



Concentrazione dei C.O.V. presenti nelle emissioni atmosferiche ed ossidazione termica rigenerativa

■ BROFIND SRL
@ office@brofind.it

BROFIND S.p.a., specializzata nella fornitura di impiantistica industriale dedicata all'abbattimento dei C.O.V. (Composti Organici Volatili) negli effluenti gassosi, ha recentemente acquisito un'importante commessa da realizzare presso un prestigioso cliente leader nel settore automotive in cui viene applicata una tecnologia in grado di contenere notevolmente i costi di gestione nonostante l'elevato quantitativo di aria da depurare.

Le emissioni da trattare provengono da linee di verniciatura a spruzzo di componenti plastici per l'industria motociclistica; tali emissioni, dell'entità di 140.000 Nm³/h, contengono una concentrazione di inquinanti (Composti Organici Volatili) prossima a 150-300 mg/Nm³ che deve essere ridotta, per rispettare la normativa vigente, al valore di 20 mgC/Nm³; la produzione è organizzata su 3 turni, 5 o 6 giorni la settimana.

La scelta della tecnologia applicabile è stata attentamente valutata assieme al cliente ed è emerso economicamente e tecnicamente conveniente procedere all'installazione di un impianto di concentrazione degli inquinanti con successiva ossidazione termica rigenerativa dell'emissione concentrata risultante.

Il processo di concentrazione

Il processo di assorbimento degli inquinanti avviene per mezzo di una ruota di concentrazione contenente zeoliti, che consente di garantire l'assorbimento e la contemporanea rigenerazione di una parte della ruota stessa in continuo, senza la necessità di prevedere più fasi consecutive per l'assorbimento, la rigenerazione ed il



Figura 1 - Sezione di aspirazione.

raffreddamento del materiale assorbente che contraddistingue i processi analoghi a letto fisso.

La scelta di utilizzare zeoliti come materiale assorbente risulta ottimale in quanto tali composti sono ignifughi (e quindi a ridotto rischio di incendio), idrofobi (e quindi in grado di tollerare la presenza di umidità entro certi limiti) e caratterizzati da un ampio spettro di assorbimento nei confronti dei principali composti organici volatili.

L'aria da depurare viene quindi inviata, per mezzo di appositi ven-

Una realtà in continua evoluzione

La Brofind è nata nel 1993 per iniziativa di un gruppo di professionisti con pluridecennale esperienza sviluppata nel settore del controllo dell'inquinamento e del trattamento delle emissioni gassose. L'azienda, leader nel settore industriale, propone al mercato una vasta gamma di tecnologie in grado di risolvere brillantemente le problematiche derivanti dalle emissioni atmosferiche contenenti Composti Organici Volatili (C.O.V.).

La varietà di tecnologie proposte ha consentito a Brofind di operare con successo in tutti i diversi settori del mercato in cui è presente l'utilizzo di solventi e composti organici: Industria chimica, petrolchimica, farmaceutica, verniciatura industriale e rivestimenti superficiali: metallo, legno, plastica, industria della gomma e delle materie plastiche, processi di rivestimento o accoppiatura materiali,....

La sua attività si basa su una struttura multidisciplinare (dipartimento di ingegneria, meccanico, elettrico-strumentale, software ed automazione, start-up e commissioning, assistenza tecnica che può seguire qualsiasi tipo di progetto e offrire ai clienti numerose tecnologie complementari:

- Sistemi per il recupero di calore (acqua calda, olio diatermico o vapore).
- Sistemi di stoccaggio e distribuzione di fluidi.
- Impianti di distillazione per i solventi recuperati.
- Impianti di trattamento acqua.
- Impianti di dosaggio o miscelazione.
- Bruciatori industriali.
- Sistemi di captazione o canalizzazione.
- Monitoraggio continuo della concentrazione di inquinanti.



Figura 2- Particolare ruota di aspirazione.

tilatori, alla sezione di assorbimento della ruota di concentrazione dove l'inquinante, attraversando le zeoliti, viene trattenuto; l'assorbimento avviene grazie alla costituzione di legami chimico fisici tra le molecole di inquinante ed il materiale adsorbente, mentre l'aria così privata di impurità viene inviata al camino di espulsione finale.

Particolare attenzione è rivolta alla necessaria filtrazione dell'aria da effettuare prima della fase di assorbimento, in quanto al fine di evitare l'intasamento e la riduzione di capacità adsorbente della ruota di concentrazione è necessario garantire in ingresso all'impianto un valore di concentrazione di polveri <1 mg/Nm³; a tale scopo viene installata una sezione di filtrazione a più stadi, in cui garantendo opportune riduzioni di velocità dell'aria e la presenza di materiali filtranti idonei, viene rimossa la maggior parte delle polveri derivanti dall'aspirazione dell'overspray trascinato dal processo di verniciatura.

