



Application Note AN-NIR-148

Analisi della farina di pesce mediante spettroscopia nel vicino infrarosso

La spettroscopia NIR riduce i tempi di analisi da ore a secondi

Nell'ambito della nutrizione animale, la farina di pesce rappresenta una fonte pregiata di acidi grassi omega-3, proteine e minerali essenziali. Grazie alle sue proprietà nutrizionali, trova ampio impiego non solo nell'acquacoltura, ma anche come additivo nei mangimi per suini e pollame. Per analizzare i principali parametri qualitativi della farina di pesce, quali il contenuto di fibra, grassi, proteine, umidità e ceneri, è solitamente necessario ricorrere a diverse

metodologie di chimica umida.

Invece di attendere ore per i risultati delle tecniche di chimica a umido, la spettroscopia nel vicino infrarosso (NIRS) fornisce risultati in pochi secondi senza l'impiego di sostanze chimiche. Ciò consente ai produttori di effettuare controlli frequenti rispetto alle specifiche del prodotto e di eseguire agevolmente il controllo qualità della farina di pesce.

STRUMENTI PER L'ANALISI

Oltre 1700 campioni di farina di pesce provenienti da diversi fornitori sono stati analizzati utilizzando un OMNIS NIR Analyzer Solid (Figura 1) e un contenitore per campioni di grandi dimensioni. Ciascun campione di farina di pesce in polvere è stato misurato in modalità riflettanza in cinque punti diversi per generare uno spettro medio. Questa procedura riduce al minimo le disomogeneità del campione e consente di ottenere uno spettro NIR più rappresentativo. Lo sviluppo e la validazione del modello sono stati eseguiti mediante il software OMNIS.



Figure 1. The OMNIS NIR Analyzer Solid from Metrohm.

RISULTATO

Gli spettri NIR acquisiti dai campioni di farina di pesce (Figura 2) sono stati utilizzati per sviluppare modelli di predizione per i seguenti parametri: contenuto di proteine, grassi, umidità, ceneri e fibre. Per la validazione dei modelli, il 25% del set di dati è stato impiegato per creare un set di validazione indipendente. Le Figure 3–8 riportano i diagrammi di

correlazione che mostrano la relazione tra le stime NIR e i valori di laboratorio ottenuti con metodi standard, unitamente ai rispettivi parametri di merito (FOM). Gli errori standard di cross-validazione (SECV) e di predizione (SEP) indicati riflettono l'accuratezza attesa durante le analisi di routine della farina di pesce nei laboratori di controllo qualità.

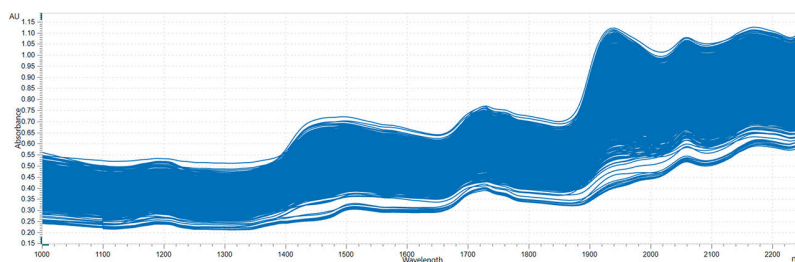


Figure 2. Sovrapposizione degli spettri di campioni di farina di pesce in polvere, misurati in modalità riflessione con un OMNIS NIR Analyzer Solid.

