

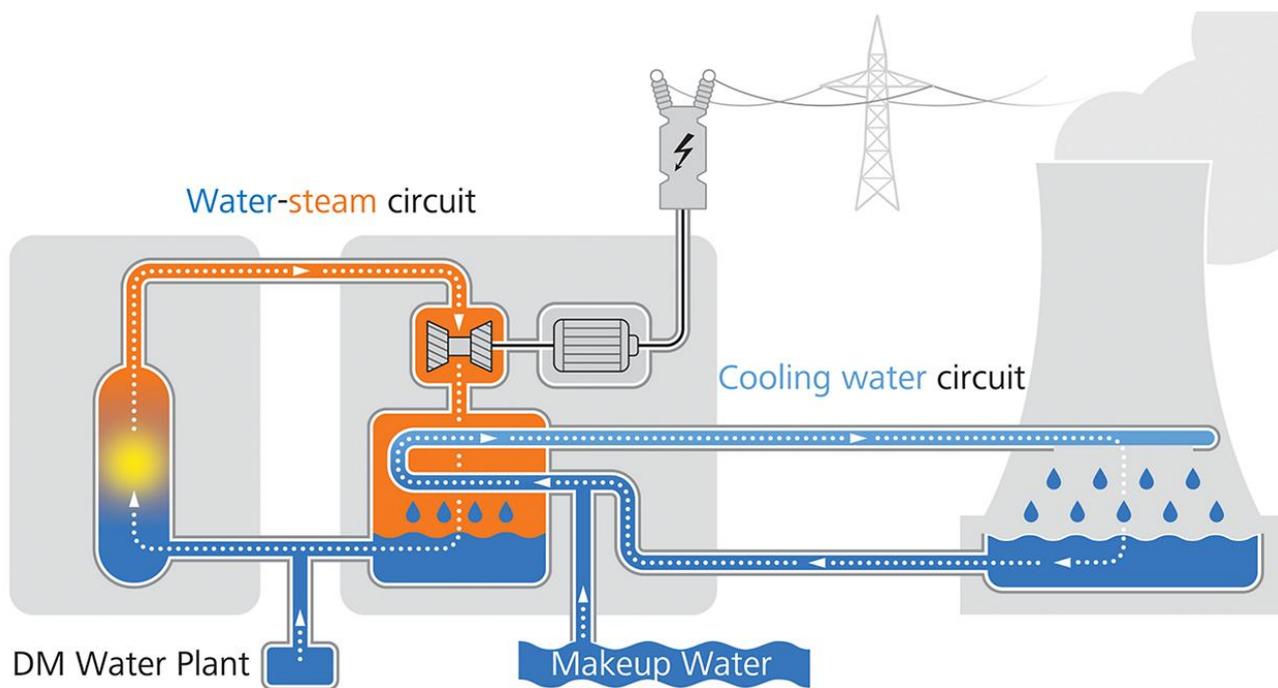


Application Note AN-PAN-1044

# Analisi online di tracce di ammine nel circuito acqua-vapore alcalino delle centrali elettriche

Le centrali termiche utilizzano il calore generato dalla combustione o dalla fissione nucleare per produrre vapore ad alta pressione, che viene immesso in una turbina che aziona un generatore che converte l'energia meccanica in energia elettrica. A valle della turbina, il vapore si condensa in acqua, formando un vuoto fondamentale per l'efficienza della centrale.

Questa acqua viene restituita a un serbatoio di alimentazione da dove viene pompata nuovamente nella caldaia a vapore. L'acqua di raffreddamento scorre attraverso il condensatore in un circuito separato, asportando il calore di condensazione rilasciato dal vapore tramite uno scambiatore di calore.

