

# Come si dimostra l'emissione bersaglio nella verniciatura?



La relazione presentata al Convegno Uniaria da Franco Giacomini (Settore Ambiente e Pianificazione Territoriale della Provincia di Treviso), dimostra che l'approccio analitico è il più efficace strumento di verifica rispetto ad un accertamento di tipo documentale.

A cura della Redazione



**FLESSIBILITA' ED EQUIVALENZA**

Le emissioni in atmosfera dei Composti Organici Volatili prodotti dalle operazioni di verniciatura, sono regolate dalle seguenti norme:

- Direttiva 1999/13/CE del Consiglio, dell'11 marzo 1999;
- D.M. Ambiente 16 gennaio 2004, n. 44;
- Art. 275 D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152.

Le modalità di applicazione delle norme, finalizzate alla riduzione delle emissioni, sono contenute nella Parte IV, in cui sono descritte le prescrizioni alternative ai limiti indicati nella Parte III (vedi tabelle 1 e 2).

I principi su cui sono basate tali prescrizioni sono i seguenti:

- **il principio di flessibilità**, secondo il quale un gestore può scegliere l'approccio a lui più consono per ridurre le emissioni, nonché le soluzioni tecnologiche che ritiene più adeguate, anche economicamente;

- **Il principio di equivalenza**, che stabilisce la neutralità della norma rispetto alla scelta del gestore, purché si pervenga allo stesso risultato, qualunque sia l'approccio intrapreso.

La direttiva 1999/13/CE e il D.M. n. 44/2004 stabilivano chiaramente che l'emissione totale risultante dall'applicazione del piano di riduzione (emissione bersaglio), dovesse essere equivalente a quella conseguibile applicando i valori limite di emissione (convogliata e diffusa) e anche il testo normativo attualmente vigente (D.Lgs. n.152) conferma tale indicazione.

**LA PROCEDURA PER L'APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI ALTERNATIVE**

Per poter calcolare la cosiddetta "Emissione Bersaglio" (cioè l'emissione totale da conseguire), è necessario in primo luogo quantificare la massa totale annua di materia solida nella vernice (rapportata alla potenzialità di prodot-

to): tale valore è il residuo secco complessivo annuo.

La normativa ha definito specifici fattori moltiplicativi per i diversi settori industriali:

- rivestimento del legno, tessuti, carta, tessili = 4;
- rivestimento metallo = 1,5.

Moltiplicando il residuo secco complessivo annuo per il fattore moltiplicativo, si ottiene l'Emissione Annuo di Riferimento.

Infine moltiplicando l'Emissione Annuo di Riferimento per la somma tra 15 o 5 e la percentuale di emissione diffusa, si ottiene l'Emissione Bersaglio.

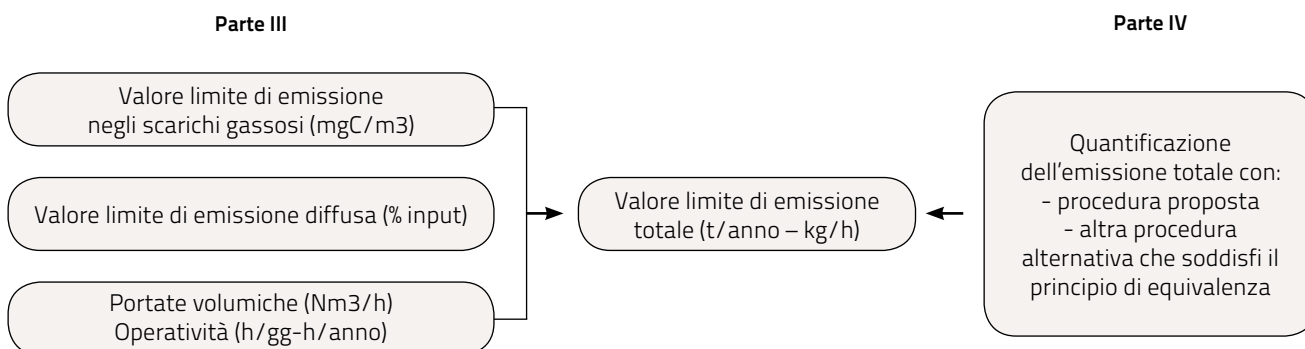
Prendiamo ad esempio un'azienda del settore legno che consuma 100 t/anno di prodotti vernicianti con residuo secco del 70% e 30 % di COV. Moltiplicando il residuo secco (70) x 4 (fattore moltiplicativo del settore legno), si ottiene un totale di 280 tCOV/anno, che rappresenta l'emissione di riferimento.

