



Application Note AN-NIR-115

Determinazione del valore di iodio e del profilo degli acidi grassi nell'olio di palma mediante NIRS

La spettroscopia NIR offre risultati rapidi e affidabili senza sostanze chimiche

L'olio di palma è attualmente l'olio vegetale più prodotto e consumato al mondo. Ha molti usi come materia prima sia per l'industria alimentare che per quella non alimentare (ad esempio, prodotti per la cura della persona e cosmetici). La commerciabilità dell'olio di palma grezzo (CPO) è determinata da molti indicatori di qualità come il valore di iodio (IV) e la composizione in acidi grassi.

Questa Application Note dimostra come la spettroscopia nel vicino infrarosso (NIR) sia un'alternativa ideale alle tecniche di analisi tradizionali come la gascromatografia. NIRS può fornire risultati in meno di un minuto senza richiedere alcuna preparazione del campione o reagenti chimici, aumentando la produttività e riducendo i costi.

STRUMENTI DI ANALISI

20 campioni di olio di palma grezzo (CPO) con diversi valori di iodio (IV) sono stati tenuti a bagnomaria a 60 °C per almeno 30 minuti per liquefarli. Questi campioni sono stati quindi misurati a 60 °C su Metrohm NIRS DS2500 Liquid Analyzer (**Figure 1**) in modalità di trasmissione sull'intero intervallo di lunghezze d'onda (400–2500 nm) utilizzando fiale monouso da 8 mm. L'acquisizione dei dati e lo sviluppo del modello di previsione sono stati eseguiti

con il pacchetto software completo Vision Air di Metrohm.

Il metodo di riferimento della gascromatografia (GC) è stato utilizzato dopo l'esterificazione metilica degli acidi grassi. La concentrazione degli acidi grassi è stata derivata dalla corrispondente area di picco. I valori di iodio sono stati calcolati dalle concentrazioni combinate di acido oleico e acido palmitico.

Tabella 1. Panoramica delle apparecchiature hardware e software.

Strumento	Codice articolo
DS2500 Liquid Analyzer	2.929.0010
DS2500 Holder 8 mm vials	6.7492.020
Vision Air 2.0 Complete	6.6072.208



Figure 1. Metrohm NIRS DS2500 Liquid Analyzer utilizzato per la determinazione del numero di iodio e della composizione in acidi grassi in campioni di olio di palma grezzo.

RISULTATO

Gli spettri Vis-NIR misurati (**Figura 2**) sono stati utilizzati per creare un modello di previsione per la quantificazione del valore di iodio (IV), acido linoleico (18:2), acido oleico (18:1) e acido palmitico (16:0) nel PCO. La qualità dei modelli di previsione è stata

valutata utilizzando diagrammi di correlazione che mostrano un'elevata correlazione tra la previsione Vis-NIR e i risultati GC. Le rispettive figure di merito (FOM) mostrano la precisione attesa e confermano la fattibilità durante l'analisi di routine (**Figure 3-6**)

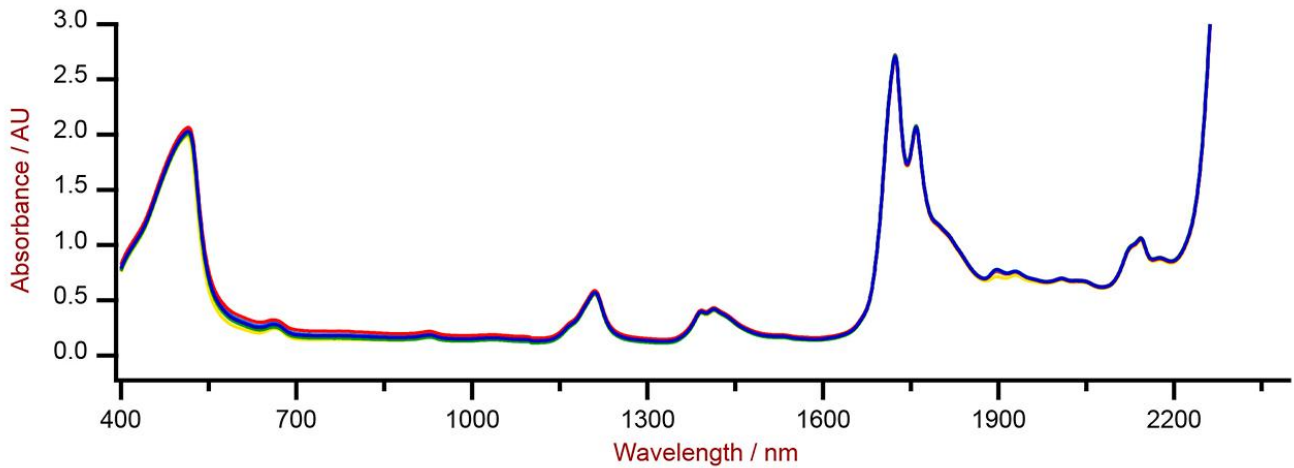


Figure 2. Selezione degli spettri Vis-NIR di campioni di olio di palma grezzo analizzati su Metrohm NIRS DS2500 Liquid Analyzer con fiale da 8 mm.

