

ASPIRMIG

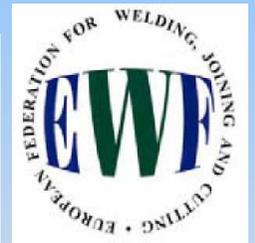
Welding & Safety

Protecting the environment... ?

Is cheaper than polluting it!!!



ECONWELD PROJECT



Intermediate Meeting 11-12 February 2009

Hannover, Germany

INTERNATIONAL INSTITUTE OF WELDING

A world of joining experience

COMMISSION VIII – Health, safety and Environment

Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.





ASPIRMIG
Welding & Safety



IL PROGETTO ECONWELD : LA TORCIA ASPIRANTE



Salute, Sicurezza e
Ambiente

Economically welding in a healthy way

Il progetto di ricerca europeo ECONWELD
(Economically welding in a healthy way)
Contract No: COLL-CT-2005-516336



Przybylo wielu zagranicznych gości.



ECONWELD



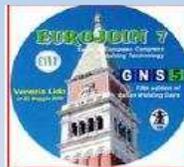
SIXTH FRAMEWORK PROGRAMME

Międzynarodowe spotkanie
w Gliwicach przedstawicieli
bezpieczeństwa pracy i środowiska przy
spawalnictwie

Spotkanie VIII Komisji MIS „Zdrowie i bezpieczeństwo
pracy w spawalnictwie”. Spotkanie partnerów projektu
„ECONWELD”



12th INTERNATIONAL WELDING
CONFERENCE



**Saldatura
Flash**

Agenzia Nazionale di Stampa settimanale

Suppl. al n. 1/2008 della Rivista Italiana della Saldatura
Dir. Resp.: Mauro Soasso - Redazione: Franco Lezzi, Franco Ricciardi.
Segreteria: Silvia Terrarossa. Editore: IIS - email: saldatura.flash@iis.it
Tel. 010.8341.389 / 392. Aut.Trib.Ge. n.41 del 22/04/1955.
Trasmesso a 8.046 indirizzi - Anno VII, N. 277 del 12/03/2008

La scorsa settimana presso la sede di Genova
Incontro tra IIS, Aspirmig e Plasma-team
per il Progetto Europeo
di ricerca "Econweld"

-di Carlo Rosellini- (*)



...Collaborate
con noi per la
riuscita della
Manifestazione...

Info:
tel. 0108341.389,
franco.ricciardi@iis.it

Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.



➤ **RIDUZIONE DEI COSTI IN SALDATURA** mediante:

- ✓ variazione dati di saldatura;
- ✓ nuove miscele di gas di protezione;
- ✓ materiali di apporto di nuova formulazione;
- ✓ aumento della velocità di saldatura;
- ✓ tecniche di saldatura alternative;
- ✓ aumento del grado di automazione.

➤ **RIDUZIONE ASSENZE PER MALATTIA** mediante:

- ✓ **Igiene** eliminazione dei fumi di saldatura alla fonte e la loro dispersione nell'ambiente di lavoro.
- ✓ **Ergonomia** messa a punto di una torcia leggera, maneggevole e di bracci bilanciati di supporto con campo di lavoro da 8 a 20m.
- ✓ **Sicurezza** eliminazione degli intralci a pavimento; cavi,tubi,ecct.

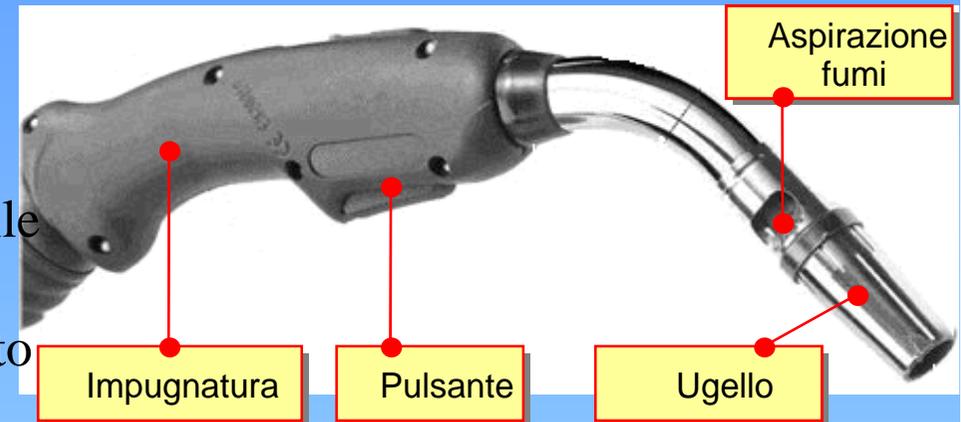


➤ RIDUZIONE ESPOSIZIONE AI FUMI DI SALDATURA

✓ Per assicurare un maggiore comfort al saldatore, in osservazione dei limiti fissati dalle Norme in materia di Igiene e Sicurezza, la **ASPIRMIG** ha progettato, costruito e brevettato una torcia aspirante per fumi di saldatura con l'aspirazione **indiretta** con l'utilizzo di Modelli Fluidodinamici Computerizzati (**CFD**).

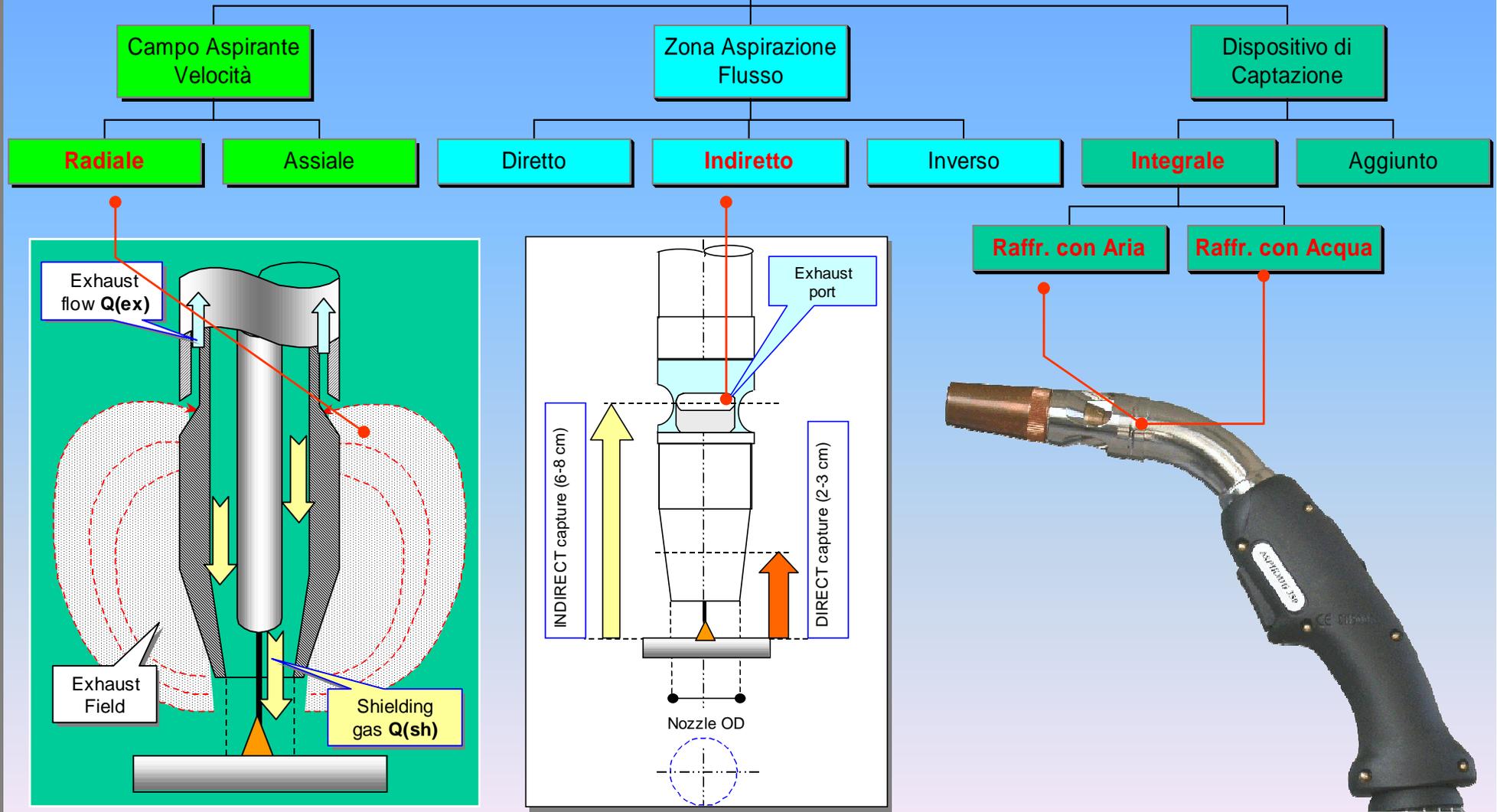
✓ La torcia realizzata ha la funzione di captare, in tutte le posizioni, i fumi alla fonte e sempre prima della zona di respiro, riducendo la necessità di utilizzare sistemi di ventilazione separata (**LEV**) oppure l'uso di respiratori personali a protezione della zona di respiro del saldatore (**RPE**).