Moltiplicando 280 x 0,25 (0,20 + 5) si ottiene 70 tCOV/anno (emissio-

**Tabella 1 - La previsione normativa**

Attività (soglie di consumo di solvente t/anno)	Soglie di consumo di solvente (t/anno)	Valori limite per le emissioni convogliate (mgC/Nm3)	Valori limite per le emissioni diffuse (% input di solvente)	Valori limite di emissione totale
Rivestimento metalli (> 5)	≤ 15	100	25	L'eventuale limite di emissione totale si determina secondo la procedura indicata nella Parte IV
	> 15	50/75	20	
Rivestimento superfici in legno (> 15)	≤ 25	100	25	
	> 25	50/75	20	

**Tabella 2 - Le alternative possibili**



ne bersaglio).

Applicando la procedura a un numero elevato di realtà industriali (vedi tabelle 3, 4, 5 e 6), si è evidenziato che l'equivalenza non può essere dimostrata (se non solo casualmente), perché il legislatore, in sede di elaborazione della direttiva 1999/13/CE, ha assunto (almeno nelle intenzioni) che i due percorsi proposti coincidessero solo convenzionalmente, giustificando questa impostazione con l'obiettivo di raggiungere un residuo secco di stabilimento del 50%. Non si è però attentamente considerato l'elevato consumo di diluenti e solventi utilizzati nelle attività di verniciatura, che determinano un residuo secco di stabilimento molto inferiore a quello teorico deducibile dalle schede di prodotto.

In pratica, elaborando i consumi delle attività soggette all'art. 275 in cui si eseguono operazioni di verniciatura nella Provincia di Treviso, si è visto che:

- il tenore medio di C.O.V. nei prodotti vernicianti nel settore legno è del 48,8%, mentre nel settore metallo è del 39,5%;

- il rapporto (diluenti + solventi)/ (Input C.O.V.) nel settore legno è pari al 52,9%, mentre nel settore metallo è pari al 34,7%;

- il rapporto C.O.V./residuo secco nel settore legno è 2,03, mentre nel settore metallo è 1,00.

#### L'APPLICAZIONE DELL'ART. 275 IN PROVINCIA DI TREVISO

Le aziende esistenti, fin dall'entrata in vigore del D.M. 44/2004, si sono orientate al rispetto di valori limite di emissione convogliata, diffusa e totale, con interventi di adeguamento (per lo più di abbattimento) orientati al rispetto di questi limiti (vedi tabelle 7, 8, 9 e 10).

Nei nuovi progetti da autorizzare viene calcolato un flusso di massa orario ed annuo delle emissioni convogliate, a partire dai dati di progetto (portate volumiche ed

operatività), quantità che viene poi confermata nell'autorizzazione.

Il valore limite orario (in kgCOV/h) rappresenta la quantità massima che può essere rilasciata dall'installazione, attraverso le emissioni convogliate, nell'unità di tempo prevista dalla norma (media dell'ora).

La verifica di conformità ai valori limite è richiesta al gestore con la redazione, almeno una volta all'anno, di un "Piano di Gestione Solventi" e misurazioni continue o periodiche alle emissioni convogliate (punto 4.1 All. III parte I).

Le formule di calcolo del Piano di Gestione Solventi sono le seguenti:

$$F = I1 - O5 - O6 - O7 - O8 \text{ oppure}$$

$$F = O2 + O3 + O4 + O9$$

$$E = F + O1$$

$$C = I1 - O8$$

$$I = I1 + I2$$

I valori contrassegnati con la lettera I (Input) riguardano le sostanze che entrano nell'impianto sia perché acquistate, sia perché

**Tabella 3 - Prescrizioni alternative alla Parte III: la procedura**

Dati di processo	A - legno	B - legno	C - legno	D - metallo
Consumo p.v. (t/a)	105,9	161,5	42,3	22,3
Residuo secco (%)	45,0	62,0	42,0	39,1
<b>Quantità secco (t/a)</b>	<b>47,7</b>	<b>100,1</b>	<b>17,8</b>	<b>8,7</b>
COV da p.v. (t/a)	58,2	61,4	24,5	13,6
Diluenti (t/a)	65,0	23,4	11,1	7,2
Solventi per pulizia (t/a)	15,1	35,1	1,5	4,4
COV totali (t/a)	138,3	119,9	37,1	25,2
Portata aria complessiva impianti (Nm <sup>3</sup> /h)	46.100	180.000	39.400	47.075
<b>Emissione bersaglio</b>	<b>47,7</b>	<b>100,1</b>	<b>17,8</b>	<b>3,3</b>



vengono riutilizzate nel processo, mentre i valori contrassegnati con la lettera O (Output) riguardano quelle emesse negli scarichi gassosi, i solventi organici scaricati in acqua, i solventi organici che contaminano i prodotti, quelle che si perdono nella ventilazione, i composti organici persi a causa di reazioni chimiche, i solventi organici contenuti nei rifiuti, i solventi organici a validità commerciale, i solventi di riuso all'esterno e i solventi scaricati in altro modo.

