

RELAZIONE EMISSIONI IN ATMOSFERA

AI SENSI DELL'ART. 6 COMMA 2 DEL D.P.R 59/2013
(MODIFICA DELL'IMPIANTO)

Azienda	CHETTA S.R.L.
Sede Sociale	Via Monte Rosa, Z.I., Melissano (LE)
Sede Operativa	Via Monte Rosa, Z.I., Melissano (LE)
Identificativo catastale	Fg. 4 p.lla 616
Attività svolta dalla Ditta	STAMPAGGIO DI SUOLE PER CALZATURE, REALIZZAZIONE DI STAMPI
Titolare della Ditta	ALDO ANTONIO CHETTA
Tecnico	ING. DANIELE STEFANI

TAVIANO, 05.11.2020



PREMESSA

La progettazione riguarda il dimensionamento del sistema aspirante per le cabine di verniciatura a velo d'acqua impiegate dall'impresa "Chetta S.r.l." e la verifica dei sistemi di abbattimento delle emissioni per quanto riguarda l'emissione di polveri e di C.O.V..

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

La verniciatura è intesa come operazione di rifinitura: l'applicazione del rivestimento a base di pigmenti colorati avviene esclusivamente per la decorazione di fascette di plastica, piccoli inserti accessori della suola delle calzature, e saltuariamente per un intero paio di suole.

I quantitativi di vernice consumati giornalmente sono in media 8 kg/giorno, ma possono leggermente oscillare in base alle necessità dell'Azienda. Una accurata stima presuppone un consumo annuo di circa 1600 kg di vernice.

Come attività, rientra ai sensi del D.lgs. 152/06, Parte Quinta, Allegato I, Parte III (attività n°48.2) **"Altri impianti di verniciatura - Verniciatura manuale a spruzzo"**.

L'attività non rientra nell'elenco di cui alla Parte Quinta, Allegato III, Parte II (attività n°2c) **"Attività di rivestimento - Superfici metalliche e di plastica"** poiché il consumo di solvente dichiarato è nettamente inferiore al limite soglia di 5 t/anno.

Attualmente tale impianto non ricade nemmeno nelle attività in deroga di cui all'art. 272.

ATTIVITA' NEL CONTESTO DEL PROCESSO PRODUTTIVO

La nuova attività si inserisce, come evidenziato nella relazione generale, subito dopo lo stampaggio delle suole e degli inserti per calzature. I materiali coinvolti per le stampe sono TPU, TR ed EVA. Le fascette e alcune delle suole stampate in loco vengono rifinite con un processo di verniciatura manuale a spruzzo e successivamente, per le prime, integrate all'interno della calzatura mediante adesivo oppure, per le seconde, esposte o consegnate al cliente.

PRINCIPALI MATERIE PRIME UTILIZZATE

Le materie prime che saranno utilizzate sono principalmente riconducibili alla fase lavorativa della preparazione del supporto mediante impiego di primer e alla successiva verniciatura mediante vernice a base solvente:

- **VERNICE SPRUZZO TPU NEUTRA LUCIDA – Kezal Speciality Chemicals** (allegata scheda di sicurezza)
- **VERNICE SPRUZZO TR LIGHT– Kezal Speciality Chemicals** (allegata scheda di sicurezza)
- **PRIMER 41 – Mastek s.r.l.u.** (allegata scheda di sicurezza)
- **PRIMER 144/F – Fratelli Zucchini S.p.A.** (allegata scheda di sicurezza)

L'impiego di vernici a base solvente rappresenta una scelta tecnologica necessaria per il rivestimento di materie plastiche in TR e TPU.

