

Check list Cabine di verniciatura 0.2012**1 - REQUISITI DI SICUREZZA E/O MISURE DI PROTEZIONE****5.1 - Generalità**

Il macchinario deve essere conforme ai requisiti di sicurezza e/o alle misure di protezione del presente punto. Inoltre, la macchina deve essere progettata secondo i principi della EN ISO 12100-2 per pericoli pertinenti ma non significativi che non sono trattati dalla presente norma europea (per esempio spigoli vivi).

5.2 - Requisiti di sicurezza di natura meccanica**5.2.1 - Protezione dei punti pericolosi****5.2.1.1 - Generalità**

I punti di contatto su cilindri, tamburi, rulli e parti simili devono essere protetti, per esempio mediante ripari, o osservando le distanze di sicurezza specificate nella EN 349.

I ripari devono essere progettati come indicato di seguito.

Per i ripari senza aperture o con aperture per l'alimentazione del materiale (per esempio, pezzi di lavoro): le distanze di sicurezza devono essere stabilite in rapporto alla larghezza dell'apertura in conformità alla EN 294. I ripari mobili devono essere asserviti ai movimenti pericolosi in conformità al punto 5.2.1.3, oppure essere fissati alla macchina. I ripari mobili devono soddisfare i requisiti del punto 5.2.1.3.

Quando sono applicati i ripari fissi, devono essere fissati mediante sistemi che possono essere aperti o rimossi solo con attrezzi. I loro sistemi di fissaggio devono rimanere attaccati ai ripari o al macchinario quando i ripari sono rimossi. Laddove è possibile, questi ripari devono essere progettati in modo che possano restare al loro posto utilizzando il loro sistema di fissaggio.

Per le macchine che costituiscono parti mobili (per esempio, dispositivi mobili che sostengono apparecchiature di spruzzatura), vedere punto 7.2.2, primo paragrafo.

5.2.1.2 - Prevenzione di schiacciamento e cesoiamento

Le parti mobili di una cabina di verniciatura a polvere, come le piattaforme girevoli motorizzate, il sistema di agitazione, il sistema di alimentazione della polvere e il sistema di ventilazione, devono essere progettati in modo tale che, in normali condizioni d'esercizio e manutenzione, non possano verificarsi lo schiacciamento, il cesoiamento, il taglio, l'intrappolamento, il trascinarsi e l'impatto. Devono essere considerate le norme seguenti: EN 349, EN 294, EN 811, EN 842, ISO 3864-1 e EN 619.

Il manuale deve contenere un'avvertenza sui rischi residui dovuti alla presenza di dispositivi di fissaggio dei prodotti non protetti, per esempio ganci (vedere punto 7.2).

L'avvio dei sistemi di movimentazione e dei reciprocatori deve essere preceduto da un segnale acustico o visivo della durata di almeno 5 s. Devono essere considerate la EN 61310-1 e la EN 61310-2.

5.2.1.3 - Ripari e interbloccaggi

I ripari devono soddisfare i requisiti della EN 953. L'interbloccaggio deve soddisfare i requisiti dei punti 5 e 6 della EN 1088:1995.

Per l'interbloccaggio, vedere punto 5.2.4 (sistema di comando).

Per le chiusure tipo recinzione, si applicano le distanze di sicurezza in conformità alla EN 294.

Un ulteriore requisito è che la distanza tra il pavimento e il bordo inferiore della recinzione è al massimo 200 mm, mentre la distanza tra il pavimento e il bordo superiore è 1,4 m.

I ripari e le porte che danno accesso a parti mobili alle quali si deve accedere frequentemente, devono essere asserviti al movimento pericoloso (vedere punto 5.2.4).

I ripari che non devono essere aperti di frequente devono essere fissati in modo tale che per rimuoverli sia necessario utilizzare un attrezzo, oppure devono essere asserviti al movimento pericoloso (vedere punto 5.2.4).

Ai fini della presente norma europea, ripari e sportelli sono rimossi "frequentemente", comprendendo gli interventi di manutenzione, se sono rimossi almeno una volta per turno di lavoro.

I ripari e gli sportelli sono rimossi per le operazioni di servizio, per esempio:

- per alimentare i pezzi da trattare;
- per alimentare il liquido di lavaggio;
- per la preparazione.

Il movimento automatico dei ripari mobili non deve creare punti pericolosi.

Le zone pericolose accessibili all'interno delle cabine di verniciatura a polvere devono essere protette come indicato di seguito:

- se sono installati robot del tipo trattato dalla EN 775, la cabina di verniciatura a polvere può fungere da chiusura di protezione, a condizione che l'accesso alla cabina sia protetto nello stesso modo richiesto dalla EN 775 per le chiusure tipo recinzione;
- gli ESPD devono essere asserviti al movimento pericoloso. Gli ESPD devono soddisfare i requisiti del tipo 2 della EN 61496-1 e della IEC 61496-2.

