

# I REQUISITI DELLE CABINE DI VERNICIATURA



**Prendiamo spunto da una richiesta di un abbonato, per fare il punto su una questione che evidentemente non è stata ancora sufficientemente approfondita**

*Spettabile redazione,*

*leggendo il vostro articolo sulle cabine a recupero, mi sono nate alcune perplessità e nutro una certa indecisione sull'acquisto da fare.*

*La nostra azienda vernicia finestre per conto terzi, con un impianto in verticale con applicazione a spruzzo automatico; prossimamente intendiamo passare dai prodotti a base solvente a quelli a base acqua e questo implica la sostituzione delle cabine di verniciatura. Il problema è che ogni fornitore spara la sua cifra, ognuno dice le proprie ragioni, miste alle proprie cavolate, e noi ai miracoli non ci crediamo.*

*Considerando che il prodotto che andremo ad applicare è di qualità elevata, che l'applicazione (unico colore) è di 100-120 micron su legno massello e lamellare, che il consumo dovrebbe essere intorno ai 120 kg/giorno tra fondo e finitura, dall'esperienza che vi contraddistingue qual è secondo voi la cabina che fa di più al caso nostro?*

**Lettera firmata**

## COME SI ACQUISTA UNA CABINA DI VERNICIATURA?

Poichè la domanda del nostro abbonato ci è già stata posta da diversi altri lettori, riportiamo qui di seguito alcune indicazioni che abbiamo elaborato per tutti coloro che devono acquistare una cabina di verniciatura. Ricordiamo che la richiesta di conformità ai punti sotto elencati, nel momento in cui viene inviata al potenziale fornitore, si configura come specifica d'acquisto e come tale è vincolante, purchè sia specificata la conformità nei preventivi e nella conferma d'ordine.

## CABINA A SECCO O A VELO D'ACQUA?

La prima cosa da fare è identificare i manufatti che devono essere verniciati nella cabina (tipo di materiale e dimensioni), fornendo ai costruttori le schede tecniche e di sicurezza dei prodotti vernicianti che si utilizzano. In secondo luogo bisogna valutare la scelta tra il sistema di filtrazione a secco o a velo d'acqua, fornendo al costruttore i costi di smaltimento per fanghi e rifiuti solidi, i costi di elettricità e di mano d'opera (vedi anche su [www.woodfinishing.it](http://www.woodfinishing.it) la scheda per il calcolo automatico dei costi di gestione delle cabine).

In generale, se si usano solo prodotti all'acqua, la soluzione migliore è costituita dalle cabine a secco.

Usando cabine a velo d'acqua con vernici a solvente, il flocculante che si aggiunge nella vasca è influenzato minimamente dalla natura della vernice, sia essa poliuretanica, nitro o poliesteri. Nel caso delle vernici all'acqua, invece, il processo è molto influenzato dalla natura del polimero. Questo significa che la scelta degli additivi per il trattamento deve essere fatta sulla base della vernice utilizzata, previa prova di laboratorio.

Se si cambia la vernice all'acqua, tali prove devono essere ripetute in

quanto, con molta probabilità, occorrerà cambiare gli additivi che si utilizzavano con la vernice originaria. Molto spesso poi, il solo prodotto chimico non è sufficiente per un'ottimizzazione del risultato finale, in quanto molto importanti sono sia il sistema impiantistico di depurazione e di recupero dei fanghi, molte volte non adeguati, sia i metodi di trattamento e dosaggio dei prodotti stessi. Tutte queste problematiche diventano ancora più complesse quando nella vasca della cabina ci si ritrova con residui di vernici all'acqua e a solvente, in miscela perennemente non costante! In questo caso non c'è molto da fare: bisogna sperare di trovare il flocculante buono e farsi fare prove di laboratorio da vari produttori, cercando poi di mantenere nella vasca di raccolta dell'acqua condizioni il più possibile costanti (un'impresa quasi impossibile!).

Per tutti questi motivi la cabina a secco è indubbiamente la soluzione migliore nel caso in cui si utilizzano vernici all'acqua, in quanto si evitano tutte le difficoltà legate alla gestione della cabina a velo d'acqua. I vantaggi di una cabina a secco sono così schematizzabili:

a) assenza di additivi (regolatore di

PH, coagulante, flocculante, anti-schiuma, battericida);

b) rifiuti più facilmente gestibili (filtri sporchi di vernice secca, anziché acqua e fanghi);

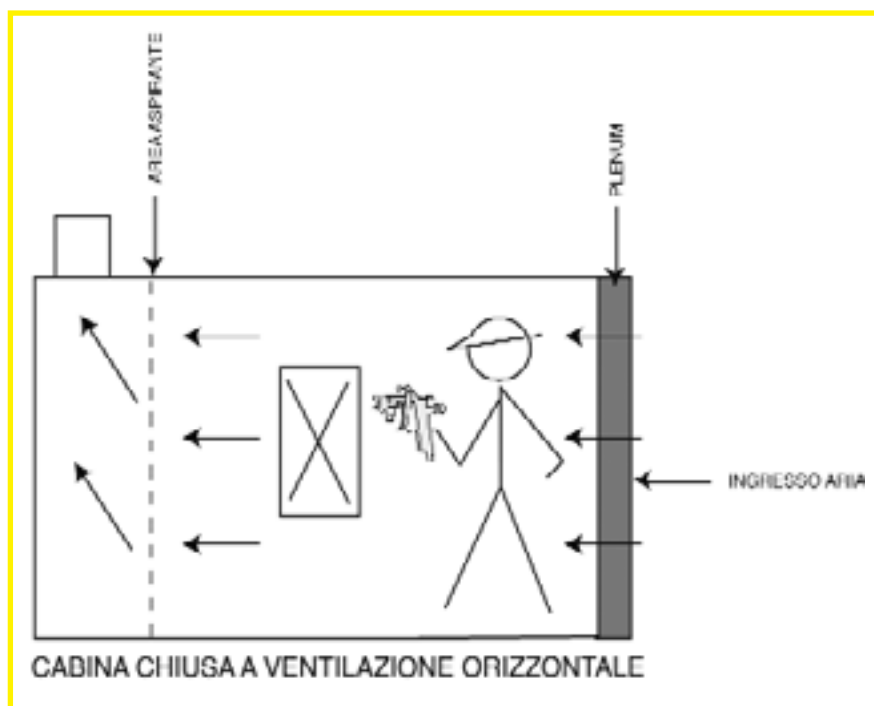
c) nessuna dipendenza dalla natura della vernice (a parte il fatto che i filtri s'intasano più o meno velocemente, a seconda della loro qualità).

## VERIFICARE LE OFFERTE: GARANZIE DI PRESTAZIONE E DI SICUREZZA

I parametri da richiedere esplicitamente al fornitore della cabina sono i seguenti.

### Cabine verniciatura e locali pressurizzati

- conformità alla norma UNI 9941;
- emissioni di particolato in atmosfera inferiore a  $3 \text{ mg/m}^3$ ;
- velocità di aspirazione tra 0.3 e 0.5 m/s;
- nel caso di cabina pressurizzata definire le dimensioni e l'ubicazione del plenum;
- presenza di un "pressostato differenziale", che rileva il grado di intasamento del filtro, in modo da poterne effettuare la sostituzione a tempo opportuno;



- f) per le cabine a secco, indicazione della “perdita di carico” dovuta all’accumulo di overspray sul sistema filtrante, oltre la quale la velocità scende al di sotto di 0,3 m/s; si tratta in pratica della resistenza che il filtro oppone al passaggio dell’aria, che si misura in Pascal (Pa) o in millimetri di colonna d’acqua (mm cda; 1mm cda = 1 kgp/ m2= 9,81 Pa),
- g) sempre per le cabine a secco indicazione della resa dei filtri (quantità di vernice in kg/m<sup>2</sup> che un filtro riesce a trattenere prima di esaurirsi);
- h) conformità degli impianti elettrici alle norme CEI e ATEX.

**Locali di essiccazione**

- separazione fisica dalla zona di applicazione;
- conformità alla norma EN 1539.

