



Gas, tecnologie e servizi
per la saldatura ed il taglio dei metalli

Indice Generale

■ Il Gruppo SIAD	pag. 4
■ Metal Fabrication SIAD	pag. 5
■ Saldatura TIG	pag. 6
■ Saldatura MIG / MAG	pag. 8
■ Saldatura Plasma	pag. 10
■ Saldatura con filo animato - FCAW	pag. 12
■ Protezione al rovescio	pag. 13
■ Saldatura Laser	pag. 14
■ Taglio Plasma	pag. 16
■ Taglio Laser	pag. 18
■ Taglio Laser per combustione	pag. 20
■ Taglio Laser per fusione	pag. 21
■ Impianti di distribuzione gas	pag. 22
■ Impianti e materiali	pag. 24
■ I servizi SIAD	pag. 25
■ FLEXIGAS - Il nuovo servizio tagliato e saldato a misura di cliente	pag. 26
■ PLATINUM - Servizi per la gestione dei gas	pag. 27
■ Miscele di gas combustibili STARFLAME™	pag. 28
■ Attenzione per l'ambiente	pag. 29
■ Linea STARGAS® e Linea LaserStar™	pag. 30

Il Gruppo SIAD

SIAD è uno dei principali gruppi chimici italiani ed opera nei settori gas industriali, engineering, healthcare, servizi e beni industriali.

Fedele a una tradizione consolidata in oltre 85 anni di attività, il Gruppo SIAD ha saputo coniugare sviluppo industriale ed espansione settoriale e territoriale con politiche volte alla tutela della sicurezza, al rispetto per l'ambiente ed all'attenzione verso i temi sociali e culturali.

Gas industriali

Fondata a Bergamo nel 1927, SIAD rappresenta una delle principali società nel settore dei gas industriali in Italia.

L'azienda produce, commercializza e distribuisce l'intera gamma di gas tecnici, alimentari, speciali, medicinali e refrigeranti e dei relativi servizi, impianti di distribuzione ed apparecchiature.

Oltre che in Italia, il Gruppo SIAD è presente nel settore dei gas industriali anche in altri dodici Paesi europei - Austria, Bosnia-Erzegovina, Bulgaria, Croazia, Repubblica Ceca, Romania, Russia, Serbia, Slovacchia, Slovenia, Ucraina, Ungheria - con una capillare rete di produzione, distribuzione e vendita.

I gas trovano impiego nei più disparati settori: dall'industria alimentare a quella automobilistica, dalla chimica alla metallurgia, dall'industria del vetro del cemento e della gomma alla lavorazione dei metalli, dalla medicina ai laboratori di analisi e ricerca.

Engineering

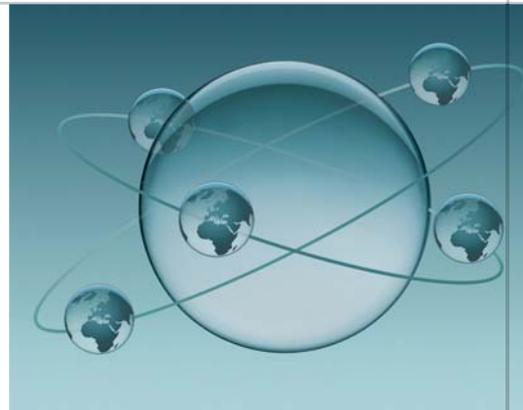
Il Gruppo SIAD vanta una presenza storica e consolidata nel settore engineering, cui fa capo SIAD Macchine Impianti. La società progetta, costruisce ed installa in tutto il mondo impianti di frazionamento aria (ASU) e compressori, oltre che sistemi di automazione, supervisione e distribuzione di energia.

Con la divisione Italgargon, realizza inoltre celle e linee complete turn-key per saldatura, taglio e manipolazione. Le affiliate ESA Pyronics International e TPI Techno Project Industriale producono rispettivamente impianti di combustione industriale ed impianti per la produzione, il recupero e l'estrazione di CO₂ e per la purificazione di gas.

SIAD Macchine Impianti e le sue affiliate sono presenti all'estero con società in Cina, Belgio, Brasile e con una rete di agenti e di centri di assistenza in oltre 50 Paesi nei cinque continenti.

Healthcare

Il Gruppo SIAD è presente nel settore healthcare sia a livello ospedaliero che homecare. SIAD Healthcare è considerata uno dei fornitori più accreditati della sanità italiana pubblica e privata, con l'offerta di gas medicinali, specialità chirurgiche e sistemi per criobiologia e life science. Medigas Italia e Magaldi Life sono aziende leader nell'assistenza domiciliare e, negli anni, le due società si sono inoltre affermate nell'offerta di prodotti e servizi destinati alle strutture ospedaliere e di ricerca.



Beni industriali e servizi

Il Gruppo SIAD è attivo nel settore dei servizi con Tecnoservizi Ambientali, specializzata nello smaltimento rifiuti, bonifiche e management ambientale, e con l'affiliata Arrowweld Italia, che opera nell'ambito dei beni industriali ed è leader nella distribuzione di prodotti per saldatura e di utensileria.

SIAD offre inoltre prodotti legati ai gas e destinati al mass market.

Per maggiori informazioni:
www.siad.com

Metal Fabrication SIAD

Attiva da oltre 80 anni ed al servizio di oltre 15.000 clienti per la lavorazione dei metalli e più di 600 clienti per il Taglio Laser ad alta potenza, SIAD è un'azienda leader nel campo delle lavorazioni meccaniche. Qualità, esperienza, assistenza e competenza consentono a SIAD di proporsi quale partner ideale nello sviluppo di soluzioni innovative, tecnologicamente avanzate e ad elevata competitività.

Alla base dell'impegno SIAD c'è la consapevolezza che la qualità dei gas è un fattore fondamentale del processo di lavorazione dei metalli, così come la volontà di soddisfare le esigenze e le aspettative dei propri clienti.



Giornate Nazionali di Saldatura

Dal 2001 l'Istituto Italiano della Saldatura organizza ogni 2 anni le Giornate Nazionali di Saldatura: fin dalla prima edizione SIAD è stata protagonista delle GNS, importante appuntamento del settore saldatura.

Fiera Lamiera

Dal 1992 SIAD è partner ufficiale della fiera LAMIERA di Bologna, una delle più prestigiose rassegne fieristiche nel settore del Taglio Laser.

Una collaborazione che testimonia l'eccellenza raggiunta da SIAD anche nella lavorazione della lamiera.

Open House

Vedere, provare, toccare. In occasione delle Open House, organizzate periodicamente su tutto il territorio nazionale, i tecnici SIAD sono a disposizione per consigliare, sperimentare e proporre soluzioni di saldatura ottimali in termini di qualità, costi e prestazioni.



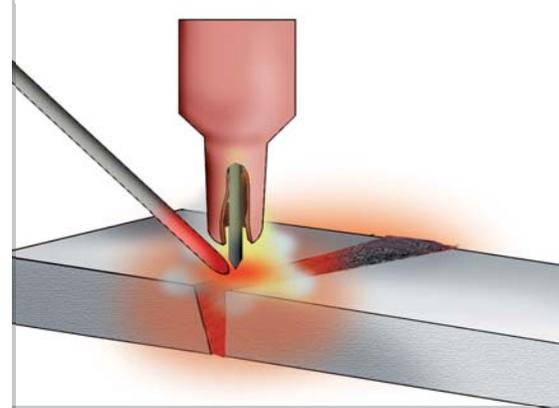
Saldatura TIG

Tecnologia - Gas di protezione

Il procedimento TIG (Tungsten Inert Gas) sfrutta il calore prodotto da un arco elettrico d'elevata stabilità, che scocca tra un elettrodo infusibile (tungsteno addizionato con altre leghe) ed i pezzi da saldare.

La protezione del bagno di saldatura è garantita da un flusso di gas o miscele con caratteristiche inerti convogliato da ugelli di materiale ceramico.

Il procedimento può essere utilizzato con o senza metallo d'apporto; questo è alimentato dall'esterno manualmente o per mezzo di dispositivi automatizzati.



Applicazioni

Il procedimento TIG è generalmente utilizzato per lavorazioni di piccoli spessori o di buona precisione.

La sua scelta talvolta è basata sull'esigenza di ottenere saldature d'elevata qualità a discapito della produttività. Il procedimento è caratterizzato da:

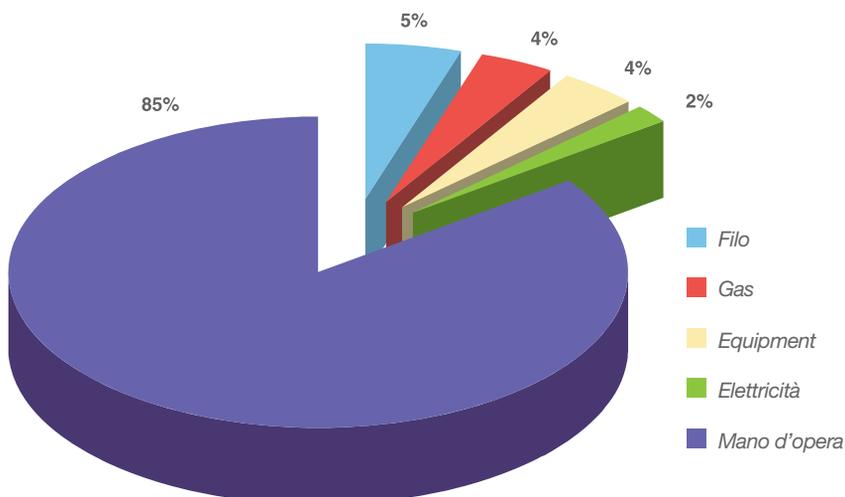
- ottima regolarità dell'arco;
- facile utilizzabilità sia con tecniche manuali sia applicato a sistemi automatizzati.