5.2.1.4 - Parti mobili

L'accesso alle piattaforme girevoli motorizzate deve essere impedito da una chiusura tipo recinzione o da un ESPD, oppure essere protetto in modo da garantire lo stesso livello di sicurezza. Le porte di accesso e le aperture per l'alimentazione dei prodotti, accessibili alle persone, devono essere asservite alla rotazione della piattaforma girevole.

Il movimento di apertura delle porte automatiche motorizzate, se installate, deve essere protetto in modo tale da evitare il pericolo di schiacciamento tra l'anta della porta e le parti adiacenti fisse della macchina o le pareti.

5.2.1.5 - Posizione dei comandi

Il quadro di comando principale deve trovarsi in una posizione che permetta di osservare tutte le porte e aperture che danno accesso alla cabina di verniciatura a polvere.

I comandi ad azione mantenuta azionabili con una mano, devono trovarsi in posizioni che non permettano all'operatore di raggiungere parti mobili pericolose.

Deve essere previsto che i movimenti pericolosi possano essere avviati soltanto mediante un comando posto in modo da non essere raggiungibile dall'interno di un'area protetta.

Deve essere previsto un dispositivo d'arresto d'emergenza sul quadro di comando principale.

5.2.1.6 - Dispositivi di regolazione, approntamento, pulizia e ricerca guasti durante il processo di lavoro

5.2.1.6 - Dispositivi di regolazione, approntamento, pulizia e ricerca guasti durante il processo di lavoro

Quando è necessario accedere alla cabina di verniciatura a polvere durante il processo di lavoro per interventi di regolazione, approntamento, pulizia e ricerca guasti, devono essere previsti dispositivi ad azione mantenuta per comandare i movimenti pericolosi all'interno delle aree protette.

Deve essere previsto un selettore bloccabile che permetta il funzionamento solo in modo normale o solo con azione mantenuta.

Quando sono presenti sia dispositivi ad azione mantenuta sia comandi a due mani, il selettore deve consentire la scelta tra il modo di comando ad azione mantenuta con un attuatore e il modo di comando a due mani.

I dispositivi di comando ad azione mantenuta devono avere una capacità di spostamento massima di 75 mm, o una velocità massima di azionamento di 5 m/min. Per l'applicazione di dispositivi ad azione mantenuta progettati come dispositivi di comando a due mani, si devono applicare le stesse limitazioni per quanto riguarda la capacità di spostamento e la velocità di azionamento. Il movimento deve arrestarsi entro un tempo che, tenendo conto della velocità di avvicinamento della mano, garantisca che non vi sia pericolo per l'operatore. Devono essere assunte come base le velocità di avvicinamento della mano specificate nella EN 999.

Quando si utilizzano comandi ad azione mantenuta per consentire un controllo sicuro dei movimenti pericolosi, l'avviamento della macchina in modo di comando ad azione mantenuta dopo l'apertura del corrispondente riparo interbloccato, deve essere possibile solo quando tutti gli altri ripari interbloccati sono chiusi.

5.2.2 - Misure di protezione contro l'intrappolamento

5.2.2.1 -

Le cabine di verniciatura a polvere devono essere progettate in modo tale che, in caso di emergenza, tutte le persone intrappolate possano uscire dalla cabina nel più breve tempo possibile, senza essere impediti da ostacoli.

Le porte predisposte per il personale:

- devono poter essere aperte e chiuse dall'interno e dall'esterno;
- devono sempre aprirsi verso l'esterno;
- devono poter essere aperte dall'interno con una spinta, indipendentemente dalla pressione dell'aria (alta o bassa) all'interno della cabina di verniciatura secondo la EN 179;
- devono essere dotate di chiusura automatica;
- devono avere una larghezza minima di 800 mm ed un'altezza di 2 000 mm.

Per l'ingresso e l'uscita degli operatori, le cabine di verniciatura a polvere per l'applicazione manuale devono essere progettate in modo che l'operatore non debba percorrere più di 10 m per raggiungere una porta.

Se la cabina di verniciatura a polvere ha una lunghezza maggiore di 5 m, deve essere prevista una seconda porta. Se la porta di caricamento soddisfa i requisiti delle porte riservate agli operatori, una porta supplementare per l'accesso dell'operatore è sufficiente.

Nella cabina di verniciatura a polvere multizona, le porte per il caricamento dei pezzi poste tra l'area di spruzzatura manuale e l'area di spruzzatura automatica non devono essere porte per l'operatore.

Se si utilizza un'apertura permanente per il caricamento dei pezzi anche come uscita per il personale, si deve prevedere una larghezza che sia maggiore di 800 mm della larghezza massima del pezzo.

