



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 il **2060 TI Ex Proof Process 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 (Figura 1a). 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%.

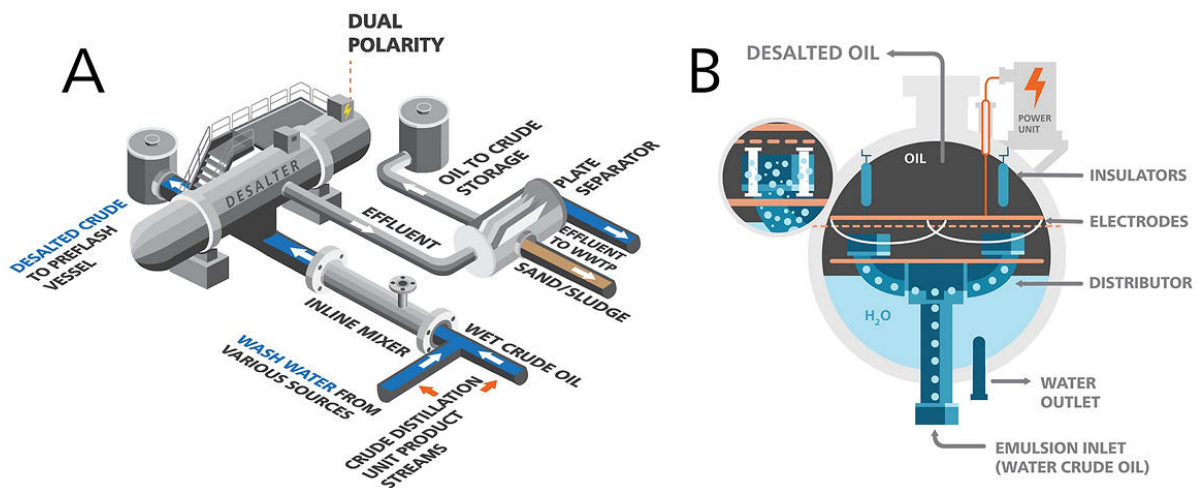


Figure 1. (a) Diagramma schematico di un tipico processo di dissalamento del petrolio greggio. (b) Vista in sezione trasversale di un dissalamento del petrolio greggio.

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.

Tradizionalmente, il processo di dissalazione può essere monitorato mediante analisi di pH in laboratorio. Questo metodo aiuta a determinare la velocità di separazione tra le due fasi (acqua-olio). 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 un monitoraggio costante della qualità del greggio senza lunghi tempi di attesa in laboratorio. Ciò garantisce risultati più accurati e rappresentativi, consegnati direttamente alla sala controllo. 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 enti normativi internazionali per guidare lo sviluppo dei metodi. Il **2060 TI Ex Proof Process Analyzer** (Figura 2) è in grado di monitorare il cloruro nel petrolio grezzo dopo la desalinizzazione secondo le procedure di test ASTM D3230.



Figure 2. 2060 TI Ex Proof Process Analyzer.

APPLICAZIONE

Il cloruro (**Tabella 1**) viene analizzato con il rilevamento della conducibilità come descritto in

ASTM D3230 con il **2060 TI Ex Proof Process Analyzer** (Figura 2).

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, il **2060 TI Ex Proof Process Analyzer** 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

CONFIGURAZIONE



2060 TI Ex Proof Process Analyzer

Il 2060 TI Ex Proof Process Analyzer è uno strumento di analisi di processo intrinsecamente sicuro di sostanze chimiche per via umida per il monitoraggio di processi in ambienti pericolosi con presenza di gas o polveri classificati come zona 0, 1 e 2, oppure 20, 21 e 22. Soddisfa le direttive UE 94/9/CE (ATEX95) ed è certificato per le aree Zona 1 e Zona 2. Il suo design combina un sistema di spurgo e pressurizzazione con strumenti elettronici a sicurezza intrinseca. La fase di spurgo dell'aria e la sovrappressione permanente impediscono a qualsiasi atmosfera potenzialmente esplosiva di entrare nell'involucro dello strumento di analisi.

Il design intelligente dell'analizzatore evita la necessità di spurgare grandi protezioni e può essere collocato sulla linea di produzione nelle zone pericolose. Supporta vari tipi di tecniche, tra cui titolazione, titolazione Karl Fischer, fotometria, misure con elettrodi ione-selettivi e misure dirette.