



# ASPIRMIG Welding & Safety

Web: [www.aspirmig.com](http://www.aspirmig.com) E-mail: [aspirmig@aspirmig.com](mailto:aspirmig@aspirmig.com)



*.....la saldatura senza fumo*



**ECONYVELD**





THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

# CERTIFICATE

IQNet and its partner  
**CISQ/IMQ-CSQ**  
hereby certify that the organization

**ASPIRMIG SRL**

VIA PODI 10 - 10060 VIRLE P. TE (TO)

*for the following field of activities*

*Manufacturing of fume-extracting welding torches,  
exhausters and balanced arms for welding stations  
Refer to quality manual for details of applications to ISO 9001:2000 requirements  
has implemented and maintains a*

**Quality Management System**

*which fulfills the requirements of the following standard*

**ISO 9001:2000**

Issued on: 2007 - 04 - 10

*Registration Number:*

**IT - 20182**



*René Wasmer*

*President of IQNET*



*Gianrenzo Prati*

*President of CISQ*

**IQNet partners\*:**

AENOR Spain AFAQ AFNOR France AIB-Vinçotte International Belgium ANCE Mexico APCER Portugal CISQ Italy CQC China  
CQM China CQS Czech Republic Cto Cert Croatia DQS Germany DS Denmark ELOT Greece FCAV Brazil  
FONDONORMA Venezuela HKQAA Hong Kong China ICONTEC Colombia IMNC Mexico Inspecta Certification Finland  
IRAM Argentina JQA Japan KFQ Korea MSZT Hungary Nemko AS Norway NSAI Ireland PCBC Poland QMI Canada  
Quality Austria Austria RR Russia SAI Global Australia SII Israel SIQ Slovenia SIRIM QAS International Malaysia  
SQS Switzerland SRAC Romania TEST St Petersburg Russia YUQS Serbia

IQNet is represented in the USA by: AFAQ AFNOR, AIB-Vinçotte International, CISQ, DQS, NSAI Inc., QMI and SAI Global

\*The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under [www.iqnet-certification.com](http://www.iqnet-certification.com)



www.imq.it

**CERTIFICATO N. 9105.ASPR**  
**CERTIFICATE N.**

SI CERTIFICA CHE IL SISTEMA QUALITA' DI  
WE HEREBY CERTIFY THAT THE QUALITY SYSTEM OPERATED BY

**ASPIRMIG SRL**

VIA SANSOVINO 242 - 10151 TORINO (TO)

UNITA' OPERATIVE  
OPERATIVE UNITS

VIA PODI 10 - 10060 VIRLE P. TE (TO)

E' CONFORME ALLA NORMA  
IS IN COMPLIANCE WITH THE STANDARD

**ISO 9001:2000**

PER LE SEGUENTI ATTIVITA'  
FOR THE FOLLOWING ACTIVITIES

Fabbricazione di torce aspiranti, aspiratori e bracci  
bilanciati per postazioni di saldatura  
*Manufacturing of fume-extracting welding torches,  
exhausters and balanced arms for welding stations*

Riferirsi al manuale della qualità per l'applicabilità dei requisiti della norma ISO 9001:2000  
*Refer to quality manual for details of applications to ISO 9001:2000 requirements*

IL PRESENTE CERTIFICATO E' SOGGETTO AL RISPETTO DEL REGOLAMENTO  
PER LA CERTIFICAZIONE DEI SISTEMI DI QUALITA' E DI GESTIONE DELLE AZIENDE

*THE USE AND THE VALIDITY OF THE CERTIFICATE SHALL SATISFY THE REQUIREMENTS  
OF THE RULES FOR THE CERTIFICATION OF COMPANY QUALITY AND MANAGEMENT SYSTEM*

PRIMA EMISSIONE FIRST ISSUE	EMISSIONE CORRENTE CURRENT ISSUE	DATA SCADENZA EXPIRY DATE
2001-06-29	2007-04-10	2009-12-14

IMQ S.p.A. - VIA QUINTILIANO, 43 - 20138 MILANO ITALY



*IQNet, the association of the world's first class certification bodies, is the largest provider of management System Certification in the world. IQNet is composed of more than 30 bodies and counts over 150 subsidiaries all over the globe.*

**SINCERT** EA: 19

Accreditazione Italiana

FORNITURA, INSTALLAZIONE,  
MANUTENZIONE, RIPARAZIONE,  
RIFORNIZIONE

Member of the Italian Accreditation System  
Organismo di Certificazione dei Sistemi di Gestione della Qualità

La validità del presente certificato è subordinata a sorveglianza annuale e al riesame completo del Sistema di Qualità con periodicità triennale secondo le procedure dell'IMQ.

The validity of the certificate is subjected to annual audit and a reassessment of the entire Quality System within three years according to IMQ rules.

CISQ è la Federazione Italiana di Organismi di Certificazione dei sistemi di gestione aziendale

CISQ is the Italian Federation of management system Certification Bodies



www.cisq.com

**AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL**  
**PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE**



ABTEILUNG VIII: RIpartizione VIII<sup>a</sup>:  
 CHEMISCHES LABORATORIUM LABORATORIO CHIMICO  
 ABTEILUNG LUFT UND LÄRM SEZIONE ARIA E RUMORI

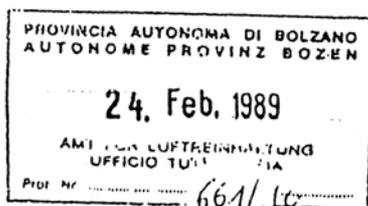
ASSESSORAT FÜR SOZIAL- UND GESUNDHEITSWESEN  
 ASSESSORATO PER GLI AFFARI SOCIALI E SANITÀ

Prot. Nr. VIII/LC-145 /401/89/p.c.LZ/kp

Ihr Schreiben  
 Vs. scritto

Bozen,  
 Bolzano,

22.02.1989



*Handwritten signature*

- AL SIGNOR ASSESSORE PROVINCIALE ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE  
39100 B O L Z A N O
- AL SIGNOR COMMISSARIO STRAORDINARIO DEL COMUNE DI  
39100 B O L Z A N O
- ALLO STABILIMENTO IVECO-FIAT SpA  
via Volta, 6  
39100 B O L Z A N O
- e,p.c. - MEDICINA PREVENTIVA DEL LAVORO  
USL CENTRO-SUD  
via L. Böhler, 5  
39100 B O L Z A N O

OGGETTO: controllo reparto saldatura - IVECO-FIAT SpA - BOLZANO.

Il 16/02/89 è stato effettuato un sopralluogo presso il reparto in oggetto allo scopo di quantificare la presenza di fumi durante operazioni di saldatura.

Due campionatori personali sono stati posti rispettivamente sull'addetto alla formazione del pavimento e sull'addetto all'assemblaggio parete posteriore-ossatura in plancia e piantone guida, ottenendo nel primo caso una presenza di fumi di 2,36 mg/m<sup>3</sup> e nel secondo di 1,63 mg/m<sup>3</sup>.

Durante i prelievi venivano eseguite operazioni di puntatura e saldatura utilizzando la tecnica del filo continuo. Il materiale trattato era ferro ed il filo è costituito da acciaio con rame nella parte superficiale. E' stata ricercata la presenza di rame che è risultato in ambedue i campionamenti: inferiore a 0,01 mg/m<sup>3</sup>.



IL DIRETTORE D'UFFICIO  
 SEZIONE ARIA E RUMORI

- Dott. Gian Rolando Trevisani -

*Handwritten signature*

I-39100 BOZEN SPITALGASSE 6  
 TEL: (0471) 977031  
 STEUER-NR. 00390090215  
 PARTEIENVERKEHR 9.00-12.00  
 15.00-17.00

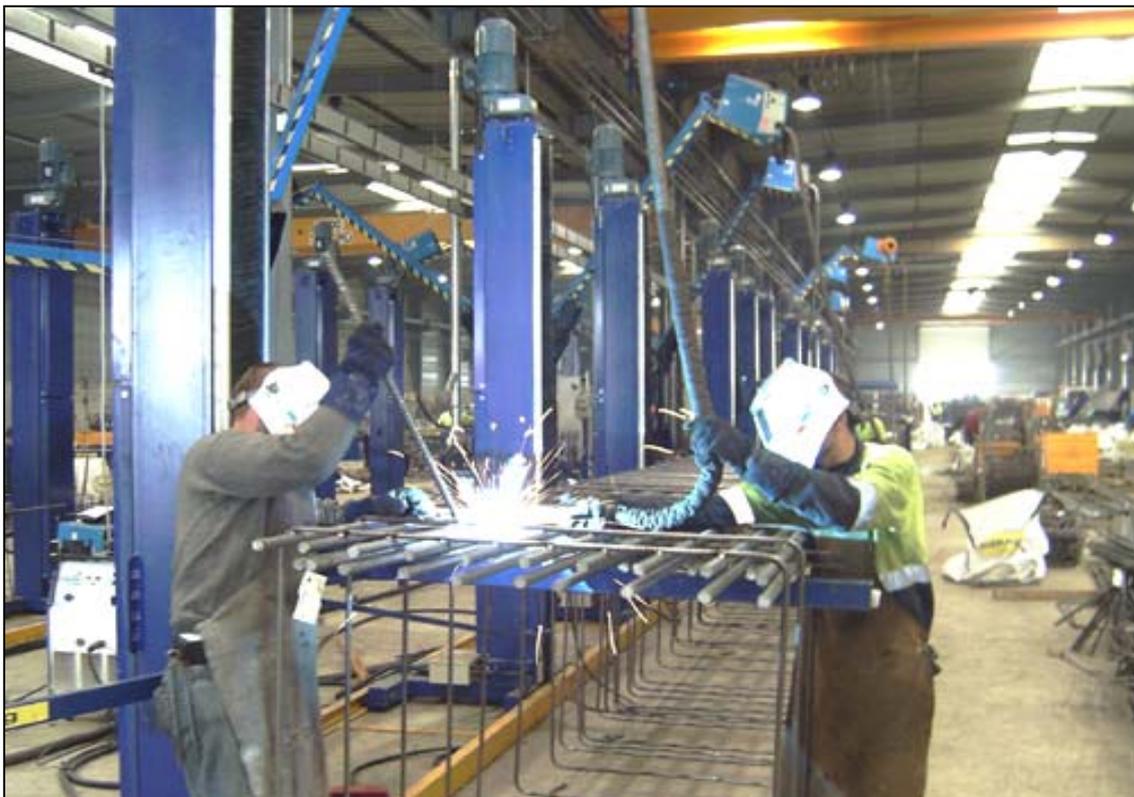
I-39100 BOLZANO VIA OSPEDALE 6  
 TEL. (0472) 977031  
 COD. FISC. 00390090215  
 ORARIO PER IL PUBBLICO 9.00-12.00  
 15.00-17.00

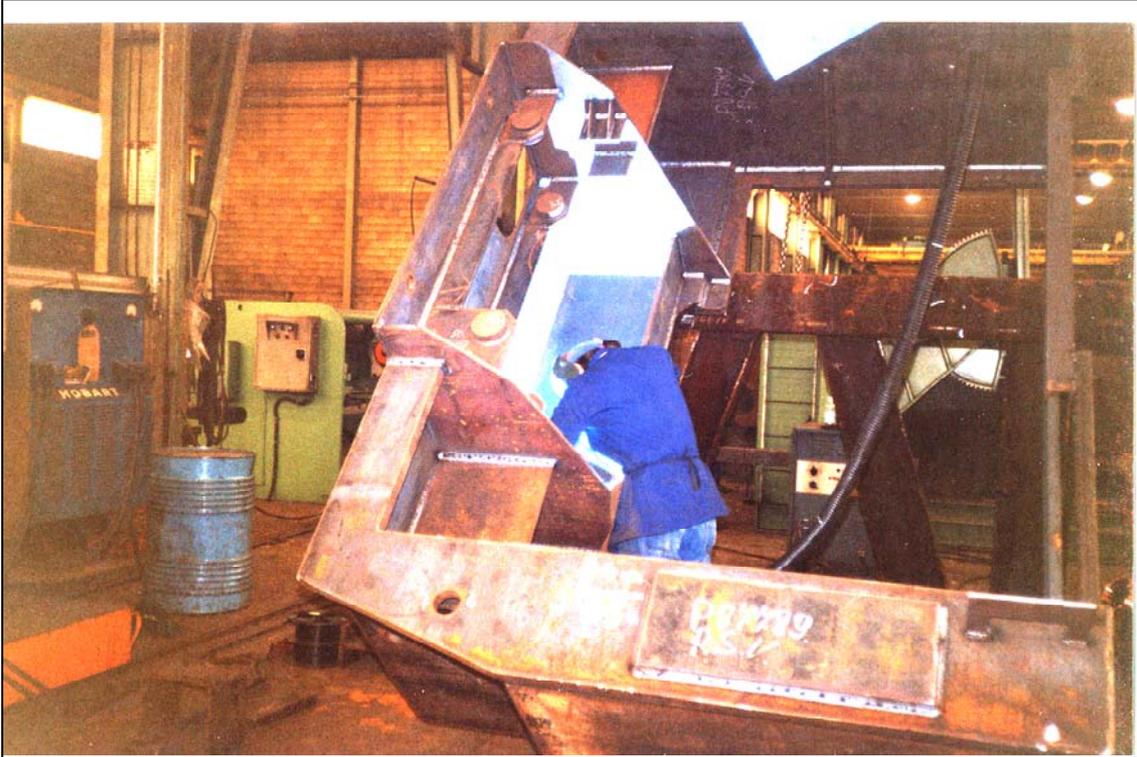
**ASPIRMIG®**  
Welding & Safety**AZIENDE CHE CI HANNO ACCORDATO  
E CHE MANTENIAMO LA LORO FIDUCIA**

- IVECO FIAT
  - IVECO ORLANDI - SICCA
  - IVECO ASTRA
  - IVECO PULMAN
  - IVECO OM
  - IVECO PIMESPO
  - FIAT AUTO
  
  - FERRARI SCAGLIETTI
  - FIAT HITACHI
  - NEW HOLLAND FIAT
  - FIAT FERROVIARIA
  - OFF. MECCANICHE STANGA
  - ANSALDO INDUSTRIE
  - COMAU
  - FINCANTIERI
  
  - MERLONI GROUP
  - FASE
  - FIAMCA
  - DIERRE GROUP
  - NUOVO PIGNONE
  - ASTRA VEICOLI INDUSTRIALI
  - ZONIN
  - NESTLE'
  - STAB. MILIT. DI MUNIZ. TERR.
  - FAI KOMATSU INDUSTRIES
  - ROLFO Veicoli industriali
  - BARTOLETTI Veicoli industriali
  - MERITOR
  - ISOLI Veicoli industriali
  - ZANUSSI grandi impianti
  - IST. ITALIANO SALDATURA
  - LINCOLN
- Torino - Brescia - Bolzano - Avellino - Suzzara
  - Modena - Vittorio Veneto
  - Piacenza
  - Grottaminarda
  - Brescia
  - Luzzara ( RE)
  - Arese (MI) ex Alfa Romeo - Torino
  - Pomigliano (NA) ex Alfa Romeo
  - Modena
  - Torino - Lecce - Modena
  - Modena - Imola (BO) - Jesi
  - Savigliano (CN)
  - Padova (gruppo Firema)
  - Milano
  - Torino
  - Ancona - Monfalcone (GO) - Marghera (VE) - Genova
  - Fabriano (AN)
  - Torino
  - Torino
  - Poirino (TO) - Villanova d'Asti (AT)
  - Vibo Valentia (CZ)
  - Piacenza
  - Gambellara (VI)
  - Sansepolcro (AR)
  - Baiano Spoleto
  - Noventa Vicentina (VI)
  - Bra (CN)
  - Forli
  - Cameri (NO)
  - Fontaniva (PD)
  - Pordenone
  - Genova
  - Celle Ligure (SV)



Attrezzamento di due unità produttrici di carpenteria pesante e di gabbie per cemento armato. In entrambe le Aziende è stata adottata la soluzione d'installare; nel primo caso n° 25 BigErgoWeld, mentre nel secondo caso n° 27 BigErgoWeld completamente accessoriati di: faro d'illuminazione supplementare, presa elettrica 220V e presa per utensili ad aria compressa. L'impianto d'aspirazione, in entrambi i casi, è di tipo centralizzato dove tutte le postazioni di saldatura sono raccodate alla dorsale collettiva mediante calate munite, per ridurre il consumo di aria, di valvole open-close che si attivano automaticamente all'innesco dell'arco della postazione collegata. Le Aziende sono state obbligate a scelta la nostra soluzione, in quanto ogni altro sistema di tipo tradizionale, non risolveva nemmeno in parte le problematiche sia di tipo operativo che di sicurezza proprio in ragione dell'elevata variabilità operativa.





