Application Note AN-NIR-141

Controllo rapido della qualità di frutta e verdura mediante spettroscopia NIR

Quantifica facilmente la consistenza delle mele e il grado Brix di pesche e pomodori triturati.

La spettroscopia nel vicino infrarosso (NIR) si è affermata come una tecnica analitica potente e non distruttiva per il controllo qualità nell'industria di trasformazione ortofrutticola. La presente Application Note illustra l'impiego della spettroscopia NIR per il monitoraggio rapido della consistenza delle mele e del contenuto zuccherino (°Brix) in pesche e polpa di pomodoro. Si tratta di parametri fondamentali per verificare la qualità e la freschezza di diversi prodotti ortofrutticoli; tradizionalmente misurati mediante metodi distruttivi quali la penetrometria e la rifrattometria, tali indicatori sono determinanti per valutare il grado di maturazione, la dolcezza e l'accettabilità complessiva da parte del consumatore.

STRUMENTI PER L'ANALISI

Tutti i campioni sono stati analizzati mediante uno spettrometro nel vicino infrarosso (NIR) Metrohm. Le misurazioni sono state effettuate in modalità a riflessione, utilizzando una vaschetta per campioni di grandi dimensioni oppure mediante misurazione diretta (ovvero senza portacampione). Il software Metrohm è stato impiegato per tutte le fasi di acquisizione dei dati e di sviluppo dei modelli di quantificazione.

RISULTATO

La spettroscopia NIR è stata utilizzata per misurare rapidamente la consistenza delle mele e i °Brix ((contenuto zuccherino) di pesche e pomodori triturati (Figura 1). Sono stati sviluppati modelli di calibrazione per ciascun prodotto (Figure 2–4) e i risultati hanno evidenziato una forte corrispondenza tra le previsioni NIR e i parametri di qualità standard di laboratorio. Le misurazioni sono risultate accurate e costanti, dimostrando che la NIRS è uno strumento affidabile per il monitoraggio della qualità dei prodotti ortofrutticoli freschi.

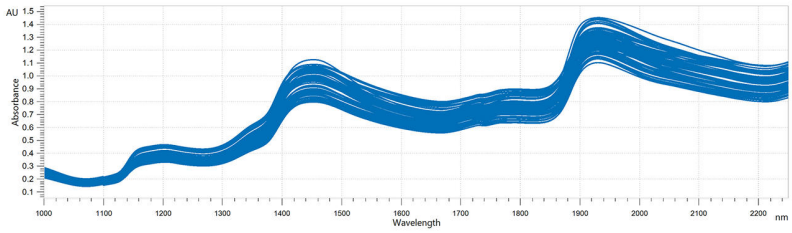

Figure 1. Spettri nel vicino infrarosso di campioni di mela analizzati in modalità riflessione su un analizzatore NIR Metrohm.

CONSISTENZA DELLA POLPA DELLE MELE

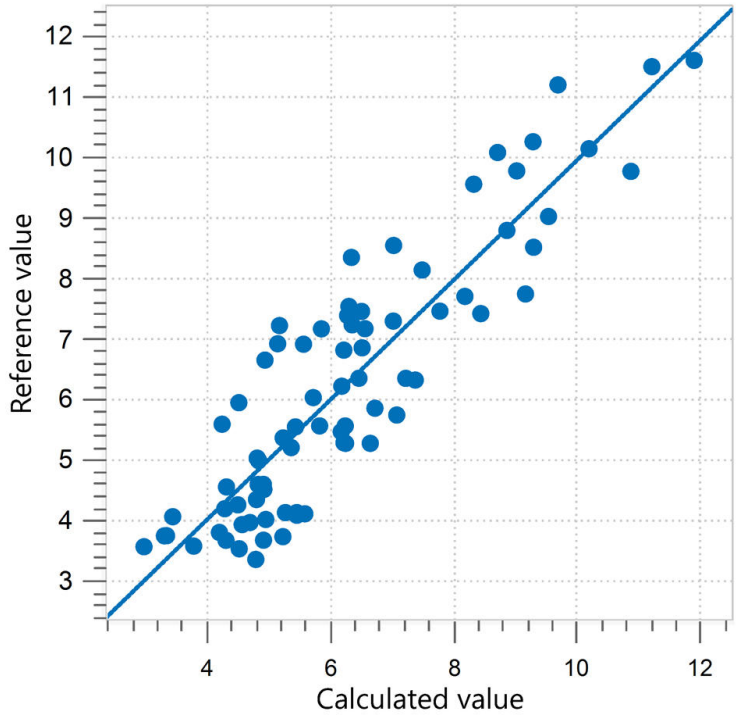

Figure 2. Diagramma di correlazione e relativi parametri di merito per la previsione della consistenza delle mele mediante uno spettrometro NIR Metrohm. I punti blu rappresentano il set di dati di calibrazione. In questo esempio non è stato utilizzato alcun set di validazione.

