

Confronto delle prestazioni analitiche di uno spettrofotometro FT-NIR, per la determinazione del contenuto di umidità su campioni di Mais verde tal quale e macinato.

Maurizio Avogadri*, Giovanna Provana*, Isabella Gandelli*, Giuseppe Ferrari **

* *Azienda Agricola Avogadri, Soncino (CR)*

** *BÜCHI Italia S.r.l., Assago (MI)*

Riassunto

L'impiego della Spettrofotometria NIR nel settore agro-alimentare è ormai ben consolidata per gli indubbi vantaggi di versatilità, semplicità e velocità di risposta. Nel caso specifico della raccolta del mais, la possibilità di determinare il contenuto di acqua in tempi brevissimi, permette al coltivatore di identificare il corretto momento per il taglio e di conoscere il valore di umidità, prima di venderlo al mangimificio.

Fino a qualche anno fa, con l'impiego degli hardware disponibili, si prevedeva una macinazione accurata, impiegando macinelli a griglia di un certo costo e di difficile pulizia.

Da qui l'esigenza di utilizzare uno strumento che permettesse di analizzare il seme tal quale a parità di precisione.

Lo studio dimostra che utilizzando un FT-NIR con cella di misura rotante da 9 cm di diametro, è possibile determinare il contenuto di umidità su campioni di mais verde senza macinarli, ottenendo prestazioni analitiche analoghe a quelle ottenute con il campione macinato e comunque in linea con le precisioni attese.

Introduzione

L'impiego della Spettrofotometria NIR nel settore agro-alimentare è ormai ben consolidata per gli indubbi vantaggi di versatilità, semplicità e velocità di risposta. Nel caso specifico della raccolta del mais, la possibilità di determinare il contenuto di acqua in tempi brevissimi, permette al coltivatore di identificare il corretto momento per il taglio e di conoscere il valore di umidità, prima di venderlo al mangimificio.

Fino a qualche anno fa, con l'impiego degli hardware disponibili, si prevedeva una macinazione accurata, impiegando macinelli a griglia di un certo costo e di difficile pulizia.

Da qui l'esigenza di utilizzare uno strumento che permettesse di analizzare il seme tal quale a parità di precisione.

Lo studio si prefigge di verificare se utilizzando un FT-NIR, è possibile determinare il contenuto di umidità su campioni di mais verde senza macinarli, ottenendo prestazioni analitiche analoghe a quelle ottenute con il campione macinato.

Materiali e metodi

I campioni sono stati scansionati con un Spettrometro FT-NIR Buchi N-200 di produzione della Buchi Labortechnik AG con sede a Flawil (Svizzera). Gli spettri ottenuti sono stati elaborati con il software Chemometrico NIRCal 4.21 prodotto dalla stessa casa costruttrice del NIR. Il range di lavoro utilizzato è stato da 4.000 a 10.000 cm^{-1} con una risoluzione di 4 cm^{-1} (Fig. 1). Sia il campione tal quale che quello macinato, sono stati analizzati in Petri di vetro da 9 cm di diametro, prodotte dalla Schott Glass GmbH.

I campioni sono stati macinati con un mulino a lame della Moulinex modello Moulinette D56.

L'umidità è stata determinata con un termobilancia Sartorius MA40.



Fig. 1 - Spettrofotometro Buchi NIRLAB N-200



Fig. 2 – Moulinex Muolinette D56

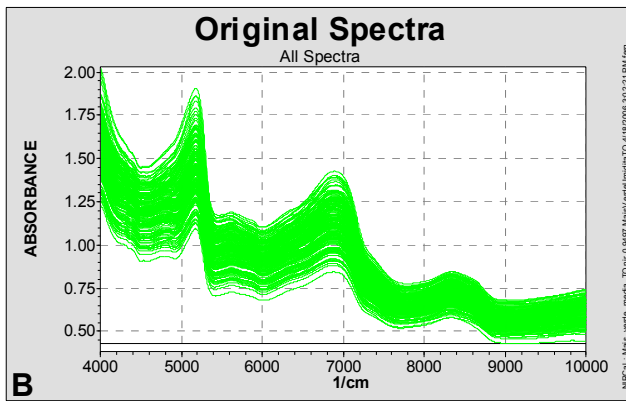
Risultati e discussione

Sono stati utilizzati 180 campioni raccolti nel mese di settembre 2005. I campioni sono stati scansionati al NIR posizionandoli tal quali nella piastra petri. Successivamente sono stati macinati e riletti al NIR memorizzandoli e identificandoli in modo diverso. Quindi è stata presa un'aliquota del campione macinato e vi si è determinata l'umidità con la termobilancia.

