

Guida e raccomandazioni per scenari di esposizione, misure per la gestione dei rischi e per identificare le condizioni operative con le quali è possibile saldare metalli, leghe, miscele e articoli metallici in modo sicuro in termini di esposizione ai fumi e ai gas di saldatura

La saldatura/brasatura produce fumi che possono danneggiare la salute umana.

I processi di saldatura e le tecniche affini generano una miscela variabile di fumi (particelle trasportate dall'aria) e gas, che, se inalati o ingeriti, costituiscono un rischio per la salute.

Il livello di rischio dipende dalla composizione del fumo, dalla sua concentrazione e dal tempo di esposizione al fumo stesso.

La composizione del fumo dipende dal materiale che si sta lavorando, dal processo e dai consumabili di saldatura in uso, dai rivestimenti protettivi del pezzo in lavorazione, quali vernici, galvanizzazioni o metallizzazioni, da oli o contaminanti derivanti da operazioni di pulizia e sgrassaggio.

La quantità di fumi generati dipende dal processo di saldatura, dai parametri di saldatura, dal gas schermante, dal tipo di consumabili e dal potenziale rivestimento sul pezzo in lavorazione.

È necessario un approccio sistematico alla valutazione dell'esposizione, tenendo in considerazione le condizioni particolari per l'operatore e gli operai circostanti che possono essere esposti.

Regole generali per ridurre l'esposizione ai fumi e ai gas di saldatura

Tenendo presente l'emissione dei fumi durante la saldatura, la brasatura o il taglio dei metalli, si raccomanda di (1) organizzare misure di gestione del rischio utilizzando le informazioni generali e le linee guida indicate dal presente documento e (2) usando le informazioni fornite dalla Scheda di Sicurezza (SDS), emessa in accordo con REACH, dal fabbricante del consumabile di saldatura.

Il datore di lavoro dovrà assicurare che il rischio derivante dai fumi di saldatura per la sicurezza e la salute dei lavoratori sia eliminato o ridotto al minimo. Iniziare ogni nuovo lavoro con un inventario dei rischi per la salute e la sicurezza sul luogo di lavoro.

Dovranno essere applicati i seguenti principi, se non diversamente indicato da disposizioni legislative locali:

1. Sostituzione:

Scegliere le combinazioni di materiali base/processo applicabili con la minima emissione, ogniqualvolta possibile
Impostare i parametri del processo di saldatura con la minima emissione (ad es. parametri di saldatura/trasferimento con modalità ad arco, composizione del gas di protezione) *

2. Dispositivi di protezione collettiva:

Applicare le misure protettive collettive pertinenti (ventilazione generale, ventilazione di aspirazione locale) in conformità con il numero di classe.

3. Misure organizzative:

Limitare il tempo di esposizione del lavoratore ai fumi di saldatura,
Stabilire e applicare specifiche per la procedura di saldatura

4. Dispositivi di protezione individuale:

Ai fini della protezione del lavoratore, indossare i dispositivi di protezione individuale pertinenti in conformità con il ciclo di lavoro

Si dovrà inoltre valutare la conformità con le disposizioni legislative nazionali riguardanti l'esposizione dei saldatori e del personale coinvolto ai fumi di saldatura, nonché ai relativi componenti e alle sostanze gassose con specifici limiti di esposizione professionale. È pertanto fortemente consigliato ottenere chiarimenti sulla legislazione nazionale specifica applicabile.

** Nel processo MIG / MAG, innovativi processi a controllo della forma d'onda generano una minore quantità di fumi e particelle rispetto ai processi convenzionali - L'uso di tali processi può rappresentare una misura aggiuntiva di riduzione dell'esposizione del saldatore e dei lavoratori*

Misure per la gestione del rischio per processi individuali/combinazioni di materiali di base

Nella tabella riportata sotto è proposta una guida generale sulle misure di mitigazione del rischio, secondo il processo di saldatura o la tecnica affine e il materiale base da saldare.

Per ogni processo di saldatura o tecnica affine/combinazione di materiali di base, viene fornita una classifica approssimativa per la mitigazione del rischio di esposizione ai fumi e ai gas di saldatura.

Il processo individuale/la combinazione di materiali di base sono classificati da quelli con l'emissione più bassa (**Classe I**) a quelli con l'emissione più alta (**Classe VIII**).