Captazione dei fumi, prima della zona di respiro, in tutte le posizioni di saldatura e in piena applicazione dei principi normativi di: **IGIENE, SICUREZZA e di ERGONOMIA.**

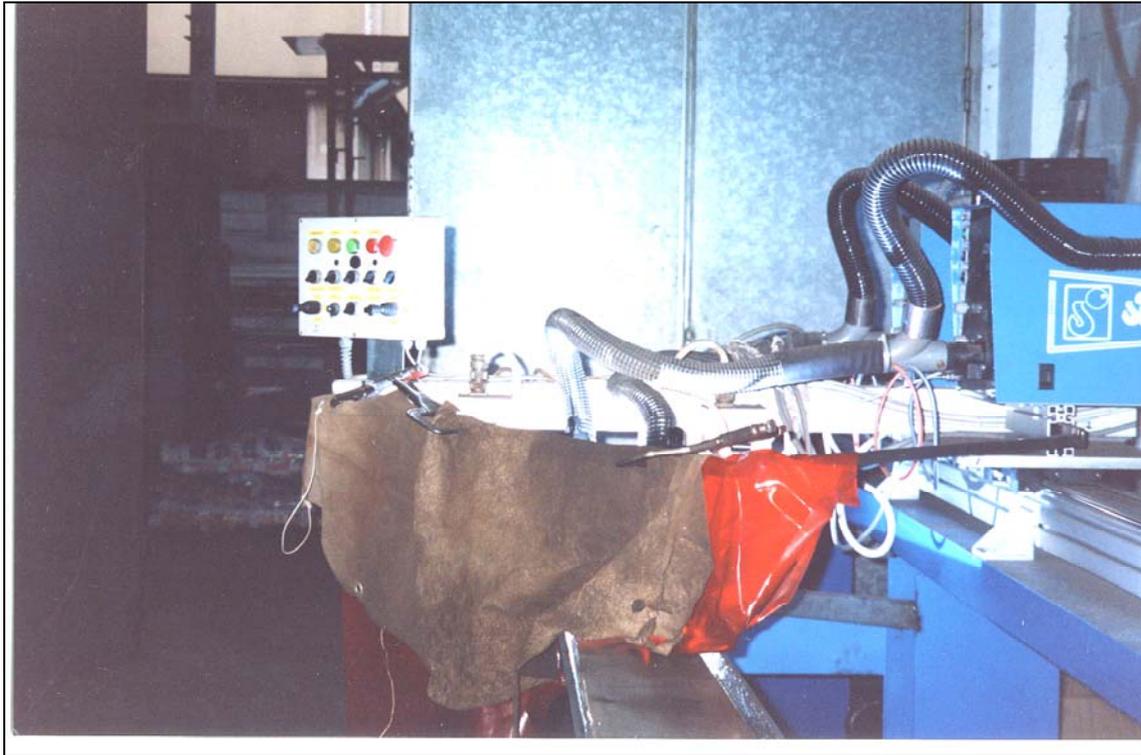




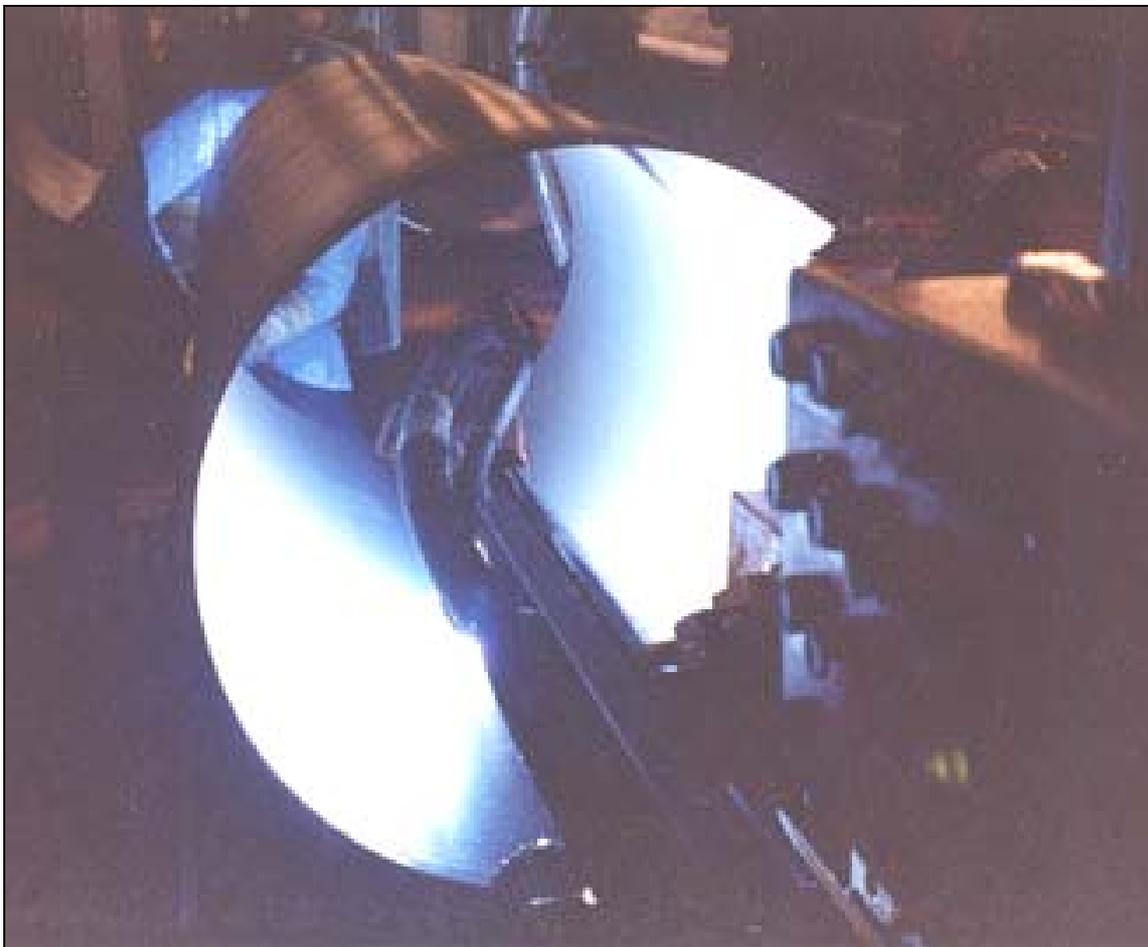
Attrezzamento di un reparto per la saldatura di scocche per automobile, dove l'unità è installata a pilastro mentre il traina filo é montato su monorotaia per accompagnare l'avanzamento della linea skate a pavimento.



Trasformazione, con l'applicazione del sistema brevettato **ASPIRMIG**, di un impianto esistente presso il Cliente per la saldatura automatica a tornio del Cliente.



Applicazione di torce aspiranti in un procedimento di saldatura automatica ad arco pulsato in lega leggera e, qui sotto, per la saldatura longitudinale del mantello di un serbatoio. Nella foto sotto, è determinante fissare l'attenzione sulla importanza che ha l'aspirazione dei fumi a bassa portata d'aria, in quanto l'operatore che sorveglia il processo, con alte portate d'aria (1500-2000 mc/h) si troverebbe ad essere esposto con la schiena ad essere investito da dannose correnti d'aria.





Esempi di applicazione e di sorprendente praticità, della torcia con l'aspirazione integrata dei fumi su processi di saldatura robotizzata di svariate case: Motomann, Igm, Fanuc, Asea.



Confronto tra il sistema tradizionale d'aspirazione, inutilizzato, e il sistema ergonomico **ASPIRMIG**



Attrezzamento di un' officina per la saldatura in opera di grosse strutture a traliccio. Con questa realizzazione, la Sicurezza, viene garantita al 100% a beneficio di una maggior produttività e della riduzione dei costi di manutenzione



La vera aspirazione dei fumi è tale solo se si effettua la captazione direttamente alla fonte dei fumi stessi in modo da salvaguardare sempre e in tutte le posizioni la zona di respiro.



Tradizionale e ingombrante sistema di aspirazione con evidenza dei vincoli impiantistici e operativi soprattutto legati al continuo e corretto posizionamento dell'elemento di captazione durante il processo d'avanzamento di saldatura in opera. Nel caso specifico di questo processo, per ragioni di uniformità tecnica oltre che estetica del giunto, non sono consentite interruzioni. E' quindi inevitabile, come si può vedere, l'inalazione e la dispersione dei fumi nell'ambiente. Diversamente sarebbe necessaria una seconda persona con la mansione di accompagnare con l'aspirazione il progredire dell'operatore nella saldatura.



Saldatura di una struttura in opera di circa 15 mt destinata al settore Edilizia Industriale eseguita in totale sicurezza sia per l'igiene che per la Sicurezza fisica, dove cavi, tubi e apparecchiature sono sollevate dal pavimento.



Lo stesso Operatore nelle condizioni precedenti l'installazione del sistema BigErgoWeld.



Qui sopra si può verificare l'efficienza di captazione della torcia **ASPIRMIG** nella posizione più critica, trattandosi di un angolo aperto. Quindi assenza di pareti di trattenimento dei fumi, mentre sotto viene evidenziata la praticità della torcia anche in posizioni anguste di saldatura in opera, dove si può apprezzare il richiamo della scia di fumo prodotto dalle scintille che, diversamente, andrebbe disperso nell'ambiente.



<b>METALS USED IN WELDING</b>		
<b>Substance</b>	<b>Common use</b>	<b>Health Effects from Exposure to fumes or dusts</b>
Beryllium	Hardening agent found in copper, magnesium and aluminium alloys	Metal fume fever; suspected carcinogen
Cadmium	Corrosion-resistant coating, solders and brazes	Pulmonary edema; suspected carcinogen
Chromium	Steel alloys	Irritant of skin, eyes and mucous membranes; some forms are carcinogens
Lead	Paints and alloys	Anaemia; abdominal pains; kidney and nerve damage
Nickel	Steel alloys	Pneumonitis; cyanosis; delirium; dermatitis; carcinogenic
Zinc	Aluminium and magnesium alloys, brass, corrosion-resistant coatings	Metal fume fever
Copper	-	Metal fume fever, damage to livery, kidneys, nose and spleen
Magnesium	-	Metal fume fever, irritation of eyes and nose
Manganese	-	Fatigue, nervous system disorders, respiratory disorders, liver damage
Mercury	Protective coating on metal	Systemic poisoning
Molybdenum	-	Uncertain in humans
Titanium	-	Respiratory irritation, slight fibrosis
Vanadium	Filler wire	Irritation of eyes and respiratory tract, possibly asthmatic reactions
<b>By-product Gases</b>	<b>Effect of By-product Gases in Human's health</b>	
Ozone	Excessive ozone levels can produce headaches, chest pains and shortage of breath. In high concentrations ozone can cause pulmonary edema (fluid in the lungs), which can be sometimes fatal. A characteristic odour will usually warn welders of the presence of ozone but prolonged exposure can interfere with the sense of smell.	
Nitrogen Oxides	They can irritate the eyes and mucous membranes. High exposures can cause coughing and chest pains. Pulmonary edema can occur within 24 hours.	
Carbon monoxide	Excessive concentrations of it can be found near the welding arc. Carbon monoxide attacks the nervous system and affects the heart, blood, lungs and kidneys and, in high concentrations can be fatal.	
Carbon dioxide	Exposure to high concentrations can cause coma and convulsion within one minute of exposure.	
Hydrogen chloride	It is strong irritant to the eyes, mucous membranes, and skin. It can have delayed effects on the upper respiratory tract causing cough, burning of the throat and a choking sensation. Excess fluid can collect in the lungs, causing pulmonary edema.	
Phosgene	Inhalation in high concentrations can produce pulmonary edema, frequently after a delay of up to 72 hours. It also irritates the skin and the eyes.	

### **SCHEMA DI MASSIMA DELL'IMPIANTO**

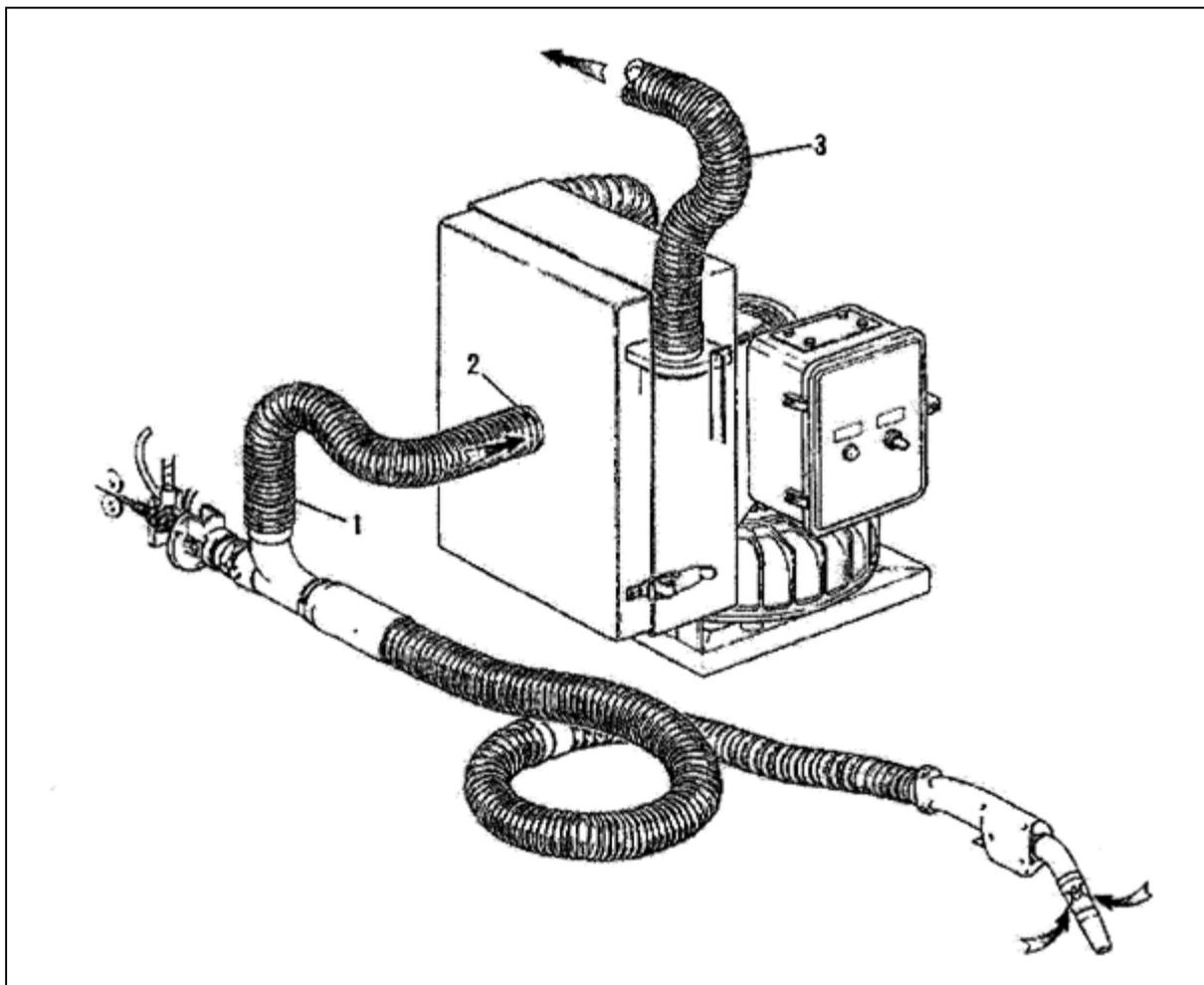
Gli impianti torce aspiranti, per le loro dimensioni, si prestano ottimamente all'installazione a bordo del generatore di saldatura sul quale vanno staffati, onde evitarne la caduta.