**Carteggiatura**

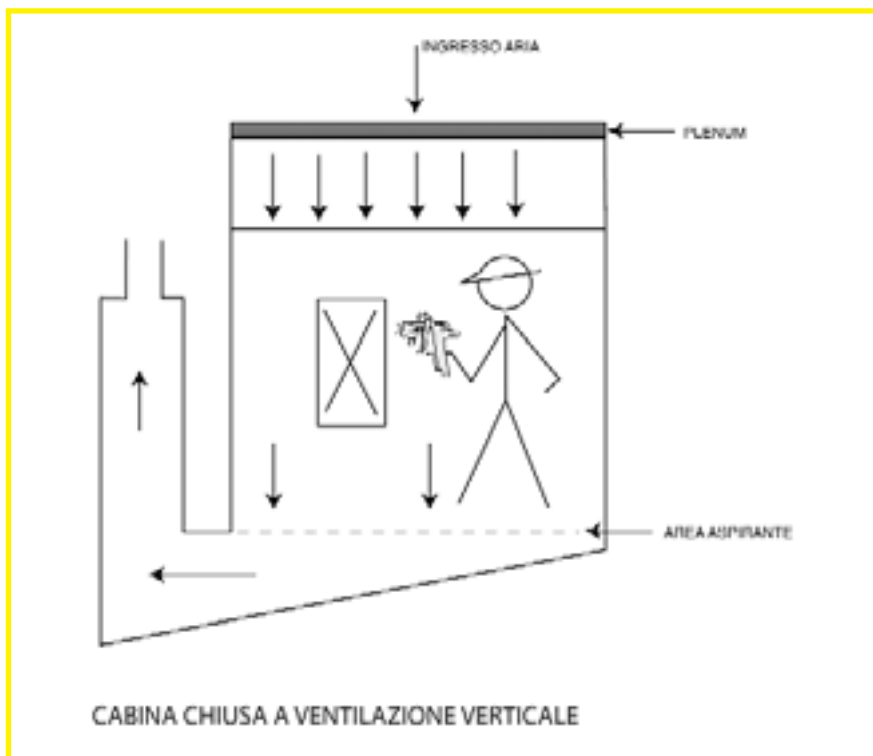
- a) emissioni in atmosfera conformi alla vigente normativa;
- b) emissioni in ambiente di lavoro inferiori a 5 mg/m<sup>3</sup>;
- c) sistema di filtrazione polveri conforme alle norme regionali vigenti (ad esempio, per la Lombardia, alla “Deliberazione della Giunta Regionale n° 7/13943 del 01/08/2003”).

**UN PUNTO FONDAMENTALE: LA VELOCITA' DELL'ARIA**

Anche se si utilizzano solo prodotti vernicianti all’acqua, la funzione principale della cabina è quella di mantenere la salubrità nell’ambiente di lavoro, sia perché in queste vernici è comunque presente una piccola quantità di solventi, sia perché la parte solida della vernice (l’overspray) deve essere sempre allontanata da chi vernicia.

La misura teorica della velocità di aspirazione è piuttosto semplice e può essere calcolata in questo modo:

- si calcola l’area aspirante (base



- per altezza della cabina)
- si divide la portata (in m<sup>3</sup>/h) per l’area (in m<sup>2</sup>)
- si divide il risultato ottenuto per 3600 e si avrà così la velocità in metri al secondo (ricordiamo che la velocità di aspirazione deve essere compresa nell’intervallo tra 0,3 e 0,5 m/s).

**L'IMPORTANZA DEL COLLAUDO**

La firma del verbale di collaudo della cabina è fondamentale per evitare futuri contenziosi. Devono essere verificati e sottoscritti almeno i seguenti valori:

- polveri emesse in atmosfera (max 3 mg/m<sup>3</sup> )
- velocità dell’aria (misurata almeno in 9 punti diversi sul fronte di aspirazione)
- rumorosità.

**PRESSURIZZAZIONE O COMPENSAZIONE?**

Si tratta di soluzioni costruttive che riducono al minimo la presenza di polvere, migliorando anche le condizioni di lavoro degli addetti.

In entrambi i casi, la soluzione consiste nel far entrare aria da una parte

per riequilibrare quella che esce. La differenza tra i due sistemi non sta nella quantità di aria inviata nella cabina, bensì nella velocità con cui circola.

Il pressurizzatore lavora in leggera sovrappressione, inviando aria filtrata e climatizzata (riscaldata d’inverno e, se necessario, raffreddata d’estate) nell’ambiente di lavoro. E’ caratterizzato da una mandata di aria su una superficie filtrante molto maggiore rispetto al compensatore, ma con una velocità più bassa (0,3 m/s al massimo), in modo da non



creare turbolenze e conseguenti movimenti di polvere, che andrebbe poi a ricadere sui pezzi verniciati. Un pressurizzatore ha una superficie uguale all'area del fronte della cabina. La pressurizzazione costa più della compensazione. Bisogna quindi valutare il tipo di investimento in funzione delle proprie esigenze produttive e dal tipo di finitura che si vuole ottenere.

Per la verniciatura di serramenti o per l'applicazione dei fondi, ad esempio, un compensatore è più che sufficiente, mentre è sconsigliato per le finiture e per tutte le verniciature di alta qualità.

Queste sono indicazioni pratiche mutuata dall'esperienza di impiantisti e verniciatori che lavorano con coscienza. Non sono ancora definibili come "migliori tecniche disponibili", concetto che è invece legato strettamente all'individuazione di parametri di processo e di progettazione che consentano di misurare le prestazioni tecniche e ambientali di un impianto.

Nel settore della verniciatura tali parametri non sono ancora stati né defi-



niti, né valutati, per cui non esistono dei requisiti minimi applicati dagli operatori del settore.

E' però in corso di elaborazione, in ambito UNI, il progetto di norma U50017112 - "Impianti per il trattamento di superfici - Criteri e requi-

siti per l'ordinazione, la fornitura, il collaudo e la manutenzione - Parte 2: cabine di verniciatura manuali" in cui, nella sezione 9, sono riportati i "Requisiti minimi costruttivi".

Ciò consentirà agli utilizzatori di realizzare una specifica di costruzione degli impianti di trattamento superfici, nell'ottica di una piena responsabilizzazione dell'acquirente e del venditore.

Solo su queste basi si potrà costruire un metodo di valutazione delle migliori tecnologie disponibili.

Per ulteriori dettagli su questo progetto di norma, si veda il riquadro 1. Va inoltre ricordato che, per quanto riguarda la costruzione in sicurezza di una cabina di verniciatura, l'acquirente può richiedere al fornitore che l'impianto sia progettato e realizzato secondo le prescrizioni della norma tecnica armonizzata EN 12215 "Impianti di rivestimento - Cabine a spruzzo per l'applicazione di prodotti vernicianti liquidi organici - Requisiti di sicurezza". La sintesi di questa norma è riportata nel riquadro 2.



**UNI - Commissione Sicurezza**  
**GL U50011100 "Sicurezza di impianti e apparecchiature per trattamenti di superficie"**  
**Progetto U50017112**  
**(Relatore: dr. Pierluigi Offredi)**  
**Bozza NOVEMBRE 2005**

**IMPIANTI PER IL TRATTAMENTO DI SUPERFICI - CRITERI E REQUISITI**  
**PER L'ORDINAZIONE, LA FORNITURA, IL COLLAUDO E LA MANUTENZIONE -**  
**PARTE 2: CABINE DI VERNICIATURA MANUALI**

Titolo inglese: Surface treatment plants - Criteria and requirements for ordering, supplying, testing and maintenance - Part 2: Manual spray booths  
 Classificazione ICS: 25.220.20

**Nota introduttiva della Segreteria:**

- da non utilizzare verbi al futuro;
- raccogliere la legislazione vigente in un'Appendice informativa;
- la legislazione vigente deve essere citata per esteso, completa di titolo, anche nelle note a fondo pagina;
- uniformare la terminologia
- utilizzare termini inglesi solo se strettamente necessario;
- dare un titolo all'Appendice A;
- eliminare dall'Appendice A, informativa, ogni prescrizione presente.

## 0 INTRODUZIONE

La UNI ???? fornisce un riferimento per gli utilizzatori e per i costruttori (o più in generale per i fornitori) di cabine di verniciatura manuali, che consenta loro di impostare in modo corretto le trattative tecniche e commerciali per l'acquisto e la vendita di tali impianti.

