

Efficiente misura dei gas serra direttamente a camino



Il monitoraggio delle emissioni richiede a chi produce gas serra l'effettuazione di proprie misurazioni e la redazione di report sulle quantità di gas serra singolarmente emessi. La direttiva UE entrata in vigore a inizio 2013 ha ulteriormente inasprito le esigenze di accuratezza della misura. L'incertezza di misura per grandi volumi di emissioni deve essere inferiore al 2,5%. L'azienda finlandese fornitrice di energia Vantaan Energia ha risolto questa necessità con il sistema di misura dei gas serra GHG-Control di SICK.

Il rilevamento delle emissioni di gas serra generate dai combustibili in impianti azionati a petrolio o gas è relativamente facile, perché questi combustibili sono molto omogenei e la loro composizione è nota. Non così semplice è invece per il carbone, nel quale variano sensibilmente la composizione e l'umidità, oltre ad altri fattori correlati alla percentuale di carbonio contenuto. La semplice pesatura non fornisce informa-

zioni affidabili con sufficiente precisione di misura. Le attuali procedure richiedono per ogni centrale elettrica a carbone la pesatura sul nastro trasportatore, il costante prelevamento di campioni e un laboratorio per l'analisi dei campioni prelevati. In base ai valori rilevati è possibile calcolare le emissioni prodotte. Il metodo di calcolo comporta elevati costi e un enorme impegno.

MISURAZIONE COSTANTE DEI GAS SERRA A MARTINLAAKSO

La centrale di Martinlaakso è uno dei più grandi termoelementi per la produzione di energia della Finlandia. Nel 2013 questa centrale ha prodotto il 14% della corrente venduta da Vantaan Energia e la maggiore quota percentuale di teleriscaldamento. Nella centrale si trovano due impianti a caldaie, due turbine a vapore e una turbina a gas separata. Il

combustibile principale dell'impianto a caldaia Mar 2 è il carbone.

"La direttiva EU, emanata per il periodo 2013 - 2020, impone un'imprecisione di misura massima del 2,5% per la misurazione delle emissioni complessive di CO₂ di impianti con le caratteristiche della nostra caldaia a carbone", spiega Samuli Björkbacka, ingegnere di produzione presso Vantaan Energia. "Nel 2012 abbiamo lavorato intensamente alla formulazione dei report, al confronto di diverse tecniche di misura e al chiarimento di innumerevoli dettagli tecnici. Un classico metodo tradizionale sarebbe stato molto complicato. Il prelevamento di campioni in loco non sarebbe stato possibile perché sarebbe dovuto avvenire sul nastro trasportatore. Si sarebbe dovuto prelevare un campione all'ora, dividerlo e analizzare un campione globale all'ora. Il metodo sarebbe stato troppo costoso e avrebbe richiesto l'impegno costante di mezza forza lavoro." Björkbacka afferma che le persone interessate al progetto conoscevano già SICK e avevano fatto in passato positive esperienze di collaborazione. La soluzione CEMS GHG-Control sviluppata da SICK per il rilevamento dei gas serra fu pertanto presa in considerazione come alternativa.

Il sistema di misura dei gas serra GHG-Control rileva la concentrazione di CO₂ e, se necessario, la concentrazione di CO o di N₂O direttamente sul camino. L'analizzatore di gas in situ GM35, basato sulla misura dell'assorbimento dei raggi infrarossi, determina la concentrazione di CO₂ che transita nel con-



FIGURA 1 - Il misuratore di portata volumetrica FLOWSIC100 misura la velocità di flusso dei Gas

FIGURA 2 - L'analizzatore di gas in situ GM35 è installato nel camino e rileva la concentrazione di CO₂ direttamente nel canale dei gas di scarico



I PRODOTTI

L'analizzatore di gas in situ GM35 misura simultaneamente i valori di CO₂ e CO o N₂O. L'unità emettitore - ricevitore e il riflettore si trovano installati contrapposti sul camino. Il raggio luminoso attraversa due volte l'intero diametro del camino per aumentare l'accuratezza. Sono integrate funzioni di autoverifica e di controllo delle prestazioni.

Sistema di elaborazione dei dati di misura MEAC: gestione moderna dei dati sulle emissioni, costante rilevamento, analisi, visualizzazione e trasferimento di dati su emissioni e stati d'esercizio; PC e software, salvataggio automatico di tutti i valori di misura; collegabile a fino 16 punti di misurazione, possibilità di collegamento a sistemi di gestione processo.



Misuratore di portata volumetrica FLOWSIC100: trasduttori a ultrasuoni estremamente precisi e robusti in titanio garantiscono una lunga durata e affidabilità di misura. Per raggiungere il target di incertezza è possibile scegliere una misura su un percorso o più percorsi. Integra un sistema automatico che verifica ciclicamente lo zero e lo span per mantenere sotto controllo la qualità della misura.

dotto di scarico, mentre il dispositivo FLOWSIC100 misura la velocità dei gas usando una coppia di sensori ad ultrasuoni. Almeno una volta ogni minuto viene calcolata la quantità di emissioni sulla base dei valori di misura rilevati. Il risultato finale è una statistica annuale delle emissioni orarie. L'affidabilità e l'accuratezza di misura sono determinanti. Il sistema di misura dei gas serra GHG-Control è praticamente esente da manutenzione. Garantisce una disponibilità superiore al 97% e un'incertezza di misura inferiore al 2,5%.

