

Ossidazione in assenza di fiamma su letto ceramico

Tra gli impianti realizzati da Itas per il trattamento di effluenti gassosi inquinanti, quello descritto – in esecuzione antideflagrante – è caratterizzato da un'elevata efficienza di conversione dei composti organici presenti

Fig. 1 – Da un quarto di secolo presente sul mercato, Itas punta sempre più a recitare un ruolo di primo piano sullo scenario internazionale. A lato, il primo logo dell'azienda, adottato dal 1976 al 1992

Era il 26 marzo del '76 quando l'attuale titolare, nonché padre fondatore dell'azienda, decise di dar vita a una società di ingegneria avvalendosi della collaborazione di due soci che operavano nell'area di Asti, il capoluogo di provincia piemontese, noto e apprezzato anche per i rigogliosi vigneti che ne disegnano il territorio.

Ed è proprio dall'anagramma del nome di questa città che nasce Itas, una realtà d'impresa oggi pienamente consapevole di rappresentare – sul mercato interno ed estero – un punto di riferimento per ciò che concerne la Combustione Industriale.

Di recente è stato dunque celebrato il 25° compleanno, con una cerimonia pervasa di soddisfazione, in un clima contrassegnato da serenità ed entusiasmo, chiaramente visibili negli 85 collaboratori che costituiscono l'organico dell'azienda in Italia, come pure nei 15 dipendenti, operativi in Europa.

Infatti, Itas, che nell'ultimo esercizio finanziario ha fatto registrare un fatturato che supera i 45 miliardi di lire, si connota sempre più come società di ingegneria internazionale, e questa sua vocazione trova concreto riscontro nelle quattro filiali possedute in Europa (due in Germania, a Francoforte e Stoccarda; una in Gran Bretagna, a Tadlow; la quarta in Spagna, a Barcellona), le quali dispongono,

come la Casa Madre, di una rete di rappresentanti attivi in Francia, Polonia, Egitto, Kuwait, Oman, Qatar, Emirati Arabi, Arabia Saudita, Sud Africa, Pakistan, Corea, Taiwan, Giappone, Indonesia, Israele, Venezuela e Argentina.

Forte di un consolidato know-how tecnologico, che le consente di assicurare una consulenza su misura e di fornire

studi di fattibilità e progetti che vanno oltre il concetto del "chiavi in mano", per attestarsi su quello del controllo diretto, per via informatica, dell'impianto realizzato, Itas possiede la creatività e flessibilità necessarie per operare in tutte le aree della combustione industriale (dal settore Petrochimico e Chimico a quello Ecologico propriamente detto), dove gli obiettivi sono il risparmio energetico, la protezione dell'ambiente e il ritorno dell'investimento.

Rientra in tale contesto la recente fornitura a una primaria società italiana attiva nel campo petrolchimico, di un impianto di ossidazione "Flameless", concepito per realizzare l'abbattimento di inquinanti negli sfiati gassosi provenienti dagli impianti di produzione.

Il processo

Si tratta di un'ossidazione completa in assenza di fiamma (Flameless), che avviene all'interno di un letto ceramico e a una temperatura sufficientemente elevata (intorno ai 950 °C), allo scopo di ottenere un'alta efficienza di conversione (> 99,8 % rispetto al benzene) dei composti organici contenuti nel flusso gassoso trattato onde ottemperare ai limiti di concentrazione richiesti sulle emissioni al camino. La realizzazione impiantistica, nel suo complesso, è costituita da due reattori di ossidazione identici, in grado di operare singolarmente o contemporaneamente in parallelo e quindi capaci (ognuno per proprio conto) di trattare l'intera portata di effluenti continui con-

vogliati dagli impianti cui sono asserviti. L'esercizio normale prevede infatti 500 Nm³/h alimentati su un singolo reattore, con una portata massima di 2.500 Nm³/h sui due reattori. In tal modo, in caso di manutenzione di uno dei due apparecchi, viene mantenuta la possibilità di trat-

tare il flusso inquinante continuo.

