
INDICE

	PREMESSA	1	
1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	3	
	figura 1	Interfacce di una cabina di verniciatura al macchinario ausiliario	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	4	
3	TERMINI, DEFINIZIONI, VARIABILI E ABBREVIAZIONI	6	
3.1	Termini e definizioni.....	6	
	figura 2	Area di lavoro interna	7
	figura 3	Area di lavoro del pozzo.....	7
	figura 4	Area di lavoro esterna	8
3.2	Variabili.....	9	
	prospetto 1	Variabili utilizzate nella presente norma	9
3.3	Abbreviazioni	10	
	prospetto 2	Abbreviazioni utilizzate nella presente norma	10
4	REQUISITI E/O MISURE DI SICUREZZA	10	
4.1	Generalità.....	10	
4.2	Meccanica.....	11	
4.2.1	Elementi mobili o rotanti.....	11	
4.2.2	Caduta di oggetti	11	
4.2.3	Altezza da terra	11	
4.2.4	Superficie scivolosa	12	
4.3	Elettricità	12	
4.4	Termica.....	12	
4.5	Rumore	12	
4.6	Radiazione.....	13	
4.7	Contatto e inalazione di materiali pericolosi.....	13	
4.7.1	Generalità.....	13	
4.7.2	Applicazione automatica	14	
4.7.3	Applicazione manuale	15	
	figura 5	Cambio di segmenti attivi.....	18
4.8	Incendio.....	18	
4.8.1	Generalità.....	18	
4.8.2	Costruzione della cabina di verniciatura	19	
4.8.3	Mezzi filtranti	19	
4.8.4	Rilevazione incendio	19	
4.8.5	Attrezzatura di estinzione dell'incendio	20	
4.9	Esplosione	20	
4.9.1	Generalità.....	20	
4.9.2	Cabina di verniciatura per materiale di rivestimento liquido.....	20	
	prospetto 3	Categorie minime richieste di protezione dall'accensione per attrezzature, componenti e sistemi di protezione di cabine di verniciatura per materiale di rivestimento liquido.....	22
4.9.3	Cabina di verniciatura per materiale di rivestimento in polvere	23	
	prospetto 4	Categorie minime richieste di protezione dall'accensione per attrezzature, componenti e sistemi di protezione all'interno e nell'area circostante di cabine di verniciatura per materiale di rivestimento in polvere	23
4.10	Dispositivi di sicurezza e sistemi di comando	25	
	prospetto 5	Requisiti per le funzioni di sicurezza delle cabine di verniciatura	25
4.11	Intrappolamento.....	26	
4.11.1	Generalità.....	26	
4.11.2	Cabina di verniciatura manuale	26	

