



Il tenore di ossigeno nell'effluente gassoso degli impianti di depurazione dei VOC



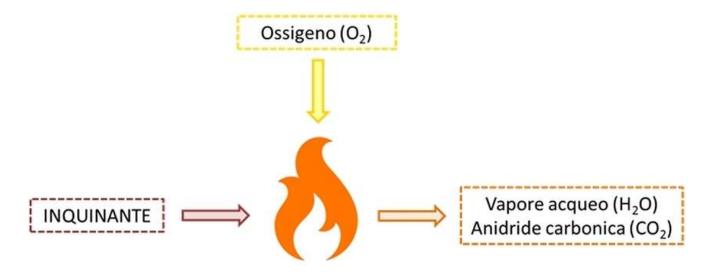
Costantino Gatti

Convegno Nazionale UNIARIA 2016



Nel trattamento delle emissioni gassose contenenti Composti Organici Volatili si distinguono diverse tecnologie.

Alcune di queste, che di fatto oggi sono la parte predominante, si basano sulla ossidazione termica e in minor parte sull'ossidazione catalitica.





Nella grande maggioranza dei casi, le emissioni gassose sono costituite da **ARIA** con concentrazioni variabili di COV.

L'aria viene utilizzata quale «veicolo» per captare ed allontanare i vapori dei COV dai macchinari e dalle apparecchiature di processo con un duplice scopo:

- Mantenere salubre l'ambiente di lavoro
- Mantenere la concentrazione dei COV infiammabili a valori lontani dai limiti di esplosività (concentrazione < L.E.L.)



In queste emissioni la percentuale volumetrica di ossigeno è quella atmosferica e cioè circa il 21%.







Ma un impianto di ossidazione termica è assimilabile ad un impianto di combustione per l'utilizzo dell'energia termica o ad un inceneritore?





NO

Al di là delle ovvie differenze nelle finalità, negli inceneritori, così come negli impianti di combustione, l'aria introdotta nel processo ha lo scopo di fornire l'ossigeno necessario (comburente) con un eccesso che garantisca il risultato ottimale nella combustione.





L'ossigeno residuo nei fumi deve essere contenuto al valore tecnicamente ottimale al fine di non influire negativamente sul rendimento termico.







La percentuale di ossigeno nelle emissioni degli inceneritori o degli impianti di combustione può variare, a seconda della tipologia di rifiuto e/o di combustibile

dal 3 %

all'11 %



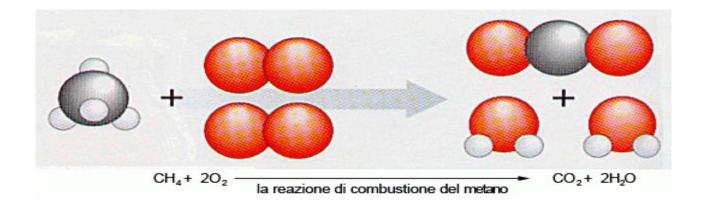
Aggiunte di aria al processo o a valle del processo, finalizzate alla «diluizione» della concentrazione degli inquinanti, comporterebbero un incremento nel tenore di ossigeno dei fumi.

Al fine di vanificare l'effetto di eventuali diluizioni, la normativa prevede che i limiti in emissione siano riferiti ad un determinato valore di ossigeno di riferimento, definito in funzione del processo e del tipo di combustibile





La percentuale di ossigeno nell'aria in uscita da un ossidatore termico o catalitico è data dalla differenza fra l'ossigeno atmosferico e il volume di ossigeno «consumato» per l'ossidazione dei COV e/o del combustibile di supporto.





A seconda dell'efficienza del recupero termico e della concentrazione dei COV, la percentuale di ossigeno al camino di un ossidatore varia dal

dal 18 %

al 20,5 %

In questo caso, una eventuale diluizione comporterebbe una variazione minima del tenore di ossigeno





In più di un'occasione abbiamo avuto modo di constatare che la differenza fra i diversi processi non è perfettamente compresa......

Autorizzazioni per impianti di trattamento emissioni gassose contenenti COV con valori di emissione riferiti al 3% di ossigeno denotano quantomeno una non corretta interpretazione delle norme.