PLANIMETRIA DELL'IMPIANTO

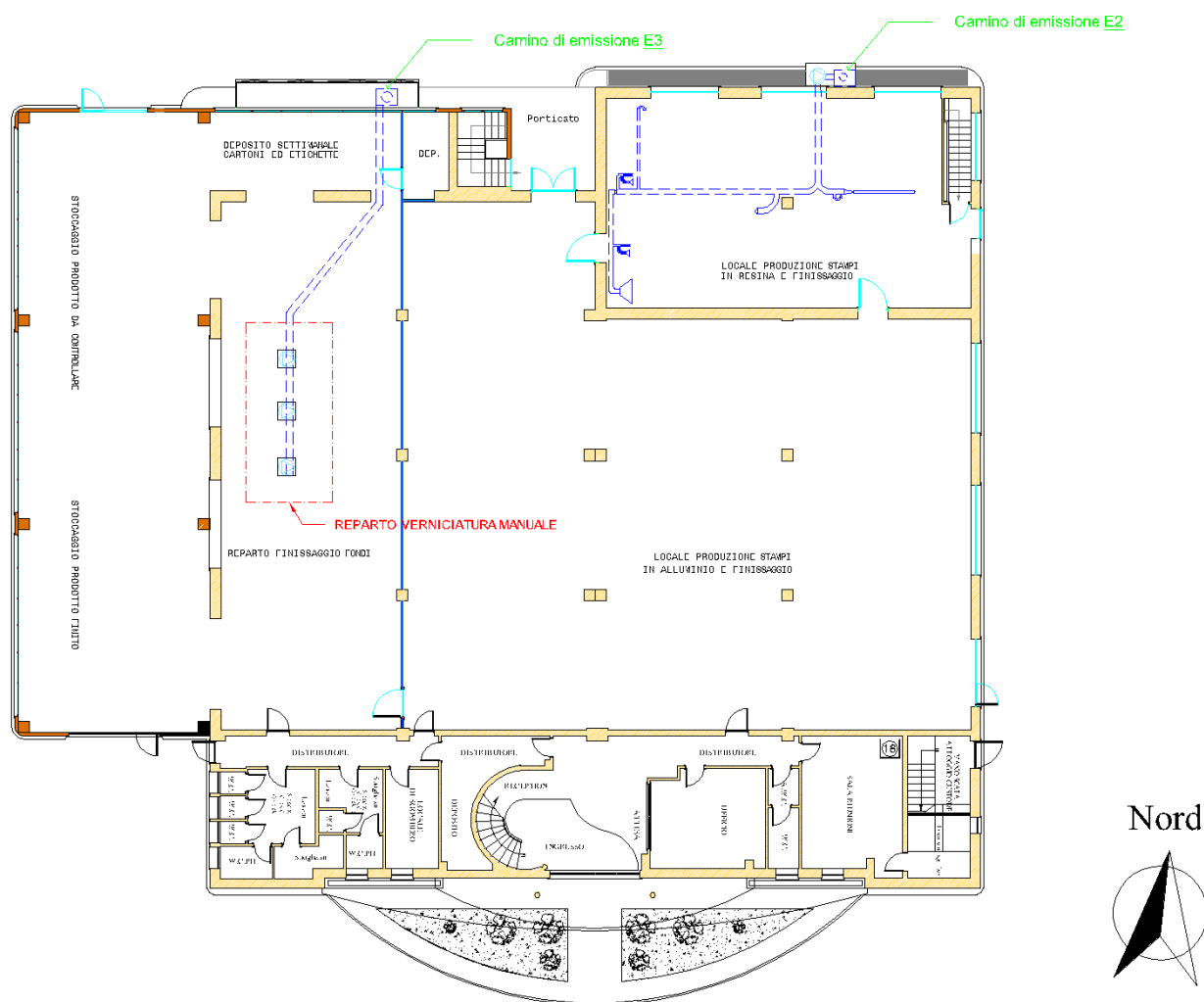


Figura 1 Stato di Progetto_planimetria piano terra capannone no.1

COORDINATE PUNTO EMISSIONE

Punto di emissione E3: LAT 39.982123
 LONG 18.114666

LIMITI DI LEGGE

Dall'analisi delle schede tecniche e di sicurezza dei prodotti utilizzati e dalla tipologia di attività svolta, sono stati individuati le seguenti sostanze potenzialmente immesse nell'ambiente durante le lavorazioni:

- **Cicloesanone, Tetraidrofurano** – D.lgs. 152/06 Parte V allegato I – Classe III;
- **Xilene, Acetato di metile, Alcool isopropilico, Toluene** – D.lgs. 152/06 Parte V allegato I – Classe IV;
- **Acetato di etile** – D.lgs. 152/06 Parte V allegato I – Classe V.

La progettazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti devono essere tali da garantire il rispetto dei limiti di emissione di seguito fissati:

Sostanze inquinanti	Soglia di rilevanza	Limite imposto	Riferimento normativo
Polveri totali ¹	-	3 mg/Nm ³	D.lgs. 152/06, Parte V, All. I parte III, § 48.2
Sost. organiche (classe I)	25 g/h	5 mg/Nm ³	D.lgs. 152/06, Parte V, All. I parte II, tab. D
Sost. organiche (classe II)	100 g/h	20 mg/Nm ³	"
Sost. organiche (classe III)	2000 g/h	150 mg/Nm ³	"
Sost. organiche (classe IV)	3000 g/h	300 mg/Nm ³	"
Sost. organiche (classe V)	4000 g/h	600 mg/Nm ³	"

¹ Per la fase di verniciatura

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

CABINA DI VERNICIATURA A VELO D'ACQUA

La cabina di verniciatura utilizzata, di produzione della ditta *Salvucci Sandro mod. C.V.A.*, rappresenta un sistema indicato per l'aspirazione e l'abbattimento di pigmenti che vengono emessi durante la verniciatura a spruzzo.

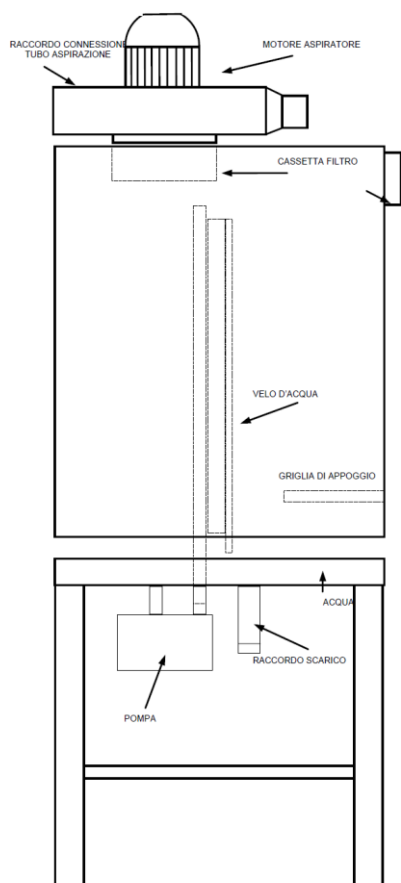


Figura 2 Cabina da impiegare per l'attività in esame

Il funzionamento consiste nell'aria esausta e ricca di pigmenti di verniciatura che viene spinta dai ventilatori in direzione di un velo d'acqua e attraverso dei corpi di riempimento in polipropilene i pigmenti emessi durante la verniciatura vengono abbattuti.

La struttura è costruita con pannelli in lamiera zincata pressopiegata e da piedi di supporto in acciaio inox.

La parte elettrica è costituita da una pompa per il ricircolo dell'acqua, una vasca di accumulo della stessa posizionata immediatamente sotto al piano di lavoro, un ventilatore monofase da 1,1 kW di potenza con sul tratto di aspirazione montato un filtro paint-stop per abbattere ulteriormente la carica di residuo secco delle vernici.

La tipologia di cabina prevede l'aspirazione di aria dal tetto della stessa attraverso un sistema corredato da un ventilatore di espulsione; il flusso d'aria è pertanto verticale, come illustrato di seguito.

La cabina risulta dotata di una vasca di accumulo d'acqua con funzionamento in circolazione continua, per un volume complessivo di circa 130 L.

