

Inox seminario di aggiornamento Medici competenti

LAVORAZIONI di Saldatura, Taglio e Galvanica

Il rischio cancerogeno da Cromo, Nichel e Cadmio nelle lavorazioni su acciaio inox e galvaniche:

Cenni di Igiene Industriale

Relazione di MASSIMO MAGNANI

Tecnico della Prevenzione , SPSAL AUSL di
Reggio Emilia

Reggio Emilia, Venerdì 20 ottobre 2017



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, Saldatura**

Inail

Ausl Piacenza, ReggioEmilia, Modena, Vicenza,



Opérations de soudage à l'arc
et de coupage



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

**VENTILAZIONE E DEPURAZIONE DELL'ARIA
NEGLI AMBIENTI DI LAVORO**

Scheda tecnica n. 5

**IMPIANTI DI VENTILAZIONE
NELLE LAVORAZIONI
CON MACCHINE UTENSILI**

A cura di:

Arcari Claudio Servizio Prevenzione Sicurezza Ambienti Lavoro - A.U.S.L. Piacenza
Ferdenzi Patrizia Servizio Prevenzione Sicurezza Ambienti Lavoro - A.U.S.L. Reggio E.
Tolomei Stefano Servizio Prevenzione Sicurezza Ambienti Lavoro - A.U.S.L. Parma
Veronesi Carlo Servizio Prevenzione Sicurezza Ambienti Lavoro - A.U.S.L. Reggio E.

*Luglio 1994
Ristampa 2002*

**SCHEDE
TECNICHE**

I fattori di rischio, per cio' che riguarda l'argomento odierno sono da imputare alle tecnologie adottate per svolgere le varie attivita' e i materiali/sostanze (agenti chimici) impiegati:

Taglio e saldatura: polveri e aeriformi di diversa natura e dimensione;

Fumi metallici(cromo, nichel, cadmio, zinco etc); altro

Levigatura/molatura: polveri e aeriformi di diversa natura e dimensione

Galvanica: vapori e nebbie acide e alcaline e sulla base del tipo di effetto superficiale da ottenere nebbie contenenti per es. anidride cromica, nebbie cianidriche etc)

TAGLIO TERMICO DEI METALLI

Operazione di taglio dei metalli mediante un sottile getto di gas atto a liquefare il materiale riscaldato e ad espellerlo nel punto di impatto della corrente gassosa a elevata energia cinetica

Due procedimenti:

1) tecnica autogena (ossitaglio, ecc.)

2) tecnica ad arco elettrico (taglio laser, al plasma, ecc.)

TAGLIO LASER: «si porta il metallo da tagliare alla temperatura di accensione e lo si brucia in una corrente d'ossigeno»



Saldatura e taglio

Protezione da fumi, polveri,
gas e vapori



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)



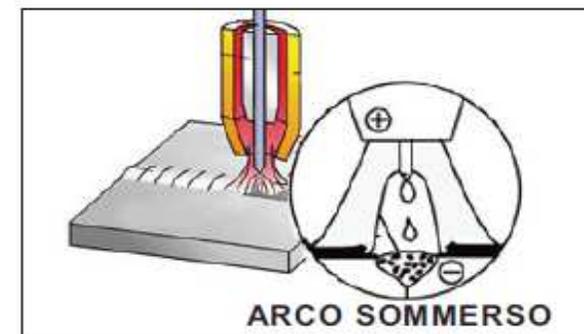
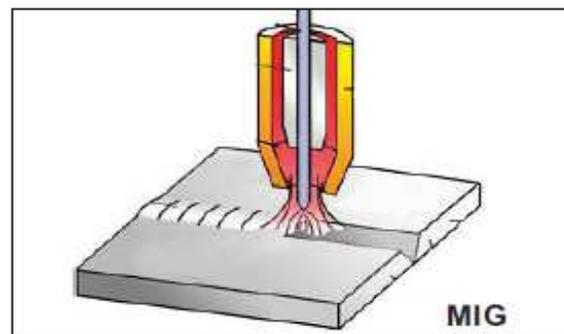
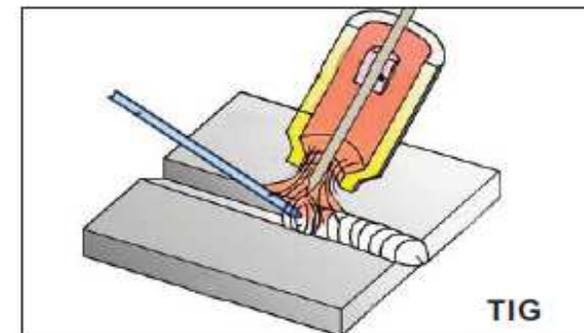
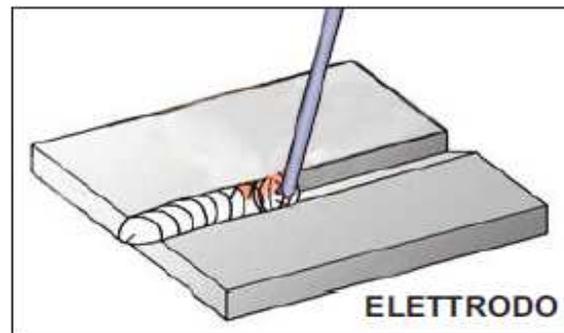
Manutenzione: asportazione materiale residuo grossolano formato dalla fusione del metallo



COS'E' LA SALDATURA

La saldatura é, per definizione, l'unione di due parti metalliche ottenuta fondendo insieme i lembi ravvicinati dei pezzi da congiungere, con o senza apporto di materiale di riporto.

Si ottiene così la compenetrazione dei due metalli e la loro saldatura.

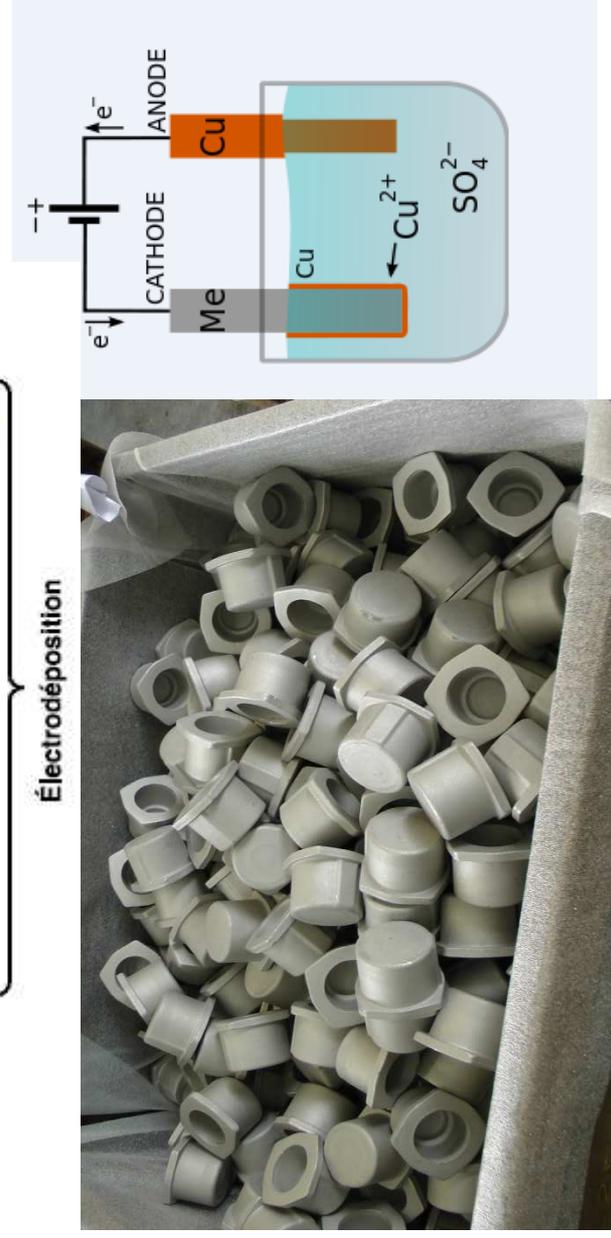
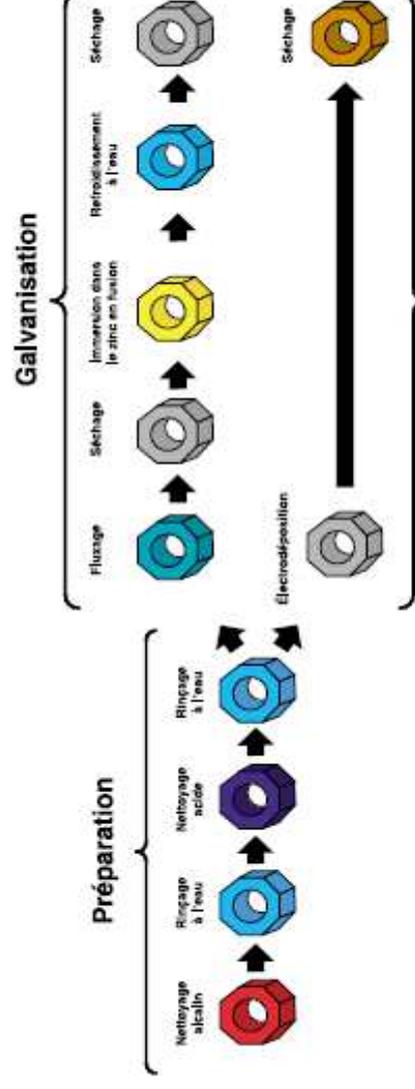


