

Conformità ai valori limite del fosforo, ottimizzazione del dosaggio chimico e controllo di processo

Problema

Un importante produttore di bevande analcoliche deve rispettare un limite di 2 mg/L di fosforo totale nell'effluente finale. A causa delle fuoriuscite in fase di produzione e degli scarichi programmati di prodotto non conforme, un impianto locale rischiava di non rispettare i limiti in vigore per il fosforo.

Soluzione

L'analisi in tempo reale offerta dal sistema RTC-P di Hach®, abbinata al precipitante 8200-L di ChemTreat, ha aiutato il produttore a ridurre i livelli di fosforo a valori inferiori al limite consentito.

Vantaggi

Il produttore è riuscito a garantire la conformità ai limiti richiesti dalla legge. Ora il controllo dello scarico dei fosfati consente di ottenere valori inferiori a 2 parti per milione di fosforo totale. Le letture dei solidi sospesi totali e della torbidità sono ridotte circa del 10 %.

Contesto

Lo stabilimento di produzione di bevande in Messico, avente una capacità di 500 metri cubi/giorno, è soggetto a un limite consentito di 2 mg/L di fosforo totale per l'effluente finale dell'impianto di trattamento delle acque reflue (WWTP) in situ.

In precedenza gli operatori eseguivano il campionamento manuale senza dosaggio chimico. Gestivano l'impianto ricorrendo a fasi di trattamento convenzionali: screening dei solidi, serbatoio di omogeneizzazione, processo anaerobico/aerobico, chiarificazione e clorazione, operando per diversi anni al di sopra del limite di fosfati totali pari a 2 ppm.

In assenza di una misura online continua del fosforo, l'azienda riscontrava difficoltà nel rispondere a picchi improvvisi e imprevisti nel carico di fosforo, provocati da fuoriuscite in fase di produzione o dallo smaltimento di prodotto non conforme. Il test di configurazione iniziale ha avuto luogo in condizioni di flusso elevato (1.250 metri cubi/giorno) e alte concentrazioni di fosforo (40 mg/L). Per questa ragione, l'azienda andava incontro a rischi di non conformità.

Al fine di migliorare le attività produttive e rispettare i limiti di conformità, l'azienda era alla ricerca di soluzioni che permettessero l'analisi continua dei fosfati e l'ottimizzazione del dosaggio chimico in tempo reale.