4.11.3	Cabina di verniciatura automatica	27
4.12	Ergonomia	27
4.12.1	Generalità	27
4.12.2	Accesso	27
4.12.3	Area di lavoro	27
4.12.4	Ambiente climatico	27
4.12.5	Ambienti luminosi	28
4.12.6	Manutenzione	28
4.13	Ambiente di utilizzo del macchinario	28
5	VERIFICA DEI REQUISITI DI SICUREZZA	28
prospetto 6	Verifica dei requisiti di sicurezza	28
6	INFORMAZIONI PER L'USO	32
6.1	Generalità	32
6.2	Manuale di istruzioni	32
6.2.1	Generalità	32
6.2.2	Informazioni relative all'installazione	33
6.2.3	Informazioni relative al funzionamento	33
6.2.4	Informazioni relative alla manutenzione	34
6.3	Marcatura	35
APPENDICE (informativa)	A PERICOLI	36
prospetto A.1	Elenco dei pericoli significativi	36
APPENDICE (informativa)	B ESEMPI DI CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE PERICOLOSE	39
B.1	Esempio 1	39
figura B.1	Cabina di verniciatura manuale per materiale di rivestimento liquido (vista superiore)	39
figura B.2	Cabina di verniciatura manuale per materiale di rivestimento liquido (vista laterale)	40
B.2	Esempio 2	40
figura B.3	Cabina di verniciatura automatica per materiale di rivestimento liquido per funzionamento a CLEL Liquid < 25 % (vista superiore)	41
figura B.4	Cabina di verniciatura automatica per materiale di rivestimento liquido per funzionamento a CLEL Liquid < 25 % (vista laterale)	42
B.3	Esempio 3	42
figura B.5	Cabina di verniciatura automatica per materiale di rivestimento liquido per funzionamento a 25 % < CLEL Liquid < 50 % (vista superiore)	43
figura B.6	Cabina di verniciatura automatica per materiale di rivestimento liquido per funzionamento a 25 % < CLEL Liquid < 50 % (vista laterale)	44
B.4	Esempio 4	44
figura B.7	Cabina di verniciatura per materiale di rivestimento in polvere con sistema aperto di recupero (vista laterale)	45
figura B.8	Cabina di verniciatura per materiale di rivestimento in polvere con sistema aperto di recupero (vista superiore)	46
B.5	Esempio 5	46
figura B.9	Cabina di verniciatura per materiale di rivestimento in polvere con sistema chiuso di recupero senza pre-separatore (vista laterale)	47
figura B.10	Cabina di verniciatura per materiale di rivestimento in polvere con sistema chiuso di recupero senza pre-separatore (vista superiore)	48
B.6	Esempio 6	48
figura B.11	Cabina di verniciatura per materiale di rivestimento in polvere con sistema chiuso di recupero con pre-separatore (vista laterale)	49
figura B.12	Cabina di verniciatura per materiale di rivestimento in polvere con sistema chiuso di recupero con pre-separatore (vista superiore)	50

APPENDICE (normativa)	C CONCENTRAZIONE MEDIA CALCOLATA DI SOSTANZE INFIAMMABILI	51
C.1	Generalità	51
C.2	Cabine di verniciatura per materiale di rivestimento liquido contenente solventi organici	51
C.2.1	Generalità	51
C.2.2	Esempio per il calcolo della concentrazione di sostanze infiammabili sulla base di una velocità data di flusso d'aria (cabina di verniciatura manuale)	51
C.2.3	Esempio per il calcolo del flusso d'aria fresca minimo richiesto (cabina di verniciatura automatica)	52
C.3	Cabine di verniciatura per materiale di rivestimento in polvere organico	52
C.3.1	Generalità	52
C.3.2	Esempio per il calcolo della concentrazione di polvere di rivestimento	53
C.3.3	Esempio per il calcolo dell'immissione massima di polvere di rivestimento	53
C.4	Filtri per cabine di rivestimento a polvere verniciante	54
C.4.1	Generalità	54
C.4.2	Esempio per il calcolo della concentrazione di polvere di rivestimento nella parte con aria pulita del filtro	54
APPENDICE (normativa)	D MISURAZIONE DELLA VELOCITÀ DEL FLUSSO D'ARIA	56
D.1	Attrezzatura di misurazione	56
D.2	Procedimento di misurazione	56
D.2.1	Condizioni di misurazione	56
D.2.2	Componenti della velocità del flusso d'aria	56
D.3	Punti di misurazione	57
D.3.1	Cabina di verniciatura ventilata verticalmente (liquido e polvere, area interna di lavoro) ..	57
D.3.2	figura D.1 Punti di misurazione per la cabina di verniciatura ventilata verticalmente	57
D.3.2	Cabina di verniciatura ventilata verticalmente con pezzi designati (liquido e polvere, area interna di lavoro)	57
D.3.3	figura D.2 Punti di misurazione per cabina di verniciatura ventilata verticalmente con pezzo designato ..	58
D.3.3	Cabina di verniciatura a segmenti ventilata verticalmente	58
D.3.4	figura D.3 Punti di misurazione per la cabina di verniciatura a segmenti ventilata verticalmente ..	59
D.3.4	Cabina di verniciatura ventilata orizzontalmente (liquido e polvere)	59
D.3.5	figura D.4 Punti di misurazione per la cabina di verniciatura ventilata orizzontalmente (vista verticale) ...	60
D.3.6	figura D.5 Punti di misurazione per la cabina di verniciatura ventilata orizzontalmente (vista orizzontale) ...	61
D.3.6	Aperture di una cabina di verniciatura	61
D.3.6	Riepilogo dei parametri di velocità del flusso d'aria	61
D.3.6	prospetto D.1 Criteri di misurazione del flusso d'aria per cabine di verniciatura con uno schema di ventilazione verticale	62
D.3.6	prospetto D.2 Criteri di misurazione del flusso d'aria per cabine di verniciatura con schema di ventilazione orizzontale	62
APPENDICE (informativa)	E INCENDIABILITÀ DI VERNICI A BASE DI ACQUA	63
prospetto E.1	Incendiarilità di vernici a base di acqua	63
APPENDICE (normativa)	F EFFICIENZA ENERGETICA E RIDUZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE	64
F.1	Generalità	64
F.2	Cabine di verniciatura per materiale di rivestimento liquido	64
F.2.1	Acquisizione	64
F.2.2	Produzione	64
F.2.3	Utilizzo	64
F.2.3.1	Elementi in ingresso	64
F.2.3.2	Emissione	65