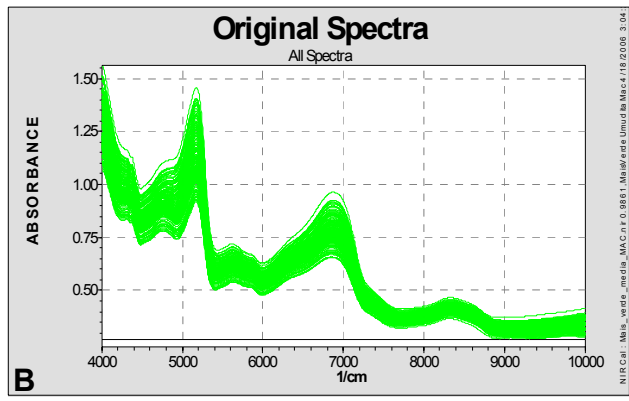
Le due tipologie di spettri ottenute sono state elaborate separatamente con il software chemiometrico. I risultati e le calibrazioni ottenute sono di seguito riportate.

| Proprietà | Coefficiente Correlazione | SEE | SEP | Intervallo |
|-------------------|---------------------------|-----|-----|---------------|
| Umidità Tal quale | 0.99 | 0.6 | 0.6 | 17.78 – 37.96 |
| Umidità Macinato | 0.99 | 0.4 | 0.4 | 17.78 – 37.96 |

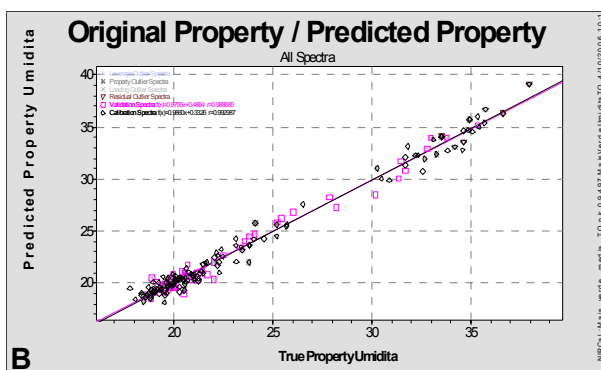
Tabella 1 – Risultati delle calibrazioni



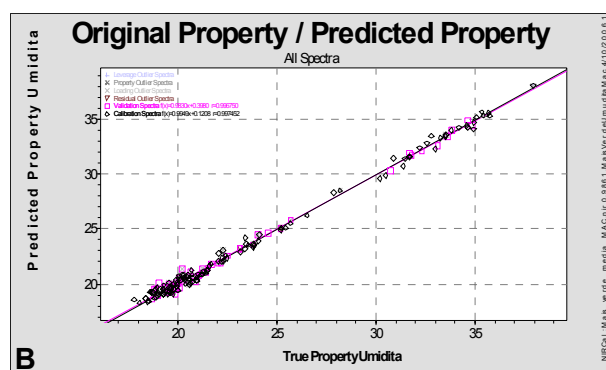
Spettri mais tal quale



Spettri mais macinato



Retta di calibrazione tal quale



Retta di calibrazione macinato



Mais Macinato



Mais tal quale

Conclusioni

Lo studio ha dimostrato che le capacità analitiche dello stesso sistema, nell'analisi sul campione tal quale e macinato sono confrontabili. E' tuttavia opportuno evidenziare che durante la macinazione, c'è un lieve riscaldamento del prodotto che porta ad una diminuzione del valore effettivo dell'umidità ottenuta sul prodotto macinato con la metodica di riferimento, dato usato anche per il tal quale. Ciò giustifica in parte, le differenti prestazioni delle due calibrazioni. Tuttavia, la

possibilità di ottenere un risultato in tempo reale, senza macinazione, con conseguente risparmio sia sui tempi di macinazione che sulla pulizia del macinello stesso, rendono la tecnica NIR ideale per l'identificazione del momento migliore per il taglio del mais anche a scapito di una minor precisione.