttavia riscontrati in carciofi di quarta gamma a seguito della conservazione in concentrazioni di CO<sub>2</sub> superiori al 15%; nessun miglioramento apprezzabile è stato invece osservato sulla conservabilità di fagiolini pronti all'uso per effetto dell'atmosfera di conservazione rispetto a quella degli stessi in aria.

«Effetti positivi delle applicazioni di atmosfere modificate in termini di aspetto esteriore e ritenzione delle principali componenti nutrizionali sono stati evidenziati in broccoli conservati fino a 12 giorni in film di polipropilene microperforati, mentre per la melanzana la conservazione in AM è risultata molto efficace a temperatura di 10 °C, limitando la traspirazione, i processi di senescenza, l'incidenza di marciumi ed estendendo il periodo di commercializzazione a



**Prove sperimentali di conservazione di carciofo di IV gamma in atmosfera modificata.**

gianza biofisica con la CO<sub>2</sub>, potrebbe essere impiegato nel controllo dell'etilene durante la conservazione in AC di ortaggi climaterici, come il pomodoro. Nel caso dell'argon, gli effetti benefici sono imputabili principalmente alle caratteristiche di solubilità del gas che consentono il contenimento di specie microbiche e l'inibizione di attività enzimatiche responsabili di fenomeni d'imbrunimento dei tessuti per competizione con i siti recettori di legame dell'ossigeno. La sostituzione delle tecniche industriali convenzionali con quelle innovative richiede tuttavia una

circa tre settimane, senza apparenti danni da freddo».

### **Atmosfere innovative non convenzionali**

Recentemente grande interesse è stato rivolto ai benefici potenziali dell'utilizzo di alcuni gas non convenzionali come argon, xenon, protossido di azoto per la conservazione di frutta e ortaggi, afferma **Valentina Baldassarre**, dottoranda di ricerca in Gestione dell'innovazione nei sistemi agroalimentari della regione mediterranea presso il Dipartimento Safe dell'Università di Foggia.

«Questi gas vengono considerati chimicamente neutri, non tossici, e biochimicamente attivi. Il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) ad esempio, per somi-

## **CORSO EUROPEO SU QUALITÀ E SICUREZZA DEL FRESH CUT**

Dal 23 al 25 ottobre 2013, presso l'Università Akdeniz di Antalya, in Turchia, si svolgerà la sesta edizione del Corso europeo Qualità e sicurezza alimentare dell'ortofrutta di IV gamma.

Il corso intensivo di tre giorni, organizzato dalla Akdeniz University e dall'Università di Foggia, nell'ambito delle attività dell'International certificate on postharvest technology (Icpt), fornirà informazioni approfondite sulla produzione, la trasformazione, il confezionamento, la distribuzione e la gestione della qualità dei prodotti ortofruttili di IV gamma.

«Attraverso sessioni programmate, il corso offrirà l'opportunità di associare un'esperienza formativa di altissimo livello con la possibilità

d'interagire e stabilire contatti di settore – afferma **Giancarlo Colelli** –. L'industria dei prodotti di IV gamma è in espansione sia in Italia, sia nel resto dei Paesi europei, con fatturati crescenti che ormai rappresentano una fetta significativa del marketing ortofruttilo. Sempre di più le imprese del comparto cercano di accrescere le occasioni di mercato con l'aggiunta di prodotti freschi ad alto contenuto di servizio».

Durante i tre giorni di corso saranno affrontati tutti gli aspetti fondamentali della produzione di IV gamma, dichiara **Mustafa Erkan** della Akdeniz University, uno dei coordinatori del corso, compresi gli aspetti tecnologici relativi alle tecnologie innovative e a quelle già consolidate. Il programma del corso, osserva Colelli, preve-

de la partecipazione, quali docenti, di un gruppo di esperti di fama internazionale, riconosciuti tra i migliori scienziati e professionisti accademici degli Stati Uniti e dell'Europa, «che hanno contribuito in modo significativo all'ampio successo riscosso dal corso nelle ultime cinque edizioni in Italia, Spagna e Germania. Come per le precedenti edizioni, il corso è limitato a 100 partecipanti e verrà seguito l'ordine in base alla data di invio del relativo modulo di iscrizione. La quota di registrazione è di 400 € che, oltre alla partecipazione al corso, comprende la sistemazione alberghiera e il catering (coffee e lunch break)». Per maggiori informazioni visitare la pagina web del corso su: <http://freshcutcourse.akdeniz.edu.tr/en>. ■ **G.F.S.**





**Zuppa di ortaggi freschi pronta per l'uso confezionata in atmosfera modificata.**

precisa conoscenza dei benefici ottenibili, così come delle possibilità applicative».

Allo stato attuale gli studi presenti in bibliografia, pur fornendo informazioni ed evidenze sull'efficacia delle atmosfere non convenzionali, risultano comunque scarsi e non sono sempre coerenti. In uno studio condotto presso l'Università di Foggia, evidenza Baldassarre, si è cercato di estendere le conoscenze in merito agli effetti della conservazione in atmosfere arricchite con argon e basso O<sub>2</sub> (97% Ar +3% O<sub>2</sub> e 50% Ar +3% O<sub>2</sub> in azoto) relativamente a due ortaggi di grande rilevanza nel mercato di IV gamma, sia a foglia intera come la rucola (*Diplotaxis tenuifolia*), sia a foglia tagliata come la lattuga Iceberg; l'aria e il basso ossigeno in azoto (3% O<sub>2</sub>) hanno rappresentato le atmosfere convenzionali di riferimento per la conservazione dei prodotti oggetto di studio.

«Durante la sperimentazione sono stati monitorati parametri fisici, chimici, microbiologici e sensoriali, con lo scopo di definire miscele ottimali in grado di preservare le caratteristiche qualitative e nutrizionali di ciascun prodotto. I risultati ottenuti suggeriscono tuttavia prestazioni molto simili tra le atmosfere arricchite in argon e quelle convenzionali arricchite in azoto e basso O<sub>2</sub>, sebbene le prime consentano, in lattuga, un maggiore controllo della carica microbica e una migliore ritenzione del contenuto vitaminico, e, in rucola, una ridotta attività respiratoria e un maggiore mantenimento del colore verde. Dato l'elevato costo dell'argon, ulteriori indagini sperimentali e oculate analisi di costi/benefici si rendono necessarie prima di proporre l'argon come gas alternativo nella conservazione in atmosfera di questi ortaggi». ■

Per aggiornamenti sulle attività sperimentali e di divulgazione del gruppo di lavoro dell'Università di Foggia, coordinato da Colelli, si possono visitare la pagine facebook dell'Unità su [www.facebook.com/postharvestunifg](http://www.facebook.com/postharvestunifg)

**de pietri**  
45 anni di qualità ed esperienza

FR 28

FR 32

FR 38

FR 38 Special

FR 100  
FR 100 Special

FR 140  
FR 140 Special

De Pietri s.p.a. - 43020 Vezzano s/c (RE)  
Tel 0522 606161 - Fax 0522 601425 - [www.dpdepietri.it](http://www.dpdepietri.it) - [info@dpdepietri.it](mailto:info@dpdepietri.it)