RISULTATO DEL CONTENUTO PROTEICO

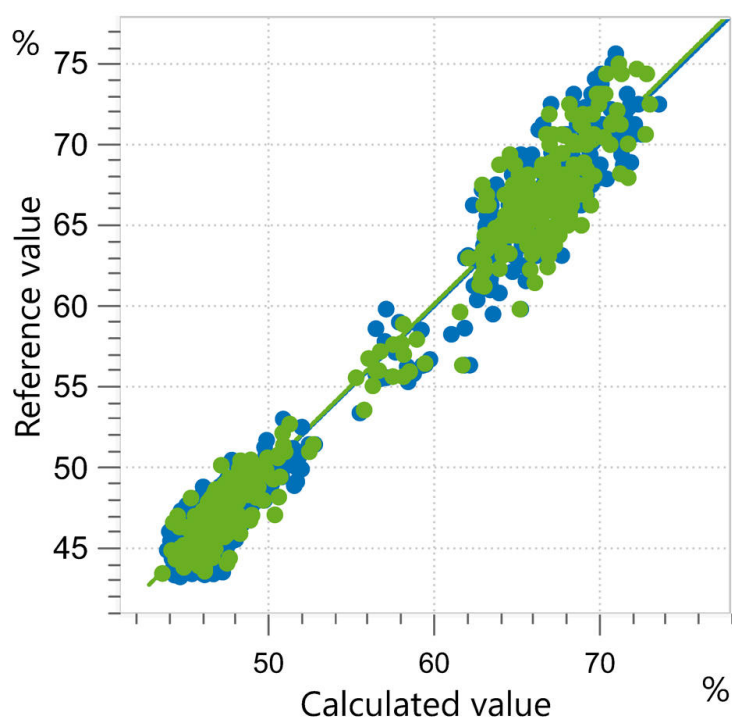


Figure 3. Diagramma di correlazione e relativi parametri di merito (FOM) per la previsione del contenuto proteico nella farina di pesce mediante un OMNIS NIR Analyzer Solid. Il set di dati di calibrazione è rappresentato in blu, mentre quello di validazione esterna è in verde.

R^2	SEC (%)	SECV (%)	SEP (%)
0.973	1.25	1.27	1.64

RISULTATO DEL CONTENUTO DI GRASSI

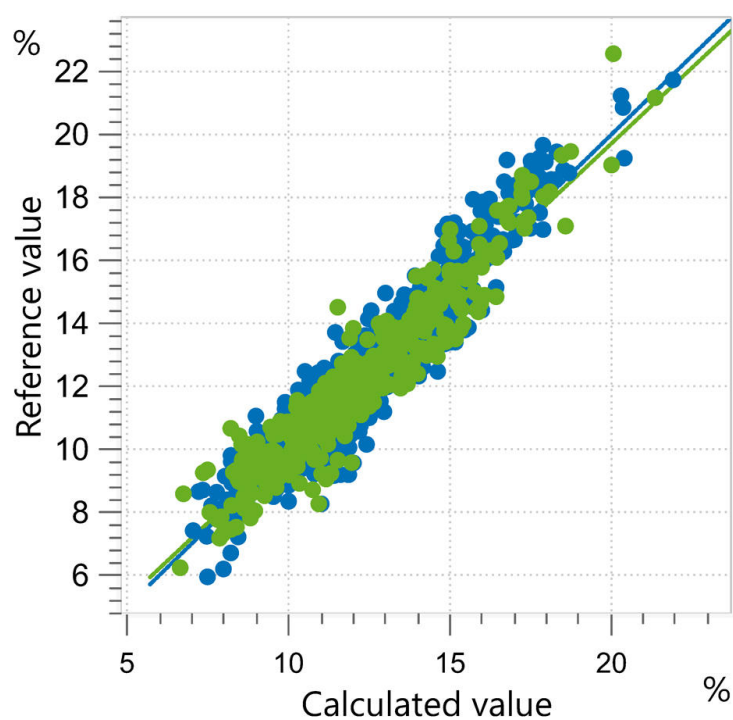


Figure 4. Diagramma di correlazione e relativi parametri di merito (FOM) per la previsione del contenuto di grassi nella farina di pesce mediante un OMNIS NIR Analyzer Solid. Il set di dati di calibrazione è rappresentato in blu, mentre quello di validazione esterna è in verde.