Importanza dei gas

L'evoluzione dall'utilizzo dell'Argon a miscele di elevata purezza ha permesso la saldabilità di tutti i metalli, con o senza materiale d'apporto.

Inoltre, l'introduzione di queste miscele ha permesso di sviluppare nuovi generatori di saldatura e di ottenere la saldabilità di materiali in precedenza non lavorabili.

Ripartizione costi nel processo di saldatura



Il costo sostenuto per il gas o la miscela gassosa di protezione è raramente superiore al 4% del costo totale di un processo di saldatura. Ciò non deve indurre a sottovalutare l'importanza che riveste la scelta del gas di protezione. La qualità e l'efficienza del processo di saldatura sono, infatti, fortemente influenzati dal gas utilizzato.



- Saldatura Manuale
- Saldatura Manuale o Automatica
- Saldatura Automatica

SIAD, grazie alla continua ricerca e sperimentazione rivolta alla tecnologia TIG, è in grado di consigliare la miscela STARGAS® più idonea alle applicazioni dei Clienti permettendo di ottenere migliori risultati in termini di:

- incremento qualità e produttività;
- riduzione dei costi;
- facilità di frantumazione della pellicola di ossido nelle leghe di alluminio;
- eliminazione degli ossidi negli acciai inossidabili;
- miglioramento della sicurezza nell'ambiente di lavoro.

		TIG		
ACCAI AL CARBONIO E LEGATI DA COSTRUZIONE	Spessori < 4 mm	Argon S	Helistar HE-5	Helistar HE-30
	Spessori > 4 mm	Argon S	Helistar HE-30	Helistar HE-50
ACCAI INOSSIDABILI AUSTENITICI (AISI 300)	Spessori < 3 mm	Argon S Argon 5.0	Hydrostar H-3	Hydrostar H-5
	Spessori > 3 mm	Argon S Argon 5.0	Hydrostar H-5	Hydrostar H-7
ACCAI INOSSIDABILI MARTENSITICI (AISI 400-500)	Spessori < 3 mm	Argon S Argon 5.0	Helistar HE-5	Helistar HE-30
	Spessori > 3 mm	Argon S Argon 5.0	Helistar HE-30	Helistar HE-50
ACCAI DUPLEX	Spessori tutti	Stargon 1N		
LEGHE DI ALLUMINIO, LEGHE DI TITANIO E METALLI REATTIVI	Spessori < 4 mm	Argon 5.0	Helistar HE-5	Helistar HE-30
	Spessori > 4 mm	Argon 5.0	Helistar HE-50	Helistar HE-50
LEGHE DI NICHEL, LEGHE DI RAME, BRONZI ED OTTONI	Spessori < 4 mm	Argon 5.0	Helistar HE-5	Helistar HE-30
	Spessori > 4 mm	Argon 5.0	Helistar HE-30	Helistar HE-50

- **Argon 5.0**, questo gas ad elevata purezza assicura saldature di notevole qualità, riducendo gli ossidi e la formazione di difettologie tipiche del processo TIG.
- Le miscele **Helistar** permettono un notevole aumento della produttività grazie all'incremento di spessore saldabile con singola passata e della velocità di saldatura. Le miscele **Helistar** sono consigliate per processi automatizzati o robotizzati, ma trovano ampio impiego anche nella saldatura manuale laddove si esige maggior accuratezza, maggior penetrazione o più rendimento.
- Le miscele **Hydrostar** permettono un buon incremento del rendimento e della qualità nella saldatura degli acciai inossidabili austenitici (Serie AISI 300). La regolazione ottimale dei parametri di saldatura unita alla scelta della miscela **Hydrostar** più idonea garantisce l'esecuzione di saldature prive di ossidazioni superficiali.

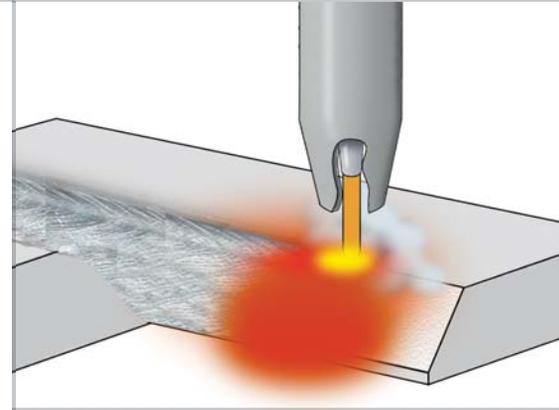
	Argon S	Argon 5.0	Helistar HP1 HP3 HP4	Helistar HP31	Helistar HP41 HP42	Helistar HE-5	Helistar HE-30	Helistar HE-50 HE-70	Hydrostar H-3 H-5	Hydrostar H-7	Hydrostar H-10	Hydrostar T300
Aspetto superficiale												
Regolarità cordone												
Bagnabilità												
Velocità di saldatura												
Penetrazione												
Compattezza del cordone												
Stabilità d'arco												
Saldabilità in più posizioni												
Riduzione fumi nocivi												

Saldatura MIG/ MAG

Tecnologia - Miscele di protezione

I procedimenti MIG o MAG (Metal Inert Gas o Metal Active Gas) sfruttano l'energia termica fornita da un arco elettrico che scocca, tra un filo-elettrodo pieno fusibile ed il pezzo da saldare.

Il filo è continuamente alimentato assialmente nella zona di saldatura attraverso dispositivi inseriti nella macchina. La protezione del bagno di saldatura è garantita da un flusso continuo di miscele di gas convogliato da appositi ugelli.



Applicazioni

Questa tecnologia trova largo impiego nell'industria grazie alla buona flessibilità ed alle caratteristiche di:

- saldabilità di diversi metalli e spessori;
- facilità d'utilizzo in tutte le posizioni;
- utilizzabilità sia in semiautomatico che accoppiato a sistemi automatici;
- elevata produttività grazie al filo-elettrodo che contraddistingue il processo.

Importanza dei gas

Le miscele di gas sono essenziali in quanto, oltre alla protezione del bagno di saldatura, garantiscono la regolarità d'arco e permettono di ottimizzare la modalità di deposito.

Il tipo di miscela di gas differenzia inoltre il procedimento di saldatura; MIG con gas e miscele inerti, MAG con gas e miscele attive ed ossidanti.

Utilizzo ed effetti delle varie modalità di trasferimento

Il trasferimento delle gocce di metallo fuso può avvenire in modi diversi che dipendono essenzialmente dal gas o dalla miscela di protezione e dai parametri elettrici dell'arco:

- **Short-arc;** per bassi spessori, posizioni forzate e riprese al rovescio.
- **Arco globulare;** per medi spessori e lavorazioni grossolane, è caratterizzato da archi irregolari e molti spruzzi.
- **Spray-arc;** per grossi spessori, alti depositi ed elevate velocità. Gli alti apporti termici

possono originare deformazioni e modifiche della microstruttura del giunto saldato e dell'area adiacente denominata zona termicamente alterata.

- **Arco Pulsato;** preferenzialmente per medie potenze, ottimo per la saldatura d'acciai inossidabili e leghe leggere e di spessori medio-bassi. Per la saldatura degli acciai, si raggiungono parametri ottimali con miscele Argon-Ossigeno-CO₂ mentre è inutilizzabile con protezione di solo CO₂.

Il sistema STARBLEND® è la risposta SIAD a questo problema

STARBLEND® è costituito da un tubo, posto all'interno della bombola, con caratteristiche che sono frutto di accuratissimi test per l'ottenimento di miscele omogenee. L'omogeneità di tali miscele rimane invariata per tutto il ciclo vitale della bombola. I vantaggi conseguiti con il sistema Starblend® sono:

- migliore e più costante qualità del giunto saldato;
- riduzione dei tempi di rilavorazione;
- minori residui non utilizzabili di miscela;
- riduzione dei tempi morti necessari per il cambio delle bombole.

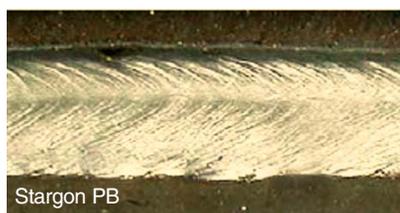


- Saldatura Manuale
- Saldatura Manuale o Automatica
- Saldatura Automatica

SIAD, consapevole della complessità della tecnologia a filo continuo è in grado di supportare i propri Clienti offrendo soluzioni con gas e miscele tradizionali ed innovative e consulenza specializzata al fine di ottenere:

- elevata qualità di saldatura;
- aumento della produttività;
- maggior sicurezza;
- riduzione dei costi.

