

INCONTRO CON LE AZIENDE ED I SOGGETTI DELLA SICUREZZA PER LA DIFFUSIONE DELLE BUONE PRATICHE

**Servizio di Prevenzione e Sicurezza degli
Ambienti di Lavoro ASL CN2
S.Pre.S.A.L.**

Il Rischio Cancerogeno Professionale nelle attività di saldatura



Finalità

- Valutare l'entità dell'esposizione dei lavoratori
- Valutare l'impatto dei dispositivi di prevenzione ambientali (aspirazione localizzata e ventilazione generale)
- Verificare l'eventuale utilizzo dei dispositivi di protezione individuale (ambienti confinati)
- Promuovere la riduzione dell'esposizione al più basso livello tecnicamente possibile

Documenti di orientamento



REGIONE PIEMONTE

L'Amministrazione Temi Servizi PNRR

Sanità

Home / Aree tematiche / Sanità / Sicurezza sul lavoro

Scheda informativa

Piani Mirati di Prevenzione

Rischio cancerogeno professionale nelle attività di saldatura

I **fumi di saldatura** sono stati classificati dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro come **agente sicuramente cancerogeno per l'uomo**. Il PMP specifico intende ridurre l'esposizione dei lavoratori piemontesi agli agenti chimici generati nel corso delle operazioni di saldatura nelle imprese del comparto metalmeccanico.

[Rischio cancerogeno - Guida alle imprese](#)

[Rischio cancerogeno - Scheda anagrafica \(1a\)](#)

[Rischio cancerogeno - Scheda di prima valutazione \(1b\)](#)

[Rischio cancerogeno - Scheda di autovalutazione \(2\)](#)

[Buone pratiche sulla sorveglianza sanitaria. PMP Rischio cancerogeno](#)

La Guida alle imprese

1. Inquadramento normativo
2. Rischio specifico
3. Interventi di gestione e prevenzione del rischio



Piano Mirato di Prevenzione
Rischio Cancerogeno Professionale

“Applicazione del vademecum per il miglioramento della
sicurezza e della salute dei lavoratori nelle attività di
saldatura”

GUIDA alle IMPRESE

REGIONE
PIEMONTE



REGIONE
PIEMONTE



Inquadramento normativo

A seconda della classificazione delle sostanze componenti il fumo della specifica saldatura in esame sono applicabili:

- Capo I del Titolo IX D. Lgs. 81/08 “Protezione da agenti chimici”
- Capo II del Titolo IX D. Lgs. 81/08 “Protezione da agenti cancerogeni e mutageni”, nel caso di saldatura inox

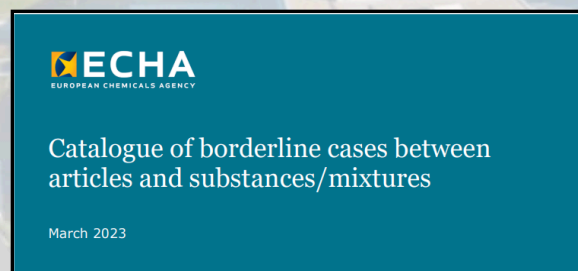
e devono comunque essere applicate le prescrizioni per gli ambienti di lavoro del Titolo II “Luoghi di lavoro”, e cioè:


- **Aspirazione localizzata**
- **Aerazione naturale**

Altri riferimenti normativi

Regolamento n. 1907/2006 REACH:

- Struttura e contenuti delle schede di sicurezza
- Orientamento sul caso borderline del filo da saldatura



Soldering or welding metal wire	 Figure 19: Welding	Soldering and welding wires are metal alloys manufactured with the profile of a wire. They are used for welding or soldering, i.e. to join two or more items.	Mixture (alloy)
---------------------------------	---	--	-----------------

Regolamento n. 1272/2008 CLP

- Classificazione di sostanze e miscele e conseguente applicazione del Capo I o Capo II del Titolo IX del D.Lgs. 81/08

Rischio Specifico

- Durante la **saldatura** si libera una miscela complessa di fumi e di gas, il cosiddetto fumo di saldatura
- Questa miscela complessa derivante dalla saldatura può comprendere decine di sostanze, la sua composizione quantitativa e qualitativa non è completamente conosciuta e può essere soggetta a variazioni.
- I fumi sono costituiti principalmente da particelle solide dei materiali riscaldati, temporaneamente sospese in aria, che possono raggiungere le vie respiratorie profonde

