

LA FOTOCATALISI PER L'AMBIENTE

La filtrazione foto catalitica in impianti industriali ad alto inquinamento

Firenze, 6 aprile 2017



Regione Toscana
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



Ing. S. Bonari – RAFT SRL

La filtrazione foto catalitica in impianti industriali ad alto inquinamento

Premessa

Il controllo dei reflui gassosi dell'industria è una naturale componente degli interventi per il risanamento della qualità dell'aria nelle grandi conurbazioni. In molte aree a forte vocazione produttiva, il contributo dei reflui industriali all'inquinamento atmosferico è dello stesso ordine di grandezza di quello derivante dal traffico automobilistico.

Fra gli aspetti più complessi di questo problema si può senz'altro annoverare l'emissione dei **composti organici volatili**.

Si calcola che nelle aree più antropizzate d'Europa il contributo dell'industria all'inquinamento atmosferico da composti organici volatili sia dell'ordine del 30%, e che gli episodi di smog foto chimico che si registrano in estate in Lombardia siano dovuti per metà a composti organici volatili di origine industriale.

Gli interventi sulle emissioni di composti organici volatili di origine industriale sono sempre molto complessi, poiché spesso necessitano di una revisione del ciclo produttivo interessato. Pertanto, mentre gli interventi per ridurre quella quota dei composti organici volatili che derivano dal traffico sono spesso ripartiti su un grande numero di cittadini, impegnati in una grande varietà di attività e origini, per quelli che riducono le emissioni di composti organici volatili originati da uno spezzone produttivo interessano innanzitutto quello spezzone produttivo, e ne possono modificare le caratteristiche economiche (competitività, qualità ecc.).

TECNOLOGIE EFFICIENTI A COSTI SOPPORTABILI

La filtrazione foto catalitica in impianti industriali ad alto inquinamento

Inquadramento normativo

Nel nostro Paese le emissioni di COV sono disciplinate dal **D.Lgs. 152/06 - parte V** e s.m.i. (D. Lgs. 128 del 29.06.2010). Sono COV i composti organici che hanno a 293,15 K (20°C) una pressione di vapore $\geq 0,01$ kPa.

I COV sono stati suddivisi in 5 classi e i limiti emissivi assegnati sia in termini di concentrazione [mg/Nm³] che in termini di flusso di massa [g/h].

Più recentemente e per alcune tipologie produttive sono stati assegnati limiti emissivi in termini massivi riferiti all'unità di prodotto dell'azienda [gCOV/kgPRODOTTO]

	Soglia di rilevanza	Valore di emissione
Classe I	25 g/h	5 mg/Nm ³
Classe II	100 g/h	20 mg/Nm ³
Classe III	2000 g/h	150 mg/Nm ³
Classe IV	3000 g/h	300 mg/Nm ³
Classe v	4000 g/h	600 mg/Nm ³

Tab.1 – Limiti emissivi COV

La filtrazione foto catalitica in impianti industriali ad alto inquinamento

Settori merceologici

- ✓ verniciatura nel settore metallurgico, ceramico, della pelle, automobilistico, de
- ✓ settore della stampa (rotoflexografia, ec
- ✓ impianti di formul
- ✓ industria del tratta superficiale del leg
- ✓ industria della puli componenti metall
- ✓ produzione smalti;
- ✓ smaltimento rifiut
- ✓ farmaceutico;
- ✓ produzione vernici e smalti;
- ✓ settore galvanico.

