

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <http://www.researchgate.net/publication/278029895>

# Innovazione a servizio della qualità degli alimenti.

ARTICLE · JANUARY 2015

---

DOWNLOADS

7

---

VIEWS

7

3 AUTHORS, INCLUDING:



[Giacomo Cocetta](#)

University of Milan

22 PUBLICATIONS 21 CITATIONS

SEE PROFILE



[Antonio Ferrante](#)

University of Milan

86 PUBLICATIONS 391 CITATIONS

SEE PROFILE

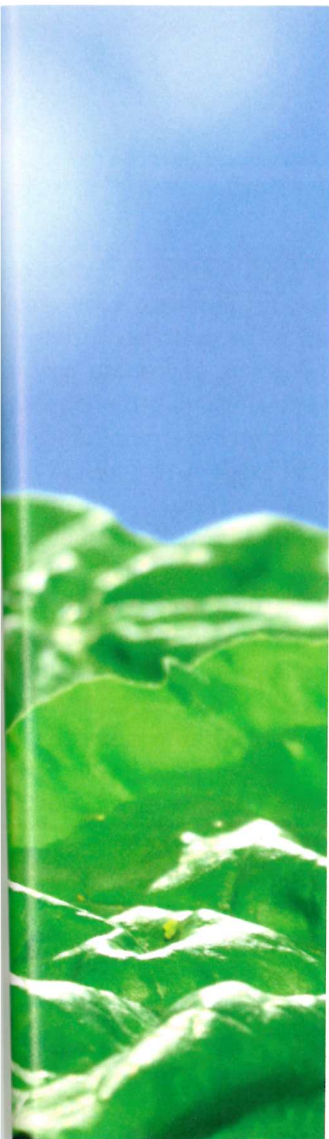


## INNOVAZIONE A SERVIZIO DELLA QUALITÀ DEGLI ALIMENTI

La ricerca scientifica nel settore agroalimentare si sta impegnando a sviluppare colture ad alto valore nutrizionale e con caratteristiche qualitative di altissimo livello. A tutela della salute.

**Di Giacomo Cocetta, Roberta Bulgari, Antonio Ferrante - Dip. Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia, Università degli Studi di Milano.**





L'esposizione universale che si terrà a Milano, metterà in evidenza quali saranno le sfide del futuro per garantire qualità e sicurezza nel settore agro-alimentare. Tali aspetti sono importanti per tutto il comparto "food", ma in modo particolare per i prodotti ortofrutticoli di quarta gamma, per i quali la "convenience" non può prescindere dalla qualità. La catena di distribuzione è sempre più attenta al mantenimento della qualità e all'apporto nutrizionale degli alimenti. La qualità si ottiene in campo, durante la distribuzione possiamo solo mantenerla per non disattendere le aspettative del consumatore. Il concetto di qualità è molto ampio e comprende diversi fattori, come l'aspetto esteriore (forma, colore e dimensioni), il valore nutrizionale, la presenza di composti salutari, la sicurezza alimentare, ecc. Il consumatore è attratto dall'aspetto esteriore del prodotto e ricerca buone qualità organolettiche. L'estetica del prodotto induce il consumatore all'acquisto, mentre i fattori qualitativi intrinseci, come sapore, aspetti nutrizionali e nutraceutici spingono il consumatore a riacquistare il prodotto. Oggi molti operatori della catena di distribuzione utilizzano il termine "freschezza" come sinonimo di qualità e usano tale termine come attribuito per indicare la superiorità dei loro prodotti. Esiste, pertanto, oggi un acceso dibattito su come definire correttamente i concetti di qualità e freschezza. La freschezza di un prodotto è connessa "al tempo" dalla raccolta o dalla preparazione, spesso viene erroneamente usata come sinonimo di

qualità; la freschezza e la qualità dei prodotti sono due aspetti differenti e ad oggi non è più accettabile l'uso improprio di questi due termini.