Al momento della pubblicazione della presente parte, la norma è costituita dalle parti seguenti:

Parte 1: Impianti di lavaggio e sgrassaggio industriali

Parte 2: Cabine di verniciatura manuali

Parte 3:

Parte 4:

Parte 5:

Parte 6:

Altre parti relative ad ulteriori tipologie impiantistiche potrebbero essere messe allo studio in futuro.

## 1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente parte della UNI ???? definisce i criteri ed i requisiti per l'ordinazione, la fornitura, il collaudo e la manutenzione delle cabine di verniciatura manuali.

Essa si applica alle cabine di verniciatura manuali, classificate al punto 4.1 della presente norma, dotate di zona di essiccazione separata fisicamente da quella di applicazione e dotate di dispositivo per l'abbattimento delle polveri (l'eventuale dispositivo di abbattimento VOC, se presente, non è oggetto della presente norma).

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente parte della norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e sono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente [parte della] norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

**UNI EN 1953** Apparecchiature di polverizzazione e spruzzatura per prodotti di rivestimento e finitura - Requisiti di sicurezza

**EN 12215** Coating plants - Spray booths for application of organic liquid coating materials - Safety requirements

**EN 13966-1** Determination of the transfer efficiency of atomising and spraying equipment for liquid coating materials - Part 1: Flat panels

**prEN 12621:1996** Machinery for the supply and/or circulation of coating materials under pressure - Safety requirements

**prEN 12757-1:1997** Mixing machinery for coating material - Safety requirements - Part 1: Mixing machinery for use in vehicle refinishing

**prEN 12981:2004** Coating plants - Spray booths for application of organic powder coating material - Safety

requirements

### 3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma si applicano i termini e le definizioni seguenti (quando pertinente, sono riportate in parentesi quadra le relative unità di misura consigliate):

**3.1 CABINA:** (dalla UNI EN 12215) insieme di componenti riuniti all'interno di una struttura parzialmente o totalmente chiusa (delimitata da pareti, definita spazio) per la lavorazione controllata di prodotti vernicianti liquidi organici applicati a spruzzo

**3.2 CABINA AD ACQUA:** cabina in cui l'abbattimento dell'overspray viene effettuato mediante un velo d'acqua

**3.3 CABINA A SECCO:** cabina in cui l'abbattimento dell'overspray viene effettuato mediante filtri a secco

**3.4 PRESSURIZZAZIONE:** invio di aria filtrata e climatizzata, in leggera sovrappressione, all'interno della cabina, nelle cabine chiuse

**3.5 ...**

**3.6 ...**

### 4 PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO E CLASSIFICAZIONE

#### 4.1 Classificazione

La classificazione delle cabine di verniciatura manuali è la seguente:

a) cabine a spruzzo aperte:

- 1) ad acqua;
- 2) a secco;
- 3) miste

b) cabine a spruzzo chiuse

- 1) ad acqua;
- 2) a secco;
- 3) miste

#### 4.2 Principi di funzionamento

Gli impianti oggetto della presente norma operano la verniciatura industriale di manufatti in legno, metallo e plastica, mediante applicazione manuale del prodotto verniciante.

Una cabina di verniciatura è, secondo la definizione della UNI EN 12215, un insieme costituito dai seguenti componenti collegati: ventilazione forzata per mezzo di una o più ventole; filtro a secco e/o sistemi di lavaggio ad umido; dispositivi di misurazione e di comando; impianto di riscaldamento dell'aria di ventilazione; dispositivi automatici antincendio; dispositivi di allarme; apparecchiature elettriche; riuniti all'interno di una struttura parzialmente o totalmente chiusa (delimitata da pareti, definita spazio) per la lavorazione controllata di prodotti vernicianti liquidi organici applicati manualmente a spruzzo. Per ulteriori dettagli sui principi di funzionamento, si vedano la UNI EN 12215 e la letteratura tecnica specialistica.

### 5 DATI PER L'ORDINAZIONE (indicazioni che il committente deve fornire al costruttore)

Nella richiesta di preventivo per l'acquisto di una cabina di verniciatura manuale, il committente deve fornire al costruttore almeno i seguenti dati:

#### 5.1 Dati generali e di progetto

##### 5.1.1

Tipologia e materiali dei manufatti da verniciare.

##### 5.1.2

Qualità e quantità (residuo secco, contenuto % di solventi, sistema di polimerizzazione, ecc) dei prodotti vernicianti utilizzati. Il committente, su richiesta del costruttore, deve essere in grado di fornire le schede tecniche e/o di sicurezza delle sostanze e dei preparati utilizzati nel ciclo produttivo.

##### 5.1.3

Potenzialità produttiva richiesta (pezzi al giorno) ed attività produttiva richiesta (ore al giorno; giorni alla settimana; giorni l'anno).

##### 5.1.4

Descrizione del processo di lavorazione previsto (pretrattamento; fondo; numero di mani; finitura; eccetera).

##### 5.1.5

Planimetria del reparto e/o stabilimento in cui deve essere installato l'impianto di verniciatura.

#### **5.1.6**

Disponibilità qualitativa e quantitativa di servizi ed energia: elettrica; termica (fluidi diatermici, vapore, acqua, gas tecnici, combustibile); aria compressa. Condizioni ai limiti di fornitura (per esempio: pressione del combustibile o del gas; potenzialità della caldaia; portate e temperature).

#### **5.1.7**

Altitudine e condizioni climatiche del luogo di installazione.

#### **5.1.8**

Portata del reintegro d'aria nel locale in cui viene installata la cabina [Nm<sup>3</sup>/h]

#### **5.1.9**

Limite di emissione polveri richiesto dalle autorità competenti

#### **5.1.10**

Ev

#### **5.1.9**

Eventuale presenza, all'interno del reparto in cui viene installata la cabina, di zone con pericolo di esplosione dovuto alla presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili (ad esempio, depositi di stoccaggio vernici, altri impianti di verniciatura, eccetera)

## **5.2 Richieste specifiche relative alla cabina di verniciatura**

### **5.2.1**

Massima rumorosità accettabile, riferita all'ambiente di lavoro ed all'ambiente esterno, in accordo alla legislazione vigente.<sup>1)</sup>

### **5.2.2**

Presenza di sistemi di monitoraggio delle emissioni.

### **5.2.3**

Presenza di sistemi di controllo, allarme e/o blocco (ad esempio, presso stato differenziale, sonde triboelettriche, ecc.)

### **5.2.4**

Riferimenti normativi a cui il costruttore deve attenersi.

1) Alla data di pubblicazione della presente norma sono in vigore il Decreto Legislativo 277/91 "...", la Legge 447/95 "...", e il DPCM 14/11/97 "...".

## **5.3 Aspetti commerciali**

### **5.3.1**

Validità temporale dell'offerta.

### **5.3.2**

Tempi e termini di consegna (per esempio il luogo).

### **5.3.3**

Modalità di fornitura (chiavi in mano; installazione a carico del committente; eccetera) ed eventuali esclusioni.

### **5.3.4**

Tipo di imballo e costo (incluso nell'offerta o separatamente).

### **5.3.5**

Termini di pagamento ed eventuali penali.

## **6 DATI PER LA FORNITURA (Indicazioni che il costruttore deve fornire al committente)**

Nel contratto di fornitura per l'acquisto di una cabina di verniciatura manuale, il costruttore deve fornire al committente almeno i seguenti dati:

### **6.1 Dati specifici relativi all'impianto**

#### **6.1.1**

Classificazione dell'impianto sulla base del punto 4.1 della presente norma e disegno che identifichi le dimensioni delle parti essenziali dell'impianto.

#### **6.1.2**

Descrizione del principio di funzionamento dell'impianto proposto e delle singole zone/fasi di lavoro (zona applicazione; zona appassimento; zona filtrante; zona trattamento acque; zona recupero prodotti vernicianti).

#### **6.1.3**

Parametri di progetto adottati per il dimensionamento della cabina di.

