



Application Note AN-PAN-1039

Determinazione dell'ortho e del fosforo fosfato totale in acqua

Analisi online secondo EN ISO 6878

La rimozione del fosforo è essenziale negli impianti di trattamento delle acque reflue per garantire che l'equilibrio ambientale non sia alterato dagli effluenti scaricati. Nell'impianto di trattamento, è importante conoscere la concentrazione di fosforo ortofosfato biodisponibile ($o\text{-PO}_4\text{-P}$) nel flusso influente per alimentare i batteri o per calcolare la quantità di reagenti necessari per il trattamento chimico.

Ai fini del monitoraggio della conformità ambientale, l'effluente trattato viene monitorato per il fosforo fosfato totale (TP), ovvero la somma di tutti i fosfati insolubili e disciolti presenti.

Questa Application Note di processo descrive i vantaggi e gli usi dell'analizzatore TP Metrohm 2035 per monitorare entrambi gli $o\text{-PO}_4\text{-P}$ e TP secondo EN ISO 6878 (ex DIN 38405-D11) 24 ore su 24.

INTRODUZIONE

L'abbondanza di composti del fosforo nelle acque reflue è problematica. Il fosforo elementare è altamente reattivo e quindi si lega facilmente all'ossigeno, formando fosfati (ortofosfati o-PO_4 , polifosfati e fosfati organici). I fosfati nelle fonti d'acqua possono provenire da minerali, detersivi, deflusso agricolo (fertilizzanti) e da altre influenze antropogeniche. Le agenzie per l'ambiente hanno norme severe in materia di emissioni di fosfati industriali. Il fosforo fosfato totale (TP) è un nutriente vegetale, che in alte concentrazioni nelle acque superficiali può portare all'eutrofizzazione

(sovralfertilizzazione). Per il trattamento biologico delle acque reflue, il fosforo o-fosfato biodisponibile ($\text{o-PO}_4\text{-P}$) è necessario per la vita dei batteri, ma questo può essere dannoso per fiumi e laghi. Un aumento di questi nutrienti favorisce la crescita che esaurisce l'ossigeno disciolto e uccide i pesci, o addirittura introduce tossine dannose (fioriture algali). La rimozione del fosforo è quindi essenziale negli impianti di trattamento delle acque reflue per garantire che l'equilibrio ambientale non sia danneggiato dagli effluenti scaricati (Figura 1).

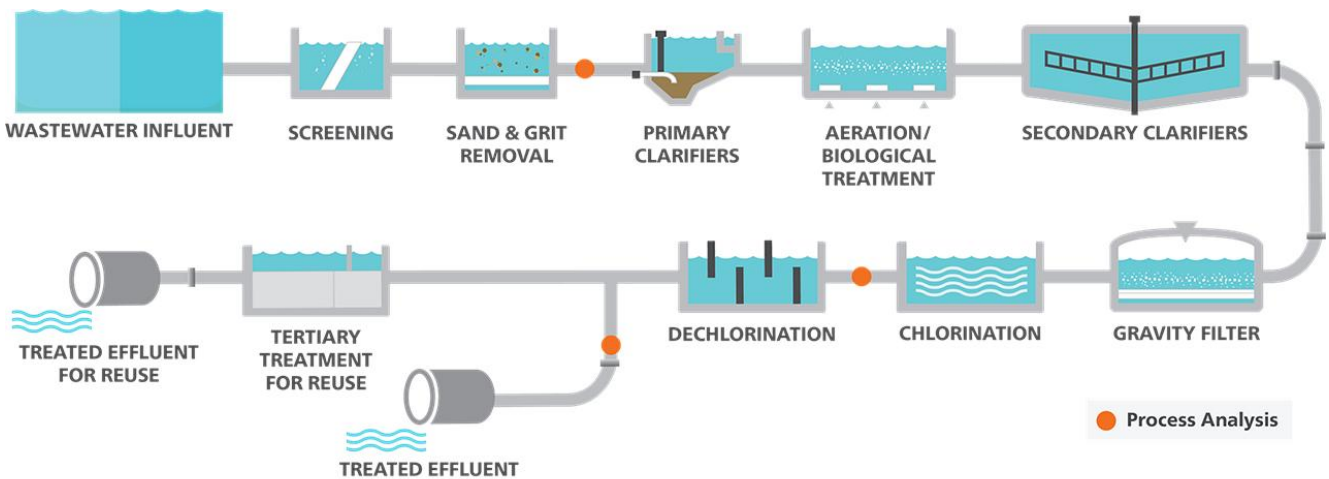


Figure 1. Posizioni dell'analizzatore di processo nel processo di trattamento delle acque reflue per il fosforo.