La qualità può essere definita da diversi parametri e valutata diversamente lungo i vari passaggi della filiera. La freschezza è facilmente "quantificabile" perché misurabile considerando il tempo trascorso dalla raccolta o lavorazione; un prodotto sullo scaffale da un giorno è più fresco di un prodotto che è sullo scaffale da 2 e più giorni. La qualità di un prodotto, invece, può essere conservata nel tempo grazie alle diverse tecnologie oggi disponibili, ed è pertanto svincolata dal tempo. Un prodotto sullo scaffale da 1-2 settimane non è più fresco, ma può comunque essere di alta qualità, mentre un prodotto "fresco" può non essere di qualità perché le condizioni di coltivazione (fase pre-raccolta) non erano favorevoli.

Nell'ambito del progetto Europeo QUALITY (www.QUALITY.eu) l'Università degli Studi di Milano ha studiato la possibilità di utilizzare marcatori molecolari per misurare oggettivamente la qualità e la freschezza dei prodotti orticoli di quarta gamma. Il lavoro è stato svolto su rucola (*Diplotaxis tenuifolia L.*), come ortaggio da foglia, e melone (*Cucumis melo L.*) come ortaggio da frutto.

Considerando le variazioni fisiologiche, biochimiche e molecolari dei prodotti è possibile valutare quali parametri possono essere più o meno labili e utilizzabili per descrivere il decadimento qualitativo dei prodotti (Fig. 1). Le prime variazioni

IN...



## Innovazione a servizio della qualità degli alimenti, a tutela della salute

sono sicuramente osservabili a livello del trascrittoma (insieme dei geni espressi da un organismo in un dato momento o stadio fisiologico) e alcuni di questi geni possono essere attivati dalla raccolta o dagli stress che permangono e aumentano durante la conservazione post raccolta. Tra i componenti più labili delle foglie troviamo il complesso proteico e di membrana coinvolto nella ricezione della luce (componenti della fluorescenza della clorofilla a) e nel trasferimento della radiazione all'apparato fotosintetico. L'acido ascorbico, ossia la vitamina C, è uno dei parametri biochimici che varia e decade rapidamente durante la conservazione. Durante il periodo postraccolta il tessuto vegetale è soggetto a differenti tipologie di stress e alla senescenza. Dopo i primi giorni dalla raccolta, nei tessuti si osservano un aumento della perossidazione dei lipidi di membrana e la degradazione di pigmenti (carotenoidi e clorofille) e di composti antiossidanti (fenoli e antociani). In condizioni ottimali di crescita, lo stato ossido-riduttivo dei tessuti è tenuto sotto controllo dall'azione di diversi sistemi antiossidanti, basati sull'attività di specifici enzimi e/o dall'azione di specifiche molecole (1). Quando i tessuti vegetali sono soggetti a stress (danni meccanici, alte/basse temperature, particolari condizioni di luce), è possibile osservare uno stress ossidativo che porta ad un accumulo di alti livelli di specie ossidanti. Ciò determina un danneggiamento delle macromolecole e dei tessuti cellulari ad opera di reazioni ossidative a catena. La quantificazione dei prodotti derivanti dalla distruzione delle macromolecole (come la malondialdeide) può essere utilizzata per stimare lo stato ossidativo dei tessuti e, di conseguenza, come marcatore di qualità durante il periodo post raccolta (2).

La variazione della concentrazione di specifici composti, normalmente coinvolti nel mantenere il grado di ossidazione delle cellule, è un aspetto comune e ben noto della

risposta a stress. Zuccheri, proteine, acido ascorbico composti fenolici e carotenoidi (3-5), come anche l'attività specifica di enzimi deputati a mantenere sotto controllo il livello di sostanze antiossidanti, sono interessati da significativi cambiamenti in risposta a stress e quindi, lo studio e la quantificazione di questi composti è anche utile per stimare la qualità. I meccanismi di difesa agli stress e l'adattamento alle condizioni di post raccolta sono anche modulati dall'azione di ormoni (6). Si sta diffondendo l'utilizzo di nuovi metodi non invasivi per la valutazione della qualità dei prodotti agricoli e svariate tecniche sono anche applicate nella valutazione della qualità post raccolta. Tali metodi si basano sulla misurazione di proprietà fisiche che sono ben correlate con i processi fisiologici che avvengono nel post raccolta (7). Anche i modelli possono essere utilizzati in post raccolta con lo scopo di fare delle previsioni sul cambiamento dei parametri qualitativi del prodotto (8). A livello del trascrittoma è possibile osservare i geni che rapidamente cambiano la loro espressione in risposta allo stress e in correlazione agli eventi fisiologici e biochimici.