In particolare vanno indicati i seguenti parametri:

- Velocità di aspirazione (m/s), in conformità alla EN 12215
- Portate d'aria (Nm<sup>3</sup>/h)
- Sezione aspirante (m<sup>2</sup>), in conformità alla EN 12215
- Perdite di carico del circuito (kPa)
- Efficienza di abbattimento e classificazione dei filtri a secco
- Portata acqua di ricircolo (m<sup>3</sup>/h)
- Dimensioni plenum di mandata e di aspirazione (se presenti)
- Efficienza di trasferimento del dispositivo erogatore (%)
- Prevalenza del ventilatore (kPa)

#### **6.1.4**

Informazioni tecniche relative alle apparecchiature e ai componenti utilizzati (ad esempio, sistemi filtranti, ventilatori, pompe, valvole,

componenti elettriche e/o elettroniche, tubazioni, guarnizioni, ecc.) quali: tipo, materiali, potenza installata e assorbita, portata, capacità del serbatoio, prevalenza, eccetera.

#### **6.1.5**

Potenza elettrica complessiva installata ed assorbita dall'impianto di verniciatura e potenza assorbita dalla zona applicazione e dalla zona essiccazione.

#### **6.1.6**

Descrizione dei dispositivi di sicurezza, in conformità alla EN 12921.

#### **6.1.7**

Dimensioni d'ingombro complessive ed indicazione della distanza minima dagli ostacoli circostanti.

#### **6.1.8**

Schema di flusso e disegno dell'impianto in cui siano evidenziati i limiti di fornitura ed in cui siano indicati i punti relativi agli allacciamenti e le loro grandezze caratteristiche (per esempio i diametri per le tubazioni e il tipo di alimentazione elettrica).

#### **6.1.9**

Consumi previsti di: energia elettrica, acqua, vapore, combustibile, aria compressa, gas tecnici, prodotti chimici ausiliari (per cabine a velo d'acqua), materiale filtrante (per cabine a secco), eccetera.

#### **6.1.10**

Prestazioni ambientali: concentrazione di polveri al camino; qualità, quantità stimate e modalità di trattamento dei rifiuti prodotti (fanghi, acque reflue, materiale solido, eccetera).

#### **6.1.11**

Esclusioni: tutto ciò che viene concordato non essere a carico del costruttore (per esempio mezzi di sollevamento e movimentazione, opere edili, tubazioni).

#### **6.1.12**

Camino (indicazioni a carico del costruttore): diametro, posizione delle prese per campionamenti e loro conformità alla legislazione vigente, modalità di accesso ai punti di prelievo e loro conformità alle norme di sicurezza per gli operatori.

#### **6.1.13**

Targa identificativa dell'impianto e marcature previste dalla legislazione vigente (in particolare la marcatura CE), nonché tutte le indicazioni ritenute necessarie ai fini della sicurezza.

#### **6.1.14**

Manuale d'istruzione, d'uso e manutenzione conforme a quanto previsto dalla legislazione vigente (deve essere consegnato al momento del collaudo dell'impianto)

#### **6.1.15**

Stima del livello di rumorosità prodotta dall'impianto.

#### **6.1.16**

Riferimenti legislativi a cui l'impianto risulta conforme, e alle norme tecniche utilizzate per la costruzione

#### **6.1.17**

Modalità di installazione (posizionamento ed allacciamenti), se a carico del committente.

## **6.2 Aspetti commerciali**

### **6.2.1**

Prezzo (complessivo e/o dei componenti e/o ricambi), valuta considerata e validità temporale dell'offerta.

### **6.2.2**

Tempi e termini di consegna (per esempio il luogo).

### **6.2.3**

Modalità di fornitura (chiavi in mano; installazione a carico del committente; eccetera) ed eventuali esclusioni.

### **6.2.4**

Tipo di imballo e costo (incluso nell'offerta o separatamente).



**6.2.5**

Termini di pagamento ed eventuali penali.

**6.3 Garanzie**

Nel contratto di acquisto o conferma d'ordine di un impianto di verniciatura, il costruttore deve fornire al committente almeno le seguenti garanzie:

**6.3.1**

Garanzia sul funzionamento elettro-meccanico dei componenti che costituiscono l'impianto, per la durata concordata tra le parti, non inferiore a 12 mesi

**6.3.2**

Garanzia del rispetto dei limiti alle emissioni, di cui al punto 5.2.1 della presente norma, per tutta la durata di vita dell'impianto, come definito dalle condizioni di progetto e mantenuto secondo quanto indicato nel manuale d'istruzione d'uso e manutenzione fornito dal costruttore. E' esclusa qualunque forma di garanzia sui consumi complessivi di solvente.

**6.3.3**

Garanzia del rispetto della legislazione vigente relativa al prodotto (dichiarazione CE di conformità), delle norme sulla sicurezza delle macchine (EN 1053; prEN 12757-1; prEN 12621; EN 13966-1; EN 12215; prEN 12981) e della Direttiva ATEX).

**6.3.4**

Garanzia dei consumi di cui al punto 6.1.9 della presente norma, nelle condizioni di progetto.

**7 CRITERI DI COLLAUDO****7.1 Generalità**

Il collaudo di un impianto di verniciatura è costituito dalla verifica della rispondenza dell'apparecchiatura allo scopo per il quale è stata progettata e costruita. Esso quindi si deve svolgere secondo passi procedurali e temporali (inizio e durata di svolgimento) specifici, contrattualmente definiti, e secondo la legislazione vigente e comunque sempre in presenza delle parti contraenti o di loro rappresentanti all'uopo delegati (a meno di esplicita rinuncia di esse).

**7.2 Collaudo funzionale**

Il collaudo funzionale ha lo scopo di verificare che, successivamente alla completa realizzazione dell'opera, ogni parte o componente dell'impianto, e questo nel suo complesso, comprese le apparecchiature di controllo, regolazione e allarme, siano in grado di fornire le prestazioni tecniche previste (di rendimento, meccaniche, idrauliche, elettromeccaniche, ecc.). Inoltre il collaudo funzionale comprende una fase conclusiva di verifica analitica delle emissioni al camino.

Al termine del collaudo funzionale il costruttore deve rilasciare un verbale nel quale sono riportati i rilievi effettuati (relativi ai parametri di processo, al rumore, ecc.), i valori di taratura della strumentazione di controllo e regolazione del processo, eventuali osservazioni, la conformità alle prestazioni ambientali richieste.

**7.2.1 Verifica delle prestazioni tecniche dell'impianto**

La prima fase del collaudo funzionale deve svolgersi nella condizione di impianto a regime; tale condizione deve, se possibile, coincidere con quella di massima potenzialità operativa prevista.

Se nella condizione di impianto a regime il collaudo risultasse insoddisfacente a causa di parti o componenti difettose, esso deve essere integralmente ripetuto solo nel caso in cui i difetti riscontrati abbiano pregiudicato la funzionalità complessiva dell'impianto (collaudo negativo).

In caso contrario esso deve riguardare solo la parte o il componente sostituito e la sua funzione specifica.

Deve essere espressamente verificata analiticamente la velocità di aspirazione (secondo le prescrizioni previste nell'Allegato D – Misura delle velocità dell'aria – della EN 12215) ed il valore riscontrato deve essere riportato sul foglio di collaudo.

**7.2.2 Verifica analitica delle emissioni di particolato**

Anche la verifica analitica delle emissioni deve essere effettuata in condizioni di impianto a regime.

Le modalità per il campionamento e l'analisi dei risultati sono quelle previste dalla legislazione vigente.

La verifica è effettuata a cura del committente, il quale può avvalersi di un laboratorio esterno di sua scelta, fatti salvi eventuali accordi contrattuali con il costruttore. La verifica analitica deve avvenire entro un prefissato periodo di tempo, concordato tra le parti; tale tempistica può coincidere con quanto stabilito dalle autorità competenti in sede di autorizzazione alle emissioni.

A verifica analitica positivamente avvenuta, il committente firma il verbale di accettazione dell'impianto.

**8 CRITERI DI MANUTENZIONE E RIPRISTINO**

Il costruttore deve fornire al committente tutte le informazioni relative alla manutenzione dell'impianto; tali informazioni devono essere anche presenti sul manuale d'istruzione, d'uso e manutenzione.

In particolare, il costruttore deve fornire le seguenti indicazioni: l'elenco degli organi e dei componenti da controllare e/o sostituire; la frequenza del controllo e/o della sostituzione; le procedure operative atte ad

eseguire in sicurezza la manutenzione.