La torcia aspirante permette al saldatore di essere più produttivo per effetto delle minori fermate per il riposizionamento e per la maggiore salubrità ambientale ottenuta grazie alla **elevata capacità di captazione** della torcia. Inoltre, grazie alla sua maneggevolezza, è utilizzabile con continuità nei più elevati cicli di saldatura (**ergonomia**).



Caratteristiche della Torcia Aspirante *ASPIRMIG*

TORCIA CON ASPIRAZIONE Definizioni - Caratteristiche

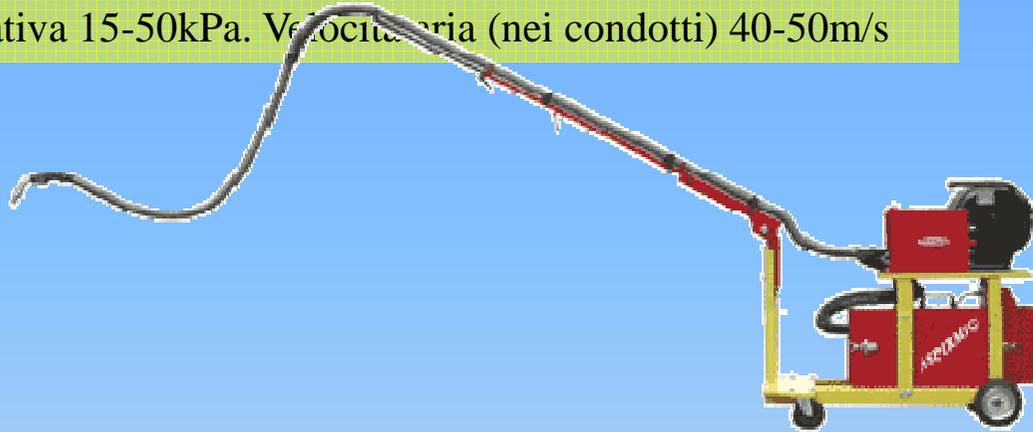


Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspirating torch.



Torcia Aspirante - Collettore dei Fumi (Aspiratore)

La torcia **ASPIRANTE** ECONWELD funziona ad alta pressione negativa per creare il debito d'aria necessario per ottenere l'aspirazione indiretta. Portata mc/h 80-140 secondo i modelli. Pressione negativa 15-50kPa. Velocità d'aria (nei condotti) 40-50m/s



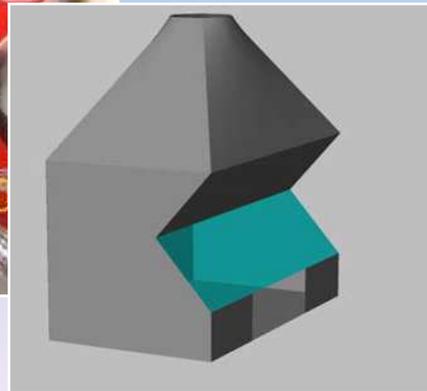
- La torcia **ASPIRANTE**, mediante un tubo flessibile, è collegata all'**unità di depressione** che fornisce la portata d'aria necessaria, a pressione sempre costante.
- L'aspiratore si attiva automaticamente con l'innesco dell'arco per mezzo del **dispositivo di start-stop**.
- La parte iniziale della torcia è ricoperta da una **guaina in neoprene tessuto** che ne assicura la protezione dalle scintille e dall'usura. Senza compromettere la sua flessibilità.
- La temperatura dell'impugnatura è mantenuta entro valori ottimali di 25-35° perché i fumi surriscaldati sono miscelati **con l'aria fredda dell'ambiente**. Questo grazie alla posizione e alle dimensioni delle aperture di captazione.





ASPIRMIG
Welding & Safety

TEST DI EFFICIENZA DI CAPTAZIONE DEI FUMI



Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.