R^2	SEC (%)	SECV (%)	SEP (%)
0.902	0.72	0.73	0.80

RISULTATO CONTENUTO DI UMIDITÀ

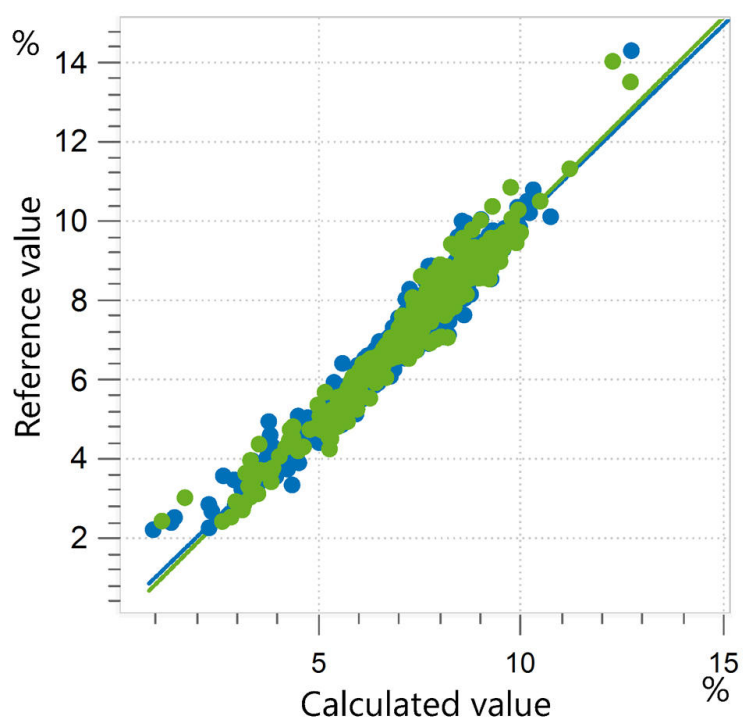


Figure 5. Diagramma di correlazione e relativi parametri di merito (FOM) per la previsione del contenuto di umidità nella farina di pesce mediante OMNIS NIR Analyzer Solid. Il set di dati di calibrazione è rappresentato in blu, mentre quello di validazione esterna è in verde.

R^2	SEC (%)	SECV (%)	SEP (%)
0.955	0.27	0.28	0.35

RISULTATO CONTENUTO DI CENERI

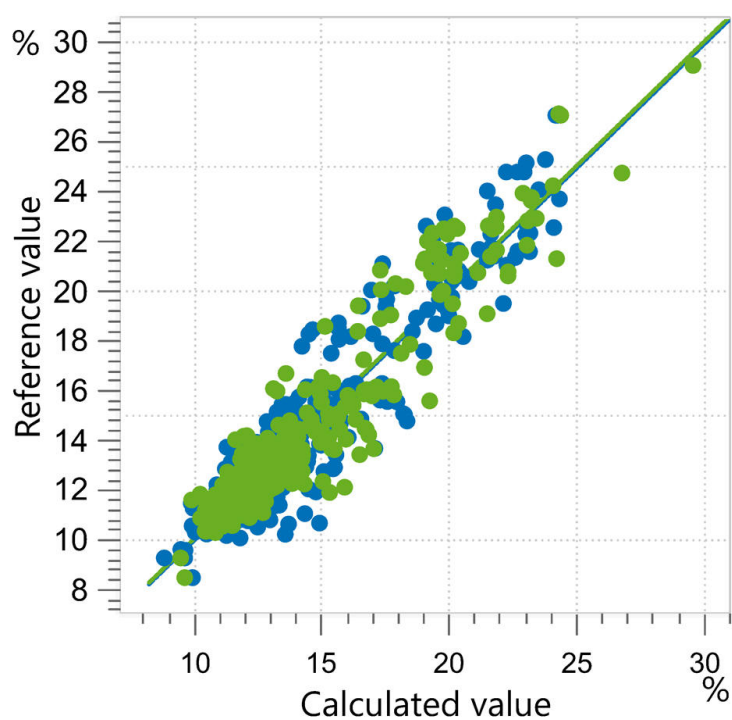


Figure 6. Diagramma di correlazione e relativi parametri di merito (FOM) per la previsione del contenuto di ceneri nella farina di pesce mediante un OMNIS NIR Analyzer Solid. Il set di dati di calibrazione è rappresentato in blu, mentre quello di validazione esterna è in verde.

