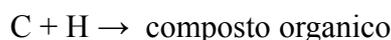


Impianti di abbattimento COV

La definizione “composti organici” indica un'ampia classe di composti la cui struttura molecolare contiene almeno un atomo di carbonio ed un atomo di idrogeno



I composti organici che hanno un punto di ebollizione compreso tra i 50 °C e i 260 °C vengono chiamati *composti organici volatili* (C.O.V.) e comprendono molti prodotti di uso comune nei processi di costruzione utilizzati nelle attività produttive artigianali ed industriali.

I COV possono essere di origine *antropica*, derivanti dall'uso di solventi e combustibili che vengono dispersi nell'ambiente durante processi di combustione incompleta o per evaporazione, o di origine *naturale* o *biogenica*, prodotti principalmente dalle piante.

I COV sono presenti anche in molti prodotti che possiamo trovare nelle nostre case come:

- pitture e vernici
- materiali da costruzione
- mobili
- serramenti
- detersivi o detergenti
- cosmetici
- colle e adesivi
- profumatori di ambiente

Tra i COV presenti nell'aria troviamo più di 300 composti che possono avere effetti negativi sulla salute e sull'ambiente; tali composti vengono classificati in:

- COV ad alto potere di formazione di ozono troposferico (alcani, alcheni, areni, xileni)
- COV tossici per l'uomo, gli animali e le piante (solventi clorurati, olefine, nitrobenzene e composti idrogenati del benzene)
- COV con alto potere di riduzione dell'ozono stratosferico (clorofluorocarburi)
- COV capaci di assorbire la radiazione infrarossa (provocano effetto serra, clorofluorocarburi e metano)

Ad alte concentrazioni molti COV possono inibire il sistema nervoso centrale; a lungo termine l'esposizione ad alti valori di COV è stata associata a tumori nella sperimentazione sugli animali. Tra questi ricordiamo il benzene, il cloroformio, il dibromuro di etilene, il cloruro di metilene, il tetracloruro di carbonio.

Il Testo Unico Ambientale (D.Lgs. 152/2006) recepisce la direttiva 1996/92 CE in materia di tutela ambientale raccogliendo ed aggiornando l'insieme delle normative atte alla protezione e alla tutela dell' ambiente.

Il TUA è diviso in sei parti:

parte I^o: contiene le disposizioni comuni come l'ambito di applicazione, le finalità e i criteri per l'adozione dei provvedimenti successivi

parte II°: disciplina le procedure, tra le quali ricordiamo la VIA (valutazione di impatto ambientale)

parte III°: reca le norme in materia di difesa del suolo e delle acque (rientrano in questa sezione la lotta alla desertificazione, all'inquinamento delle acque, ecc.)

parte IV°: si occupa della gestione dei rifiuti (cosa si intende per rifiuto, siti di stoccaggio, smaltimento)

parte V°: contiene le norme in materia di tutela dell'aria, di riduzione delle emissioni in atmosfera, di impianti termici civili e di combustibili. Ai sensi dell' articolo 268 (contenuto in questa parte del TUA) diamo le seguenti definizioni:

a) per *inquinamento atmosferico* si intende qualunque modificazione dell'aria atmosferica dovuta all'introduzione nella stessa di una o più sostanze in quantità e caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente

b) per *emissione* si intende qualsiasi sostanza solida, liquida o gassosa che possa creare inquinamento una volta introdotta nell'atmosfera

c) per *impianto* si intende il macchinario o il sistema o l'insieme di macchinari o sistemi costituito da una struttura fissa e dotato di autonomia funzionale in quanto dedicato ad una specifica attività; la specifica attività a cui è destinato l'impianto può costituire una fase di un ciclo produttivo più ampio

parte VI°: la sesta parte contiene le norme in materia di tutela risarcitoria contro i danni ambientali, di prevenzione e ripristino ambientale e di risanamento del danno ambientale

Il TUA sostituisce e aggiorna tutta una serie di norme a tutela dell'ambiente emanate nel corso degli anni; tra le disposizioni a difesa dell'ambiente è da ricordare quanto stabilito nel protocollo di Kyoto firmato nel dicembre 1997 ed entrato in vigore il 16/02/2005; con la sua adozione i paesi firmatari si sono imposti di ridurre l'emissione di gas serra¹ per un valore medio pari al 5,2% nel quinquennio 2008-2012.