Le cabine di verniciatura a polvere con operatore all'interno della cabina e le cabine di verniciatura a polvere con operatore e con dispositivo di spruzzatura automatico a reciprocato all'interno della cabina, devono essere provviste di un dispositivo di controllo della pressione asservito alla ventilazione forzata, per prevenire forti cali di pressione accidentali all'interno della cabina, che potrebbero impedire l'apertura delle porte rendendo necessaria una forza di apertura maggiore o causando la deformazione della struttura [vedere punto 5.5.2.3 a)].

5.2.3 - Misure di protezione contro scivolamento, inciampo e caduta del personale

5.2.3.1 - Misure di protezione contro scivolamento, inciampo e caduta del personale

Le passerelle e le barriere di sicurezza che fanno parte delle cabine di verniciatura a polvere devono essere conformi alla EN ISO 14122-1, EN ISO 14122-2 e EN ISO 14122-3.

Il pavimento delle cabine di verniciatura a polvere con operatore all'interno non deve essere sdruciolevole (per esempio, mediante l'applicazione di griglie sul pavimento).

Quando si utilizzano griglie sul pavimento, i giunti tra di esse devono essere realizzati in modo da non creare sporgenze o cavità che possano comportare il rischio di scivolamento, inciampo o caduta.

La cabina di verniciatura a polvere deve essere dotata di illuminazione adeguata, con minimo 600 lux.

5.2.4 - Sistema di comando

5.2.4.1 - Generalità

I seguenti sistemi di comando sono considerati relativi alla sicurezza:

- controllo della velocità dell'aria;
- controllo dell'aria di ricircolo;
- controllo della portata minima di scarico;
- controllo dell'attivazione dell'apparecchiatura di spruzzatura prima che la ventilazione forzata funzioni efficacemente;
- rivelazione e segnalazione d'incendio; circuiti di interbloccaggio secondo il punto 5.6.1.3;
- circuito del selettore di modo;
- circuito di comando principale per ogni tipo di energia utilizzata.

5.2.4.2 - Parti relative alla sicurezza

I circuiti di comando, controllo e misurazione, utilizzati per funzioni che riguardano la sicurezza, devono soddisfare i requisiti della categoria 3 della EN 954-1 e della EN 1088.

5.2.4.2 - Parti relative alla sicurezza

Per le funzioni relative alla sicurezza, vedere EN 954-1 e CR 954-100.

Le funzioni relative alla sicurezza sono per esempio il controllo della formazione di concentrazioni pericolose di polvere, il controllo della formazione di pressioni eccessive o depressioni all'interno della cabina, o il controllo della formazione di atmosfere esplosive.

Gli interruttori di comando per avviare i movimenti pericolosi devono essere conformi ai requisiti della EN 1037.

Per le cabine di verniciatura a polvere che non richiedono l'accesso abituale e regolare ai punti pericolosi, si devono applicare i seguenti requisiti per i sistemi di comando:

- la parte relativa alla sicurezza di un sistema di comando idraulico/pneumatico deve soddisfare almeno la categoria 1 (vedere punto 6.2.2 della EN 954-1:1996);
- la parte relativa alla sicurezza di un sistema di comando elettrico/elettronico deve soddisfare almeno la categoria 3 (vedere punto 6.2.4 della EN 954-1:1996).

Possono essere previsti singoli contattori principali.

La categoria 3 indica che i guasti della parte relativa alla sicurezza di un sistema di comando [per esempio relè ausiliari, contattori ausiliari, computer per le funzioni relative alla sicurezza o speciali PLC [Controllo Logico Programmabile] per il controllo] sono rilevati e sono adottate misure per riportare l'apparecchiatura controllata in stato di sicurezza (per esempio, arresto di movimenti pericolosi). Secondo la EN 60204-1, le funzioni del controllo elettronico programmabile non possono essere considerate sicure in tutti i casi.

5.2.5 - Dispositivi di segnalazione, indicatori, marcature e dispositivi di attuazione

5.2.5.1 - Dispositivi di segnalazione, indicatori, marcature e dispositivi di attuazione

Devono essere soddisfatti i requisiti della EN 61310-1, EN 61310-2 e EN 61310-3.

5.3 - Requisiti di sicurezza di natura elettrica

5.3.1 - Generalità

L'equipaggiamento elettrico deve essere conforme alla EN 60204-1 e alla EN 50281-1-2.

5.3.2 - Misure di protezione contro il contatto con parti elettriche sotto tensione

La protezione contro l'elettrocuzione deve essere conforme ai requisiti del punto 6 della EN 60204-1:1997.

I dispositivi e i conduttori elettrici devono essere installati in modo tale da evitare danneggiamenti dovuti a sollecitazioni meccaniche e influssi ambientali.

Tutte le parti conduttive meccaniche dell'impianto devono essere collegate a terra (vedere punto 8 della EN 60204-1:1997).

I dispositivi d'arresto d'emergenza devono soddisfare i requisiti della EN 418 e devono essere progettati in conformità alla EN 60204-1 come arresti di categoria 1.