F.2.4	Fine vita	65
F.3	Cabine di verniciatura per materiale di rivestimento in polvere.....	65
F.3.1	Acquisizione	65
F.3.2	Produzione.....	66
F.3.3	Utilizzo.....	66
F.3.3.1	Elementi in ingresso	66
F.3.3.2	Emissione	66
F.3.4	Fine vita	66
APPENDICE (informativa)	G ESEMPI DI COMANDI RELATIVI ALLA SICUREZZA	67
G.1	Generalità.....	67
G.2	Interblocco del sistema di ventilazione forzata con l'interfaccia dell'applicazione a spruzzo.....	67
figura G.1	Interblocco del sistema di ventilazione forzata con interfaccia verso l'applicazione a spruzzo che utilizza principalmente elementi relativi alla sicurezza di categoria 1 (ad eccezione del dispositivo elettronico)	68
figura G.2	Interblocco del sistema di ventilazione forzata con interfaccia verso l'applicazione a spruzzo che utilizza una combinazione di categoria 3 e categoria 1	68
APPENDICE (informativa)	H DETERMINAZIONE DEL TEMPO DI ELIMINAZIONE NELLA CABINA DI VERNICIATURA MEDIANTE IL FUMO	69
H.1	Generalità.....	69
H.2	Procedimento	69
APPENDICE (informativa)	I STIMA DEL TEMPO DI SPURGO DELLA CABINA DI VERNICIATURA	70
I.1	Generalità.....	70
I.2	Esempio	70
APPENDICE (informativa)	J ESEMPI DI VENTILAZIONE DI CABINE DI VERNICIATURA CON POZZI DI LAVORO	71
J.1	Ventilazione di pozzi di lavoro	71
prospetto J.1	Esempi di velocità dell'aria nelle cabine di verniciatura con pozzi di lavoro	71
figura J.1	Cabina di verniciatura con estrazione dell'aria nel pozzo di lavoro (modo di funzionamento con operatore nel pozzo)	71
figura J.2	Cabina di verniciatura con estrazione dell'aria nel pozzo di lavoro (modo di funzionamento con operatore al di fuori del pozzo)	72
figura J.3	Cabina di verniciatura con alimentazione dell'aria nel pozzo di lavoro (modo di funzionamento con operatore nel pozzo)	73
figura J.4	Cabina di verniciatura con alimentazione dell'aria nel pozzo di lavoro (modo di funzionamento con operatore al di fuori del pozzo)	74
J.2	Misurazione della velocità del flusso d'aria nei pozzi di lavoro	74
figura J.5	Punti di misurazione per il pozzo di lavoro	75
APPENDICE (informativa)	ZA RELAZIONE FRA LA PRESENTE NORMA EUROPEA E I REQUISITI ESSENZIALI DELLA DIRETTIVA UE 2006/42/CE CHE SI INTENDE SODDISFARE	76
prospetto ZA.1	Corrispondenza tra la presente norma europea e l'allegato I della Direttiva 2006/42/CE	76
	BIBLIOGRAFIA	78

QUESTO DOCUMENTO È UNA PREVIEW. RIPRODUZIONE VIETATA

PREMESSA

Il presente documento (EN 16985:2018) è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 271 "Surface treatment equipment – Safety", la cui segreteria è affidata al DIN.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro giugno 2019, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro giugno 2019.