Ritorniamo ora alla parte V° del TUA che si applica ad impianti ed attività che producono emissioni in atmosfera e stabilisce valori di emissione, prescrizioni, metodi di campionamento, analisi delle emissioni, criteri per la valutazione di conformità ai valori limite. Analizziamo ora gli articoli nei quali sono trattati questi argomenti:

Art.269 (regolamentazione delle emissioni) chiunque voglia aprire un nuovo impianto o voglia spostarne uno esistente necessita di un' autorizzazione alle emissioni. Ogni modifica sostanziale che comporta un aumento delle emissioni o una variazione qualitativa deve essere segnalata e approvata dall'autorità competente.

1 Si definisce gas serra qualunque gas presente in atmosfera che risulta trasparente alla radiazione solare in entrata verso la terra ma riesce a trattenere la radiazione infrarossa emessa dalla superficie terrestre. Per misurare l'effetto serra di un gas è stato definito un parametro chiamato GWP (Global Warming Potential) che paragona l'effetto serra prodotto da un gas a quello prodotto dall'anidride carbonica. Ad esempio affermare che il metano ha GWP=24 equivale a dire che disperdere in atmosfera un chilogrammo di metano equivale a disperdere in atmosfera 24 chilogrammi di anidride carbonica).

Art. 271 (limiti alle emissioni) i valori limite contenuti nel decreto prevedono un intervallo per ciascun inquinante. È compito dell'ente competente (provincia o regione) stabilire il valore all'interno di tale intervallo. Possono aversi deroghe a tali limiti nei transitori o in caso di guasto.

Art. 272 (tipi di impianti che possono ricorrere alle autorizzazioni di carattere generale) sono autorizzazioni di tipo più snello e prevedono il silenzio-assenso

Art. 275 (emissioni di COV) particolare rilievo hanno le emissioni di composti organici volatili (COV) ovvero i composti organici che hanno una pressione di vapore² uguale o superiore a 0,01 kPa; tra questi abbiamo

- composti di carbonio e idrogeno
- composti contenenti ossigeno
- composti contenenti cloro
- aldeidi
- eteri
- alcool
- esteri
- CFC

I limiti relativi alle emissioni di tali prodotti sono contenuti nell'allegato III alla parte V°. Una prima classificazione dei COV è in COV antropogenici, originati dalle attività umane, e COV biogenici, di origine prevalentemente naturale.

Una delle principali fonti di COV antropogenici sono i rivestimenti protettivi (vernici). Per questo motivo sono state emanate nel tempo una serie di normative (es. 2004/42/CE) che hanno spinto i produttori verso nuovi prodotti meno inquinanti che utilizzano l'acqua come solvente. In qualsiasi prodotto il contenuto di COV è indicato sia sulla scheda tecnica che sulla scheda di sicurezza.

Per evitare la dispersione in atmosfera di COV durante le operazioni sia di verniciatura che di lavaggio delle attrezzature occorre utilizzare dei sistemi di aspirazione dotati di particolari filtri chiamati *ad adsorbimento* che permettono di separare i COV dall'aria ed inviarli successivamente allo smaltimento.

Oltre al filtraggio ad adsorbimento un'ulteriore accortezza atta a ridurre la dispersione di COV consiste nella *distillazione dei solventi* utilizzati per il lavaggio delle attrezzature; grazie alla distillazione si riesce a recuperare fino all'80% del solvente utilizzato per riutilizzarlo successivamente.

2 La pressione di vapore (o tensione di vapore) indica la pressione assunta dal vapore di un liquido in equilibrio con il suo vapore all'interno di un contenitore chiuso; poichè in tali condizioni il vapore si trova in condizioni di saturazione soltanto una certa quantità di liquido può trasformarsi in vapore. La quantità di liquido che può trasformarsi in vapore dipende dal liquido e dalla sua temperatura

Il filtraggio ad adsorbimento: l'adsorbimento è un processo nel quale le molecole di una sostanza, contenute in fase gassosa in un aeriforme, vengono attratte e si accumulano sulla superficie di un solido. Le molecole della sostanza in fase gassosa vengono chiamate *adsorbato* mentre la sostanza solida prende il nome di *adsorbente*; il legame è di tipo fisico ed avviene grazie alle forze di Van der Waals. I materiali solidi più adatti ad essere utilizzati in tale processo sono di tipo poroso e dotati di grande sviluppo interno a struttura microscopica; tale sviluppo può facilmente superare i 500m²/g.