I condotti di aspirazione/scarico sono costituiti da tubo flessibile spiralato autoestinguente. L'ordine con cui va raccordato il flessibile é il seguente:

alla torcia (1) va collegato il tubo flessibile e fascettato lungo il fascio cavi, nel caso di saldatrice con trainafile separato. Si raccorda quindi il condotto al contenitore filtri (2). Per completare l'impianto di scarico si raccorda il condotto flessibile dalla posizione (3) all'esterno dello stabilimento.

E' possibile anche scaricare i fumi nelle eventuali condotte di raccolta fumi esistenti nello stabilimento.

Per ottenere il meglio dell'aspirazione é consigliabile non adottare condotti di aspirazione di lunghezza superiore a **25 m**; inoltre é opportuno verificare periodicamente lo stato di usura delle condotte flessibili nelle zone di maggiore abrasione o sollecitazione meccanica.



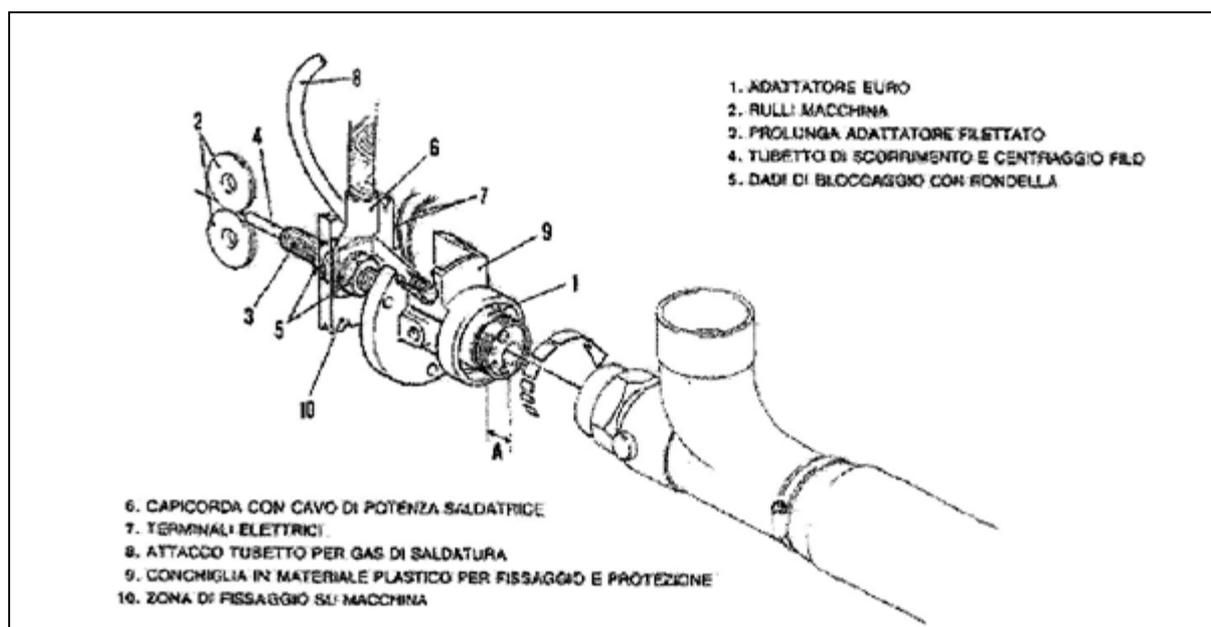
## SOSTITUZIONE ATTACCO TORCIA

Questa é la parte tecnicamente piú importante, poichè dal corretto montaggio dell'attacco dipende l'ottimale scorrimento del filo e complessivamente il buon funzionamento della torcia aspirante.

Procedere nel seguente modo:

1. Smontare la torcia esistente. Se l'attacco a bordo della saldatrice non é del tipo **EURO** procedere alla sua sostituzione.

**Attenzione!** Se la torcia, precedentemente installata, avesse il circuito di raffreddamento liquido, ponticellare l'ingresso e l'uscita del liquido di raffreddamento. Operando in questo modo si mantiene attivo il circuito dell'acqua nel generatore di saldatura.



2. Si verifica l'applicabilità dell'attacco **EURO** nel corpo macchina, si eseguono eventuali adattamenti, per permettere il montaggio dell'adattatore stesso.
3. Una volta montato e collegato l'adattatore, come da schema, si provvede al suo perfetto allineamento con rulli di traino, sia in verticale che in orizzontale. Per il collegamento elettrico del cavo di potenza sull'adattatore, qualora non ci fosse, si provvede all'inserimento di un capicorda (6) con foro del diametro **12mm** per poterlo collegare elettricamente, come da figura, al particolare (10) e si blocca l'adattatore tramite i due dadi (5).

Completata questa fase, si inserisce all'interno della prolunga adattatore (3) il tubetto di scorrimento (4) e, bloccando la torcia nella sua sede, si rileva la lunghezza e si accorcia il tubetto in misura tale che lo stesso rimanga ad una distanza massima dai rulli di **1/2 mm**. Questo per evitare, in caso di impuntamento, che il filo fuoriesca dalla sede di scorrimento. Si provveda inoltre allo staffaggio sulla macchina della flangia (9) in materiale plastico tramite tre viti. La distanza esistente, a lavoro ultimato, tra l'adattatore (1) e la protezione (9) deve essere tale da poter montare agevolmente la torcia senza interferenze di alcun genere, quanto meno ad una distanza minima A di **15/20 mm**. Si ricollega il tubetto gas (8) e, verificato il diametro della guaina guida filo, si provvede al montaggio della torcia stessa.

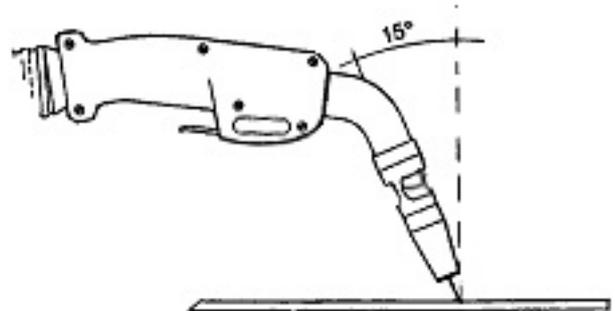
**INDICAZIONI UTILI per l'UTILIZZO della TORCIA ASPIRANTE**

Prima della messa in servizio della torcia é imperativo effettuare la messa a punto del gas, la lettura e l'osservanza di quanto illustrato in questa pagina.

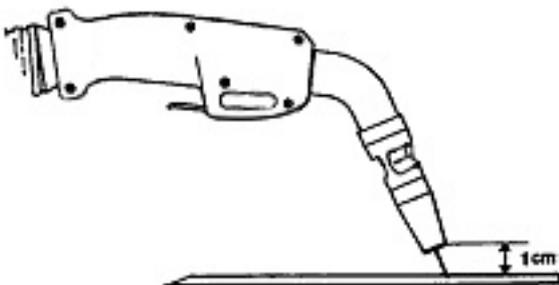


Per avere una perfetta aspirazione dei fumi la portata del gas (norma EN 60974-7) deve essere regolata secondo le norme mediante un flussometro applicato all'estremità della torcia e quindi impostato secondo la tabella sottostante.

Amper	Diam. Filo	L/m gas
Fino a 150	<b>0.6-0.8</b>	<b>10</b>
150-200	<b>1</b>	<b>12</b>
200-300	<b>1.2</b>	<b>13</b>
300-400	<b>1.6</b>	<b>14</b>



La torcia va mantenuta sempre con una inclinazione di circa  $>15^\circ <45^\circ$  (norma EN 60974-7) rispetto al bagno di fusione per ottenere il meglio dell'aspirazione unitamente ad una migliore qualità di saldatura.



La distanza massima tra l'ugello gas ed il bagno di fusione deve essere sempre mantenuta al di sotto di 1 cm (norma EN 60974-7), soprattutto per la saldatura in angolo, questo per evitare il rischio di porosità od ossidazioni nella saldatura.

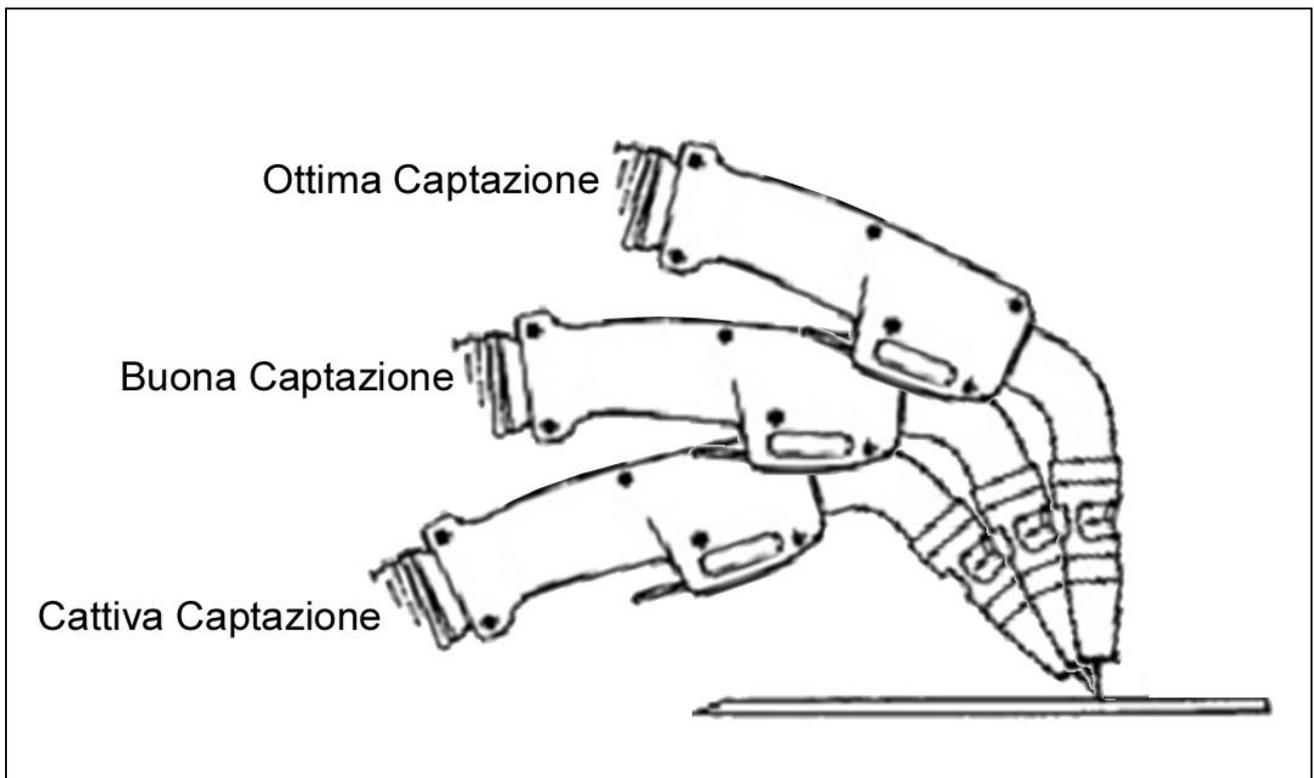
L'osservanza e l'applicazione di tutto questo Vi assicurerà inaspettati risultati:

- più **produttività** (+10-15% arco acceso);
- più **sicurezza** (TLV 1,50-1,80 mg/m<sup>3</sup> al volto del saldatore);
- **risparmio gas** (20%);
- **risparmio riscaldamento** (1/25° di aria espulsa)
- **recupero dell' investimento da 20-36 mesi** (secondo il tipo di impianto)

### **INDICAZIONI UTILI PER UNA MIGLIORE CAPTAZIONE FUMI**

**Per poter ottenere il miglior risultato sia l'aspirazione fumi che le caratteristiche tecniche delle saldature é opportuno usare i seguenti accorgimenti.**

1. mantenere la bocca della torcia il più verticale possibile per poter captare con maggiore efficacia i fumi (compatibilmente alle caratteristiche della saldatura stessa)
2. mantenere la torcia il più possibile vicina al punto di saldatura per ottenere una migliore captazione e una migliore protezione del bagno di saldatura



Nel caso si riscontri una dispersione di fumi in ambiente, verificare che la portata l/m del gas di protezione rientri nei valori indicati nella tabella delle portate del CO<sub>2</sub>. Se malgrado questi accorgimenti l'aspirazione dei fumi non fosse ancora soddisfacente, si proceda all'applicazione di un captatore conico o cilindrico sulla testa d'aspirazione della torcia. Questa soluzione garantisce la totale captazione dei fumi anche nelle condizioni più critiche.

Nel caso si verificano delle soffiature, su saldature in angoli molto chiusi, intervenire come segue:

- Agire sul cursore, posto sul dorso dell'impugnatura, per la riduzione dell' aspirazione.
- Avvicinare il più possibile l'ugello gas al bagno di fusione (stick-out 1 cm).

Su saldature da effettuarsi su fiancate, quindi a scorrimento orizzontale vedi carri ferroviari o simili, si consiglia l'uso del captatore con bocca aspirante orientabile.

### **Emissioni nell'ambiente di Lavoro**

La normativa attualmente in vigore, sia in sede Nazionale che Regionale e locale, anche se ancora non completamente chiara in alcuni suoi aspetti, permette tuttavia di esaminare con maggiore approfondimento le situazioni più evidenti tenendo conto in primo luogo, che una radicale suddivisione delle lavorazioni considerata a rischio è contenuta nel decreto 2 marzo 87 Gazzetta ufficiale n.74 del 30 marzo 87 Elenco industrie insalubri di cui all'art. 216 del Testo Unico delle leggi sanitarie. Le limitazioni delle emissioni di vapore e/o degli inquinanti aeriformi all'interno dei luoghi di lavoro il loro contenimento entro limiti stabiliti (T.L.V.) . **Anche nei confronti dell'ambiente esterno, l'allontanamento e l'abbattimento implicano, quale conseguenza e obbligo, il rispetto di tutta la normativa riguardante lo scarico degli effluenti gassosi in aria libera.**

Per quanto si riferisce specificatamente all'ambiente di lavoro, l'aria dei locali chiusi deve essere convenientemente e frequentemente rinnovata con immissioni dall'esterno e con criteri tali da favorire la veicolazione verso l'alto (**fuori dalla zona di respiro**) del particolato aerotrasportato evitando che, in detta fase e qualunque sia il mezzo adottato, **le correnti colpiscano direttamente i lavoratori addetti a posti fissi di lavoro** (art. 9 del D.P.R. 303/56).

Nei lavori in cui si sviluppano gas e vapori irrespirabili o tossici o infiammabili ed in quelli nei quali si verifica la presenza di odori o fumi di qualche specie. **Il datore di lavoro deve adottare provvedimenti atti ad impedirne od a ridurne, per quanto possibile lo sviluppo e la diffusione.**

**L'aspirazione dei gas, vapori, odori, fumi e simili deve attuarsi immediatamente vicino al luogo stesso di formazione (art. 3 del D.P.R. n.322/74) "Progettazione",** viene inoltre specificato che tutti gli impianti facenti parte degli stabilimenti industriali che possono contribuire all'inquinamento atmosferico devono possedere impianti di abbattimento rispondenti alle prescrizioni, progettati e realizzati contemporaneamente agli impianti industriali cui sono collegati.

Gli impianti di abbattimento devono possedere idonee caratteristiche, operare in base ai principi tecnologici di funzionamento specifici in relazione alle caratteristiche chimiche e fisiche degli inquinanti da trattare, **contenere le emissioni entro i più ristretti limiti che il progresso della tecnica consenta favorendone la dispersione in tutte le condizioni di funzionamento degli impianti industriali a servizio dei quali sono realizzati,** le modalità di prelievo degli inquinanti ed i limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria dell'ambiente esterno sono contenuti, in dettagli di norme tecniche e procedurali nel Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28 marzo 1983 che integra i limiti e le norme per il controllo delle emissioni gassose stabiliti al capo V- art. 8 e 9 del già citato 322/71.