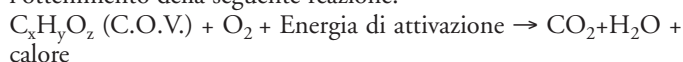
La ruota di concentrazione è costituita da più sezioni: oltre a quella di assorbimento precedentemente descritta, è presente infatti una sezione di dimensioni più ridotte (detta di rigenerazione) in cui è possibile rimuovere l'inquinante precedentemente accumulato, ripristinando la capacità adsorbente delle zeoliti; la rimozione dei composti organici avviene attraverso un processo termico che prevede l'attraversamento del materiale adsorbente con un flusso di aria opportunamente scaldata (200 °C circa) e di ridotta entità (in rapporto tipicamente di 1:12 o 1:15 rispetto alla portata di aria da trattare), che viene successivamente inviato alla sezione di ossidazione termica finale.

In questo modo, è possibile trasferire di continuo l'inquinante dall'emissione originaria ad una seconda emissione, di portata quindi ridotta, la cui concentrazione di inquinante è circa quindici volte superiore a quella originaria.

L'emissione concentrata viene successivamente inviata ad un processo di ossidazione termica finale che, essendo di tipo rigenerativo (con elevato recupero di calore attraverso l'utilizzo di masse ceramiche), è autosostentante e quindi non comporta ulteriori consumi di combustibile ausiliario.

Il processo di ossidazione termica

La depurazione dell'emissione concentrata avviene per mezzo dell'ottenimento della seguente reazione:



Garantendo le ottimali condizioni di temperatura (circa 800 °C), turbolenza e tempo di residenza dei fumi in camera di combustione è quindi possibile trasformare i C.O.V. in composti di ridotto impatto ambientale producendo calore in quantità proporzionale alla concentrazione dei C.O.V. presenti, in modo da garantire la presenza della necessaria energia di attivazione; in questo modo, essendo l'emissione "concentrata", il processo non richiede ulteriore supporto energetico.

La necessità di energia di attivazione è altresì minimizzata grazie alla presenza di un sistema ad alta efficienza per il recupero del calore, detto di tipo rigenerativo, che consente di ottenere un recupero termico interno all'impianto attraverso l'utilizzo di masse ceramiche in grado di accumulare e cedere continuamente calore all'aria che le attraversa.

L'aria concentrata proveniente dalla sezione di rigenerazione, che deve essere depurata, raggiunge una prima camera contenente la massa ceramica e attraversa verticalmente dal basso verso l'alto il letto con i corpi di riempimento in ceramica, riscaldati durante la fase precedente.

Durante tale passaggio l'aria inquinata viene riscaldata fino ad una temperatura, la più prossima possibile a quella di ossidazione facendo, di conseguenza, diminuire gradatamente la temperatura di questo letto ceramico.

Qualora la suddetta temperatura di ossidazione non fosse raggiunta grazie all'autoaccensione dei composti organici presenti nell'aria di scarico, si utilizza un bruciatore ausiliario alimentato con combustibile ed installato in camera di combustione.

Dopo aver lasciato la camera di combustione, i gas purificati passano verticalmente, dall'alto verso il basso, nella seconda camera contenente materiale ceramico trasferendo il calore a quest'ultimo. Il secondo letto viene quindi riscaldato ed è così pronto per la prossima sequenza, ovvero per riscaldare il gas in arrivo all'impianto; alternando automaticamente l'ingresso e l'uscita dell'aria nelle due camere è quindi possibile ottenere un recupero termico pari a circa il 95%, minimizzando quindi l'energia termica di attivazione necessaria.

La durata media di questi intervalli di processo è di circa 120, regolata in base ad alcuni parametri di processo tra i quali, per esempio, viene considerato il quantitativo e la natura degli inquinanti da rimuovere.

In uscita dall'impianto di ossidazione termica l'aria depurata viene convogliata nel camino di espulsione finale dove viene miscelata con l'emissione proveniente dalla sezione di assorbimento.

Il particolare tipo di riempimento ceramico, appositamente sviluppato per questa applicazione, permette di ottimizzare sia i consumi di combustibile grazie alla elevata superficie specifica, sia i consumi di energia elettrica grazie alla ridotta perdita di carico, ed è particolarmente indicato per l'utilizzo in applicazioni che possono prevedere la presenza di polveri.

Vantaggi del sistema

- Flessibilità per quanto riguarda variazioni di portata e di concentrazione del gas da trattare.
- Costi di gestione contenuti.
- Possibilità di ulteriori eventuali forme di recupero termico, in funzione dell'effettiva concentrazione di inquinante presente.
- Minima formazione di inquinanti secondari (es. NO_x, CO).
- Funzionamento semplice e completamente automatico.
- Ridotto tempo per avviamento.
- Ridotto ingombro superficiale e massima compattezza dimensionale. ■