Inoltre il costruttore deve fornire le indicazioni in caso di avaria dell'impianto e/o di sue parti o componenti; tali informazioni devono essere anche presenti sul manuale d'istruzione, d'uso e manutenzione.

In particolare, il costruttore deve fornire le seguenti indicazioni: le procedure operative atte ad eseguire in sicurezza la sostituzione e/o il ripristino dei componenti guasti; le caratteristiche tecniche dei componenti di cui può essere ragionevolmente prevista la sostituzione e gli eventuali estremi per l'ordinazione.

Le scadenze temporali degli interventi di manutenzione dovranno essere apposte direttamente sull'impianto di verniciatura, in modo che sia sempre visibile agli operatori responsabili della manutenzione.

## 9. REQUISITI MINIMI COSTRUTTIVI

- Si devono utilizzare apparecchiature di spruzzatura con un'efficienza di trasferimento superiore al 65%, misurata con i criteri previsti dalla norma EN 13966-1

- devono essere rispettati i seguenti requisiti di buona tecnica costruttiva e di conduzione delle cabine di verniciatura:

- norma EN 1953 (Apparecchiature di polverizzazione e spruzzatura per prodotti di rivestimento e finitura - Requisiti di sicurezza);

- norma pr EN 12215 (Cabine a spruzzo per l'applicazione di vernici organiche liquide - Requisiti di sicurezza);

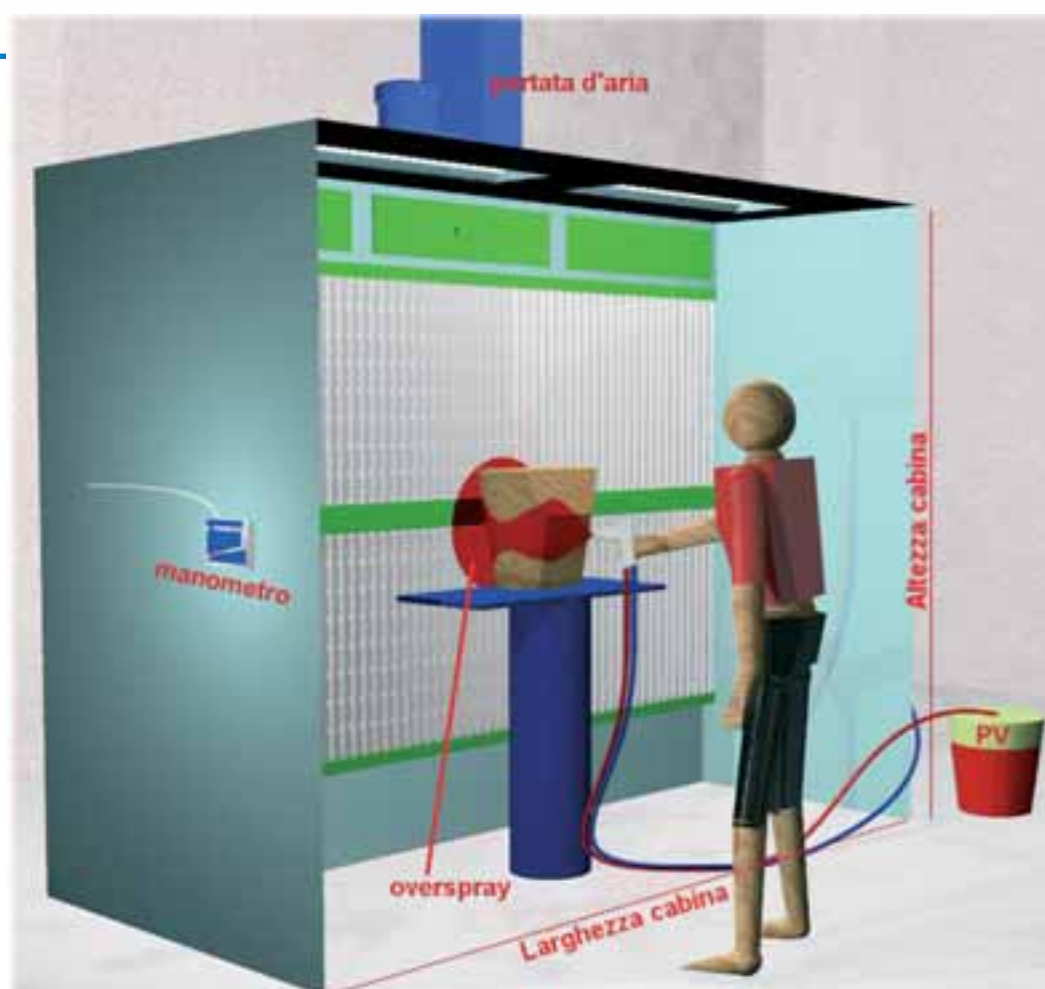
- la verniciatura deve essere svolta in un'area separata dai reparti di lavorazione;

- l'essiccazione deve essere realizzata in un'area separata dal locale di applicazione della vernice, dotato di proprio sistema aspirante;

- la manutenzione del sistema aspirante deve essere eseguita secondo le modalità previste dal manuale d'istruzioni dell'impianto, riportate su un apposito registro, indicante la data di effettuazione dell'intervento;

- deve essere presente un misuratore automatico di ventilazione (pressostato o misuratore di portata d'aria) per verificare costantemente l'efficienza dell'impianto; tale dispositivo deve essere dotato di segnalatore luminoso che intervenga in caso di caduta di efficienza del sistema.

- gli impianti di abbattimento installati dovranno rispettare i requisiti minimi indicati nella norma GL7 – Impianti di trattamento degli effluenti aeriformi - U53 – "IMPIANTI DI ABBATTIMENTO POLVERI, NEBBIE OLEOSE, AEROSOL E VOC - REQUISITI MINIMI PRESTAZIONALI E DI PROGETTAZIONE - PARTE 2: IMPIANTI DI TRATTAMENTO VOC."



## EN 12215:2004 - CABINE DI VERNICIATURA A SPRUZZO PER L'APPLICAZIONE DI PRODOTTI VERNICIANTI ORGANICI LIQUIDI

### REQUISITI DI SICUREZZA

La norma si applica alle cabine di verniciatura per l'applicazione di prodotti vernicianti liquidi organici e tratta tutti i pericoli significativi, pertinenti le cabine stesse, quando utilizzate secondo l'uso proprio e nelle condizioni previste dal fabbricante. Una cabina di verniciatura è un insieme costituito da differenti componenti tra loro collegati e riuniti all'interno di una struttura parzialmente o totalmente chiusa (delimitata da pareti, definita spazio): ventilazione forzata per mezzo di una o più ventole; filtro a secco o sistemi di lavaggio ad umido; dispositivi di misurazione e di comando; impianto di riscaldamento dell'aria di ventilazione; dispositivi automatici antincendio; dispositivi di allarme; apparecchiature elettriche.

Sono escluse dalla norma:

- le aree di spruzzatura (spazi per l'applicazione di prodotti vernicianti liquidi organici che sono limitati soltanto da una parete laterale utilizzata per l'estrazione dell'aria di scarico).
- le cabine di verniciatura combinate (norma EN 13355).
- le pareti che delimitano le cabine di verniciatura, se parti integranti dell'edificio;
- la stanza di lavoro o l'edificio utilizzato per la verniciatura a spruzzo di articoli di grandi dimensioni (per esempio: aerei);
- le apparecchiature di spruzzatura utilizzate nelle cabine di verniciatura trattate nelle norme EN 1953, EN 50050 e EN 50176.
- le cabine di verniciatura che sono parte di installazioni complesse.

La norma contiene: l'elenco dei pericoli significativi che necessitano di un'azione volta ad eliminare o ridurre il rischio; i requisiti e/o le misure di sicurezza; le modalità di verifica di tali requisiti e/o misure di sicurezza; le prescrizioni relative alle informazioni per l'uso che il costruttore deve fornire contestualmente all'impianto.

