



Application Note AN-PAN-1014

# Determinazione online del sale nel petrolio greggio mediante analisi di processo automatica

Il petrolio greggio è una miscela altamente complessa di idrocarburi che contiene diverse impurità organiche e inorganiche (ad esempio acqua e sali inorganici). Quantità eccessive di sale nel petrolio greggio determinano tassi di corrosione più elevati nelle unità di raffinazione e hanno un effetto dannoso sui catalizzatori utilizzati. Pertanto, il sale deve essere rimosso dai greggi prima della raffinazione, in un processo noto come dissalazione.

Le tecniche di dissalazione sono ben consolidate, ma è necessario un monitoraggio continuo del contenuto

di sale nel petrolio greggio per il controllo del processo e la riduzione dei costi.

Questa Application Note di processo è incentrata sul monitoraggio del contenuto di sale nel petrolio greggio utilizzando ADI 2045TI Ex proof Analyzer di Metrohm Process Analytics dotato di speciali dispositivi di campionamento per impieghi gravosi. Questa soluzione di analisi online garantisce un ambiente di lavoro sicuro per gli operatori, evita la corrosione da sale in eccesso nel greggio e aumenta la redditività del processo di dissalazione.

## INTRODUZIONE

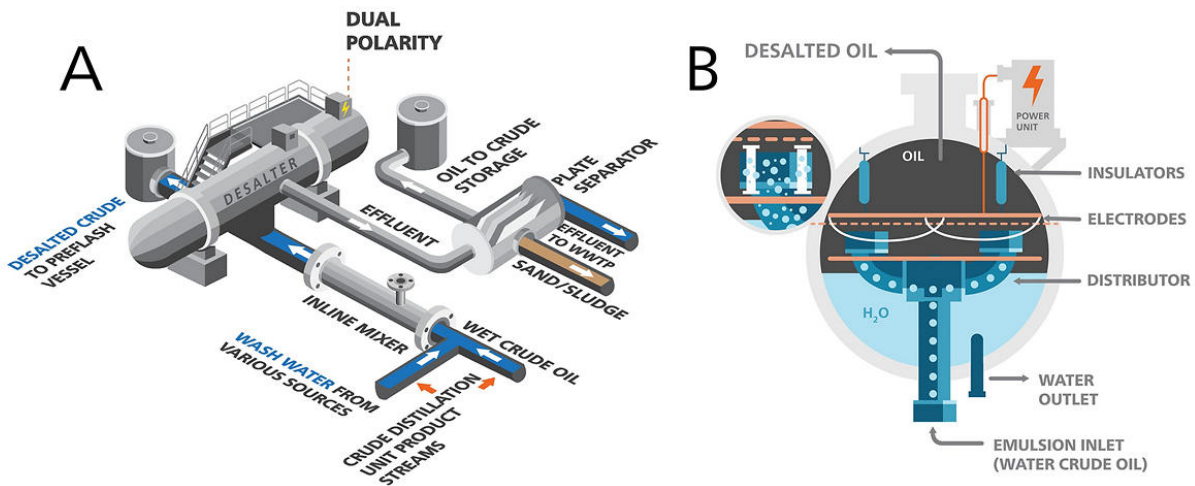
Il petrolio greggio viene estratto da pozzi che contengono acqua, gas e sali inorganici (disciolti o sospesi). Questi sali possono causare incrostazioni a valle e corrosione degli scambiatori di calore e dei sistemi aerei di distillazione. Inoltre, i sali sono dannosi per i catalizzatori nei processi di conversione a valle.

Il sale viene rimosso dal petrolio greggio attraverso due metodi principali: separazione chimica ed elettrostatica. Il metodo comunemente applicato è la **dissalazione elettrica** [1]. Entrambi questi metodi utilizzano l'acqua calda come agente di estrazione.

L'acqua in eccesso deve essere rimossa prima, quindi la dissalazione avviene prima della distillazione. Dopo il preriscaldamento a 115–150 °C, la materia prima oleosa viene miscelata con acqua per sciogliere e lavare i sali. L'acqua deve quindi essere separata dalla materia prima dell'olio in un recipiente separatore aggiungendo sostanze chimiche demulsionanti per rompere l'emulsione applicando un campo elettrico

ad alto potenziale (tramite griglie elettrostatiche) attraverso il recipiente di decantazione per fondere le goccioline di acqua salata polare (Figura 1b). L'acqua di lavaggio (acqua salata) contenente idrocarburi disciolti, olio libero, sali disciolti e solidi sospesi, viene ulteriormente trattata in un impianto di trattamento degli effluenti. Nel settore vengono compiuti sforzi per ridurre il contenuto di acqua del greggio dissalato a meno dello 0,3%.

Tradizionalmente, il processo di dissalazione (Figura 1a) può essere monitorato mediante analisi di pH in laboratorio. Tuttavia, questa metodologia non fornisce risultati tempestivi e richiede l'intervento umano per implementare i risultati dell'analisi di laboratorio nel processo. L'analisi di processo online consente il monitoraggio costante della qualità del greggio senza lunghi tempi di attesa in laboratorio, fornendo risultati più accurati e rappresentativi direttamente alla sala di controllo.