Classificazione IARC dei fumi di saldatura

La maggior parte degli studi hanno osservato un aumento del rischio di sviluppare tumori del polmone in saldatori o lavoratori esposti a fumi di saldatura e, **con la monografia 118 del 2018, la IARC li ha riclassificati come "cancerogeni" per l'uomo (Gruppo 1)**, aggiornando la precedente classificazione di "possibili cancerogeni" per l'uomo (Gruppo 2B) nel 1989.

L'esposizione a metalli nella saldatura

- **Non ci sono limiti di esposizione occupazionale a fumi di saldatura**, in termini di frazione inalabile o respirabile (che è circa la metà di quella inalabile), **né a livello nazionale, né a livello dell'Unione Europea**
- I fumi di saldatura dell'**acciaio "dolce"** o "**non legato**" contengono principalmente ferro e una quota importante, per la sua tossicità, di **Manganese**, che svolge un'azione disossidante. Quando è >10% aumenta la durezza e la resistenza all'usura, senza far diminuire la resilienza.
- L'**acciaio inox** contiene anche **Cromo** (resistenza meccanica e all'usura, durezza, la resistenza, l'elasticità e la temprabilità) e **Nichel** (tenacità, resistenza alla corrosione e temprabilità) e la sua saldatura comporta quindi l'esposizione ai loro composti, che sono classificati come cancerogeni

Principali Valori limite di esposizione professionale

Manganese	Cromo	Nichel
Allegato XXXVIII D.Lgs. 81/08	Allegato XLIII D.Lgs. 81/08	Allegato XLIII D.Lgs. 81/08
<p>Manganese e composti inorganici del Manganese</p> <p>0,21 mg/m³</p> <p><i>Frazione respirabile</i></p> <p>0,05 mg/m³</p> <p><i>Frazione inalabile</i></p>	<p>Composti di Cromo VI</p> <p>0,005 mg/m³</p> <p>Dal 18/1/2025</p>	<p>Composti del Nichel</p> <p>0,01 mg/m³</p> <p><i>Frazione respirabile</i></p> <p>0,05 mg/m³</p> <p><i>Frazione inalabile</i></p> <p>Dal 18/1/2025</p>



Norma UNI EN 689:2019

Confronto con il limite di esposizione

Procedura «preliminare» (non statistica)
Numero di misure comprese tra 3 e 5

CONFORMITA' : tutti i dati inferiori a
10% del limite, per una serie di 3 risultati
15% del limite, per una serie di 4 risultati
20% del limite, per una serie di 5 risultati

NON CONFORMITA' : se anche una sola misura è superiore al limite, il limite non è rispettato.

NON DECISIONE: se tutti i risultati sono inferiori al limite di esposizione, ma anche un solo risultato è maggiore del 10% (test con 3 dati), 15% (test con 4 dati) o 20% (test con 5 dati)



Norma UNI EN 689:2019

Confronto con il limite di esposizione

Confronto statistico

(almeno 6 misure per gruppo omogeneo di esposizione)

Nel caso di sei o più misure, è necessario applicare un metodo di tipo statistico, così come indicato nell'appendice F della Norma UNI EN 689:2019.

Il metodo prevede la definizione di un conformità, laddove con un livello di confidenza del 70% ci sia meno del 5% di probabilità di superare il limite.



Interventi di gestione e prevenzione del rischio

I fumi di saldatura devono essere allontanati dalla zona di respirazione dell'operatore

L'aspirazione localizzata è lo strumento più corretto nella rimozione di questo inquinante, eventualmente coadiuvata da ventilazione generale forzata

Se correttamente progettata e gestita, rimuove l'inquinante prima che questo raggiunga le vie di respirazione dell'operatore e garantisce quindi livelli di esposizione contenuti

