

Risparmio di precipitante grazie all'abbattimento ottimizzato dei fosfati con diagnostica predittiva integrata

Problema

Il dosaggio di precipitante, regolato manualmente in base al valore misurato in laboratorio del campione composito prelevato giornalmente, non è in grado di rispondere a possibili picchi. Sebbene compatibili con i valori limite dell'effluente, i valori osservati fluttuano tra 0,2 e 0,8 mg/L.

Soluzione

Sono stati installati un analizzatore di fosfati con due moduli di preparazione dei campioni e il modulo di controllo RTC-P per due punti di dosaggio. È stato quindi attivato il sistema diagnostico predittivo Prognosys per monitorare i valori di misurazione.

Vantaggi

- Valori dell'effluente costanti, compresi tra 0,4 e 0,75 mg/L
- Consumo di precipitante ridotto e ottimizzato (-17%)
- Monitoraggio dei valori di PO₄-P nel sistema
- Dispositivo per il controllo degli strumenti di misurazione e della qualità dei valori di misurazione

Dati del sistema

Numero totale di abitanti e abitanti equivalenti	45.000
Volume delle acque reflue in portata di magra	275 L/s
Quantità massima giornaliera	43.200 m ³ /d
Volume dei liquami nel 2013	5.897.424 m ³
Aerazione alternata/intermittente con filtrazione e sedimentazione primaria e finale	
Eliminazione chimica dei fosfati	



Situazione iniziale

L'impianto di trattamento delle acque reflue di Bachwis a Fällanden è stato sottoposto all'ultima modernizzazione nel 2007 e ha il compito di conservare le buone condizioni del Glatt – un fiume un tempo altamente contaminato – esattamente come in passato. L'impianto tratta le acque reflue dei quattro comuni collegati di Volketswil, Schwerzenbach, Fällanden e Maur. Progettato per una popolazione equivalente di 45.000 unità, tratta un volume di liquami superiore a 5.500.000 m³ annui. Un sistema di pulizia meccanico trasporta le acque reflue nel sistema di sedimentazione principale a due linee. L'acqua viene pulita biologicamente in vasca e in tre vasche di areazione a valle con una vasca di post-areazione utilizzando l'areazione alternata/intermittente. L'acqua trattata viene pompata dalla sedimentazione finale in un impianto di filtrazione prima di farla refluire nel fiume Glatt (Fig. 1).

In qualità di vincitore della Medaille d'Eau nel 2013 – un premio assegnato dalle associazioni "Verband Schweizer Abwasser – und Gewässerschutzfachleute" (VSA) [associazione svizzera per le acque] e InfraWatt/EnergieSchweiz – l'impianto di trattamento delle acque reflue di Bachwis è costantemente impegnato ad ottimizzare ulteriormente il proprio funzionamento. In seguito ad una accurata valutazione del potenziale in collaborazione con Hach, è stato rilevato che è possibile ottimizzare ulteriormente l'uso e il consumo di FeCl₃ nell'ambito del dosaggio di precipitante.

Il precipitante è stato aggiunto in due punti: nel ricircolo dei fanghi attivi e a monte del filtro. Il dosaggio del precipitante nel ricircolo dei fanghi attivi è stato regolato in base alle misurazioni dei campioni compositi prelevati giornalmente effettuate in laboratorio. Laddove gli ultimi campioni di laboratorio hanno mostrato un aumento o una diminuzione della tendenza, la quantità di dosaggio è stata aumentata o diminuita di conseguenza. La quantità di dosaggio nel filtro è stata mantenuta costante a 2 L/h. Sebbene conformi ai valori limite dell'effluente, i valori hanno fluttuato tra 0,2 e 0,8 mg/L.