Prove di Emissione Fumi – Cabina di Prelievo presso IIS



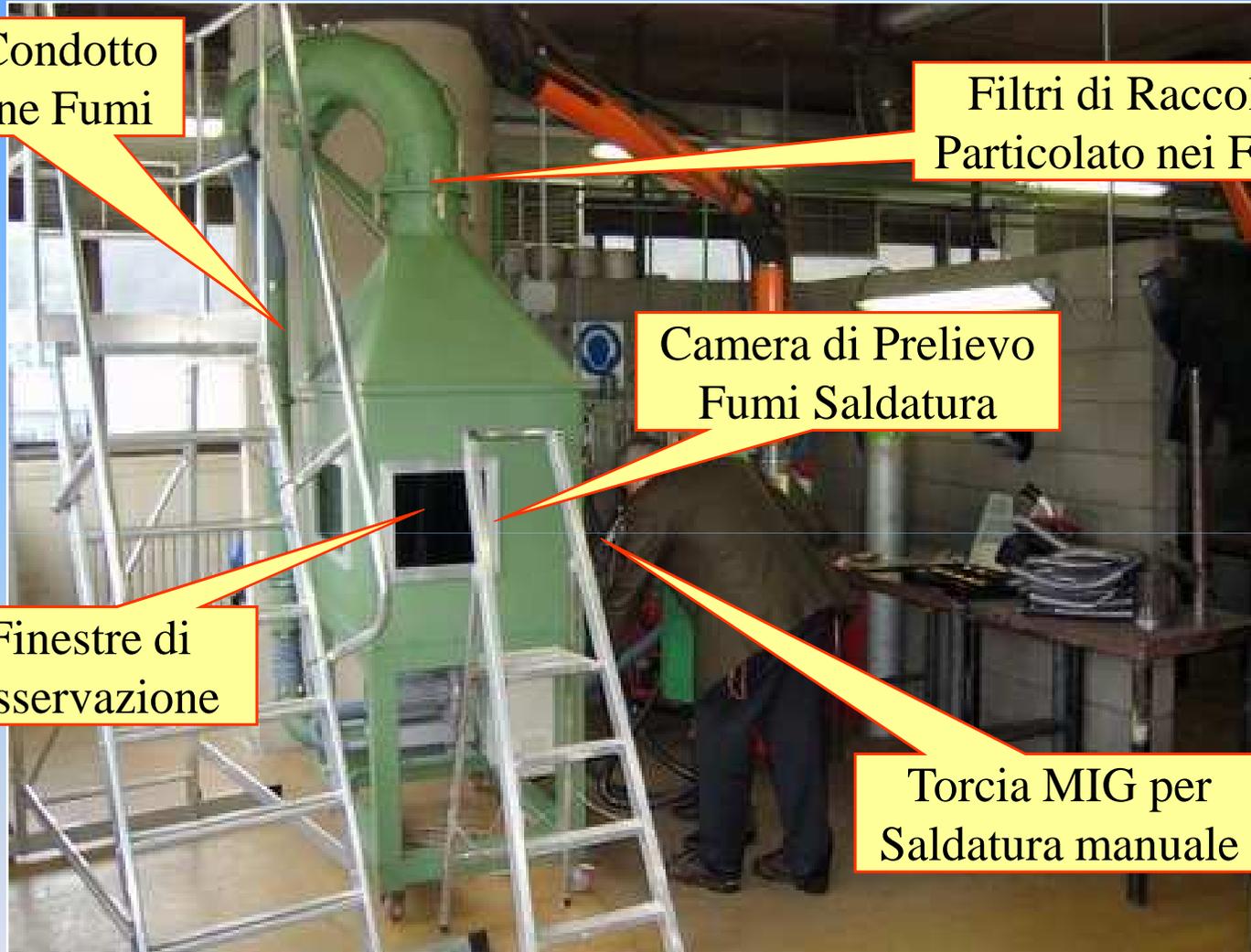
Ventola+Condotto
Aspirazione Fumi

Filtri di Raccolta
Particolato nei Fumi

Camera di Prelievo
Fumi Saldatura

Finestre di
Osservazione

Torcia MIG per
Saldatura manuale

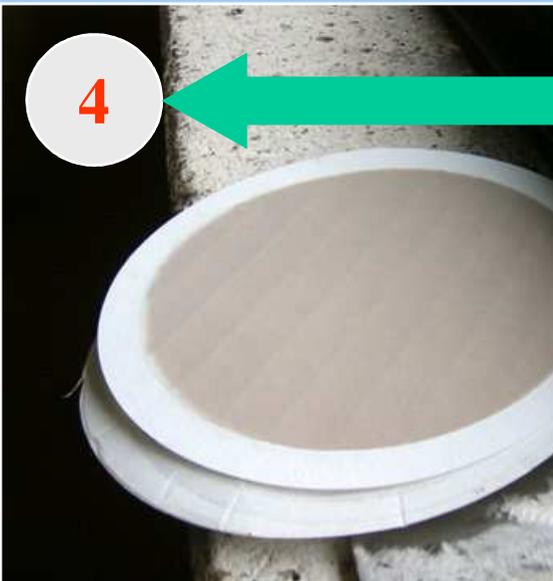
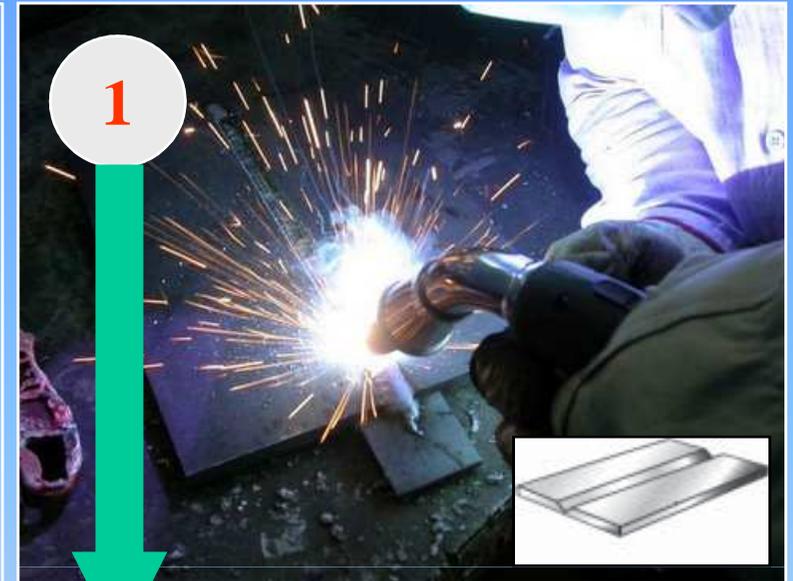


I fumi emessi durante le prove di saldatura sono stati analizzati e misurati da diversi Istituti (IIS, IST e IS) in cabine di prelievo fumi, secondo le Norme Europee → EN ISO 15011-1/2.

Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.

Prove di Emissione Fumi – Sequenze Operative

1. Saldatura manuale MIG (posizione PA) con torcia aspirante o torcia normale
2. Controllo Tempo Saldatura = 60 s
3. Filtro rimosso dalla camera di prelievo
4. Filtro pesato prima e dopo la saldatura, l'emissione dei fumi è calcolata in mg/s e poi convertita in mg/min



Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.



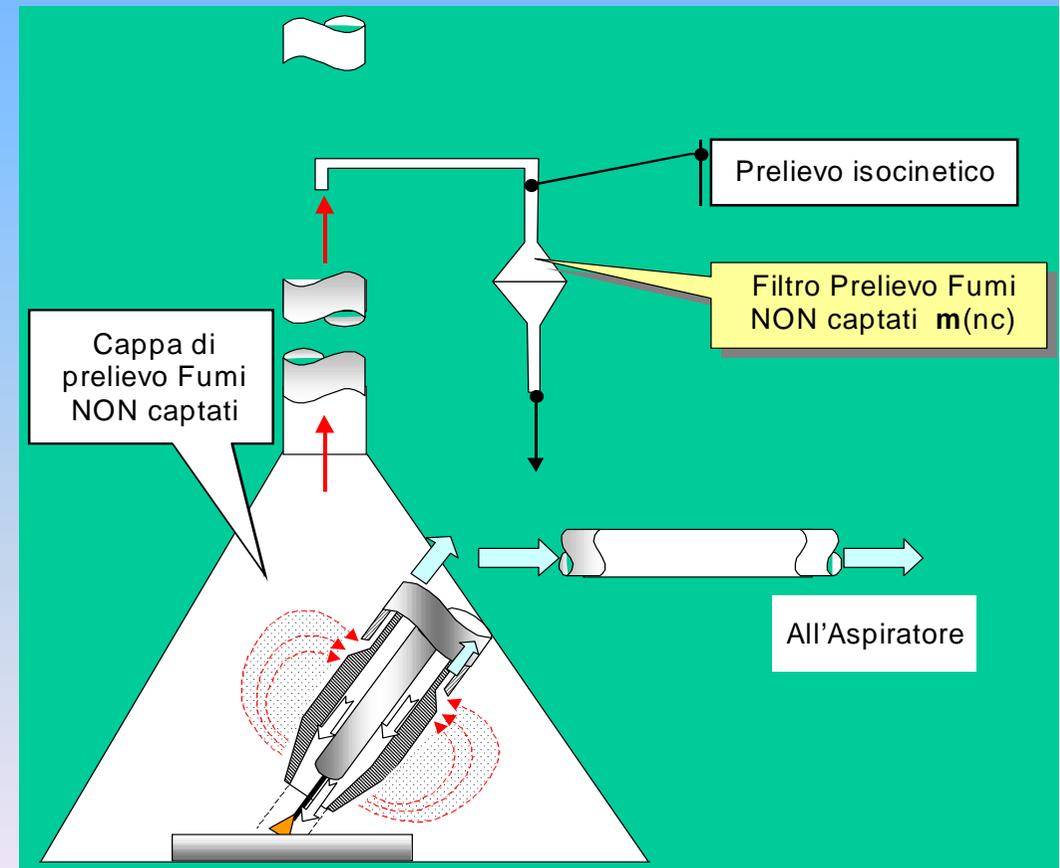
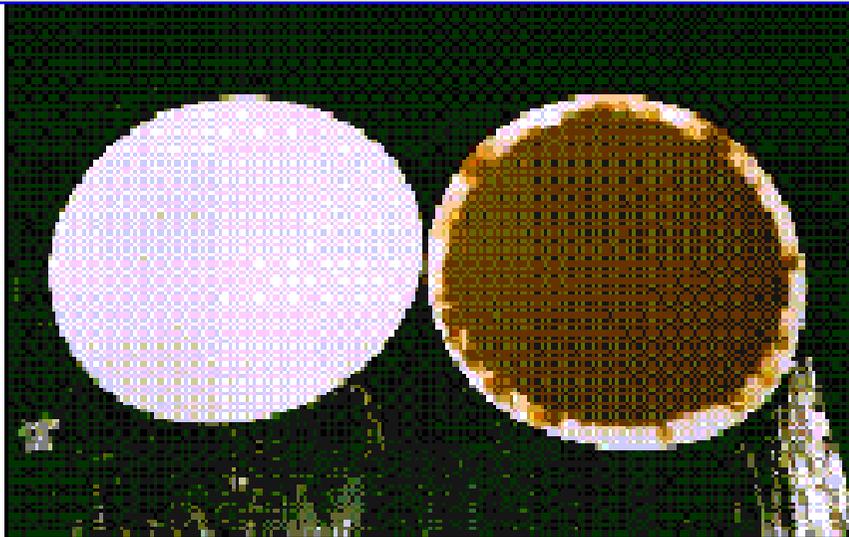
Emissione Fumi Metodo del Particolato Totale

EFFICIENZA CAPTAZIONE FUMI
Metodo usato presso IIS

Particolato Totale nei Fumi

Il particolato aero-veicolato viene raccolto su filtri di campionamento isocinetico posizionati nella camera di prelievo. Il metodo è relativamente semplice ed ampiamente usato.