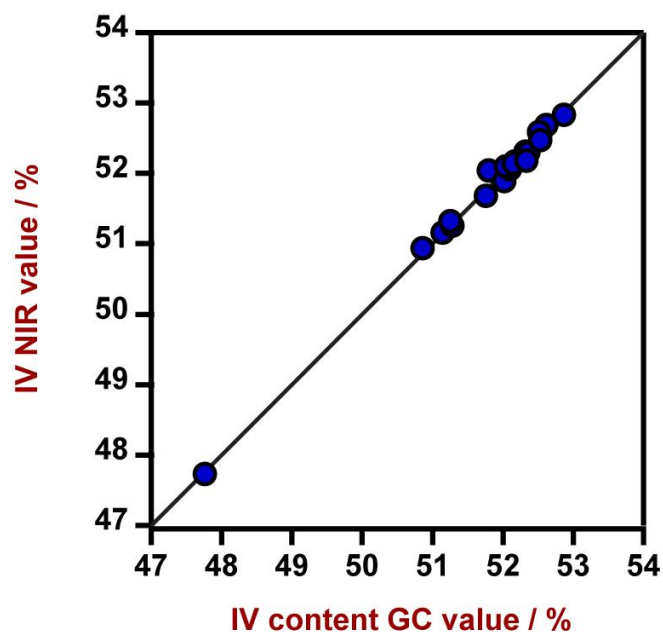


Figure 3. Diagramma di correlazione e le rispettive figure di merito per la previsione del valore di iodio in CPO utilizzando un DS2500 Liquid Analyzer. Il valore di laboratorio è stato misurato utilizzando GC.

Figures of Merit	Value
R^2	0.994
Standard Error of Calibration	0.10%
Standard Error of Cross-Validation	0.11%

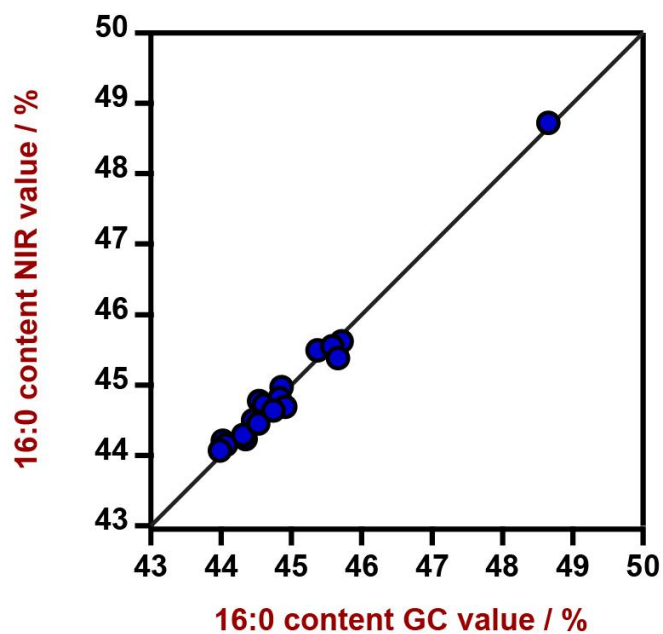


Figure 4. Diagramma di correlazione e rispettive figure di merito per la previsione del contenuto relativo di acido palmitico nel CPO utilizzando DS2500 Liquid Analyzer. Il valore di laboratorio è stato misurato utilizzando GC.

Figures of Merit	Value
R ²	0.9836
Standard Error of Calibration	0.15%
Standard Error of Cross-Validation	0.15%

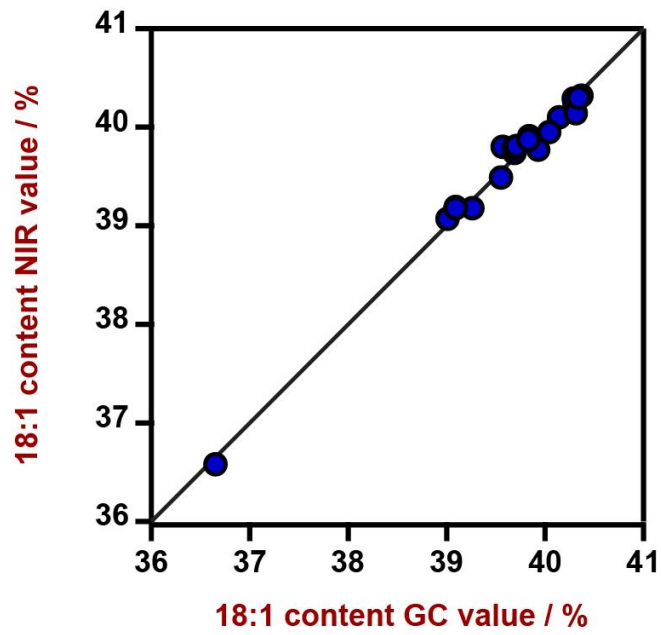


Figure 5. Diagramma di correlazione e rispettive figure di merito per la previsione del contenuto relativo di acido oleico nel CPO utilizzando DS2500 Liquid Analyzer. Il valore di laboratorio è stato misurato utilizzando GC.