R^2	SEC (%)	SECV (%)	SEP (%)
0.900	0.78	0.80	1.10

RISULTATO CONTENUTO DI FIBRE

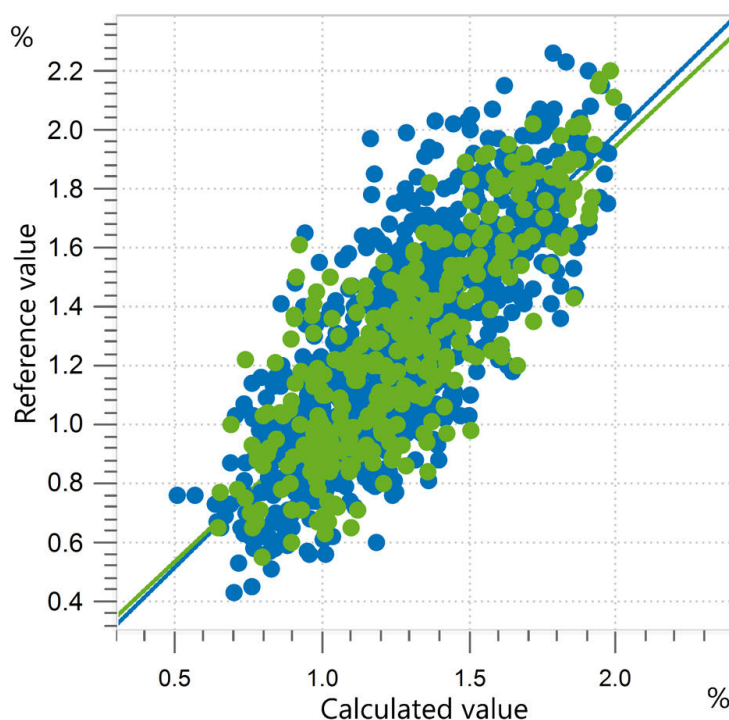


Figure 7. Diagramma di correlazione e relativi parametri di merito (FOM) per la previsione del contenuto di fibra nella farina di pesce mediante un OMNIS NIR Analyzer Solid. Il set di dati di calibrazione è rappresentato in blu, mentre quello di validazione esterna è in verde.

R^2	SEC (%)	SECV (%)	SEP (%)
0.647	0.21	0.22	0.21

CONCLUSIONE

Questa Application Note dimostra la fattibilità dell'impiego della spettroscopia nel vicino infrarosso (NIRS) per l'analisi della farina di pesce destinata all'alimentazione animale. I principali parametri compositivi, contenuto di proteine, grassi, ceneri, fibre e acqua, vengono determinati in pochi secondi senza l'uso di prodotti chimici. Rispetto ai metodi standard

di chimica umida, la tecnologia NIRS consente di ridurre i costi e migliorare la sicurezza in laboratorio. Grazie all'impiego della NIRS per un'efficiente analisi multiparametrica, i laboratori di controllo qualità possono risparmiare ore di lavoro per ogni misurazione (**Tabella 1**), ottenendo così una capacità di analisi dei campioni decisamente superiore.

Tabella 1. Panoramica dei metodi standard e dei tempi di analisi per la determinazione dei parametri chiave nella farina di pesce.

Parametro	Norma	Metodo	Tempo di analisi
Protein	ISO 5983	Kjeldahl method	~ 2–4 hours
Fat	ISO 6492	Hydrolysis and extraction	~ 7–10 hours
Moisture	ISO 6496	LOD: loss on drying	~ 5 hours
Fiber	ISO 6865	Acid-alkali digestion	~ 4–7 hours
Ash	ISO 5984	Oven furnace	~ 3–6 hours

CONTACT

Metrohm Italiana Srl
Via G. Di Vittorio, 5
21040 Origgio (VA)

info@metrohm.it

CONFIGURAZIONE



OMNIS NIR Analyzer Solid

Spettrometro nel vicino infrarosso per campioni solidi e viscosi.

OMNIS NIR Analyzer è la soluzione per spettroscopia nel vicino infrarosso (NIRS) sviluppata e prodotta secondo gli standard di qualità svizzeri utilizzabile per l'analisi di routine lungo l'intera catena di produzione. L'applicazione delle più recenti tecnologie e l'integrazione nel moderno OMNIS Software si riflettono nella velocità, operatività e flessibilità d'uso di questo spettrometro NIR.

Panoramica dei vantaggi di OMNIS NIR Analyzer Solid:

- Misure di campioni solidi e viscosi in meno di 10 secondi
- Misure automatiche su più posizioni per risultati riproducibili anche in caso di campioni non omogenei
- Facile integrazione in un sistema di automazione o collegamento con altre tecniche di analisi (titolazione)
- Supporto di numerosi contenitori portacampione



Tazza grande OMNIS NIR, 100 mm

Contenitore portacampione grande per la rilevazione degli spettri di polveri e granulati in riflessione in punti diversi del campione.

Il fondo di vetro è costituito da vetro Gorilla® resistente.

Compatibile con:

- Supporto grande OMNIS NIR, 100 mm (6.07402.100)



OMNIS

A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

OMNIS

A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE



Supporto grande OMNIS NIR, 100 mm

Supporto grande per contenitore portacampione grande OMNIS NIR, 100 mm (6.07402.110). Permette il posizionamento chiaro del contenitore portacampione e la rotazione dello stesso.

Licenza OMNIS Stand-Alone

Consente l'utilizzo stand-alone del software OMNIS su un computer Windows™.

Caratteristiche:

- la licenza contiene già una licenza per strumenti OMNIS.
- Deve essere attivata tramite il portale licenze Metrohm.

Licenza software Quant Development

Licenza software per la creazione e l'elaborazione di modelli di quantificazione in un'installazione Stand-Alone di OMNIS Software.

Precalibrazione, farina di pesce, sostanza solida

Precalibrazione OMNIS per la determinazione del contenuto di proteina, grasso, umidità, fibra e cenere nella farina di pesce usando la spettroscopia NIR.