Filtro Nuovo (Sn) – Lo stesso filtro dopo il prelievo dei fumi emessi (Dx).



Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.



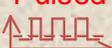
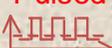
ASPIRMIG
Welding & Safety

ANALISI DEI RISULTATI



Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.



Base Material	Filler metal	Shielding gas	Current waveform	Welding torch	Executor	Test condition
C-Mn Steel S 355 JR (Fe510)	Normal wire	82% Ar-18% CO ₂	Without pulsing	With aspiration (by Aspirmig) 	IIS	1
	Green wire	82% Ar-18% CO ₂	Without pulsing	Normal type (without aspiration)	IS	2
	Normal wire	Ternary mixture	Pulsed 	Normal type (without aspiration)	IS	3
	Green wire	Ternary mixture	Without pulsing	Normal type (without aspiration)	IS	4
Stainless Steel AISI 316L	Normal wire	Ternary mixture	Without pulsing	Normal type (without aspiration)	IST	5
	Normal wire	99% Ar-1% O ₂	Pulsed 	Normal type (without aspiration)	IST	6
	Normal wire	99% Ar-1% O ₂	Pulsed 	With aspiration (by Aspirmig) 	IIS	7
	Normal wire	97,5% Ar-2,5% CO ₂	Pulsed 	Normal type (without aspiration)	IST	8
	Normal wire	97,5% Ar-2,5% CO ₂	Pulsed 	With aspiration (by Aspirmig) 	IIS	9
Aluminium Alloy EN AW 5354	Normal wire	99,99% Ar	Pulsed 	Normal type (without aspiration)	IIS	10
	Normal wire	99,99% Ar	Without pulsing	With aspiration (by Aspirmig) 	IIS	11
Aluminium Alloy EN AW 6061	Normal wire	99,99% Ar	Pulsed 	Normal type (without aspiration)	IIS	12
	Normal wire	99,99% Ar	Without pulsing	With aspiration (by Aspirmig) 	IIS	13

- ✓ I test sono stati eseguiti da IIS-IS-IST;
- ✓ Sono stati usati metodi innovativi e soluzioni per ridurre emissione fumi alla sorgente, ad es. “green wires”, miscele ternarie di gas, corrente pulsata (CDP);
- ✓ n° 5 prove con torcia aspirante
- ✓ n° 13 condizioni parametriche.

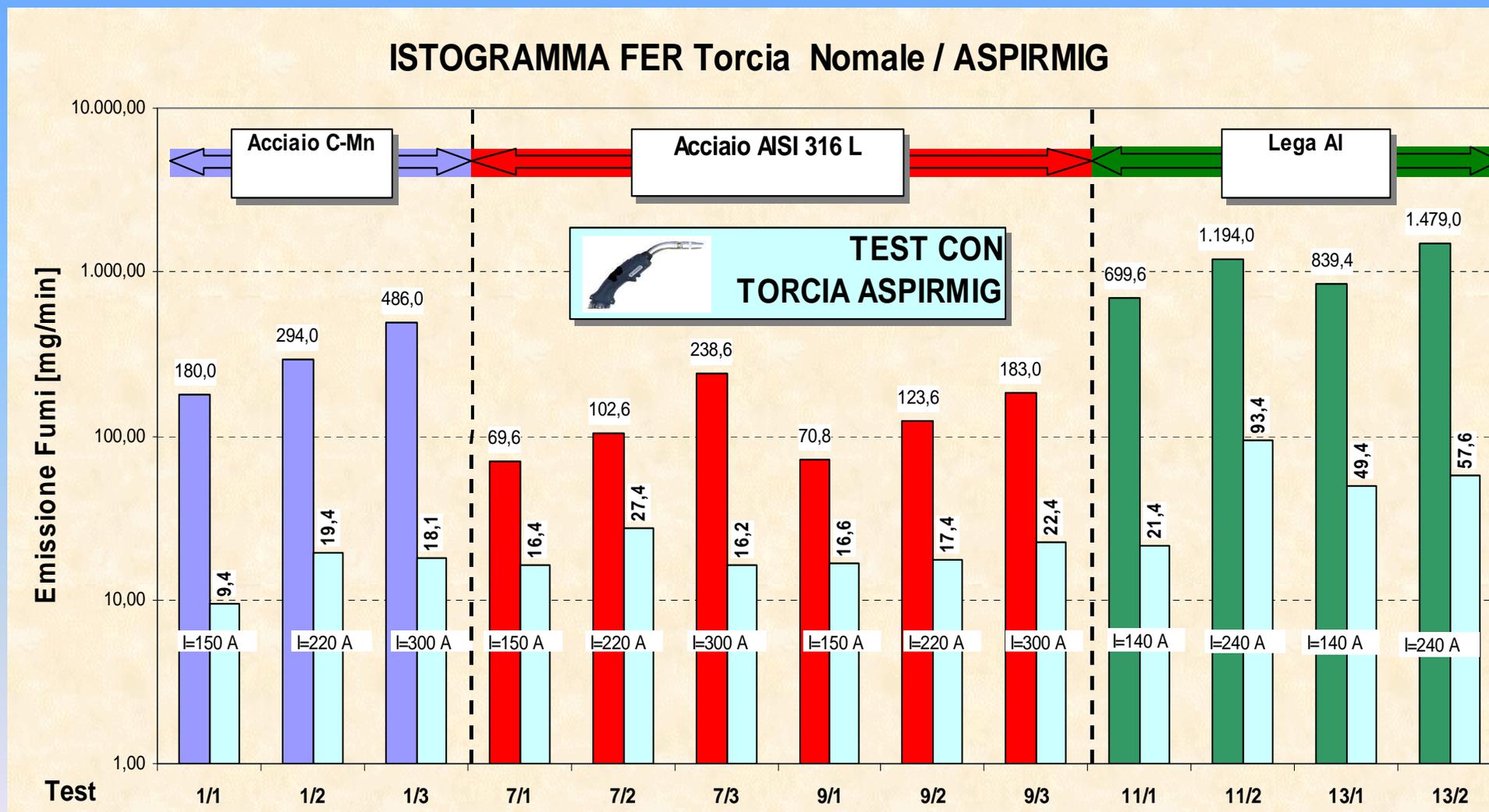


Materiale Base	Tipo Filo	Gas di Protezione	Test N.	FER, mg/min		Efficienza Captazione, %
				SENZA aspirazione	CON aspirazione	
Acciaio (C-Mn) S355 JR (Fe510)	Filo Pieno EN 440 G2Si Dia=1.2 mm	82%Ar+18 % CO ₂	1/1	180,00	9,40	94,8%
			1/2	294,00	19,40	93,4%
			1/3	486,00	18,10	96,3%
Acciaio Inossidabile AISI 316L	Filo Pieno EN 10072 G19 12 3 (AISI 316L) Dia=1.2 mm	98%Ar+2 % O ₂	7/1	69,60	16,40	76,4%
			7/2	102,60	27,40	73,3%
			7/3	238,60	16,20	93,2%
		97.5%Ar+ 2.5% O ₂	9/1	70,80	16,60	76,6%
			9/2	123,60	17,40	85,9%
			9/3	183,00	22,40	87,8%
Lega Alluminio EN AW 5354	Filo Pieno EN 18237 S Al 5356 Dia=1.2 mm	99.99%Ar	11/1	699,60	21,40	96,9%
Lega Alluminio EN AW 6061			11/2	1.194,00	93,40	92,2%
			13/1	839,40	49,40	94,1%
			13/2	1.479,00	57,60	96,1%

