



Application Note AN-V-220

# Vita utile residua dei lubrificanti

Determinazione completamente automatica del contenuto residuo di antiossidanti mediante voltammetria

Le prove degli oli lubrificanti in uso per valutare il contenuto residuo di antiossidanti sono fondamentali per garantire la massima operatività dei beni strumentali e ridurre costi d'esercizio e spese di riparazione. I metodi di prova quali l'RPVOT (rotating pressure vessel oxidation test, test di ossidazione mediante vaso pressurizzato rotante) richiedono molto tempo e sono costosi. La RUL (Remaining Useful Life, vita utile residua) è un metodo voltammetrico comprovato che serve a testare il contenuto residuo di antiossidanti attivi in pochi minuti. A seconda dell'elettrolita, è possibile determinare il contenuto di ammine aromatiche e antiossidanti fenolici o di antiossidanti fenolici ingombrati.

Per la prima volta, si offre una dimostrazione di un sistema completamente automatico che permette di migliorare drasticamente la ripetitività dei dati, per una maggiore sicurezza durante la creazione di documenti. Questo sistema garantisce un risparmio di tempo per l'operatore durante la preparazione del campione e l'eliminazione del fattore dell'interpretazione manuale non riproducibile, grazie all'elaborazione completamente autonoma tramite software. L'utente aggiunge il campione nelle vial, dopodiché il processo di determinazione della serie dei campioni (compresa la preparazione del campione e i calcoli dei risultati) avviene in maniera completamente automatica.

Il sistema è basato sui metodi ASTM D6810, ASTM

D6971, ASTM D7527, e ASTM D7590.

## CAMPIONI

Oli lubrificanti, oli idraulici, oli per turbine e oli motore.

## ANALISI

I campioni di olio vengono aggiunti nelle fiale di campioni sul rack del processore di campioni. Durante la procedura di determinazione, l'elettrolita di supporto viene aggiunto automaticamente al campione e miscelato. Viene utilizzato un elettrolita di supporto neutro o alcalino a seconda del tipo di antiossidanti nel campione.

La soluzione campione viene trasferita nel recipiente di misura dell'884 Professional VA e la determinazione dell'antiossidante viene eseguita utilizzando i

parametri voltammetrici riportati in entrambi i **Tabella 1 o 2**.

I picchi risultanti vengono valutati automaticamente e la concentrazione viene calcolata utilizzando una calibrazione a 1 punto, riportando il risultato come % di antiossidante rimanente rispetto a un olio fresco non utilizzato.

L'intero sistema viene quindi risciacquato prima di avviare il campione successivo.



**Figure 1.** 884 Professional VA completamente automatizzato: 884 Professional VA con 858 Professional Sample Processor, tre Dosino e 843 Pump Station

**Tabella 1.** Parametri per la determinazione dell'ammina aromatica e degli antiossidanti fenolici nell'elettrolita di supporto neutro

Parametro	Collocamento
Modalità	DP – Impulso differenziale
Inizia potenziale	0 V
Potenziale finale	+1,3 V
Ammina potenziale di picco	+0,5 V
Potenziale di picco fenolo	+1,0 V

**Tabella 2.** Parametri per la determinazione degli antiossidanti fenolici ostacolati nell'elettrolita di supporto alcalino

Parametro	Collocamento
Modalità	DP – Impulso differenziale
Inizia potenziale	-0,1 V
Potenziale finale	+1,0 V
Potenziale di picco fenolo	+0,2 V

## ELETTRONI

- Elettrodo di lavoro: punta dell'elettrodo in carbonio vetroso con asse motore per RDE

- Elettrodo di riferimento: elettrodo a stelo di platino  
- Elettrodo ausiliario: elettrodo a stelo di platino

