

LAVORAZIONE Taglio LASER:

Sistemi di abbattimento degli agenti cancerogeni e di protezione dei lavoratori

Relazione di MASSIMO MAGNANI

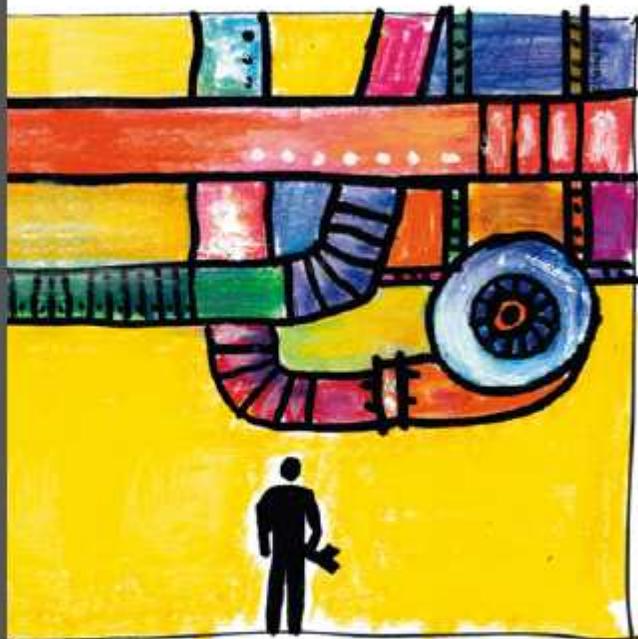
Tecnico della Prevenzione , SPSAL AUSL di Reggio Emilia

RES Edili Reggio Emilia Scuola, Via del Chionso 22/a - Reggio Emilia
Matedì 06.12.16

Allegati: bibliografia

- ◆ **INRS. “Collection des Guide pratique de ventilation”**
| 7 (ED668) e 10 (ED6008)|
“Operations de soudage à l’arc et de coupage ”
. «Le Dossier d’installation de ventilation»
- ◆ **ACGIH. “Industrial Ventilation. A manual of reccomended practice”.**
(tradotto in spagnolo da GENERALITAT Valenciana libro n. 28)
- ◆ **HSE General ventilation**
- ◆ **HSE Cutting Plasma**
- ◆ **SUVA Taglio laser**

Inail



Opérations de soudage à l'arc et de coupage

- ▶ Esporta PDF
- ▶ Crea PDF
- ▶ Modifica PDF
- ▶ Invia file
- ▶ Archivia file

https://extra.suva.ch/webshop/53/533447BEA8064A30E10080000A630358.pdf - Windows Internet Explorer

https://extra.suva.ch/webshop/53/533447BEA8064A30E10080000A630358.pdf

Preferiti Siti suggeriti (8) Siti suggeriti (7) Siti suggeriti (6) Siti suggeriti (5) Siti suggeriti (4) Home page - Penelope Siti suggeriti (3)

https://extra.suva.ch/webshop/53/533447BEA806...

Strumenti Compila e firma

Il file è conforme allo standard PDF/A ed è stato aperto in sola lettura per evitare modifiche.

Miniature di pagina

1

2



Saldatura e taglio
Protezione da fumi, polveri,
gas e vapori

suva
sicurezza sul lavoro

Area sconosciuta | Modalità protetta: disattivata

 **Regione Emilia-Romagna**

Assessorato alla Sanità

VENTILAZIONE E DEPURAZIONE DELL'ARIA NEGLI AMBIENTI DI LAVORO

Scheda tecnica n. 1

IL RICIRCOLO DELL'ARIA

VENTILAZIONE E DEPURAZIONE DELL'ARIA NEGLI AMBIENTI DI LAVORO

Scheda tecnica n. 2

IMPIANTI DI VENTILAZIONE NELLE OPERAZIONI DI SALDATURA

 **Regione Emilia-Romagna**

Assessorato alla Sanità

VENTILAZIONE E DEPURAZIONE DELL'ARIA NEGLI AMBIENTI DI LAVORO

Scheda tecnica n. 5

IMPIANTI DI VENTILAZIONE

Stampa (ALT+S)