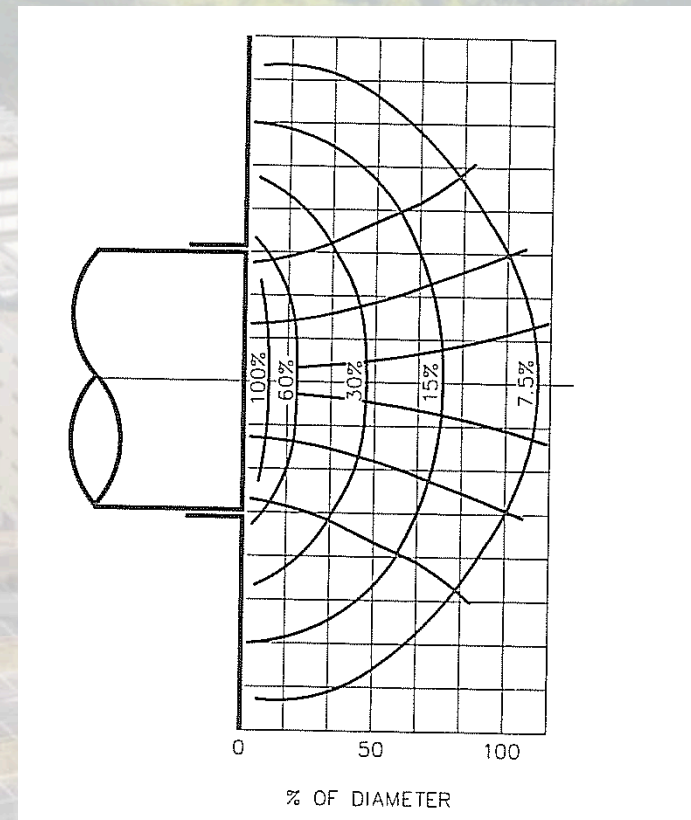
L'aspirazione localizzata

Necessita di **manutenzione e di verifiche periodiche**, per garantire il mantenimento nel tempo di **un'ideale velocità di cattura**

Industrial Ventilation dell'ACGIH: la velocità di cattura necessaria per le operazioni di saldatura deve essere compresa tra **0,5 m/s e 1 m/s**.

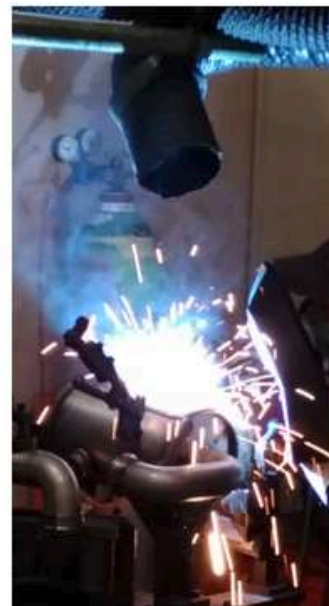
La **Norma UNI EN ISO 21904/2020** prevede una velocità di controllo di almeno **0,3 m/s**

Ha un **campo di efficacia limitato**, in quanto allontanandosi dalla superficie di cattura la velocità di cattura diminuisce velocemente



I fumi di saldatura, emessi caldi, tendono naturalmente a muoversi verso l'alto e quindi l'aspirazione deve essere opportunamente **posizionata** per convogliarli
È di assoluta necessità una **corretta informazione e formazione degli operatori** sulle corrette modalità di utilizzo degli impianti





Posizione NON corretta dell'aspirazione

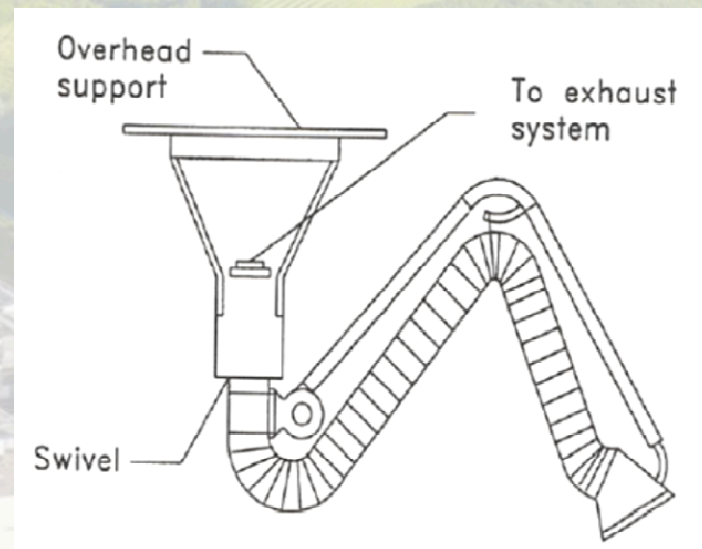


Aspirazione localizzata a braccio snodato

È il dispositivo più diffuso per le saldature manuali poiché sufficientemente flessibile nel posizionamento