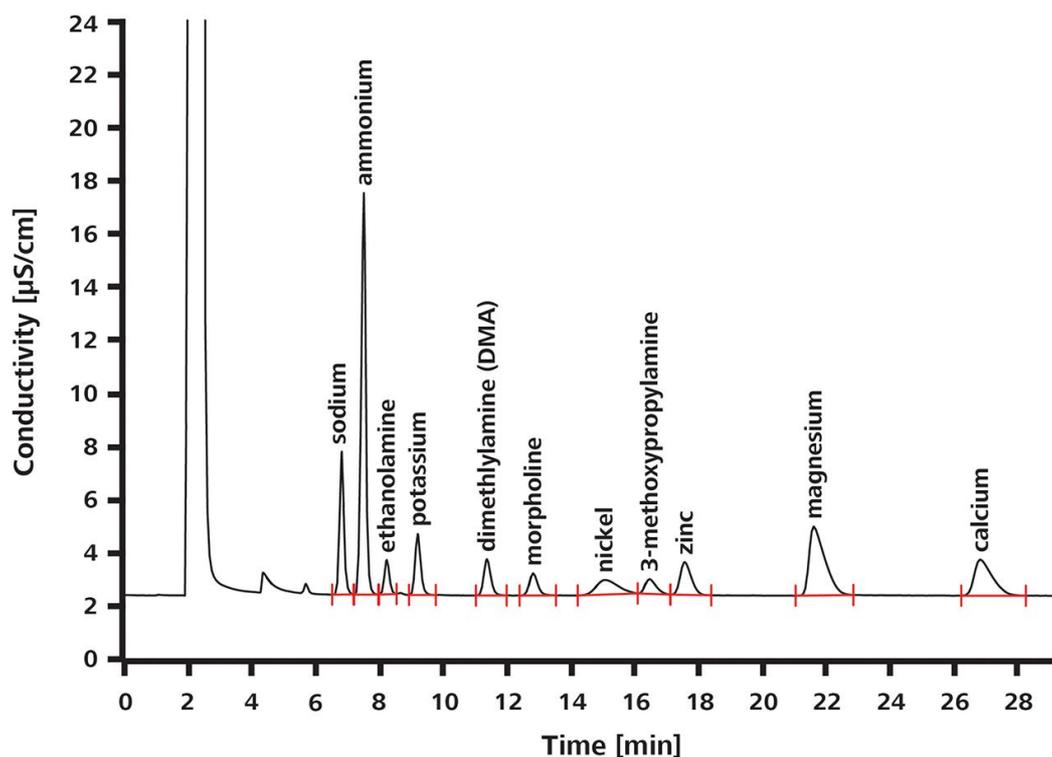


**Figure 1.** Schema di una centrale a 2 circuiti idraulici.

La manutenzione non pianificata può portare a tempi di fermo costosi e critici e spesso la causa è la corrosione. Valori di pH eccezionalmente bassi aumentano il potenziale di corrosione, mentre valori di pH eccessivamente elevati distruggono lo strato protettivo sui metalli. La regolazione del valore del pH è impegnativa perché il requisito per la minima corrosione e il massimo strato protettivo lascia pochissima flessibilità. Per mantenere bassa la corrosione, il valore del pH del vapore acqueo dovrebbe essere in un intervallo leggermente alcalino, spesso ottenuto con il trattamento All-Volatile. In questa procedura di trattamento, ammine neutralizzanti come morfolina, metossipropilammina ed etanolammina, tra le altre, vengono aggiunte

all'acqua di alimentazione demineralizzata per aumentare il pH, inibendo la corrosione nei sistemi di condensazione del vapore.

Il monitoraggio frequente della chimica garantisce un funzionamento sicuro ed efficiente della centrale elettrica. La cromatografia ionica con rilevamento della conducibilità fornisce un mezzo efficace per controllare l'aggiunta di ammina nei circuiti acqua-vapore alcalini delle centrali termiche. Per un'analisi in tracce precisa e affidabile, è necessario disporre di un metodo il più possibile automatizzato. Metrohm Process Analytics offre una soluzione completa per questa attività: il **2060 Ion Chromatograph (IC) Process Analyzer** con l'opzione Metrohm intelligent Partial Loop Technique (MiPT).