La smerigliatura è un'operazione che fa parte del vasto insieme delle lavorazioni meccaniche di finitura superficiale ed è utile alla rifinitura dei materiali. Più precisamente la smerigliatura è una prima fase di lavorazione che permette di sgrossare e togliere dall'articolo di metallo bordi spigolosi, bave o residui di fusione, stampaggio o saldatura. Viene effettuata tramite nastri abrasivi e ruote lamellari attraverso l'ausilio di macchine semi-automatiche o a mano.



Per industria galvanica si intende quel processo produttivo che interessa il rivestimento superficiale dei metalli, conferendo loro caratteristiche di durezza, resistenza all'usura e alla corrosione oltre un aspetto gradevole.¶

Prima di arrivare al trattamento superficiale per via elettrolitica, il materiale subisce diversi trattamenti tra i quali si ricordano: detersione, decapaggio, pulitura, asciugatura.¶





PROCEDIMENTO	DILUIZIONE %	APPORTO TERMICO KJ/A	DEPOSITO ORARIO km/h
Elettrodi rivestiti	20+30	20	1,5+2,5
T.I.G. (corrente alternata)	15+25	12	1+1,5
T.I.G. (corrente continua)	25+35	15	1+1,5
M.A.G. (arco corto)	25+35	14	2,5+3
M.A.G. (arco lungo)	35+45	35	6+8
M.I.G. (arco pulsato)	30+40	70	3+5
M.A.G. (filo animato)	20+35	27	5+7
Arco sommerso (filo)	30+50	65	5+10
Arco sommerso (nastro)	10+20	60+100	10+20
Filo animato "OPEN ARC"	15+25	30	7+9
Cannello ossiacetilene	1+5	variabile	1+1,5
Plasma arco trasferito	5+10	15+20	2+12
Plasma spray	nessuna	trascurabile	1,5+5
Polvere al cannello	1	20+100	0,5+1

Ordine di priorit  per scelta attrezzatura
per saldatura: seguito sperimentazione
dalla meno alla piu' "inquinante"

MMA (FIL FOURRE)

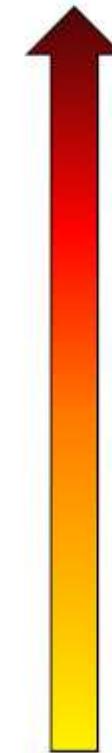
MIG : MAG (ACIER DOUX)

MIG INOX

MAG ALU

TIG INOX

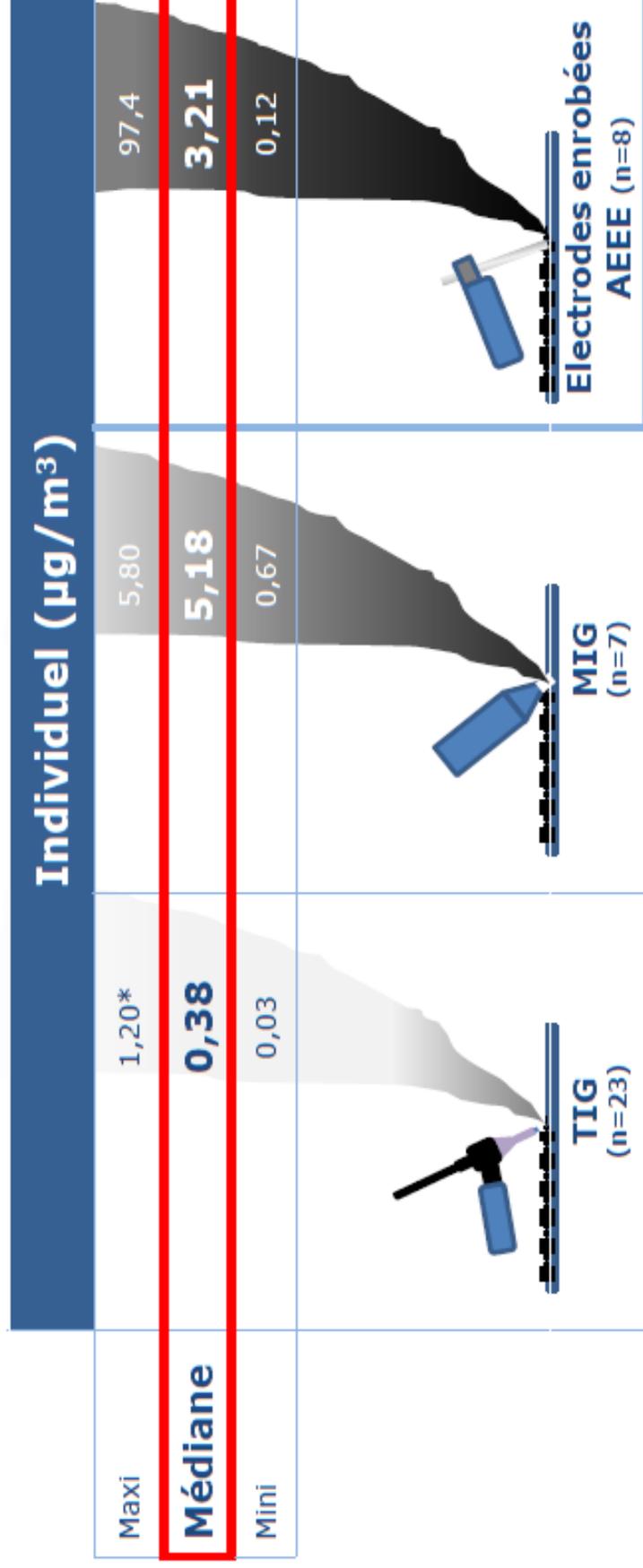
TIG ALU



POLLUTION



Soudage : par type de procédé



Globalement, l'AEEE amène à des expositions extrêmement importantes, en fonction :

- de l'enrobage des électrodes (# 20 % de chrome)
- du niveau de confinement.