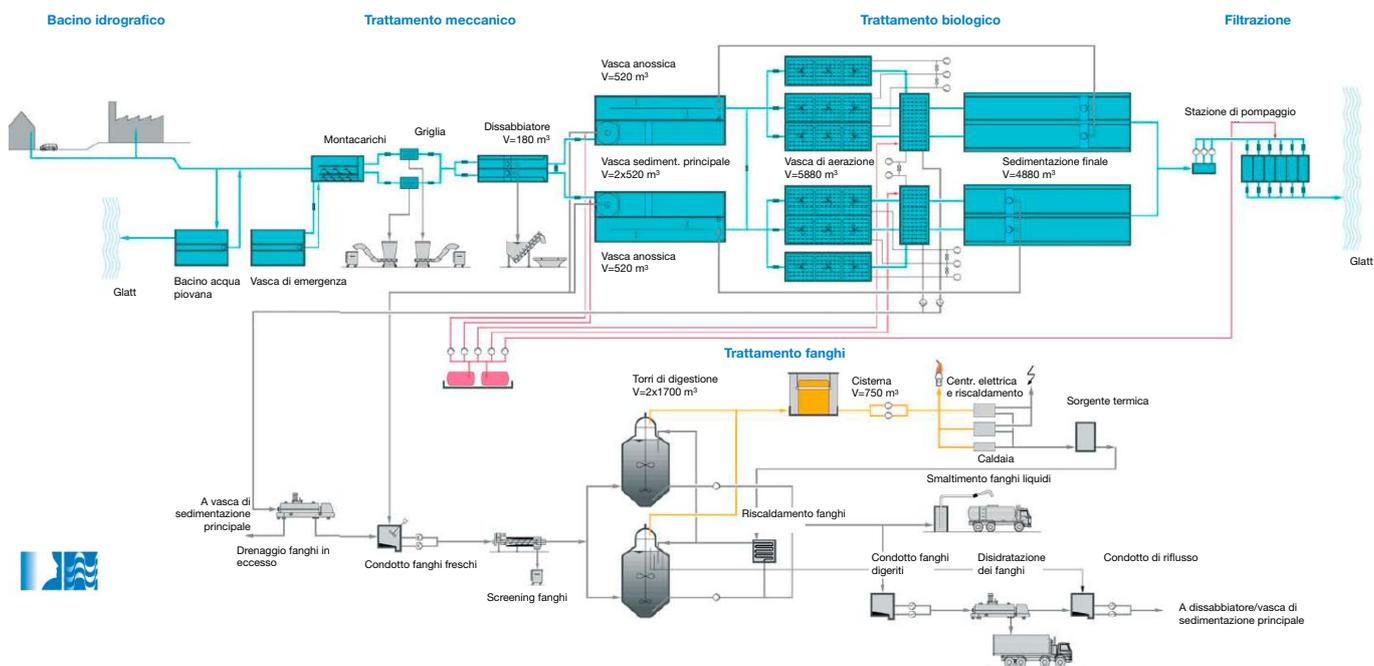


Figura 1: Diagramma di flusso dell'impianto di trattamento delle acque reflue di Bachwis

Successivamente all'individuazione di base iniziale del potenziale di ottimizzazione, è stata eseguita un'analisi più dettagliata dei dati operativi in collaborazione con i consulenti Hach. È stata effettuata una visita all'impianto per avere un quadro più preciso della situazione attuale. Inizialmente è

stato proposto di spostare il dosaggio del precipitante variabile dal ricircolo dei fanghi attivi alle vasche di aerazione a ciclo intermittente. Di conseguenza, è stato possibile ottenere l'ottimizzazione iniziale e una riduzione dei costi ancora prima dell'installazione del modulo di controllo RTC-P.

La soluzione

È stata concordata una fase di prova di sei mesi e quindi è stata installata l'apparecchiatura necessaria per l'ottimizzazione del processo; questa operazione ha richiesto due giorni di lavoro. I valori misurati e i valori di controllo dell'analizzatore e del RTC-P sono stati trasmessi al sistema di controllo centrale, dove è possibile controllare il dosaggio. Questa operazione consente di attivare o disattivare il controllo del dosaggio nel sistema di controllo (ad esempio durante la pulizia delle vasche), oltre a controllare il livello di funzionamento ridotto esistente del RTC-P. Poiché la misurazione viene effettuata dopo il dosaggio, il RTC-P è stato impostato con il "controllo del feed-back" con un set point iniziale di 0,5 mg/L.