Fig. 1: il sistema RTC-P

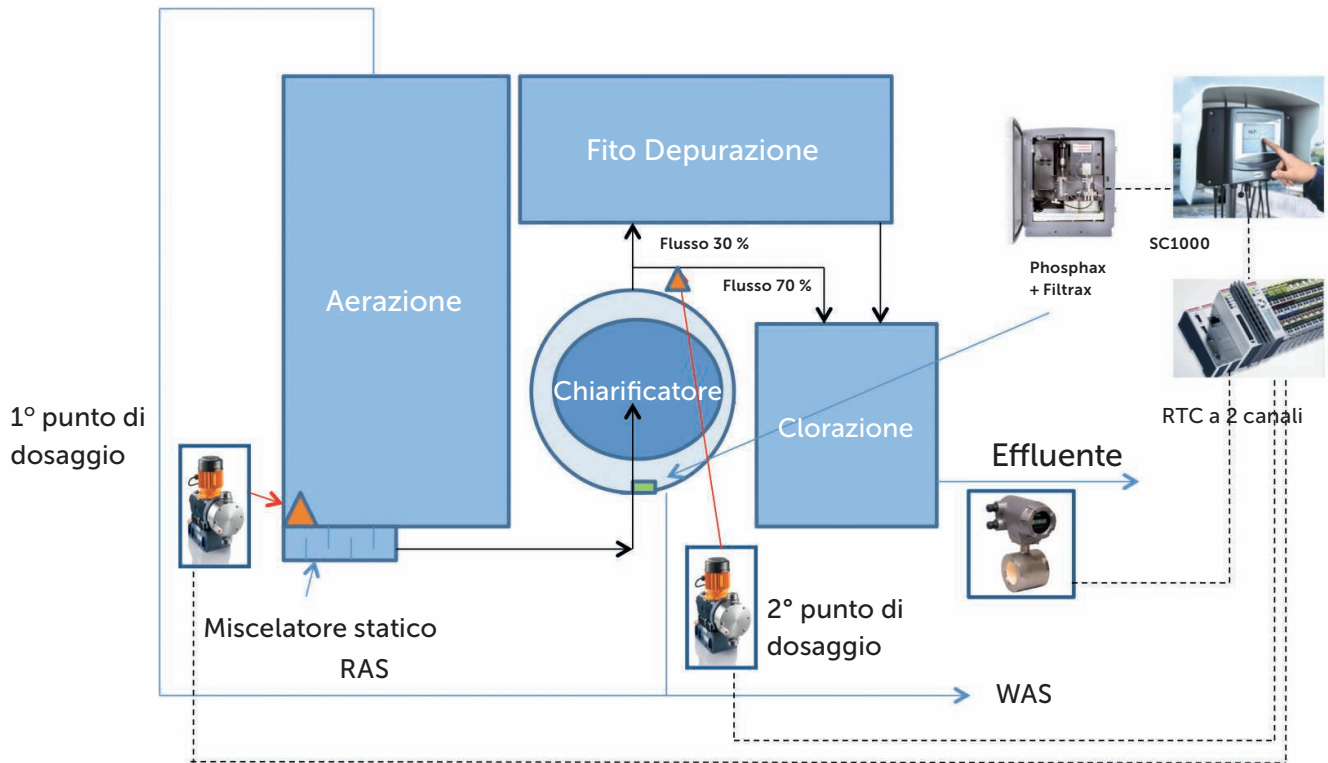


Fig. 2: la soluzione RTC-P

Soluzione e miglioramenti

Il sistema di controllo del fosforo in tempo reale di Hach misura l'orto-fosfato e la portata in tempo reale in modo da dosare l'esatta quantità di precipitante necessaria a raggiungere il setpoint desiderato per il fosforo. La riduzione del dosaggio chimico si traduce anche in una diminuzione dei fanghi e dei costi associati alla gestione degli stessi. Prima di procedere all'installazione del sistema RTC-P, Hach e il produttore di bevande analcoliche svolsero vari test per determinare quale fosse la soluzione migliore per la rimozione dei fosfati e per individuare i precipitanti chimici più idonei a questo scopo.

Hach iniziò una prova di un mese con il reparto di imbottigliamento, configurando il sistema RTC-P con un precipitante P8200-L di ChemTreat (in grado di rimuovere i fosfati con un volume più contenuto rispetto ai coagulanti tradizionali a base di ferro e alluminio). La prova mirava a stabilizzare il sistema e a mantenere le letture dei fosfati totali a valori inferiori a 2 ppm per una settimana nell'effluente finale.

Il dosaggio iniziava presso l'uscita del processo anaerobico e all'uscita del secondo stadio di aerazione, regolando i dosaggi in funzione del carico totale di fosfati nel flusso, calcolato tramite gli algoritmi RTC. Inizialmente il carico totale previsto di fosfati era pari a 11 ppm e 1.000 metri cubi/giorno; nel corso della prova, tuttavia, sono stati riscontrati picchi di flusso extra del 20 % e letture pari a quasi 400 % per i fosfati totali all'uscita del processo anaerobico. Nonostante letture e flusso a valori più alti del previsto, è stato possibile far fronte con successo alle variazioni riscontrate e raggiungere gli obiettivi del progetto.

Risultati

Hach ha presentato i risultati e i trend con report settimanali redatti nel periodo dei test (vedere Fig. 3a e 3b). Tali informazioni hanno evidenziato che l'impianto ha ridotto i livelli di fosfato totale a valori inferiori a 2 ppm nell'effluente finale senza compromettere gli altri parametri critici potenzialmente in grado di sbilanciare il processo. Il Project Leader dell'impianto di trattamento delle acque reflue ha dichiarato: "Siamo convinti che il sistema RTC-P sia in grado di regolare il dosaggio di precipitante in tempo reale a seconda del flusso e delle concentrazioni di fosforo, ottimizzando i processi e consentendoci di operare in maniera conforme ai nostri regolamenti interni."

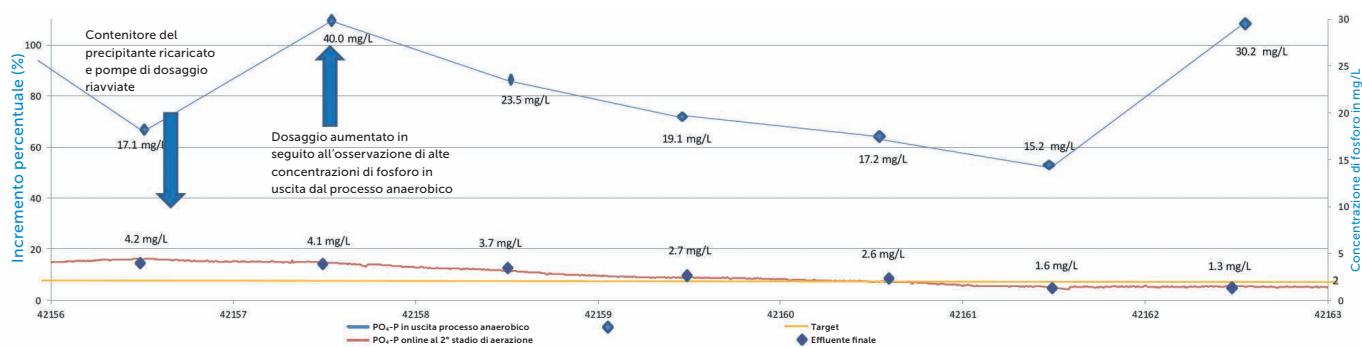


Figura 3a: incremento percentuale della concentrazione di fosforo (1-7 giugno)