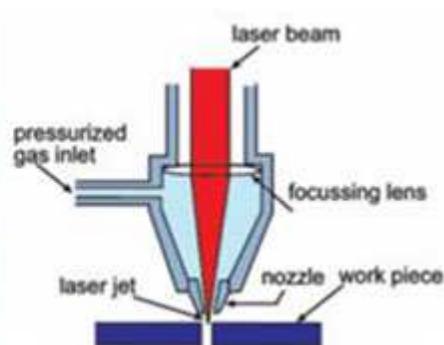
Dans une zone confinée	Présence d'une aspiration localisée	Mesure réalisée*	Niveaux d'exposition en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Oui	Non	A l'extérieur de l'APR	97.4
Non	Oui	A l'intérieur de l'APR	4.8
		A l'extérieur de l'APR	3.2
		A l'intérieur de l'APR	0.1

(*) : Opérateurs équipés d'un APR de type adduction d'air

Tabella 8. Livelli di esposizione professionali nel taglio - Cr (VI)

Taglio plasma, orbitale	Prelievi Individuali ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in prossimità delle vie respiratorie
Valore Massimo	0.33
Mediana	0.11 (n.9)
Valore minimo	0.07

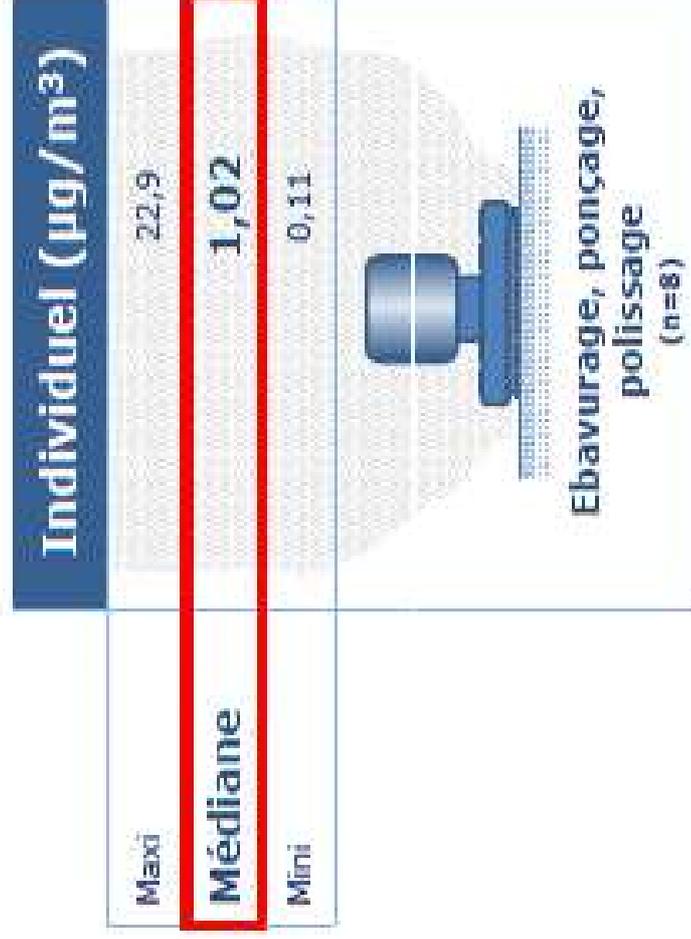
Francia :Decreto 746/2012: VLEP 8h per Cr (VI)= 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



I livelli di esposizione nel taglio plasma/laser possono essere significativi e superare il 25% del VLEP 8 H nelle postazioni che dispongono di una aspirazione efficace con ricircolo verso l'esterno. Nel taglio orbitale questi valori sono più bassi (10% circa del VLEP)

Soudage, Decoupe, Rechargement: des expositions professionnelles Preoccupantes au Cr (VI)- INRS Paris

Ponçage, ébavurage, polissage



Les niveaux d'exposition sont modérés avec une aspiration efficace (10 % de la VLEP 8 h).

A contrario, les niveaux obtenus sont extrêmement élevés, plus de 20 fois la VLEP 8 h quand les surfaces ont subi un traitement (conversion chimique, peinture à base de chromates...)

Fine prima parte

Misure di prevenzione

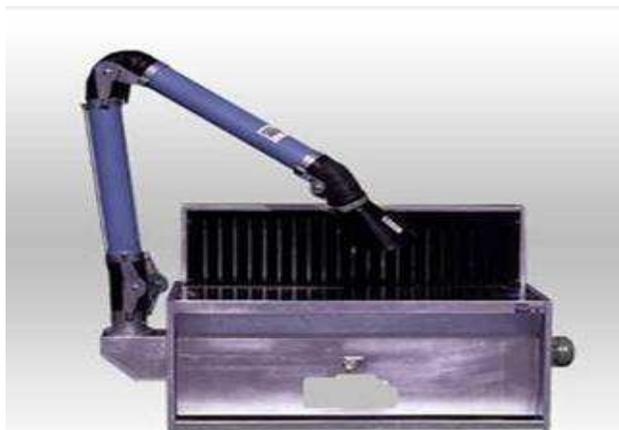
no spogliatoio

no comportamenti

la scelta del dispositivo per ridurre l'inquinamento dovuto alla lavorazione, dipende dalla tipo di lavoro da svolgere

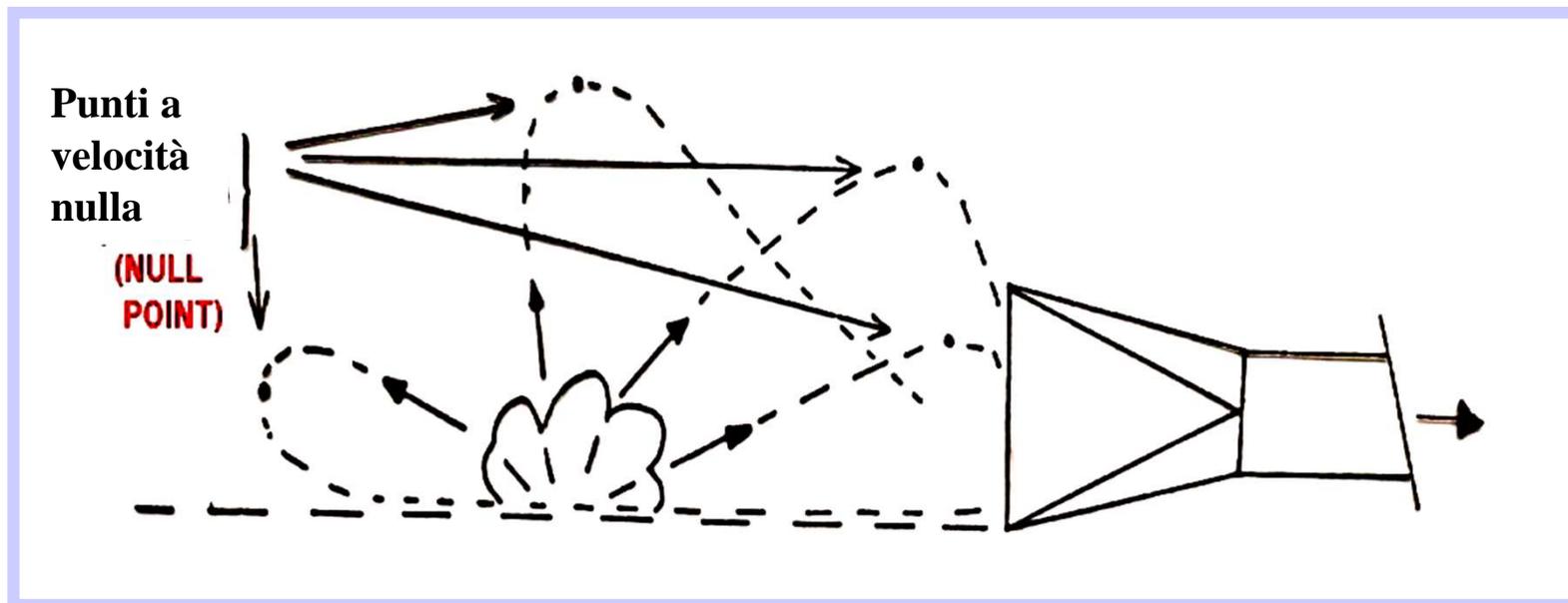


Torche aspiranti



FUNZIONAMENTO DELLA CAPPA

La velocità di captazione o cattura



Per ogni categoria o condizione di dispersione dell'inquinante esiste un intervallo di velocità consigliata;
la scelta del valore corretto dipende da molti fattori