La cappa conica o quella flangiata migliora l'efficienza di captazione e permette di garantire la stessa velocità di cattura con flussi

Può non garantire un perfetto controllo dell'esposizione in quanto necessita di un continuo e corretto posizionamento della cappa



Distanza 'X' (cm)	Condotta senza cappa (m3/h)	Condotta con cappa a cono o cappa flangiata (m3/h)
Fino a 15	569	425
15 – 23	1282	950
23 – 30	2268	1699

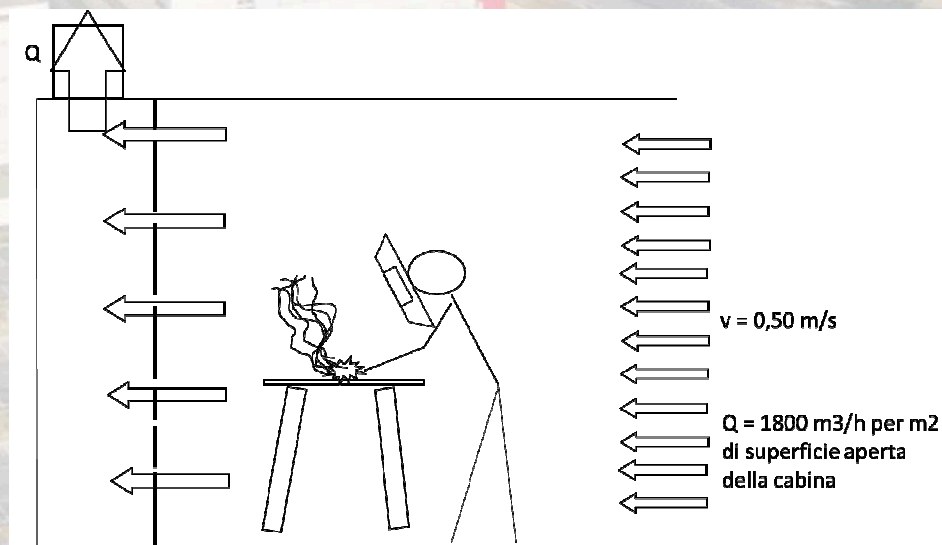


Banco aspirato

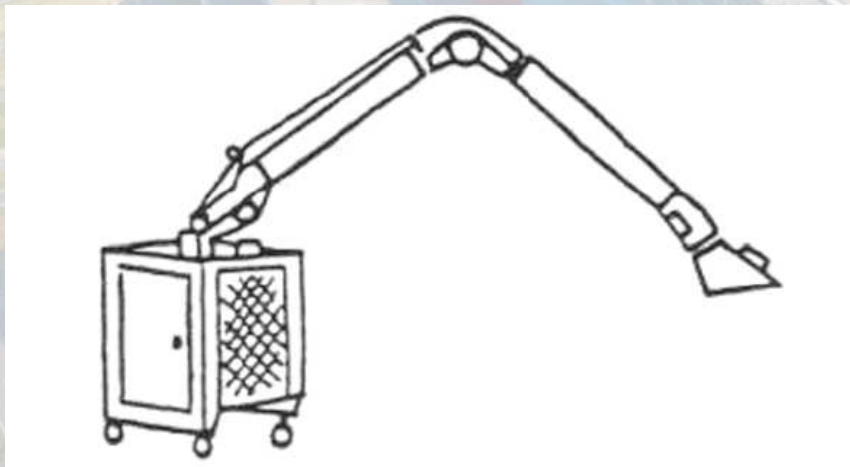
Buon controllo dell'esposizione
 Necessita di un corretto posizionamento del pezzo
 Pezzi piccoli e poco flessibile
 Non particolarmente diffusa

Cabina aspirata

Buon controllo dell'esposizione
 Necessita di un corretto posizionamento del saldatore
 Pezzi medio piccoli
 Elevate portate d'aria
 Scarsamente utilizzata nelle saldature



