



Application Note AN-NIR-079

Analisi dell'umidità nei prodotti fertilizzanti

Risultati in pochi secondi con la spettroscopia NIR

Il contenuto di umidità è una delle proprietà dei fertilizzanti misurate più di frequente. A livello mondiale, le normative per i vari fertilizzanti sono diverse; tuttavia, vi sono limiti locali imposti per legge che assicurano che non venga superata la quantità massima di acqua. A questo scopo sono disponibili diverse tecniche analitiche. Oltre ai metodi gravimetrici, per la determinazione precisa

dell'umidità si usa spesso la titolazione Karl Fischer. Rispetto a questi metodi, la spettroscopia nel vicino infrarosso (NIRS) presenta vantaggi unici: produce risultati affidabili nell'arco di secondi e al contempo non genera scarti chimici. In questa Application Note si spiega come sia possibile impiegare la spettroscopia NIRS per un'analisi veloce e senza reagenti del contenuto di umidità in vari fertilizzanti.

CONDIZIONI DI ANALISI

Diversi tipi di prodotti fertilizzanti con contenuto di umidità variabile dallo 0,12% al 3,82% sono stati misurati utilizzando lo strumento Metrohm DS2500 Solid Analyzer. Per superare la disomogeneità del campione, la misurazione è stata eseguita con una grande coppa del campione in rotazione. La raccolta dei dati e lo sviluppo del modello sono stati effettuati con il pacchetto completo Vision Air. I valori di riferimento sono stati ottenuti mediante titolazione coulometrica KF accoppiata al forno KF. Il modello di previsione NIRS è stato creato con le impostazioni descritte nella tabella seguente e convalidato utilizzando un algoritmo di convalida incrociata.

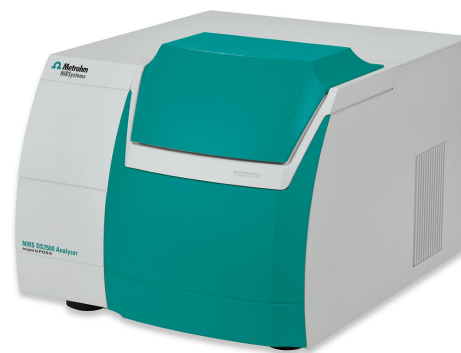


Figure 1. L'analizzatore solido DS2500 è stato utilizzato per raccogliere gli spettri dei campioni di fertilizzante.

Pre-elaborazione	Algoritmo	Tipo di convalida
2 nd derivato	PLS	Convalida incrociata

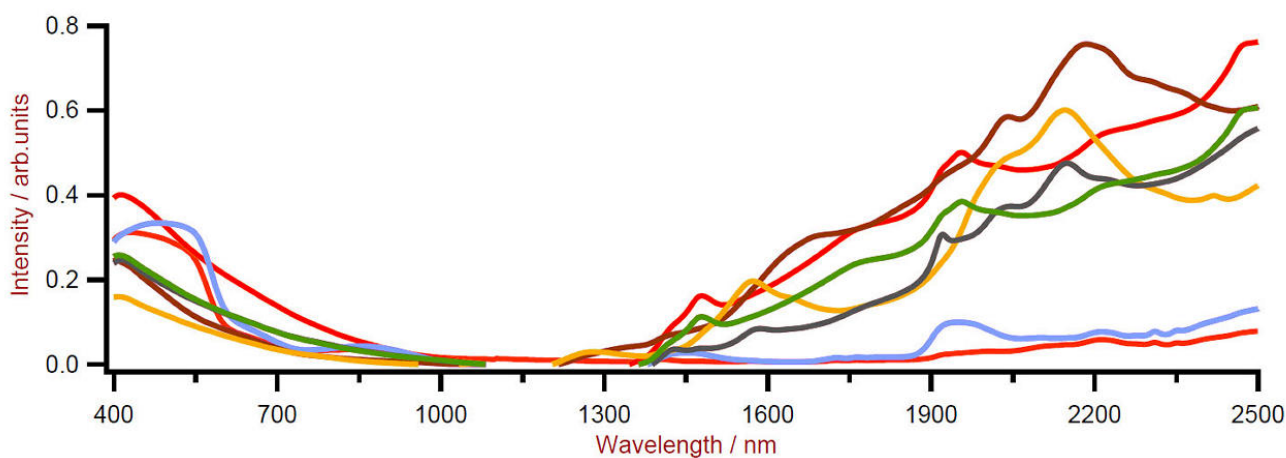


Figure 2. Spettri grezzi di diversi prodotti fertilizzanti con contenuto d'acqua variabile.

RISULTATO & CONCLUSIONE

Il grafico ottenuto mostra un'elevata correlazione ($R^2 = 0,98$) tra l'umidità prevista dal modello NIRS e il metodo di titolazione KF. Sebbene siano stati utilizzati

diversi tipi di fertilizzanti per creare il modello di previsione, un rapporto stretto tra i valori SEC e SECV dimostra la validità del modello.