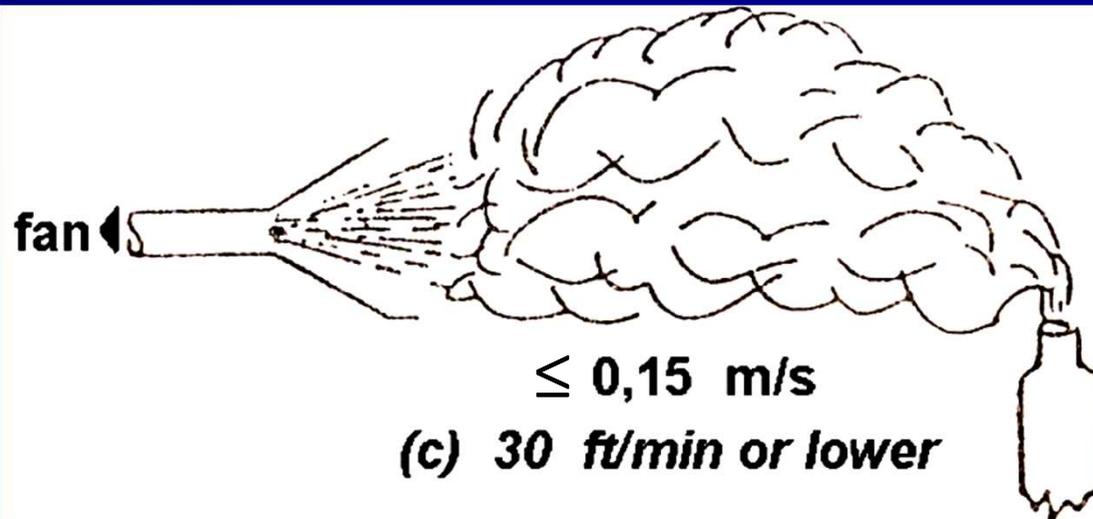
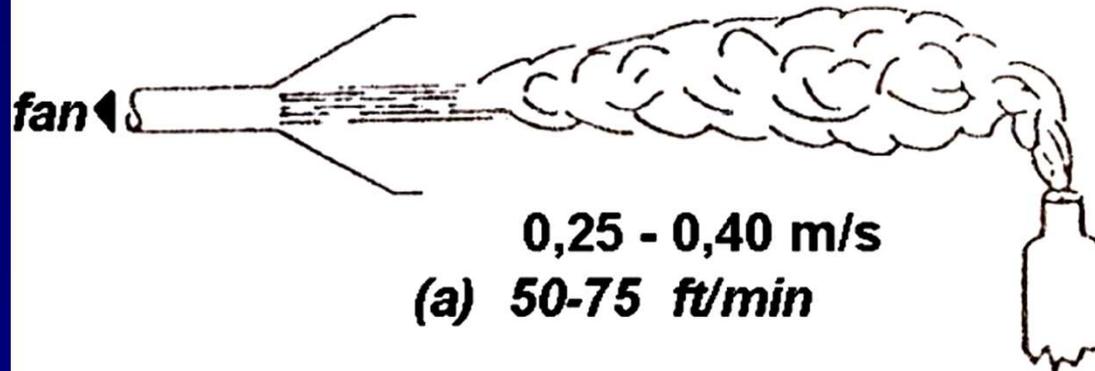
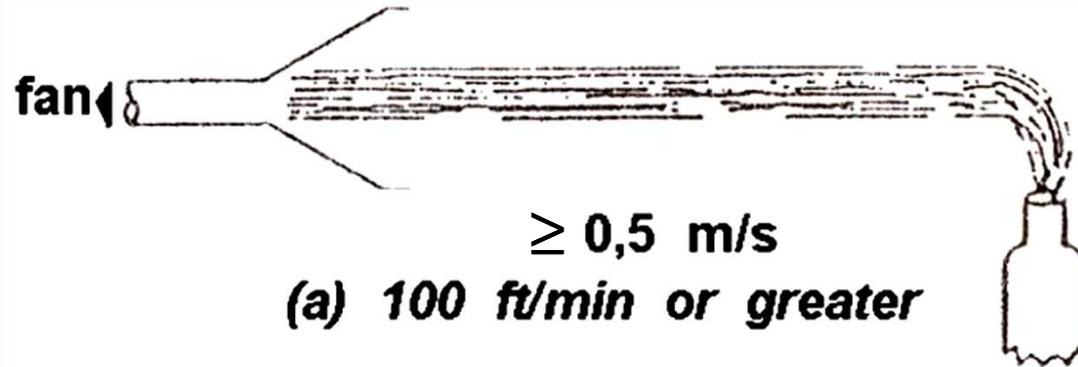
VELOCITA' DI CATTURA

Condizioni di dispersione dell'inquinante	Esempi di lavorazione	Velocità di cattura V_x m/s
Emesso praticamente senza velocità in aria quieta	<ul style="list-style-type: none">○ evaporazione di colle o vernici○ vasche di sgrassaggio	0.25 – 0.50
Emesso a bassa velocità in aria quasi quieta	<ul style="list-style-type: none">○ verniciatura a spruzzo a bassa pressione○ riempimento di contenitori○ nastri trasportatori a bassa velocità○ saldatura○ galvanica○ decapaggio	0.50 – 1.00 
Emesso a media velocità in zona di aria perturbata	<ul style="list-style-type: none">○ verniciatura a spruzzo○ insaccatura automatica○ nastri trasportatori	1.00 – 2.50

FIALETTE FUMOGENE

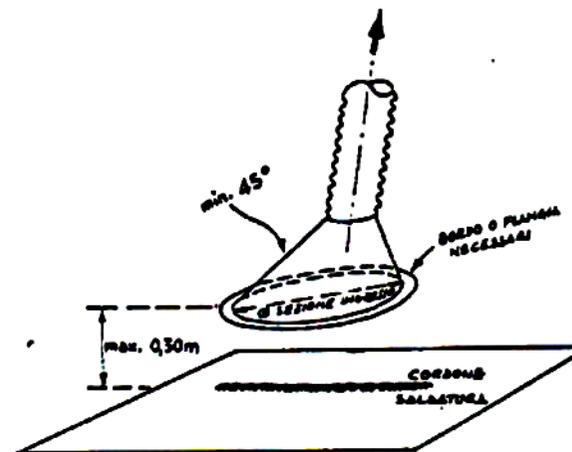
Applicazioni

5. Stima delle velocità alle varie distanze



ADOZIONE DI CRITERI LARGAMENTE SPERIMENTATI -

7



PORTATA NECESSARIA		
X (cm)	condotto senza flangia (m ³ /h)	cappa con flangia (m ³ /h)
≤ 16	600	450
16-23	1300	950
23-32	2400	1800