La maggior parte del fosforo nelle acque reflue trattate viene legato in altre forme filtrabili e rimosso come fango precipitato. Il trattamento chimico con Ca, Al e/o Fe per la coagulazione può essere costoso e lento, consentendo al trattamento biologico di diventare sempre più popolare nell'ultimo decennio. Nella struttura di trattamento è importante conoscere la concentrazione di $\text{o-PO}_4\text{-P}$ nel flusso influente per

alimentare i batteri o per calcolare la quantità di reagenti necessari per il trattamento chimico. Ai fini del monitoraggio della conformità ambientale, l'effluente trattato viene monitorato per TP, la somma di tutti i fosfati insolubili e disciolti presenti. TP non è utile per identificare l'origine del fosforo all'interno di un processo, solo per scopi di monitoraggio generale e conformità delle acque reflue.

Il **2035 TP Analyzer** di Metrohm Process Analyzer (**figura 2**) può tenere traccia di $\text{o-PO}_4\text{-P}$ e TP tutto il giorno. Con le applicazioni colorimetriche dirette, in un campione viene misurato solo $\text{o-PO}_4\text{-P}$. Il TP può essere determinato digerendo il campione con calore, un agente ossidante e acido prima di eseguire la misurazione fotometrica sull' $\text{o-PO}_4\text{-P}$ liberato. Per monitorare entrambi gli $\text{o-PO}_4\text{-P}$ e TP secondo **EN ISO**

APPLICAZIONE

La determinazione colorimetrica dell' $\text{o-PO}_4\text{-P}$ e TP si basa su **EN ISO 6878** (ex DIN 38405-D11) utilizzando un modulo fotometro a cuvetta di digestione compatto. I composti organici e inorganici del fosfato vengono ossidati, quindi vengono aggiunti molibdato di ammonio e tartrato di antimonile di potassio per formare acido fosfomolibdico. La riduzione dell'acido ascorbico forma blu molibdeno che viene misurato a 875 nm.

6878, viene utilizzato un modulo fotometro a cuvetta di digestione compatto. È possibile collegare più flussi di campioni al 2035 TP Analyzer, consentendo il controllo completo sul processo di trattamento del fosforo. L'analizzatore può inviare allarmi per picchi di concentrazione, salvataggio di batteri o notifiche in caso di superamento dei limiti di regolazione.

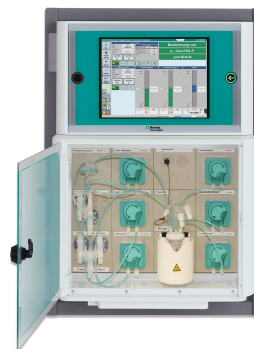


Figure 2. L'analizzatore di processo TP 2035 di Metrohm Process Analytics.

Tabella 1. Parametri per il monitoraggio TP

Categoria TP	Gamma	Limite di rilevamento
TP basso	0–150 $\mu\text{g/L PO}_4\text{-P}$	5 $\mu\text{g/L}$
Standard TP	0–5 $\text{mg/l PO}_4\text{-P}$	50 $\mu\text{g/L}$
TP alto	0–100 $\text{mg/l PO}_4\text{-P}$	1 mg/l

ULTERIORI LETTURE

[Brochure: Test ambientali Industria I - Analizzatori online per l'analisi delle acque reflue municipali](#)
[Specie di fosforo nell'acqua di processo](#)

[Impianti di depurazione: rimozione dell'azoto analisi simultanea di ammoniaca, nitrati e nitriti](#)

VANTAGGI PER L'ANALISI ONLINE

- Risparmiare riducendo i tempi di fermo:
l'analizzatore invia allarmi per valori fuori specifica che informano prima l'operatore
- Dati di processo disponibili 24 ore su 24, 7 giorni su 7 significa nessuna attesa per metodi di laboratorio lenti e manuali
- **Trattamento chimico efficiente** monitorando costantemente i flussi influenti



CONTACT

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

info@metrohm.it

CONFIGURAZIONE



2035 Process Analyzer - Fotometrico

Il 2035 Process Analyzer per misure fotometriche include un modulo fotometro compatto stabile su una vasta gamma di concentrazioni, termostato con capacità di agitatore. Questo analizzatore viene offerto con due opzioni: un sistema a cuvette oppure una sonda a immersione in fibra ottica. Il sistema a cuvette è compatto, in modo da ridurre il consumo di reagente, ma offre un percorso ottico lungo per un'alta sensibilità. La sonda ad immersione fibra ottica amplia la gamma di applicazione rendendo sostanzialmente semplice la misurazione accurata dei campioni ad alta concentrazione, attraverso l'uso di fasi di diluizione del campione interne e di un cammino ottico più piccolo rispetto al sistema della cuvetta.

L'analisi fotometrica è una tecnica comune ampiamente utilizzata che può determinare ioni come ammoniaca, manganese e ferro nell'acqua potabile o anche calcio e magnesio in soluzioni saline. Gli effetti indesiderati sulla matrice del campione, come il colore del campione o la torbidità, possono essere rimossi con misure differenziali, effettuate prima e dopo l'aggiunta di un reagente colorato.