PARAMETRI DI SALDATURA - Prove con Torcia Normale / Aspirante

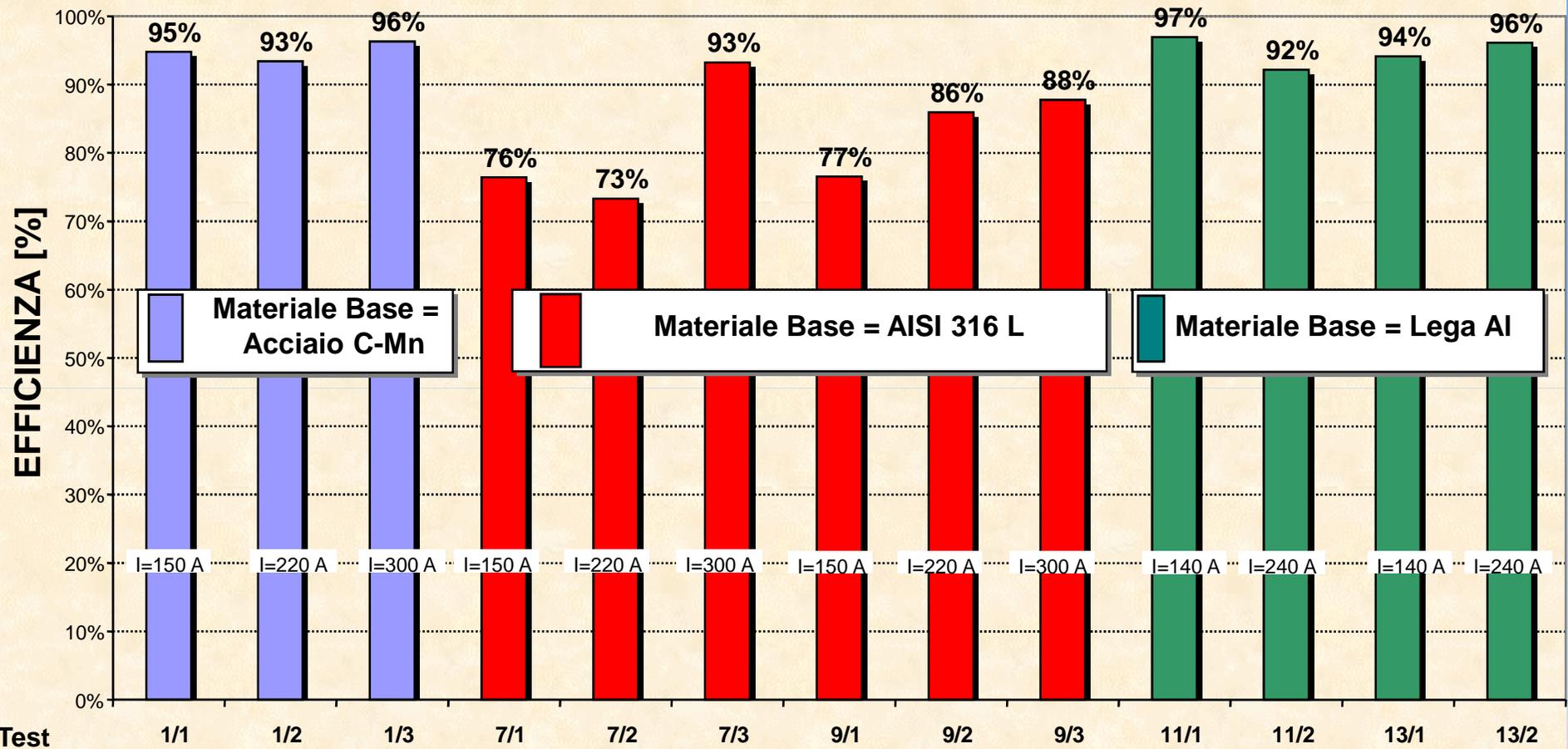
Test	Sub test	φ(filo), mm	Corrente, A	Tensione, V	V Filo, cm/min	Portata Gas, l/min	Posizione Saldatura
N. 1-7-9	1	1,2	150	22	180	15	
	2	1,2	220	24	280	15	
	3	1,2	300	28	380	15	
N. 11-13	1	1,2	140	23	220	15	Bead on plate (PA)
	2	1,2	240	25	300	15	

Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.



Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.