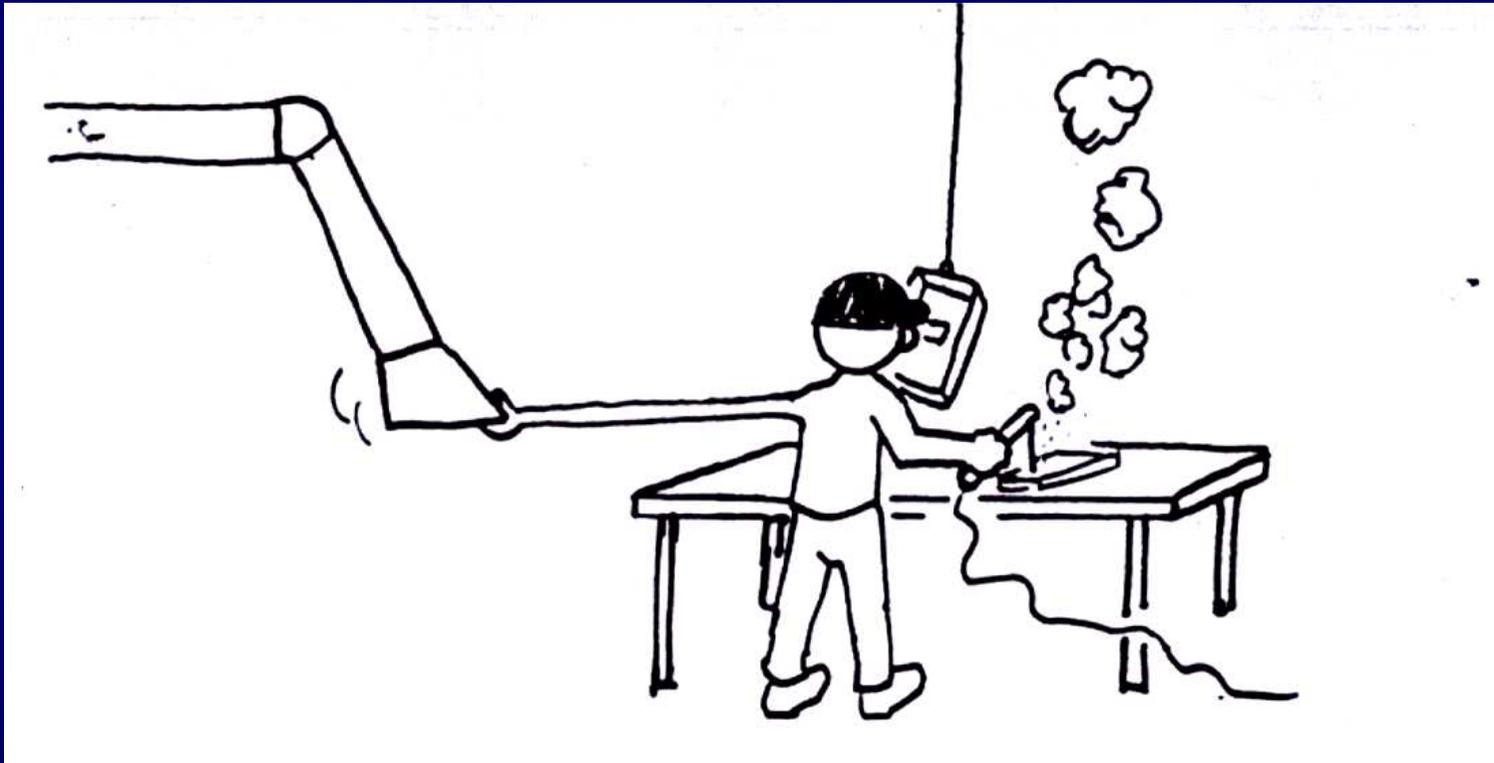
- Velocità frontale: 7 m/s.
- Velocità nel condotto: 10 - 15 m/s.
- Perdite all'ingresso (condotto senza flangia) = $0,93 \cdot P_a$ condotto
- Perdite all'ingresso (cappa rettangolare o conica) = $0,30 \cdot P_a$ condotto. (v. manuali)

Nota:
 Difficilmente un impianto con portata inferiore a 1800 m³/h (cappa con flangia) protegge il lavoratore in quanto non si riesce, nella pratica, a saldare con l'impianto a meno di 25 cm.

Regione Emilia-Romagna	
CAPPA MOBILE	
Impianti Ventilazione Saldatura	Scheda 4.1

COLLOCAZIONE FUNZIONALE

Le cappe devono essere conformate e posizionate in modo da essere utilizzate comodamente



Non deve essere necessario un loro continuo riposizionamento, pena il non utilizzo dell'impianto

