



Più biogas dai fanghi con il telecontrollo

[L'esperienza di AQP sul depuratore di Monopoli]

Intervista a Giovanni Discipio,

Responsabile Area Depurazione Bari di Acquedotto Pugliese S.p.A.

Quali sono le caratteristiche innovative del sistema di telecontrollo utilizzato da Acquedotto Pugliese S.p.A. presso il depuratore di Monopoli?

Sempre più spesso si sente parlare di Industry 4.0, di Internet of things (IoT), di quarta rivoluzione industriale, di digital disruption. Bisogna guardare al futuro. In questo Acquedotto Pugliese S.p.A. crede fermamente investendo sulle proprie professionalità interne.

L'idea di creare un innovativo sistema di telecontrollo nasce dalla semplice considerazione che il processo di digestione anaerobica dei fanghi di depurazione delle acque reflue è un processo "nobile" in quanto consente di trasformare un "rifiuto" in biogas e quindi in "energia", ma le cinetiche di processo risultano molto sensibili ed è pertanto indispensabile avere uno strumento che consenta una diagnostica del processo per consentire interventi tempestivi. La digestione anaerobica è a tutti gli effetti un processo produttivo e quindi va digitalizzato in linea con gli sviluppi futuri del settore.

Nello specifico, le caratteristiche innovative del sistema di telecontrollo consistono nell'aver creato una piattaforma che utilizza le misurazioni dei volumi dei reflui e le concentrazioni dei principali inquinanti, quali COD, SST e NH_4^+ , in ingresso all'impianto, per calcolare, secondo la cinetica di Monod, i quantitativi di fanghi primari e biologici che si produrranno, i volumi dei fanghi da allontanare dal sistema, i tempi di residenza dei fanghi

all'interno dei digestori anaerobici e, di conseguenza, le produzioni attese di biogas; li confronta con i valori acquisiti dalla strumentazione di campo, per generare allarmi nel momento in cui vi sia una discordanza fra valori teorici e reali. Le costanti cinetiche che governano i processi di produzione dei fanghi vengono progressivamente tarate.

Il confronto dei valori attesi con quelli rilevati in campo consente interventi predittivi e non più correttivi, evitando errori prima che si verifichino. Si evita in tal modo che il processo di digestione anaerobica dei fanghi vada in "acidosi" con le note conseguenze in termini di esalazioni mefitiche e danni economici per la necessità di dover disidratare maggiori quantitativi di fanghi peraltro non stabilizzati.

Quali parametri vengono monitorati dalla piattaforma?

I parametri al momento monitorati dalla piattaforma, che si intende comunque espandere per acquisirne degli altri, sono visibili in tre pagine sinottiche distinte: nella prima pagina (fig.1) vengono visualizzati i volumi dei fanghi primari e biologici inviati alla digestione, nella seconda (fig.2) i valori di temperatura e pH nei tre digestori, di cui due sono primo stadio e uno secondo stadio, i volumi e la qualità di biogas prodotti e la destinazione, ovvero in torcia o in caldaia ed infine il grado di riempimento del gasometro. Infine, nella terza pagina (fig.3) vengono visualizzati i valori

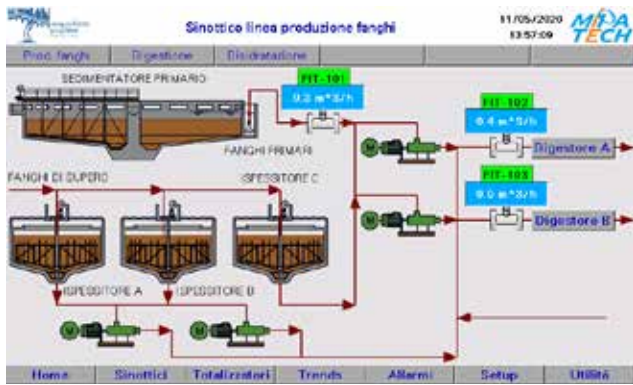


Fig.1

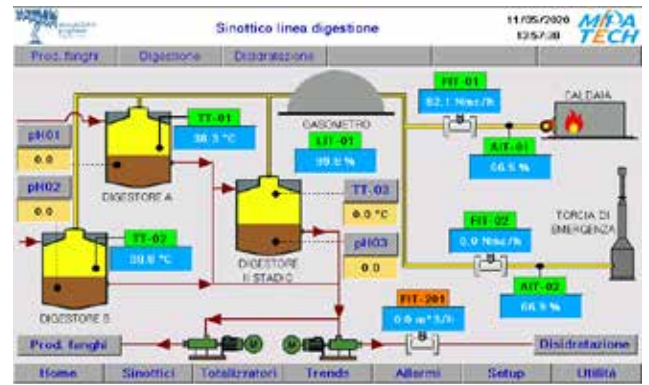


Fig.2

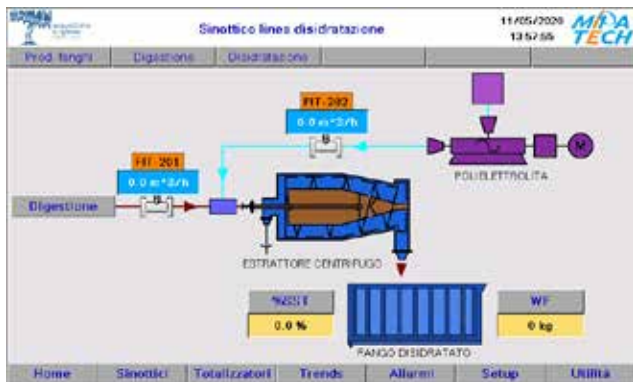


Fig.3



Fig.4

delle portate dei fanghi inviati alla fase di disidratazione, i volumi di polielettrolita utilizzato, le percentuali di secco del fango disidratato ottenuto valutato giornalmente con la bilancia termica e i quantitativi di fango allontanato valutati alla pesa presente in impianto. Tutti i dati vengono raccolti e trasmessi sul sinottico di controllo per una loro visualizzazione e possibile trasmissione al Responsabile di impianto per le dovute azioni predittive (fig.4).