Viene da sé che, nel momento in cui si abbiano emissioni saltuarie, provenienti da manutenzioni programmate di un'apparecchiatura di processo, viene



L'ossidatore termico è costituito da due reattori identici, ognuno dei quali è in grado di trattare l'intera portata di emissioni continue provenienti dagli impianti di produzione.

messo in funzione il secondo reattore.

Le caratteristiche di antideflagranza dell'impianto sono assicurate dall'impiego di adatta componentistica elettrico/strumentale e dall'adozione di resistenze elettriche in esecuzione antideflagrante per il preriscaldamento dei reattori.

Si ritiene particolarmente utile sottolineare che l'impianto per quanto concerne le emissioni al camino assicura il rispetto dei limiti previsti per le portate (1.300 Nm³/h, con effluenti continui e 8.000 Nm³/h, con effluenti continui + programmati) e la temperatura (400 °C). Per tali emissioni – durante il funzionamento ai diversi regimi – sono garantite le concentrazioni massime seguenti: benzene (1 mg/Nm³, che pertanto risulta 5 volte inferiore a quanto previsto dalla normativa vigente, n.d.r.), alfametilstirene (10 mg/Nm³), cumene (70 mg/Nm³), acetone (10 mg/Nm³), fenolo (4 mg/Nm³), NO_x (2 ppm), CO (10 ppm).

È da notare che risultano particolarmente basse le concentrazioni di CO e NO_x per le caratteristiche operative e funzionali del sistema (alta temperatura di ossidazione, il che limita la presenza di CO, e assenza di fiamma, il che in pratica elimina la formazione di NO_x).

Vale la pena di aggiungere che

sono installati (a coppie, di cui uno operativo e l'altro in stand-by) tre tipi di ventilatori con diverse funzioni di processo (alimentazione aria atmosferica per diluizione sfati, combustione/avviamento e diluizione fumi).

Funzionamento e controllo

Per il flussaggio iniziale del reattore scelto per il funzionamento si impiega un ventilatore aria di combustione/avviamento. Terminata tale fase, è sufficiente avviare le resistenze elettriche di preriscaldamento mantenendo in funzione il ventilatore a portata ridotta (370 Nm³/h).

Una volta raggiunta la temperatura desiderata (650 °C) nella zona dove è prevista la reazione all'interno del letto ceramico, si può procedere all'inserimento del fuel gas che, ossidandosi, porta alle condizioni richieste dal processo (950 °C) la zona anzidetta. Il ventilatore aria di combustione/avviamento resta naturalmente in funzione, sempre a portata ridotta. A questo punto si procede con l'inserimento degli effluenti continui e

il ventilatore viene fermato. La stessa procedura di avviamento viene attuata per la preparazione del reattore in stand-by nel caso di inserimento delle emis-

sioni programmate.

Al termine del trattamento delle emissioni programmate si procede all'arresto di un reattore al quale vengono interrotte le adduzioni degli effluenti e del fuel gas, mentre resta in funzione un ventilatore di combustione/avviamento per alimentargli l'aria fresca. In tal modo il reattore verrà messo in sicurezza, per quanto possibile, evacuando

tutti i gas infiammabili.

Un impianto di ossidazione così complesso come quello descritto, richiede un'adeguata logica di monitoraggio.

Allo scopo, sono previsti i seguenti sistemi di controllo: di pressione ingresso corrente di idrocarburi in aria, di diluizione con aria ambiente, di diluizione con aria emissioni programmate, di adduzione di fuel gas (propano) e di temperatura fumi al camino, nonché numerosi blocchi funzionali di impianto, previsti nel rispetto di quanto reputato necessario per una gestione corretta (dall'alta e bassa temperatura letto ceramico all'alta perdita di carico del letto stesso, dalla bassa pressione aria di diluizione al blocco inverter dei ventilatori, dal superamento del 50 % del LEL – Limite Inferiore di Esplosività nelle emissioni continue alle fughe di fuel gas, etc.).