COLLOCAZIONE FUNZIONALE



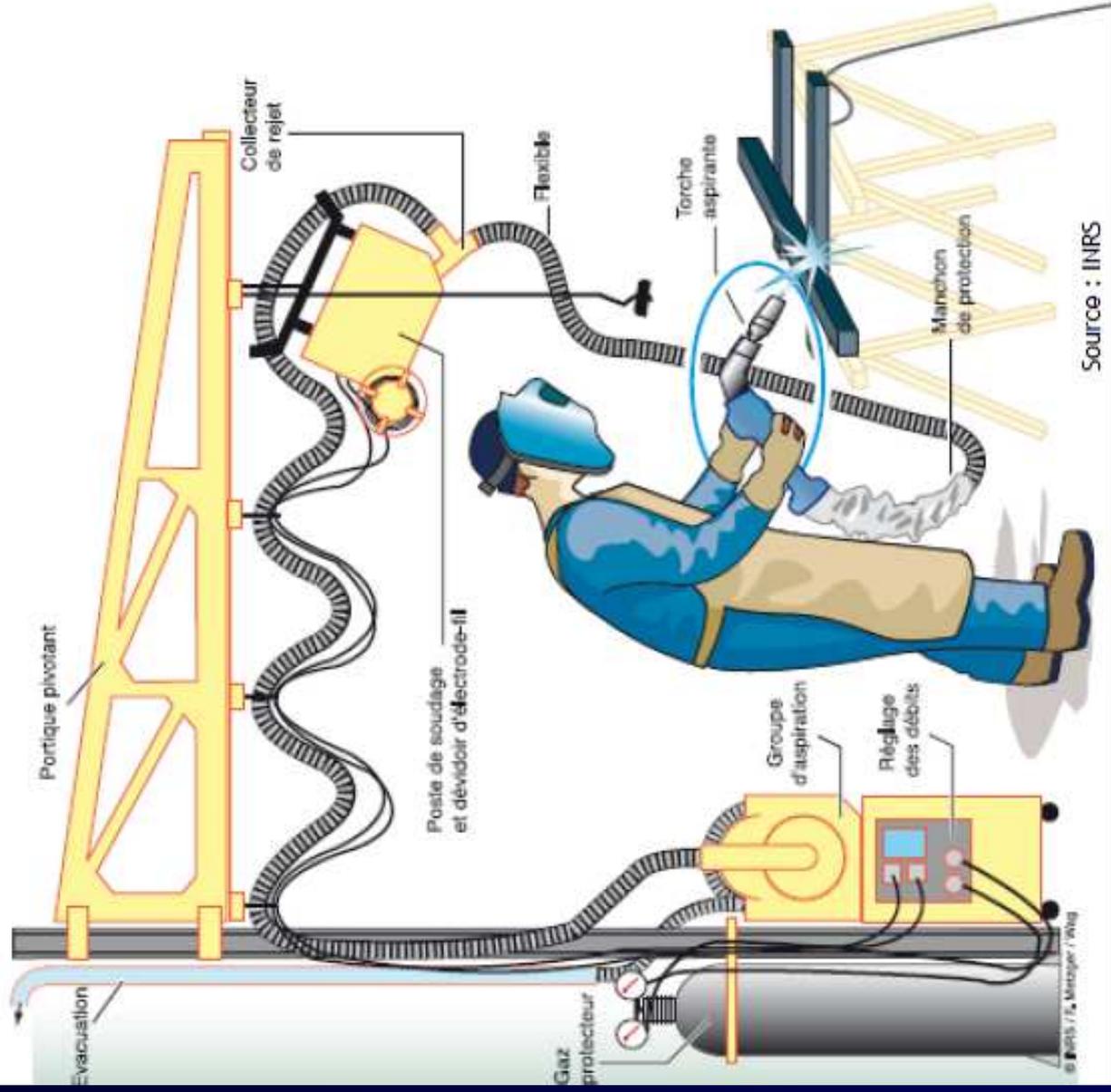
COLLOCAZIONE FUNZIONALE



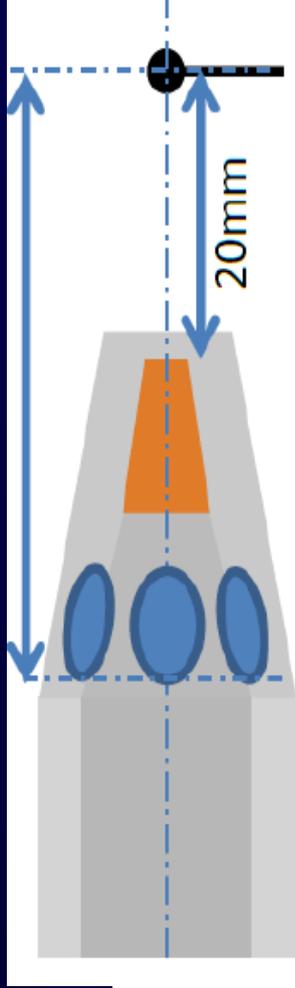


**Criteria CRIAERCONVOGLIAMENTO
DELLE EMISSIONI E ALTEZZA DEI
CAMINI criteri CRIAER**

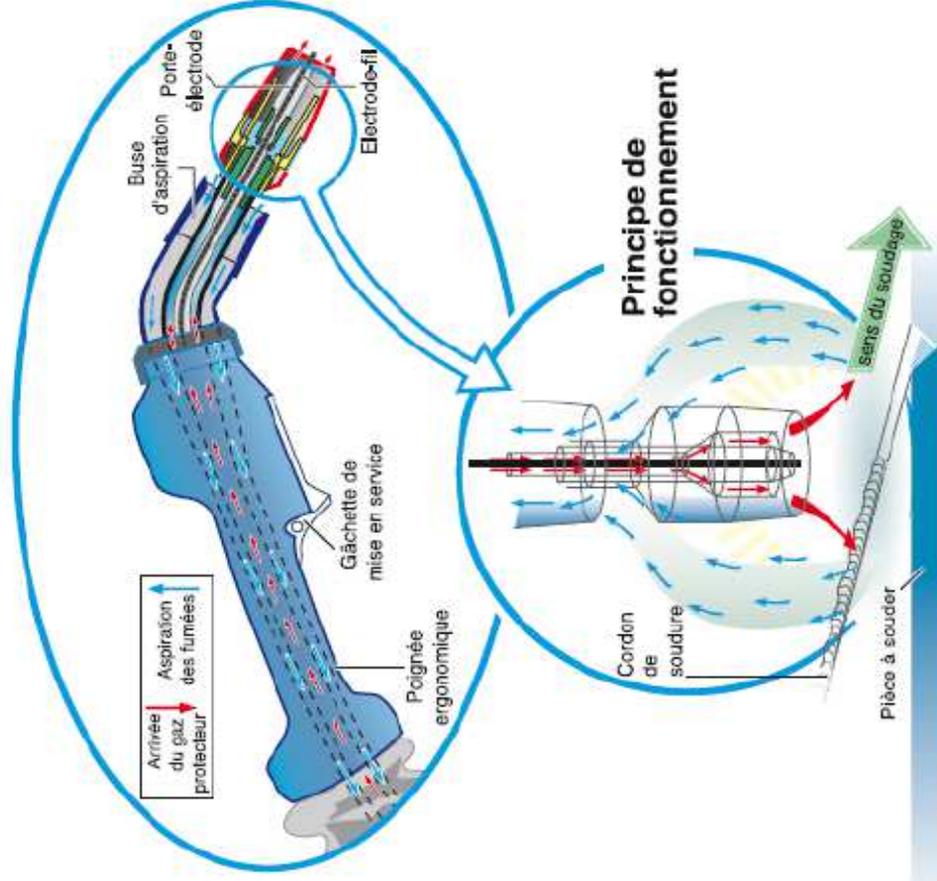
Torche aspirante



Torche aspirante



Torche aspirée



Source : INRS

concentrazione ambientale di polvere

Torche aspirante en fonction

0,7 mg/m³
(moyenne sur 6 jours)

Torche aspirante désactivée

0,9 mg/m³
(moyenne sur 6 jours)

VME : 5 mg/m³
(valeur limite de Moyenne exposition)

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.

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

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 soustraire 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.

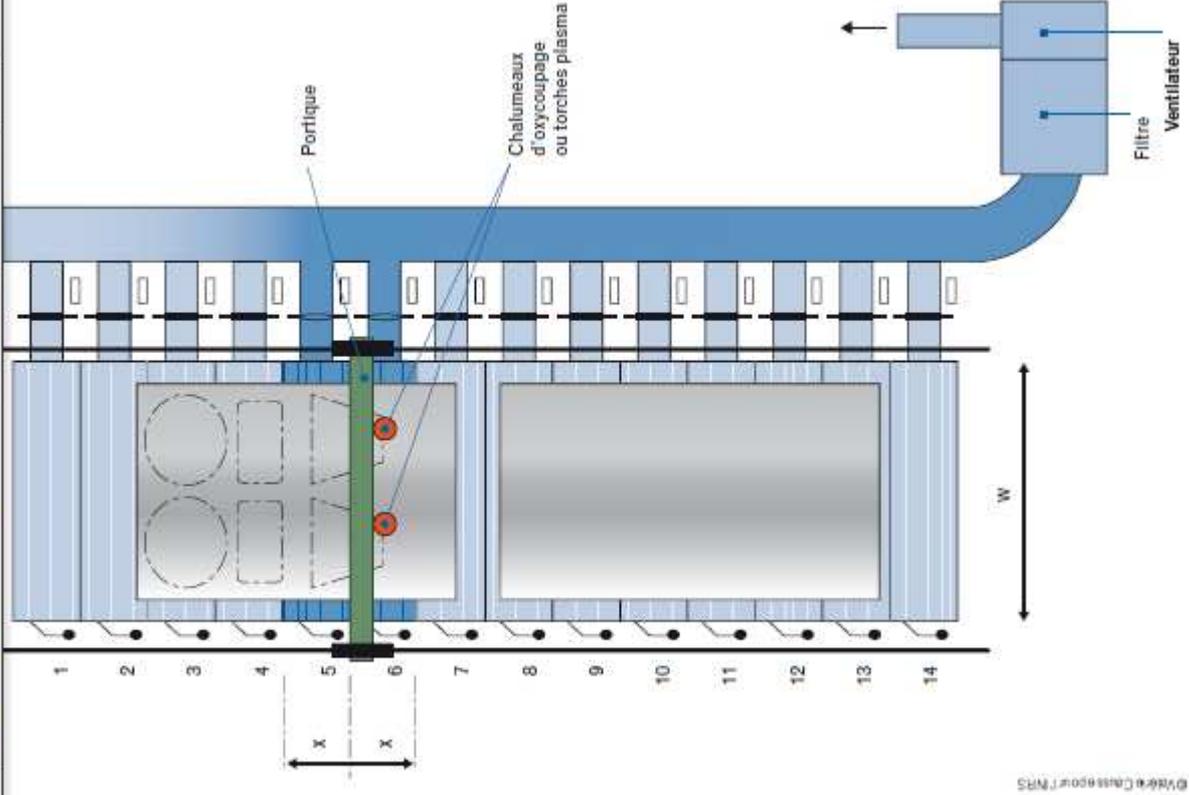


Fig. 15. Aspiration par zones. Exemple avec conduit latéral.