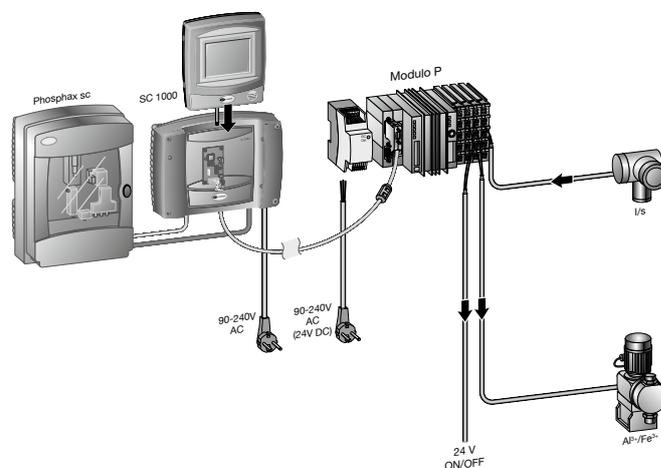


Figura 2: Schema di impostazione RTC-P

Dopo la configurazione iniziale, la parametrizzazione del sistema è stata monitorata costantemente attraverso il modulo GSM del controller SC1000 e adattata in base alla situazione in collaborazione con il personale dell'impianto di trattamento delle acque reflue. È stato subito chiaro che la misurazione PO₄-P con l'analizzatore Phosphax sc presso l'impianto forniva ulteriori dati utili non disponibili in precedenza. Quindi si è deciso di continuare ad effettuare la misurazione molto prima della fine della fase di prova. Dopo ulteriori regolazioni della parametrizzazione del modulo RTC-P, questo ha mostrato la sua utilità ed è stato quindi acquisito dall'impianto. Il modulo è in funzione con successo da tre anni e può essere attivato dal personale dell'impianto se è necessario regolare la parametrizzazione. Le ultime operazioni effettuate da Hach hanno incluso l'installazione del sistema diagnostico predittivo Prognosis e del nuovo software del modulo RTC-P. La nuova versione del software soddisfa pienamente le esigenze del responsabile operativo, che desiderava una risposta più rapida dal sistema in caso di picchi di fosfati. Un bisogno che è stato soddisfatto grazie a questo aggiornamento.

Il sistema Prognosis è uno strumento utile per il personale in quanto è in grado di identificare rapidamente la condizione dello strumento di misurazione e la qualità del valore di misurazione e se è necessario effettuare eventuali interventi, ad esempio la pulizia o la sostituzione dei reagenti.

Miglioramenti

È diventato evidente piuttosto rapidamente che era possibile ottimizzare il sistema e ora tale obiettivo è stato raggiunto. Dal momento in cui il dosaggio controllato dal modulo P nella fase dell'area finale è diventato estremamente efficiente, il dosaggio sul filtro è stato inizialmente ridotto prima di essere arrestato completamente. Rispetto al 2011, il risparmio del 17%* ottenuto nel 2013 ha superato le previsioni Hach (10-15 %). I valori di misurazione dei campioni compositi prelevati giornalmente nella procedura variano all'interno di un intervallo minore di circa 0,4-0,75 mg/L rispetto all'intervallo precedente; ciò significa anche che i limiti vengono sempre rispettati.

Nel primo anno successivo all'installazione, la quantità di dosaggio minima era compresa tra 6 e 7 L/h. Man mano che il personale ha approfondito la conoscenza del modulo e acquisito esperienza, questo valore è stato ridotto a 4,5 L/h, offrendo ulteriori risparmi.

