

IDENTIFICAZIONE DI RESIDUI DI INCROSTAZIONE E CORROSIONE CON DIFFRAZIONE DI RAGGI X



Introduzione

Il flusso senza ostacoli e affidabile dei prodotti del petrolio greggio è di fondamentale importanza per il mondo industrializzato. Nel tempo, le ostruzioni nelle condutture possono accumularsi e ostacolare il libero flusso del petrolio greggio. L'analizzatore di diffrazione a raggi X (XRD) TERRA di Olympus viene utilizzato per identificare il ridimensionamento o la corrosione che causano i blocchi in modo che gli utenti possano elaborare un piano di trattamento appropriato.

Identificazione della corrosione

La corrosione nei pozzi petroliferi e nelle condutture si trova principalmente come "incrostazione", un accumulo all'interno di tubi e valvole, o come "ruggine", un logorio di tubi e valvole. Il residuo corrosivo viene analizzato per identificare le fasi/composti specifici coinvolti. Fasi/composti comuni di corrosione includono magnetite, barite, carbonato di calcio e gesso. Tutti questi composti e altri ancora sono rapidamente e facilmente identificati utilizzando XRD.

Una volta identificata la fase/il composto della corrosione, è possibile determinare le condizioni che lo hanno formato, come la miscela di elementi disciolti, la temperatura, il pH, la presenza di batteri e/o l'ossigenazione. Queste informazioni possono quindi essere utilizzate per determinare come riparare la corrosione e/o prevenire un'ulteriore corrosione.

L'analizzatore portatile Olympus TERRA XRD è costruito per essere robusto, in modo che gli utenti possano portarlo sul campo per identificare le forme di corrosione che si verificano in loco. Il TERRA incorpora tecnologie brevettate della NASA e dell'Olympus per eseguire l'analisi XRD. Il suo esclusivo sistema di gestione dei campioni raccoglie informazioni strutturali (mineralogia / fase) ed elementari (chimica). Gli operatori utilizzano queste informazioni per identificare il campione con l'ausilio di un database applicativo dedicato.

L'analizzatore TERRA XRD portatile è in grado di identificare i composti / le fasi corrosivi, compresi quelli che si trovano sulle tubazioni in acciaio al carbonio, nei pozzi petroliferi, intorno all'acqua municipale, in luoghi

offshore o oceanici e causati da batteri che riducono lo zolfo. TERRA è semplice da usare per un'identificazione rapida e precisa dei residui corrosivi.

Con TERRATM, identifica rapidamente:

- Tubazioni in acciaio al carbonio: Magnetite (Fe₃O₄), goethite (α-FeO (OH)), ferriidrite (Fe₅O₇ (OH) x4H₂O), lepidocrocite (γ-FeOOH), feroxyhyte (FeO (OH)), akaganeite (FeO (OH)) , ematite (Fe₂O₃) e wüstite (FeO)
- Batteri che riducono lo zolfo (SRB): pirite e pirite
- Off shore / Oceanside: Akaganeite (FeO (OH)) soprattutto in presenza di cloruri
- Pozzo petrolifero: solfato di bario (barite), carbonato di calcio (calcite), solfato di calcio (anidrite, gesso), solfato di stronzio (celestite), ossidi di ferro / carbonati / idrossidi, solfuro di piombo e solfuro di zinco
- Acqua municipale: quarzo, albite, gesso, clorite, illite, actinolite, microclino, struvite, jarosite, precipitati di ferro e carbonati

Analisi di ispezione della corrosione con l'analizzatore TERRA XRD Olympus

L'Olympus TERRA XRD è stato utilizzato per analizzare quattro campioni di vari materiali di corrosione delle condutture. La preparazione del campione con TERRA è stata facile. I campioni sono arrivati in polvere quindi non hanno richiesto alcuna ulteriore preparazione. Se uno di questi campioni avesse richiesto la frantumazione, il processo sarebbe stato facile utilizzando il kit di preparazione del campo fornito con tutti gli strumenti Olympus XRD (Figura 1). Ogni campione è stato setacciato utilizzando 120-140 mesh e inserito nella camera del campione brevettata TERRA (Figura 2).