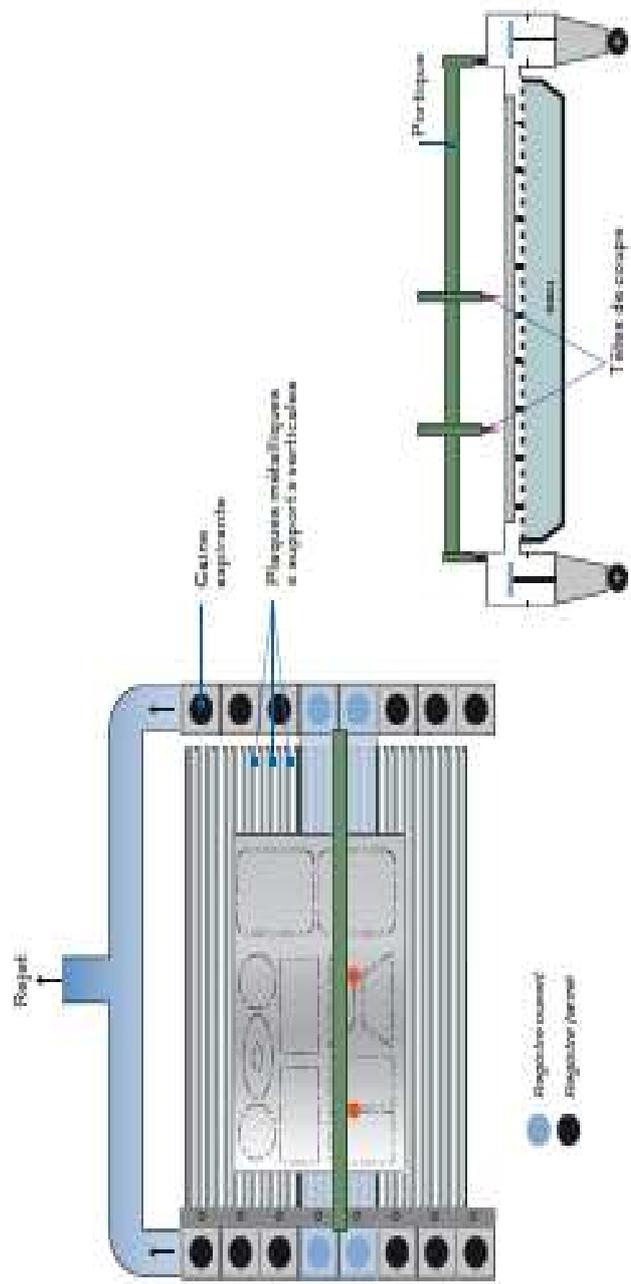


Fig. 16. Aspiration par zones sur plan d'eau.

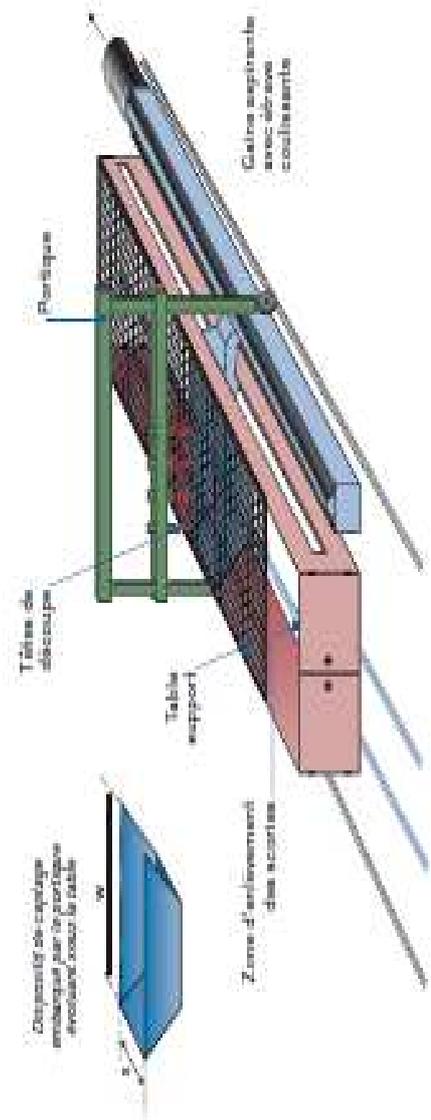


Fig. 17. Captage mobile embarqué.



19/10/2017







<http://www.komsa.it/catalogo-filtro-FMC.pdf>

Bing

Home page - Penelope

Siti suggeriti (8) | Siti suggeriti (7) | Siti suggeriti (6) | Siti suggeriti (5) | Siti suggeriti (4)