#### ELENCO DEI PERICOLI SIGNIFICATIVI

Generalità

Pericoli di natura meccanica

Pericoli di natura elettrica

Pericoli di natura termica

Pericoli provocati dal rumore

Pericoli derivanti da sostanze pericolose

Pericoli di incendio ed esplosione

Pericoli generati da guasto nell'alimentazione di energia

Pericoli generati da posture scorrette per la salute

#### REQUISITI E/O MISURE DI SICUREZZA

##### Alcuni esempi di requisiti di sicurezza di natura meccanica

Il contatto con parti mobili pericolose deve essere impedito per mezzo di: installazione di ripari distanziatori; dispositivi di protezione; interblocchi idraulici, pneumatici o elettrici.

Le cabine chiuse devono essere progettate in modo che in caso di emergenza l'operatore possa trovare l'uscita in un tempo minimo senza ostacoli od ostruzioni sul suo cammino. Sono previste specifiche prescrizioni per il numero, la conformazione e la dislocazione delle porte.

Le tubazioni del fluido e i sistemi pressurizzati devono essere conformi ai requisiti della EN 982 ed EN 983. Gli apparecchi di spruzzatura devono essere conformi alle specifiche stabilite dalla EN 1953.

Scale a pioli, passerelle e passamano in dotazione alle cabine di verniciatura devono essere conformi alle norme EN ISO 14122-2, EN ISO 14122-3 ed EN ISO 14122-4.

Prescrizioni sono previste per grate, pavimentazione, pozzi di lavoro, passerelle ed illuminazione.

##### Alcuni esempi di requisiti di sicurezza di natura elettrica

Gli apparecchi elettrici devono essere conformi alla EN 60204-1.

L'isolamento degli apparecchi elettrici deve essere resistente ai solventi e agli altri fluidi. Gli apparecchi elettrici devono essere protetti contro l'influenza meccanica esterna.

Tutte le parti meccaniche conduttive devono essere collegate alla messa a terra.

L'accesso alle zone pericolose in cui è ubicata l'apparecchiatura automatica elettrostatica deve essere impedito durante il funzionamento.

Tutti i sistemi e gli apparecchi rilevanti per la sicurezza devono essere realizzati in modo tale da non poter essere influenzati dall'interazione con i campi elettromagnetici.

##### Alcuni esempi di requisiti di sicurezza e misure contro i pericoli termici

La protezione contro le bruciature da contatto con superfici molto calde facili da raggiungere deve essere garantita per mezzo dell'isolamento o da ripari. Secondo quanto previsto dalla EN 563 ogni superficie calda esposta ad un probabile contatto

deve avere una temperatura inferiore a 60 °C. In caso di incendio o di esplosione l'operatore deve essere in grado di uscire rapidamente dalla cabina di verniciatura in condizioni di massima sicurezza.

#### **Alcuni esempi di requisiti di sicurezza e misure contro il rumore**

La cabina di verniciatura deve essere progettata e costruita in modo che i rischi derivanti dall'emissione di rumore aerodisperso siano ridotti al minimo tenendo conto del progresso della tecnica e della disponibilit  di mezzi per la riduzione del rumore in particolare alla sorgente.

La EN ISO 11688-1 fornisce le informazioni tecniche generali sui regolamenti tecnici e i mezzi per la progettazione di macchinari a basso rumore. La EN ISO 11688-2 fornisce utili informazioni sui meccanismi di generazione del rumore nel macchinario.

Per quanto riguarda le emissioni acustiche dei compressori d'aria e degli apparecchi di verniciatura fare riferimento alla EN 1012-1 ed EN 1953.

#### **Alcuni esempi di requisiti di sicurezza contro le sostanze pericolose**

Il contatto con o l'assorbimento delle sostanze pericolose spruzzate deve essere ridotto mediante la ventilazione forzata per quanto possibile

Nelle cabine di spruzzatura per l'applicazione manuale, la prevenzione dell'inalazione di nebulizzazioni e vapori di solventi deve essere eseguita riducendo la concentrazione nella zona di lavoro dell'operatore al di sotto dei limiti di esposizione previsti dalla vigente normativa.

Nelle cabine di verniciatura senza operatore i pericoli di inalazione sussistono soltanto quando l'operatore deve entrare all'interno della cabina di verniciatura per scopi di regolazione, comando o manutenzione.

Si devono evitare le fuoriuscite di aria contenente vapori di solventi in quantit  o concentrazioni pericolose dalla cabina di verniciatura all'ambiente di lavoro circostante.

Nelle cabine per l'applicazione manuale, il flusso d'aria deve essere omogeneo e diretto per assicurare che l'operatore non possa inalare aria contaminata da prodotti vernicianti liquidi organici a livelli pericolosi.

Nelle cabine ventilate verticalmente, il flusso d'aria deve essere diretto verso il basso.

Nelle cabine per l'applicazione manuale la velocit  dell'aria (a cabina vuota) deve avere i seguenti valori: cabina chiusa o aperta in alto, almeno 0,3 m/s; cabina aperta frontalmente, almeno 0,5 m/s; cabina ventilata verticalmente con pozzo di lavoro, almeno 0,3 m/s.

Velocit  dell'aria inferiori a quelle sopra riportate dovrebbero essere accettate in ogni caso quando   stato dimostrato che la tutela della salute dell'operatore   garantita (ad esempio, se il prodotto verniciante utilizzato non contiene alcuna sostanza tossica o se le velocit  elevate dell'aria sono in contraddizione con i requisiti del processo tecnico di applicazione; in quest'ultimo caso potrebbe essere necessario l'uso di dispositivi di protezione della respirazione.

I sistemi di comando elettronico, monitoraggio e misurazione utilizzati nelle funzioni relative alla sicurezza per evitare la formazione di gas e vapori pericolosi e atmosfere esplosive, devono soddisfare i requisiti della EN 954-1 categoria 3 e della EN 1088. Quando si utilizzano computer o PLC per le funzioni relative alla sicurezza, tutti i malfunzionamenti devono essere rilevati e produrre un'esclusione di corrente che lasci la cabina di verniciatura in condizioni di sicurezza.

Le cabine di verniciatura devono essere dotate di un dispositivo per rilevare eventuali deterioramenti nel rendimento dell'impianto di ventilazione, per esempio: interruttore della pressione differenziale.

Il dispositivo dotato di allarme acustico e visivo deve indicare eventuali perdite di prestazione (come quelle causate dall'intasamento dei filtri) al di sotto della velocit  specificata per la ventilazione forzata. Il calo di rendimento non deve superare il 10%. La cabina di verniciatura deve essere provvista di un dispositivo che interblocchi la ventilazione forzata e le operazioni di riscaldamento e verniciatura. Il dispositivo di interblocco non deve impedire il funzionamento della ventilazione forzata dopo la normale verniciatura, finch  l'atmosfera interna sia sicura.

I dispositivi di riscaldamento che utilizzano sostanze combustibili devono essere conformi alle norme specifiche EN 746-1, EN 746-2 ed EN 525.

#### **Alcuni esempi di requisiti di sicurezza e misure contro l'incendio e l'esplosione**

Tutte le cabine di verniciatura che processano sostanze organiche infiammabili devono essere equipaggiate con un sistema antincendio manuale o automatico.

Tutte le cabine di verniciatura automatica devono essere equipaggiate con un dispositivo automatico di segnalazione incendi. In caso di incendio la ventilazione forzata deve essere arrestata automaticamente, l'alimentazione di prodotto verniciante liquido deve essere interrotta, e dove applicabile, le serrande antincendio devono essere chiuse.

Le cabine di verniciatura automatica in cui si esegue la verniciatura elettrostatica devono essere equipaggiate con un dispositivo antincendio auto-

matico (vedere EN 50176).

Per impedire una rapida propagazione dell'incendio, tutti gli elementi della struttura della cabina di verniciatura e l'equipaggiamento devono essere conformi ai requisiti di prevenzione incendio e di protezione delle macchine descritti nella EN 13478. Le misure per prevenire il rischio di esplosione devono essere tali da mantenere la concentrazione di sostanze infiammabili al di sotto del LEL per mezzo della ventilazione forzata e di eliminare o ridurre le sorgenti di accensione.

Nelle cabine di verniciatura con operatore la concentrazione di sostanze infiammabili deve essere limitata ad un valore del 25 % LEL massimo;

Nelle cabine di verniciatura senza operatore la concentrazione di sostanze infiammabili deve essere limitata ad un valore del 50 % LEL massimo; ciò si applica agli impianti di ricircolo dell'aria.