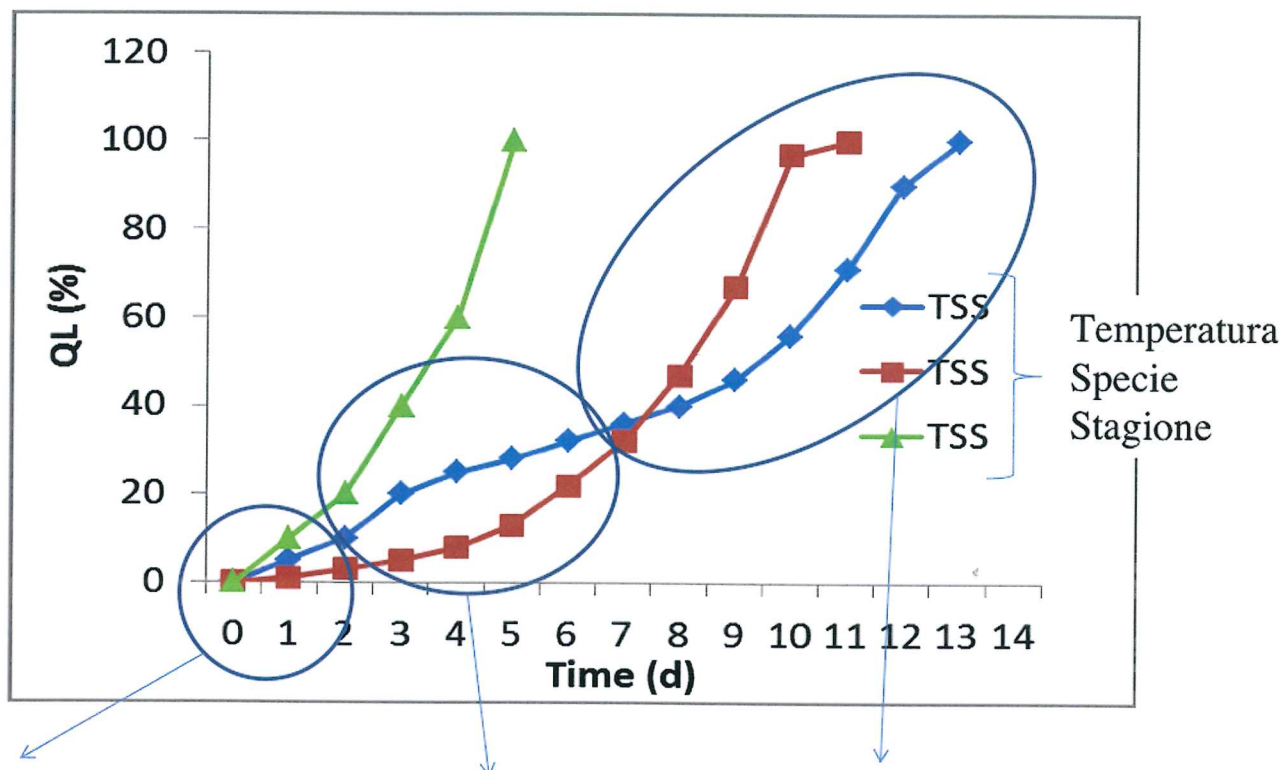
L'utilizzo delle tecniche "omics" rappresenta un nuovo approccio per interpretare gli elementi funzionali del trascrittoma, del proteoma e del metaboloma e rivela, per esempio, le risposte alle diverse condizioni ambientali. L'uso di queste tecniche innovative è stato recentemente adottato con lo scopo di comprendere meglio le risposte alle diverse condizioni del post raccolta o per studiare i disordini fisiologici che si verificano durante la conservazione (9-12). I risultati del progetto QAFETY hanno portato all'identificazione di alcuni geni correlati alla perdita di qualità dei prodotti ortofrutticoli destinati alla quarta gamma. Alcuni di questi sono fattori di trascrizione mentre il ruolo di altri geni resta tuttora sconosciuto e la loro funzione deve dunque ancora essere caratterizzata.