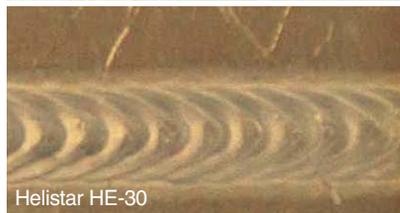
		MIG / MAG		
ACCAI AL CARBONIO E LEGATI DA COSTRUZIONE	Spessori < 4 mm	Stargon C-8	Stargon PB	Helistar HP1
	Spessori > 4 mm	Stargon C-18	Helistar HP1	Helistar HP4
ACCAI INOSSIDABILI AUSTENITICI (AISI 300)	Spessori < 3 mm	Stargon C-2	Helistar HP1	Hydrostar PB. SS.
	Spessori > 3 mm	Stargon C-2	Helistar HP1	Hydrostar PB. SS.
ACCAI INOSSIDABILI MARTENSITICI (AISI 400-500)	Spessori < 3 mm	Stargon C-2	Stargon C-2	Helistar HP1
	Spessori > 3 mm	Stargon C-2	Helistar HP1	Helistar HP4
ACCAI DUPLEX	Spessori tutti	Helistar HE102N		
LEGHE DI ALLUMINIO, LEGHE DI TITANIO E METALLI REATTIVI	Spessori < 4 mm	Argon 5.0	Helistar HE-5	Helistar HE-30
	Spessori > 4 mm	Argon 5.0	Helistar HE-5 HE-30	Helistar HE-50
LEGHE DI NICHEL, LEGHE DI RAME, BRONZI ED OTTONI	Spessori < 4 mm	Argon 5.0	Helistar HE-5	Helistar HE-30
	Spessori > 4 mm	Argon 5.0	Helistar HE-30	Helistar HE-50
ACCAI ZINCATI	Spessori tutti	Helistar GV		



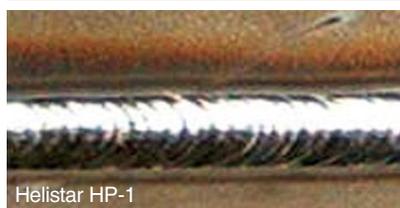
Stargon PB



Helistar GV



Helistar HE-30

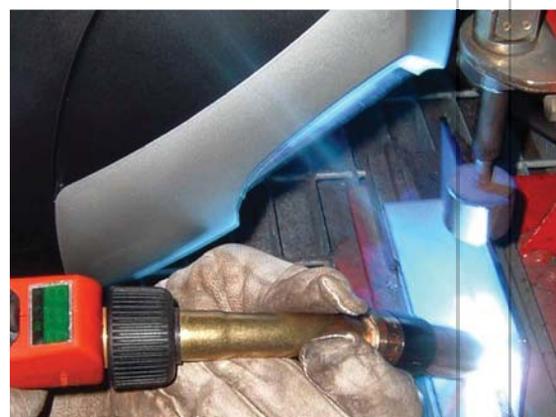


Helistar HP-1

Tra i prodotti della Linea STARGAS® sono da evidenziare:

- **Stargon PB**, grazie alle percentuali calibrate di CO₂ ed O₂, assicura una forma del cordone ottima, garantendo sia la penetrazione che la fusione dei lembi dei pezzi su cui si sta lavorando.
La sua applicabilità va da acciai al carbonio ad acciai debolmente legati e/o legati.
- **Helistar GV**, prodotto innovativo nato per la saldatura degli acciai zincati ed in grado di ridurre gli scarti di questa lavorazione garantendo elevata qualità e riduzione delle porosità superficiali.
- **Helistar HP1**, miscela ideale per applicazioni robotizzate. Il suo corretto utilizzo permette di incrementare la penetrazione e la produttività di saldatura abbattendo le emissioni di fumi.

- **Hydrostar PB.SS.**, il suo impiego esclusivo nella saldatura di acciai inossidabili austenitici (Serie AISI 300) assicura riduzioni delle ossidazioni superficiali e l'ottenimento di ottime fusioni con archi stabili e regolari.



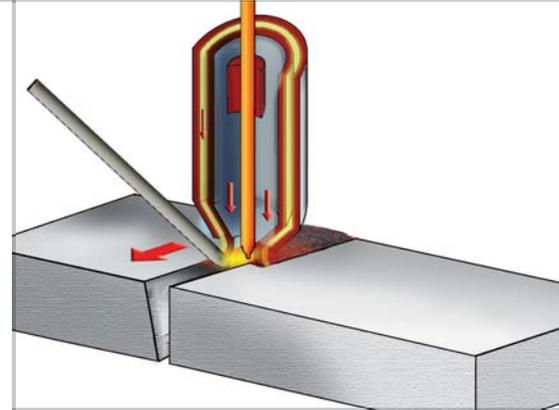
Saldatura PLASMA

Tecnologia - Scelta dei gas

Il procedimento PAW (Plasma Arc Welding) sfrutta le proprietà di un particolare stato della materia denominato appunto "Plasma". Questo è generato da un gas i cui atomi sono fortemente ionizzati durante il passaggio in un arco elettrico e sono quindi in grado di condurre energia.

Getti di dimensioni ridotte, buone focalizzazioni ed elevate energie sono ottenute grazie alla strozzatura creata con particolari ugelli calibrati ed opportunamente raffreddati.

La protezione del bagno di fusione è garantita da un flusso coassiale di gas o miscele di protezione. La saldatura Plasma può essere applicata con o senza metallo d'apporto.



Applicazioni

Il processo è caratterizzato da:

- saldabilità di tutti i metalli con o senza materiale d'apporto;
- saldabilità di medi spessori senza cianfrino e con singola passata;
- elevata qualità metallurgica;
- zone termicamente alterate ridotte rispetto al TIG;
- ottime penetrazioni e caratteristiche meccaniche;
- facilità d'automazione.

Le dimensioni della torcia e la difficoltà del suo maneggiamento permettono però l'utilizzo di questa tecnologia preferibilmente con sistemi robotizzati.

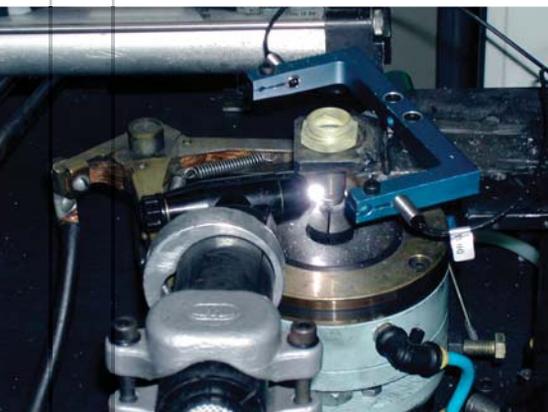
Importanza dei gas

L'utilizzo di gas fortemente ionizzanti e di un arco elettrico costretto, permette di ottenere getti di Plasma con altissime caratteristiche cinetiche e termiche, in grado di trasportare elevate quantità d'energia.

Il procedimento Plasma utilizza due flussi di gas separati:

- **Gas plasma:** altamente ionizzabile, in grado di generare getti di Plasma ad elevata energia;
- **Gas di protezione:** evita il contatto tra il bagno di fusione e l'aria atmosferica circostante.

La scelta di questi gas è basilare in quanto determina: la formazione, l'entità del getto Plasma e la buona riuscita della saldatura, senza difettologie e con ottime resistenze meccaniche.



SPESORE PEZZI	TECNICA CONSIGLIATA	NOTE
0,1 - 1 mm	Microplasma	Valori di corrente 0,1 - 0,2 A
1 - 4 mm	Microplasma penetrazione profonda	Singola passata
4 - 9 mm	Penetrazione profonda singola passata	Singola passata
> 9 mm	Penetrazione profonda per la prima passata	Prima passata in singolo, riempimenti con altri processi

Saldatura Manuale o Automatica

Saldatura Automatica

SIAD, grazie alla recente sperimentazione rivolta alla tecnologia Plasma, ha sviluppato alcune miscele della linea STARGAS® appositamente per questo procedimento di saldatura. I risultati ottenibili dal corretto impiego di queste miscele sono:

- elevatissime qualità:
 - minime distorsioni;
 - elevate penetrazioni;
 - fattori di forma ridotti;
- incrementi di velocità;
- maggior facilità d'automazione;
- miglioramento dell'ambiente di lavoro.

Saldatura PLASMA (P.A.W.)