* Fonte: Relazione annuale ARA Bachwis 2013

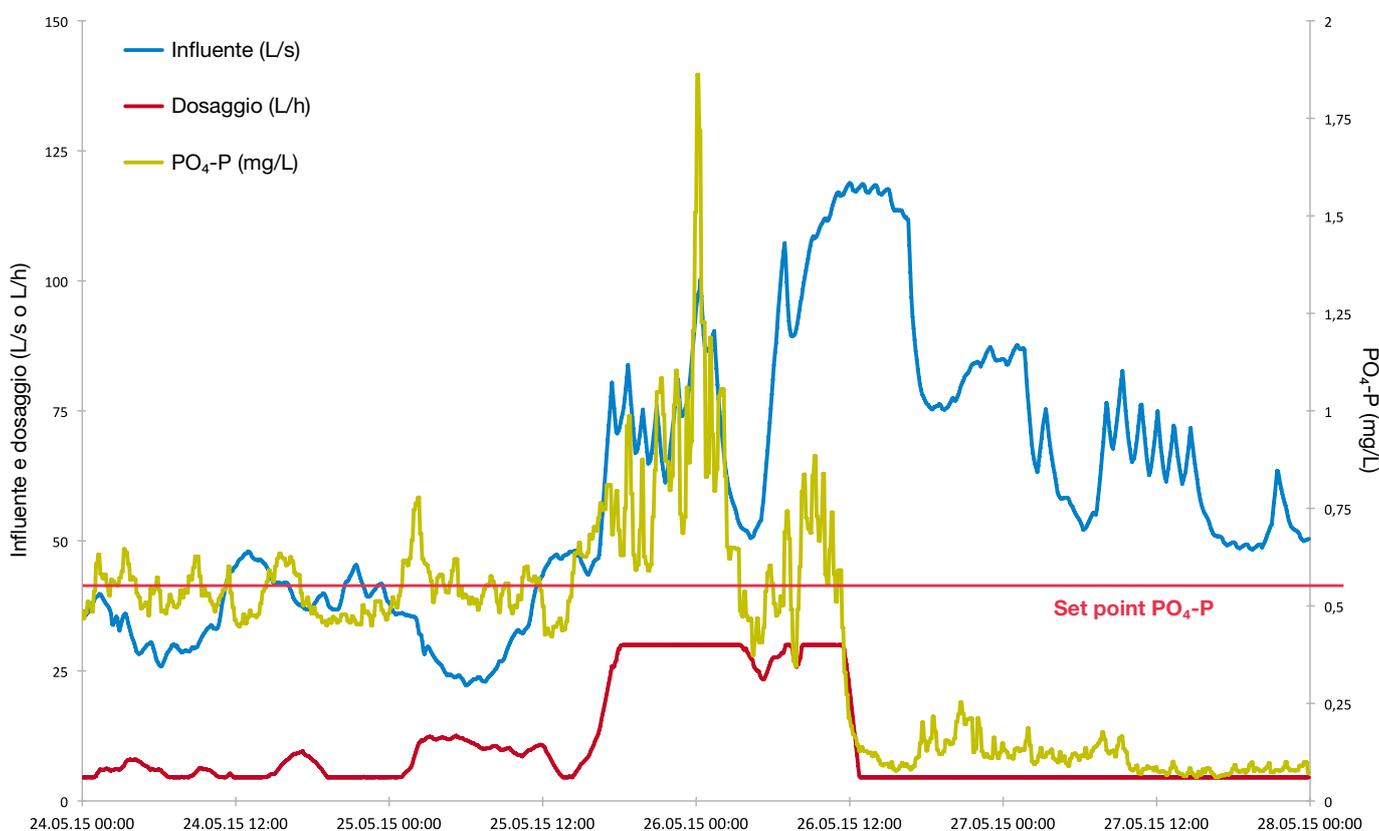


Figura 3: Curve temporali bacino per trattamento biologico 1

Opinione del cliente

Il modulo è operativo nel nostro impianto da circa tre anni senza problemi. Utilizzando il software più recente, funziona anche meglio di prima e soddisfa completamente le mie aspettative. L'uso del modulo è estremamente intuitivo ed eventuali modifiche necessarie nei parametri possono essere eseguite dai miei dipendenti in maniera semplice. L'analizzatore Phosphax sc è conforme ai valori di laboratorio e non necessita di una manutenzione che richiede molto tempo. L'apparecchiatura viene sottoposta a manutenzione da Hach due volte all'anno, riducendo così la nostra mole di lavoro. Durante l'ispezione dell'impianto, il sistema Prognosys consente di individuare rapidamente se uno strumento necessita di interventi in tempi brevi o se tutto funziona correttamente.



Martin Moos (Responsabile operativo)

Tabella 1: Apparecchiatura utilizzata per il controllo del precipitante

Prodotto	Tipo di dispositivo
SC1000	Controller
Display SC1000	Controller
Phosphax c	Analizzatore di ortofosfati
Filtrax	Preparazione del campione
Scheda RTC	Scheda di comunicazione in SC1000
Modulo di base esterno da specificare	Modulo armadietto interruttori SC1000-BUS
Modulo di uscita esterno da specificare	Modulo armadietto interruttori SC1000-BUS