La classificazione in zone pericolose è una parte integrante del concetto di sicurezza per la prevenzione dell'esplosione.

Nel caso di valori della concentrazione di sostanze infiammabili al di sotto del 25 % del LEL il volume interno della cabina di verniciatura, incluse le condotte per il ricircolo e lo scarico dell'aria e i volumi esterni entro una distanza di 1 m dalle aperture permanenti, è classificato come zona 2.

Nel caso di valori della concentrazione di sostanze infiammabili compresi tra il 25 % e il 50 % del LEL, il volume interno della cabina di verniciatura, incluse le condotte per il ricircolo e lo scarico dell'aria, è classificato come zona 1;

Nel caso di valori della concentrazione di sostanze infiammabili compresi tra il 25 % e il 50 % del LEL, i volumi esterni entro una distanza di 1 m dalle aperture permanenti sono classificati come zona 2.

Se la concentrazione calcolata dei solventi infiammabili è uguale o superiore al 25 % del LEL, la cabina di verniciatura deve essere equipaggiata o con dispositivi di sfogo per l'esplosione, oppure con un dispositivo di misurazione della concentrazione che arresta l'alimentazione di sostanze infiammabili se la concentrazione è uguale o superiore al 50 % del LEL.

L'equipaggiamento elettrico installato e situato in zona 1 deve rientrare almeno nella categoria 2 ed essere conforme alle norme EN 60079-0, EN 50015, EN 50016, EN 50017, EN 60079-1, EN 60079-7, EN 50020, EN 60079-18 ed EN 60079-25 nel modo appropriato.

L'equipaggiamento elettrico installato e situato in zona 2 deve rientrare almeno nella categoria 3 ed essere conforme alle norme EN 60079-0 e EN 60079-15.

Tutti gli equipaggiamenti non elettrici e i compo-

nenti installati e situati in atmosfere potenzialmente esplosive devono essere progettati e realizzati in conformità alla buona pratica di progettazione tecnica e devono essere sottoposti ad una valutazione del pericolo di accensione in conformità a quanto previsto in 5.2 della EN 13463-1:2001 per assicurare la protezione richiesta. L'equipaggiamento deve soddisfare i requisiti della EN 13463-1 e della EN 13463-5.

#### **Alcuni esempi di requisiti di sicurezza e misure di prevenzione contro l'interruzione dell'alimentazione dell'energia**

Tutte le cabine di verniciatura devono essere dotate di avvertimenti luminosi e luci per le uscite d'emergenza nonché di sistema automatico antincendio (quando appropriato) e devono soddisfare i requisiti della EN 1838.

#### **Alcuni esempi di requisiti di sicurezza e misure contro le posture scorrette per la salute**

Il pozzo di lavoro deve avere almeno le seguenti dimensioni: profondità = 1,4 m; larghezza = 0,8 m.

### **VERIFICA DEI REQUISITI E/O DELLE MISURE DI SICUREZZA**

#### **Generalità**

I requisiti di sicurezza esposti in dettaglio nel punto 5 devono essere verificati mediante prove, calcoli, ispezione o altri metodi in base ai seguenti punti. La verifica deve essere eseguita prima o durante la messa in servizio.

#### **Alcuni esempi di verifica dei requisiti di sicurezza di natura meccanica**

La predisposizione e l'efficienza dei dispositivi di protezione, in conformità alle norme e alle specifiche relative a questo tipo di cabina di verniciatura per l'applicazione di prodotti vernicianti liquidi organici saranno eseguite verificandone la presenza e il funzionamento.

#### **Alcuni esempi di verifica dei requisiti di sicurezza di natura elettrica**

La conformità ai requisiti della EN 60204-1 e della EN 50050 deve essere verificata.

Accertarsi che i ripari siano installati al fine d'impedire l'accesso alle zone pericolose e che i dispositivi di interblocco siano funzionanti.

Controllare che le parti elettriche ed elettroniche siano installate in conformità alle specifiche del fabbricante.

Le funzioni dell'equipaggiamento elettrico devono essere sottoposte a prova, in particolare quelle

relative alla sicurezza e alla salvaguardia, vedere 19.6 della EN 60204-1:1997.

#### **Alcuni esempi di verifica dei requisiti di sicurezza e/o delle misure di protezione contro i pericoli termici**

La verifica di questi requisiti deve essere eseguita misurando le temperature delle superfici che possono essere toccate con un termometro da contatto tarato.

#### **Alcuni esempi di verifica dei requisiti di sicurezza e delle misure di protezione contro il rumore**

La misurazione dei livelli di pressione delle emissioni acustiche nelle posizioni dell'operatore e del livello di potenza sonora deve essere eseguita in conformita' all'appendice C.

#### **Alcuni esempi di verifica dei requisiti di sicurezza contro le sostanze pericolose**

Per il controllo della direzione del flusso d'aria, mettere un generatore di fumo nella zona di applicazione della vernice e verificare che tutto il fumo sia estratto dall'apposita apparecchiatura.

La verifica delle velocita' dell'aria richieste deve essere eseguita in conformita' all'appendice D.

La presenza della funzione e l'etichettatura del dispositivo di sicurezza devono essere verificate mediante esame visivo.

La verifica della conformita' dei dispositivi di riscaldamento con norme specifiche deve essere eseguita prima dell'avviamento.

Il fabbricante dei generatori d'aria a gas a fiamma diretta deve fornire una dichiarazione di conformita' con le prove richieste nella EN 746-2 per il bruciatore.

L'esame visivo e le prove devono essere eseguite per garantire che sia installato un interblocco effettivo tra la ventilazione forzata e l'ingresso del gas nel bruciatore.

Il corretto funzionamento del sistema d'allarme deve essere verificato per assicurare che sia disponibile il tempo sufficiente per permettere all'operatore di uscire dalla cabina di verniciatura prima dell'attivazione del sistema automatico antincendio, se esistente.

#### **Alcuni esempi di verifica dei requisiti di sicurezza e delle misure di protezione contro l'incendio e l'esplosione**

Nelle cabine di verniciatura con un operatore si deve verificare la conformita' ai requisiti di velocita': in questi casi non e' richiesta la misurazione della concentrazione di sostanze infiammabili; se le velocita' elevate dell'aria sono in contraddizione

con i requisiti del processo tecnico di applicazione, potrebbe rendersi necessaria la misurazione della concentrazione di sostanze infiammabili.

Nelle cabine di verniciatura senza operatore la concentrazione di solventi infiammabili espressi in percentuale del LEL (CLEL) deve essere calcolata in conformita' all'appendice B. In base al valore calcolato di CLEL si devono eseguire le seguenti misurazioni della concentrazione:

se il CLEL calcolato = 10%: non e' richiesta alcuna misurazione;

se il 10 % < CLEL calcolato = 25%: la/le misurazione(i) deve/devono essere eseguita (e) nel condotto di scarico dell'aria;

se il 25 % < CLEL calcolato = 50%: si deve eseguire la misurazione: all'interno della cabina di verniciatura nei punti definiti per la misurazione della velocita' dell'aria (vedere appendice D); nel/nei condotto/i di scarico dell'aria.

Le misurazioni devono essere eseguite utilizzando un esplosimetro nelle condizioni d'uso (temperatura, pressione, umidita'...) specificate dal fabbricante dell'apparecchio. Le misurazioni non devono essere eseguite tra la pistola di spruzzatura e il pezzo o in sua prossimita'.

La conformita' dell'equipaggiamento elettrico e non elettrico alle categorie richieste per la protezione contro l'accensione deve essere verificata prima della messa in servizio.

Il buon funzionamento dei dispositivi di sicurezza deve essere verificato.

#### **Alcuni esempi di verifica dei requisiti di sicurezza e misure di prevenzione contro l'interruzione dell'alimentazione dell'energia**

La presenza di segnalazioni luminose e dell'illuminazione delle uscite d'emergenza deve essere verificata mediante esame visivo.

### **INFORMAZIONI PER L'USO**

#### **Generalità**

Le informazioni per l'uso devono essere redatte in conformita' al punto 5 e in particolare secondo quanto previsto in 5.5 della EN ISO 12100-2:2003 per il manuale per l'uso.