**Figure 2.** Cromatogramma di un campione di circuito acqua-vapore simulato trattato con 1 mg/L ciascuno: sodio, ammonio, etanolamina, potassio, dimetilammina (DMA), morfolina, nichel, 3-metossipropilammina, zinco, magnesio e calcio; volume del campione: 100 µl.

## APPLICAZIONE

In una singola analisi, il 2060 IC Process Analyzer è in grado di misurare numerosi composti ionici in mezzi acquosi da ng/L a concentrazioni %. La cosa più importante è la determinazione sensibile del **sodio** accanto alle alte concentrazioni di **ammonio** o **ammina**, perché un loro aumento indica che l'acqua di raffreddamento sta filtrando nel circuito. Il sistema di analisi viene alimentato direttamente e continuamente con i campioni tramite un bypass nel processo. La tecnica Metrohm Partial Loop consente, oltre alla funzione di calibrazione automatica, una determinazione operativa di **calcio** e **magnesio**. La calibrazione automatizzata garantisce eccellenti limiti di rilevamento, un'elevata riproducibilità e ottimi tassi di recupero. Inoltre, la soppressione sequenziale dei cationi riduce il rumore di base, abbassando considerevolmente i limiti di rilevamento.

L'analisi viene eseguita in modo completamente automatico. Il rilevamento dell'analita avviene per conducibilità.



**Figure 3.** L'analizzatore di processo IC 2060 è disponibile con uno o due canali di misurazione, insieme a moduli di gestione dei liquidi integrati e diverse opzioni di preparazione automatizzata dei campioni.

## NOTE

Il forno a colonna deve essere utilizzato in questa applicazione per mantenere la stabilità della colonna

analitica al di sopra della temperatura ambiente (fino a 40 °C).

## VANTAGGI PER IC NEL PROCESSO

- Preparazione dell'eluente in linea assicura linee di base costantemente stabili
- Ambiente di lavoro sicuro e campionamento automatizzato
- Analisi ad alta precisione per un ampio spettro di analiti con più tipi di rivelatori
- Proteggi prezioso patrimonio aziendale (ad es. tubi, PWR e turbine, che sono soggette a corrosione)



## ULTERIORI LETTURE

### Application Notes correlate

[AN-C-049 Tracce di cationi nell'acqua di alimentazione della centrale elettrica stabilizzata con 7 ppm di monoetanolamina \(MEA\)](#)

[AN-CS-010 Tracce di litio e sodio oltre alla](#)

[monoetanolamina nei circuiti acqua-vapore delle centrali termoelettriche](#)

[AN-C-139 Cationi e ammine nel ciclo acqua-vapore](#)

## CONTACT

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

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

## CONFIGURAZIONE



### 2060 IC Process Analyzer

Lo strumento **2060 Ion Chromatograph (IC) Process Analyzer** di Metrohm Process Analytics si basa sul concetto di piattaforma modulare 2060. Questa architettura modulare permette la separazione degli armadi in diversi luoghi dell'impianto e di collegare fino a 20 flussi di campione per l'analisi sequenziale rapida in più zone dell'impianto.

Questo analizzatore non presenta alcuna limitazione in termini di personalizzazione di hardware, software e applicazioni. Dal modulo di produzione continua dell'eluente, ai moduli delle parti a umido per il condizionamento dei campioni fino ai blocchi multipli del rilevatore IC, lo strumento 2060 IC Process Analyzer ha tutte le opzioni per qualsiasi applicazione industriale.

Il software 2060 è una soluzione «all-in-one» che controlla l'analizzatore per eseguire analisi di routine, con vari metodi operativi, fogli di presenza e i grafici delle tendenze. Inoltre, grazie alla varietà dei protocolli di comunicazione dei processi (ad es. Modbus o Discrete I/O), il software 2060 può essere programmato in modo da inviare allarmi e un feedback automatico al processo e intraprendere azioni, se necessario (ad es., misurare di nuovo il campione o avviare un ciclo di pulizia). Tutte queste funzioni assicurano una diagnostica completamente automatica del processo industriale, 24 ore su 24, sette giorni su sette.