<http://www.komsa.it/catalogo-filtro-FMC.pdf>

Preferiti

Home | Back | Forward | Stop | Reload | Print | Home | RSS | Mail | Page



Contenitore da 50 lt. a sgancio rapido



Contenitore da 100 lt. a sgancio rapido con ruote



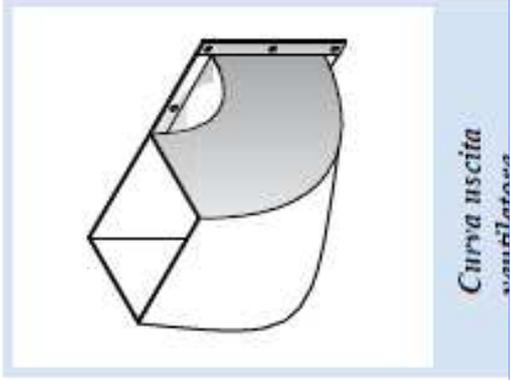
Valvola rotativa NRS3



Valvola a controllo



Uscita ventilatore



Curva uscita ventilatore



Silenziatore



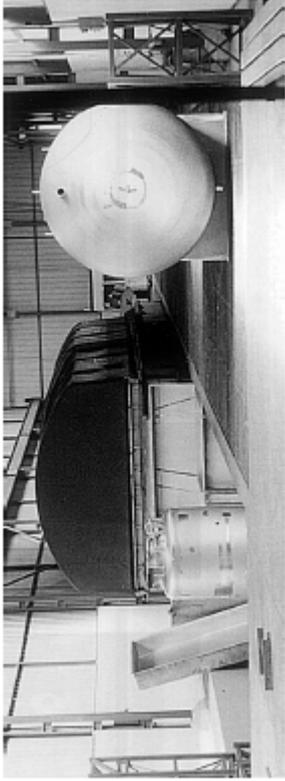
Membrana

soluzioni levigatrici









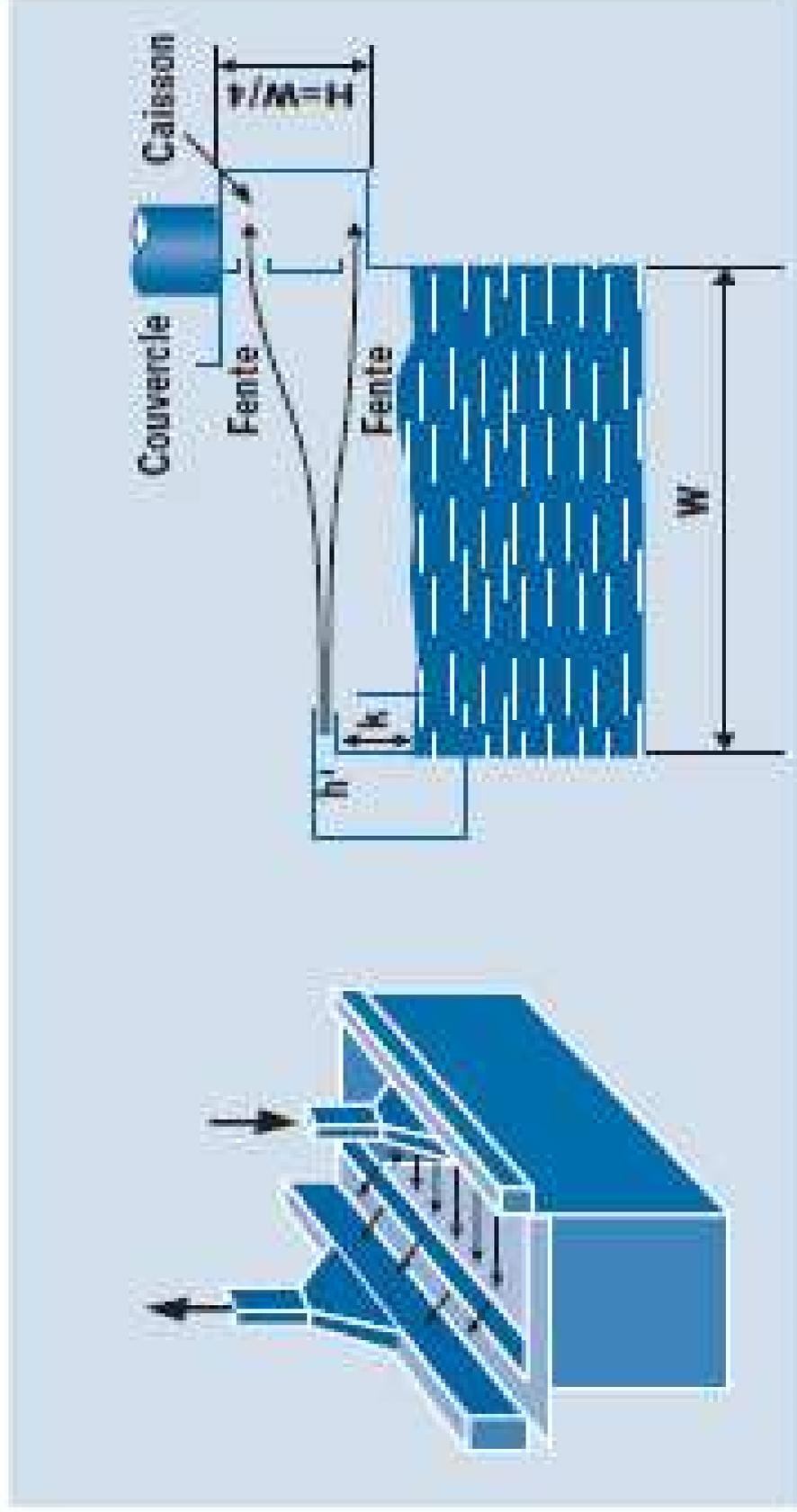


Figure 20. Aspiration-soufflage

h = largeur de la fente de soufflage

k = distance entre la surface du bain et le bas de la fente de soufflage, 0,15 m minimum

Procédé mécanisé ou automatique

Le recours aux couvercles se justifie par leur facilité d'installation et leur pilotage par l'automate. Cependant ils sont insuffisants en raison des émissions dues aux pièces en transit, émissions qui sont importantes en raison des surfaces traitées et des cadences possibles. Ils doivent donc être complétés par des dispositifs du type enceinte embarquée, intégrée au portique, avec sa ventilation propre.



Figure 5. Couvercle télescopique



Figure 6. Couvercle embarqué solidaire du cadre



Figure 4. Couvercle coulissant



Figure 15. Aspiration bilatérale



Figure 16. Aspiration circulaire

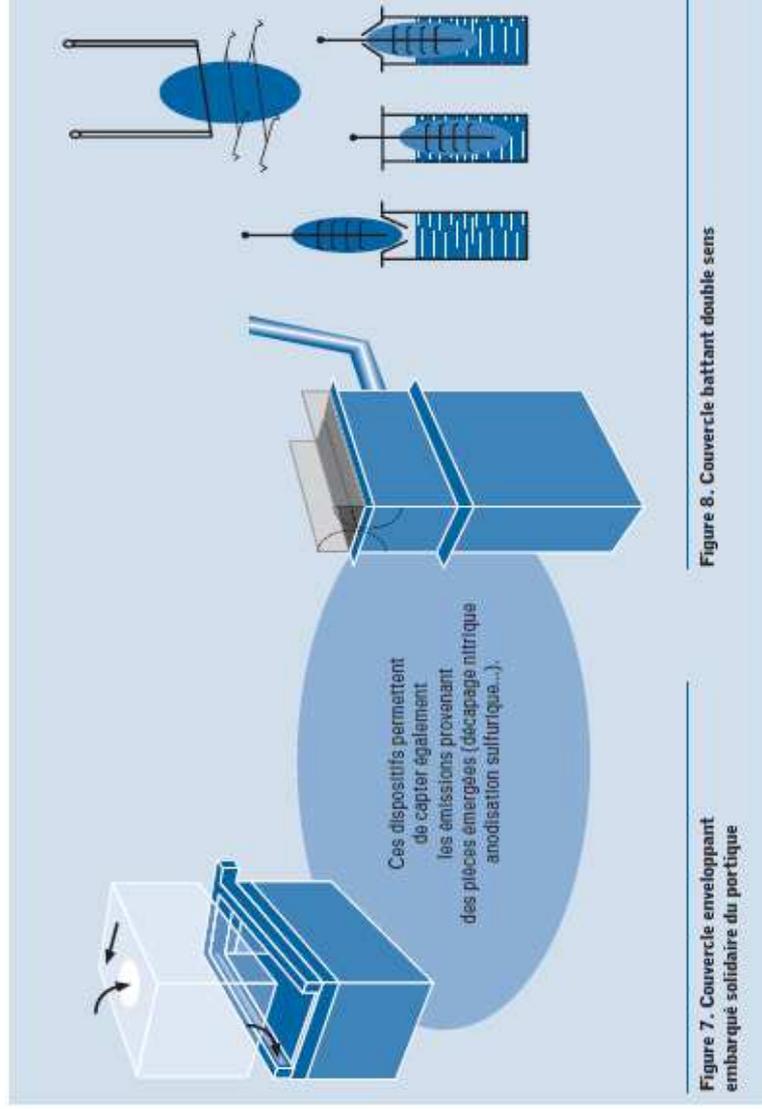


Figure 7. Couvercle enveloppant embarqué solidaire du portique

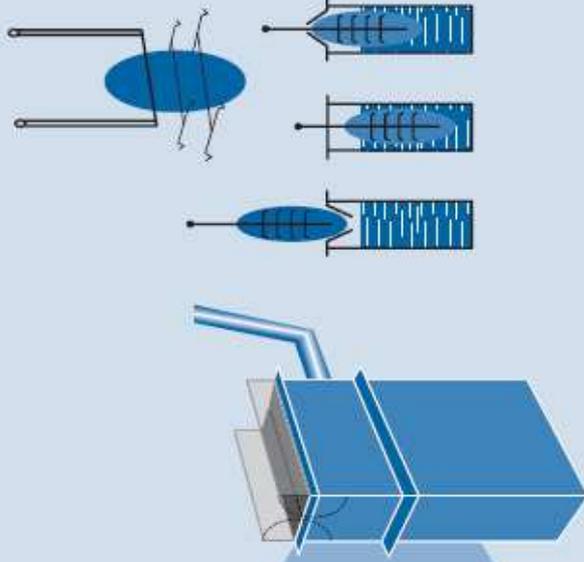


Figure 8. Couvercle battant double sens



1° CATEGORIA
Rischi minori

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

2° CATEGORIA
Tutti gli altri rischi



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**

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 antigas e antipolvere