Il manuale deve fornire le specifiche per la messa in servizio, l'uso e la manutenzione della cabina di verniciatura e includere, secondo il caso, le informazioni e le istruzioni per la sicurezza dell'utilizzatore per un uso corretto e sicuro della cabina di verniciatura

#### **Alcuni esempi dei contenuti del manuale d'istruzioni**

Si deve richiamare l'attenzione dell'utilizzatore sulla scelta del tipo di ventilazione, in base al tipo di pezzo da verniciare, poiché alcuni pezzi causano un flusso di ritorno della vernice verso l'operatore.

Il manuale d'uso deve contenere, almeno, le seguenti indicazioni:

proibire l'immagazzinamento delle sostanze infiammabili o dei loro contenitori vuoti, oppure di altri materiali che sono stati a contatto con questi prodotti (stracci, carta, ecc.), nella cabina di verniciatura e davanti alle porte;

proibire l'uso, nella cabina di verniciatura, di prodotti alogenati per la pulizia;

proibire l'uso, nella cabina di verniciatura, di fiamme vive, oggetti incandescenti, equipaggiamenti o articoli in grado di generare scintille;

esporre un cartello "Vietato fumare" su tutte le porte d'entrata della cabina di verniciatura, all'interno e all'esterno, oppure sulle pareti esterne della cabina aperta frontalmente;

raccomandare l'uso di personale qualificato ed autorizzato per eseguire le regolazioni relative alla cabina di verniciatura, per le condizioni d'esercizio conformi alle specifiche del fabbricante; situare la posizione di lavoro dell'operatore in atmosfera non contaminata (nel caso di cabine di verniciatura con ventilazione orizzontale);

utilizzare dispositivi di posizionamento per i pezzi, al fine di mantenere l'operatore in un'atmosfera salubre, se necessario;

adottare ripari, protezioni e/o altre misure di sicurezza per impedire la caduta del personale nei pozzi;

mettere l'equipaggiamento antincendio portatile e di dimensione adatta in posizioni sicure e facili da raggiungere;

tipo e quantità massima di solventi infiammabili, contenuti nel prodotto verniciante, applicabili in un'ora;

limiti di temperatura dell'aria all'interno della cabina di verniciatura durante la fase di applicazione; valori delle emissioni acustiche in conformità all'appendice C.

perdita di carico massima attraverso i filtri (ad acqua, a secco, ecc.).

Il manuale d'uso deve indicare all'utilizzatore che: la ventilazione forzata deve essere mantenuta finché la concentrazione di sostanze pericolose è al di sotto dei limiti di esposizione, prima di entrare nella cabina di verniciatura automatica per eventuali operazioni di regolazione, riparazione o manutenzione;

la ventilazione forzata deve essere mantenuta durante l'operazione di pulizia con solventi pericolosi;

deve indossare adeguati dispositivi di protezione

individuale in tutte quelle situazioni in cui ci sono pericoli per la salute dovuti all'inalazione o al contatto con sostanze o materiali pericolosi;

Il manuale d'uso deve riportare almeno le seguenti istruzioni per la manutenzione preventiva:

controllare ad intervalli regolari l'intasamento dei filtri e del sistema di scarico come pure i depositi dei prodotti vernicianti sulle apparecchiature, pareti e pavimenti della cabina di verniciatura;

controllare ad intervalli regolari la messa a terra della cabina di verniciatura e dei pezzi;

applicare le precauzioni di sicurezza da adottare nelle fasi non operative se una fiamma libera, un oggetto incandescente, un apparecchio o un articolo in grado di generare scintille viene portato nella cabina di verniciatura per un lavoro di manutenzione, (per esempio la pulizia completa della cabina di verniciatura per rimuovere i depositi di vernice);

seguire le istruzioni precise per la manutenzione dei dispositivi di riscaldamento e particolarmente la periodicità della manutenzione;

attenersi alle indicazioni sugli intervalli per la sostituzione dei filtri e la pulizia dei condotti di scarico; verificare la conformità ai requisiti per il trattamento dell'acqua ed alle istruzioni sull'uso corretto dei prodotti per l'impianto di lavaggio o la regolazione delle serrande;

La manutenzione correttiva può essere eseguita soltanto da persone qualificate, competenti, che si attengono alle specifiche del fabbricante.

### Marchatura

Qualunque sia il modello della cabina di verniciatura, devono essere riportate in modo indelebile le seguenti informazioni su una targa di identificazione fissa, posta in modo permanente su una delle pareti della cabina:

Nome e indirizzo del fabbricante.

Tipo di cabina di verniciatura

Anno di fabbricazione ..... Anno di modifica.....

Numero di serie.

Metodo di applicazione della vernice per il quale è progettata la cabina di verniciatura (per esempio: aria compressa, elettrostatica, ecc.; si deve indicare se di tipo automatico o manuale).

Portata del flusso d'aria ..... m<sup>3</sup>/h

Potenza installata:

Elettrica..... (kVA)

Altro .....

Quantità massima di solvente infiammabile, contenuto nel prodotto verniciante, applicabile in un'ora, con indicazione del LEL come definito in appendice B.

Dimensioni massime dei pezzi;

Velocità dell'aria (misurata in base alla presente norma): ..... (m/s).

**APPENDICE A (NORMATIVA)**

Diagrammi relativi alle zone pericolose d'atmosfera potenzialmente esplosiva.

**APPENDICE B (NORMATIVA)**

Determinazione della concentrazione di solventi infiammabili in termini di LEL.

**APPENDICE C (NORMATIVA)**

Codice di collaudo per il rumore.

**APPENDICE D (NORMATIVA)**

Misurazione delle velocità dell'aria.

**APPENDICE E (INFORMATIVA)**

Classificazione del comportamento dei materiali in caso di incendio.

**APPENDICE F (INFORMATIVA)**

Riferimento ai limiti di esposizione nazionali.

**APPENDICE G (INFORMATIVA)**

Diagrammi relativi alla classificazione delle cabine di verniciatura.

**APPENDICE ZA (INFORMATIVA)**

Rapporto tra la presente norma europea e i requisiti essenziali della Direttiva UE 98/37/CEE.

**BIBLIOGRAFIA**

## **UNA NORMA EUROPEA PER MISURARE LO SPRECO DELLE APPARECCHIATURE DI VERNICIATURA**

Sono ormai diversi anni che il concetto di efficienza di trasferimento delle pistole è entrato nel linguaggio comune, sull'onda della legislazione ambientale californiana, che ha imposto un valore minimo di efficienza per poter immettere sul mercato le pistole, in modo da ridurre gli sprechi e quindi le emissioni. Di conseguenza è diventato indispensabile individuare un metodo europeo normalizzato, da usare per verificare l'efficienza di trasferimento delle pistole.

Proprio perché la questione ha una rilevanza strategica, è stata realizzata la norma EN 13966-1, **“Determinazione dell'efficienza di trasferimento delle apparecchiature a spruzzo e atomizzazione di prodotti vernicianti liquidi. Parte I: pannelli piani.**

L'efficienza di trasferimento misura la capacità di una pistola di far arrivare un prodotto verniciante sulla superficie di un oggetto: il confronto di questo importante parametro consente di scegliere apparecchiature con un'elevata efficienza di trasferimento, con evidenti vantaggi economici e ambientali.

La norma si applica alle apparecchiature ad aria convenzionali, HVLP, LVLP, airless, airless assistite ad aria ed elettrostatiche.

La norma è composta di varie parti che comprendono: scopi; normative di riferimento; terminologia e definizioni; principi della prova (l'efficienza di trasferimento è determinata misurando, direttamente o indirettamente, la quantità di vernice erogata dall'atomizzatore e quella essiccata dopo la deposizione sul pannello di prova); procedure di prova (fasi da eseguire nella determinazione e condizioni in cui la prova deve essere fatta, in almeno tre prove indipendenti e consecutive); metodi e misura di prova (condizioni ambientali, determinazione delle proprietà fisiche dei prodotti vernicianti; caratteristiche del pannello di prova; caratteristiche dell'atomizzazione; modalità di applicazione della vernice; qualità e prestazioni della verniciatura; essiccazione del film di vernice; determinazione del residuo secco della vernice; determinazione del residuo secco della vernice spruzzata); calcoli; rapporto di prova; accuratezza; allegato A (normativo) sulla misura della tolleranza; allegato B (informativo) con esempi di calcolo.