Quando necessario per prevenire l'accesso ad aree ad alta tensione, devono essere soddisfatti i requisiti del punto 5.2.6 della EN 50177:1996.

Tutte le apparecchiature elettriche devono essere progettate in modo tale da superare le prove specificate nei punti da 19.2 a 19.6 della EN 60204-1:1997. Per i circuiti di comando elettronici, non sono richieste le prove di tensione specificate nel punto 19.4 della EN 60204-1:1997.

I dispositivi di misurazione che sono parte delle macchine devono essere conformi alla EN 61010-1.

Nota 1

La EN 50050 e la EN 1953 specificano i requisiti per le apparecchiature di spruzzatura (pistole elettrostatiche manuali).

Nota 2

La EN 1953 specifica il requisito per le apparecchiature a polvere e i tubi conduttivi.

Nota 3

La IEC 60364 e la IEC 60384 per il rischio d'esplosione (codice BE3) specificano i requisiti per i condotti elettrici.

5.3.3 - Misure di protezione relative alla messa a terra

Tutte le parti conduttive dell'impianto e tutte le strutture conduttive, come pavimenti, pareti, soffitti, schermi, recinti, convogliatori, pezzi lavorati, contenitori di prodotti vernicianti, dispositivi mobili automatici ecc. all'interno della cabina di verniciatura a polvere, ad esclusione delle parti sotto tensione durante il funzionamento normale, devono essere collegate tra loro e con il terminale di terra dell'impianto di alimentazione ad alta tensione al sistema di protezione a terra dell'alimentazione elettrica (vedere anche punto 5.5.1 della EN 50177:1996).

Nota

Per maggiori informazioni sulla messa a terra delle pistole di verniciatura a polvere elettrostatiche, vedere EN 50050 e EN 50177.

5.3.4 - Misure di protezione contro gli influssi elettromagnetici

I componenti elettrici ed elettronici delle cabine di verniciatura a polvere devono resistere agli influssi elettromagnetici. Devono essere evitate tutte le interferenze dei sistemi di comando delle cabine di verniciatura a polvere che possono creare situazioni non sicure (vedere EN 61000-6-1, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4).

5.3.5 - Misure di protezione contro i fenomeni elettrostatici

Quando sono utilizzate pareti di materiali sottili non conduttivi, deve essere evitata la formazione di cariche elettrostatiche che potrebbero infiammare i prodotti vernicianti in polvere (scariche a fiocco propaganti). Lo spessore minimo delle pareti costruite in materiali plastici deve essere 9 mm, se sono a contatto con materiale conduttivo, a meno che la tensione di cedimento del materiale plastico non sia minore di 4 kV.

5.3.5 - Misure di protezione contro i fenomeni elettrostatici

Quando l'operatore lavora all'interno della cabina di verniciatura a polvere, il pavimento deve essere elettrostaticamente conduttivo.

La resistenza verso terra del pavimento della cabina con operatore all'interno deve essere minore di 1 M Ω .

Nota 1

Per maggiori informazioni, vedere figure C.1 e C.5 dell'appendice C.

Nota 2

Informazioni sulle scariche a fiocco propaganti sono riportate nel punto 5.2.5 della EN 50177:1996.

5.4 - Requisiti di sicurezza e misure di protezione contro il rumore

5.4.1 -

Una cabina di verniciatura a polvere come definita nel punto 3.1 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 disponibilità di mezzi per la riduzione del rumore in particolare alla sorgente.

Per esempio si possono adottare le misure seguenti:

- scelta di un sistema (sistemi) di lavaggio dei filtri a minima emissione di rumore;
- montaggio delle apparecchiature su supporti antivibrazioni;
- collegamenti flessibili tra i condotti, in particolare tra ventole e condotti;
- selezione della velocità delle ventole in funzione delle curve di rumore più favorevoli;
- utilizzo di un efficace silenziatore (silenziatori) sugli apparecchi ad azionamento pneumatico;
- isolamento acustico dei condotti;
- le apparecchiature ausiliarie installate in modo permanente e collegate alla cabina di verniciatura a polvere non devono propagare rumore alla struttura della cabina attraverso vibrazione, risonanza, ecc.

Nota 1

Questo elenco non è completo.

La determinazione, la dichiarazione e la verifica dell'emissione di rumore aerodisperso delle cabine di verniciatura a polvere devono essere eseguite come indicato nella EN 14462:2005.

Nota 2

La EN ISO 11688-1 fornisce le informazioni tecniche generali sui regolamenti tecnici ampiamente riconosciuti e i mezzi per la progettazione di macchinari a basso rumore.

Nota 3

La EN ISO 11688-2 fornisce utili informazioni sui meccanismi di generazione del rumore nel macchinario.

Nota 4

Per quanto riguarda le emissioni sonore dei compressori d'aria e delle apparecchiature di verniciatura, fare riferimento alla EN 1012-1 ed EN 1953.