R^2	SEC (N)	SECV (N)
0.802	0.93	0.95

RISULTATO BRIX NELLE PESCHE

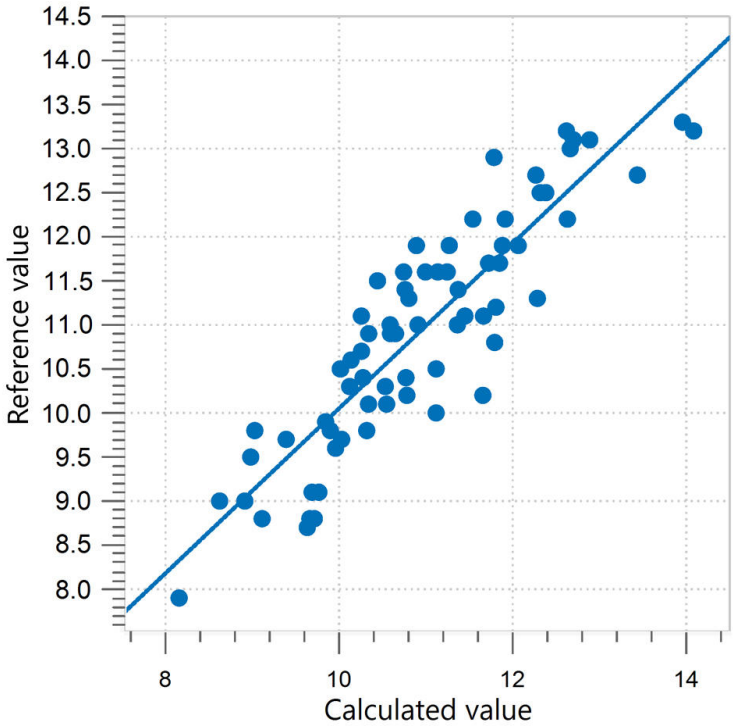

Figure 3. Diagramma di correlazione e relativi parametri di merito per la previsione del grado Brix nelle pesche mediante uno spettrometro NIR Metrohm. I punti blu rappresentano il set di calibrazione. In questo esempio non è stato utilizzato alcun set di validazione.

R^2	SEC (°Bx)	SECV (°Bx)
0.798	0.53	0.58

RISULTATO BRIX NEL POMODORO TRITATO

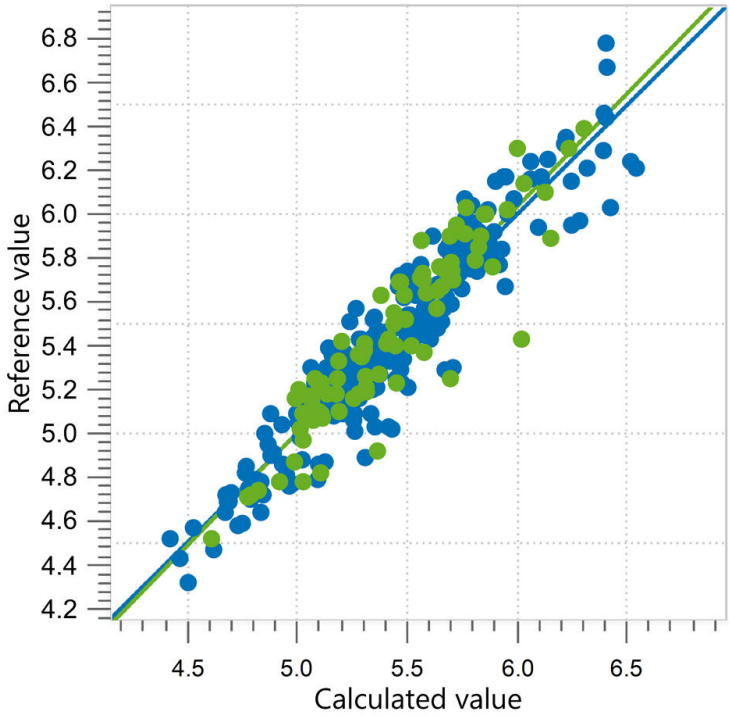

Figure 4. Diagramma di correlazione e relativi parametri di merito per la previsione dei gradi Brix in pomodori triturati mediante spettrometro NIR Metrohm. I punti blu rappresentano il set di dati di calibrazione, mentre i punti verdi rappresentano il set di dati di validazione.

R^2	SEC (°Bx)	SECV (°Bx)	SEP (°Bx)
0.846	0.14	0.14	0.16

CONCLUSIONE

Questa Application Note dimostra che la spettroscopia NIR consente di misurare facilmente la consistenza delle mele, nonché i °Brix di pesche e pomodori triturati. Rispetto ai metodi di laboratorio tradizionali (Tabella 1), la tecnologia NIRS offre un'alternativa più rapida, semplice e non distruttiva, garantendo al contempo eccellenti livelli di accuratezza e costanza dei risultati. Tutte le misurazioni si sono rivelate rapide e costanti, consentendo ai produttori di monitorare la frutta e la verdura fresca e di offrire ai consumatori prodotti di alta qualità.

Tabella 1. Panoramica dei metodi di riferimento solitamente suggeriti per i diversi parametri menzionati nella presente Application Note.

Parametro	Metodo
Firmness	Penetrometer
Brix	ISO 2173:2003 - Fruit and vegetable products — Determination of soluble solids — Refractometric method

CONTACT

Metrohm Italiana Srl
Via G. Di Vittorio, 5
21040 Origgio (VA)
info@metrohm.it