Tra i materiali dotati di tale proprietà ricordiamo il gel di silice, la zeolite ed il carbone attivo; nel caso dei solventi il carbone attivo è il materiale più usato ed è in grado di trattenere un gran numero di sostanze (vedere appendice 1).

I parametri che caratterizzano il processo di adsorbimento ai fini della depurazione di un aeriforme sono i seguenti

- *efficienza di adsorbimento* E_a
- *capacità operativa* K

Dal punto di vista impiantistico gli impianti di filtraggio ad adsorbimento si dividono in

- *impianti a perdere* dove i filtri a carbone attivo esauriti vengono avviati allo smaltimento o alla rigenerazione esterna
- *impianti con rigenerazione annessa* dove esiste un ciclo di rigenerazione nel quale i carboni attivi vengono rigenerati separando il materiale inquinante che viene poi inviato allo smaltimento. Tale processo di rigenerazione viene chiamato *desorbimento*.

Le tipologie impiantistiche per la rigenerazione dei carboni attivi sono le seguenti:

- rigenerazione in corrente di vapore diretto
- rigenerazione con gas inerte od aria calda
- rigenerazione per differenza di pressione

La scelta impiantistica dipende dal tipo di sostanza da trattare e dalla efficacia di rigenerazione che si vuole ottenere; ad esempio per sostanze solubili in acqua è sconsigliata la rigenerazione in corrente di vapore mentre per sostanze infiammabili è da escludere quella ad aria calda ed è da preferire quella con gas inerte che però è più costosa.

Appendice 1: capacità di adsorbimento dei carboni attivi

Sostanze nei confronti delle quali i carboni attivi dimostrano un'elevata capacità di adsorbimento

Acetato di amile	Alcool butilico	Cloroformio
Acetato di butile	Alcool etilico	Cloronitropropano
Acetato di cellosolve	Alcool isopropilico	Cloropicrina
Acetato di etile	Alcool propilico	Cloruro di butile
Acetato di isopropile	Anidride acetica	Cloruro di metilene
Acetato di metilcellosolve	Anilina	Cloruro di propile
Acetato di propile	Benzina	Composti solforati
Acido acetico	Benzolo	Creosolo
Acido acrilico	Bromo	Creosoto
Acido butirrico	Butilcellosolve	Crotonaldeide
Acido lattico	Canfora	Decano
Acido propionico	Cellosolve	Dibromoetano
Acido solforico	Cicloesano	Dicloreetano
Acrilato di etile	Cicloesanolo	Dicloretilene
Acrilato di metile	Cicloesanone	Diclorobenzolo
Acrilonitrile	Clorobenzolo	
Alcool amilico	Clorobutadiene	

Sostanze nei confronti delle quali i carboni attivi dimostrano una buona capacità di adsorbimento

Acetato di metile	Cloruro di etile	Formiato di metile
Acetone	Cloruro di metile	Fosgene
Acido cianidrico	Cloruro di vinile	Freon
Acido formico	Diclorodifluorometano	Gas tossici
Acido iodidrico	Dicloromonofluorometano	Idrogeno solforato
Acido nitrico	Diclorotetrafluoroetano	Isoprene
Acroleina	Dietilamina	Monofluorotriclorometano
Alcool metilico	Esano	Ossido di etilene
Aldeide propionica	Etere etilico	Pentano
Anidride solforica	Etere metilico	Pentene
Bromuro di etile	Etilamina	Solfuro di carbonio
Bromuro di metile	Fluorotriclorometano	Solventi diversi
Butadiene Cloro	Formiato di etile	

Sostanze poco adsorbite dai carboni attivi in condizioni normali

Acetaldeide	Ammine	Butene
Acido bromidrico	Ammoniaca	Formaldeide
Acido cloridrico	Biossido d'azoto	Gas solforosi
Acido fluoridrico	Butano	Propano

Sostanze praticamente non adsorbite in condizioni normali

Acetilene	Etano	Idrogeno
Acido carbonico	Etilene	Metano