GAS PLASMA

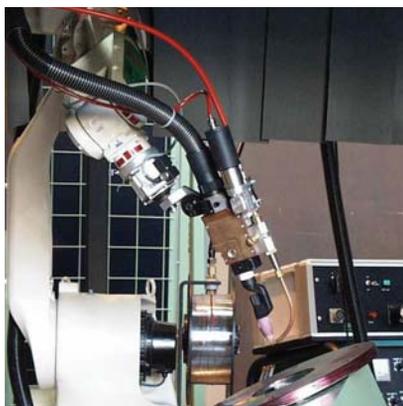
GAS DI PROTEZIONE

	Spessori	Saldatura PLASMA (P.A.W.)			
		GAS PLASMA	GAS DI PROTEZIONE		
ACCIAI AL CARBONIO E LEGATI DA COSTRUZIONE	< 4 mm	Argon S	Argon 5.0	Argon S Argon 5.0	Helistar HE-30
	> 4 mm	Argon S	Argon 5.0	Argon S Argon 5.0	Helistar HE-50 HE-70
ACCIAI INOSSIDABILI AUSTENITICI (AISI 300)	< 3 mm	Argon S	Argon 5.0	Argon S Argon 5.0	Hydrostar H-3 H-5
	> 3 mm	Argon S	Argon 5.0	Argon S Argon 5.0	Hydrostar H-7 H-10
ACCIAI INOSSIDABILI MARTENSITICI (AISI 400-500) DUPLEX E SUPERDUPLEX	< 3 mm	Argon S	Argon 5.0	Argon S Argon 5.0	Helistar HE-30
	> 3 mm	Argon S	Argon 5.0	Argon S Argon 5.0	Helistar HE-50 HE-70
LEGHE DI ALLUMINIO, LEGHE DI TITANIO E METALLI REATTIVI	< 4 mm	Argon 5.0	Helistar HE-5	Argon S Argon 5.0	Helistar HE-30 HE-50
	> 4 mm	Argon 5.0	Helistar HE-30	Argon S Argon 5.0	Helistar HE-70 Elio 4.8
LEGHE DI NICHEL, LEGHE DI RAME, BRONZI ED OTTONI	< 4 mm	Argon 5.0	Helistar HE-5	Argon 5.0	Helistar HE-30 HE-50
	> 4 mm	Argon 5.0	Helistar HE-30	Argon 5.0	Helistar HE-70 Elio 4.8

- **Argon 5.0**, grazie al suo basso potenziale di ionizzazione ed all'elevata purezza, è utilizzato nella produzione del getto Plasma, per incrementare pulizia e stabilità dello stesso. Utilizzato come gas di protezione incrementa la qualità dei giunti saldati.
- Le miscele **Helistar**, grazie all'elevata conducibilità termica dell'Elio, permettono di incrementare il rendimento del processo creando bagni di fusione più fluidi e permettendo

così incrementi di velocità e di qualità. L'Elio, gas ad elevato potenziale di ionizzazione, permette di controllare il Plasma generato.

- Le miscele **Hydrostar**, grazie alle proprietà di dissociazione e riassociazione delle molecole di Idrogeno combinate con Argon ed altri gas, riducono la formazione d'ossidi e favoriscono la penetrazione nella saldatura d'acciai inossidabili austenitici.



Medio

Buono

Ottimo

	Stargon	Argon 5.0	Helistar HE-5	Helistar HE-30	Helistar HE-50 HE-70	Hydrostar H-3 H-5	Hydrostar H-7	Hydrostar H-10
Aspetto superficiale								
Regolarità cordone								
Bagnabilità								
Velocità di saldatura								
Penetrazione								
Compattezza del cordone								
Stabilità d'arco								
Saldabilità in più posizioni								
Riduzione fumi nocivi								

Saldatura con filo animato - FCAW

Il procedimento FCAW (Flux Cored Arc Welding) saldatura con filo animato sfrutta le caratteristiche dei procedimenti MIG / MAG e le proprietà di un filo tubolare al cui interno è introdotta una particolare polvere chimica denominata "flusso".

■ Saldatura Manuale o Automatica
 ■ Saldatura Automatica

FILO ANIMATO FCAW

ACCIAI AL CARBONIO E LEGATI DA COSTRUZIONE	Spessori < 4 mm	Stargon C-13 Stargon C-18	Stargon SCH1
	Spessori > 4 mm	Stargon C-13 Stargon C-18	Stargon SCH1 Helistar HP1
ACCIAI INOSSIDABILI AUSTENITICI (AISI 300)	Spessori < 3 mm	Stargon C-5 Stargon C-8	Stargon C-13 Helistar HP1
	Spessori > 3 mm	Stargon C-8	Stargon C-13 Helistar HP1
ACCIAI INOSSIDABILI MARTENSITICI (AISI 400-500) DUPLEX E SUPERDUPLEX	Spessori < 3 mm	Stargon C-2 Stargon C-5	Stargon C-8 Helistar HP1
	Spessori > 3 mm	Stargon C-2 Stargon C-8	Stargon C-13 Helistar HP1

Le caratteristiche chimicofisiche di tale flusso permettono di ottenere elevate proprietà metallurgiche e meccaniche paragonabili a quelle dei procedimenti ad elettrodo rivestito.

Grazie all'utilizzo di miscele di protezione, i fili animati trovano oggi largo impiego in diversi settori, dalle costruzioni di carpenterie leggere alle più moderne costruzioni navali.

SIAD, grazie all'esperienza maturata nel campo della saldatura

con filo, mette a disposizione della sua clientela le diverse miscele studiate e testate con vari costruttori ed entrate a far parte della Linea STARGAS®.

La corretta miscela di gas protettivo permette di stabilizzare l'arco e regolare la modalità di trasferimento del metallo. Il procedimento è caratterizzato da:

- giunti con elevate caratteristiche meccaniche;
- eliminazione di spruzzi e difettologie;

- abbattimento dei costi di produzione;
- raggiungimento d' elevate caratteristiche di resistenza a corrosione per acciai inossidabili.

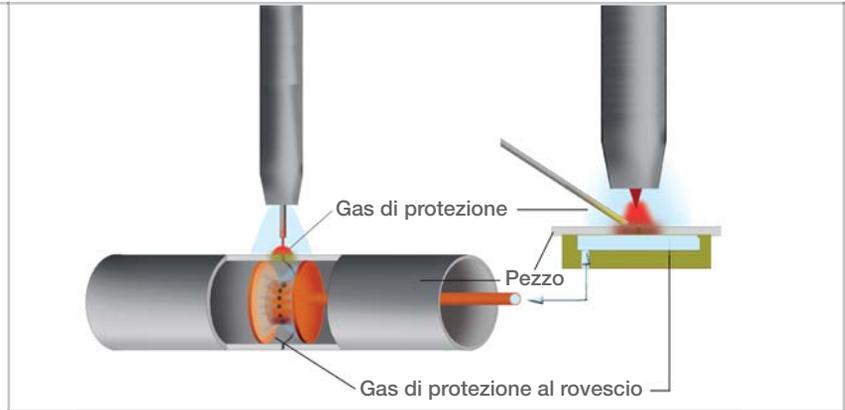
Per il processo con filo animato sono normalmente consigliate portate di gas nell'ordine dei 18-22 l/min.



Per gentile concessione di FINCANTIERI S.p.A.

Protezione al rovescio

La protezione al rovescio è una tecnica utilizzata nei giunti a completa penetrazione. Infatti, la saldatura della prima passata (una delle fasi più critiche) talvolta presenta difetti a causa del contatto tra bagno di saldatura ed aria atmosferica. La contaminazione dell'aria sui pezzi è evitabile grazie all'utilizzo di camere protettive sul rovescio delle prime passate di saldatura.



Applicazioni

Questa tecnologia è normalmente utilizzata per:

- tubazioni in acciai inossidabili o altamente legati;
- metalli reattivi (Titanio, Zirconio, ecc.);
- pezzi ad elevata qualità in acciai inossidabili o leghe leggere.

Importanza dei gas

Un flusso di gas o miscela inerte, insufflato e mantenuto da speciali camere di contenimento, permette di proteggere il bagno fino a solidificazione ultimata, evitando l'introduzione d'elementi atmosferici inquinanti.

Il gas più appropriato da utilizzare nella protezione a rovescio è specifico per ogni situazione ed è determinato sia dai materiali sia dalla posizione della saldatura.