La presenza di una emissione gassosa ben definita come tipologia e quantità può quindi consentire il suo convogliamento verso appositi sistemi di trattamento, dopo aver **provveduto all'aspirazione dei vapori nocivi nelle immediate vicinanze del luogo stesso ove si producono.**

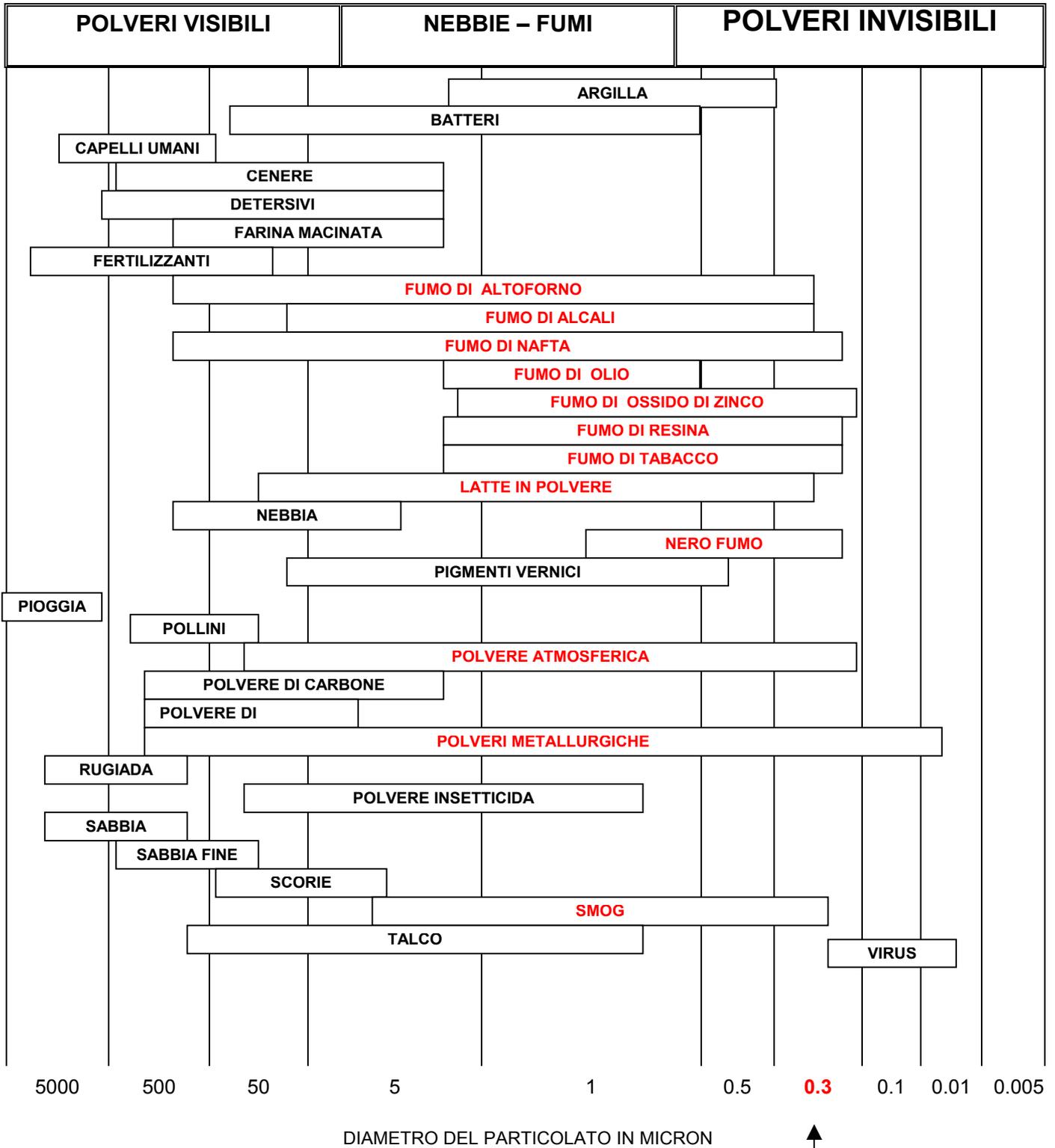
Le tecniche di intervento **per il controllo di effluenti gassosi più idonee alla captazione dei vapori alla sorgente,** alla loro filtrazione e depurazione nonché alla **successiva riammissione nell'ambiente di lavoro** o in quelli esterni selezionate a seguito di calcoli orientativi circa l'ottimizzazione dei vari sistemi, possono essere le seguenti:

- **Captazione dei vapori all'origine per depressione, mediante elementi di cattura,**
- **Abbattimento preventivo delle particelle solide grossolane con separatore a diaframma,**
- **Eliminazione del particolato con dimensioni superiori a 0,017 ed assorbimento dei vapori e degli odori mediante filtri a carboni attivi**
- **Riciclaggio nell'ambiente interno o scarico verso l'esterno di aria depurata con caratteristiche igieniche ampiamente rispondenti alle norme Nazionali (Legge n.615/66, D.P.R. n.322/71, Decreto 28.3.83,D.P.R. 24 maggio ~988, n.203) e comunitarie.**

Come si può notare dalle normative, il sistema di captazione fumi tradizionale a cappe o con bracci snodati sono da considerarsi obsoleti e quindi per nulla pertinenti alle normative vecchie e nuove, mentre il sistema di captazione **ASPIRMIG®** è da considerarsi la più completa ed esauriente risposta tecnologica agli imperativi delle norme di sicurezza proprio perché le torce e i cannelli aspiranti **ASPIRMIG®** effettuano appunto la captazione degli effluenti inquinanti direttamente alla fonte, dove si producono ( circa 10 cm ).



**Planner delle granulometrie del particolato**



**ASPIRMIG**

## Ottimizzazione del Rapporto tra Produzione e Sicurezza alla luce del D.L. 626

Con la presente memoria la società **ASPIRMIG®** fa la storia della messa a punto della nuova tecnologia di aspirazione e di depurazione dei fumi di saldatura, sia elettrica che a cannello, presentando al tempo stesso gli indiscussi e sorprendenti ritorni economici e produttivi con l'impiego **delle torce e dei cannelli con l'aspirazione incorporata dei fumi** e sempre garantendo la totale applicazione delle normative di **sicurezza, di igiene e di ergonomia**. L'evoluzione di questa tecnologia ha preso avvio nell'anno 1985 giovandoci della disponibilità di alcuni dei più grossi gruppi industriali italiani del settore **navale, movimento terra e ferroviario** per farci sperimentare e collaborando fattivamente alla realizzazione di questo nuovo prodotto. Tutto ciò ha richiesto un elevato impegno sia in termini economici che umani, in quanto andavamo a scontrarci con vecchie mentalità restie all'innovazione proprio perché realizzando l'aspirazione in prossimità del bagno di saldatura in atmosfera protetta ribaltavamo totalmente il tradizionale concetto impiantistico d'aspirazione **pur garantendo allo tempo stesso la medesima qualità radiografica del giunto**.

Si è reso necessario ricercare su più fronti l'esatta calibratura di tutti i componenti della torcia contemporaneamente al giusto valore di depressione e di portata del depressore da installare a monte. Il risultato che ne è derivato è che con le torce **ASPIRMIG®** si può operare con gli stessi parametri di portata del gas (EN 60974-7) se mai addirittura più bassi grazie all'eccezionale raffreddamento. Ma, pur essendo già questo un buon risultato occorre conferire alla torcia anche la necessaria maneggevolezza per rendere possibile, senza maggiori difficoltà, lo svolgimento delle stesse operazioni di prima. Anche su questo fronte si è tenacemente lavorato e ricercato in modo da ottenere la necessaria ergonomia al punto che la torcia **ASPIRMIG®** risulta essere, se non più leggera delle tradizionali, al limite dello stesso peso.

L'ottenimento di questi risultati è dovuto ad un semplice quanto mai scontato fattore e cioè che le torce **ASPIRMIG®** nascono **propriamente aspiranti**; non sono quindi frutto **di trasformazioni o adattamenti** che per forza di cose ciò avrebbe reso le torce più pesanti ed ingombranti non che ad **un Know-How tecnico assolutamente innovativo** e cioè lo sfruttamento del flusso d'aspirazione che attraversa la torcia per tutta la sua lunghezza svolgendo contemporaneamente **3 funzioni determinanti**.

1. **L'aspirazione** che grazie al suo cono di captazione opportunamente direzionato non solo cattura agendo al largo del bagno i fumi ed i gas ma allo stesso tempo crea uno sbarramento di protezione del bagno di saldatura **dalle correnti d'aria in ambiente**, vedasi **cantieri navali o grandi officine all'aperto** od operazioni di saldatura svolte in **prossimità di portoni aperti**.
2. **Il raffreddamento** della torcia che per effetto dell'elevata velocità dell'aria aspirata (**50 m/s**) da cui è attraversata per tutta la sua lunghezza, crea una elevata dissipazione del calore diretto o indiretto che la torcia accumula. Quindi si tratta di raffreddamento ad aria **dinamico e non statico** come tradizionalmente viene inteso. Di conseguenza a ciò diventa superfluo il tradizionale raffreddamento a liquido, **almeno fino a 350 amp**, che renderebbe la torcia ancora più pesante e più rigida.
3. **La pulizia delle tubazioni** che viene garantita e mantenuta sfruttando l'effetto dell'alta velocità dell'aria (**50 m/s**) che spazza per tutta la lunghezza i condotti dei fumi (**25 mt**) mantenendo in sospensione il pulviscolo e impedendo le sedimentazioni dovute al progressivo raffreddamento e quindi maggior appesantimento dei fumi. Anche questo aspetto va a giovamento del minor **impegno manutentivo** e soprattutto a beneficio di una **maggior continuità operativa**.

Le torce aspiranti **ASPIRMIG®** vengono collegate, tramite condotti di sezione **50 mm** alle unità d'aspirazione installate a monte e che mediante la loro **attivazione manuale o automatica** creano una depressione **dell'aria circostante la zona di saldatura** realizzando così la captazione dei fumi. I fumi aspirati vengono fatti filtrare attraverso una **barriera complessa** in grado di trattenere **selettivamente e progressivamente** sostanze **solide e gassose** prima **dell'espulsione all'esterno**. Il processo di filtrazione è dato da **4 livelli** di depurazione dove al 1° livello si effettua, per effetto del rallentamento dell'aria (**0.15 m/s**) un primo abbattimento dinamico delle parti più pesanti presenti nei fumi, al 2° livello avviene la pre-filtrazione meccanica che trattiene le particelle in sospensione con granulometria fino a **10 micron**, al 3° livello invece la micro-filtrazione dove il grado di abbattimento garantisce una filtrazione dal **95 al 99 % a 0.3 micron**, infine il 4° livello è a procedimento chimico ottenuto con carboni attivi che hanno la funzione di assorbire le sostanze gassose contenute nei fumi.

E' importante fare un inciso sull'importanza che ha la precisazione **del valore granulometrico** congiuntamente alla percentuale di filtrazione. In effetti se precisiamo solo la percentuale di filtrazione questo è fuorviante o comunque un dato incompleto. Sarebbe come affermare, per quanto riguarda gli insetti, che una zanzariera filtra il 100 %; ma tutto ciò che è più piccolo passa ed entra nell'ambiente. Ecco quindi l'importanza che venga **precisato il valore**

**granulometrico** e al riguardo l' **ASPIRMIG®** è una delle poche aziende ad avere cura di precisare questo valore in ogni documento che accompagna i propri prodotti.

Questo principio di aspirazione si rende ancor più apprezzabile se si considera che con i tradizionali impianti di aspirazione fumi vengono **mediamente espulsi 2000 m<sup>3</sup>/h per ogni posto di saldatura contro i 50 - 60 m<sup>3</sup>/h ora del sistema con torce aspiranti soprattutto grazie al dispositivo di attivazione automatica dell'aspirazione**. Da sottolineare che nell'arco invernale viene espulsa dagli ambienti di lavoro aria riscaldata a 20° centigradi. Riteniamo perciò superfluo ogni ulteriore commento al riguardo circa il ritorno economico o recupero dell'investimento. Quindi dotarsi di questa tecnologia **non vuol dire spendere dei soldi, ma vuol dire investirli**.

La tecnologia **ASPIRMIG®** si dimostra ancor più conveniente grazie al principio della installazione individuale o singola cioè un aspiratore per ogni saldatrice per i minori costi operativi poiché si attiva solo in fase di saldatura oltre che garantire una impareggiabile flessibilità impiantistica. A termine di paragone, un sistema **centralizzato** incide maggiormente sui costi operativi, poiché tale sistema **sarebbe sempre in funzione** anche quando le postazioni di **saldatura attive sono soltanto in minima parte** (quindi con consumi d'elettricità e costi di manutenzione superiori) e **avrebbe dimensioni forzatamente superiori** (quindi più costoso all'acquisto) oltre che risultare estremamente vincolante dal punto di vista dell'affidabilità in quanto è sufficiente un semplice guasto o avaria che **l'intero impianto sarebbe totalmente fuori servizio**.

Altro vantaggio o ritorno economico legato alla tecnologia **ASPIRMIG®** è **l'incremento di arco acceso** proprio perché vengono ad essere eliminate tutte le discontinuità dovute al continuo riposizionamento dei sistemi d'aspirazione tradizionali quali cappe o bracci orientabili che non sempre salvaguardano efficacemente la salute del saldatore dimostrandosi tra l'altro **poco pratici, antieconomici ed estremamente vincolanti**. I vantaggi economici che la tecnologia **ASPIRMIG®** offre trovano conferma nella rilevazione circa **il recupero dell'investimento** effettuato dall'azienda italiana leader mondiale nella cantieristica navale. Detta rilevazione dimostra che in un officina **campione di 80 saldatori** mediamente risparmiano, grazie all'eliminazione delle discontinuità dovute al continuo riposizionamento della manichetta di captazione dei fumi, dicevamo risparmiano **circa 50 minuti** a persona. Considerando **40 mt** di saldatura-giorno-uomo lineare in piano d'angolo e considerato che le tradizionali cappe hanno un campo di efficacia di **40 cm** si ottiene la seguente formula: **4000 cm di sald : 40 cm utili x 30 sec : 60 sec = 50 min-uomo**. Moltiplicando tale valore per il numero dei saldatori risulta che ad ogni turno **l'azienda dispone di 65 ore/lavoro**, che prima disperdeva e che oggi può disporre **in favore della produzione ed in condizione di totale sicurezza**. Dal profilo igienico sanitario è importante a questo proposito un richiamo al **DPR 303 artt. 20/21** che recitano: **"La captazione di gas e polveri deve avvenire immediatamente vicino alla fonte ed in modo da non dover spostare continuamente la bocca della manichetta."**

Riferito ai dettami delle norme o decreti in materia d'igiene del lavoro la tecnologia **ASPIRMIG®** consente di stare al di sotto di oltre **il 70 %** dei livelli massimi l'inquinamento (**TLV 5 mg/mc**) stabiliti dalla legge e quindi **ben sotto il limite della "zona d'azione" entro la quale non sono individuabili i segni preclinici della malattia professionale**. Da sottolineare che le grandi aziende richiedono, per le apparecchiature del trattamento aria margini di sicurezza **del 50 %** rispetto ai limiti massimi consentiti dalla legge.

Questo aspetto riferito alle grandi aziende dei più svariati settori che già fanno largo impiego della tecnologia **ASPIRMIG®** ha una importanza enorme poiché consente loro un elevato margine di fronte alla sempre maggiore restrittività delle leggi in materia di igiene e sicurezza del lavoro. Ma l'aspetto più importante di questa tecnologia sta nella **protezione totale dell'operatore** contro l'esposizione dei fumi e gas e tra questi **soprattutto quelli inodore ed incolore** in quanto la **captazione viene effettuata prima della zona di respiro della persona** e dal profilo delle responsabilità ne deriva la sicurezza totale per l'azienda in quanto l'operatore non potrà svolgere nessuna operazione di saldatura senza aspirazione e quindi è **automaticamente obbligato** a fare uso dei dispositivi individuali di protezione (**DPI**) nei quali dovrebbero essere elencati anche le torce e cannelli aspiranti. **Al riguardo suggeriamo che gli organi preposti all'elaborazione delle direttive in materia di Sicurezza & Igiene del lavoro debbano svilupparle in modo da aderire il più possibile al progresso tecnologico**.

L'attività della società **ASPIRMIG®** è incentrata nella ricerca di tutte quelle soluzioni, atte a conferire al posto di saldatura la **massima ergonomia**, quindi non solo **ASPIRMIG®** non si è fermata con la messa a punto delle torce e cannelli aspiranti, ma è andata oltre nella ricerca fino alla realizzazione con successo di **strutture ergonomiche bilanciate** le quali per mezzo della loro base carrellata che funge da supporto per il generatore, l'aspiratore e la bombola; mentre il braccio bilanciato anch'esso ancorato alla base funge da **supporto del traina-filo e del fascio-cavi** così permettendo di coprire un **campo di lavoro di oltre 15 mt** fino al raggiungimento di **8 mt di altezza** e quindi di saldare continuamente e di raggiungere le più impervie posizioni di lavoro agevolando al massimo l'operatività a giovamento **della produttività, della sicurezza e di un ambiente più gradevole**.