La concentrazione degli inquinanti misurata al camino, nei casi in cui viene imposto un tenore di ossigeno di riferimento, deve essere «corretta» mediante la seguente formula:

$$E = [(21 - O_2) / (21 - O_2M)] \times EM$$

dove: EM = concentrazione misurata E = concentrazione O_2M = tenore di ossigeno misurato O_2 = tenore di ossigeno di riferimento





Allo stato dell'arte, un impianto di ossidazione con recupero termico rigenerativo (RTO) è in grado di garantire i seguenti valori in emissione sull'ossigeno tal quale:

C.O.T.: 20 mg/Nm³

 $NOX: 100 \text{ mg/Nm}^3$

CO: 100 mg/Nm³



Nel caso in cui questi limiti venissero riferiti al 3% di ossigeno, i valori massimi misurati al camino dovrebbero essere i seguenti:

EM = 20 / [(21-3)/(21-18,5)]

Dove: $20 = limite COT in mgC/Nm^3$

3 = % ossigeno di riferimento

18,5 = % ossigeno misurata

 $EM = 2.7 \text{ mg/Nm}^3$





La direttiva di riferimento per gli inceneritori e i coinceneritori è la 2000/76/CE attuata dal D. Lgs 133 dell'11 Maggio 2005.

Nella direttiva vengono chiaramente indicati i limiti di emissione ed i riferimenti di ossigeno che, come detto, possono variare dal 3 all' 11 % in funzione della tipologia di impianto e dalla natura del rifiuto.





La direttiva di riferimento per gli impianti di trattamento COV è il **D. Lgs 3 Aprile 2006 n° 152**, meglio conosciuto come **Testo Unico Ambientale**, nella sua Parte Quinta e nei relativi allegati:

«NORME IN MATERIA DI TUTELA DELL'ARIA E DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA»





Nella norma sono contenuti a nostro avviso tutti i riferimenti necessari per togliere qualsiasi dubbio sulla applicabilità dei riferimenti al tenore volumetrico di ossigeno sugli impianti finalizzati alla depurazione mediante ossidazione termica o catalitica delle SOV.



In particolare:

Art. 271 (valori limite di emissione e prescrizioni) comma 12

«Salvo quanto diversamente indicato nell'Allegato I alla parte quinta del presente decreto, il tenore volumetrico dell'ossigeno di riferimento è quello derivante dal processo. Se nell'emissione il tenore volumetrico di ossigeno è diverso da quello di riferimento, le concentrazioni misurate devono essere corrette mediante la seguente formula:.....»





L'allegato 1 a cui fa riferimento l'articolo 271, riporta nella sua parte II le tabelle con i limiti di emissione delle varie sostanze inquinanti suddivise in classi e nella parte III i limiti di emissione di alcune tipologie di impianti.

Fra questi, nei processi che utilizzano energia termica da combustibili, vengono indicati i riferimenti al tenore volumetrico di ossigeno. Nel comma 1 sono trattati gli impianti di **combustione**, a cui probabilmente vengono erroneamente assimilati gli impianti di trattamento SOV mediante ossidazione termica.





Ma la norma specifica chiaramente che:

Allegato 1 – Parte III

«Valori di emissione per specifiche tipologie di impianti

(1) Impianti di combustione con potenza termica nominale inferiore a 50 MW Il presente paragrafo si applica agli impianti di combustione di potenza termica nominale inferiore a 50 MW destinati alla produzione di energia. In particolare il paragrafo non si applica ai seguenti impianti:

-

- impianti di postcombustione, cioè qualsiasi dispositivo tecnico per la depurazione dell'effluente gassoso mediante combustione, che non sia gestito come impianto indipendente di combustione

-	•••	•••	• • •	•••	
_					<i>))</i>





In conclusione:

La definizione «postcombustione» adottata per gli impianti deputati alla depurazione degli effluenti gassosi può generare confusione («ossidazione termica» sarebbe stata anche tecnicamente preferibile).

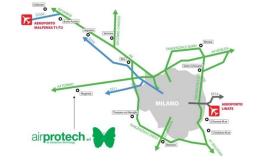
La normativa è comunque chiara nel merito e definisce che nel trattamento delle emissioni gassose contenenti SOV, fatto salvo alcuni casi particolari, non è corretto applicare limiti di emissione con un riferimento al tenore volumetrico di ossigeno.





Grazie per l'attenzione





20013 MAGENTA (MILAN, ITALY)
Viale Lombardia, 33
Tel. +39 02 9790466Fax +39 02 97297483

http://www.airprotech.eu E-mail: info@airprotech.it