PROTEZIONE AL ROVESCIO	
ACCIAI AL CARBONIO E LEGATI DA COSTRUZIONE	Argon S
ACCIAI INOSSIDABILI AUSTENITICI (AISI 300)	Argon 5.0 Hydrostar H-5 H-7 H-10 Hydrostar N95-N90
ACCIAI INOSSIDABILI MARTENSITICI (AISI 400-500) DUPLEX E SUPERDUPLEX	Argon 5.0 Elio 4.8 Helistar HE-50
LEGHE DI ALLUMINIO, LEGHE DI TITANIO E METALLI REATTIVI	Argon 5.0
LEGHE DI NICHEL, LEGHE DI RAME, BRONZI ED OTTONI	Argon 5.0 Hydrostar H-5 H-7 H-10 Hydrostar N95-N90

Saldatura Laser

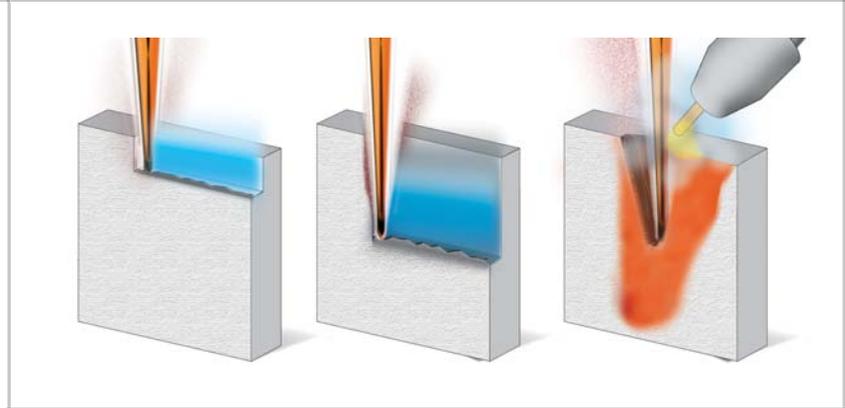
Tecnologia - Scelta dei gas

La Saldatura Laser rappresenta un'efficiente soluzione per le lavorazioni di grandi quantità, elevate qualità e velocità o semplicemente per pezzi difficilmente saldabili con altre tecnologie.

La Saldatura Laser può sfruttare diversi tipi di sorgenti: a CO₂, a Nd-YAG, in fibra ed a disco. Nella prima il mezzo attivo che dà luogo all'effetto Laser è costituito da molecole d'Anidride Carbonica, nella seconda il mezzo attivo è dato da una barretta solida (granato d'ittrio e alluminio, detto appunto YAG) e nelle sorgenti in fibra il mezzo attivo è invece una fibra ottica che viene drogata con ioni di itterbio (Yb). La lunghezza d'onda della luce emessa sia nel caso di sorgenti Nd-YAG che in fibra, può essere trasmessa in fibra ottica.

Applicazioni

Laser ad alta potenza a CO₂ (fino a 10 kW) sono utilizzati per la saldatura di telai, strutture per il settore automotive, componenti di trasmissioni, strutture in tailor blanks e scambiatori di calore. I Laser a bassa potenza a Nd-YAG ed in fibra (fino a 500 W) sono molto utilizzati per la saldatura di piccoli componenti quali strumentazioni medicali ed involucri per sistemi elettronici. Laser Nd-YAG ed in fibra ad alta potenza (fino a qualche kW) sono utilizzati in combinazione con robot antropomorfi e fibre ottiche di trasmissione del fascio, per la saldatura di strutture nelle linee di costruzione automobilistiche. Per la Saldatura Laser vengono anche impiegati laser di tipo a diodi o laser in fibra, compatti ed in grado di fornire per la loro modularità anche potenze molto elevate.



La Saldatura Laser può essere di tre tipi:

- saldatura per conduzione;
- saldatura per penetrazione profonda;
- saldatura con processi ibridi.

Saldatura per conduzione

Un fascio Laser con densità di potenza inferiore a 10⁶ W/cm² è concentrato sulla superficie da saldare fondendola nella zona; il calore poi si propaga per conducibilità termica e forma un cordone di saldatura a forma emisferica. Questa saldatura, che si effettua con potenze Laser in genere inferiori a 500 W, non differisce nella sostanza dalla tradizionale saldatura TIG o da altre tecniche ad arco.

Saldatura per penetrazione profonda

Un fascio Laser con densità di potenza superiore a 10⁶ - 10⁷ W/cm² è focalizzato sulla superficie da saldare e vaporizza il metallo nel punto d'incidenza, generandovi un piccolo capillare di vapore metallico ionizzato (detto "Plasma") in grado di assorbire quasi completamente la potenza Laser trasferendola in profondità. I risultati sono:

- rapporto tra profondità e larghezza del cordone molto elevato (6-8);

- limitato apporto termico verso il materiale adiacente;
- elevate velocità di lavoro;
- minime distorsioni.

La saldatura per penetrazione è la più applicata nell'industria moderna. Molte volte il Plasma che si forma è così intenso (potenza Laser troppo elevata o velocità troppo limitata) da fuoriuscire dal capillare stesso, dando luogo ad una riduzione della potenza all'interno del materiale (effetto schermo Plasma). Ciò può limitare la penetrazione, (in questo caso il cordone si presenta superiormente con la caratteristica testa di chiodo) o addirittura creare l'interruzione del processo di saldatura. Per effetto della diversa lunghezza d'onda d'emissione, quest'effetto è molto più rilevante per i fasci Laser a CO₂ rispetto a quanto avviene per quelli emessi dalle sorgenti Nd-YAG.

Saldatura con processi ibridi

Grazie a questi processi evoluti, generalmente ottenuti abbinando il processo laser con un processo MIG, si possono sfruttare i benefici sia dei processi ad arco elettrico (maggior rendimento elettrico, possibilità di riempire "gap" o slivellamenti, minor richiesta qualitativa delle preparazioni ecc.) sia del laser (penetrazione profonda e produttività).

Importanza dei gas

Il gas gioca un ruolo determinante anche nella saldatura con Laser a CO₂, particolarmente quando s'impiegano potenze superiori a 3 kW.

Impieghi dei gas

Il gas di processo

Ha la funzione di ottimizzare l'accoppiamento dell'energia Laser nel materiale (formando così un capillare con Plasma stabile) e prevenire l'effetto di schermo Plasma. Viene sempre diretto verso il punto d'incidenza del fascio Laser. La tendenza alla formazione di Plasma in un gas è determinata dal suo peso molecolare (un ridotto peso molecolare favorisce la ricombinazione tra ioni metallici ed elettroni del Plasma, riducendo la sua densità); dalla sua conducibilità termica (un suo elevato valore fa diminuire la temperatura del Plasma e quindi la sua densità) e dal suo potenziale di ionizzazione (un suo elevato valore diminuisce la quantità di Plasma generato direttamente dall'interazione del gas con il fascio Laser).

L'Elio è il gas con il minore peso molecolare, la maggiore conducibilità termica e la maggiore energia di ionizzazione; rappresenta quindi il migliore gas per sopprimere la formazione di Plasma.

	SORGENTI A CO ₂		SORGENTI Nd-YAG E SORGENTI FIBRA	
	GAS DI PROCESSO E PROTEZIONE	GAS DI SOSTEGNO	GAS DI PROCESSO E PROTEZIONE	GAS DI SOSTEGNO
ACCIAI AL CARBONIO ED AL Cr-Mn	Argon 5.0 Elio 4.8 Helistar HE-30 Helistar HE-50 Stargon O-8 Stargon C-18		Argon 5.0 Anidride Carbonica	
ACCIAI INOSSIDABILI AUSTENITICI (SERIE AISI 300)	Hydrostar H5 Hydrostar H-10 Argon 5.0 Helistar HE-30 Helistar HE-50 Elio 4.8 Azoto Laser 5.0		Stargon 5.0 Hydrostar H-5 Hydrostar H-10 Azoto Laser 5.0	Argon 5.0 Azoto laser 5.0 Hydrostar H-5 Hydrostar N95
ACCIAI DUPLEX	Azoto Laser 5.0 mix Azoto/Argon mix Azoto/Elio	Azoto Laser 5.0	Azoto Laser 5.0	Azoto Laser 5.0
ACCIAI INOSSIDABILI FERRITICI (SERIE AISI 400-500)	Argon 5.0 Helistar HE-30 Helistar HE-50 Elio 4.8	Argon 5.0	Argon 5.0	Argon 5.0
LEGHE DI ALLUMINIO	Helistar HE-30 Helistar HE-50 Helistar HE-70 Elio 4.8	Argon 5.0 Elio 4.8	Elio 4.8 Argon 5.0 Helistar HE-70	Argon 5.0 Elio 4.8

Per ridurre i costi di funzionamento vengono consigliate miscele Helistar.

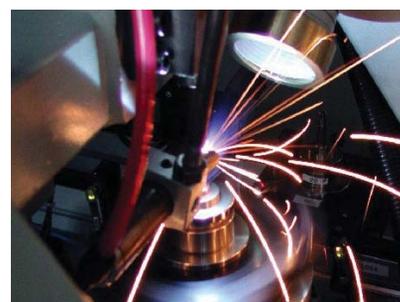
L'uso di miscele Stargon riduce la penetrazione, allargando il cordone.

Il gas di protezione

Questo gas serve a proteggere il bagno fuso da ossidazioni ed a controllare effetti metallurgici; il suo impiego, quindi, è analogo a quello dei processi di saldatura convenzionali.

Il gas di sostegno

Anche il gas di sostegno ha una funzione simile a quella nei processi di saldatura convenzionali.



SIAD, in collaborazione con costruttori d'impianti e tecnici esperti nel settore della Saldatura Laser, è in grado di consigliare e fornire il gas o miscela più idonea per ogni applicazione al fine di migliorare produttività e qualità dell'applicazione.