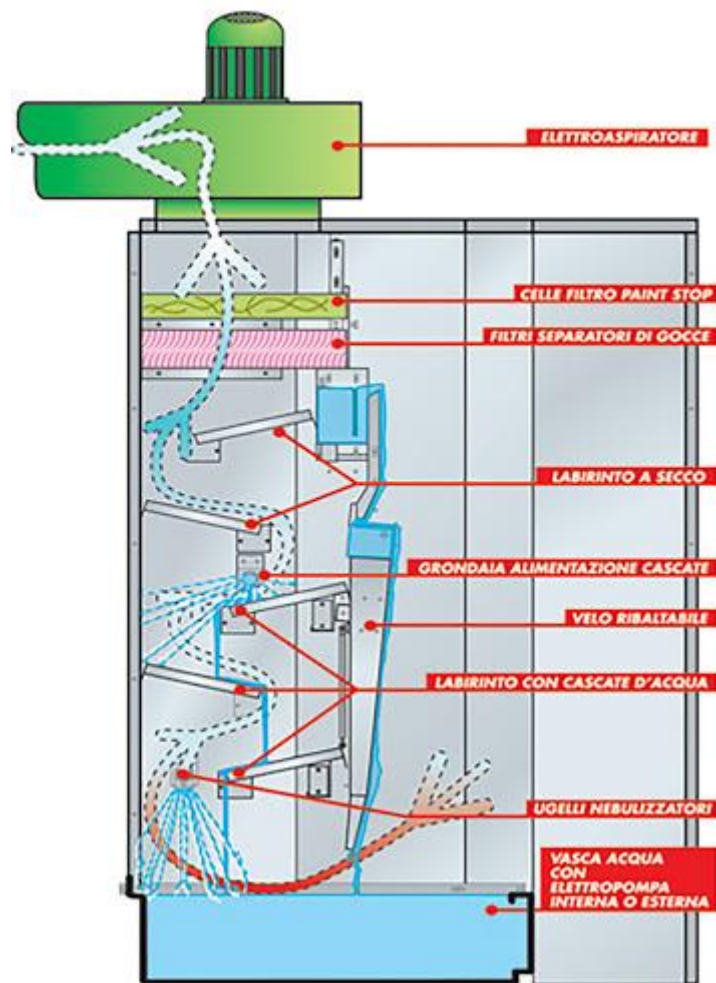


Figura 3 - Schema funzionale della cabina

In merito ai dati tecnici, si elencano brevemente i parametri di funzionamento caratteristici dell'impianto:

- **Fase di verniciatura**
 - Portata d'aria = 2'000 m³/h
 - Velocità aria ingresso cabina ≈ 0,85 m/s
 - Velocità aria in mandata = 36,1 m/s
 - Pressione aspirazione = 1,57 kPa = 160 mm_{H2O}

SISTEMA DI TRATTAMENTO FINALE

A seguito dell'aspirazione in loco sul punto di lavoro, la tubazione di scarico prosegue su una linea in lamiera zincata Ø150, inclinata di circa 45° rispetto all'orizzontale, per convogliare assieme alle altre linee sul collettore principale Ø300.

La tubazione di scarico, raggiunto l'esterno del fabbricato, si congiunge dal basso ad una centralina di filtrazione a carboni attivi per il trattamento della parte volatile delle emissioni e per un ulteriore abbattimento delle polveri residue, prima dell'immissione in atmosfera.

La centralina in esame è costituita da un box in lamiera zincata e sostegni in acciaio inox, suddiviso internamente da un filtro in poliestere e da cartucce a barbone attivo rivestite esternamente da una maglia in filtrina sintetica.