Indice | EBER | EBAM | INAIL | Reg. EMILIA ROMAGNA | Reg. MARCHE |

ImpresaSicura  **METALMECCANICA**

Capitolo 1 Introduzione

1.1	Situazioni da valutare in azienda	1
1.2	Il comparto	2
1.2.1	Principali danni e patologie possibili infortuni	2
1.2.2	Patologie che possono instaurarsi nelle operazioni di saldatura	3
1.2.3	Patologie che possono instaurarsi nelle operazioni di sgrassatura e decappaggio	3
1.2.4	Patologie che possono instaurarsi nelle operazioni di verniciatura	4
1.2.5	Patologie che possono instaurarsi per esposizione a rumore	4
1.2.6	Patologie che possono instaurarsi per contatto con fluidi da taglio e refrigerazione	5
1.2.7	Movimentazione manuale dei carichi	5
1.2.8	Principali situazioni e attività lavorative da valutare	6
1.2.8.1	Impiego delle attrezzature di lavoro	6
1.2.8.2	Metodi di lavoro e disposizione degli impianti	6

Alcune parole chiave per ricerca in internet:

Taglio Laser

Lavorazione Lamiera

Laser cutting

laser coupage

Segnalibri

- UNI Macchine Sicure 2005
 - Indice generale
 - Presentazione della Direttiva Macchine
 - Direttiva Macchine 98/37 CE
 - Testo Direttiva Europea
 - Recepimento italiano DPR 459 del 24 luglio 1996
 - Guida alla Direttiva Macchine commentata
 - Pareri dell'Unione Europea
 - Raccomandazioni per l'uso elaborate dal comitato europeo di

NORME ORDINATE PER ARGOMENTO

LASER ED APPARECCHIATURE LASER

EN ISO 11252:2004	01/11/2004	Lasers and laser-related equipment - Laser device - Minimum requirements for documentation (ISO 11252:2004)
EN ISO 11553-1:2005	01/02/2005	Safety of machinery - Laser processing machines - Part 1: General safety requirements (ISO 11553-1:2005)
UNI 10475:1995	31/10/1995	Procedimento di allineamento delle ottiche di trasporto di un fascio laser di elevata potenza media impiegato in un impianto di lavorazione meccanica. Lining procedure for transport optics of a high energy laser used in mechanical machinery.
UNI 10476:1995	31/10/1995	Procedimento di controllo della altezza del fuoco di un fascio laser di elevata potenza media impiegato in un impianto di lavorazione meccanica. Checking procedure for the focal height of a high energy laser beam used in mechanical machining.
UNI EN 12254:2004	01/01/2004	Schermi per posti di lavoro in presenza di laser - Requisiti di sicurezza e prove Screens for laser working places - Safety requirements and testing
UNI EN 12626:1998	31/07/1998	Sicurezza del macchinario - Macchine laser - Requisiti di sicurezza. Safety of machinery - Laser processing machines - Safety requirements.
UNI EN 31252:1997	31/03/1997	Laser e sistemi laser. Dispositivi laser. Requisiti minimi per la documentazione. Lasers and laser-related equipment. Laser devices. Minimum requirements for documentation.
UNI EN 31253:1997	31/03/1997	Laser e sistemi laser. Dispositivi laser. Interfacce meccaniche. Lasers and laser-related equipment. Laser devices. Mechanical interfaces.
UNI EN ISO 11145:2004	01/06/2004	Ottica e strumenti ottici - Laser e sistemi laser - Vocabolario e simboli Optics and optical instruments - Lasers and laser-related equipment - Vocabulary and symbols

Segnalibri	
UNI Macchine Sicure 2005	
Indice generale	
Presentazione della Direttiva Macchine	
Direttiva Macchine 98/37 CE	
Testo Direttiva Europea	
Recepimento italiano DPR 459 del 24 luglio 1996	
Guida alla Direttiva Macchine commentata	
Pareri dell'Unione Europea	
Raccomandazioni per l'uso elaborate dal comitato europeo di	

gia agli attuatori della macchina, si deve prevedere un modo di funzionamento che renda possibile l'esclusione della/e protezione/i.

La selezione di tale modo di funzionamento deve:

- avvenire mediante un selettore di modo bloccabile;
- isolare automaticamente il fascio laser;
- impedire il funzionamento automatico della macchina.