Aspirazione localizzata carrellata



Portata sufficientemente costante

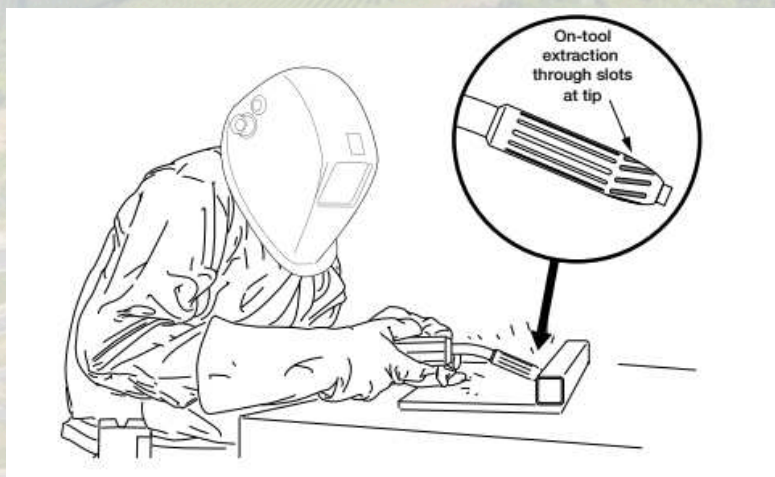
Necessita di un continuo e corretto posizionamento del pezzo

Molto flessibile nel posizionamento

Cappa diffusa per le saldature manuali occasionali

Necessita manutenzione corretta

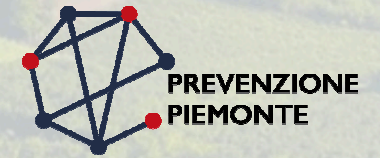
NB: Problema del ricircolo e della presenza di cancerogeni → ventilazione generale (forzata)



Saldatrice aspirata

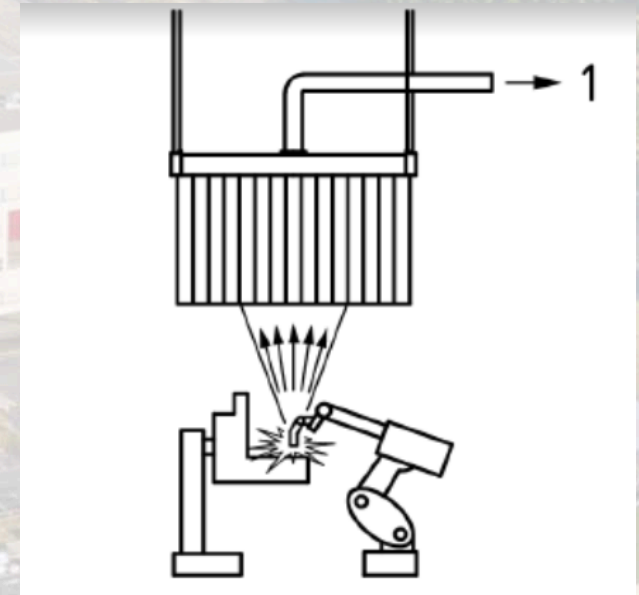
Non richiede riposizionamento dell'aspirazione in quanto solidale con il punto di saldatura
 Necessita di basse portate di aspirazione
 Buon controllo dell'esposizione nelle puntature, meno nella saldatura continua (limitata zona di aspirazione)
 Problema del peso e del gas di protezione
 Poco diffusa

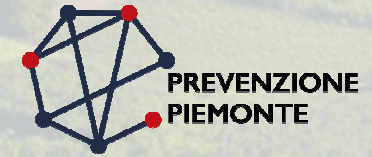




Cappa ricevente o a baldacchino

Buon controllo dell'esposizione nel caso di saldature robotizzate o automatiche
Necessita di un corretto posizionamento rispetto al punto di saldatura
Deve permettere il movimento del braccio saldante
Utilizzata nelle saldature automatiche, robot





Ventilazione generale

La **ventilazione generale** agisce diluendo l'inquinante diffuso nell'ambiente di lavoro. Può essere naturale o forzata

Ventilazione generale forzata

È ottenuta attraverso l'installazione di grossi ventilatori, genera dei flussi di cui si può controllare la direzione

Nelle operazioni di saldatura non è da considerarsi sufficiente come unico presidio di rimozione degli inquinanti, in quanto non permette di rimuovere l'inquinante prima che questo raggiunga le vie di respirazione dell'operatore

Migliora l'efficienza delle aspirazioni localizzate, immette aria pulita e può garantire condizioni microclimatiche corrette.