Logica di gestione dei flussi gassosi

Per ciò che concerne i flussi gassosi trattati dall'impianto di ossidazione, l'obiettivo è evitare che si formino nel sistema mi-

L'ossidazione completa in assenza di fiamma (Flameless) porta a emissioni al camino che in particolare contengono, come concentrazione massima, 1 mg/Nm³ di benzene: un valore molto al di sotto degli attuali limiti di legge (5 mg/Nm³)



Fig. 2 – L'impianto di ossidazione "Flameless" opera in continuo senza necessità di presidio del personale di gestione.

Fig. 3 - Il sistema "Flameless" è impiegato da Itas anche sugli impianti di postcombustione rigenerativi "Rigetherm".



scele pericolose dal punto di vista dei limiti di esplosività (naturalmente tale cautela non riguarda l'interno dei reattori ove deve avvenire l'ossidazione dei componenti combustibili contenuti nelle emissioni da trattare). Ciò ha condotto fin dall'inizio alla scelta di suddividere le emissioni inquinanti avviate all'impianto in due linee separate, di cui l'una contenente idrocarburi diluiti in azoto in assenza di ossigeno e l'altra a basso contenuto di idrocarburi diluiti in aria. In tal modo si è evitata una miscelazione prematura che avrebbe comportato problemi di sicurezza nella gestione del sistema.

La linea contenente idrocarburi in aria riceve un flusso d'aria di diluizione sull'aspirazione dei ventilatori di diluizione che in-

viano l'intero flusso all'ossidatore (circa 500 Nm³/h). Tuttavia la diluizione è tale che nella corrente risultante la concentrazione di idrocarburi ai valori di progetto risulta sempre inferiore al limite prefissato del 30 % del LEL. In ogni caso, onde non uscire dai limiti di sicurezza, un analizzatore di LEL blocca il funzionamento dell'ossidatore se viene superato il limite del 50 % della concentrazione di LEL a temperatura ambiente. Il terzo flusso idrocarburo che si gestisce nell'impianto è quello del propano impiegato come fuel di supporto.

In tal caso la linea contenente propano puro giunge dai limiti di batteria e viene addotta direttamente agli ossidatori. A questo proposito va precisato che le suddette 3 linee contenenti composti combustibili giungono separatamente a ognuno dei due ossidatori e si miscelano in pratica solo immediatamente prima dell'ingresso della singola apparecchiatura, rispettando il criterio di sicurezza adottato. Quest'ultimo viene seguito anche per ciò che concerne l'inserimento della corrente da emissioni programmate, che entra nella linea contenente idrocarburi e azoto in assenza di ossigeno onde impedire la formazione di miscele esplosive. Infine, la conduzione del-

l'impianto e la logica di allarmi e blocchi sono anch'esse finalizzate a evitare situazioni in cui venga meno il criterio di sicurezza adottato come principio nella gestione dei flussi gassosi prima dell'ingresso agli ossidatori. A tal proposito, sono state attentamente valutate

– per le varie operazioni di funzionamento – le possibili cause di disservizio, ancorché individuate le azioni da prevedere in conseguenza di ognuna di esse.

La logica della gestione dei flussi gassosi trattati dall'impianto è diretta essenzialmente a evitare che si formino miscele pericolose dal punto di vista dei limiti di esplosività.

Wetlands & Remediation Second International Conference

THE SECOND
INTERNATIONAL CONFERENCE
Burlington, Vermont
September 5-6, 2001



Sponsored and organized by Battelle, this Conference encompasses both the treatment and remediation of contaminated wetlands and the use of wetlands to remediate soils, bodies of water, or wastestreams.

The Conference is co-sponsored by Earth Tech, the Environmental Security Technology Certification Program (ESTCP), Geomatrix Consultants, Inc., the U.S. Naval Facilities Engineering Command INAVFAC), Parsons Engineering Science, Inc., and the Strategic Environmental Research and Development Program (SERDP).

Please contact

The Conference Group, 1989 West Fifth Avenue, Suite 5, Columbus, Ohio 43212-1912 USA,
800-783-6338 or 614-424-5461, fax 614-488-5747, or
e-mail conferencegroup@compuserve.com.