Come selettore di modo si può usare un interruttore a chiave.

I meccanismi di esclusione volontaria dell'interblocco sui quadri di accesso rimovibili con interblocchi di sicurezza (interblocchi di sicurezza annullabili) devono soddisfare i requisiti della IEC 825-1 per tali meccanismi di esclusione.

Il modo di funzionamento selezionato deve essere segnalato chiaramente. Una volta selezionato questo modo di funzionamento, deve essere possibile escludere l'isolamento del fascio (cioè "aprire" l'otturatore del fascio) per le procedure di assistenza.

5.3.2.4

Provvedimenti per l'isolamento del fascio laser

L'isolamento del fascio laser deve essere ottenuto bloccando e/o deviando il fascio laser per impedirgli di entrare nel sistema di trasporto del fascio.

L'isolamento del fascio deve essere eseguito usando un arresto del fascio laser a prova di guasto (interruttore di chiusura) situato all'interno o immediatamente fuori dal laser. Un indicatore di posizione deve mostrare quando l'arresto del fascio è in posizione attiva (cioè impedisce al fascio di avanzare).

Si devono prevedere mezzi idonei facilmente accessibili per bloccare l'otturatore del fascio laser in posizione attiva. A tale scopo deve essere consentito un comando mediante chiave.

Il fabbricante della macchina può prevedere arresti del fascio supplementari, per esempio nelle seguenti situazioni:

- quando lungo la traiettoria del fascio (sistema di trasporto del fascio) sono presenti zone di manutenzione/pulitura;
- quando un dispositivo laser fornisce più di una traiettoria del fascio e vi è la necessità di intervento umano in una traiettoria mentre il fascio segue una delle altre traiettorie.

5.3.2.5

Dispositivo di protezione quando all'interno di una zona di pericolo³ si trovano delle persone

Come indicato nella ISO/TR 12100-2:1992, punto 4.1.4, per le situazioni (tranne la produzione) in cui è necessaria la presenza umana in una zona di pericolo, la macchina deve essere dotata di un dispositivo di comando del movimento della macchina e dell'emissione del fascio laser che deve essere azionato dalla persona che si trova nella zona di pericolo. A tale dispositivo si devono applicare i seguenti requisiti:

- il dispositivo deve essere dotato di un comando da tenere premuto affinché funzioni che, se rilasciato, impedisca l'accesso a radiazioni superiori al LEA per la Classe 3A;
- se messi sotto il controllo di questo dispositivo, tutti i movimenti della macchina e l'emissione del fascio laser devono essere comandabili soltanto da questo dispositivo;
- se è possibile entrare nella zona di pericolo attraverso un portello, deve essere possibile avviare l'emissione del laser usando tale dispositivo soltanto dopo avere chiuso tali portelli.

5.3.3

Protezione contro i pericoli generati da materiali e sostanze

Il fabbricante deve informare il cliente/utilizzatore dei materiali destinati a essere lavorati con la macchina. Il fabbricante deve fornire mezzi adeguati per catturare i fumi e le particelle in sospensione provenienti da tali materiali. Il fabbricante deve fornire informazioni sui valori limite per questi materiali e per i fumi e il particolato generati dalla lavorazione di tali materiali.

Nota 4 La rimozione e lo smaltimento sicuri dei fumi e del particolato dalla macchina secondo i Valori Limite di Soglia locali, nazionali o regionali sono di responsabilità del cliente/utilizzatore.

Art 237 del dl 81

Comma c, progetta, programma e sorveglia le lavorazioni in modo che non vi è emissione di agenti cancerogeni o mutageni nell'aria. Se ciò non è tecnicamente possibile, l'eliminazione degli agenti cancerogeni o mutageni deve avvenire il più vicino possibile al punto di emissione mediante aspirazione localizzata, nel rispetto dell'articolo 18, comma 1, lettera q).