Ma di questa **struttura d'asservimento totalmente ergonomica** l'aspetto importante oltre a quelli già elencati, è quello di essere equipaggiato anche dei canali di passaggio dei fumi aspirati garantendo in questo modo il felice connubio tra le esigenze di produzione e le esigenze di sicurezza senza che l'una penalizzi l'altra proprio perché vengono ad essere eliminati tutti gli intralci a pavimento costituiti da cavi o tubi di aspirazione come prescrive il **DPR 547 art. 283** che recita: **"I cavi di saldatura e i condotti d'aspirazione devono essere posizionati in modo tale da non costituire pericolo o intralciare il passaggio"**.

Dopo questa presentazione delle nuove tecnologie in materia d'aspirazione e di abbattimento dei gas, vapori e fumi da parte di **ASPIRMIG®** riteniamo sia importante chiedersi: **"L'ambiente condiziona il lavoro?"**. Al riguardo riportiamo quanto affermato sull'argomento da uno dei massimi esperti USA (di origine russa) di qualità dell'aria il **Prof. ALEXANDER ZHIVOV** che alla domanda circa **gli effetti che può avere sui lavoratori un ambiente insalubre**, ha risposto:

***"Se non sono verificati i requisiti di qualità dell'aria gli occupanti di un edificio manifestano sintomi quali: mal di testa, arrossamenti degli occhi, difficoltà di respirazione, irritazione della pelle, nausea, fatica. Come è evidente, in relazione a questi malesseri, cresce l'assenteismo sui luoghi di lavoro e decresce parallelamente la produttività con costi economici non trascurabili imputabili alla cattiva Indoor Air Quality"***.

Per concludere è importante fare un accenno anche alle **funzioni e responsabilità di coinvolgimento e di sensibilizzazione** che hanno all'interno dell'azienda **i dirigenti tecnici** che sono a diretto contatto con gli operatori. Queste figure sono determinanti sia per il ruolo di collegamento con l'azienda ma soprattutto perché sono persone che nell'ambito della loro **formazione professionale** hanno avuto maggiori possibilità e occasioni di venire a conoscenza delle **nuove tecnologie** che offre il mercato e pertanto, nei dovuti tempi e modi di applicarle. Questo aspetto ritengo possa definirsi anche un motivo di soddisfazione e di stimolo professionale essendo **direttamente responsabili di ogni inosservanza diretta ed indiretta delle leggi riguardanti la sicurezza e l'ambiente di lavoro (D.L. 277 del 15/08/91)**.

## **Problemi di Igiene e Sicurezza connessi alle operazioni di saldatura ed affini e relative procedure di protezione** (redatto dall'Istituto Italiano della Saldatura)

### **1. Introduzione**

La saldatura è un processo speciale che richiede un'attenta valutazione delle possibili condizioni di esposizione a rischio; le diverse tecnologie impiegate presentano un ampio spettro di problematiche ed occorre quindi il concorso di tutte le parti interessate per realizzare e mantenere, negli ambienti di lavoro, le migliori condizioni tecnicamente realizzabili.

Il tema dell'igiene e della sicurezza sul lavoro è ritornato di grande attualità con la definizione del **DL del 19/09/1994, n. 626 "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE** riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro"; come gli operatori del settore hanno avuto modo di verificare, tale Decreto non ha apportato sostanziali variazioni dal punto di vista tecnico, essendo quindi in larga misura rimasti validi i contenuti dei **DPR del 19/03/1956, n. 303 "Norme generali per l'igiene sul lavoro"** e **DPR del 27/04/1955, n. 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro"**.

Particolare rilievo nel **DL 626** è dato agli aspetti relativi all'informazione dei lavoratori a cura del datore di lavoro (art. 21), in modo che essi siano messi a conoscenza dei rischi connessi allo svolgimento delle loro attività. Ad integrazione di quanto sopra, l'art. 22 del DL stesso prevede inoltre un'adeguata azione formativa dei lavoratori, con particolare riferimento al loro posto di lavoro ed alle specifiche mansioni. Ad ulteriore conferma dell'importanza e dell'attualità del tema dell'igiene e sicurezza sul lavoro si ricorda che la recente norma UNI EN 287 "**Prove di qualificazione dei saldatori Saldatura per fusione**" Parti 1e 2 prevede che i candidati posseggano una sufficiente conoscenza dei rischi connessi con l'impiego delle apparecchiature utilizzate, essendo tra l'altro possibile una verifica di tali conoscenze mediante una specifica prova di carattere teorico.

La presente relazione si propone di affrontare il tema dei rischi connessi con l'impiego delle principali tecnologie di saldatura, cercando in tale modo di fornire un primo ed indicativo strumento a quanti affrontino l'argomento della valutazione dei rischi.

### **2. Aspetti legislativi in tema di igiene e sicurezza in saldatura**

Dal punto di vista tecnico l'avvento della **Legge 626/94** non ha apportato sostanziali modifiche ai contenuti delle preesistenti disposizioni, riassunte principalmente dai ben noti **DPR 547/55** e **303/56**. In particolare, per quanto riguarda i due Decreti sopra citati, se ne riassumono sinteticamente nei paragrafi seguenti gli aspetti maggiormente significativi:

#### **2.1 Macchine ed attrezzature di saldatura**

Come si è già avuto modo di osservare, uno dei principali riferimenti in ambito italiano è costituito dal **DPR 547**, del quale si riportano di seguito i punti maggiormente significativi.

Il circuito primario di derivazione della corrente elettrica delle macchine impiegate deve essere provvisto di interruttore onnipolare (**DPR 547**, artt. 255, 311); inoltre, l'avvolgimento secondario del trasformatore deve essere isolato dal primario;

- gli elementi metallici delle apparecchiature devono essere collegate a terra (**DPR 547**, art. 271);
- è vietata l'installazione di saldatrici in luoghi che presentino pericoli di esplosione (**DPR 547**, art. 329 e segg.);
- occorre proteggere le pinze porta elettrodi dai contatti accidentali con parti in tensione (**DPR 547**, art. 257);
- i cavi impiegati per la saldatura devono avere caratteristiche adeguate alla tensione ed alla corrente impiegate; il loro rivestimento deve in particolare risultare adeguato alle condizioni di temperatura, umidità ed acidità dell'ambiente (**DPR 547**, art. 281);
- è necessaria l'installazione di un interruttore differenziale di protezione delle persone contro i contatti indiretti nell'impianto di alimentazione elettrica (norme CEI);
- nel caso in cui gli elettrodi siano accessibili sotto tensione, le saldatrici devono avere la tensione a vuoto minore possibile.

Particolarmente importante è anche il riferimento costituito dalla norma CEI 26.13: **Prescrizioni di sicurezza per le apparecchiature di saldatura ad arco (parte 1- sorgenti di corrente di saldatura)**. Tale norma, ispirata alle raccomandazioni della Direttiva CEE n. 73/23, in vigore dal 1979, è il principale criterio di riferimento per la progettazione e la costruzione dei generatori di corrente per la saldatura elettrica ad arco; essa specifica le prescrizioni di sicurezza per la costruzione e descrive i metodi di prova per la verifica della loro conformità. Essa è applicabile alle sorgenti di corrente per la saldatura ad arco e procedimenti affini destinati ad usi industriali e professionali ed alimentate entro i limiti di bassa tensione (*specificati nella pubblicazione IEC 38*) od alimentate da mezzi meccanici. Non si applica pertanto a sorgenti di corrente per saldatura manuale per uso limitato che sono dedicate all'uso da parte di persone non addestrate (*hobbistica*).

Si segnala che l'**Istituto Italiano della Saldatura ( IIS )** :

1. è designato dal Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato (di concerto con il Ministero degli Affari Esteri ed il Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale) quale Organismo incaricato di rilasciare Attestati di conformità per la certificazione di saldatrici elettriche ai sensi della **Direttiva di Bassa Tensione n. 73/123**;
2. è autorizzato dal Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato al rilascio della Certificazione CEE per taluni tipi di macchine ai sensi delle **Direttive 89/392 CEE e 91/368 CEE** ed al rilascio di Certificazioni di rispondenza della conformità ai requisiti essenziali di sicurezza per le macchine per la saldatura di materiali metallici e di materie plastiche e tecnologie affini e connesse.

## 2.2 Posti di lavoro

E' vietato eseguire operazioni di saldatura in condizioni di pericolo (**DPR 547, art. 250**); in particolare:

- su recipienti o tubi chiusi;
- su recipienti o tubi aperti che contengano materie le quali, sotto l'azione del calore, possano dar luogo ad esplosioni o reazioni pericolose;
- su recipienti o tubi aperti che abbiano contenuto materie le quali, nel passaggio in fase gassosa, possano dar luogo ad esplosioni o reazioni pericolose;

**I cavi di saldatura devono essere posizionati in modo tale da non costituire pericolo o intralciare i passaggi (DPR 547, art. 283).**

Occorre predisporre adeguati mezzi di estinzione; le manichette impiegate per l'estrazione localizzata dei fumi ed i cavi per l'illuminazione ottenuta con lampade portatili devono essere fabbricati con materiale autoestinguente (**DPR 547, art. 33, 34**).

E' necessario provvedere ad un efficace ricambio dell'aria nei locali chiusi (**DPR 303, art. 9**).

**La captazione di gas e polveri deve avvenire immediatamente vicino alla fonte e in modo da non dover spostare continuamente la bocca della manichetta (DPR 303, artt.20, 21).**

Le radiazioni elettromagnetiche prodotte devono essere schermate con idonei dispositivi (**DPR 547, art. 259; DPR 303, art. 22**).

Qualora si eseguano operazioni di saldatura a bordo di navi o galleggianti, devono essere rispettati i Regolamenti emanati dalle Capitanerie di Porto.

## 2.3 Lavoratori interessati ad operazioni di saldatura e/o affini

I lavoratori, in generale, devono usare e conservare con cura i dispositivi di sicurezza messi a loro disposizione o comunque forniti dal Datore di lavoro (**DPR 547, art. 6**); inoltre:

- è necessario l'impiego dei mezzi individuali di protezione;
- tutto il corpo deve essere protetto con indumenti idonei e comunque non leggeri né consumati;
- occorre proteggere gli occhi con dispositivi adeguati all'intensità delle radiazioni prodotte e al possibile rischio dovuto a schegge;
- non lasciare sotto tensione la saldatrice durante le pause o alla fine della giornata dei turni lavorativi né lasciare incustodita la pinza porta-elettrodi sotto tensione (**DPR 547, art. 37**);
- non appoggiare sul terreno la pinza porta-elettrodi non isolata o su parti metalliche;

- effettuare le regolazioni dei parametri elettrici in funzione delle istruzioni ricevute;
- verificare la correttezza dei collegamenti, l'integrità dei cavi e l'adeguatezza della manichetta estrazione fumi;
- utilizzare lampade elettriche portatili che posseggano i requisiti minimi (DPR 547, art 317, 318).

Il lavoratore, prima dell'inizio delle operazioni di saldatura, deve comunque essere sicuro di conoscere le norme di sicurezza da osservare ed è tenuto successivamente alloro scrupoloso rispetto.

Qualora le operazioni di saldatura siano effettuate in locali o spazi stretti o angusti è necessario garantire (DPR 547, art. 250 e segg.) le seguenti condizioni:

- illuminazione adeguata;
- ventilazione efficiente;
- isolamento di pinza e cavo
- impiego dei dispositivi di protezione;
- evitare gli affollamenti;
- predisporre assistenza all'esterno del locale;
- valutare la necessità dell'isolamento (pedane, calzature).

#### 2.4 Visite mediche

La tutela della salute dei lavoratori è considerata nell'ambito **dell'art. 33 del DPR 303**; il datore di lavoro, a questo proposito, deve sottoporre a visite mediche preventive e periodiche i lavoratori addetti a lavorazioni particolari; essi, d'altra parte sono tenuti a sottoporsi a tali visite, come peraltro ribadito **dal DL 277/91**.

### 3. Rischi connessi con l'impiego dei principali processi di saldatura

#### 3.1 Aspetti generali

Le operazioni di saldatura e affini e quelle ad esse eventualmente collegate presentano la possibilità di generare un ampio spettro di pericoli per quanti effettuino le operazioni stesse o si trovino nelle immediate vicinanze; per quanto gli aspetti generali legati a tali operazioni siano largamente noti, si riportano di seguito alcune osservazioni di carattere introduttivo per facilitare l'approccio alla materia a chi non la conosca a fondo.

Alle operazioni di saldatura sono comunque associabili:

- elevatissime temperature localizzate;
- sviluppo di vapori metallici;
- sviluppo di fumi (particolato) con dimensioni nell'ordine del um);
- emissione di radiazioni elettromagnetiche (raggi UV bassa lunghezza d'onda/alta frequenza ed infrarossi);
- presenza di agenti fisici (rumore, campi elettromagnetici);
- proiezione di particelle solide fuse ad altissima temperatura; impiego di correnti elettriche di elevata intensità;
- pericoli derivanti da operazioni "complementari".

#### 3.2 Rischi da agenti chimici

L'esposizione ad agenti chimici risulta fortemente legata al tipo di processo di saldatura impiegato, al materiale base e d'apporto utilizzato, all'ambiente nel quale si effettuano le operazioni; l'apparato respiratorio è indubbiamente la via d'accesso preferenziale nell'organismo umano per gli agenti chimici, i quali possono successivamente distribuirsi all'intero organismo, determinando pertanto stati di intossicazione generalizzati.

Possono manifestarsi in generale:

- effetti sull'apparato respiratorio derivanti da agenti gassosi (**ozono, biossido di azoto**) o aerodispersi (fumi metallici, e loro composti: **ossido di zinco, piombo, alluminio, manganese; fluoruri, combustione di prodotti ricoprenti**);
- elevato potere irritante (*bronchite cronica, enfisema polmonare*) solo per procedure operative non corrette o poco sperimentate;
- rischi (raramente) da combustione di idrocarburi clorurati usati per operazioni di sgrassaggio, con possibile formazione di fogene;

- rischi per l'apparato digerente (*gastroduodenite cronica*) e l'occhio, unitamente all'effetto delle radiazioni UV-IR ( *congiuntivite, cataratta*);
- non sono presenti pericoli di silicosi o asbestosi, quanto quello di *siderosi*, ossia accumulo di polvere di ferro nei polmoni senza reazioni con il tessuto polmonare;
- non è ancora dimostrata la cancerogenità di metalli quali Cr, Ni (*apparato respiratorio*);
- fenomeno della "**febbre da fumi metallici**" quali Zn Cu: si manifesta in modo acuto ma breve, con irritazione alle mucose e sintomi di bronchite acuta.

In relazione alla rapidità e all'intensità dei fenomeni si possono distinguere:

- intossicazione acuta, se causata da assorbimento rapido di agenti tossici, in elevate quantità; è spesso di tipo reversibile ed improvvisa;
- intossicazione cronica, con assorbimento lento di dosi basse, con effetti sotto forma di malattia.

Sono comunque forme rare ma da non trascurare, essendo comunque presenti nei soggetti interessati livelli superiori (rispetto alla popolazione) di tracce di sostanze inalate ( **Cromo urinario nel caso di saldatori di acciai speciali**); in particolare:

- il Pb può essere causa di saturnismo (*e quindi anemia, ipertensione*);
- il Cr può causare lesioni delle mucose di **carattere cancerogeno**;
- il Mn può causare sindromi analoghe al morbo di **Parkinson**;
- composti del F possono causare danni al sistema scheletrico;
- l'ossido di C, in % elevata, determina il tipico avvelenamento (*cefalea, malessere generale*);
- il cadmio contenuto in vari tipi di leghe per brasatura è tossico, ed è preferibile impiegare leghe che non lo contengono;
- il rame (MIG/MAG) determina irritazione alle vie respiratorie, **tosse e sintomi di febbre da fumi metallici**;
- il torio, talvolta contenuto negli elettrodi infusibili (TIG), è un elemento radioattivo; durante il comune impiego, comunque, è accertato che tali elettrodi non comportano significativi rischi di irradiazione esterna, mentre potrebbero insorgere problemi di irradiazione interna, dovuta ad inalazione di polveri, nel caso "si rifacesse la punta" senza le adeguate misure protettive;
- i solventi e i loro vapori risultano irritanti, tossici per fegato e reni. Particolarmente critiche risultano di conseguenza le operazioni relative a lamiere verniciate (pitture epossidiche o allo zinco).