Le emissioni diffuse costituiscono la differenza tra i COV immessi in un impianto e i COV emessi. Esse si determinano effettuando una somma algebrica tra l'input di solventi e i vari output, riferita al periodo temporale di un anno (vedi tabella 11).

#### LA VERIFICA DI CONFORMITÀ È REALE O VIRTUALE?

L'efficacia dei controlli è direttamente proporzionale alla misura-

bilità dei requisiti e condizionata dalla semplicità nell'approccio. L'accertamento dei reali consumi di C.O.V. in un'azienda dipende dalla disponibilità di una serie di informazioni precise:

- conoscenza della quantità di prodotti presenti in magazzino all'atto delle verifiche (la ripetizione della verifica deve essere fatta ad un anno di distanza, per determinare gli effettivi consumi);
- conoscenza delle schede di sicurezza e delle schede tecniche di un numero elevato di prodotti vernicianti;
- conoscenza dell'effettivo residuo secco dei prodotti vernicianti (specie di quelli a reticolazione U.V. e con presenza di monomeri reattivi).

Nonostante le note difficoltà associate alle misure dirette delle emissioni (accessibilità dei camini, corretto posizionamento delle flange ecc.), l'approccio analitico si

dimostra il più efficace strumento di verifica, rispetto ad un accertamento di tipo documentale.

#### CONSIDERAZIONI FINALI

Per quanto riguarda il principio di equivalenza, invece di proporre un criterio inaffidabile, sarebbe bastato stabilire una percentuale massima di solventi contenuti nei prodotti vernicianti utilizzati nei diversi settori (sulla base della miglior tecnologia disponibile applicata ai vari comparti), come è stato fatto per i prodotti vernicianti per carrozzeria e per alcune pitture e vernici nei prodotti per il "fai da te" (vedi D.Lgs. 27.03.2006 n. 161).

Per quanto riguarda i valori limite di emissione diffusa, è evidente che nelle intenzioni del Legislatore il limite era necessario per evitare che l'adeguamento ai limiti misurati al camino non fosse finalizzato all'abbattimento massimo delle emissioni. Il limite però è estre-

**Tabella 4 - Calcolo emissione convogliata annua dai valori limite di emissione**

Azienda	Portata Volumica (Nm <sup>3</sup> /h)	Valore limite di emissione (mgC/Nm <sup>3</sup> )	Flusso di massa (kgC/Nm <sup>3</sup> )	Fattore di conversione medio	Flusso di massa (kgcov/h)	Operatività (h/anno)	Emissione convogliata (tcov/anno)
A	46.100	75	3,46	0,8	4,30	1.760	<b>7,6</b>
B	180.000	75	13,50	0,8	16,90	1.760	<b>29,7</b>
C	39.400	75	2,95	0,8	3,70	1.760	<b>6,5</b>
D	47.075	75	3,53	0,8	4,40	1.760	<b>7,75</b>

**Tabella 5a**  
Calcolo emissione diffusa annua dai valori limite

Azienda	Input totale (tCOV/anno)	Valore limite (% input solvente)	Emissione diffusa (tCOV/anno)
A	138,3	20	27,7
B	119,9	20	24,0
C	37,1	20	7,4
D	25,2	20	5,0

**Tabella 5b**  
Calcolo emissione totale annua di riferimento dai valori limite

Azienda	Emissione convogliata (tCOV/anno)	Emissione diffusa (tCOV/anno)	Emissione totale annua di riferimento (tCOV/anno)
A	7,6	27,7	35,3
B	29,7	24,0	53,7
C	6,5	7,4	13,9
D	7,75	5,0	12,75

mamente elevato rispetto alla quantità di solvente realmente dispersa e misurata nell'ambiente di lavoro e si pone in contrasto con i criteri di buona progettazione, che dovrebbero assicurare un'efficace/efficiente captazione dei COV nelle fasi di miscelazione,

lavorazione e manutenzione del processo.

Un valore limite di emissione diffusa molto alto, può indurre ad un arretramento sul fronte del miglioramento della salubrità degli ambienti di lavoro, spinto anche dalla possibilità di ridurre i volumi

d'aria aspirati, con notevoli risparmi economici dovuti alla riduzione dei costi energetici, a prezzo però di un peggioramento delle condizioni lavorative.