L'ambiente di lavoro deve comunque essere dotato di un adeguato sistema di ventilazione generale;

**Criteri CRIAERCONVOGLIAMENTO
DELLE EMISSIONI E ALTEZZA DEI
CAMINI criteri CRIAER**

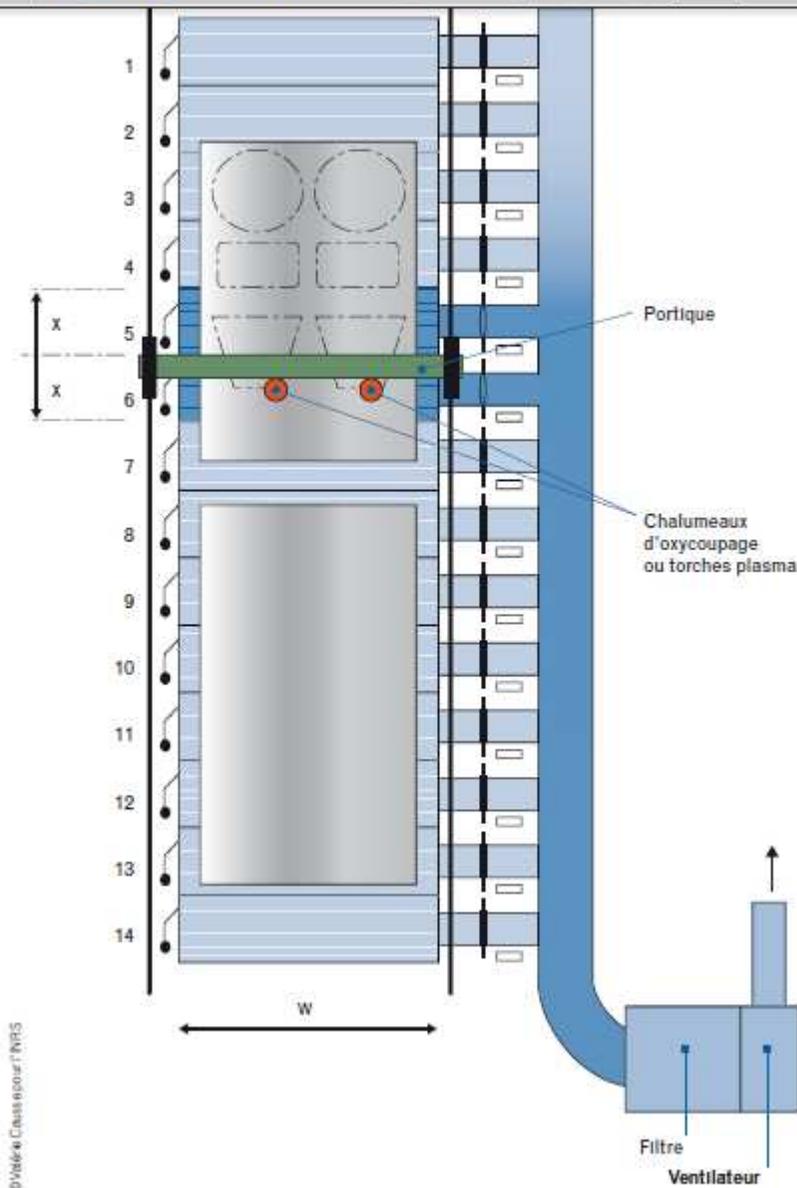


Fig. 15. Aspiration par zones. Exemple avec conduit latéral.

jours sous aspiration. Cette technique de ventilation permet d'aspirer les polluants avec un débit de ventilation très inférieur à celui nécessaire par rapport à une table ventilée sur toute sa longueur et ce pour une meilleure efficacité de captage.

Dans le cas des machines de découpe laser, les tables sont généralement équipées d'écrans de protection périphériques qui contribuent à améliorer l'efficacité de l'aspiration et à sous-raire la zone d'émission des polluants de courants d'air nuisibles.

Certains de ces écrans peuvent être coulissants (verticalement) afin de permettre l'accès de l'opérateur pour des opérations de réglage ou de maintenance. Le fonctionnement de la machine doit alors être asservi à la mise en place des écrans de protection.