Caso di studio:

Portata	10000 Nm ³ /h
Concentrazione	< 1000 mg/Nm ³
Concentrazione	> 1000 mg/Nm ³
Ore lavorate	4500 h/y
Costo E/E	0,17 €/kWh
Costo metano	0,37 €/Nm ³

> 10,000 Nm³/h

TRAZIONE > 1,000 mg/Nm³

NTRAZIONE < 1,000 mg/Nm³

La filtrazione foto catalitica in impianti industriali ad alto inquinamento

Tecnologie applicabili - *postcombustione*



Emissioni impianto di
combustione

tecnologia	applicabilità	output	costi investimento	costi gestione [€/a]	settori merceologici
POST-COMBUSTIONE	contenuto SOV > 1000 mg/ Nm3 - no alogenati	fumi contenenti CO, NOx, vapore, in alcuni casi altri incombusti	€ 400.000,00	SOV>3000 mg/Nm3 il consumo di metano è quasi nullo; costi di manutenzione e cambio catalizzatore 1000<SOV<3000 mg/Nm3 il consumo di metano è ca. 10-15 m3/h costi di manutenzione e cambio catalizzatore	verniciatura nel settore metallurgico, ceramico, della pelle, automobilistico, del vetro, ecc; settore della stampa su vari supporto (rotoflexografia, ecc.); impianti di formulazione prodotti; industria del trattamento superficiale del legno; industria della pulimentatura componenti metallici; produzione smalti; smaltimento rifiuti; farmaceutico; altri
	contenuto SOV > 1000 mg/ Nm3 - con alogenati	fumi contenenti CO, NOx, vapore, in alcuni casi altri incombusti, acidità (HCl, H2SO4, HBr, ecc)	€ 550.000,00	SOV>3000 mg/Nm3 il consumo di metano è quasi nullo; costi di manutenzione e cambio catalizzatore costi scrubber per abbattimento fumane acide 1000<SOV<3000 mg/Nm3 il consumo di metano è ca. 10-15 m3/h costi di manutenzione e cambio catalizzatore costi scrubber per abbattimento fumane acide	
	contenuto SOV < 1000 mg/ Nm3 - no alogenati	fumi contenenti CO, NOx, vapore, in alcuni casi altri incombusti	€ 400.000,00	il consumo di metano è ca. 20-25 m3/h costi di manutenzione e cambio catalizzatore	
	contenuto SOV < 1000 mg/ Nm3 - con alogenati	fumi contenenti CO, NOx, vapore, in alcuni casi altri incombusti, acidità (HCl, H2SO4, HBr, ecc)	€ 550.000,00	il consumo di metano è ca. 20-25 m3/h costi di manutenzione e cambio catalizzatore costi scrubber per abbattimento fumane acide	
	trattamento CO	fumi contenenti NOx, vapore, in alcuni casi altri incombusti, possibile acidità (HCl, H2SO4, HBr, ecc)	€ 550.000,00	il consumo di metano è ca. 20-25 m3/h costi di manutenzione e cambio catalizzatore possibili costi scrubber per abbattimento fumane acide	

La filtrazione foto catalitica in impianti industriali ad alto inquinamento

Tecnologie applicabili – *assorbimento CA*



Gestione carboni
esausti - sicurezza

tecnologia	applicabilità	output	costi investimento	costi gestione [€/a]		settori merceologici
ASSORBIMENTO CA	SOV con o senza alogenati (contenuto medio 500-600 mg/Nm3 da portare <150) <u>da verificare l'affinità del carbone attivo per i solventi da assorbire!!</u>	emissione a basso contenuto di SOV	€ 100.000,00	cambio carbone attivo	€ 200.000,00	verniciatura nel settore metallurgico, ceramico, della pelle, automobilistico, del vetro, ecc; settore della stampa su vari supporto (rotoflexografia, ecc.); impianti di formulazione prodotti; industria del trattamento superficiale del legno; industria della pulimentatura componenti metallici; produzione smalti; smaltimento rifiuti; altri
				smaltimento carbone attivo	€ 20.000,00	
				consumo energetico ventilatore	€ 5.000,00	