Com'è costituito il sistema di telecontrollo?

Il sistema di monitoraggio e telecontrollo è costituito da strumenti di campo per la misura dei volumi di fango da allontanare dal sistema per garantire le condizioni ottimali del processo biologico sulla scorta dei risultati del modello previsionale di calcolo. La figura 5 rappresenta il misuratore dei volumi dei fanghi inviati al digestore primo stadio da strumenti di campo per la misura della quantità e della percentuale di metano destinata alle utilizzazioni. In figura 6 è rappresentato il misuratore di biogas inviato in caldaia e strumentazioni di campo dei fanghi inviati alla disidratazione dopo la loro stabilizzazione anaerobica. Come già anticipato, i dati acquisiti vengono trasmessi in un sistema di acquisizione ed elaborazione delle misure per un confronto con i valori dell'algorithmo di calcolo dei rendimenti attesi (fig.7). Completa la dotazione tecnologica del sistema di

telecontrollo, il software e il sistema di telecomunicazione su rete mobile, che permette al sistema di essere accessibile da remoto. Il sistema di telecontrollo è caratterizzato da:

- diagnostica avanzata: con acquisizione delle misure dalla strumentazione in campo in tempo reale, rilevando e segnalando eventuali malfunzionamenti della strumentazione, in modo tale da intervenire tempestivamente e direttamente sullo strumento in errore;
- memorizzazione delle informazioni in locale: al momento il sistema di controllo è capace di memorizzare in locale le informazioni relative alle misure acquisite e calcolate direttamente su file formattati in locale, pronti per essere analizzati;
- invio di e-mail che hanno lo scopo di trasmettere le informazioni registrate al personale preposto alla conduzione, manutenzione e analisi del processo e invio di e-mail al presentarsi di particolari condizioni di allarme, quali ad esempio una produzione di biogas inferiore a quella attesa dal modello previsionale di calcolo, per permettere un tempestivo intervento;
- telecontrollo remoto da smartphone: grazie all'applicazione per smartphone dedicata, è possibile telecontrollare da remoto lo stato e l'andamento del processo, visualizzando su smartphone le informazioni in tempo reale provenienti dal campo, con l'eventualità in futuro di intervenire da remoto sul processo, inviando comandi direttamente da smartphone.

Quando è partito il progetto per lo sviluppo del nuovo software e come è stato portato avanti?

Il progetto è partito all'inizio del 2020 su impulso della dott.ssa Francesca Portincasa, Coordinatore Industriale e Servizi Tecnici di Acquedotto Pugliese S.p.A., utilizzando solo risorse interne che hanno sviluppato l'algoritmo di calcolo di verifica del processo depurativo con le cinetiche di Monod, in modo da determinare, sulla scorta dell'esperienza consolidata sui processi depurativi, le costanti cinetiche di crescita e quindi i rendimenti attesi. Ci si è rivolti a tecnici esterni, con un minimo investimento, per lo sviluppo del software di acquisizione dati e del sistema di telecomunicazione su rete mobile. Si è scelto l'impianto di Monopoli in quanto caratterizzato da una potenzialità di circa 70.000 AE e perché impiantisticamente adatto allo sviluppo del progetto.



Fig.5



Fig.6



Fig.7

Quali sono i risultati ottenuti durante la sperimentazione al depuratore di Monopoli?

I risultati ottenuti durante questi primi mesi di sperimentazione possono ritenersi ampiamente soddisfacenti. È stata stimata, nel periodo di sperimentazione, una trasformazione giornaliera di circa 1,4 tonnellate di SSV biodegradabili in 1.200 Nmc in biogas con una percentuale che ha raggiunto il 69% di CH₄ e l'annullamento totale delle esalazioni metiliche che caratterizzano impianti in cui la fase di digestione anaerobica non sia perfettamente funzionante.

A riprova che interventi predittivi consentono di ottenere risultati soddisfacenti, il fatto che si è avuta, a parità di qualità dell'effluente (negli ultimi due anni non è stato mai contestato alcun fuori limite dall'ARPA Puglia), una

riduzione di circa il 20% dei fanghi disidratati rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente.

I vantaggi che ci si aspetta da questa piattaforma sperimentale sono innumerevoli:

- ottimizzazione dei costi del personale dedicato ai controlli di processo
- energia da biogas riconvertita in energia elettrica o biometano
- minori quantitativi di fanghi da smaltire in discarica con benefici ambientali
- minori costi di esercizio per l'ottimizzazione dei consumi di polielettrolita e trasporto fanghi in discarica.

Quali saranno i prossimi step del progetto?

I prossimi step prevedono un'implementazione di ulteriori parametri di processo, quali: le altezze dei fanghi nei sedimentatori primari e

secondari per un'automazione delle estrazioni dei fanghi primari e di supero; un controllo degli acidi grassi volatili e alcalinità nei digestori; l'utilizzo di turbine per la trasformazione in energia elettrica dal biogas prodotto per verificare la maggiore modularità di queste apparecchiature rispetto ai classici gruppi di cogenerazione.

Si ringraziano Antonella Attanasio, Responsabile Controllo di processo depurazione di Bari di AQP e Vito Marangi, Responsabile Conduzione e Manutenzione del Centro Operativo Monopoli di AQP.