FORUM

“Agricoltura, Alimentazione e Salute: le sfide della ricerca per garantire produzione, qualità e proprietà salutistiche degli alimenti

Sala A Terza Torre - 21 febbraio 2013 - Bologna

ABSTRACT

Titolo:
Innovazioni optoelettroniche e logistiche per il post-raccolta nel settore agro-alimentare

Autori e affiliazioni:
Paolo Menesatti e Corrado Costa
Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura (Unità di ricerca per l’ingegneria agraria) – Via della Pascolare, 16 - 00015 Monterotondo Scalo (Roma)

Stato dell’arte del settore:
Le tecnologie strumentali a base fisica, che integrano controlli elettronici e informazione multicanale, stanno assumendo un ruolo sempre più importante nell’industria agroalimentare in relazione alla loro capacità di descrivere in modo più specifico le caratteristiche qualitative dei prodotti, indicando anche importanti informazioni sulla produzione e sull’origine o anche come metodi per una definizione rapida e oggettiva di stati (alterati o meno) di qualità. Queste tecniche sono associate ad una elevata capacità analitica (multiparametrica e multicanale), e, spesso, presentano imortanti caratteristiche di non distruttività del campione di misura, relativa semplicità di impiego, rapidità, portabilità in ambienti operativi, e interfacciabilità con altra sensoristica elettronica.
La visione artificiale, l’*image analysis* e la spettrofotometria di immagini sono, nell’insieme, tecniche optoelettroniche (Jain et al., 2005; Steger et al., 2007) i cui elementi operativi caratterizzanti sono fondamentalmente due: l’immagine e l’ampiezza di banda dello spettro elettromagnetico utilizzato nella generazione dell’immagine. La spettrofotometria di immagine indica la tecnica di acquisizione e elaborazione di immagini spettrali e, spesso, è anche denominata con i termini di analisi di immagine iperspettrale (*hyperspectral imaging*) (Menesatti et al., 2010). Le disponibilità informative di tali sistemi sono talmente elevate da richiedere specifiche strutture di calcolo analitico e di sintesi informativa (ad esempio processamento multivariato) e per l’effettuazione in tempo reale sistemi potenti di processamento.
Gli aspetti logistici (logistics) nella loro articolazione della raccolta, trasporto, distribuzione, sono ampiamente considerati nella filiera del prodotti agroalimentari (*agri-food supply chain*) per i loro effetti sulla competitività, ma anche sul loro impatto ambientale. Tra gli aspetti innovativi è possibile indicare nuovi sistemi trasportistici a refrigerazione passiva e i sistemi di identificazione e tracciabilità elettronica delle prodotti lun go la filiera (RfiD) (Costa et al., 2013a).
Obiettivi della ricerca nel settore:
Le richieste dei consumatori di prodotti di qualità, hanno investito tutti i settori agricoli, di produzione e distribuzione, nella ricerca di sistemi in grado di produrre, selezionare e distribuire un prodotto con elevate caratteristiche qualitative.
Nell’ambito molto vasto delle applicazioni tecnologiche per il post-raccolta è possibile indicare solo alcuni degli obiettivi emergenti distinguendo le tecniche per la qualificazione e quelle per la distribuzione logistica.

Tecnologie optoelettroniche:

- Analisi metrologica dell’aspetto dei prodotti agroalimentari con particolare riferimento al colore e alla forma anche in 3D (Costa et al., 2011; Menesatti et al., 2012);
- Modellistica avanzata per l’analisi di segnali spettrali per la determinazione più puntale di aspetti della qualità interna dei prodotti agricoli, in particolare orto-frutta e carne (Menesatti

et al., 2009);
Sensoristica avanzata per il monitoraggio e il controllo speditivo della produzione agricola direttamente in campo (Menesatti et al., 2013).

Innovazioni logistiche:
Tecniche Innovative per il trasporto refrigerato dei prodotti agricoli deperibili (Refrigerazione passiva PRS^{TM}): aspetti logistici, risparmio economico, sostenibilità ambientale e migliore qualità conservativa (Costa et al., 2013b);
Infotracing (Costa et al., 2013a).

Strategie di ricerca da porre in essere:

Data l'articolazione dei settori del sistema agro-alimentare potenzialmente coinvolti, la complessità e la forte innovatività delle tecnologie e metodologie che il mercato mette a disposizione è necessaria una forte integrazione scientifico/applicativa tra i diversi attori potenzialmente coinvolgibili a partire dalla ricerca, passando per le aziende di tecnologie e della filiera fino al consumatore.

Conclusioni:

Verranno riportati alcuni esempi applicativi inerenti alcune ricerche recentemente sviluppate ed in corso presso l'Unità di ricerca per l'ingegneria agraria del Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura, inerenti alcune innovazioni optoelettroniche e logistiche per il post-raccolta nel settore agro-alimentare.

Riferimenti bibliografici:

Costa C, Antonucci F, Pallottino F, Aguzzi J, Sun DW, Menesatti P, 2011. Shape analysis of agricultural products: a review of recent research advances and potential application to computer vision. Food and Bioprocess Technology, 4: 673-692.

Costa C, Antonucci F, Pallottino F, Aguzzi J, Sarrià D, Menesatti P, 2013a. A review on agri-food supply chain traceability by means of RFID technology. Food and Bioprocess Technology, 6: 353-366.

Costa C, Antonucci F, Menesatti P, Pallottino F, Boglione C, Cataudella S, 2013b. An advanced colour calibration method for fish freshness assessment: a comparison between standard and passive refrigeration modalities. Food and Bioprocess Technology Doi 10.1007/s11947-011-0773-6

Jain R, Kasturi R, Schunck BG, 2005. Machine vision. McGraw-Hill Science (Eds.).

Menesatti P, Zanella A, D'Andrea S, Costa C, Paglia G, Pallottino F, 2009. Supervised multivariate analysis of hyperspectral NIR images to evaluate the starch index of apples. Food and Bioprocess Technology, 2(3): 308-314.

Menesatti P, Costa C, Aguzzi J, 2010. Quality evaluation of fish by hyperspectral imaging. In: Hyperspectral imaging for food quality: analysis and control. D.-W. Sun (Ed), London, Burlington, San Diego: Academic Press, Elsevier: 273-294.

Menesatti P, Angelini C, Pallottino F, Antonucci F, Aguzzi J, Costa C, 2012. RGB color calibration for quantitative image analysis: the "3D Thin-Plate Spline" warping approach. Sensors, 12: 7063-7079.

Menesatti P, Antonucci F, Pallottino F, Giorgi S, Matere A, Nocente F, Pasquini M, D'Egidio MG, Costa C, 2013. Laboratory vs. in-field spectral proximal sensing for early detection of Fusarium head blight infection in durum wheat. Biosystems Engineering (in press).

Steger C, Ulrich M, Wiedemann C, 2007. Machine vision algorithms and applications. Wiley-VCH Ed., Berlin.