Si richiama l'attenzione alla possibilità che alcuni degli elementi del presente documento possano essere oggetto di brevetti. Il CEN non deve essere ritenuto responsabile di avere citato tali brevetti.

Il presente documento sostituisce la EN 12215:2004+A1:2009, EN 12981:2005+A1:2009 e EN 13355:2004+A1:2009.

Rispetto all'edizione precedente sono state apportate le modifiche tecniche seguenti:

- a) le tre norme europee EN 12215:2004+A1:2009; EN 12981:2005+A1:2009 e EN 13355:2004+A1:2009 sono state accorpate nella presente norma Europea;
- b) lo scopo e campo di applicazione non è stato modificato ma i limiti delle cabine di verniciatura sono stati definiti specificando le interfacce con il macchinario ausiliario, al fine di chiarire lo scopo e campo di applicazione;
- c) il punto 4.2.2 Caduta di oggetti, è stato introdotto;
- d) il punto 4.2.3 Altezza da terra, è stato introdotto;
- e) il punto 4.7 Contatto e inalazione di materiali pericolosi, è stato rivisto;
- f) il punto 4.7.3.3.4 Cabine di verniciatura a segmenti, è stato introdotto;
- g) il punto 4.8 Incendio, è stato rivisto;
- h) il punto 4.9 Esplosione, è stato rivisto;
- i) il punto 4.10 Dispositivi di sicurezza e sistemi di comando, è stato rivisto;
- j) il punto 4.11 Intrappolamento, è stato introdotto;
- k) il punto 4.12 Ergonomia, è stato introdotto;
- l) il punto 4.13 Ambiente di utilizzo del macchinario, è stato introdotto;
- m) l'elenco dei pericoli è stato spostato nella nuova appendice A (informativa);
- n) gli esempi di classificazione delle zone pericolose sono stati spostati nella nuova appendice B (informativa);
- o) i calcoli per l'atmosfera esplosiva sono stati spostati nella nuova appendice C (normativa);
- p) i calcoli per i filtri della polvere sono stati introdotti (appendice C, punto C.4);
- q) i requisiti per la misurazione della velocità del flusso d'aria sono stati chiariti e spostati nella nuova appendice D (normativa);
- r) le informazioni sull'incendiabilità delle vernici a base d'acqua sono state introdotte nella nuova appendice E (informativa);
- s) l'appendice F (normativa) sull'efficienza energetica e sulla riduzione dell'impatto ambientale è stata introdotta;
- t) l'appendice G (informativa) con esempi di comandi relativi alla sicurezza, è stata introdotta;
- u) l'appendice H (informativa) sulla procedura per la determinazione del tempo di eliminazione nelle cabine di verniciatura mediante il fumo è stata introdotta;
- v) l'appendice I (informativa) con un esempio sulla stima del tempo di spурgo della cabina di verniciatura è stato introdotto;
- w) l'appendice J (informativa) con esempi per cabine di verniciatura con pozzi di lavoro è stata introdotta.

Il presente documento è stato elaborato nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva dell'UE 2006/42/CE.

Per quanto riguarda il rapporto con la Direttiva UE, vedere l'appendice informativa ZA che costituisce parte integrante del presente documento.

Nota Sebbene una cabina di verniciatura, come un unico insieme, non rientra formalmente nello scopo e campo di applicazione della Direttiva ATEX 2014/34/UE, la norma è basata su un'analisi del rischio fondamentale secondo questa direttiva.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Bulgaria, Cipro, Croazia, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Malta, Norvegia, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Repubblica Ex Jugoslava di Macedonia, Romania, Serbia, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia, Svizzera, Turchia e Ungheria.