NOTA: l'International Institute of Welding (IIW, Istituto internazionale della saldatura) ha valutato la pubblicazione della IARC Monograph 118. In base all'attuale stato di conoscenza, IIW conferma la dichiarazione del 2011 relativa a "Cancro ai polmoni e saldatura" e invita tutti i responsabili a ridurre al minimo l'esposizione ai fumi di saldatura. Raccomanda inoltre: per eliminare il rischio in eccesso di cancro ai polmoni, i saldatori e i relativi responsabili devono garantire che l'esposizione ai fumi di saldatura sia ridotta al minimo, almeno in conformità alle linee guida nazionali. Questa dichiarazione è pubblicata sia sul sito Web di IIW sia su quello di EWA.

Per ogni classe sono proposte raccomandazioni generali su ventilazione/estrazione/filtrazione e dispositivi di protezione individuale.

Categoria ¹	Processo (in accordo a ISO 4063)	Materiali base	Note	Ventilazione / Aspirazione / Filtraggio ¹⁴	PPE ² DC<15%	PPE ² DC>15%
spazio non confinati¹⁵						
I	GTAW 141	Tutti	Eccetto l'Alluminio	GV basso ³	n.r.	n.r.
	SAW 12					
	Autogeno 3					
	PAW 15					
	ESW/EGW 72/73					
	Resistenza 2					
	Sald.ra prigionieri 78					
	Stato solido 521					
Brasatura a gas 9	Tutti	Eccetto le leghe di Cd	GV basso ³	n.r.	n.r.	
II	GTAW 141	Alluminio	n.a.	GV medio ⁴	n.a.	FFP ² ⁵
III	MMAW 111	Tutti	Eccetto leghe di Be-, V-, Mn-, Ni- e acciaio inossidabile ⁶	GV basso ⁷ LEV basso ¹²	Elmetto potenziato ¹⁶	FFP ² ⁵
	FCAW 136/137	Tutti	Eccetto Acciaio inossidabile e leghe di Ni ⁶			
	GMAW 131/135	Tutti	Eccetto leghe di Cu-, Be-, V ⁶			
	Arco Plasma con Polvere 152	Tutti	Eccetto leghe di Be-, V-, Cu-, Mn-, Ni e acciaio inossidabile ⁶			
IV	Tutti i processi di classe I	Verniciato / primerizzato / oliato/ zincato	Primer non contenenti Pb	GV basso ³	FFP ² ⁵	FFP ³ ⁸ , TH2/P2, or LDH3
	Tutti i processi di classe III	Verniciato / primerizzato / oliato/ zincato	Primer non contenenti Pb	GV basso ⁷ LEV basso ¹²		
V	MMAW 111	Acciaio inossidabile e leghe di Ni-, Be-, e V	n.a.	LEV alto ¹⁰	TH3/P3, LDH3 ¹¹	TH3/P3, LDH3 ¹¹
	FCAW 136/137	Acciaio inossidabile, leghe di Mn e Ni				
	GMAW 131	Leghe di Cu				
	Arco Plasma con Polvere 152	Acciaio inossidabile e leghe di Mn, Ni e Cu				

Catègoria ¹	Processo (in accordo a ISO 4063)	Materiali base	Note	Ventilazione / Aspirazione / Filtraggio ¹⁴	PPE ² DC<15%	PPE ² DC>15%
spazio non confinati ¹⁵						
VI	GMAW 131	Leghe di Be e V	n.a.	Area a Pressione Ridotta (negativa) ⁹ LEV basso ¹²	TH3/P3, LDH3 ¹¹	TH3/P3, LDH3 ¹¹
	Arco Plasma con Polvere 152					
VII	FCAW senza gas 114	Acciai non e fortemente legati	Filo animato, non contenente Ba	Area a Pressione Ridotta (negativa) ⁹ LEV medio ¹³	TH3/P3, LDH3 ¹¹	TH3/P3, LDH3 ¹¹
	FCAW senza gas 114	Acciai non e fortemente legati	Filo animato, contenente Ba			
	Tutti	Verniciato / primerizzato / galvanizzato	Verniciato / primerizzato contenente Pb	Area a Pressione Ridotta (negativa) ⁹ LEV alto ¹⁰		
	Scriccatura e Taglio ad Arco 8	Tutti	n.a.			
	Spray Termico	Tutti	n.a.			
	Brasatura a gas 9	Leghe di Cd	n.a.			
Sistemi chiusi o spazi confinati¹⁵						
I	Saldatura Laser 52	Tutti	Sistema chiuso	GV medio ⁴	n.a.	n.a.
	Taglio Laser 84					
	Fascio elettronico 51					
VIII	Tutti	Tutti	Spazio confinato	LEV alto ¹⁰ Introduzione di aria esterna	LDH3 ¹¹	LDH3 ¹¹