EFFICIENZA CAPTAZIONE FUMI DELLA TORCIA ASPIRMIG



FCE(min) → Acciaio C-Mn = 93 %

AISI 316 L = 73 %

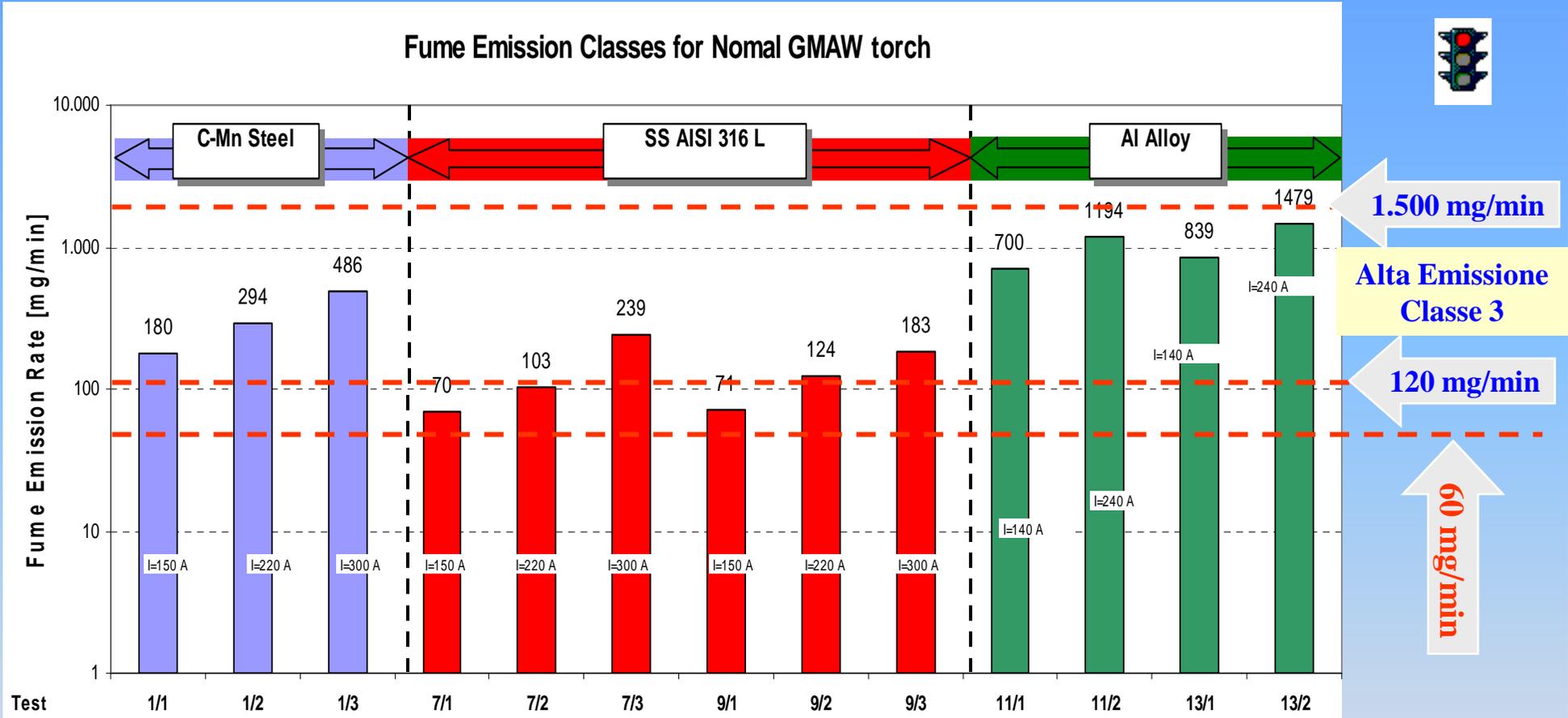
Lega Al = 92 %

FCE(max) → Acciaio C-Mn = 96 %

AISI 316 L = 93 %

Lega Al = 97 %

Classi di Emissione Fumi – Torcia GMAW Normale

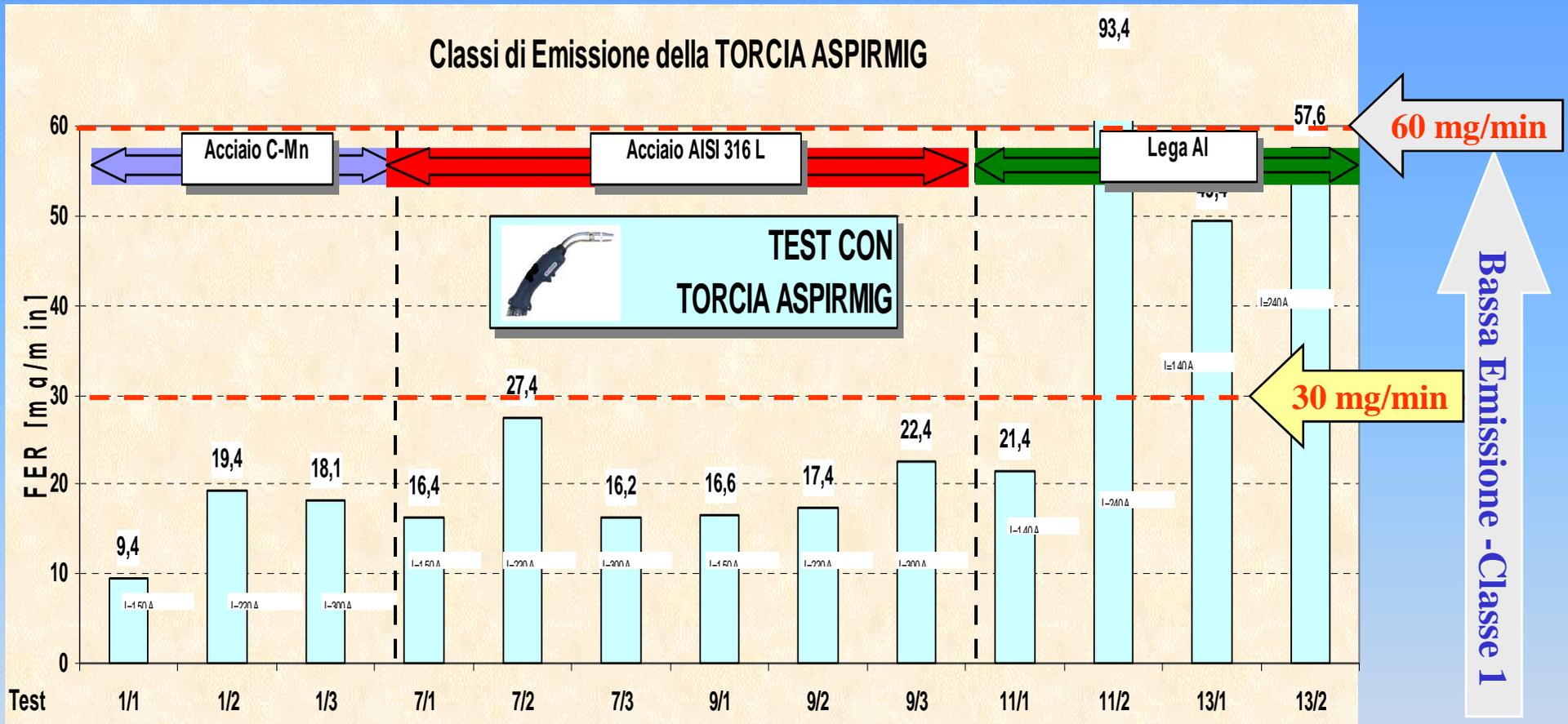


Con torce normali si ottengono valori di **media emissione** (test 7/1, 7/2, 9/1 su Inox) e di **alta emissione** (tutti i test C-Mn ed Al), dove la concentrazione dei fumi supera l'attuale limite di **3 mg/m³**.

Classi di Emissione		FER	
		mg/s	mg/min
1	Bassa emissione	< 1	< 60
2	Media emissione	1 - 2	60 - 120
3	Alta emissione	2 - 25	120 - 1.500
4	Molto Alta emissione	> 25	> 1.500

Source: BGR 220 - Welding fumes

Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.



Con torcia aspirante si ottengono valori di **bassa emissione** in tutti i test (escluso il test 11/2 su Al). Per la **Classe 1**, la concentrazione dei fumi in zona respiro è nel campo di **3 mg/m³** o molto inferiore per i test (**76%**) che non hanno superato la metà del limite di classe (**30 mg/min**).

Classi di Emissione		FER	
		mg/s	mg/min
1	Bassa emissione	< 1	< 60
2	Media emissione	1 - 2	60 - 120
3	Alta emissione	2 - 25	120 - 1.500
4	Molto Alta emissione	> 25	> 1.500

Source: BGR 220 - Welding fumes

Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.



- Il valore limite di emissione dei fumi in saldatura (PEL) rappresenta la concentrazione della frazione respirabile (frazione che penetra nei polmoni), attualmente fissato in **3 mg/m³**.
- Per **bassi valori di emissione**, le concentrazioni delle sostanze pericolose nella zona di respiro del saldatore, da analisi di laboratorio, non superano generalmente il limite di **3 mg/m³**.
- Per i procedimenti di saldatura a **medio ed alto fattore di emissione**, che superano il limite imposto (PEL), le attuali conoscenze tecnico-scientifiche raccomandano l'utilizzo di idonea ventilazione (captazione diretta dei fumi nella zona di emissione). In alcuni casi, sono necessari dispositivi di protezione individuale per tutelare la salute dei saldatori.
- Dalle prove eseguite con la torcia **ASPIRANTE**, nella quasi totalità dei prelievi, risultano **bassi fattori di emissione**.



- Nella maggior parte delle prove, i prelievi hanno evidenziato fattori di emissione inferiori della metà del limite della **Classe 1 (30 mg/min)**, con concentrazioni dei fumi in zona di respiro (intorno a **1.5-1.8 mg/m³**) inferiori al limite attuale fissato dagli Standard.
- La maggior parte dei fumi prodotti nelle prove sperimentali è stata catturata dalla torcia **ASPIRANTE**. I cordoni di saldatura hanno evidenziato una **qualità ottima e costante** alla osservazione visiva.
- I campioni di saldatura prelevati da alcuni cordoni di Acciaio al C-Mn e sottoposti alla **prova di resilienza** col pendolo di Charpy hanno evidenziato risultati soddisfacenti dal punto di vista metallurgico (con valori superiori a quelli previsti dalla Norma EN 10025-3).