Figures of Merit	Value
R^2	0.9851
Standard Error of Calibration	0.11%
Standard Error of Cross-Validation	0.12%

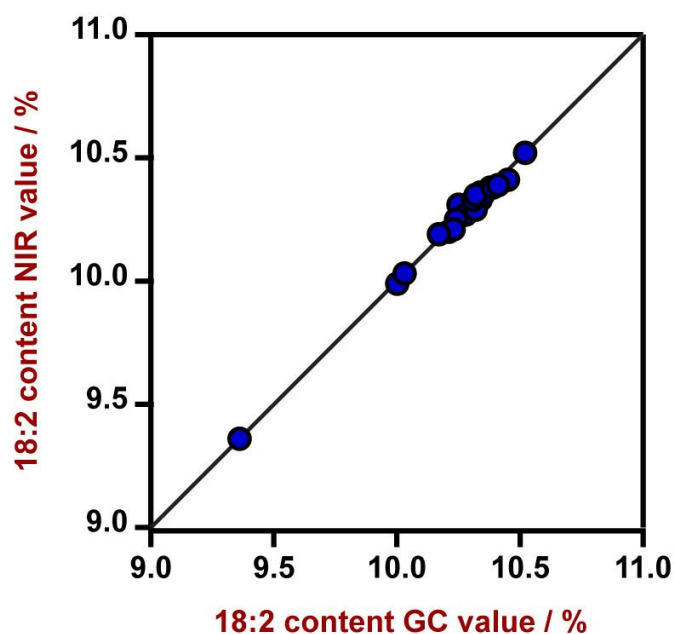


Figure 6. Diagramma di correlazione e le rispettive figure di merito per la previsione del contenuto relativo di acido linoleico nel CPO utilizzando DS2500 Liquid Analyzer. Il valore di laboratorio è stato misurato utilizzando GC.

Figures of Merit	Value
R ²	0.9916
Standard Error of Calibration	0.03%
Standard Error of Cross-Validation	0.04%

CONCLUSIONE

Questa Application Note illustra i vantaggi dell'utilizzo di Metrohm NIRS DS2500 Liquid Analyzer per l'analisi di routine del controllo qualità dell'olio di palma grezzo. Rispetto ai metodi convenzionali, la

determinazione con spettroscopia Vis-NIR non richiede alcuna preparazione del campione. Di conseguenza, ciò comporta una riduzione del carico di lavoro (Tabella 2) e dei costi operativi.

Tabella 2. Panoramica del tempo del risultato per la determinazione del valore di iodio e della composizione degli acidi grassi nell'olio di palma con metodi standard.

Parametro	Metodo	Tempo del risultato
Iodine value, Fatty acid composition	Gas Chromatography	40 min preparazione del campione (metilesterificazione + preparazione del campione) + 20 min GC

Internal reference: AW NIR CH-0066-042023

CONTACT

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

info@metrohm.it

CONFIGURAZIONE



DS2500 Liquid Analyzer

Robusta spettroscopia nel vicino infrarosso per il controllo qualità in laboratorio e in campo produttivo.

Il DS2500 Liquid Analyzer è la soluzione comprovata e flessibile per l'analisi di routine di sostanze solide, creme ed eventualmente anche liquidi lungo tutta la catena produttiva. Il design robusto rende il DS2500 Liquid Analyzer insensibile a polvere, umidità e vibrazioni e quindi ideale per l'utilizzo in ambienti di produzione difficili.

Il DS2500 Liquid Analyzer copre l'intero intervallo spettrale da 400 fino a 2500 nm, riscalda i campioni fino a 80 °C ed è compatibile con diversi vial monouso e cuvette in quarzo. Essendo quindi adattabile alle proprie personali esigenze in base al campione, il DS2500 Liquid Analyzer vi aiuta a ottenere risultati precisi e riproducibili in meno di un minuto. Con l'ausilio del riconoscimento del supporto del campione integrato e del software Vision Air intuitivo l'utente ha la garanzia di un uso sicuro e semplice.

In caso di quantità più grandi di campioni, è possibile aumentare notevolmente la produttività mediante l'impiego di celle di flusso in combinazione con un robot per campioni Metrohm.