Le débit de ventilation nécessaire est calculé en appliquant la formule :

$$Q = S.V \quad (7)$$

Aspiration de deux zones contiguës:

$$Q = (2 \times W) \cdot V \quad (8)$$

Aspiration d'un seul compartiment:

$$Q = x.W.V \quad (9)$$

Q (m³/s): débit de ventilation,
 S (m²): aire de la zone ventilée,
 x (m): largeur d'un compartiment,
 W (m): largeur de la table support des tôles,
 V (m/s): débit surfacique m³/s/m² de la zone ventilée

Dans la pratique, la vitesse de captage est fixée entre 0,7 et 1 m/s table nue.

► Esporta PDF

► Crea PDF

► Modifica PDF

► Invia file

► Archivia file

- ▶ Esporta PDF
- ▶ Crea PDF
- ▶ Modifica PDF
- ▶ Invia file
- ▶ Archivia file

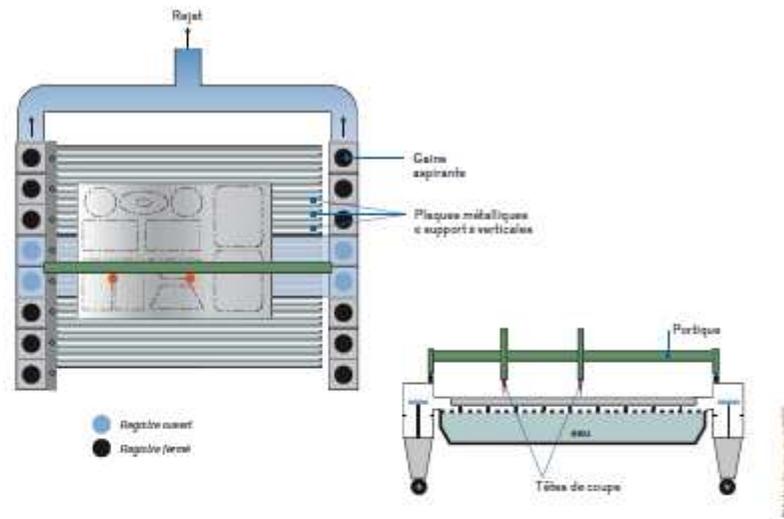


Fig. 16. Aspiration par zones sur plan d'eau.

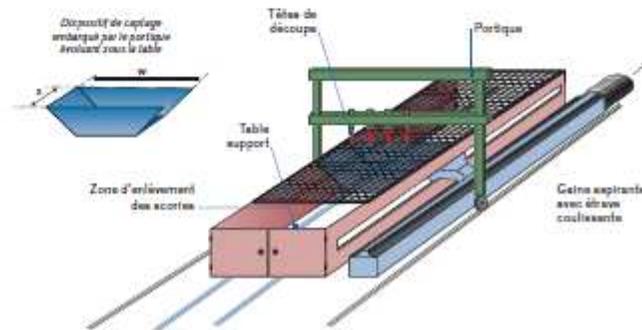


Fig. 17. Captage mobile embarqué.

L'aspiration par « zones » peut également être associée à un plan d'eau (figure 16). Les avantages de cette disposition sont d'arrêter la diffusion des poussières par effet de « barboirage » et de refroidir la zone de coupe située au-dessous de la tôle.

5.3. Captage mobile embarqué par le portique

Le schéma de la figure 17 illustre le principe de ventilation d'un poste de découpe équipé d'un dispositif de captage mobile embarqué.

Le dispositif de captage mobile est solidaire du portique supportant les tôles de découpe et situé sous la table. Sa longueur W est légèrement inférieure à celle de la largeur de la table de découpe. La hauteur du dispositif de captage est telle que la distance entre ses parois et la table support soit voisine de 5 cm (au-delà le débit doit être augmenté). La largeur x doit être voisine de 1 m.

Le dispositif de captage est raccordé à un dispositif d'aspiration de type conduits aspirants équipé d'une égrave coulissante.

La table de coupe sera dépourvue de supports (grille) à une extrémité de sorte que le dispositif de captage dans lequel auront été récupérés et accumulés les

déchets de coupe, puisse être nettoyé périodiquement.

Le débit de ventilation nécessaire est calculé en appliquant la formule:

$$Q = W \cdot x \cdot V \quad (9)$$

Q (m³/s): débit de ventilation,
 W (m): longueur du dispositif de captage (légèrement inférieure à la largeur de la table),
 x (m): largeur du caisson mobile,
 V (m/s): vitesse de captage au travers de la surface du dispositif de captage $S = W \cdot x$.