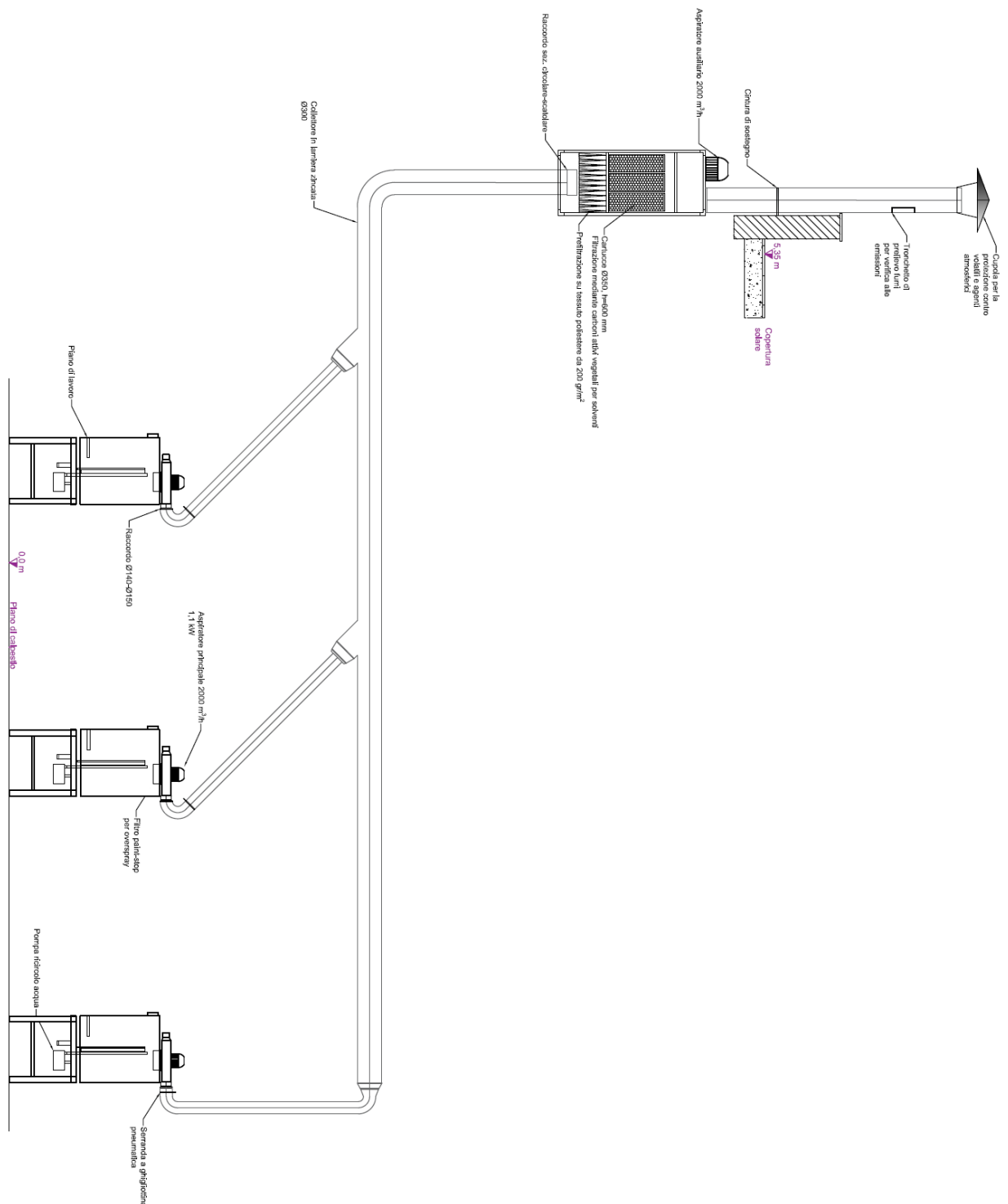


Figura 4 Layout impianto di aspirazione

Come da progetto, il sistema di trattamento fumi verrà posizionato a ridosso del perimetro esterno del fabbricato esistente, con il camino che verrà prolungato fino ad almeno un metro sopra il parapetto a piano di copertura; in prossimità di tale punto verrà inserito un tronchetto per il prelievo e l'analisi dei fumi.

Affinché si verifichi il corretto funzionamento della cabina di verniciatura, si effettua un calcolo di massima per il dimensionamento del sistema aeraulico di aspirazione, seguendo le linee progettuali indicate da letteratura: un valore di portata in aspirazione pari ad almeno 1150 m³/h per singola cabina.

Altresì occorrerà rispettare un tempo di contatto minimo dei fumi all'interno delle cartucce in carbone attivo, con il fine di garantire un adsorbimento ottimale delle sostanze volatili inquinanti.

Parametri Percorso	Lunghezza [m]	Portata [m ³ /h]	Velocità [m/s]	A	D _{eq.} [m]	Velocità _{eq.} [m/s]	Fa*	Fa	r [Pa/m]	l [Pa]	Perdita totale [Pa]
curva a segmento 90°			36,091							1000,1046	
tratto 1	1,65	2000	36,091	0,015393	0,140	36,091	0,018678	0,018678	102,6253	169,33182	
curva a 90°			36,091							384,65561	
tratto 2	20	2000	4,899	0,113408	0,380	4,899	0,018194	0,018194	0,678521	13,570429	
curve a 45°			4,899							8,5041532	
curva a 90°			4,899							7,0867943	
TOTALE											1583,25

*Figura 5 Calcolo con il metodo a perdita di carico lineare costante.
Condizioni di calcolo: tubo liscio in acciaio inox, moto turbolento, temperatura aria di 25°C, filtri nuovi*

Il calcolo considera il percorso sino al *tratto 2*, collocato a ridosso delle mura perimetrali e quindi esternamente al fabbricato. Come evidenziato dalla *Fig.5*, l'aspiratore interno non riesce a direzionare il flusso d'aria al di là di tale punto e, pertanto, occorre considerare una depressione aggiuntiva fornita da un aspiratore ausiliario, (-2'000 Pa) posto in cima al box filtri, che garantisce un tiraggio adeguato all'interno del *camino di emissione E3*.

LIVELLI DI EMISSIONE COV

Si riportano per comodità i seguenti parametri di funzionamento delle cabine in esame:

- **Fase di verniciatura**
 - Portata d'aria = 2'000 m³/h
 - Velocità aria in cabina = 0,85 m/s
 - Pressione aspirazione = 1,57 kPa = 160 mm_{H2O}
 - % media delle componenti volatili = 91,2 %

Considerando un consumo di 2/3 di vernici ed 1/3 di primer, il quantitativo di COV emessi giornalmente è pari a:

- 8 kg/gg * 91,2% = 7,29 kg_{COV}/gg

Per il calcolo delle emissioni inquinanti, a ragion di sicurezza, si ipotizza un lavoro di verniciatura continuo su fascette per inserti di calzature, poiché rappresenta la fase con maggior consumo di vernici.