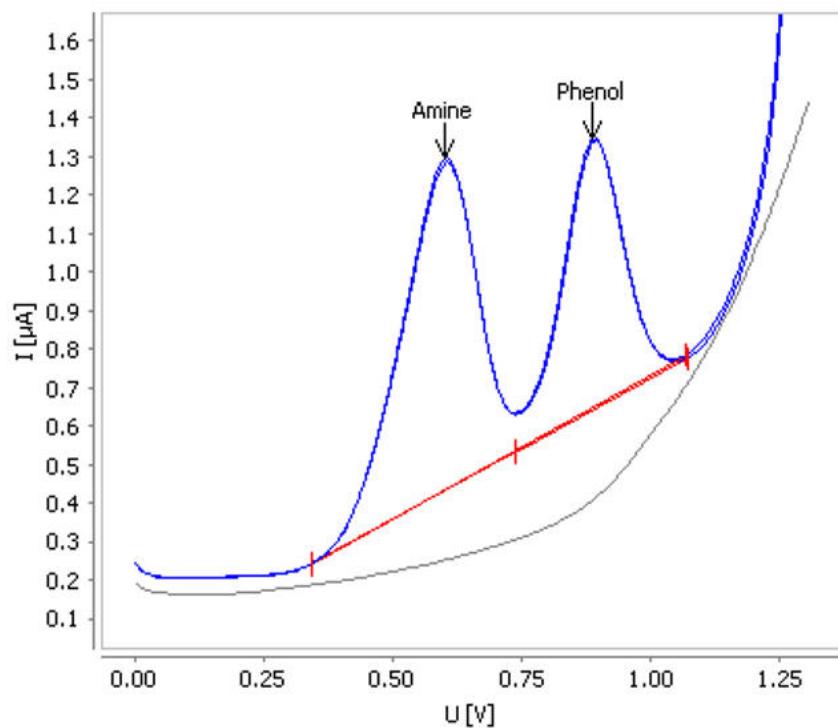
## RISULTATI

Il metodo descritto può essere utilizzato per determinare il contenuto di antiossidanti rimanenti in vari tipi di oli lubrificanti come oli idraulici, oli per turbine o oli motore.

La configurazione del sistema completamente automatizzata consente esecuzioni automatiche non presidiate di serie di campioni.

Il processo di determinazione automatizzato include

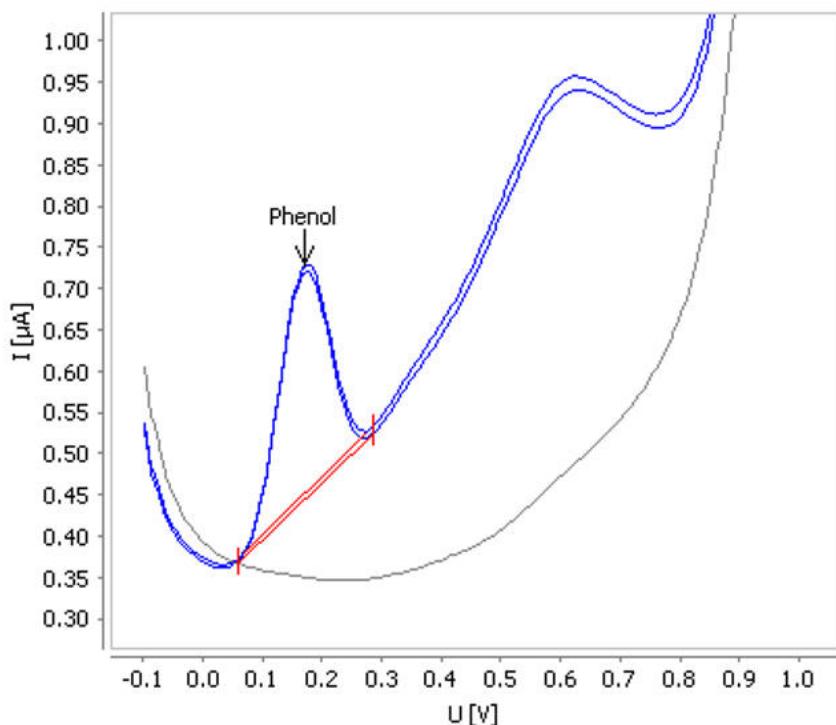
le fasi di preparazione del campione che vengono eseguite automaticamente. Inoltre, la valutazione della curva e il calcolo del risultato vengono eseguiti automaticamente nel software Viva. Queste caratteristiche uniche riducono significativamente il carico di lavoro per gli operatori in laboratorio e aumentano la riproducibilità dei risultati ottenuti.