Dans la pratique, une vitesse de captage de 1 m/s est recommandée.

5.4. Ventilation par fente aspirante fixe

Pour la production de petites séries, certains fournisseurs de matériel de coupe des métaux proposent des tables dotées d'une aspiration assurée par une fente fixe de quelques centimètres de largeur située à l'aplomb de la tête de découpe (figure 18).

La tête de découpe se déplace sur la largeur de la table et la table support équipée de palpeurs assure le dépla-

cement des tôles sur sa longueur. Le dispositif d'aspiration installé permet d'atteindre une vitesse de 1 m/s au travers de l'ouverture de la fente aspirante.

6. Ventilation générale

Oltre le maintien de la salubrité de l'atmosphère dans les limites admissibles, l'employeur doit assurer un apport d'air neuf de 60 m³ par occupant et par heure dans les ateliers de soudage ou de coupe.

6.1. Ventilation générale utilisée en complément de la ventilation locale

Dans le cas d'une aspiration des fumées à la source, il peut être nécessaire de prévoir un débit complémentaire au débit de renouvellement de l'air des locaux, de façon à diluer les fumées ayant échappé aux dispositifs de captage localisés. Ce débit est calculé par la formule:

$$Q_g = (1 - \eta)Q \quad (10)$$

Q_g (m³/s): débit de ventilation complémentaire,
 η (sans dimension): efficacité du dispositif de captage,
 Q (m³/s): débit de ventilation générale qui serait nécessaire si cette technique était utilisée seule (cf. annexe).

6.2. Ventilation générale utilisée seule

Comme cela a été indiqué au § 3.3, l'utilisation de la ventilation générale seule en tant que technique principale d'assainissement de l'air d'un atelier ne doit être envisagée que dans le cas où le recours à une ventilation locale est techniquement impossible.

L'étude d'une ventilation générale dépend de nombreux facteurs qu'il est



Fig. 18. Dispositif d'aspiration par fente fixe.

► Esporta PDF

► Crea PDF

► Modifica PDF

► Invia file

► Archivia file







Individuare gli addetti da campionare per il taglio laser



Lavorazioni automatizzate: l'operatore sta in postazioni di controllo



Manutenzione: svuotamento sacco di raccolta delle polveri fini che si formano per condensazione dei fumi (filtri a manica)



Manutenzione: asportazione materiale residuo grossolano formato dalla fusione del metallo





Contenitore da 50 lt. a sgancio rapido



Contenitore da 100 lt. a sgancio rapido con ruote



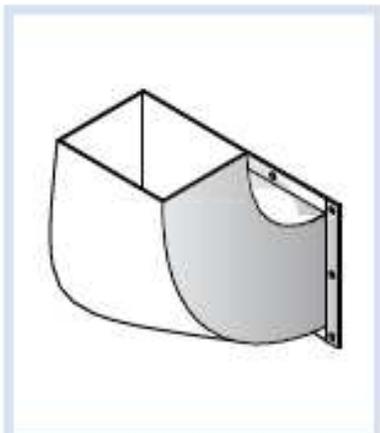
Valvola rotativa NRS3



Valvola di controllo



Uscita ventilatore



Curva uscita ventilatore



Silenziatore



Membrana



1° CATEGORIA
Rischi minori



3° CATEGORIA
Rischi di morte, lesioni gravi o a carattere permanente



2° CATEGORIA
Tutti gli altri rischi

Le categorie: 3° CATEGORIA

Appartengono alla **terza categoria** i DPI di progettazione complessa destinati a salvaguardare da **rischi di morte** o di **lesioni gravi** e di **carattere permanente**. Nel progetto deve presupporci che la persona che usa il DPI non abbia la possibilità di percepire tempestivamente il verificarsi, istantaneo, di effetti lesivi.