Note:

- ¹ Classe: classifica approssimativa per mitigare il rischio scegliendo il processo/la combinazione di materiali con il valore più basso. Dovranno essere applicate misure di gestione del rischio collettivo e individuale identificato
 - ² Dispositivi di protezione individuale (DPI) obbligatori che evitano il superamento del valore limite di esposizione nazionale (DC: Duty cycle, ciclo di lavoro espresso in 8 ore)
 - ³ Bassa ventilazione generale (General Ventilation, GV). Con ventilazione di aspirazione locale aggiuntiva (Local Exhaust Ventilation, LEV) e smaltimento all'esterno dell'aria aspirata, la capacità di GV o LEV può essere ridotta fino a 1/5 del requisito originale.
 - ⁴ Mezzo di ventilazione generale (GV) (comparato in doppio al basso)
 - ⁵ Semimaschera di filtraggio (FFP2)
 - ⁶ Quando viene usato un consumabile legato, sono richieste misure di "Classe V"
 - ⁷ Bassa ventilazione generale (General Ventilation, GV). Senza ventilazione di aspirazione locale, il requisito per la ventilazione é aumentato di 5 volte
 - ⁸ Semimaschera di filtraggio (FFP3), casco con filtri potenziati (TH2/P2) o casco con introduzione d'aria esterna (LDH2)
 - ⁹ Area a pressione ridotta (negativa): area ventilata separata dove viene mantenuta una pressione ridotta (negativa) rispetto all'area circostante
 - ¹⁰ Alta ventilazione di aspirazione locale (LEV), estrazione alla fonte (include aspirazione sul banco di lavoro, sul casco, al braccio o sulla torcia).
 - ¹¹ Casco con filtri potenziati (TH3/P3) o casco con introduzione d'aria esterna (LDH3)
 - ¹² Bassa ventilazione di aspirazione locale (LEV), estrazione alla fonte (include aspirazione sul banco di lavoro, sul casco, al braccio o sulla torcia).
 - ¹³ Media ventilazione di aspirazione locale (LEV), estrazione alla fonte (include aspirazione sul banco di lavoro, sul casco, al braccio o sulla torcia).
 - ¹⁴ Misure raccomandate per soddisfare i valori limite nazionali consentiti. I fumi aspirati, per tutti i materiali a eccezione dell'acciaio non legato e dell'alluminio, dovranno essere filtrati prima del rilascio nell'ambiente esterno.
 - ¹⁵ Uno spazio delimitato, malgrado il nome, non é necessariamente piccolo. Esempi di spazi delimitati comprendono navi, silos, vasche, sotto-tetti, cisterne, ecc.
 - ¹⁶ Casco potenziato, progettato per evitare il flusso diretto dei fumi di saldatura all'interno
- n.a. Non applicabile
n.r. Non raccomandato

Standard internazionali e regolamenti UE

Le norme ISO e le Direttive dell'Unione Europea riportati di seguito contengono informazioni generali per le valutazioni del rischio di esposizione ai fumi e ai gas di saldatura rilasciati durante i processi di saldatura e tecniche affini. Devono inoltre essere consultate e applicate le disposizioni legislative e le raccomandazioni.