Il processo di verniciatura impiegato per la verifica del sistema di trattamento scelto prevede, a seguito della preparazione del supporto, l'applicazione del primer e successivamente della vernice opaca o lucida.

VELO D'ACQUA - FILTRO PER L'OVERSPRAY (Polveri)

Dalle schede di sicurezza delle vernici si ricava la percentuale di secco e conseguentemente la quantità di secco D_s :

- % componenti volatili = 91,2 %
- % secco = $100 - 91,2 = 8,8$ %

Per definire le quantità di inquinanti in gioco occorre ipotizzare il consumo orario di prodotti vernicianti; da prove effettuate, si assume l'utilizzo di 1,5 kg/h di vernice.

Si calcola pertanto la quantità complessiva di sostanza secca immessa in cabina in un'ora:

$$Q_{\text{secco}} = 8,8\% (1,5 \text{ kg/h}) = 0,132 \text{ kg/h.}$$

Si ipotizza una percentuale di cattura del sistema "velo d'acqua - filtro overspray" pari al 95%, per poter calcolare la quantità di polveri in uscita impianto:

$$Q_{\text{secco.filtrato}} = Q_{\text{secco}} - 95\% (Q_{\text{secco}}) = 6,60 \text{ g/h}$$

che rapportati al volume d'aria presente in cabina forniscono la concentrazione in uscita verso il box filtri esterno:

$$C_{\text{secco.filtrato}} = Q_{\text{s uscita}} / Q_a = 6'600 \text{ mg/h} / 2'000 \text{ m}^3/\text{h} = 3,30 \text{ mg/m}^3.$$

Ulteriori barriere alle polveri saranno pertanto la presenza del prefiltro all'ingresso del box filtrate a carboni attivi e una seconda maglia filtrante presente come rivestimento esterno sulle cartucce, che garantiranno un valore di emissioni di polveri dal camino E3 al di sotto la soglia prevista dalla legge.

FILTRO A CARBONI ATTIVI (VOC)

L'attività di verniciatura manuale rilascia, insieme ad una parte di particolato secco, anche una componente rilevante di solventi organici, contenuti nelle vernici impiegate.

Si ipotizza che il sistema di contenimento polveri costituito dal velo d'acqua e dal filtro per overspray non interferisca con le particelle di solvente liberatesi durante l'attività, per cui si ipotizza ragionevolmente che tali composti raggiungano tutti il box filtri a carboni attivi.

Il filtro a carboni attivi utilizzato sarà simile al modello "DCA40" della ditta GEF, per una quantità complessiva di circa 56 kg.

COMPOSIZIONE PRINCIPALI SOSTANZE ORGANICHE PRESENTI				
VERNICI + PRIMER				
<i>Composto</i>	<i>Primer 144/F</i>	<i>Primer 41</i>	<i>Vernice neutra</i>	<i>Vernice oro</i>
2-Propanone	74 ÷ 78	-	-	-
Butanone	-	70 ÷ 82,5	45 ÷ 55	60 ÷ 70
Tetraidrofurano	-	-	15 ÷ 25	-
Acetato di etile	-	-	20 ÷ 30	-
Acetato di n-butile	-	-	-	7 ÷ 10
Cicloesanone	-	10 ÷ 12,5	-	-

Alcuni di questi composti, quali *Butanone* e *Acetato di Etile*, presentano una buona solubilità in acqua (27.5 g/100ml e 8,53 g/100ml rispettivamente), per cui una parte del VOC sarà catturato dall'acqua di ricircolo interna alla cabina (capacità della vasca = 130 L di acqua).

Nell'ultima fase, considerando la riduzione della capacità adsorbente dei carboni attivi per via dell'aria umida passante, si stima che circa il 20% della rimanente parte di VOC verrà adsorbito dal box filtri previsto.

CONCLUSIONI

In merito a quanto precedentemente esposto, si afferma che l'attività di verniciatura pertinente la società Chetta s.r.l. rispetterà i limiti di leggi sulle emissioni in atmosfera e si impegnerà al rispetto dei quantitativi di materie prime dichiarati in fase di istanza di autorizzazione.