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea tratta tutti i pericoli significativi, le situazioni e gli eventi pericolosi riguardanti le cabine di verniciatura per l'applicazione di materiali vernicianti organici liquidi e in polvere, quando sono utilizzate come previsto e nelle condizioni previste dal fabbricante, compreso l'utilizzo improprio ragionevolmente prevedibile.

Vedere appendice A per i pericoli significativi.

Interfacce tra cabine di verniciatura e altro macchinario utilizzato nell'applicazione di rivestimenti sono indicate nella figura 1.

figura

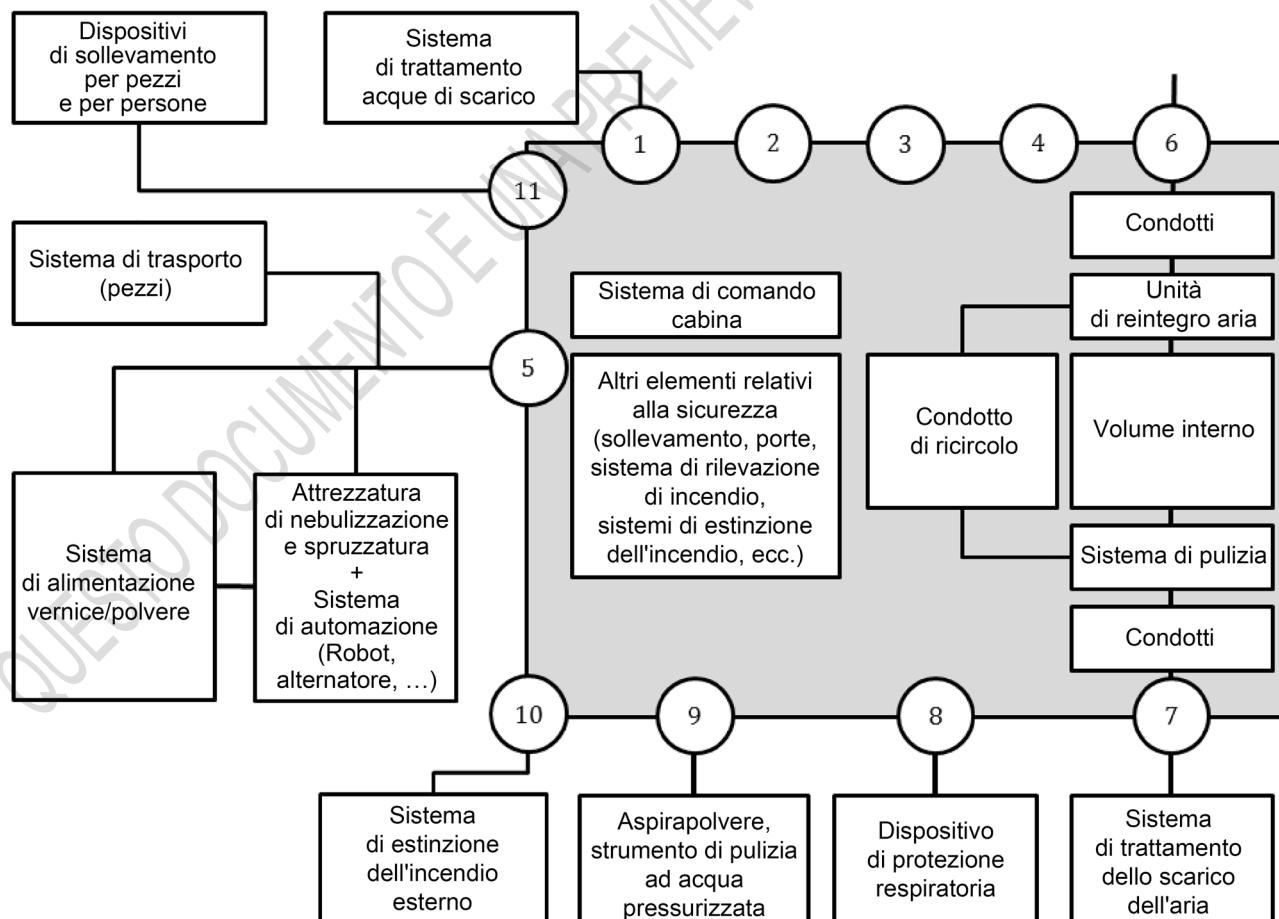
1 Interfacce di una cabina di verniciatura al macchinario ausiliario