L'efficacia dei marcatori è stata confermata sia su foglie di rucola che su melone. I risultati del progetto permetteranno, in futuro, dopo un opportuno processo di implementazione, di ottimizzare le procedure di controllo e monitoraggio della qualità del prodotto in qualsiasi fase della catena di distribuzione e di ottenere in tempo reale informazioni sullo stato di senescenza o di stress dei tessuti vegetali. Ortaggi e frutta hanno un ruolo molto importante nell'alimentazione umana. Al fine di sviluppare colture ad alto valore nutrizionale e con caratteristiche qualitative, è importante conoscere i meccanismi e gli eventi a livello fisiologico che possono causare danni qualitativi ai prodotti. Lo sviluppo costante di nuove tecniche apporta miglioramenti in ambito scientifico e attraverso tali approcci è ora possibile ricavare molte informazioni a vari livelli. Nuove sfide sono aperte e ciò crea grandi opportunità per studiare e migliorare la qualità degli alimenti di origine vegetale.

### Bibliografia

- [1] Foyer, C. H., & Noctor, G. (2005). Oxidant and antioxidant signalling in plants: a re-evaluation of the concept of oxidative stress in a physiological context. *Plant, Cell & Environment*, 28(8), 1056-1071.
- [2] Isamah, G. K., Asagba, S. O., & Ekakitie, A. O. (2003). Lipid peroxidation, activities of superoxide dismutase and catalase during post harvest deterioration of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) root tubers. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 52(3), 129-133.
- [3] Beckles, D. M. (2012). Factors affecting the postharvest soluble solids and sugar content of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 63(1), 129-140.
- [4] Cocetta, G., Baldassarre, V., Spinardi, A., & Ferrante, A. (2014). Effect of cutting on ascorbic acid oxidation and recycling in fresh-cut baby spinach (*Spinacia oleracea* L.) leaves.





**Trascrittoma (poche ore)-** **Perossidazione lipidica** - **Fenoli**  
**Acido ascorbico** - **Carotenoidi** - **Antociani**  
**Fluorescenza chl a** - **Clorofille**  
- **Acqua ossigenata**

Figura 1. Le perdite di qualità del prodotto (QL) durante la fase post-raccolta sono direttamente correlate con la temperatura di conservazione, specie e stagione di coltivazione. Nel grafico sono evidenziate quali sono le componenti più labili con il progredire del tempo di conservazione.

postharvest biology and technology, 88, 8-16.  
[5] Rivera-Pastrana, D. M., Yahia, E. M., & González-Aguilar, G. A. (2010). Phenolic and carotenoid profiles of papaya fruit (*Carica papaya* L.) and their contents under low temperature storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90(14), 2358-2365.  
[6] Ludford, P. M. (1995). Postharvest hormone changes in vegetables and fruit. In *Plant hormones* (pp. 725-750). Springer Netherlands.  
[7] Piazzolla, F., Amodio, M. L., & Colelli, G. (2013). The use of hyperspectral imaging in the visible and near infrared region to discriminate between table grapes harvested

at different times. *Journal of Agricultural Engineering*, 44(1T), e7.  
[8] Amodio, M. L., Derossi, A., & Colelli, G. (2013). Modelling sensorial and nutritional changes to better define quality and shelf life of fresh-cut melons. *Journal of Agricultural Engineering*, 44(1), e6.  
[9] Hertog, M. L., Rudell, D. R., Pedreschi, R., Schaffer, R. J., Geeraerd, A. H., Nicolaï, B. M., & Ferguson, I. (2011). Where systems biology meets postharvest. *Postharvest biology and technology*, 62(3), 223-237.  
[10] Zhang, L., Yu, Z., Jiang, L., Jiang, J., Luo, H., & Fu, L. (2011). Effect of post-harvest heat treatment on proteome change of peach fruit

during ripening. *Journal of proteomics*, 74(7), 1135-1149.  
[11] Vizoso, P., Meisel, L. A., Tittarelli, A., Latorre, M., Saba, J., Caroca, R., & Silva, H. (2009). Comparative EST transcript profiling of peach fruits under different post-harvest conditions reveals candidate genes associated with peach fruit quality. *BMC genomics*, 10(1), 423.  
[12] Rizzini, F. M., Bonghi, C., & Tonutti, P. (2009). Postharvest water loss induces marked changes in transcript profiling in skins of wine grape berries. *Postharvest Biology and Technology*, 52(3), 247-253.