Non si hanno segnalazioni di pericolo per W, Ti, Si, Sn, Mg.

A titolo di curiosità, si ricorda che l'uso del latte come mezzo di protezione dalle intossicazioni dovute ai fumi di saldatura non ha alcun fondamento di carattere scientifico, trattandosi di un problema di inalazione più che di ingestione di agenti nocivi.

### 3.3 Rischi da agenti fisici

Con riferimento al problema del rumore, sono ormai note le patologie derivanti dall'esposizione ad elevati livelli di inquinamento acustico; analogamente, per quanto concerne le radiazioni elettromagnetiche, occorre mettere in relazione la loro pericolosità tra l'altro - con l'intensità, la durata dell'esposizione e il tipo di tessuto interessato.

- pericoli derivanti dal rumore variano in funzione della sua intensità e delle frequenze (sono più dannose le alte). Il rumore diviene dannoso quando superiore agli 85 dB in ambiente chiuso. In funzione dei livelli e della durata dell'esposizione sono possibili rischi di ipoacusia (*sordità*). E' quindi necessario predisporre, nel caso, opportuni pannelli fonoassorbenti, evitare vibrazioni eccessive dei pezzi, magari con l'impiego di supporti in legno, ruotare il personale soggetto ad alti livelli di inquinamento acustico;
- le radiazioni Uv agiscono sulla pelle (*eritema, pigmentazione*) e sugli occhi (*micro-lacerazioni della cornea con stati di dolore, fotofobia; congiuntivite*);
- in condizioni "normali" sono trascurabili i rischi da esposizione a campi magnetici, la cui pericolosità risulta peraltro ancora in discussione;
- in relazione al pericolo di shocks elettrici, si ricorda che per un saldatore mediamente affaticato e sudato possono essere **seriamente gravi le tensioni a vuoto di 42 V in c.a. e di 80 V in c.c.**;
- esistono processi particolari (laser, fascio elettronico) che richiedono posizioni di lavoro adeguatamente schermate.

### 3.4 Rischi connessi con l'impiego di specifici processi di saldatura

Come si è già avuto modo di osservare, dal punto di vista dell'igiene e della sicurezza del lavoro le operazioni di saldatura risultano fortemente legate alla tipologia di processo e, nell'ambito del processo stesso, alle particolari condizioni con cui questo è impiegato; è pertanto indispensabile fornire indicazioni specifiche, fermo restando il fatto che nella pratica industriale sono contemporaneamente applicati, nella stessa realtà produttiva, solo alcuni dei processi sotto descritti.

#### 3.4.1 Saldatura con fiamma ossiacetilenica ed ossi-taglio

- Generano temperature più basse rispetto all'arco elettrico, con minore produzione di vapori metallici;
- Presentano minori quantità di particelle proiettate (*schizzi, spruzzi*);
- Originano ossido e biossido di azoto, con pericolosità legata al livello di ventilazione, alle dimensioni degli ambienti, al sistema di evacuazione fumi;

Data la pericolosità del combustibile utilizzato (l'acetilene), la legge prevede disposizioni particolari per le distanze minime tra gli impianti di combustione o gli apparecchi a fiamma ed i generatori o gasometri, con particolare riferimento alla formazione di fiamme libere o alla presenza di corpi incandescenti (**DPR 547, art.252**). Inoltre, per quanto riguarda le derivazioni di gas acetilene sono richiamati in modo esplicito i dispositivi di sicurezza da installare e le loro caratteristiche minime (**DPR 547, art.253**). Sono infine previste indicazioni di carattere generale per la movimentazione e lo stoccaggio dei recipienti dei gas compressi utilizzati (**DPR 547, art. 254**).

Nelle operazioni di ossi-taglio si verifica un sensibile arricchimento dell'ossigeno ambientale in quanto il 30% circa dell'ossigeno di taglio è rilasciato nell'ambiente; l'ossigeno è inodore e diviene pertanto estremamente pericoloso effettuare tali operazioni senza un'adeguata ventilazione ambientale.

#### 3.4.2 Saldatura all'arco elettrico

- Sono generate elevatissime temperature con lo sviluppo immediato di vapori metallici; la temperatura influisce anche sulle dimensioni del particolato e sulla sua tossicità.
- Si ha formazione di radiazioni UV ad alta energia, con possibilità di scissione dei legami molecolari di O<sub>2</sub> ed N<sub>2</sub> e formazione di composti tossici (*biossido d'azoto, ozono*).

##### 3.4.2.1 Elettrodo rivestito (SMAW)

- La composizione dei fumi è influenzata dal metallo d'apporto e dal tipo di rivestimento (*acido, basico, celluloso etc.*). Biossido di titanio (*rutilici*) e fluorite (*basici*) sono sostanze presenti;
- La quantità dei fumi dipende dal diametro dell'elettrodo, dall'intensità di corrente e dall'eventuale preriscaldamento; particolarmente elevate risultano le quantità di fumi per gli elettrodi cellulostici.

##### 3.4.2.2 Saldatura sotto protezione gassosa (MIG/MAG)

- Si ha, a parità di corrente, una maggiore emissione di radiazioni UV;
- Le torce e i relativi cavi richiedono maggiore attenzione nell'uso rispetto al caso dell'elettrodo rivestito;
- Presenta maggiori temperature massime (*più vapori metallici*), con radiazioni UV più energetiche (*più rischi di ozono e biossido d'azoto*);
- L'assenza del rivestimento limita la formazione del particolato;
- **La captazione dei fumi oggi, a seguito dell'introduzione sul mercato delle torce aspira-fumi, risulta essere enormemente migliorata, nonostante le difficoltà insite a causa del flusso di protezione dell'arco che con questa nuova tecnologia non viene minimamente perturbato;**
- E' impiegata su leghe ad alte % di Cr, Ni con conseguente necessità di maggiore ventilazione ed aspirazione dei fumi.

##### 3.4.2.3 Saldatura ad elettrodo infusibile (TIG)

- Genera minori quantità totali di fumi;
- E' impiegata su leghe ad alte % di Cr, Ni;
- L'impiego di scintilla pilota ad alta frequenza può danneggiare cavi di gomma posti nelle immediate vicinanze, a causa dell'ozono rilasciato

##### 3.4.2.4 Saldatura con fili animati (FCAW)

- Presenta caratteristiche analoghe all'elettrodo rivestito, con un elevato sviluppo di fumi.

### 3.5.2.5 Saldatura con arco sommerso

- Prevede un granulato di composizione variabile, con presenza di silicati che creano una scoria vetrosa protettiva;
- E' quasi assente ogni tipo di fumo, che non riesce ad attraversare lo strato vetroso;
- Sono assenti i pericoli derivanti dalle radiazioni UV/IR;
- Nel flusso sono a volte presenti metalli volatili, che possono dar luogo a modeste concentrazioni di tossici nocivi (Pb).

### 3.6 Saldatura a resistenza (RW)

- Determina basse concentrazioni di particolato e sviluppo di gas nocivi;
- Comporta il possibile sviluppo di vapori tossici se i particolari saldati sono ricoperti da sostanze di natura varia (*vernici, oli, solventi etc.*);
- Sono assenti i rischi derivanti da radiazioni UV/IR.

Nel caso di processo mal regolato possono proiettarsi alte quantità di particelle metalliche.

### 3.7 Saldatura e taglio al plasma (PAW)

- Richiedono elevate tensioni a vuoto (100 ÷ 400 V) con maggiore controllo del corretto posizionamento dei collegamenti di messa a terra e di massa;
- L'uso di alte frequenze per l'innesco dell'arco può esporre l'operatore al rischio di bruciate;
- Producono elevati livelli di rumorosità e di radiazioni UV;
- Possono determinare elevate concentrazioni di azoto.

### 3.8 Saldobrasatura alla fiamma

Prevede l'impiego di sorgenti a fiamma ossiacetilenica, ossipropanica od ossidrica con l'apporto di leghe brasanti a base rame e piccole percentuali di Ni, Si, Mn, Fe, Sn, Al e Pb; sono inoltre utilizzate paste flussanti a base di borace.

- Si produce una elevata quantità di fumi, altamente nocivi, che devono e **possono essere agevolmente controllati con l'impiego di cannelli aspira-fumi**, oggi presenti sul mercato, **con l'aspirazione incorporata dei fumi** o eventualmente con estrattori localizzati (*la concentrazione di rame nei fumi può causare "febbre da fumo"*);

### 3.9 Brasatura dolce

E' largamente applicata dall'industria elettronica.

Essendo impiegate leghe brasanti Sn -Pb con flussi attivi a base di resine (meno pericolosi di quelli ormai in disuso a base di cloruro di Zn) è necessario garantire, **applicando la captazione direttamente sull'utensile saldante**, l'estrazione dei fumi inquinati dal Pb ed evitare la contaminazione di sostanze alimentari provvedendo ad un'accurata pulitura delle mani dell'operatore.

## 4. Settori di intervento per la bonifica ed il miglioramento delle condizioni di lavoro

In considerazione di quanto esposto nei paragrafi precedenti risulta evidente la complessità della materia per chi debba affrontarla da l punto di vista dell'ottimizzazione delle condizioni di lavoro in termini di igiene e sicurezza; per conferire alla trattazione l'organicità necessaria si riportano in questo paragrafo le principali azioni da intraprendere, in relazione ai potenziali ischi presenti durante le operazioni.

### 4.1 Aspirazione ed abbattimento dei fumi di saldatura

Le azioni specifiche devono essere di tipo **preventivo** (*minimizzazione della quantità e della tossicità dei fumi nella zona di respiro dell'operatore*) e di tipo **protettivo**.

Le possibili forme di protezione assumono carattere:

- Individuale (*indumenti, maschere, schermature e aspirazione integrata nella torcia di saldatura*)
- Ambientale (*rinnovi d'aria*).

La bonifica dell'ambiente si attua attraverso le fasi:

- Di captazione o diluizione;
- Di espulsione, con eventuale depurazione dei fumi.

Gli impianti di ventilazione sono fondamentalmente di tipo localizzato o centralizzato.

La captazione localizzata che per legge deve essere **effettuata immediatamente e vincolatamente** (per impedire che **non vengano usati i DPI**) vicino alla sorgente stessa dei fumi; presenta una notevole efficacia, in quanto i fumi vengono aspirati prima **che arrivino al naso dell'operatore** e con minori volumi d'aria movimentata rispetto ad un impianto centralizzato di tipo tradizionale. **Sono invece di norma superiori i costi di primo impianto sia per la posa delle tubazioni colletrici e dei relativi bracci di captazione che per la gestione in particolare nell'arco invernale.** La corretta progettazione dell'impianto parte dalla completa conoscenza delle fasi lavorative; possibili riferimenti sono la letteratura tecnica, indagini sperimentali, impianti già realizzati.

In generale, la velocità di captazione, per sistemi ad alta portata (1500 mc/h) e bassa pressione, non deve essere **inferiore a 0.5 m/s e ad una distanza di 25 cm**, in funzione della natura dei fumi emessi.

La ventilazione generale (*bonifica ambientale*) prevede la diluizione delle sostanze inquinanti, con notevoli quantità d'aria movimentate; si può impiegare questa tecnica per bassi livelli di tossicità degli inquinanti oppure in modo **complementare alla captazione localizzata.**

Attraverso il **DM 12/07/1990** si hanno i limiti per le concentrazioni dei singoli inquinanti espressi in funzione del flusso di massa emesso:

- Cr esavalente, Cb, Ni: 1mg/m<sup>3</sup> per flusso > 5 g/h;
- Cr trivalente, Mn, Pb, Cu, silice cristallina: 5mg/m<sup>3</sup> per flusso > 25 g/h;
- Ossidi di azoto: 500 mg/m<sup>3</sup> per flusso > 5 kg/h.

L'attuale tecnologia consente di ottemperare a tali limiti con l'impiego di sistemi di filtrazione a umido (*scrubber*) o a secco (*filtri a maniche, micro-filtri assoluti o semi-assoluti, elettrostatici con post-filtro*) per il particolato, abbinati a sistemi di assorbimento (*carboni attivi*) delle sostanze gasiforme contenute nei fumi.

#### **4.2 Il campionamento e l'analisi dei fumi**

In termini generali, la valutazione dell'esposizione ad agenti chimici (**DL 277**) deve essere effettuata qualora **non si possa escludere con certezza la loro presenza.** Risulta di fondamentale importanza conoscere le metodologie da impiegare per valutare l'esposizione agli agenti potenzialmente nocivi. In ambito comunitario, le norme relative a questo argomento sono ormai nella fase di definizione finale.

##### **4.2.1 Particolato in sospensione**

Deriva dalla condensazione e dall'aggregazione dei vapori prodotti durante la fusione (*dimensioni nell'ordine del micron*) oppure da lavorazioni eseguite nelle vicinanze (*molatura, scalpellatura*) con maggiori granulometrie. Il rischio connesso è tanto maggiore in funzione della profondità di penetrazione nell'organismo, e quindi delle dimensioni delle particelle. Si rende necessario dunque effettuare campionamenti in funzione della granulometria (**EN 481**), aspetto al momento non considerato dalla vigente normativa nazionale (**UNI 9751**). Il campionamento deve avvenire in prossimità del volto del lavoratore (*entro 10 cm dalla bocca*) all'interno dei dispositivi protettivi ed in modo rappresentativo della giornata lavorativa. Per la successiva fase di analisi dei campioni occorre impiegare metodi standardizzati, valutando comunque la quantità totale del particolato per differenza tra il peso finale ed iniziale del filtro usato per il campionamento. Il risultato si esprime in termini di peso per unità di volume (**mg/m<sup>3</sup>**) essendo nota la quantità di aria interessata al campionamento. Qualora si cerchino ben precise sostanze chimiche è necessario procedere ad analisi mirate.

##### **4.2.2 Campionamento ed analisi dei gas**

Avviene con modalità analoghe a quelle del particolato, sfruttando il fenomeno dell'assorbimento in soluzioni idonee. E' possibile anche l'impiego di sistemi portatili che consentono di effettuare sul posto sia la campionatura che l'analisi successiva.

##### **4.2.3 Determinazione dei fumi totali prodotti**

Si tratta di un metodo per la valutazione del rischio proposto dagli USA, dalla Svezia e dalla Francia; prevede la captazione di tutti i fumi mediante un potente (*qualche m<sup>3</sup>/min*). Non consente tanto la valutazione dell'esposizione del singolo lavoratore in modo assoluto quanto l'esame comparativo di diversi tipi di lavorazione.

##### **4.2.4 Valutazione del rischio e valori limite**

Si basa sulla correlazione fra agente di rischio e malattia, stabilita scientificamente in termini statistici. Per quanto la soluzione ottimale sia la minimizzazione dell'esposizione agli agenti nocivi, è possibile stimare la dose del singolo agente che può provocare un danno alla salute, essendo comunque sempre presenti nella realtà almeno piccole quantità di inquinanti. Gli enti e le organizzazioni internazionali che operano nel settore esprimono la dose

in termini di valori limite di esposizione: cioè la massima quantità di agente nocivo cui può essere esposto, ogni giorno, il lavoratore sano senza subire effetti negativi.

**Come anche richiesto dalle leggi, la quantità di agenti nocivi, quando ciò sia tecnicamente possibile, deve essere mantenuta ai minori valori possibili, e quindi anche al di sotto delle quantità che rappresentano le massime dosi di esposizione.**

In questo settore, la più nota tabella dei valori limite di riferimento è quella del TLV (*Threshold Limit Value*) dell' American Conference of Governmental Industrial Hygienist (**ACGIH**). I valori riportati sono quelli inseriti da oltre **dieci anni**, in Italia, nei Contratti Nazionali di Lavoro. Sono particolarmente importanti e note le Direttive della Comunità Europea, recepite anche dall'Italia, in materia di asbesto, piombo e rumore (**DL 277**). A differenza di quanto previsto dalle tabelle TLV, **l'Europa tende a definire una serie di livelli di rischio** cui corrispondono diversi gradi di intervento.

**Si osservi come la validità di quanto sopra è limitata esclusivamente ai rischi derivanti dall'inalazione di agenti nocivi.**

Data la complessità della materia, le analisi e relative valutazioni devono comunque essere interpretate da un esperto di Igiene Industriale, cui spetta in definitiva, tracciare il limite tra il tollerabile e l'intollerabile.