La filtrazione foto catalitica in impianti industriali ad alto inquinamento

Tecnologie applicabili – *condensazione criogenica*



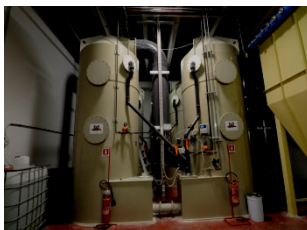
tecnologia	applicabilità	output	costi investimento	costi gestione [€/a]		settori merceologici
				gas tecnici		
CONDENSAZIONE CRIOGENICA	contenuto SOV > 1000 mg/Nm3 - con o senza alogenati <u>il solvente deve essere presente in quantità molto elevate, l'impianto deve avere impieghi per azoto/ossigeno liquido, il costo del solvente deve essere estremamente elevato</u>	emissione a basso contenuto di SOV	€ 600.000,00		€ 20.000,00	farmaceutico; impianto di produzione di materiali ad elevato valore aggiunto; elettronica
				consumo energetico	€ 35.000,00	



Gestione gas tecnici

La filtrazione foto catalitica in impianti industriali ad alto inquinamento

Tecnologie applicabili – *wet scrubbing*



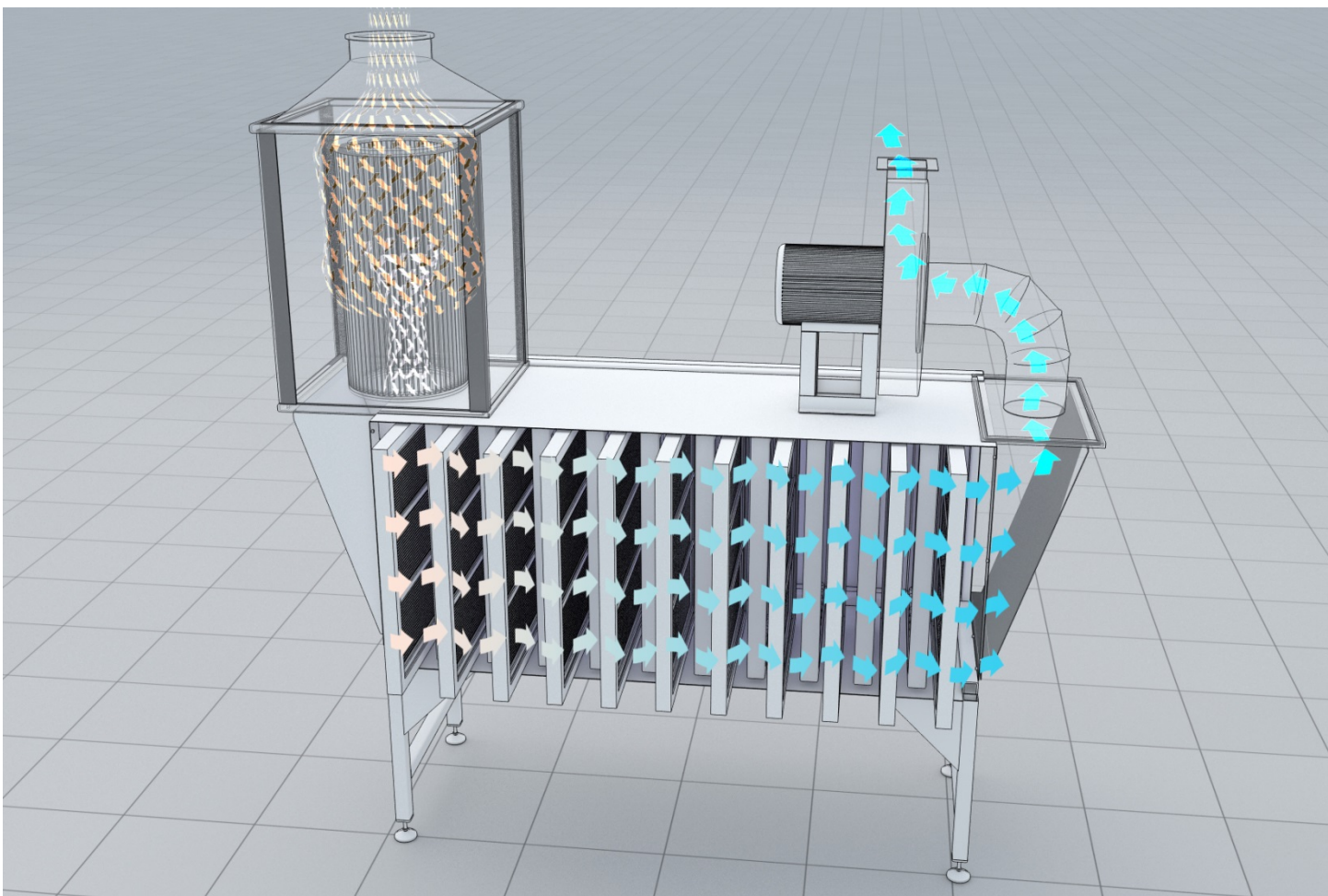
tecnologia	applicabilità	output	costi investimento	costi gestione [€/a]		settori merceologici
				rigenerazione soluzione ass.te	consumo energetico ventilatore	
WET SCRUBBING	SOV con o senza alogenati (contenuto medio 500-600 mg/ Nm3 da portare <150) <u>pochi i solventi compatibili con questo tipo di tecnologia</u>	emissione a basso contenuto di SOV	€ 130.000,00	€ 15.000,00	€ 5.000,00	industria della pulimentatura componenti metallici; produzione smalti; smaltimento rifiuti; altri