# Fattori	R ²	SEC	SECV
3	0,98	0,29%	0,32%

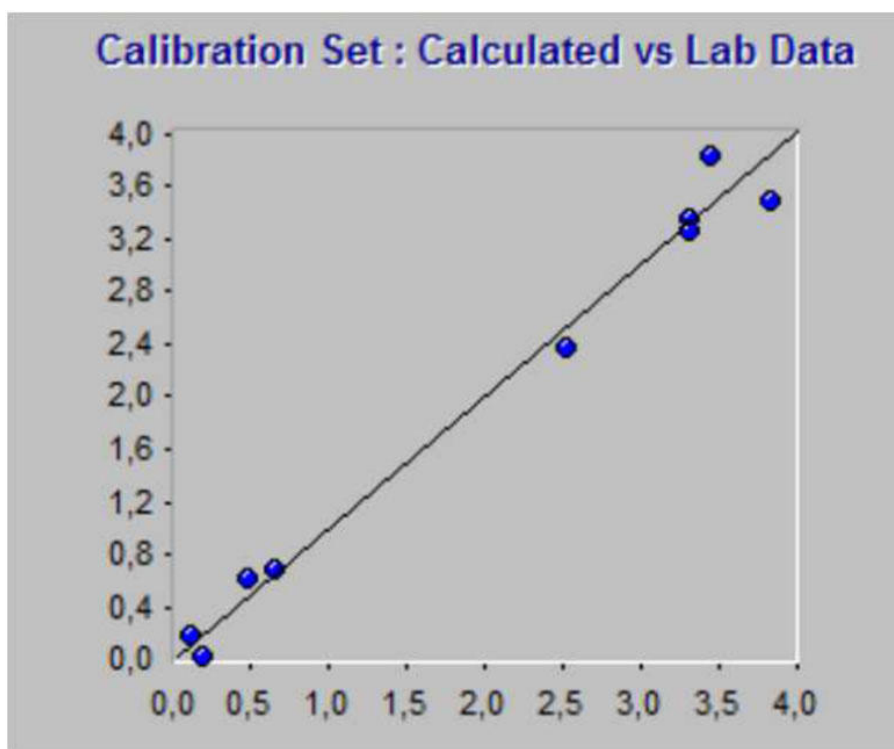


Figure 3. Grafico di correlazione per l'umidità prevista da NIRS rispetto alla titolazione.

CONTACT

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

info@metrohm.it

CONFIGURAZIONE



DS2500 Solid Analyzer

Robusta spettroscopia nel vicino infrarosso per il controllo di qualità in laboratorio e nell'ambiente di produzione.

DS2500 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 lo strumento DS2500 Analyzer insensibile a polveri, umidità, vibrazioni e oscillazioni di temperatura e quindi ideale per l'utilizzo in ambienti di produzione difficili.

DS2500 copre l'intero campo spettrale da 400 a 2.500 nm e fornisce risultati precisi e riproducibili in meno di un minuto. DS2500 Analyzer soddisfa i requisiti dell'industria farmaceutica e supporta gli utenti, grazie alla facilità di utilizzo, nelle loro attività di routine quotidiane.

Grazie agli accessori perfetti per l'apparecchio, è possibile ottenere risultati ottimali anche con i tipi di campioni più impegnativi, quali per esempio sostanze solide a grana grossa come i granulati oppure i campioni semisolidi-liquidi come creme. Nella misurazione delle sostanze solide è possibile migliorare la produttività grazie all'impiego di MultiSample Cup, che consentono misure automatiche in serie fino a 9 campioni.



Vision Air 2.0 Complete

Vision Air - Software universale per la spettroscopia.

Vision Air Complete è una soluzione software moderna e facile da utilizzare per l'impiego in ambiente regolamentato.

Panoramica dei vantaggi di Vision Air:

- le applicazioni software individuali con interfacce utente personalizzate garantiscono un funzionamento intuitivo e semplice
- semplice creazione e manutenzione dei protocolli
- banca dati SQL per una gestione dei dati sicura e semplice

La versione Vision Air Complete (66072208) include tutte le applicazioni per la garanzia della qualità tramite spettroscopia Vis-NIR:

- applicazione per la gestione degli strumenti e dei dati
- applicazione per lo sviluppo di metodi
- applicazione per l'analisi di routine

Altre soluzioni Vision Air Complete:

- 66072207 (Vision Air Network Complete)
- 66072209 (Vision Air Pharma Complete)
- 66072210 (Vision Air Pharma Network Complete)



Recipiente per campioni DS2500, grande

Recipiente per campioni grande per la rilevazione degli spettri di polveri e granulati in riflessione in punti diversi del campione tramite NIRS DS2500 Analyzer.