



Application Note AN-NIR-097

# Determinazione dell'indice TBN nei lubrificanti

## Controllo di qualità dell'indice di basicità totale senza sostanze chimiche tossiche

Gli additivi alcalini nei lubrificanti per motori vengono utilizzati per prevenire l'accumulo di acidi e, di conseguenza, inibire la corrosione. L'indice di basicità totale (TBN) fornisce un'indicazione della quantità di additivi basici presenti nei campioni e quindi può essere utilizzato per una misura della degradazione del lubrificante. A seconda dell'applicazione, il valore del TBN varia da 7 mg KOH/g nei lubrificanti per motori a combustione fino a 80 mg KOH/g per lubrificanti di grado marino.

Il metodo di prova standard per rilevare l'indice TBN nei lubrificanti è la titolazione potenziometrica ai sensi della norma ASTM D2896. Questo metodo richiede l'uso di reagenti tossici (ad es. bromuro di tetraetilammonio) e implica una procedura di pulizia faticosa. Contrariamente a questo metodo primario, la spettroscopia nel vicino infrarosso (NIRS) è una tecnica analitica veloce, che non produce rifiuti chimici e permette di completare l'analisi dell'indice TBN in meno di un minuto.

## STRUMENTI DI ANALISI

23 lubrificanti per cilindri marini e 37 lubrificanti per motori sono stati analizzati sullo strumento Metrohm DS2500 Liquid Analyzer dotato di cella di flusso da 2,5 mm. Tutte le misurazioni sono state eseguite in modalità di trasmissione da 400 nm a 2500 nm. In questo studio di fattibilità, è stata utilizzata una cella a flusso per automatizzare la gestione e la misurazione del campione. L'acquisizione dei dati e lo sviluppo del modello di previsione è stato eseguito con il pacchetto software Vision Air complete.



**Figure 1.** Analizzatore di liquidi DS2500.

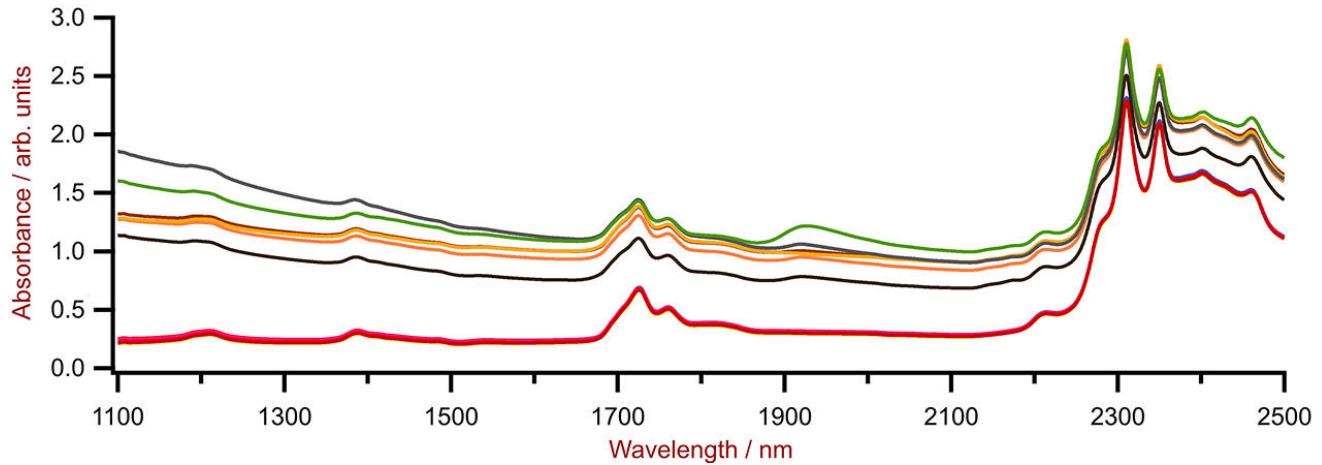
**Tabella 1.** Panoramica delle apparecchiature hardware e software

Attrezzatura	Numero metrohm
DS2500 Liquid Analyzer	2.929.0010
DS2500 Supporto per celle a flusso	6.7493.000
Vision Air 2.0 completo	6.6072.208

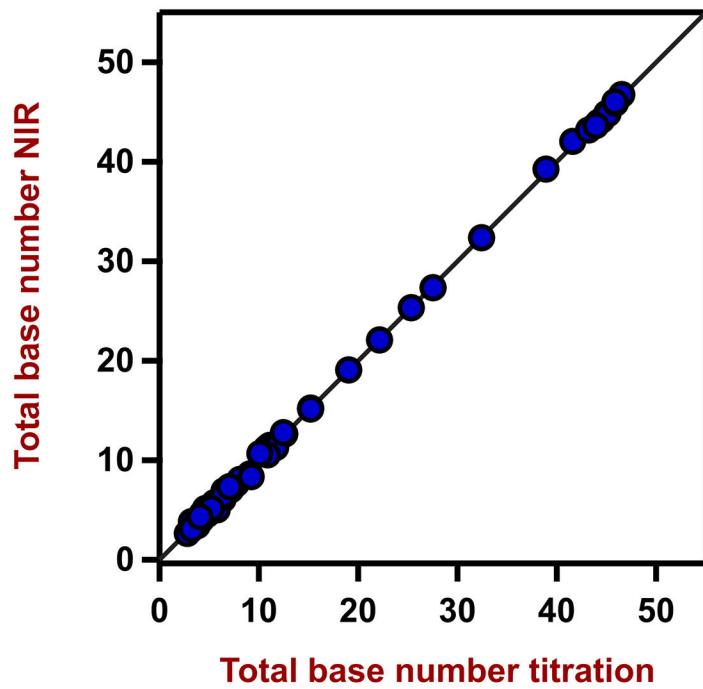
## RISULTATI

Gli spettri Vis-NIR ottenuti (**figura 2**) sono stati utilizzati per creare un modello predittivo per la determinazione del TBN. Per verificare la qualità del modello di previsione, sono stati creati diagrammi di correlazione che mostrano la correlazione 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 (**Figura 3**).



**Figure 2.** Selezione degli spettri Vis-NIR di lubrificanti per cilindri marini e lubrificanti per motori ottenuti utilizzando DS2500 Liquid Analyzer con una cella di flusso da 2,5 mm.



**Figure 3.** Diagramma di correlazione per la previsione del TBN nei lubrificanti utilizzando DS2500 Liquid Analyzer. I valori di laboratorio sono stati determinati mediante titolazione.

**Tabella 2.** Valori di riferimento per la previsione del TBN nei lubrificanti utilizzando DS2500 Liquid Analyzer.

Riferimento	Valore
$R^2$	0,998
Errore standard di calibrazione	1,1
Errore standard di convalida incrociata	1,2

## CONCLUSIONE

Questa Application Note mostra la fattibilità della spettroscopia NIR per l'analisi del numero di base totale nei cilindri marini e lubrificanti per motori.

Rispetto al metodo chimico umido (**Tabella 3**), non è necessaria alcuna preparazione del campione o sostanze chimiche con la spettroscopia NIR.

**Tabella 3.** Tempo per il risultato con il metodo di titolazione convenzionale ASTM D2896

Parametro	Metodo	Tempo per il risultato
Numero di base totale	Titolazione	~5–10 minuti

## 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.



### Supporto DS2500 per cuvette a circolazione

Supporto intelligente per cuvette a circolazione da 12,5 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)