#### **4.3 Uso dei dispositivi di protezione individuali (DPI)**

Come è previsto dalla vigente legge italiana e da quella europea, il DPI deve essere messo a disposizione del lavoratore per la tutela della propria salute e deve possedere tutti i requisiti necessari allo scopo. **Al riguardo è fatto dovere assoluto del lavoratore di provvedere al corretto impiego e allo stato di efficienza del DPI.**

La legislazione vigente, in ambito europeo, si basa sulla direttiva 89/391/CEE (*salute e sicurezza dei lavoratori*) e sulla direttiva 89/656/CEE (*uso dei DPI sul luogo di lavoro*). In Italia l'argomento è trattato dal DPR 547 (*Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro*), in relazione al quale si riportano gli articoli che riguardano la materia.

Le operazioni di saldatura, brasatura, ossitaglio richiedono sostanzialmente gli stessi tipi di dispositivo per la protezione del corpo ad eccezione degli occhi (*grado di protezione in funzione del processo di saldatura*).

La dotazione personale si compone generalmente di:

- Occhiali dotati di protezioni laterali e filtri colorati inattinici, con grado di protezione scelto in funzione dell'intensità della radiazione.
- Schermo facciale con filtro colorato inattinico per saldatura ad arco elettrico; si ricorda, a questo proposito, che sono in commercio maschere a casco a cristalli liquidi che si adattano in tempi brevissimi alle condizioni di intensità luminosa evitando che il lavoratore inneschi l'arco a maschera alzata e i frequenti movimenti compiuti con la testa per alzare o abbassare la maschera stessa.
- Guanti di cuoio o di materiale equivalente con protezione del polso e dell'avanbraccio e resistenti alle particelle incandescenti.
- Scarpe di sicurezza con puntale protettivo e suola gommata antiscivolo e isolata elettricamente.
- Indumenti da lavoro di tipo ignifugo.
- Grembiule, ghette e gambali di cuoio o di materiale equivalente.

#### **4.4 Caratteristiche e assetto ergonomico del posto di lavoro**

In tema di progettazione del posto di lavoro ha ormai raggiunto una elevata notorietà il documento VIII-1565-91 presentato dallo svedese Roland Kadefors alla Commissione VIII dell'IILW nel 1991 dal titolo "Reference Workplace for Manual Welding".

Il documento presenta varie soluzioni di posti di lavoro realizzati tutti con apparecchiature ed equipaggiamenti esistenti in commercio e reperibili sul mercato. Le finalità o gli obiettivi di tale documento sono:

**" la riduzione di esposizione al rischio di sovraccarico bio-meccanico del personale addetto alla saldatura in opera e quindi sottoposto a operazioni con un alto grado di ripetitività, di fatica e di prolungate e/o scorrette posture scheletriche".**

Per quanto concerne gli aspetti strettamente ergonomici, così come avviene per altre tipologie di lavorazione, è possibile individuare alcune caratteristiche fondamentali che sono qui di seguito sintetizzate:

- Definizione di un'area di lavoro ottimale, intesa come spazio teorico nel quale il lavoratore può operare senza sforzi o movimenti inutili; la valutazione di tale spazio è fondamentalmente basata sulle misure antropometriche umane; nelle situazioni operative in cui non sia possibile creare condizioni ottimali è comunque necessario avvicinarsi con provvedimenti mirati ai singoli elementi.

- Considerazione dei principali parametri fisiologici; il saldatore si trova spesso ad operare sotto ad un elevato carico termico, con elevati livelli di temperatura ed umidità relativa; risulta di fondamentale importanza quindi predisporre opportune turnazioni del personale e fornire un supplemento nell'apporto alimentare di acqua minerale e sali.
- Valutazioni dei carichi e dei pesi gravanti sul saldatore in funzione delle posizioni assunte dagli arti e dalla colonna vertebrale durante le operazioni di lavoro.
- Scelta di strumenti ed apparecchiature di lavoro che risultino di facile impiego, senza costringere il loro utilizzatore a supplementi di fatica.

#### **4.5 Azioni informative e formative**

Il DL 626 prevede che il datore di lavoro provveda a compiere un'adeguata attività **informativa** nei confronti di ogni lavoratore in relazione ai rischi connessi con lo svolgimento delle sue attività in tema di salute e sicurezza. Ad integrazione di quanto sopra, il datore di lavoro deve assicurare che i lavoratori ricevano anche una **formazione** sufficiente ed adeguata in materia di salute e sicurezza, con riferimento al proprio posto di lavoro e alle proprie mansioni.

Le prime pubblicazioni nel campo dell'igiene e della sicurezza in saldatura che consentano una visione sufficientemente esaustiva risalgono agli anni '50, nei quali il **Welding Institute** definì una pubblicazione intitolata "**Health and safety in welding and in allied processes**", della quale è stata ultimata nel 1991 la quarta edizione a cura della Abington Publishing.

Analogamente l'American Welding Society (**AWS**) ha emesso a partire dal 1979 varie raccolte di recensioni di letteratura tecnica, elaborate e commentate nell'ambito delle sue Commissioni di ricerca dal titolo "**Effects of welding on health**"

Un ulteriore ed importante riferimento è costituito dalle "**Schede di informazione sui fumi di saldatura**" redatte dalla Commissione VIII dell'Istituto Internazionale della Saldatura (**IWS**); tali schede sono tradotte in italiano dalla Sottocommissione III della Commissione "**Saldature**" dell'UNI.

Le schede, di facile ed immediata consultazione, sono dirette ai responsabili ed agli utilizzatori dei vari processi di saldatura ed hanno un carattere sostanzialmente pratico.

L'Istituto Italiano della Saldatura, secondo quanto previsto dal proprio Statuto e nell'intento di ampliare ulteriormente lo spettro dei servizi offerti all'industria, ha definito recentemente, in collaborazione con l'Istituto di Medicina Legale del Lavoro dell'Università di Genova, una specifica attività di formazione ed addestramento nel campo della sicurezza del lavoro e dell'igiene industriale.

Tale attività, cui entrambi gli Istituti contribuiranno secondo le proprie specifiche competenze, maturate nel corso di un'esperienza pluridecennale, si propone a quanti intendano avvalersi di strutture esterne di formazione ed addestramento del personale e/o dei propri Rappresentanti per la sicurezza.

La **ASPIRMIG®**, che fin dalla sua costituzione è impegnata, al fine di far **convivere** le esigenze di **produzione** e di **sicurezza**, nella ricerca e messa a punto di soluzioni tecniche altamente innovative per la captazione e la depurazione dei fumi di saldatura nonché per l'ergonomia del posto di lavoro Vi presenta l'innovativa quanto semplice ed economica soluzione impiantistica che integra in un tutt'uno l'impianto di saldatura con l'impianto di captazione e di depurazione.

## Postazione *MinErgoWeld*

Questa realizzazione, configurabile con tutti i tipi di traina-filo, è l'ideale per piccole carpenterie e per tutte quelle officine dove vengono svolte operazioni di saldatura saltuarie e molto diversificate. Il perfetto bilanciamento del braccio porta-torcia, totalmente neutro, permette all'operatore la migliore operatività grazie all'azzeramento del maggior peso della torcia aspirante oltre al perfetto scorrimento del filo essendo la torcia sempre distesa. Questa postazione è costituita: da un'unità aspiro-filtrante di tipo monofase 220V 900W automatico con grado di filtrazione in Classe 10, abbattimento 98% a 0,3 micron, da un carrello porta apparecchiature, da un braccio porta-torcia da 2,5m e da una torcia aspirante da 150-350A di 5m di lunghezza. Con questa soluzione il Cliente viene messo nella condizione di aumentare la sua produttività e allo stesso tempo di avere assicurata al 100% l'osservanza di tutte le norme in materia d' **igiene**, di **sicurezza** e di **ergonomia** dalle più recenti alle più remote, specifiche per le attività di saldatura ottimizzando così il rapporto tra **costi** e **prestazioni** per effetto di:

- Incremento del 10-15% di arco acceso
- Riduzione del 40-60% dei costi di manutenzione torce e affini
- Riduzione del 30-35% dei costi annui di energia (minor aria espulsa 80-130mc/h)
- Recupero dell'investimento in 20-24 mesi
- Eccezionale campo di lavoro 8-9 m a 360°
- Attivazione automatica della aspirazione all'innesco dell'arco
- Captazione dei fumi in tutte le posizioni
- Protezione della zona di respiro (TLV 1,5/1,8 mg/m<sup>3</sup>)
- Perfetto scorrimento del filo anche con filo da 0,8
- Annullamento del maggior peso della torcia
- Perfetta stabilità del braccio
- Nessun costo d'installazione
- Collegabile all'esterno o in condotta per lo scarico dei fumi



La **ASPIRMIG®**, che fin dalla sua costituzione è impegnata, al fine di far **convivere** le esigenze di **produzione** e di **sicurezza**, nella ricerca e messa a punto di soluzioni tecniche altamente innovative per la captazione e la depurazione dei fumi di saldatura nonché per l'ergonomia del posto di lavoro Vi presenta l'innovativa e affidabile soluzione impiantistica che integra in un tutt'uno l'impianto di saldatura con l'impianto di captazione e di depurazione.

## Postazione *MidErgoWeld*

Questa realizzazione, configurabile con tutti i tipi di traina-filo, è l'ideale per medie carpenterie e per tutte quelle officine dove vengono svolte operazioni di saldatura in opera mediamente gravose e diversificate. Il perfetto bilanciamento del braccio porta-traino e torcia, totalmente neutro, permette all'operatore la migliore operatività grazie all'azzeramento del maggior peso della torcia aspirante oltre al perfetto scorrimento del filo essendo la torcia sempre distesa. Questa postazione è costituita: da un'unità aspiro-filtrante di tipo trifase 380V 1,5Kw automatico con grado di filtrazione in Classe 10, abbattimento 98% a 0,3 micron, da un braccio di supporto porta-traino e da una torcia aspirante da 350-500 di 5m di lunghezza. Con questa soluzione il Cliente viene messo nella condizione di aumentare la sua produttività e allo stesso tempo di avere assicurata al 100% l'osservanza di tutte le norme in materia d' **igiene**, di **sicurezza** e di **ergonomia** dalle più recenti alle più remote, specifiche per le attività di saldatura ottimizzando così il rapporto tra **costi** e **prestazioni** per effetto di:

- Incremento del 10-15% di arco acceso
- Riduzione del 40-60% dei costi di manutenzione torce e affini
- Riduzione del 30-35% dei costi annui di energia (minor aria espulsa 80-130mc/h)
- Recupero dell'investimento in 20-28 mesi
- Eccezionale campo di lavoro 8-9 m a 320°
- Attivazione automatica dell'aspirazione all'innesco dell'arco
- Captazione dei fumi in tutte le posizioni
- Protezione della zona di respiro (TLV 1,5/1,8 mg/m<sup>3</sup>)
- Perfetto scorrimento del filo anche con filo da 0,8
- Annullamento del maggior peso della torcia
- Perfetta stabilità del braccio
- Collegabile all'esterno o in condotta per lo scarico dei fumi



La **ASPIRMIG®**, che fin dalla sua costituzione è impegnata, al fine di far **convivere** le esigenze di **produzione** e di **sicurezza**, nella ricerca e messa a punto di soluzioni tecniche altamente innovative per la captazione e la depurazione dei fumi di saldatura nonché per l'ergonomia del posto di lavoro Vi presenta l'innovativa e affidabile soluzione impiantistica che integra in un tutt'uno l'impianto di saldatura con l'impianto di captazione e di depurazione.

## Postazione **BigErgoWeld**

Questa realizzazione, configurabile con tutti i tipi di traina-filo, è l'ideale per medie carpenterie e per tutte quelle officine dove vengono svolte operazioni gravose e molto diversificate operazioni di saldatura in opera. Il perfetto bilanciamento del braccio porta-traino e torcia, totalmente neutro, permette all'operatore una eccezionale operatività grazie all'azzeramento del maggior peso della torcia aspirante oltre al perfetto scorrimento del filo. Questa postazione è costituita da: un'unità aspiro-filtrante, dove richiesto, di tipo trifase 380V 2,2Kw automatico con grado di filtrazione in Classe 10, abbattimento 98% a 0,3 micron, un braccio porta-utensile da 3-4-5m e da una torcia aspirante da 350-600A di 5-7m di lunghezza. Questa nostra attrezzatura, che è a funzionamento interamente manuale, può essere installata indifferentemente a pavimento che su base carrellata. Il Cliente, se vuole, potrà lui stesso realizzarsi la base e a questo scopo noi metteremo a disposizione il disegno costruttivo per detta. Con questa soluzione il Cliente viene messo nella condizione di aumentare la sua produttività e allo stesso tempo di avere assicurata al 100% l'osservanza di tutte le norme in materia d' **igiene**, di **sicurezza** e di **ergonomia** dalle più recenti alle più remote, specifiche per le attività di saldatura ottimizzando così il rapporto tra **costi** e **prestazioni** per effetto di:

- Incremento del 10-15% di arco acceso
- Riduzione del 40-60% dei costi di manutenzione torce e affini
- Riduzione del 30-35% dei costi annui di energia (minor aria espulsa 80-130mc/h)
- Recupero dell'investimento in 24-36 mesi
- Eccezionale campo di lavoro 16-19 m a 320°
- Riduzione del numero delle saldatrici (pari al 25%)
- Equipaggiabile con torce normali o aspiranti, maschere aspiranti o bocchette aspiranti
- Attrezzabile con prese elettriche, pneumatiche e faro di illuminazione
- Captazione dei fumi in tutte le posizioni
- Protezione della zona di respiro (TLV 1,5/1,8 mg/m<sup>3</sup>)
- Perfetto scorrimento del filo anche con filo da 0,8
- Eliminazione dal pavimento dei cavi, tubi, ecct
- Praticità di utilizzazione e perfetta stabilità del bilanciamento
- Collegabile all'esterno o alla condotta per lo scarico i fumi
- Predisposto per il fusto da 250-500Kg



La **ASPIRMIG®**, che da sempre è impegnata nella ricerca e messa a punto di soluzioni altamente innovative volte, in primo luogo, ad ottimizzare il rapporto tra costi e prestazioni e nel contempo la garanzia per le Aziende di potere contare sulla reale applicazione e osservanza delle normative in materia di: captazione e depurazione dei fumi di saldatura nonché di ergonomia del posto di lavoro. Vi presenta la stazione di asservimento per le attività di saldatura; n° 2 traina-filo, cannello ossi-taglio, scriccatura, molatura, prese elettriche, pneumatiche e illuminazione supplementare. Questa nostra realizzazione, interamente **radiocomandata**, è in grado di risolvere alla radice l'eterno conflitto tra le **esigenze produttive** e quelle di **Sicurezza in generale**.

## Postazione **TopErgoWeld**

Questa realizzazione garantisce al 100% l'armonizzazione delle esigenze produttive, con l'eliminazione delle più disparate discontinuità, con le esigenze di **Igiene**, di **Sicurezza** e di **Ergonomia** che oggi sono gli improrogabili imperativi aziendali. La realizzazione di detta struttura di asservimento, destinata per lo più a: Cantieri Navali, Industria Petrolifera e Edilizia Industriale, è costituita da: **N° 1 base motorizzata che trasla su rotaia e lungo tutto il fianco interno dell'officina** e che è di supporto per: bombole ossi-taglio, n° 2 generatori di saldatura con relative bombole di CO<sub>2</sub>, unità aspiro-filtrante dei fumi di saldatura. **N° 1 braccio idraulico estensibile equipaggiato di utenze quali:** n° 2 traina-filo per saldatura, n° 2 pacchi cavo di saldatura, manichette di aspirazione, manichette per aria compressa e cannello, prese elettriche e impianto di illuminazione.

I benefici riassumibili consistono in:

- Incremento del 10-20% di arco acceso
- Riduzione del 50-75% dei costi di manutenzione torce e affini
- Riduzione del 30-35% dei costi annui di energia (minor aria espulsa 80-130mc/h)
- Riduzione del numero delle saldatrici (pari al 35-40%)
- Recupero dell'investimento in 30-36 mesi
- Campo di lavoro fino a 30 m a 320°
- Captazione dei fumi in tutte le posizioni
- Protezione della zona di respiro (TLV 1,5/1,8 mg/m<sup>3</sup>)
- Allestibile in versione fissa o mobile su rotaia
- Azionabile con telecomando o con pulsantiera
- Campo di traslazione per tutta la lunghezza dell' officina
- Eliminazione dal pavimento di cavi elettrici, gomme per cannelli, manichette di aspirazione, aria compressa, ecct.