3° CAT

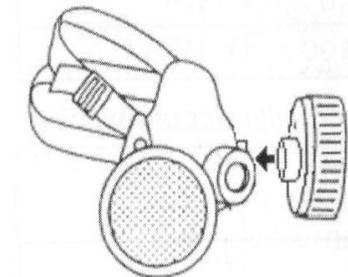
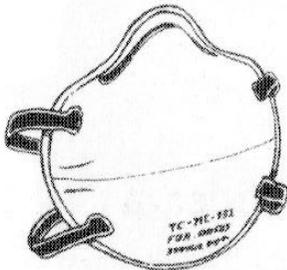


PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE

RESPIRATORI A FILTRO

(funzionamento dipendente dall'atmosfera ambiente)

- ❑ Rimuovono gli inquinanti dall'aria mediante filtrazione e proteggono solo contro concentrazioni limitate.
- ❑ Vanno impiegati solo quando l'aria sia filtrabile con sicurezza e contiene ossigeno a sufficienza
- ❑ **respiratori a filtro e i filtri** si suddividono in:
 - **Antipolvere e particelle:** adatti per polveri e fibre, fumi e/o nebbie
 - **Antigas e vapori:** adatti a specifici gas o vapori
 - **Combinati:** svolgono contemporaneamente la funzione di antiqas e antipolvere





Protezione da Rischi Chimici

DPI delle vie respiratorie

✘ Sono DPI tutti appartenenti alla III categoria del D.Lgs. 457/92, atti, cioè, a proteggere l'utilizzatore da rischi che possono essere mortali o possono danneggiare seriamente ed irreversibilmente la salute o da utilizzare nelle situazioni in cui gli effetti non possono essere identificati in tempo sufficiente.

*sono **TUTTI** classificati in
3^a categoria*

**PER L'USO DI QUESTI DISPOSITIVI E'
OBBLIGATORIO L'ADDESTRAMENTO**

Norme armonizzate - Le varie tipologie - Windows Internet Explorer

http://www.ce-marcatura.com/varie-norme-armonizzate-tipologie.html

Preferiti Siti suggeriti (8) Siti suggeriti (7) Siti suggeriti (6) Siti suggeriti (5) Siti suggeriti (4) Home page - Penelope Siti suggeriti (3)

Norme armonizzate - Le varie tipologie

Numero di caratteri:

Il tuo indirizzo e-mail: *

Macchina-Prodotto: *

Oggetto: *

Messaggio: *



Qual'è il codice dell'immagine? *

Inserisci le lettere ed i numeri presenti nell'immagine

Invia e-mail

Le norme armonizzate possono essere suddivise nelle seguenti categorie o gruppi:

- norme di tipo A che contengono i concetti fondamentali, i principi di progettazione e gli aspetti generali applicabili a tutte le macchine;
- norme di tipo B, che analizzano aspetti di sicurezza e dispositivi di sicurezza applicabili a più tipi di macchine. Le norme di tipo B, a loro volta, si dividono in: norme di tipo B1, che analizzano aspetti specifici della sicurezza come, per esempio, le distanze di sicurezza, il rumore emesso o temperatura delle superfici; norme di tipo B2, che analizzano i dispositivi di sicurezza come, per esempio, i ripari fissi e mobili, dispositivi di interblocco o le barriere fotoelettriche;
- norme di tipo C, che trattano i requisiti di sicurezza specifici per una macchina o per un particolare gruppo di macchine.

Le norme armonizzate vengono tutte redatte in conformità alla norma armonizzata EN 414:2000 Rego per la stesura e la redazione delle norme di sicurezza. Tra le altre informazioni, la EN 414 definisce la struttura sulla quale realizzare ogni norma (principalmente di tipo B o C):

- premessa, che offre importanti riferimenti in merito all'elaborazione della norma;
- introduzione, che inquadra la norma in termini di contenuto e trattazione della stessa;
- scopo e campo di applicazione, che descrive le finalità e le modalità di applicazione della norma;
- riferimenti normativi, che permettono di stabilire la necessità di ulteriori informazioni tecniche come presupposto o come completamento rispetto al contenuto della norma in esame;
- termini e definizioni, che consentono di utilizzare i termini più appropriati senza il rischio di fraintendimenti;
- corpo della norma, che tratta esaurientemente l'argomento della norma in esame;

Nel caso di norme di tipo C, per esempio, abbiamo la presentazione di: