



Application Note AN-NIR-086

Controllo di qualità del fluido di scarico diesel

Determinazione rapida del contenuto di urea con elevata precisione

Il controllo di qualità dei fluidi di scarico diesel (DEF) è fondamentale per garantire prestazioni catalitiche ottimali ed evitare danni al sistema di scarico dei veicoli alimentati a diesel. Il metodo standard per la determinazione dell'urea consiste nella misura dell'indice di rifrazione (ISO 22241-2:2019). Il problema è che per quanto sia rapido, questo metodo non è così preciso come altri metodi (ad es. HPLC).

Questa Application Note dimostra che lo strumento DS2500 Liquid Analyzer rappresenta una **soluzione rapida con elevata precisione** per la determinazione dell'urea in DEF. **Senza preparazione del campione o prodotti chimici necessari**, la spettroscopia nel visibile e nel vicino infrarosso (Vis-NIR) consente l'analisi dei fluidi di scarico diesel in **meno di un minuto**.

STRUMENTI DI ANALISI

I campioni di urea acquosa con un contenuto di urea diverso dallo 0,5% al 40% (v/v) sono stati misurati in modalità di trasmissione con DS2500 Liquid Analyzer sull'intero intervallo di lunghezze d'onda (400–2500 nm). L'acquisizione dello spettro riproducibile è stata ottenuta utilizzando il controllo della temperatura integrato a 40 ° C. Per comodità, sono state utilizzate fiale monouso con una lunghezza del percorso di 2 mm, il che ha reso superflua la pulizia dei recipienti del campione. È stato utilizzato il pacchetto software Metrohm Vision Air Complete per l'acquisizione di tutti i dati e lo sviluppo di modelli predittivi.



Figure 1. Analizzatore di liquidi DS2500 e un campione di fluido di scarico diesel riempito in una fiala monouso.

Tabella 1. Panoramica delle apparecchiature hardware e software

Attrezzatura	Numero metrohm
DS2500 Liquid Analyzer	2.929.0010
Fiale monouso, diametro 2 mm, trasmissione	6.7492.000
Vision Air 2.0 completo	6.6072.208

RISULTATI

Tutti i 16 spettri Vis-NIR misurati (**figura 2**) sono stati utilizzati per creare un modello predittivo per la quantificazione del contenuto di urea. La qualità dei modelli di previsione è stata valutata utilizzando diagrammi di correlazione, che mostrano una

correlazione molto elevata tra la previsione Vis-NIR e i valori del metodo primario. I rispettivi valori di riferimento (FOM) mostrano la precisione attesa di una previsione durante l'analisi di routine.

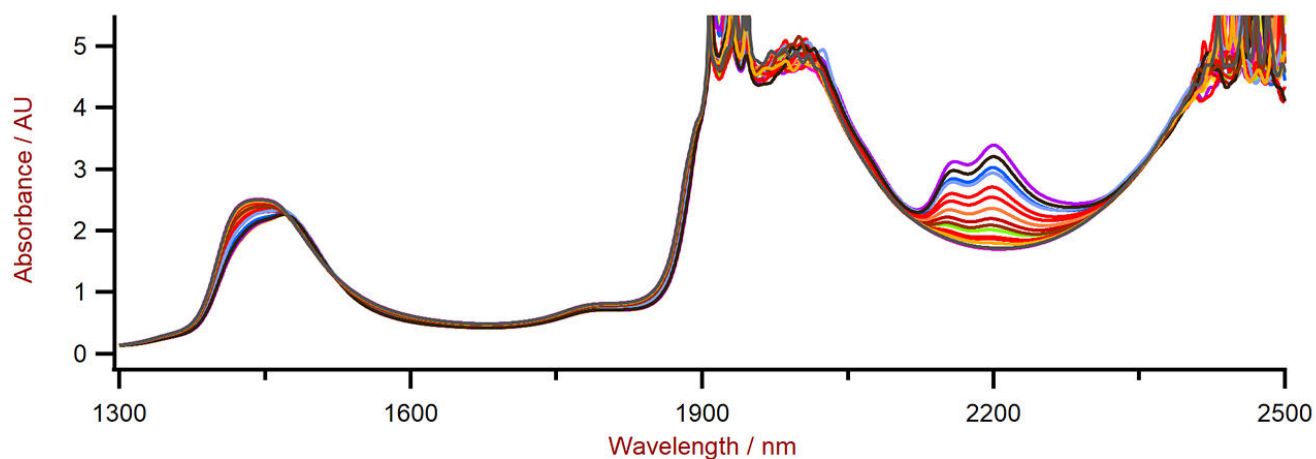


Figure 2. Spettri Vis-NIR di fluidi di scarico diesel con contenuto di urea variabile misurati su un analizzatore di liquidi DS2500.

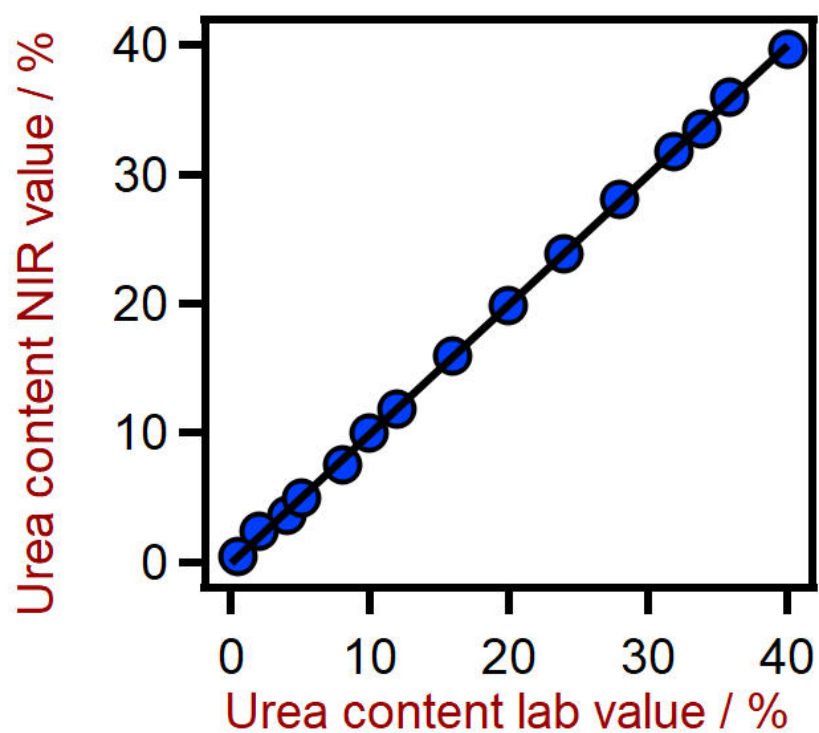


Figure 3. Diagramma di correlazione per la previsione del contenuto di urea nei fluidi di scarico diesel utilizzando un analizzatore di liquidi DS2500.

Tabella 2. Valori di riferimento per la previsione del contenuto di urea nei fluidi di scarico diesel utilizzando un analizzatore solido DS2500.

Riferimento	Valore
R^2	0,999
Errore standard di calibrazione	0,23%
Errore standard di convalida incrociata	0,25%

CONCLUSIONE

Questa Application Note dimostra la fattibilità dell'analizzatore di liquidi DS2500 per la determinazione del contenuto di urea nei fluidi di scarico dei motori diesel. La spettroscopia Vis-NIR consente una determinazione rapida con elevata

precisione e rappresenta quindi un'alternativa adeguata al metodo standard. Inoltre, va sottolineato che per ulteriori parametri come la densità possono essere sviluppati metodi NIR simili.

Tabella 3. Tempo necessario per determinare il contenuto di urea in soluzioni acquose di urea mediante HPLC

Parametro	Metodo	Tempo per il risultato e flusso di lavoro
Contenuto di urea	HPLC	5 min (preparazione) + 10 min (HPLC)

Internal reference: AW NIR CH-0015-051520

CONTACT

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

info@metrohm.it



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.



DS2500 Supporto per vial monouso da 2 mm

Supporto intelligente per vial monouso in vetro con diametro di 2 mm



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)