Legenda



Cabina di verniciatura

- 1 Connettore di uscita dell'acqua
- 2 Connettore dell'alimentazione elettrica
- 3 Connettore di ingresso dell'acqua
- 4 Connettore di alimentazione dell'aria pressurizzata
- 5 Interfaccia del sistema di comando
- 6 Alimentazione di aria fresca
- 7 Connettore al sistema di trattamento dell'aria di scarico
- 8 Connettore di alimentazione dell'aria RPD
- 9 Connettore del sistema di pulizia della cabina
- 10 Connessione al sistema di estinzione dell'incendio esterno
- 11 Connessione al dispositivo di sollevamento



I rischi significativi specifici relativi all'utilizzo di questo macchinario con prodotti alimentari e farmaceutici non sono trattati nella presente norma.

I rischi significativi specifici relativi all'operazione di essiccazione delle cabine combinate di verniciatura e di essiccazione non sono trattati nella presente norma, ma nella EN 1539:2015.

La presente norma europea non è applicabile a:

- spazi per l'applicazione di materiali di rivestimento organici costituiti solo da una parete di estrazione;
- piattaforme fissate alle cabine di verniciatura (per esempio per lavori di ritocco);
- cabine per fiocchi (vedere EN 50223:2015);
- cabine di verniciatura con flusso d'aria da ingresso verticale a estrazione orizzontale o da ingresso orizzontale a estrazione verticale.

La presente norma europea non si applica ai macchinari fabbricati prima della data di pubblicazione come norma europea.

2

RIFERIMENTI NORMATIVI

Nel testo si fa riferimento ai seguenti documenti in modo tale che il loro contenuto, in tutto o in parte, costituisca un requisiti indispensabili per l'applicazione del presente documento. Per quanto riguarda i riferimenti datati, si applica esclusivamente l'edizione citata. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione del documento a cui si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

EN 525:2009	Non-domestic direct gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW
EN 547-1:1996+A1:2008	Safety of machinery — Human body measurements — Part 1: Principles for determining the dimensions required for openings for whole body access into machinery
EN 746-1:1997+A1:2009	Industrial thermoprocessing equipment — Part 1: Common safety requirements for industrial thermoprocessing equipment
EN 746-2:2010	Industrial thermoprocessing equipment — Part 2: Safety requirements for combustion and fuel handling systems
EN 1127-1:2011	Explosive atmospheres — Explosion prevention and protection — Part 1: Basic concepts and methodology
EN 1539:2015	Dryers and ovens, in which flammable substances are released — Safety requirements
EN 12198-1:2000+A1:2008	Safety of machinery — Assessment and reduction of risks arising from radiation emitted by machinery — Part 1: General principles
EN 12198-2:2002+A1:2008	Safety of machinery — Assessment and reduction of risks arising from radiation emitted by machinery — Part 2: Radiation emission measurement procedure
EN 12464-1:2011	Light and lighting — Lighting of work places — Part 1: Indoor work places
EN 14373:2005	Explosion suppression systems
EN 14462:2015	Surface treatment equipment — Noise test code for surface treatment equipment including its ancillary handling equipment — Accuracy grades 2 and 3
EN 14491:2012	Dust explosion venting protective systems
EN 14986:2017	Design of fans working in potentially explosive atmospheres
EN 15089:2009	Explosion isolation systems
EN 16447:2014	Explosion isolation flap valves