



Application Note AN-NIR-096

Acqua nel diesel con NIRS

Umidità nel gasolio in pochi secondi utilizzando la spettroscopia NIR

I carburanti possono incorporare tracce di acqua durante il processo di produzione, durante il trasporto e durante lo stoccaggio. Un eccesso di acqua nei carburanti comporta diversi problemi. Ad esempio, un elevato contenuto di acqua nel gasolio favorisce la crescita biologica nei serbatoi di stoccaggio, il che potrebbe portare alla corrosione dei metalli e alla formazione di fanghi e biofilm. Ciò a sua volta intasa i filtri nei sistemi di alimentazione e provoca danni ai motori diesel.

Le specifiche standard per la qualità del gasolio includono più parametri, ma l'acqua disciolta è il

fattore di rischio più grande. Secondo il Comitato europeo di normazione, la quantità massima accettabile di acqua nel gasolio per la commercializzazione è di 200 mg/L (ppm) (EN 590). Di solito, questo viene determinato dalla titolazione Karl Fischer (KF), ma questo metodo richiede sostanze chimiche e richiede circa cinque minuti per essere eseguito. Questa nota applicativa descrive come la spettroscopia nel vicino infrarosso (NIRS) sia un'alternativa più rapida ed economica alla titolazione KF per la **previsione del contenuto di acqua** nel gasolio.

STRUMENTAZIONE

Campioni di gasolio con contenuto d'acqua variabile (da 66 a 362 mg/L) sono stati misurati con un analizzatore OMNIS NIR Liquid in modalità di trasmissione (1000–2250 nm). L'acquisizione riproducibile dello spettro è stata ottenuta utilizzando il controllo della temperatura integrato. Per comodità, sono state utilizzate fiale monouso con una lunghezza del percorso di 8 mm, il che ha reso superflua la pulizia dei contenitori del campione. Il software OMNIS è stato utilizzato per tutti gli sviluppi di acquisizione dati e modello di previsione.



Figure 1. OMNIS NIR Analyzer and a sample filled in a disposable vial.

Tabella 1. Hardware e software

Strumento	Article number
OMNIS NIR Analyzer Liquid	2.1070.0010
Holder OMNIS NIR, vial, 8 mm	6.07401.070
Disposable vial, 8 mm, transmission	6.7402.240
OMNIS Stand-Alone license	6.06003.010
Quant Development software license	6.06008.002

RISULTATI

Gli spettri NIR (**Figura 2**), insieme ai corrispondenti valori di riferimento, sono stati utilizzati per creare un modello di previsione per la quantificazione del contenuto di umidità nei campioni di gasolio. La qualità del modello di previsione è stata valutata utilizzando il diagramma di correlazione mostrato

nella **Figura 3** che mostra una correlazione molto elevata tra la previsione NIR e i valori misurati del contenuto di acqua utilizzando la titolazione KF (valori di riferimento). Le rispettive cifre di merito (FOM) mostrano la precisione prevista di una previsione durante l'analisi di routine.



Figure 2. Stacked collection of NIR spectra from diesel samples analyzed with the OMNIS NIR Analyzer Liquid.



Figure 3. Correlation diagram and the respective figures of merit for the prediction of water content in diesel using an OMNIS NIR Analyzer Liquid. The lab values were evaluated using KF titration.

R^2	SEC (mg/L)	SECV (mg/L)
0.957	12	17

CONCLUSIONE

Questa nota applicativa dimostra la fattibilità di determinare un parametro chiave per il controllo di qualità del gasolio, ovvero il contenuto di acqua, con la spettroscopia NIR. I principali vantaggi della spettroscopia NIR rispetto ai metodi chimici umidi

come la titolazione KF sono che i costi di gestione sono significativamente inferiori e il tempo per ottenere il risultato è significativamente ridotto a pochi secondi. Inoltre, non sono richiesti prodotti chimici e la tecnica non è distruttiva per i campioni.

Tabella 2. Panoramica del tempo necessario per ottenere i risultati della titolazione KF.

Parametro	Metodo	tempo necessario
Acqua	Karl Fischer titration	5 minuti

Internal reference: AW NIR CH-0064-112021

CONTACT

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

info@metrohm.it

CONFIGURAZIONE



OMNIS NIR Analyzer Liquid

Spettrometro nel vicino infrarosso per campioni liquidi.

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'uso 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 Liquid:

- Misurazioni di campioni liquidi in meno di 10 secondi
- Controllo della temperatura sul campione da 25 °C a 80 °C
- Rilevamento automatico dell'inserimento e del prelievo del contenitore portacampione
- Facile integrazione in un sistema di automazione o collegamento con altre tecnologie di analisi (titolazione)
- Supporto di numerosi contenitori portacampione con diverse lunghezze del cammino



Supporto OMNIS NIR, vial, 8 mm

Supporto per vial per OMNIS NIR Analyzer per vial monouso da 8 mm (6.7402.240).



OMNIS
A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

OMNIS
A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

Vial monouso, 8 mm, trasmissione, num. 100

100 vial monouso in vetro (borosilicato) con lunghezza del cammino ottico di 8 mm per l'analisi di liquidi in trasmissione. I vial monouso sono forniti con i relativi tappi di chiusura (numero di pezzi = 100).

Compatibile con:

- Supporto OMNIS NIR, vial, 8 mm (6.07401.070)
- DS2500 holder per vial usa e getta da 8 mm (6.7492.020)

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.