**ECONYVELD**

La **ASPIRMIG**<sup>®</sup>, Vi presenta la sua innovativa linea di torce con l'aspirazione incorporata dei fumi che ne fanno oggi un prodotto di assoluta avanguardia per la reale protezione dell'operatore, direttamente esposto alla pericolosità degli effluenti granuliforme e gassosi (compresi quelli inodore e incolore), e per l'ambiente in generale delle officine. Le nostre torce, grazie alla particolare concezione costruttiva, realizzano al meglio il principio dell'aspirazione indiretta. Questo aspetto, con l'applicazione di alte prevalenze (pressione negativa) nell'impianto, sia esso centralizzato che individuale, permette di svolgere simultaneamente le tre funzioni chiave della torcia e che sono: **1°** la cattura dei fumi anche nelle posizioni più sfavorevoli. **2°** il raffreddamento di tutti gli elementi attivi della torcia. **3°** il mantenimento in sospensione, all'interno delle tubazioni di scarico, del pulviscolo contenuto nei fumi. Questo per evitare, che date le ridotte dimensioni delle condotte, questo provochi nel tempo il loro intasamento.

Le torce **ASPIRMIG**<sup>®</sup> da 150 a 350A con il solo raffreddamento dinamico dell'aspirazione, che deve essere sempre attiva in fase di lavoro, sono in grado di garantire un duty cycle del 100%. Per portate da 350 a 600° sono dotate anche del raffreddamento a liquido, dal cavo fino al corpo torcia. Questo, il doppio raffreddamento, ne fa una torcia estremamente maneggevole, contenuta nell'ingombro ma soprattutto affidabile nel suo impiego. In ambito normativo le torce **ASPIRMIG**<sup>®</sup> sono certificate dall'Istituto Italiano della Saldatura e in ambito Sicurezza del Lavoro garantiscono un TLV (threshold limit value) di 1.5-1.8mg/mc in zona di respiro.



## **ASPIRMIG** Welding & Safety *salvaguardare l'ambiente..... costa meno che inquinarlo !*

La **ASPIRMIG**<sup>®</sup>, Vi presenta oltre alla propria linea di torce anche linea interamente Bz compatibile. Questa serie di torce, pur utilizzando il sistema di captazione **ASPIRMIG**<sup>®</sup>, per la parte di saldatura monta tutti componenti standard di mercato. Riteniamo che questo comporti un grande vantaggio per quelle Aziende che già utilizzano torce con questo tipo di componentistica, in quanto possono continuare ad usare gli stessi ricambi, con in più un vero e proprio impianto d'aspirazione ,affidabile ed efficace in ogni posizione di lavoro. La linea Bz compatibile si compone dei modelli 15-25-36, con raffreddamento dinamico ad aria con l'aspirazione, e del modello 500 con raffreddamento a liquido di tipo standard. Tutte le torce nei diversi modelli sono disponibili in lunghezze standard da 4 e 5m.

A richiesta realizziamo anche torce di lunghezza di 6-7-8 m dove il filo scorre perfettamente grazie all'impiego dei nostri bracci **BigErgoWeld**.



La **ASPIRMIG®**, da sempre impegnata nella ricerca e per la messa a punto di soluzioni tecniche altamente innovative per la captazione e la depurazione dei fumi di saldatura mig e brasatura, al fine di far **convivere** le esigenze di **produzione** e di **sicurezza**, Vi presenta la trasformazione di un normale cannello per saldatura a fiamma in **cannello con l'aspirazione incorporata** dei gas e vapori metallici che si sviluppano nella fase operativa a danno dell'operatore direttamente esposto e dell'ambiente circostante se non vengono catturati direttamente alla fonte. Oggi questo è possibile grazie al :

## **CANNELLO ASPIRANTE**

Questa realizzazione è applicabile in tutte le Aziende dove vengono svolte operazioni di brasatura in opera e molto diversificate tra loro, tipo industria frigorifera, radiatori per auto, ecct. Questo ritrovato garantisce l'osservanza di tutte le norme, dalle più recenti alle più remote, in materia di **igiene**, di **sicurezza** e di **ergonomia**, specifiche per le attività di saldatura e brasatura preservando al tempo stesso il saldatore dal rischio di inalazione dei pericolosi effluenti gassosi in particolar modo quelli **inodore** e **incolore** e così ottimizzando il rapporto tra **costi** e **prestazioni** per effetto dei seguenti punti:

- Incremento produttivo del 7%
- Riduzione del 30-35% dei costi annui di energia (minor aria espulsa 80-130mc/h)
- Recupero dell'investimento in 18 mesi
- Eliminazione delle tradizionali cappe (poco pratiche e poco efficaci)
- Insuperabile flessibilità impiantistica
- Captazione dei fumi in tutte le posizioni
- Protezione della zona di respiro (TLV 1,5/1,8 mg/m<sup>3</sup>)
- Insuperabile economicità d'installazione
- Miscelazione esterna dei comburenti (più nessun ritorno fiamma)
- Portata da 150 a 1000 lt
- Mono-fiamma e doppia-fiamma
- Collegabile all'esterno o in condotta per lo scarico i fumi

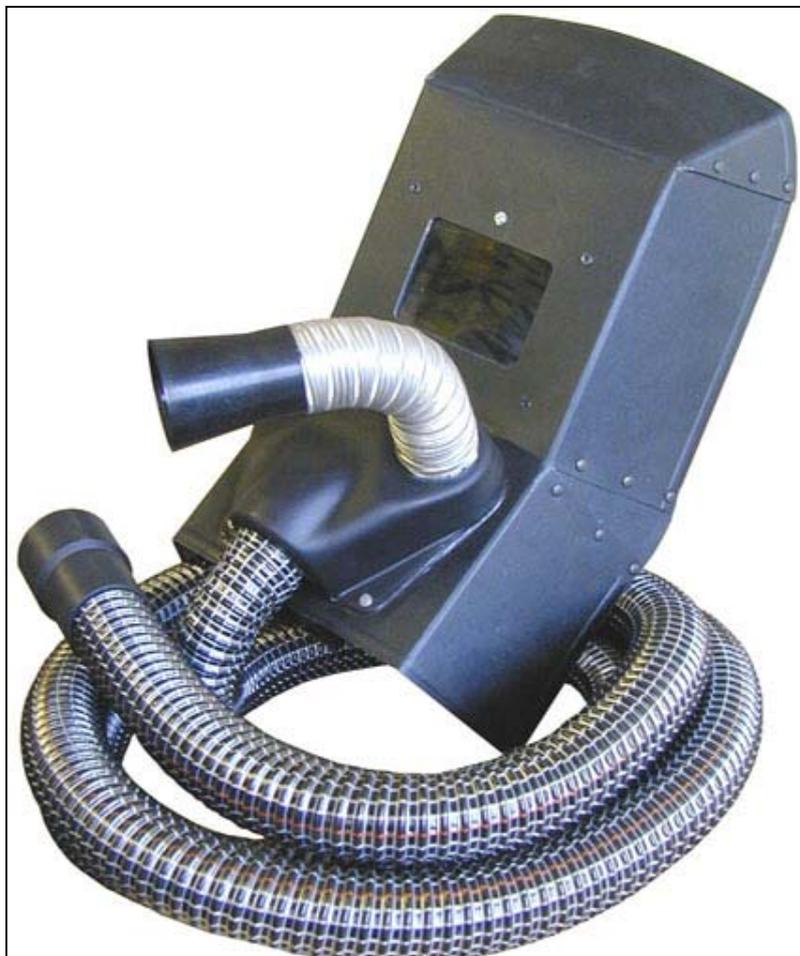


La **ASPIRMIG®**, che fin dalla sua costituzione è impegnata, al fine di far **convivere** le esigenze di **produzione** e di **sicurezza**, nella ricerca e messa a punto di soluzioni tecniche altamente innovative per la captazione e la depurazione dei fumi di saldatura nonché per l'ergonomia del posto di lavoro Vi presenta l'innovativa e affidabile soluzione impiantistica per la captazione dei fumi di saldatura ad elettrodo:

## **LA MASCHERA ASPIRANTE**

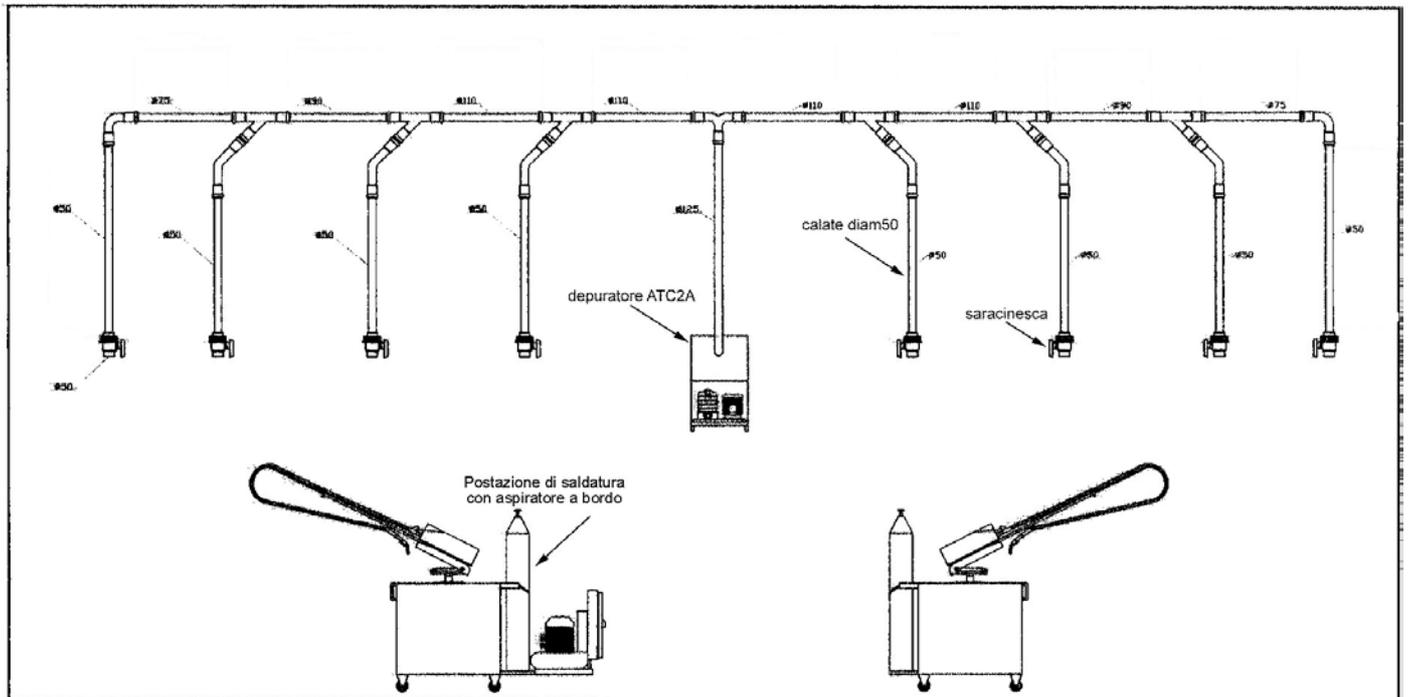
Questa realizzazione è applicabile in tutte le officine dove vengono svolte operazioni di saldatura vuoi ad elettrodo o in procedimento a filo. La **maschera aspirante** è realizzata per mezzo di una comune maschera e successivamente accessoriata del dispositivo di captazione che può essere destro o sinistro a seconda della mano del saldatore. Il suo impiego sostituisce egregiamente i tradizionali bracci aspiranti, limitanti sia per praticità che per efficacia, in quanto accompagna il saldatore in tutte le posizioni di lavoro fino ad una distanza di 25 mt dal generatore garantendo la totale captazione dei fumi alla fonte proteggendo così il saldatore dal rischio di inalazione dei pericolosi effluenti gassosi e in particolar modo quelli **inodore** e **incolore** e al tempo stesso garantendo l'osservanza di tutte le norme, dalle più recenti alle più remote, in materia di **igiene**, di **sicurezza** e di **ergonomia**. Viene così ottimizzato il rapporto tra costi e prestazioni per effetto dei seguenti punti:

- Applicabile agli impianti esistenti (di media pressione)
- Il dispositivo è applicabile sia alla maschera che al casco
- Incremento produttivo del 10-15%
- Eliminazione delle tradizionali cappe (poco pratiche e poco efficaci)
- Insuperabile flessibilità impiantistica
- Riduzione del 30-35% dei costi annui di energia (minor aria espulsa 250mc/h)
- Eccezionale campo di lavoro (lunghezza del tubo fino a 25m)
- Captazione dei fumi in tutte le posizioni
- Protezione della zona di respiro (TLV 1,5/1,8 mg/m<sup>3</sup>)
- Nessun costo d'installazione

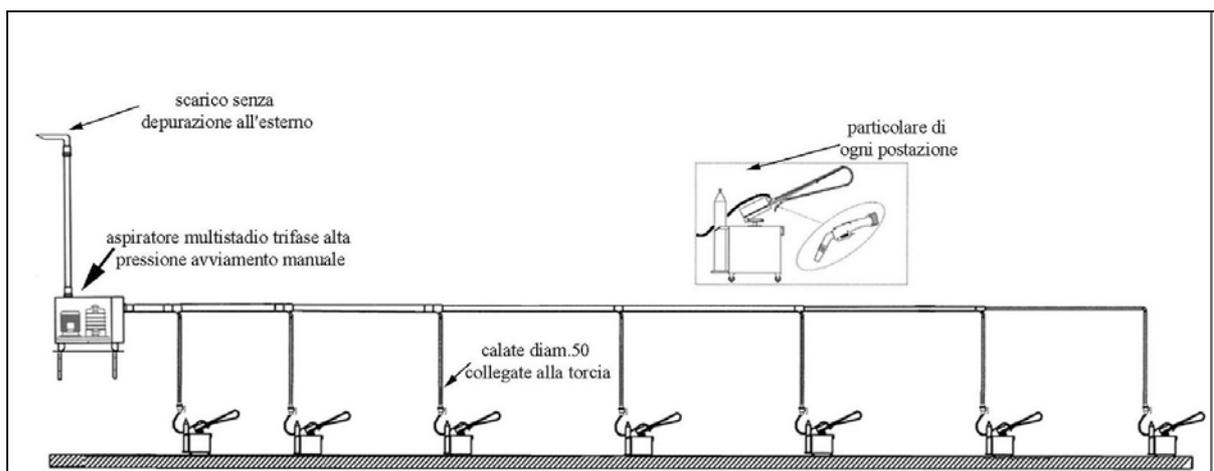


Esempio di impianto d'aspirazione con depurazione a secco centralizzato per n°8 posti di saldatura con soli 450 m<sup>3</sup>ora ad arco acceso, circa 25 volte meno di un impianto di tipo tradizionale. Questo tipo di impianto è predisposto per l'applicazione di torce aspiranti e ogni calata è munita di valvola di intercettazione. Il calcolo di dimensionamento tiene conto di un fattore di contemporaneità del 60%.

Potete inoltre anche vedere 2 esempi di saldatrici mobili equipaggiate di aspiratore automatico, di braccio portatrainafilo bilanciato e di torcia aspirante.



Esempio di impianto d'aspirazione centralizzato con n°1 aspiratore, senza depurazione ad alta prevalenza e con scarico all'esterno.



Esempio di impianto d'aspirazione centralizzato per fumi di saldatura con scarico all'esterno senza depurazione e con l'installazione di bracci bilanciati ergonomici equipaggiati di torce aspiranti per la captazione dei fumi in tutte le posizioni e prima della zona di respiro del saldatore

Esempio di impianto d'aspirazione sfruttando l'impianto centralizzato esistente con l'applicazione di depressore ad alta prevalenza con attivazione automatica e con l'installazione di bracci bilanciati aventi un campo di lavoro di circa 14/15 m. I bracci sono a loro volta equipaggiati oltre che di torcia aspirante anche di: presa per l'aria compressa, di presa elettrica, di faro di illuminazione e possono anche e con grandi vantaggi montare il fusto o maraton.