GAS	PESO MOLECOLARE	COMPATIBILITÀ TERMICA (W/m K)	POTENZIALE DI IONIZZAZIONE (eV)	DENSITÀ (ARIA=1)
Elio	4	0,1536	24,6	0,1369
Argon	40	0,0173	15,8	1,28
Azoto	28	0,0255	15,6	0,967
CO ₂	44	0,0162	13,8	1,53

Taglio Plasma

Tecnologia - Scelta dei gas

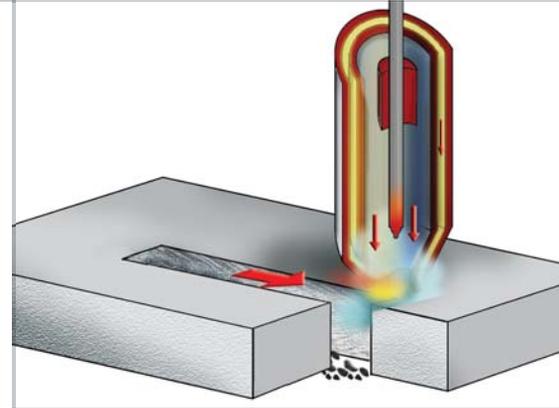
Il PAC - "Plasma Arc Cutting" è un procedimento di taglio di buona qualità che utilizza come sorgente termica un getto di Plasma ad altissima velocità ed ad elevata temperatura.

Il termine Plasma indica un mezzo gassoso che, passando attraverso un arco elettrico, diviene ionizzato e quindi elettricamente conduttore.

Questo mezzo può trasferire elevate quantità di energia, da una sorgente di potenza elettrica ad un pezzo da tagliare elettricamente conduttore.

Per esaltarne le caratteristiche termiche e cinetiche, il getto creato è fatto passare per un ugello appositamente calibrato.

Il Taglio Plasma può essere del tipo convenzionale, a doppio gas con schermatura o iniezione di acqua.



Plasma di ultima generazione

L'esigenza di avere sempre migliore qualità del pezzo e velocità sempre più alte ha portato ad un notevole sviluppo della tecnologia Plasma. L'utilizzo di nuovi componenti, di gas e miscele ha permesso di ridurre l'area in cui è concentrato il getto a circa un decimo di quella che si ha in un Plasma convenzionale. Di conseguenza, si possono ottenere tagli di qualità con angoli d'inclinazione delle pareti ridotti, minime fessure di taglio e riduzione della formazione di bave e di irregolarità.

Importanza dei gas

Tranne che per il Plasma convenzionale che usa un singolo flusso per produrre il getto e raffreddare la torcia, gli altri si avvalgono di due flussi di gas o miscele separati:

- **Gas plasma:** altamente ionizzante, è in grado di generare getti di Plasma ad elevata energia;
- **Gas d'assistenza:** ha il compito di aiutare l'asporto del metallo portato allo stato fuso dalla zona di taglio e di schermare, e quindi proteggere, la superficie di taglio dall'atmosfera circostante.

L'utilizzo di gas o miscele tecniche ed il loro sviluppo hanno permesso a questo processo di migliorare nettamente la qualità di taglio ed incrementare le velocità applicabili.



Tenendo ben presente i parametri di taglio lamiere, SIAD ha svolto in collaborazione con alcuni dei più importanti costruttori d'impianti, sperimentazioni per ottimizzare il processo di Taglio Plasma, sviluppando quindi una gamma di gas e miscele che costituiscono un patrimonio conoscitivo a disposizione dei propri clienti.

I gas normalmente utilizzati per il Taglio Plasma sono di seguito elencati:

- **Argon**

Ha un basso potenziale di ionizzazione ed è usato quindi come arco pilota all'innesco o in miscela con altri gas.

- **Aria compressa**

È molto utilizzata nel Taglio Plasma convenzionale. Il suo impiego, a causa delle impurezze presenti nell'aria atmosferica compressa, comporta però una netta riduzione della vita delle parti usurabili delle torce, effetti di nitrurazione nel taglio di acciai ferrosi ed ossidazione negli acciai inossidabili.

- **Azoto**

Ha un'alta capacità d'inertizzazione ed è usato per tagli veloci e privi d'ossidazione, nella gamma di spessori medi e sottili. L'utilizzo di Azoto nel taglio acciai permette incrementi della vita dei consumabili 3-4 volte superiori all'utilizzo d'aria compressa. Occorre però prestare attenzione alla possibile nitrurazione del metallo sulla superficie tagliata, che creerebbe problemi in caso di successiva saldatura di tali parti.

- **Miscela Hydrostar**

Utilizzate come gas Plasma nel taglio di acciai inossidabili, leghe leggere e di nichel, le miscele Hydrostar permettono di sfruttare al massimo le proprietà dissociative e riassociative dell'Idrogeno migliorando notevolmente i parametri qualitativi del taglio. L'utilizzo di tali miscele è invece da evitare su leghe di Titanio e metalli reattivi.

- **Ossigeno**

Come l'Azoto e l'Idrogeno, l'Ossigeno è un buon vettore di energia. È utilizzato maggiormente per il taglio di acciai al carbonio e basso legati, dove, grazie all'effetto della reazione esotermica con il ferro, è in grado di fornire tagli regolari, brillanti, senza scorie o bave. Consente inoltre di ottenere velocità di taglio elevate con una zona termicamente alterata ridotta.



		TAGLIO PLASMA			
		GAS PLASMA		GAS DI ASSISTENZA	
ACCAI AL CARBONIO E LEGATI DA COSTRUZIONE	Spessori < 8 mm	Ossigeno 2.5	Azoto	Azoto	Ossigeno 2.5
	Spessori > 8 mm	Ossigeno 2.5	Hydrostar H-35	Azoto	Ossigeno 2.5
ACCAI INOSSIDABILI AUSTENITICI (AISI 300)	Spessori < 6 mm	Azoto Laser 5.0	Hydrostar H-10 H-20	Azoto Laser 5.0	
	Spessori > 6 mm	Azoto Laser 5.0	Hydrostar H-20 H-35		
ACCAI INOSSIDABILI MARTENSITICI (AISI 400-500) DUPLEX E SUPERDUPLEX	Spessori < 6 mm	Azoto	Hydrostar H-20	Azoto	
	Spessori > 6 mm	Azoto	Hydrostar H-35		
LEGHE DI ALLUMINIO, LEGHE DI TITANIO E METALLI REATTIVI	Spessori < 8 mm	Azoto Laser 5.0	Hydrostar H-35 (leghe Al)	Azoto Laser 5.0 Argon 5.0 (leghe Ti)	Metano (leghe Al)
	Spessori > 8 mm	Azoto Laser 5.0	Hydrostar H-35 (leghe Al)	Azoto Laser 5.0 Argon 5.0 (leghe Ti)	Metano (leghe Al)
LEGHE DI NICHEL, LEGHE DI RAME, BRONZI ED OTTONI	Spessori < 10 mm	Azoto Laser 5.0	Hydrostar H-10 H-20	Azoto Laser 5.0	Ossigeno 2.5
	Spessori > 10 mm	Azoto Laser 5.0	Hydrostar H-20 H-35	Azoto Laser 5.0	Ossigeno 2.5

Taglio Laser

Tecnologia - Gas Laserante

Il Taglio Laser è in continua evoluzione e si sta spingendo verso applicazioni d'estrema qualità, su una gamma sempre più vasta di spessori e con riscontri economici anche su lavorazioni di lotti con quantità di pezzi sempre maggiore.

Grazie all'elevata focalizzabilità dei fasci laser è possibile ottenere bordi di taglio stretti e paralleli, zona alterata termicamente molto ridotta, distorsioni termiche limitate, capacità di operare su profili complessi e con raggi di curvatura molto piccoli (anche spigoli vivi).

In pratica il Taglio Laser produce pezzi finiti, che non necessitano di altre manipolazioni di completamento (es. trapanature di fori o altro) o di finitura (es. smerigliatura o altro).

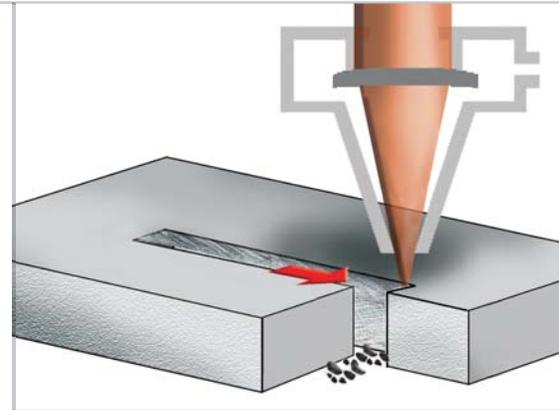
Applicazioni

Il Taglio Laser con assistenza di Ossigeno è normalmente applicato su acciaio al carbonio fino a spessori di circa 35 mm. Per gli acciai inossidabili il laser è utilizzato fino a spessori di circa 25 mm. Il limite attuale per le leghe di alluminio è invece 20 mm. Per queste due ultime classi di materiali è utilizzato il taglio con gas inerte ad alta pressione; con questa tecnica, aumentando la potenza della sorgente laser è possibile operare anche su spessori più elevati.