Necessaria in presenza di impianti di aspirazione a ricircolo

Utilizzo di DPI

Necessario: nei casi in cui non sia possibile mantenere sotto controllo o a valori accettabili l'esposizione attraverso l'aspirazione localizzata

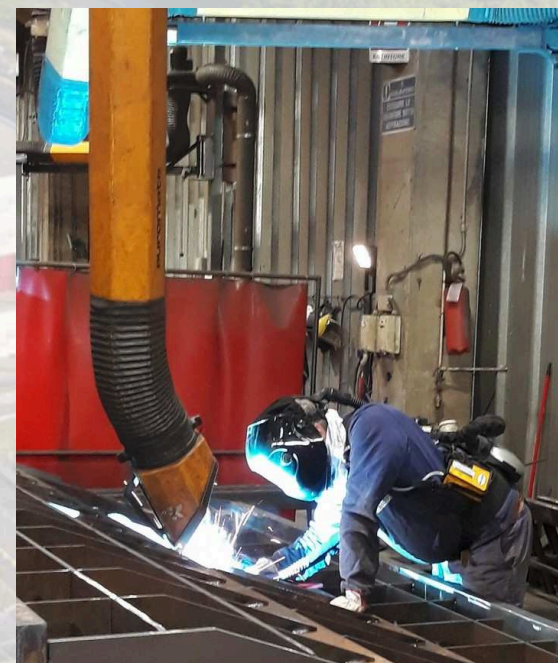
Utile: nei casi in cui si voglia minimizzare il rischio residuo

Nelle saldature trovano particolare applicazione:

Maschere filtranti (semimaschere o facciali filtranti) con grado di protezione P2 o P3

Caschi elettroventilati l'immissione di aria, aspirata alle spalle dell'operatore e opportunamente filtrata, all'interno del casco

Casco integrale con immissione di aria forzata (saldatura in luoghi confinati)



Registro di esposizione (art. 243 D.Lgs. 81/08)

Valutazione dei fumi di saldatura

Individuazione dei vari
composti presenti nella
miscela

Misurazione
delle esposizioni dei gruppi
omogenei dei lavoratori

Qualora si determini la **presenza di agenti cancerogeni**, i lavoratori rientrano nell'ambito di applicazione del **capo II del Titolo IX del D.Lgs. 81/08**

Nella saldatura su **acciaio inox**, deve essere valutata l'esposizione a **Cromo esavalente** e ai **composti del Nichel**

Se presenti, la valutazione deve classificare i vari lavoratori in:

1. Lavoratori non esposti
2. Lavoratori potenzialmente esposti
3. **Lavoratori esposti**


Quando si considera "esposto" un lavoratore?

Un lavoratore è “**esposto**” quando il valore di esposizione all’agente cancerogeno considerato è **superiore alla popolazione generale**

**Sostanza cancerogena
ubiquitaria
nell’ambiente di vita**

**Presenza di valori di
riferimento fissati in
normative**


Valore riferimento europeo Nichel: 20 ng/mc (Linee guida Piemonte)



In assenza di un valore di riferimento (come nel caso del **Cromo esavalente**), si ha esposizione quando:

1. l'agente è **rintracciabile** nel luogo di lavoro
2. In **presenza di una lavorazione** che specificatamente le utilizza o le produce

I lavoratori esposti sono sottoposti a sorveglianza sanitaria e conseguentemente iscritti nel registro di esposizione



Il **registro degli esposti** è istituito dal **Datore di Lavoro**, che si avvale per questa funzione del **medico competente**.

Il **medico competente**, nell'ambito della sua collaborazione alla valutazione dei rischi:

1. Individua le mansioni a rischio
2. Definisce le categorie di esposizione
3. Registra i lavoratori esposti, verificandone l'entità e la qualità dell'esposizione