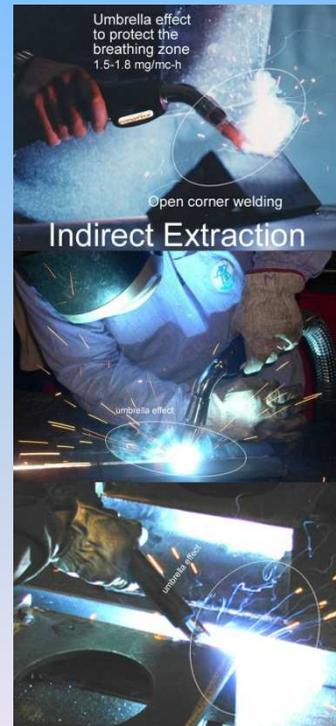
Campione prelevato da cordone
in Acciaio C-Mn per Prove di
Resilienza





ASPIRMIG
Welding & Safety

CONFRONTO CON DISPOSITIVI DI CAPTAZIONE TRADIZIONALI

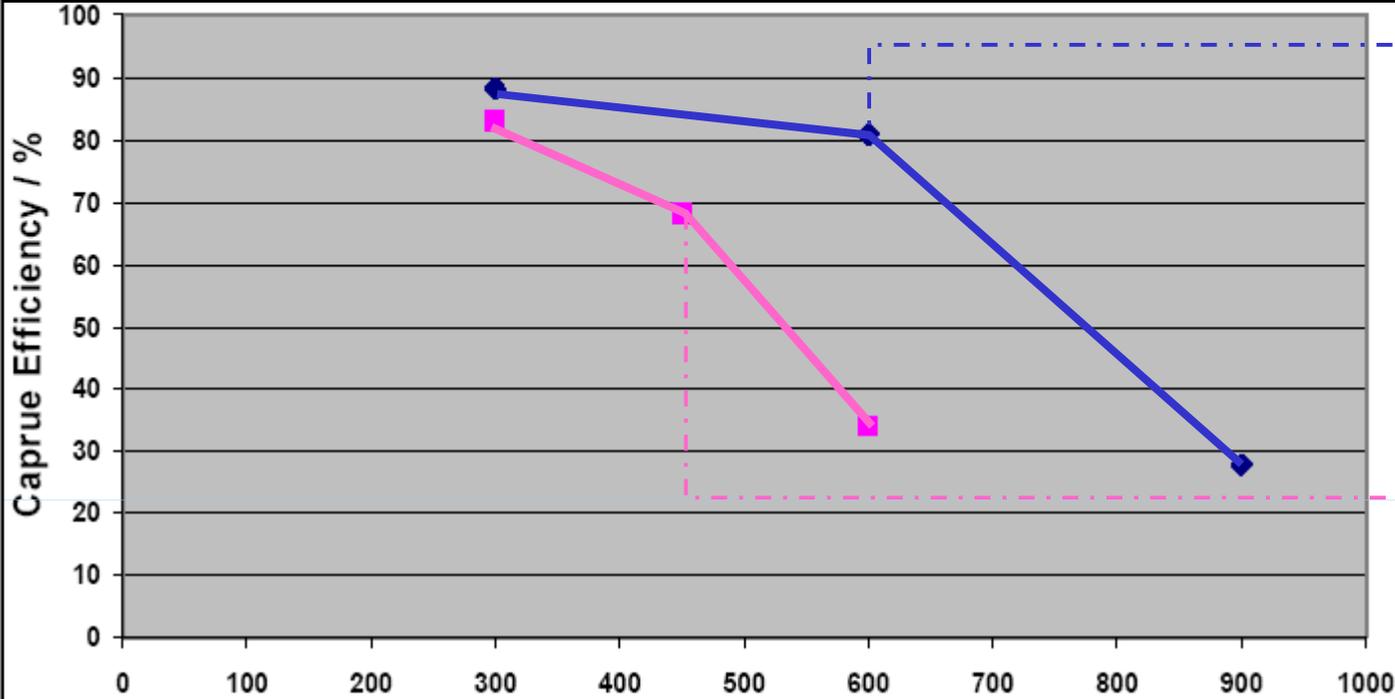


Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspirating torch.

Efficienza di Captazione - LEV hood 1

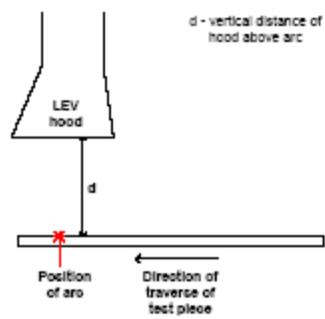
JOURNEE HSE I.S. PARIS NORD 2 09 juin 2011

Efficienza Captazione sopra Arco: LEV hood

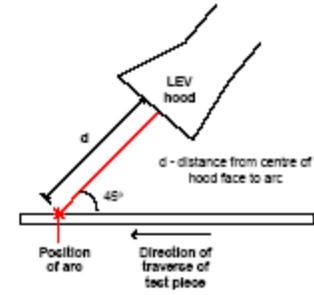


Vertical	
Distance From Arc mm	Average Capture efficiency %
300	88
600	81
900	28

45°	
Distance From Arc mm	Average Capture efficiency %
300	83
450	68
600	34



Distance from arc / mm
 ◆ Vertically above arc ■ At 45 degrees



Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.



Verifiche sperimentali eseguite presso l'Istituto Health and Safety Executive britannico hanno confermato che tutte le bocchette mobili aspiranti sono in grado di raggiungere efficienze di captazione vicino al 100% se posizionate correttamente durante la saldatura.

- Nessuna saldatura eseguita in presenza di LEV hood posizionati correttamente ha evidenziato difetti visibili di porosità, confermata da esame radiografico sotto cordone.
- L'efficienza di captazione è **influenzata enormemente dall'orientamento** della bocchetta aspirante rispetto alla zona di emissione o dalla presenza di eventuali correnti d'aria.
- L'efficienza di captazione si riduce drasticamente per distanze dall'arco superiori al diametro della bocchetta aspirante.
- Poiché in saldatura l'arco si muove sempre rispetto alla posizione della bocchetta di captazione, è vitale che la stessa sia **riposizionata regolarmente**.

Ritorni Economici con la Torcia *ASPIRANTE*

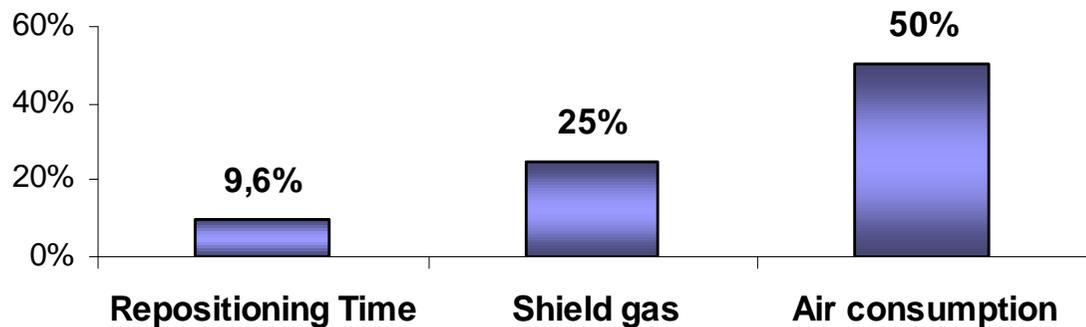


In un turno di 8 ore, ciascun saldatore effettua in media **40 m** di saldatura d'angolo e ogni **40 cm** l'operatore deve arrestare il processo per riposizionare la bocchetta di aspirazione fumi. Un'analisi accurata dei tempi mostra:

- Riposizionamenti in 8 ore : 4000 cm di saldatura : 40 cm = n°100 riposizionamenti
- Tempo per ciascun riposizionamento: circa 30 s;
- Tempo riposizionamento per turno di 8 h → (100 riposizionamenti x 30 s) : 60 s = 50 min
- L'efficienza del saldatore aumenta di circa (8 h x 60) : 50 min = **+ 9,6 %**.

Campionamenti in zona di respiro eseguiti presso IVECO-FIAT da un Ispettore Sanitario ha rilevato una concentrazione di fumi: 1° saldatore → **2.36 mg/m³**; 2° saldatore → **1.63 mg/m³**

SAVINGS at Shipyard Welding (FINCANTIERI)



✓ **Riduzione della Portata Gas di protezione: -25%** per effetto del cono d'aspirazione della torcia che protegge il bagno dalle correnti d'aria o colpi di vento.