Importanza dei gas

I gas occupano in questa tecnologia un posto predominante essendo utilizzati come:

- **Gas di protezione del percorso ottico:** hanno il compito di mantenere libero da infiltrazione di polvere e contaminanti il percorso ottico. L'aria atmosferica non sempre è il miglior compromesso in questa applicazione; i residui d'idrocarburi, anche se ben filtrati, e l'umidità, possono depositarsi sugli specchi del



percorso ottico, creando assorbimenti d'energia, innalzamento della temperatura dei componenti ottici con conseguenti danneggiamenti, talvolta irreparabili, e variazioni delle condizioni di lavoro.

- **Gas laseranti:** nelle sorgenti a CO₂ (il laser maggiormente utilizzato in quest'applicazione) contribuiscono all'esecuzione del processo.
- **Gas d'assistenza:** contribuiscono in maniera determinante sia all'esecuzione del processo sia alla qualità della lavorazione.

Impurezze nelle sorgenti Laser

Tra le cause d'impurezza possiamo considerare:

- impurezze introdotte durante il cambio delle bombole;
- particelle di carbonio create dalla decomposizione d'idrocarburi sotto l'azione della scarica elettrica ($C_n H_m \leq 1$ ppm);
- vapore d'acqua derivante da permeazione delle tubazioni impiegate ($H_2O \leq 5$ ppm).

Queste impurezze, a cui vanno aggiunte le particelle solide emesse dagli elettrodi presenti nelle sorgenti eccitate in corrente continua, causano:

- danneggiamento degli specchi della sorgente con conseguente diminuzione della potenza generata;
- maggiore assorbimento da parte della finestra d'uscita con diminuzione di potenza e, soprattutto, con variazione delle condizioni di focalizzazione del fascio generato.

A garanzia di rispondenza delle ristrette specifiche qualitative e della criticità delle impurezze nelle sorgenti laser, SIAD rilascia certificati di conformità per ogni miscela Laser prodotta.

In molti casi i gas laseranti sono forniti in bombole separate, ma vi è un interesse crescente verso gas premiscelati in bombola.

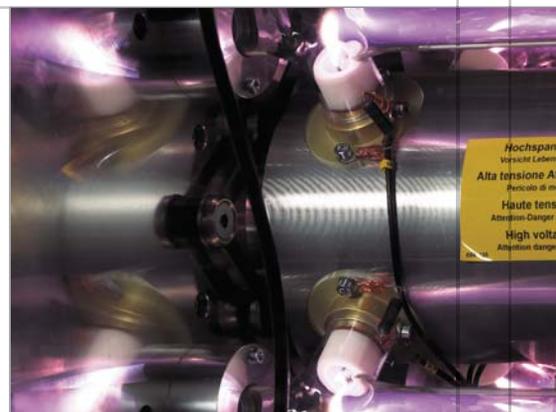
Nelle lavorazioni laser di taglio, i gas giocano un ruolo importante che deve essere conosciuto agli utilizzatori industriali interessati a sfruttare completamente i grandi vantaggi offerti da questa nuova tecnologia.

Nel seguito cercheremo di illustrare brevemente questo ruolo indicando anche i benefici che possono essere ottenuti utilizzando i gas prodotti da SIAD.

Gas Laserante

Nelle sorgenti a CO₂, l'Anidride Carbonica costituisce il mezzo attivo che genera la luce laser, una radiazione infrarossa alla lunghezza d'onda di 10,6 μm. Per ottenere le potenze necessarie per le lavorazioni meccaniche in maniera stabile nel tempo è però necessario inserire questo gas in una miscela costituita da:

- **Anidride Carbonica:** è nella miscela laserante il gas più importante in quanto dà luogo all'effetto laser.
- **Azoto:** permette di creare le condizioni per poter ottenere potenze elevate della luce laser generata.
- **Elio:** consente di dissipare in maniera efficiente il calore generato nella miscela dalla potenza elettrica entrante.



Il gas di protezione

Nei sistemi impieganti sorgenti a CO₂ il fascio laser deve essere indirizzato verso la lente di focalizzazione mediante specchi. È indispensabile che su questi componenti non si depositino sostanze inquinanti (prevalentemente polvere e idrocarburi) che, causando un maggiore assorbimento della potenza incidente, non solo farebbero ridurre quella laser che arriva sul materiale da lavorare, ma causerebbero anche variazioni nelle condizioni di trasmissione e focalizzazione del fascio.

È importante quindi, che l'intero percorso ottico dalla sorgente all'elemento di focalizzazione sia racchiuso ermeticamente ed entro esso venga fatto fluire un gas di protezione (Aria o Azoto) in leggera sovrappressione. Questo gas deve essere filtrato per la polvere (diametro < 0,1 μm, densità < 0,1 mg/Nm³) e disoleato (contenuto < 0,01 mg/Nm³).

Molte volte la mancata osservanza di questa condizione comporta gravi problemi sull'affidabilità delle prestazioni del sistema laser.

In tutte le sorgenti, la composizione della miscela gassosa e la relativa purezza sono entro i valori della tabella a lato.

I gas della linea LaserStar™

non solo soddisfano i requisiti di purezza richiesti dai costruttori di sorgenti laser ma assicurano un accurato monitoraggio di quei microcomponenti che costituiscono le impurezze.

GAS	RANGE CAMPIONE	PUREZZA
Anidride Carbonica	1 - 9 %	99,990 % (4.0)
Azoto	13 - 35 %	99,995 % (4.5)
Elio	60 - 85 %	99,995 % (4.5)

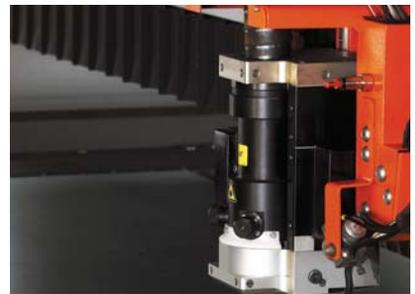
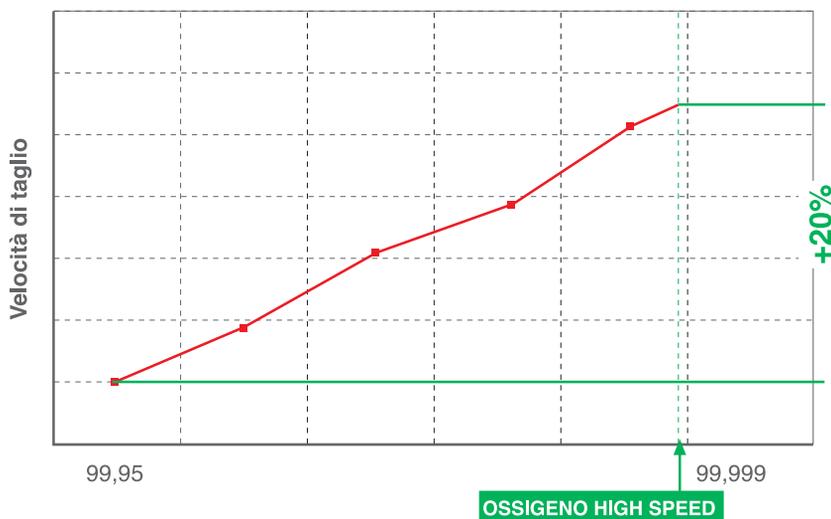
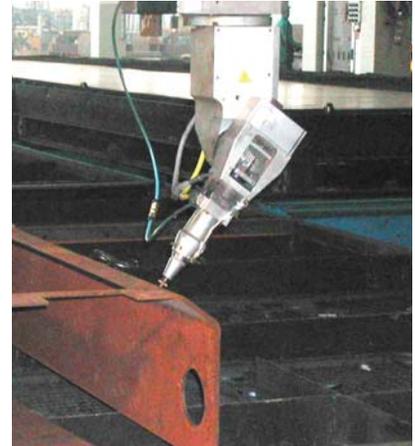
Taglio Laser per combustione

Gas di assistenza

I gas d'assistenza svolgono un ruolo fondamentale nel processo di taglio operando direttamente sul pezzo da tagliare. Il taglio dei metalli avviene con due tecniche diverse: taglio per combustione e taglio per fusione.

Il taglio per combustione è utilizzato nella lavorazione d'acciai al carbonio ed acciai legati da costruzione. Questa tecnica utilizza l'Ossigeno il quale svolge i seguenti ruoli:

- favorisce la reazione esotermica con il metallo permettendo di raggiungere velocità di lavoro più elevate;
- espelle il materiale fuso dal solco creato dal fascio laser;
- protegge la lente dagli schizzi del materiale e dai vapori prodotti.



Purezze dei gas

La purezza dell'Ossigeno (schema in alto) gioca in questo caso un ruolo fondamentale nel taglio d'acciaio dolce o a bassi tenori di carbonio.

Infatti, è dimostrato come passando da un grado di purezza pari a 99,5% ad un grado pari a 99,998% si possono avere incrementi della velocità di taglio fino al 20%.

Quindi al crescere della purezza dell'Ossigeno si può:

- aumentare la velocità di taglio;
- tagliare metalli con uno spessore crescente.