ISO 4063:2009 Saldatura e tecniche affini - Nomenclatura e codificazione numerica dei processi

ISO EN 21904-1:2020 Health and safety in welding and allied processes -- Equipment for capture and separation of welding fume -- Part 1: General requirements

ISO EN 21904-2:2020	Health and safety in welding and allied processes -- Equipment for capture and separation of welding fume -- Part 2: Requirements for testing and marking of separation efficiency
ISO EN 21904-3:2018	Health and safety in welding and allied processes — Requirements, testing and marking of equipment for air filtration — Part 3: Determination of the capture efficiency of on-torch welding fume extraction devices
ISO EN 21904-4:2020	Health and safety in welding and allied processes -- Equipment for capture and separation of welding fume -- Part 4: Determination of the minimum air volume flow rate of capture devices
ISO 15607:2003	Specifiche e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Regole generali
EN ISO 15609:	Specifiche e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Specifiche delle procedure di saldatura parte 1 -> parte 6
ISO 17916:2016	Sicurezza delle macchine per il taglio termico
EN 149:2001+A1:2009	Dispositivi di protezione delle vie respiratorie. Maschere di filtraggio per la protezione da particelle. Requisiti, prove, marcatura
EN 14594:2018	Dispositivi di protezione delle vie respiratorie. Respiratori ad aria compressa, a flusso continuo, alimentati dalla linea. Requisiti, prove e marcatura
EN 12941:1998+A2:2008	Dispositivi di protezione delle vie respiratorie. Elettrorespiratori a filtro completi di elmetto o cappuccio. Requisiti, prove, marcatura
EN 143:2000	Dispositivi di protezione delle vie respiratorie. Filtri antiparticolato. Requisiti, test e marcatura
Direttiva 98/24/EC	sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro
Direttiva 2004/37/EC	sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro
Direttiva 2017/2398	Emendamento Direttiva 2004/37/CE sul limite di esposizione al cromo VI
Direttiva 2017/164/EU	valori limite indicativi di esposizione professionale (per ossidi di azoto)
Directive 2019/130	Amending Directive 2004/37/EC on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work

Sistema di descrittori d'uso secondo il regolamento REACH

Il sistema di descrittori d'uso REACH è un sistema sviluppato da ECHA¹ per facilitare la valutazione del rischio chimico e la comunicazione della catena di approvvigionamento.

I fumi e i gas di saldatura sono sottoprodotti non intenzionali secondari generati durante le operazioni di saldatura. Come tali, non sono considerati sostanze o miscele rientranti nella definizione REACH. Non sono destinati a essere utilizzati dai lavoratori o dai consumatori.

Tuttavia, l'esposizione professionale ai fumi e ai gas di saldatura può rappresentare un rischio simile a quello delle sostanze e delle miscele regolamentate dal REACH.

L'identificazione dei pericoli, la valutazione dei relativi rischi e l'attuazione di misure di controllo per proteggere salute e sicurezza possono essere implementate con metodologia REACH.

Questo sistema è stato applicato per i fumi e i gas di saldatura

Il sistema in primo luogo descrive le fasi del ciclo di vita. I produttori di consumabili per saldatura dell'EWA definiscono 2 fasi del ciclo di vita: a) fabbricazione del prodotto e b) applicazione presso un sito industriale.

Inoltre, il regolamento REACH utilizza cinque descrittori:

Settore di utilizzo (**SU**), [NOTA: SU3 e SU10 elencati in precedenza sono stati rimossi da ECHA¹]

Categoria di processo (**PROC**),

Categoria di prodotto (**PC**),

Categoria articolo (**AC**) e

Categoria di rilascio nell'ambiente (**ERC**)

per descrivere gli usi identificati.

I descrittori applicabili per i consumabili per saldatura sono:

Fabbricazione di consumabili:

SU14 SU15 PC7 PC38 PROC5 PROC21 PROC22 PROC23 PROC24 PROC25 ERC 2 ERC3 AC7

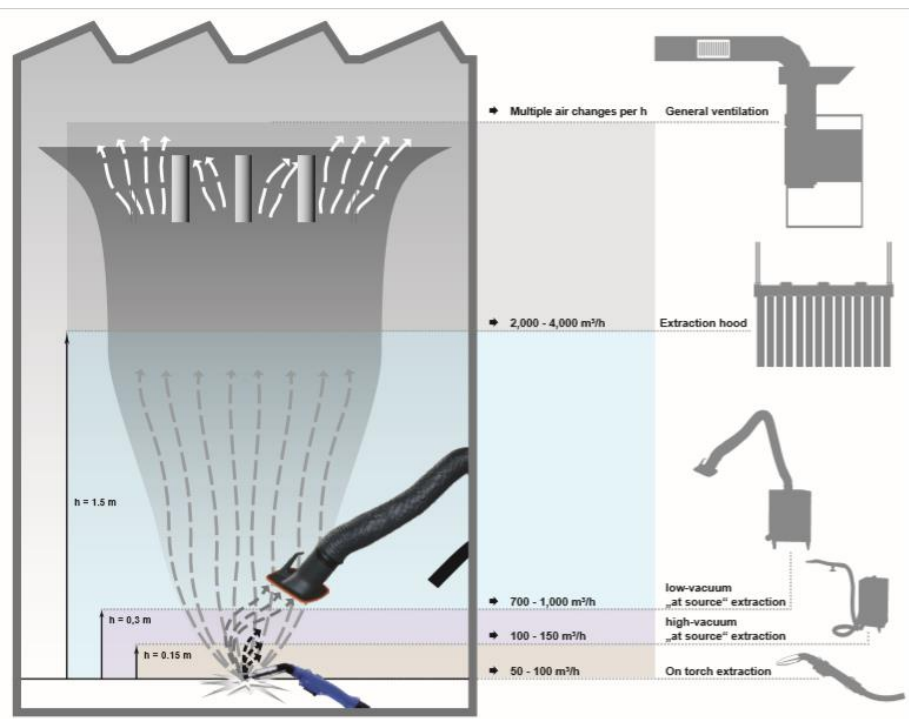
Saldatura industriale e professionale:

SU15 SU17 PC7 PC38 PROC21 PROC22 PROC23 PROC24 PROC25 ERC5 ERC8c ERC8f AC1 AC2 AC7

SU14	Attività metallurgiche, comprese le leghe
SU15	Fabbricazione di prodotti in metallo, esclusi macchinari e attrezzature
SU17	Fabbricazione di articoli generici, per esempio macchinari, apparecchiature, autoveicoli e altri mezzi di trasporto
PC7	Metalli di prima trasformazione e leghe
PC38	Prodotti per la saldatura e la brasatura, prodotti flussanti
PROC5	Miscelazione o mescolamento in processi in lotti
PROC21	Manipolazione con basso consumo energetico di sostanze presenti in materiali e/o articoli
PROC22	Operazioni di lavorazione nell'ambito di processi potenzialmente chiusi con minerali/metalli a temperature elevate.
Ambiente industriale	
PROC23	Operazioni di lavorazione e trasferimento in processi aperti con minerali/metalli a temperature elevate.
PROC24	Lavorazione ad alta energia (meccanica) di sostanze integrate in materiali e/o articoli
PROC 25	Altre operazioni a caldo con metalli Saldatura, brasatura, solcatura, saldobrasatura, taglio alla fiamma.
ERC 2	Formulazione di preparati
ERC3	Formulazione in matrice solida
ERC 5	Uso industriale con conseguente inclusione all'interno di o su una matrice
AC1	Veicoli
AC2	Macchinari, apparecchi meccanici, articoli elettrici/elettronici
AC7	Prodotti metallici

¹Orientamenti sugli obblighi di informazione e sulla valutazione della sicurezza chimica, Capitolo R.12: Descrizione degli usi, Versione 3.0 dicembre 2015 (https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information_requirements_r12_en.pdf)

Allegato: illustrazione dei sistemi di aspirazione dei fumi (opzionale)



Note: Illustration of welding fume extraction systems is only an example. Compliance, with national country legislation, is needed if different

Il presente documento è stato preparato dai comitati tecnici di EWA ai quali partecipano i rappresentanti impiegati presso i diversi produttori europei di consumabili ed apparecchi per la saldatura (membri di EWA). Tutti i documenti di informazione tecnica dell'EWA sono basati sull'esperienza e sulla conoscenza tecnica dei membri dell'EWA al momento della pubblicazione. Tali documenti di informazione tecnica forniscono orientamenti volontari e non sono vincolanti.

EWA con il presente esclude qualsiasi responsabilità eventualmente derivante dall'uso di tali documenti di informazione tecnica, compresi, a solo titolo esemplificativo e non esaustivo, mancata esecuzione, interpretazione erronea e uso non corretto delle informazioni tecniche”.