5.5 - Requisiti di sicurezza contro le sostanze pericolose

5.5.1 - Misure di protezione contro il contatto con polvere verniciante

Il contatto con l'assorbimento di sostanze pericolose spruzzate deve essere ridotto mediante la ventilazione forzata per quanto possibile (vedere punti 5.5.2.1 e 5.6.2).

Vedere anche le disposizioni relative al contenuto delle istruzioni per l'uso nel punto 7.2.2.

5.5.2 - Misure di protezione contro l'inalazione di polvere verniciante

5.5.2.1 - Generalità

Le cabine di verniciatura a polvere devono essere provviste di un sistema di ventilazione forzata per ridurre la concentrazione di polvere verniciante nell'area di lavoro dell'operatore al di sotto dei limiti di esposizione.

I sistemi di ventilazione forzata devono essere progettati in funzione del tipo di applicazione, delle dimensioni e della forma dei pezzi da verniciare, della quantità di polvere verniciante utilizzata e dei limiti di esposizione.

I sistemi di ventilazione forzata devono prevenire la fuoriuscita di polvere verniciante dalle cabine attraverso le aperture di entrata e di uscita dei pezzi, le aperture per l'applicazione manuale e le guide dei reciprocatori e dei convogliatori quando presenti.

L'aria rilasciata dal sistema di recupero della polvere e reimmessa nella cabina di verniciatura a polvere non deve contenere concentrazioni di particolato oltre i limiti di esposizione.

Nota

Per informazioni sui valori limite di esposizione, vedere appendice informativa E.

5.5.2.2 - Direzione del flusso d'aria

La direzione del flusso d'aria deve sempre mantenere la polvere verniciante al di fuori della zona di respirazione dell'operatore al fine di ridurre l'inalazione di polvere verniciante.

Devono essere fornite informazioni sull'utilizzo richiesto di dispositivi di protezione delle vie respiratorie (vedere punto 7.2).

Quando si richiede che l'operatore si muova attorno a un pezzo posto in una posizione fissa, la ventilazione forzata deve essere diretta verticalmente verso il basso.

La lunghezza e la larghezza delle cabine di verniciatura a polvere a ventilazione verticale con operatore all'interno, devono essere, su ogni lato, di almeno un metro maggiori della lunghezza e della larghezza del pezzo più grande da verniciare.

5.5.2.2 - Direzione del flusso d'aria

Nel piano dell'apertura delle cabine di verniciatura a polvere, la direzione del flusso d'aria deve essere dall'esterno verso l'interno per evitare la fuoriuscita di polvere dalla cabina.

5.5.2.3 - Velocità dell'aria

a) Generalità

Per evitare la fuoriuscita di polvere verniciante dalle aperture delle cabine di verniciatura, sono richieste le seguenti velocità dell'aria in normali condizioni d'esercizio, ma senza pezzi all'interno della cabina.

1) Cabina di verniciatura a polvere con operatore all'interno (esempio nella figura C.1 dell'appendice C).

La media delle velocità verticali dell'aria misurate deve essere almeno 0,3 m/s.

I singoli valori misurati devono essere almeno 0,25 m/s.

I punti di misurazione corrispondenti sono specificati nel punto 6.5.2.3 a) 1).

2) Cabina di verniciatura a polvere con operatore all'esterno (esempio nella figura C.2 dell'appendice C).

La media delle velocità dell'aria misurate attraverso ciascuna apertura deve essere almeno 0,4 m/s con velocità minima dell'aria di 0,3 m/s.

I punti di misurazione corrispondenti sono specificati nel punto 6.5.2.3 a) 2).

3) Cabina di verniciatura a polvere senza operatore all'interno ma con reciprocatori per il dispositivo automatico di spruzzatura all'esterno della cabina (vedere figura C.3 dell'appendice C).

La media delle velocità dell'aria misurate attraverso ciascuna apertura deve essere almeno 0,4 m/s con velocità minima dell'aria di 0,3 m/s.

I punti di misurazione corrispondenti sono specificati nel punto 6.5.2.3 a) 3).

4) Cabina di verniciatura a polvere senza operatore ma con reciprocatori per i dispositivi automatici di spruzzatura all'esterno della cabina (esempio nella figura C.4 dell'appendice C).

La media delle velocità dell'aria misurate attraverso ciascuna apertura delle cabine di verniciatura a polvere con verniciatura manuale all'interno deve essere almeno 0,4 m/s con velocità minima dell'aria di 0,3 m/s (esempio nella figura C.4 dell'appendice C).

I punti di misurazione corrispondenti sono specificati nel punto 6.5.2.3 a) 4).

5) Cabina di verniciatura a polvere con operatore e reciprocatore per il dispositivo automatico di spruzzatura all'interno della cabina (esempio nella figura C.5 dell'appendice C).

La media delle velocità verticali dell'aria misurate deve essere almeno 0,3 m/s.

I singoli valori misurati devono essere almeno 0,25 m/s.

I punti di misurazione corrispondenti sono specificati nel punto 6.5.2.3 a) 5).

b) Casi particolari

Nel caso di cabine di verniciatura a polvere con operatore all'esterno, deviazioni rispetto ai requisiti dei punti 5.5.2.3 a) 2) e 5.5.2.3 a) 3) sono accettabili solo se una grande distanza tra l'area di verniciatura e le aperture per i pezzi impedisce la fuoriuscita di polvere verniciante dalle aperture.

La velocità dell'aria deve essere sempre mantenuta come richiesto nei punti da 5.5.2.3 a) 1) a 5.5.2.3 a) 5) per l'area di verniciatura manuale con operatore.

Le cabine di verniciatura a polvere chiuse con operatore all'interno per la verniciatura solo di pezzi ben definiti di grandi dimensioni (per esempio, vagoni, container), devono essere provviste di ventilazione verticale.

Quando devono essere verniciati pezzi ben definiti di grandi dimensioni, il flusso d'aria richiesto si deve basare sulla velocità dell'aria all'interno della cabina di verniciatura a polvere che contiene il pezzo. Queste cabine di verniciatura a polvere non devono essere utilizzate per pezzi di piccole dimensioni.

La superficie del pavimento occupata dai pezzi lavorati deve essere sottratta dalla superficie del pavimento della cabina e per le condizioni con operatore all'interno si deve considerare la superficie restante come indicato nel punto 5.5.2.3 a) 1). I punti di misurazione corrispondenti sono specificati nel punto 6.5.2.3 a) 1).

5.5.2.4 - Efficienza della ventilazione

Le cabine di verniciatura a polvere devono essere provviste di un dispositivo (per esempio, dispositivo di controllo della pressione, del vuoto) per controllare le prestazioni e rilevare l'eventuale disfunzione del sistema di ventilazione.

In base alla velocità dell'aria della ventilazione forzata specificata nel punto 5.5.2.3, questo dispositivo deve essere asservito all'apparecchiatura di verniciatura a polvere secondo la EN 50050 e la EN 50177 (vedere anche punti 5.2.4.1 e 5.2.4.2).

Dopo un guasto del sistema di ventilazione forzata deve essere garantito il riavvio manuale.

5.6 - Requisiti di sicurezza e misure di protezione contro l'incendio e l'esplosione

5.6.1 - Incendio

5.6.1.1 - Generalità

Per impedire una rapida propagazione dell'incendio, tutti gli elementi della struttura della cabina di verniciatura a polvere e il relativo equipaggiamento devono essere conformi ai requisiti di prevenzione incendio e di protezione delle macchine descritti nella EN 13478.

5.6.1.2 - Elementi di costruzione

Gli elementi costitutivi devono essere costruiti in materiali che non favoriscano la combustione e devono essere sufficientemente resistenti al fuoco.

I condotti dell'aria di alimentazione e di scarico devono essere di materiale che non favorisca la combustione.

La superficie dei condotti non deve accumulare cariche elettrostatiche che possano causare accensione.

5.6.1.2 - Elementi di costruzione

I condotti devono essere sufficientemente rigidi, quanto più corti possibile, lisci all'interno e non presentare curve di raggio ridotto che possano causare riduzioni locali della velocità del flusso d'aria e provocare la formazione di depositi di polvere verniciante in quantità pericolose.

Devono essere evitati depositi di polvere in quantità pericolose all'interno delle cabine di verniciatura.

Nota

Per ulteriori informazioni, vedere appendice D.

5.6.1.3 - Sistema di rivelazione d'incendio e interbloccaggio

Le cabine di verniciatura a polvere come definite nel punto 3.1 devono essere provviste di un sistema di rivelazione d'incendio indipendente dal tipo di sistema di recupero della polvere.

Il sistema di rivelazione d'incendio deve:

- soddisfare i requisiti del punto 5.2.4;
- avere un tempo di risposta minore di 0,5 s;
- avviare la seguente sequenza di interruzione: alimentazione elettrica, alimentazione di polvere verniciante, lavaggio dei filtri e sistema di ventilazione forzata;
- attivare un allarme visivo e acustico secondo la EN 981.

Informazioni aggiuntive sui sistemi di protezione dall'incendio sono riportate nella EN 50177.

Nota

Nella prossima revisione, sarà dedicata particolare attenzione ai sistemi di allarme applicabili e ai loro requisiti.

5.6.2 - Esplosioni

5.6.2.1 - Generalità

I requisiti devono consentire:

- di mantenere la concentrazione di sostanze infiammabili al di sotto del LEL per mezzo della ventilazione forzata;
- di eliminare o ridurre le sorgenti di accensione.

limite inferiore di esplosione (LEL): Limite inferiore dell'intervallo di esplosione (vedere punto 3.8 della EN 1127-1:1997).

5.6.2.2 - Limitazione della concentrazione di polvere verniciante

Nelle cabine di verniciatura a polvere deve essere previsto un sistema di ventilazione forzata per garantire che la concentrazione media di polvere verniciante nell'aria non sia maggiore del 50% del LEL. Quando il valore del LEL non è certo, non deve essere superata una concentrazione media di 10 g/m³ (vedere appendice B).

limite inferiore di esplosione (LEL): Limite inferiore dell'intervallo di esplosione (vedere punto 3.8 della EN 1127-1:1997).

5.6.2.3 - Classificazione in zone pericolose (secondo il punto 3.21)

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

La categoria di prevenzione dell'accensione delle apparecchiature e dei componenti integrati nelle cabine di verniciatura a polvere dipende dalla limitazione della concentrazione di sostanze infiammabili mediante la ventilazione forzata.

Il volume interno delle cabine di verniciatura a polvere e dei sistemi di recupero aperti deve essere classificato come zona 22 (vedere punto 3.24).

Il volume interno del sistema di recupero della polvere chiuso deve essere classificato come zona 20 (vedere punto 3.22).

I volumi esterni alle cabine di verniciatura a polvere ma entro una distanza fino a 1 m dalle aperture permanenti, devono essere classificati come zona 22 (vedere punto 3.24), vedere appendice A.

Nota

Le porte non sono considerate aperture permanenti.

5.6.2.4 - Eliminazione o riduzione delle sorgenti di accensione

5.6.2.4.1 - Generalità

Al fine di prevenire i pericoli derivanti dalle atmosfere esplosive, la progettazione e la selezione dell'equipaggiamento elettrico e non elettrico devono assicurare che le sorgenti di accensione siano eliminate in ogni parte dell'impianto, dove sono classificate aree con pericolo d'esplosione (vedere punto 5.6.2.3).

Se l'equipaggiamento elettrico e non elettrico è implementato secondo le istruzioni del fabbricante, allora il sistema completo rientra nella stessa categoria di protezione.

5.6.2.4.2 - Equipaggiamento elettrico

L'equipaggiamento elettrico da utilizzare in presenza di polvere combustibile deve essere conforme alla EN 50281-1-2.

L'equipaggiamento elettrico installato e situato in zona 21 deve rientrare almeno nel gruppo II, categoria 2D, in conformità alle norme EN 60079-0, EN 50015, EN 50017, EN 60079-1, EN 60079-7, EN 50020 ed EN 60079-18, come appropriato.

L'equipaggiamento elettrico installato e posizionato in zona 22 deve rientrare almeno nel gruppo II, categoria 3D, ed essere conforme alle norme EN 60079-0 e EN 50281-1-2.

Nota 1

L'equipaggiamento elettrico costruito in conformità alle norme elencate è adatto all'uso in atmosfere esplosive di gas/vapore. Quando utilizzato in presenza di polvere combustibile, possono essere richieste tenute aggiuntive per evitare l'ingresso di polvere.

5.6.2.4.2 - Equipaggiamento elettrico

I fabbricanti dovrebbero essere consultati in merito all'adeguatezza dell'equipaggiamento selezionato.

L'equipaggiamento elettrico installato in zona 20 deve rientrare almeno nel gruppo II, categoria 1D, ed essere conforme alla EN 50281-1-2.

In particolare, si deve tenere conto delle misure seguenti:

- il collegamento a terra deve essere conforme al punto 5.3.3;
- per i dispositivi di illuminazione montati all'esterno dietro a pannelli trasparenti resistenti all'impatto, fissati a tenuta alla struttura della cabina di verniciatura a polvere, è sufficiente la protezione IP 54 della EN 60529;
- per il motore all'esterno delle cabine di verniciatura a polvere, si deve utilizzare almeno la protezione IP44 della EN 60529. I motori non devono essere collocati all'interno di una condotta di scarico dell'aria;
- le scariche statiche indesiderabili devono essere evitate adottando la messa a terra e le misure di interconnessione specificate nella EN 50177.

Nota 2

Ulteriori informazioni su questo argomento sono fornite nel rapporto CENELEC R044-001 "Safety of machinery - Guidance and recommendations for the avoidance of hazards due to static electricity".

5.6.2.4.3 - Equipaggiamento non elettrico

Tutti gli equipaggiamenti non elettrici e i componenti installati e situati in atmosfere potenzialmente esplosive devono essere progettati e costruiti secondo la buona pratica di progettazione tecnica e devono essere sottoposti ad una valutazione del pericolo di accensione in conformità a quanto previsto nel punto 5.2 della EN 13463-1:2001 per fornire la protezione richiesta.

L'equipaggiamento deve soddisfare i requisiti della EN 13463-1 e della EN 13463-5.

Le apparecchiature del gruppo II, categoria 3D, secondo la EN 13463-1, da installare nella zona 22, non devono contenere effettive sorgenti di accensione nel funzionamento normale.