**Tabella 6 - L'equivalenza è verificata se l'Emissione Bersaglio risulta  $\leq$  Emissione Annuale di Riferimento**

Azienda	Emissione bersaglio (tCOV/anno)	Emissione di riferimento (tCOV/anno)
A	47,7	35,3
B	100,1	53,7
C	17,8	13,9
D	3,3	12,75

**Tabella 7 - L'applicazione dell'art. 275 in provincia di Treviso**

Attività	Codice attività	Numero installazioni
Pulizia di superficie	4	7
Rivestimento di veicoli e finitura veicoli	6	272
Altri rivestimenti	8	34
Rivestimento superfici in legno	10	71
Pulizia a secco	11	142
Fabbricazione calzature	14	2
Rivestimenti adesivi	16	1
Fabbricazione di preparati per rivestimenti	17	7
Estrazione olio vegetale	19	1

**Tabella 8 - Flussi di massa nelle diverse fasi di applicazione e asciugature**

Camino n./fase	Portata (Nm <sup>3</sup> /h)	Valore limite (mgC/Nm <sup>3</sup> )	Flusso di massa (kgC/m <sup>3</sup> )	Fattore di conversione	Flusso di massa (kgcov/h)	Operatività (h/anno)
3 applicazione	18.500	75	1,39	0,59	2,35	1.920
5 applicazione	30.000	75	2,25	0,73	3,08	1.920
6 applicazione	22.000	75	1,65	0,73	2,26	1.920
8 applicazione	18.000	75	1,35	0,75	1,80	1.920
9 tunnel di asciugatura	6.500	50	0,33	0,75	0,43	1.920
10 tunnel di asciugatura	5.500	50	0,28	0,73	0,38	1.920
				Valori limite	10,30 (kg COV/h)	19.780 (kg COV/anno)

Tabella 9



## PROVINCIA DI TREVISO

### I contenuti dell'autorizzazione

*Operazioni di verniciatura: linea di verniciatura automatica (due braccia robotizzate a spruzzo) + Linea velo - CEFLA 1 ed essiccazione in forno; linea di verniciatura automatica (1 braccio robotizzato) - CEFLA 2 ed essiccazione in forno; cabina di applicazione manuale a spruzzo con relativa fase di appassimento essiccazione*  
*Punti di emissione nn. 1, 4 e 5*

Parametro: composti organici volatili

L'attività di verniciatura, per la tipologia e quantità di materie prime contenenti solventi utilizzate, ricade nel campo di applicazione del DLgs 3 aprile 2006, n. 152 parte V con l'attività individuata al punto 2 d) della parte II dell'allegato III del succitato decreto, con soglia di consumo di solvente > di 15 t/a.

Per le operazioni di verniciatura, effettuate con l'impiantistica, le materie prime e l'operatività dichiarate nell'istanza ai sensi dell'art 269 e 275 comma 2 del DLgs 152/2006 pervenuta per il tramite del SUAP in data 12 giugno 2015, il gestore dovrà garantire i seguenti valori limite di emissione:

Emissione totale	41.800 kgCOV/anno	
Emissione convogliata	11.780 kgCOV/anno	4,48 kg COV/h
Emissione diffusa	30.020 kgCOV/anno	



Tabella 10 - Esempio di autorizzazione



**PROVINCIA DI TREVISO**

## I contenuti dell'autorizzazione

Emis- sione	Provenienza	Inquinante	Valore limite di emissione		
2-3a- 3b-5- 9-10	Termocombustore rigenerativo, carosello di verniciatura manuale a spruzzo n. 6, verniciatura poliestere bordi, carosello di verniciatura manuale a spruzzo n. 9, fase di essiccazione del carosello di verniciatura manuale a spruzzo n. 4, impianti di verniciatura a rullo con prodotti di verniciatura a base acquosa	Emissione convogliata annuale kgCOV/a	37.300		
		Emissione diffusa annuale kgCOV/a	50.000		
		Emissione totale kgCOV/a	87.300		
		Emissione convogliata oraria kgCOV/h	13,81		
Emis- sione	Provenienza	Portata [Nm <sup>3</sup> /h]	Durata [h/g]	Inquinanti	Valore limite orario [mg/Nm <sup>3</sup> ]
1	Trattamento termico ossidativo di composti organici volatili da operazioni di verniciatura	80 000	24 h/g	Composti organici volatili (espressi come carbonio organico totale)	50 (escluso il metano)
1bis	Operazioni di verniciatura (fuori servizio impianto di trattamento C.O.V.)	ca. 43 000		Composti organici volatili (espressi come carbonio organico totale)	220 (escluso il metano) (*)

Tabella 11 - Input e output



**PROVINCIA DI TREVISO**

**Le grandezze che concorrono alla redazione del P.G.S.**