✓ **Consumo aria: -50%** rispetto ai sistemi tradizionali a braccio che espellono mediamente 1500mc/h per tutte le 8 ore cioè 15 volte maggiore

Saldatura in Verticale Ascendente (PF)

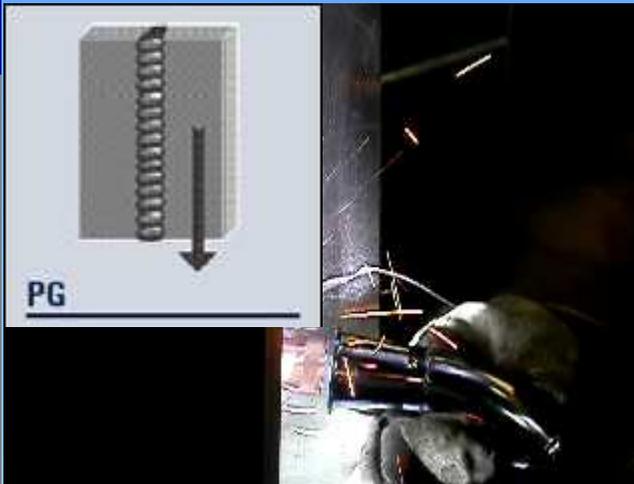


Saldatura in Verticale Ascendente (PF). Quando la saldatura avviene su un piano verticale (con angolo da 85° a 90°), l'efficienza di captazione delle torcia ad aspirazione indiretta si aggira sul **90%** (da: Health Safety Executive - UK).



Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.

Saldatura in Verticale Discendente (PG)



Frame Fumi in
Zona di
Emissione



Frame Fumi in
Zona di
Respiro



Saldatura in Verticale Discendente (PG). Quando la saldatura avviene su un piano verticale (con angolo da 85° a 90°), l'efficienza di captazione delle torcia ad aspirazione indiretta si aggira sul **90%** (da: Health Safety Executive - UK).

Frame Fumi in
Zona di
Emissione



Frame Fumi in
Zona di
Emissione

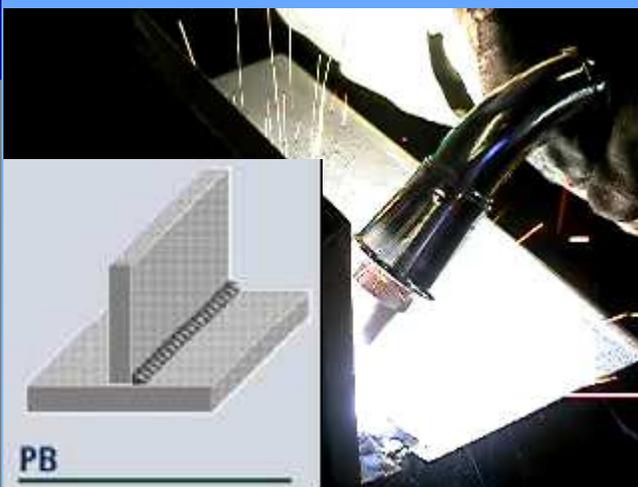


Frame Fumi in
Zona di
Emissione



Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.

Saldatura in Piano su Giunto d'angolo (PB)



Frame Fumi in
Zona di Emissione



Frame Fumi in
Zona di Emissione



Saldatura su Giunto d'angolo (PB). La torcia è inclinata a 15° rispetto alla verticale. In questa posizione, l'efficienza di captazione dei fumi varia tra **93%** e **97%**. Per effetto dell'aspirazione indiretta sono captati anche i fumi che si allontanano lateralmente (wall jet effect o Coanda effect). (da: Health Safety Executive - UK).

Frame Fumi in
Zona di Emissione



Frame Fumi in
Zona di Emissione



Frame Fumi in
Zona di Emissione



Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.

Saldatura in Piano (PA)



Frame Fumi in Zona di Emissione-Respiro

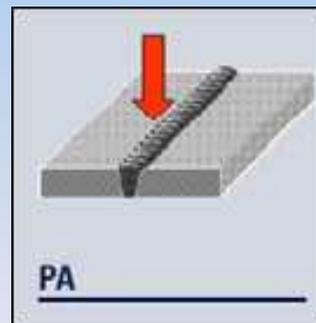


Frame Fumi in Zona di Emissione-Respiro

Saldatura in Piano (PA). La torcia è inclinata a 15° rispetto alla verticale. In questa posizione, la captazione indiretta dei fumi è efficace, ottenendo valori di efficienza tra **93%** e **97%** .



Frame Fumi in Zona di Emissione-Respiro



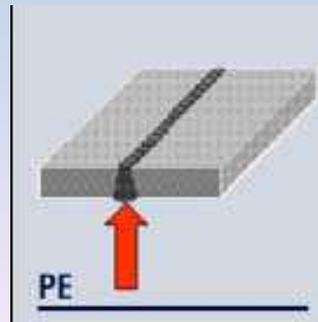
Frame Fumi in Zona di Emissione-Respiro

Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.

Saldatura Sopratesta (PE)

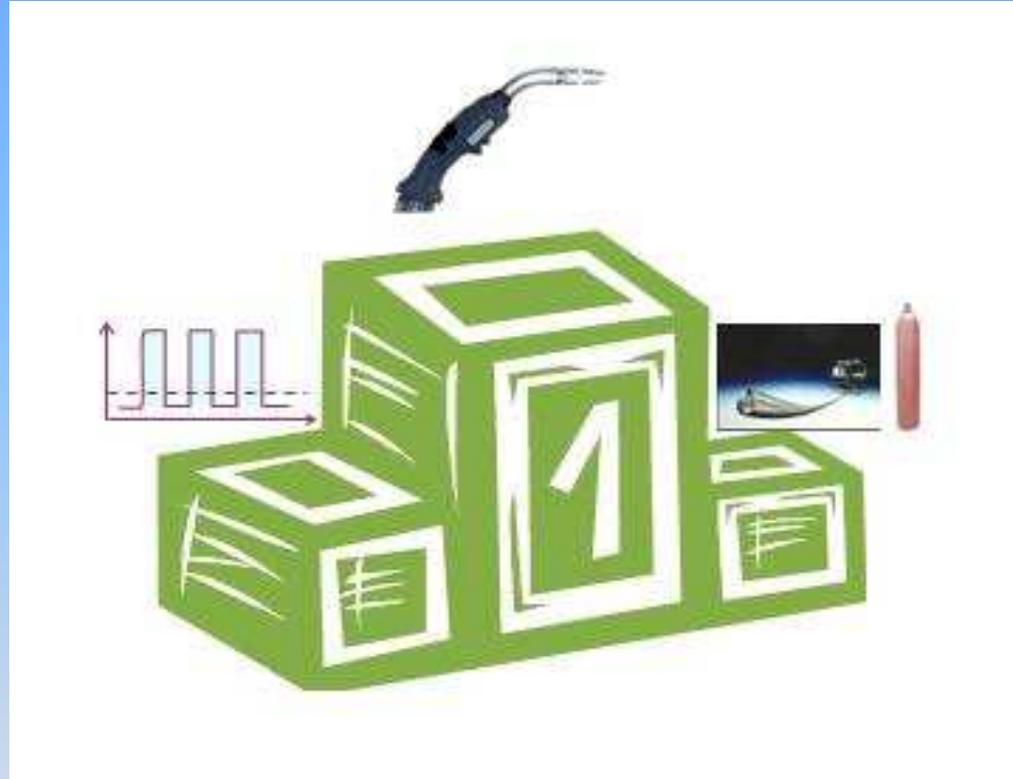


Saldatura sopratesta (PE). Questa posizione è la più efficace per la captazione indiretta dei fumi. Si ottengono efficienze di captazione superiori al **98%**. I fumi sono pressoché totalmente catturati dalla torcia **ASPIRANTE**. (da: Health Safety Executive - UK).



Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.

Ranking of solutions to reduce the FER at the source



- 1) Aspiring torch (ab. 35 times on Al alloy and 27 times on C-Mn steel)
- 2) Pulsed wave technique (CDP) (ab. 10 times on inox steel)
- 3) Innovative kinds of consumables (green wires + shielding mixtures) (ab. 1,5 times on C-Mn steel)

Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.



Econweld Project: research and testing fume capture efficiency of GMAW aspiring torch.

**Grazie per la Vs attenzione. Un
ringraziamento anche a IIW, EWF, IIS,
IST, IS per la fattiva collaborazione nel
progetto ECONWELD**