Le apparecchiature del gruppo II, categoria 2D, secondo la EN 13463-1, da installare nella zona 21, non devono contenere effettive sorgenti di accensione nel funzionamento normale o nelle condizioni di funzionamento anomalo previste. Le apparecchiature del gruppo II D devono essere definite dalla temperatura superficiale massima effettiva e devono essere marcate di conseguenza (vedere punto 6.1.3 della EN 13463-1:2001).

In particolare, si devono rispettare i requisiti seguenti:

- le superfici calde di tutte le apparecchiature all'interno della cabina di verniciatura a polvere non devono poter accendere le nubi di polvere verniciante. Le temperature ammissibili di queste superfici calde devono essere descritte nel punto 6.4.2 della EN 1127-1:1997;
- le cariche elettrostatiche devono essere evitate in conformità al punto 7.4 della EN 13463-1:2001 e al punto 5.5 della EN 50177:1996;
- le parti a movimento meccanico non devono generare scintille nelle zone pericolose;
- le ventole devono essere progettate e costruite secondo la EN 14986.

5.6.2.5 - Misure di protezione contro l'esplosione

5.6.2.5.1 - Misure di protezione contro l'esplosione

Per garantire la protezione contro possibili esplosioni, i sistemi di recupero della polvere chiusi (vedere figura A.2 dell'appendice A) devono essere provvisti di:

- soppressore di esplosione secondo il prEN 14373 (vedere punto 3.18);
- o sfianto antiesplosione verso un'area sicura (vedere punto 3.17), abbinato a un isolatore di esplosione (vedere punto 3.19);

Nota

I dispositivi di sfianto antiesplosione sono descritti nel prEN 14797 e i sistemi di sfianto contro l'esplosione di polveri sono descritti nel prEN 14491.

- o isolatore di esplosione (vedere punto 3.19) abbinato alla progettazione antideflagrante del sistema di recupero chiuso;
- o soppressore d'incendio ad azione rapida per evitare la propagazione delle fiamme dalla cabina al sistema di recupero chiuso, ma solo se può essere esclusa la presenza di sorgenti di accensione all'interno del sistema di recupero chiuso.

5.7 - Requisiti di sicurezza e misure di protezione in caso di interruzione dell'alimentazione di

5.7.1 -

Se l'interruzione dell'alimentazione di energia può produrre concentrazioni di prodotto verniciante in polvere maggiori di quelle per cui è progettata e costruita la cabina di verniciatura a polvere e che potrebbero costituire una sorgente di accensione per l'esplosione, questo aspetto deve essere considerato durante l'analisi dei rischi di progetto e la scelta dei dispositivi di sicurezza contro i pericoli identificati dalla presente norma europea, utilizzati singolarmente o in combinazione.

In questi casi, devono essere considerate le misure seguenti:

- a) interruzione del processo di verniciatura;
- b) misure atte ad evitare l'avvio incontrollato (riavvio) - vedere EN 1037;
- c) misure atte a eliminare o diminuire l'effetto di riduzioni della portata della ventilazione forzata, come:
 - ventilazione d'emergenza;
 - caratteristiche di maggiore durata della ventola;
 - alimentazione elettrica ininterrotta o ausiliaria.

Il guasto e/o la disfunzione del sistema di comando possono generare anomalie della stessa natura dei guasti dell'alimentazione di energia.

Per ridurre al minimo i rischi per la sicurezza, i sistemi di comando devono essere progettati secondo i requisiti della EN 954-1 e della EN 60204-1 (vedere anche punto 5.2.4).

Le cabine di verniciatura a polvere con operatore all'interno devono essere provviste di un'alimentazione elettrica d'emergenza

5.7.1 -

separata, per l'illuminazione d'emergenza, il rilevamento di incendi e il sistema di protezione contro l'esplosione.

A - DIAGRAMMI RELATIVI ALLE ZONE PERICOLOSE D'ATMOSFERA POTENZIALMENTE ESPLOSIVA

A.1 - Cabina di verniciatura a polvere con sistema di recupero aperto, con operatore

Legenda

- 1 Volume interno/Zona 22
 - 2 Apertura permanente/Zona 22
 - 3 Sistema di recupero aperto/Zona 22
- Dimensioni in metri

Cabina di verniciatura a polvere con sistema di recupero aperto, con operatore all'esterno della cabina

A.2 - Cabina di verniciatura a polvere con sistema di recupero chiuso

Cabina di verniciatura a polvere con sistema di recupero chiuso

Legenda

- 1 Volume interno/Zona 22
- 2 Apertura permanente/Zona 22
- 3 Condotto/Zona 22
- 4 Sistema di recupero chiuso/Zona 20

Zona 22 costituita da area esplosiva per la presenza di miscela di polvere combustibile e aria

Zona 20 costituita da area esplosiva per la presenza di miscela di polvere combustibile e aria

Dimensioni in metri