**Figure 1.** (a) Schematic diagram of a typical crude oil desalter process. (b) Cross-sectional view of a crude oil desalter.

Inoltre, il test di prodotti petroliferi grezzi e raffinati è impegnativo e richiede analisi precise e affidabili per soddisfare i requisiti normativi. Metrohm Process Analytics è attivamente coinvolta con organismi internazionali di standardizzazione per aiutare a

guidare lo sviluppo del metodo. ADI 2045TI Ex proof Analyzer (Figura 2) può monitorare il cloruro nel grezzo dopo la desalinizzazione secondo le procedure di test ASTM D3230.

## APPLICAZIONE

Il cloruro viene analizzato con il rilevamento della conducibilità come descritto in ASTM D3230 con ADI 2045TI ADI 2045TI Ex proof Analyzer (Figura 2).



**Figure 2.** ADI 2045TI Ex proof (ATEX) Analyzer.

**Tabella 1.** Tipico intervallo di concentrazione di cloruro nel petrolio greggio secondo le linee guida ASTM

Componenti	Range (mg/kg)
Cloruro	0–500

## CONCLUSIONE

Il monitoraggio del cloruro nel petrolio greggio prima e dopo il processo di dissalazione è necessario per verificare l'efficienza del processo e per superare i problemi di corrosione a valle. Poiché il punto di prelievo del campione si trova in genere in un

ambiente pericoloso, l'analizzatore a prova di Ex ADI 2045TI è progettato e attrezzato per soddisfare la direttiva 94/9EC (ATEX95). Non sono necessari «permessi di lavoro a caldo» per la manutenzione e l'analizzatore può essere controllato a distanza.

## NOTE

Altre tecniche di misurazione possono essere applicate per greggi a bassa economia come il metodo di prova standard per il sale negli oli grezzi (metodo potenziometrico) ASTM D6470. La

titolazione Karl Fischer può essere applicata per la determinazione del contenuto di umidità/acqua come parametro aggiuntivo nel dissalatore.

## ASTM CORRELATE

- ASTM D3230: Standard Test Method for Salts in Crude Oil (Electrometric Method)

- ASTM D6470: Standard Test Method for Salt in Crude Oils (Potentiometric Method)

## APPLICATION NOTES CORRELATE

AN-PAN-1001 Analisi online dell'acido solfidrico e dell'ammoniaca nell'unità di strippaggio dell'acqua acida

AN-PAN-1026 Mercaptani e idrogeno solforato nel

petrolio greggio secondo ASTM D3227 e UOP 163

AN-PAN-1047 Monitoraggio in linea del contenuto di acqua nelle frazioni di nafta mediante NIRS

## VANTAGGI PER L'ANALISI DI DISSALAZIONE ONLINE

- Non sono necessari «permessi di lavoro a caldo» per la manutenzione e l'analizzatore può essere controllato a distanza
- **Produzione sicura** grazie al monitoraggio quasi «in tempo reale» e all'assenza di esposizione dell'operatore a reagenti chimici
- Maggiore e rapido ritorno sull'investimento (ROI)
- **Maggiori risparmi** per misurazione, rendendo i risultati più convenienti
- **Aumento della produttività**, della riproducibilità, dei tassi di produzione e della redditività del prodotto



## RIFERIMENTI

1. Al-Otaibi, M. B.; Elkamel, A.; Nassehi, V.; Abdul-Wahab, S. A. A Computational Intelligence Based Approach for the Analysis and Optimization of a Crude Oil Desalting and Dehydration Process. *Energy Fuels* 2005, 19 (6), 2526–2534.  
<https://doi.org/10.1021/ef050132j>.

## CONTACT

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

[info@metrohm.it](mailto:info@metrohm.it)

## CONFIGURAZIONE



### ADI 2045TI Ex proof Analyzer

L'ADI 2045TI Ex proof Process Analyzer viene utilizzato in ambienti pericolosi dove la protezione antideflagrante è un requisito di sicurezza fondamentale. L'analizzatore soddisfa le direttive comunitarie 94/9/CE (ATEX 95) ed è certificato per le aree Zona 1 e Zona 2. Il design dell'analizzatore combina un sistema di spurgo/pressurizzazione con dispositivi elettronici di sicurezza intrinseca. La fase di spurgo dell'aria e la sovrappressione permanente impediscono a qualsiasi atmosfera potenzialmente esplosiva dell'aria ambientale di entrare nell'involucro dell'analizzatore. Il design intelligente dell'analizzatore evita la necessità di grandi protezioni e può essere collocato sulla linea di produzione nella zona pericolosa.

Titolazione, titolazione Karl Fischer, fotometria, misure con elettrodi ionoselettivi e misure dirette sono tutte possibili con questa versione Ex-p.