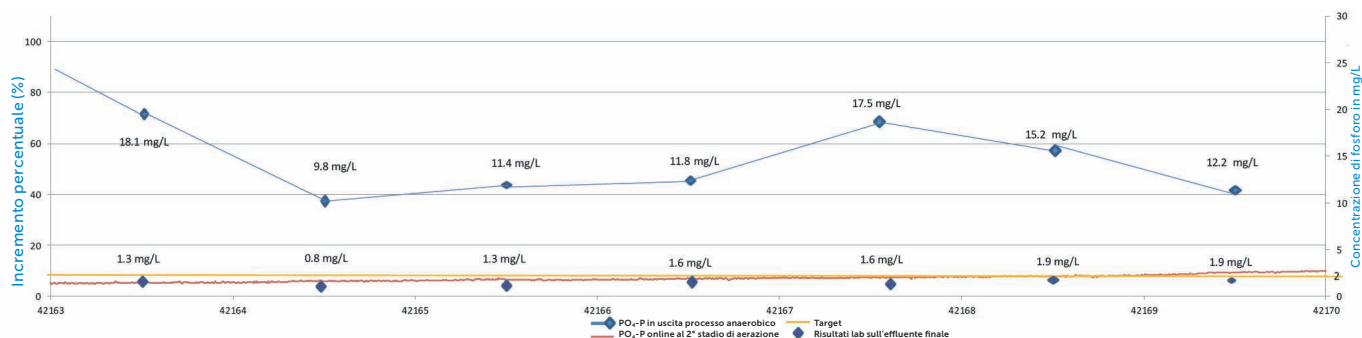


Figura 3b: incremento percentuale della concentrazione di fosforo (8-14 giugno)

Conclusioni

Dopo aver raggiunto le concentrazioni di fosforo necessarie al rispetto dei limiti consentiti nel corso della prova, l'azienda scelse di lasciare installata presso il sito la soluzione RTC-P. Oltre ai miglioramenti del controllo di processo e all'ottimizzazione del consumo di sostanze chimiche, il sistema RTC-P ha offerto ulteriori vantaggi all'azienda. Utilizzando gli ingressi disponibili del controller SC1000 di Hach, lo stabilimento ha ottimizzato altri parametri critici quali i solidi sospesi totali e l'ossigeno disciolto nella vasca di aerazione e il livello di fanghi nel chiarificatore. Grazie a questi miglioramenti apportati ai processi, l'azienda ha ridotto del 10 % i solidi sospesi totali e la torbidità.

Secondo il Responsabile Ecologia dell'impianto, "oltre ai risultati positivi della soluzione RTC-P in termini di riduzione del livello di fosfati totali a meno di 2 ppm nell'effluente finale, il sistema in tempo reale è predisposto per l'integrazione di altri sensori per controllare/monitorare altri parametri critici quali il pH, l'ossigeno disciolto e i solidi sospesi totali".



Figura 4



Figura 5



Figura 6

Primo punto di dosaggio all'ingresso del primo stadio di aerazione (Fig. 4); il secondo punto di dosaggio presso il secondo stadio di aerazione (Fig. 5) e qualità dell'acqua presso il post-chiarificatore (Fig. 6).

Riepilogo

Il produttore di bevande analcoliche ha utilizzato il servizio di assistenza in loco e monitoraggio da remoto fornito dagli specialisti Hach, che assicura lo svolgimento regolare delle attività produttive. Hach ha abbinato l'unità RTC-P al proprio sistema di diagnostica predittiva Prognosys per assicurare la conformità alle normative, grazie alla prevenzione di malfunzionamenti imprevisti degli strumenti. L'abbinamento tra la soluzione RTC-P e il sistema Prognosys ha consentito agli impianti di gestire la rimozione del fosforo indipendentemente dalle oscillazioni dei flussi, dai picchi di carico o dai problemi di funzionamento degli strumenti.

In seguito all'implementazione del sistema RTC-P, l'impianto di trattamento delle acque reflue ora può beneficiare dei seguenti vantaggi:

- Valori di scarico dei fosfati stabili e controllati a < 2 ppm di fosforo totale
- Riduzione dei solidi sospesi totali e delle letture di torbidità in misura pari a circa 10 %
- Dosaggio ottimizzato in funzione del carico
- Basso livello di generazione di fanghi
- Miglioramento della qualità dell'acqua nell'effluente finale



Fig. 7. Sistema RTC-P installato e in funzione