Smaltimento -
trattamento acque di
spurgo

La filtrazione foto catalitica in impianti industriali ad alto inquinamento

La nostra proposta – *trattamento fotocatalitico*



La filtrazione foto catalitica in impianti industriali ad alto inquinamento

La nostra proposta – *trattamento fotocatalitico*



**NESSUNA GESTIONE
SCARTI**

tecnologia	applicabilità	output	costi gestione [€/a]		settori merceologici
FILTRO NANOCATALITICO	contenuto SOV > 1000 mg/Nm ³ - no alogenati	flusso in uscita contenete CO ₂ e H ₂ O, salvo se altri non ossidabili (in presenza di polvere e/o nebbie oleose necessita pretrattamento per evitare sporcamo del supporto)	il costo di gestione è estremamente contenuto. I costi energetici per ventilatore estrattore non sono stati inseriti come per le tecnologie alternative (si segnala che, in base ai dati di perdita di carico, gli assorbimenti sono più bassi) I costi energetici per la fotoattivazione sono parimenti molto modesti vista la possibilità di impiegare illuminazione a led.	€ 10.000,00	verniciatura nel settore metallurgico, ceramico, della pelle, automobilistico, del vetro, ecc; settore della stampa su vari supporto (rotoflexografia, ecc.); impianti di formulazione prodotti; industria del trattamento superficiale del legno; industria della pulimentatura componenti metallici; produzione smalti; smaltimento rifiuti; farmaceutico; altri
	contenuto SOV > 1000 mg/Nm ³ - con alogenati	flusso in uscita contenete CO ₂ e H ₂ O, salvo se altri non ossidabili (in presenza di polvere e/o nebbie oleose necessita pretrattamento per evitare sporcamo del supporto)			
	contenuto SOV < 1000 mg/Nm ³ - no alogenati	flusso in uscita contenete CO ₂ e H ₂ O, salvo se altri non ossidabili (in presenza di polvere e/o nebbie oleose necessita pretrattamento per evitare sporcamo del supporto)			
	contenuto SOV < 1000 mg/Nm ³ - con alogenati	flusso in uscita contenete CO ₂ e H ₂ O, salvo se altri non ossidabili (in presenza di polvere e/o nebbie oleose necessita pretrattamento per evitare sporcamo del supporto)			

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

LA FOTOCALISI PER L'AMBIENTE