CALIBRATURA PRECISA COME SFIDA

Inizialmente sembrava che la misura a camino non fosse possibile perché calibrare affidabilmente il sistema sembrava troppo complicato. Per questo motivo gli esperti di Indmeas Oy, una ditta specializzata nelle misurazioni industriali, furono coinvolti nel progetto con il compito di analizzare l'incertezza di misura. La maggiore sfida del progetto era rappre-

sentata dall'attestazione dell'effettiva accuratezza del sistema di misura, correlata alla domanda se fosse possibile effettuare una calibrazione sufficientemente precisa. La soluzione fu utilizzare gas naturale come combustibile per la caldaia.

Prima della messa a riposo estiva la caldaia viene fatta funzionare per 3-4 giorni con solo gas naturale, il cui contenuto di carbonio è adeguatamente omogeneo. Per rilevare il flusso volumetrico devono essere note la velocità di flusso del gas di scarico e il diametro esatto del camino. La misurazione del diametro di un camino di acciaio con accuratezza millimetrica è relativamente semplice, ma per assolvere ai requisiti di precisione richiesti deve essere anche considerata la dilatazione termica. Questa misurazione precisa e il relativo calcolo con fornitura di attestato sono stati assegnati al partner esterno di Indmeas.

Per la calibrazione regolare del sistema, prima della messa a riposo estiva, Indmeas misura la quantità di gas utilizzata dalla caldaia, e valuta la quantità di

carbonio nel combustibile durante il funzionamento dell'impianto con gas naturale. Successivamente viene effettuata la misurazione della velocità di flusso dei gas di scarico e viene calcolata la quantità complessiva di biossido di carbonio misurando la concentrazione di biossido di carbonio nei gas e mettendola in relazione alla quantità introdotta nella caldaia o alla quantità di carbone bruciato.

POSSIBILITÀ DI MIGLIORAMENTO PER MISURAZIONE E REPORT

"Per la misurazione ci avvaliamo di un sistema di report in cui sono indicati i valori di misura", spiega Samuli Björkbacka, e afferma che il sistema funziona senza problemi. Nel sistema è stata finora effettuata solo manutenzione preventiva. Le percentuali delle emissioni sono stabili, soprattutto in inverno quando la caldaia viene fatta funzionare a piena potenza. La qualità del carbone è soggetta a sensibili variazioni. In inverno, ad esempio, la percentuale di acqua presente nel carbone è superiore rispetto all'estate." In base alla produzione, la caldaia alimentata a carbon fossile viene fatta funzionare in stati d'esercizio. Precedentemente il flusso del gas di scarico veniva calcolato utilizzando l'equazione del flusso in base all'angolazione delle pale del ventilatore. Verso la fine del periodo questa valutazione non era più corretta. Ora l'equazione del flusso non viene più utilizzata e per il calcolo delle emissioni è possibile basarsi su valori esatti e realmente misurati.

"La pesatrice a nastro esistente per il carbone non avrebbe soddisfatto le esigenze più recenti nel rilevamento della quantità di carbone", dice Björkbacka. Il nuovo sistema di misura fornisce valori più accurati e offre migliori possibilità di utilizzare tali informazioni nel monitorare i processi produttivi. Björkbacka spiega che per la misurazione e per l'emissione del report esistono ancora possibilità di miglioramento, sottolinea che il report dei dati rilevati è importante quanto la misurazione stessa.

COLLABORAZIONE IN ARMONIA CON GLI ESPERTI SICK

Samuli Björkbacka è soddisfatto delle prestazioni fornite da SICK. I rapporti con Kari Karhula, respon-

sabile di prodotto presso SICK Finlandia a Helsinki, sono stati positivi. Secondo Björkbacka il manager è un collaboratore molto competente e affabile. Anche il responsabile dell'assistenza SICK, Timo Välikangas, ha dimostrato grande disponibilità e competenza nella manutenzione del sistema. Il montaggio si è svolto secondo i piani. Alcuni collaboratori addetti alla manutenzione nell'azienda di Martinlaakso hanno lavorato per una settimana alle predisposizioni in loco e dopo pochi giorni è stato possibile installare il sistema fornito da SICK. I singoli dispositivi sono stati forniti come previsto e il processo di montaggio è avvenuto secondo gli accordi. L'accuratezza del sistema secondo la calibratura di fabbrica rispondeva alle aspettative. La misura è iniziata affidabilmente già subito dopo il montaggio.

SOLUZIONI PER IL CONTROLLO DI EMISSIONI E PROCESSO IN UN NUOVO INCENERITORE

Nell'autunno 2014 è stato messo in funzione il nuovo inceneritore di Vantaan Energia. Anche in questo impianto sono ampiamente utilizzati analizzatori di gas, dispositivi di misura delle polveri, soluzioni di analisi e dispositivi di misura del flusso del gas a ultrasuoni di SICK. L'inceneritore dovrebbe produrre 900 GWh all'anno per il teleriscaldamento, corrispondente a una potenza media di ca. 100 MW, che comprende quasi due terzi dell'energia per teleriscaldamento prodotta dalla caldaia a carbon fossile di Martinlaakso. La durata della messa a riposo estiva dell'impianto è stata di due mesi negli ultimi anni, ma ora secondo Samuli Björkbackas tale periodo potrebbe essere prolungato fino a 5-6 mesi. Se l'inceneritore produce più calore, la caldaia a carbon fossile viene spenta prima.

Vantaan Energia è sempre stata un'azienda che produce energia in modo responsabile. Oltre a molte altre variazioni, l'introduzione della misurazione precisa delle emissioni riflette lo spirito innovativo dell'azienda. Attualmente a Martinlaakso la misurazione delle emissioni di biossido di carbonio avviene esattamente con l'incertezza di misura prescritta dall'UE. La nuova tecnologia di SICK fa risparmiare tempo e denaro.