NIRS e Aquaphotomics per la Valutazione dell’Efficienza di Processi di   
Disidratazione Solare

T.M.P. Cattaneo1,2\*, M. Cutini3, A. Stellari3, L. Marinoni1, C. Bisaglia3, M. Brambilla3

1 Centro di ricerca Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l’analisi dell’economia agraria - Via G. Venezian, 26 – 20133 Milano, ITALIA. tiziana.cattaneo@crea.gov.it

2 PhD student, DAFNE, Università della Tuscia, Viterbo, ITALIA.

3 Centro di ricerca Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l’analisi dell’economia agraria - Via Milano, 43 – 24047 Treviglio (BG), ITALIA  
\* tiziana.cattaneo@crea.gov.it

Sono stati effettuati test in parallelo su fette di ananas, utilizzando micro-impianti di essiccamento (con ventola attiva nella parte superiore e portate di ventilazione dipendenti dalla temperatura interna: MIRO'1) e di disidratazione (con ventola nella parte inferiore e sempre attiva: MIRO'2) (45x45x45 cm), funzionanti ad energia solare.

Le prestazioni impiantistiche sono state confrontate raccogliendo spettri con spettrometro microNIR1700 (VIAVI Srl, Italia) in riflettanza, nell'intervallo 900-1600 nm (50 scansioni; 125 punti di lettura), in tre tempi diversi dall’inizio del processo di essiccamento: 0) inizio del processo, 1) durante il processo [48 ore]; 2) alla fine del processo [56 ore]. Gli spettri sono stati raccolti in triplicato direttamente su fette di ananas. I dati spettrali, convertiti in assorbanza, sono stati pretrattati utilizzando MS Excel® (Office 365, Microsoft Italia, Milano, Italia) per verificare l'idoneità dell'approccio Aquaphotomics nella valutazione dell'efficienza del processo. Successivamente, i dati spettrali nella regione di lunghezze d'onda da 1300 a 1550 nm sono stati sottoposti ad elaborazione statistica per costruire gli Aquagrammi e applicare la PCA (95% del livello di confidenza). L'elaborazione dei dati è stata effettuata secondo Tsenkova R. *et al*.. La sostanza secca, l'acidità titolabile (°SH), il pH e l’aw (attività dell'acqua) sono stati misurati in parallelo.

Gli Aquagrammi, costruiti a 0, 48 e 56 ore, hanno evidenziato differenze tra fette fresche, semi secche e secche. Inoltre, profili diversi sono stati assocoati ai diversi trattamenti di disidratazione (MIRO’1; MIRO’2).

La PCA ha permesso di spiegare circa il 90% della varianza totale nel diagramma PC1-PC2. La PC1 (75% della varianza totale) ha portato alla completa separazione tra prodotti freschi ed essiccati, mentre la PC2 ha evidenziato le differenze tra i due diversi processi di essiccazione.

Questi risultati preliminari suggeriscono l'applicabilità di Aquaphotomics per il monitoraggio anche in continuo dei processi di essiccamento della frutta mediante un'adeguata sonda NIR. Ulteriori esperimenti sono già in corso.

**Parole chiave:** aquaphotomica, processo di trasformazione, chemometria, qualità

**Ringraziamenti:** Il lavoro è stato realizzato grazie al contributo parziale del MiPAAF, progetto Agridigit, sottoprogetto Agrofiliere (D.M. 36503/7305/2018, 20/12/2018).

BIBLIOGRAFIA

Tsenkova, R., Muncan, J. , Pollner, B., and Kovacs, Z. (2018) Essentials of Aquaphotomics and Its Chemometrics Approaches. Front. Chem. 6:363; doi: 10.3389/fchem.2018.00363

NIRS and Aquaphotomics for the Evaluation of the Efficiency of Solar

Dehydration Processes

T.M.P. Cattaneo1,2\*, M. Cutini3, A. Stellari3, P. De Vecchi1, C. Bisaglia3, M. Brambilla3

1 Research Centre for Engineering and Agro-Food Processing, Council for Agricultural Research and Economics - Via G. Venezian, 26 – 20133 Milano, ITALY. tiziana.cattaneo@crea.gov.it

2 PhD student, DAFNE, Tuscia University, Viterbo, ITALY.

3 Research Centre for Engineering and Agro-Food Processing, Council for Agricultural Research and Economics - Via Milano, 43 – 24047 Treviglio (BG), ITALY  
\* tiziana.cattaneo@crea.gov.it

Parallel transformation tests on pineapple slices, using a drying (with active fan at the top whose ventilation rate depended on the internal temperature: MIRO’ 1), and a dehydration (with continuously working fan at the bottom: MIRO’ 2) micro-plants (45x45x45 cm) operating with solar energy, were carried out.

The performance of the two micro-plants was compared by collecting samples spectra with a microNIR1700 spectrometer (VIAVI Srl, Italy) in reflectance mode, over the range 900 - 1600 nm (50 scans; 125 reading points), at three different times from the beginning of the drying process: 0) process start, 1) during the process [48 hrs]; 2) process end [56 hrs]. Spectra collection took place in triplicates directly on sample slices. The spectral data, converted in absorbance, were pre-treated using the MS Excel® spreadsheet (Office 365, Microsoft Italia, Milan, Italy) to verify the suitability of the Aquaphotomics approach in evaluating process efficiency. Afterwards, spectral data in the wavelength region from 1300 to 1550 nm underwent statistical processing to build the Aquagrams and apply the PCA (95% of confidence level). Data processing was carried out according to Tsenkova R. *et al*.. The dry matter, the titratable acidity (SH°), pH and the aw (water activity) were measured in parallel.

The Aquagrams, built up at 0, 48, and 56 hrs, highlighted differences among fresh, half-dried, and dried slices. Furthermore, different profiles emerged from different dehydration treatments (MIRO’1; MIRO’2).

The PCA could explain about 90% of the total variance in the PC1-PC2 score plot. The PC1 (75% variance) resulted in the full separation between fresh and dried products while the PC2 pointed out the differences between the two different drying processes.

These preliminary results suggest the applicability of Aquaphotomics for the continuous monitoring of fruit drying processes using an adequate NIR probe. Further experiments are already in progress.

**Keywords:** aquaphotomics, food process, chemometrics, food quality

**Acknowledgements:** Authors gratefully acknowledge receiving partial funding from the Italian Ministry of Agriculture, Agridigit project, sub-project Agrofiliere (D.M. 36503/7305/2018, 20/12/2018).

REFERENCES

Tsenkova, R., Muncan, J. , Pollner, B., and Kovacs, Z. (2018) Essentials of Aquaphotomics and Its Chemometrics Approaches. Front. Chem. 6:363; doi: 10.3389/fchem.2018.00363