Ogni campione è stato analizzato per circa 15 minuti e valutato con XPowderTM, il software di analisi XRD standard di Olympus. Il metodo del rapporto di intensità relativa è stato utilizzato per quantificare i minerali identificati. I risultati per tutti e quattro i campioni sono illustrati nella Figura 3a-d. I grafici mostrano i picchi di diff razione per ogni campione. L'uscita Olympus TERRA Smart Sense consente una maggiore definizione e chiarezza dei picchi rispetto all'uscita standard. Smart Sense è una funzionalità unica disponibile su TERRA che ottimizza le prestazioni dal picco allo sfondo. Poiché il sensore è sensibile sia all'energia che alla posizione, SmartSense può impedire a fotoni non correlati all'esperimento XRD di interferire con il sensore. Pertanto, i fotoni dei raggi X vaganti vengono eliminati dall'analisi (Figura 4).



Figura 1A



Figura 1B



Figura 1C



Figura 1D



Figura 2: la camera di campionamento del TERRA

Figura 1: elementi del kit di preparazione del campione. 1A e 1B illustrano come i campioni vengono frantumati nel campo. Utilizzare un mortaio e un pestello (1C) per ridurre la dimensione delle particelle. Setacciare la polvere (1D) per garantire una dimensione delle particelle uniforme.

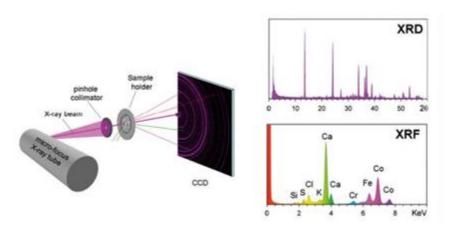


Figura 3: I fotoni dispersi vengono eliminati per ridurre il rumore di fondo.

Dati di analisi del campione TERRATM

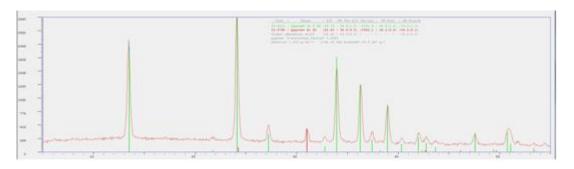
I risultati dell'analisi per tutti e quattro i campioni sono presentati di seguito con le impronte di riferimento di fase sovrapposte al grafico. È possibile effettuare ricerche nelle librerie personalizzate con l'analisi dei dati del campione TERRA.

Calcite aragonite albite quarzo



Compound/Mineral	Spectral Marker Color	Result =%	Chemical Formula
Quartz	Green	49.1	SiO ₂
Aragonite	Red	36.9	CaCO ₃ (Orthorhombic)
Calcite	Blue	2.3	CaCO ₃ (Trigonal)
Albite	Yellow	11.7	NaAlSi₃O ₈ or Na1.0–0.9Ca0.0

Gesso quarzo



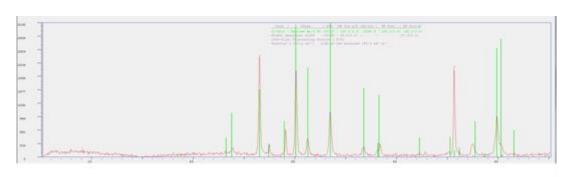
Compound/Mineral	Spectral Marker Color	Result =%	Chemical Formula
Quartz	Red	5.2	SiO ₂
Gypsum	Green	94.8	CaSO ₄ ·2H ₂ O

Magnetite quarzo calcite dolomite



Compound/Mineral	Spectral Marker Color	Result =%	Chemical Formula
Quartz	Red	30.6	SiO ₂
Magnetite	Green	38.2	Fe ₂ 3O ₄
Calcite	Yellow	16.6	CaCO ₃
Dolomite	Blue	14.6	CaMg(CO ₃) ²

Barite



Compound/Mineral	Spectral Marker Color	Result =%	Chemical Formula
Barite	Green	100	BaSO ₄

Conclusione

L'identificazione dei residui di corrosione è semplice utilizzando TERRATM. Tutte le fasi identificate rientrano nelle capacità prestazionali di TERRA, rendendo questa applicazione semplice e precisa. L'analizzatore portatile TERRA XRD è uno strumento ideale per le ispezioni sulla corrosione in loco.



Via Guido Rossa 14 23875 Osnago (LC) - Italy Tel. +39 039 9280061 Fax. +39 039 9289636 info@quantanalitica.com www.quantanalica.com