**Figure 2.** Olio per compressori con ammine aromatiche e antiossidanti fenolici con elettrolita di supporto neutro

**Tabella 3.** Risulta olio del compressore in elettrolita neutro

Antiossidante	Contenuto rimanente
Antiossidanti amminici aromatici	15,8%
Antiossidanti fenolici	83,5%



**Figure 3.** Antiossidanti fenolici ostacolati in olio di turbina con elettrolita di supporto alcalino

**Tabella 4.** Risultato per olio turbina in elettrolita alcalino

Antiossidante	Contenuto rimanente
Antiossidanti fenolici ostacolati	83,6%

## RIFERIMENTI

1. ASTM D6971-09 (2014) Metodo di prova standard per la misurazione del contenuto di antiossidanti fenolici e di ammine aromatiche ostacolate negli oli per turbine non di zinco mediante voltammetria a spazzata lineare
2. ASTM D6810-21 Metodo di prova standard per la misurazione del contenuto di antiossidanti fenolici ostacolati negli oli per turbine non contenenti zinco mediante voltammetria a sweep lineare
3. ASTM D7527-10(2018) Metodo di prova standard per la misurazione del contenuto di antiossidanti nei grassi lubrificanti mediante voltammetria a spazzata lineare
4. ASTM D7590-09 (2014) Guida standard per la misurazione del contenuto di antiossidanti primari rimanenti negli oli lubrificanti industriali in servizio mediante voltammetria lineare

Internal references: AW VA CH4-0580-042019; AW

VA CH4-0581-042019

## CONTACT

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

info@metrohm.it

## CONFIGURAZIONE

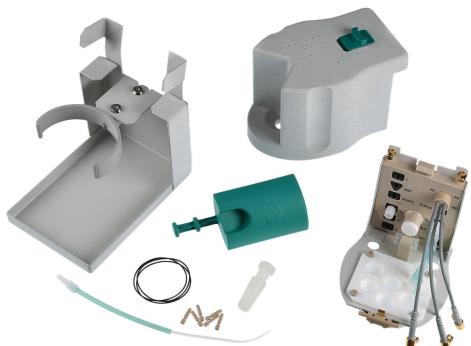


### 884 Professional VA

L'884 Professional VA è lo strumento base universale della serie di strumenti Professional-VA/CVS. Con la sonda di misura e il set di elettrodi adatti possono essere eseguite anche determinazioni con analisi delle tracce mediante voltammetria e polarografia utilizzando l'elettrodo Multi-Mode pro, l'elettrodo scTRACE Gold, l'elettrodo a goccia di bismuto oppure determinazioni di additivi organici in bagni galvanici con «Cyclic Voltammetric Stripping» (CVS), «Cyclic Pulse Voltammetric Stripping» (CPVS) e cronopotenziometria (CP). La comprovata tecnologia degli elettrodi Metrohm, in combinazione con un potenziostato/galvanostato potente e con il software **viva** estremamente flessibile, apre nuove prospettive. Il potenziostato con calibratore certificato si regola automaticamente prima di ogni misurazione e garantisce la massima precisione possibile. La sonda di misura sostituibile consente il cambio rapido tra le varie applicazioni con elettrodi diversi.

Per il controllo, la registrazione e la valutazione dei dati è necessario il software **viva**.

Il 884 Professional VA viene fornito con accessori ridotti, senza sonda di misura ed elettrodi. Il set di elettrodi e la licenza **viva** devono essere ordinati separatamente.



Sonda di misura per elettrodo a disco rotante per strumenti Professional VA/CVS con elevata resistenza chimica

Sonda di misura per il funzionamento con elettrodi a disco rotanti. Variante resistente ai solventi per applicazioni in mezzi non acquosi.



#### Punta dell'elettrodo in platino 2 mm per CVS

Punta dell'elettrodo in platino (Pt), diametro del disco dell'elettrodo 2 mm  $\pm$  0,05 mm, superficie lucidata, stelo in vetro, adattatore con filettatura M3. Errore di oscillazione radiale: < 0,3 mm. Campo di temperatura da 0 a 50 °C.