Usualmente le case costruttrici suggeriscono una purezza di almeno 99,95% (grado 3.5) tuttavia SIAD, grazie alla collaborazione con i costruttori d'impianti laser, ha sviluppato l'OSSIGENO HIGH SPEED, un gas con purezza pari a 99,999% con contenuti d'Argon particolarmente bassi, tali da permettere di coniugare elevata qualità ed alte velocità.

Pressioni

Nella maggior parte dei casi, l'Ossigeno utilizzato nel taglio dei materiali ferrosi ha una pressione inferiore ai 6 bar.

La pressione dell'Ossigeno deve essere ridotta all'aumentare dello spessore del materiale da tagliare in quanto il mantenimento delle pressioni utilizzate nel taglio di piccoli spessori causerebbe l'allargamento del solco di taglio con conseguente aumento della massa fusa da rimuovere. La pressione dell'Ossigeno può raggiungere alti valori (20 bar) solo nel taglio di pochi materiali quali ad esempio l'ottone.

Taglio Laser per fusione

Gas di assistenza

Il taglio per fusione ad alta pressione è utilizzato nella lavorazione d'acciai inossidabili ed alto legati ed altri metalli non ferrosi.

Questa tecnica utilizza gas inerti (principalmente Azoto) che non contribuiscono alla fusione del materiale, ma hanno la funzione principale di espellere ad alta velocità il materiale fuso dal fascio laser. L'Azoto inoltre svolge i seguenti ruoli:

- non ossida i bordi e quindi non crea problemi nelle operazioni successive al taglio;
- protegge la lente dagli schizzi del materiale e dai vapori prodotti;
- raffredda i lati del solco prodotto, riducendo l'estensione della zona termicamente alterata.

	GAS DI ASSISTENZA	PUREZZE SIAD	PRESSIONE MAX
ACCIAI AL CARBONIO E LEGATI DA COSTRUZIONE	Ossigeno High Speed	> 99,999 %	6 bar
	Azoto Laser 5.0	> 99,999 %	30 bar
ACCIAI INOSSIDABILI	Azoto Laser	> 99,999 %	30 bar
LEGHE DI NICHEL	Azoto Laser	> 99,999 %	30 bar
LEGHE DI RAME, BRONZI ED OTTONI	Azoto Laser	> 99,999 %	30 bar
LEGHE DI TITANIO E MAGNESIO	Argon 5.0	> 99,999 %	15 bar
LEGHE DI ALLUMINIO	Azoto Laser	> 99,999 %	30 bar
	Mix Azoto/Ossigeno	-	5 bar



Nel taglio d'alluminio e delle sue leghe il gas d'assistenza è normalmente Azoto o in rari casi miscele d'Azoto e Ossigeno. Il taglio di questi materiali richiede valori di potenza laser maggiori per iniziare il processo di taglio rispetto a quanto necessario per gli acciai. Le velocità di taglio sono circa il 30% inferiori rispetto a quanto ottenibile con l'acciaio inossidabile.

Nel taglio di **non metalli** il gas d'assistenza è normalmente costituito da aria; per materiali infiammabili (alcune plastiche, tessuti, legno,...) si ha invece l'impiego d'Azoto.



Purezze dei gas

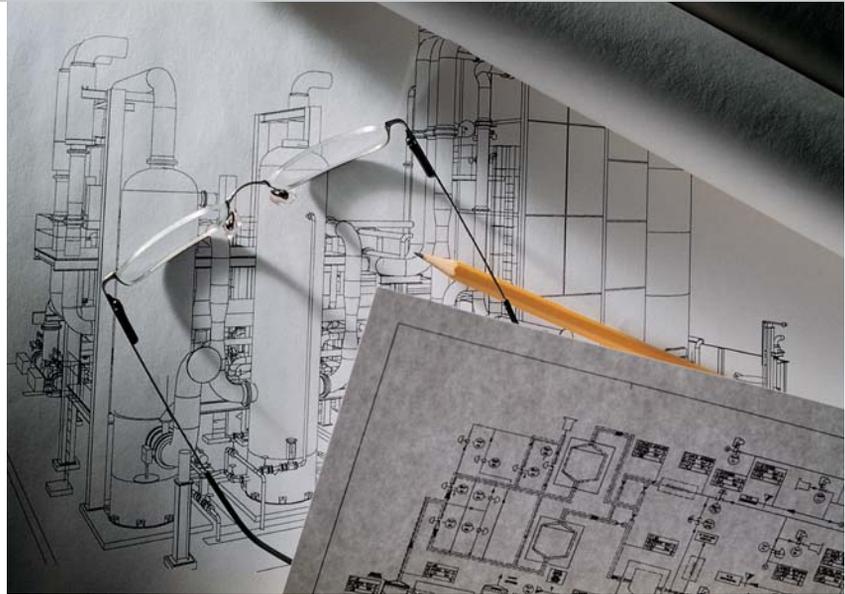
La purezza dell'Azoto non ha lo stesso ruolo giocato dall'Ossigeno nel taglio per combustione; tuttavia per evitare effetti d'ossidazione SIAD consiglia il suo Azoto Laser un gas purissimo con minime concentrazioni d'Ossigeno.

Impurezza nei gas d'assistenza

Si deve infine considerare che nel suo flusso verso il materiale da lavorare il gas d'assistenza lambisce la parte inferiore della lente di focalizzazione. Quindi è in ogni caso importante che esso non contenga sostanze che, depositate sulla lente (vapore d'acqua e idrocarburi), causino un aumento del suo assorbimento il quale, oltre a compromettere la vita di questo componente, può alterare le condizioni di focalizzazione del fascio laser.

Impianti di distribuzione gas

SIAD progetta e realizza impianti di distribuzione gas **“chiavi in mano”** in base a criteri di qualità e sicurezza definiti nell’ambito dei più evoluti standard aziendali. La flessibilità dei sistemi SIAD favorisce soluzioni che soddisfano le specifiche tecniche e le richieste dei costruttori di apparecchiature serviti dai nostri impianti nel rispetto delle più recenti normative di legge (DLgs 81/09, DLgs 46/90, Direttive 97/23/CE, Direttive 98/37/CE, etc.).



L’impianto di distribuzione gas riveste un’importanza fondamentale. Mediante un impianto realizzato secondo le più evolute soluzioni tecnologiche ed i più moderni criteri integrati di qualità adottati dallo staff di progettazione e sviluppo, SIAD garantisce che le purezze e le specifiche di progetto richieste dalle case costruttrici di sistemi di taglio e saldatura siano effettivamente quelle fornite in ingresso alla macchina. Così facendo, SIAD garantisce l’integrità dei gas nel percorso tra le bombole e la sorgente, permettendo di conservare inalterate nel tempo le prestazioni dell’impianto laser, riducendo al minimo i costi di manutenzione.

La rigorosa scelta delle apparecchiature e dei materiali, sottoposti singolarmente a verifiche e collaudi, assicura la totale compatibilità con i gas e le miscele da utilizzare ed è garanzia di affidabilità nel tempo. Tutti i componenti degli impianti di distribuzione, compresi tubazioni e raccorderia, vengono attentamente selezionati dal servizio di assistenza tecnica per ciascuna specifica applicazione.

Apparecchiature

Ogni apparecchiatura è testata e collaudata singolarmente per garantire qualità ed affidabilità. L’impianto di distribuzione è composto da un sistema di decompressione di primo stadio dotato di gruppo di riduzione della pressione presente nei contenitori di stoccaggio a quella di rete che alimenta un secondo gruppo di intercettazione per la distribuzione del gas a ciascuna utenza secondo specifiche esigenze. I sistemi di riduzione sono prodotti in esclusiva, progettati e realizzati su specifiche SIAD in modo conforme alle norme di settore. Sono quindi dotati di valvole di scarico sovrappressione secondo UNI EN 961 e di filtri sinterizzati in ingresso per garantire le purezze dei gas. Ogni linea di distribuzione è dotata di valvola di scarico sovrappressione conforme alle direttive 97/23/CE “PED” come prescritto dalla UNI EN 961, posta a protezione della tubazione e delle apparecchiature a valle del sistema di decompressione di primo stadio.

Serbatoi e pompe criogeniche

L’allacciamento all’impianto di distribuzione di contenitori criogenici, previsto qualora i consumi lo rendano opportuno, è subordinato ad un attento dimensionamento dei dispositivi in pressione mediante l’utilizzo di serbatoi criogenici pentavalenti con pressioni operative che vanno da 15 a 35 bar. Se necessario SIAD è in grado di studiare soluzioni su misura ricorrendo eventualmente anche all’utilizzo di pompe criogeniche.

Crescere insieme è il nostro auspicio

Ogni impianto centralizzato, realizzato da SIAD, è modulare per garantire l’espandibilità e la completa intercambiabilità nel tempo. Le esigenze di crescita del cliente in termini di aumento del numero di impianti di saldatura e taglio sono in tal modo conseguite con un semplice adeguamento dell’impianto esistente nel pieno rispetto delle normative tecniche vigenti.

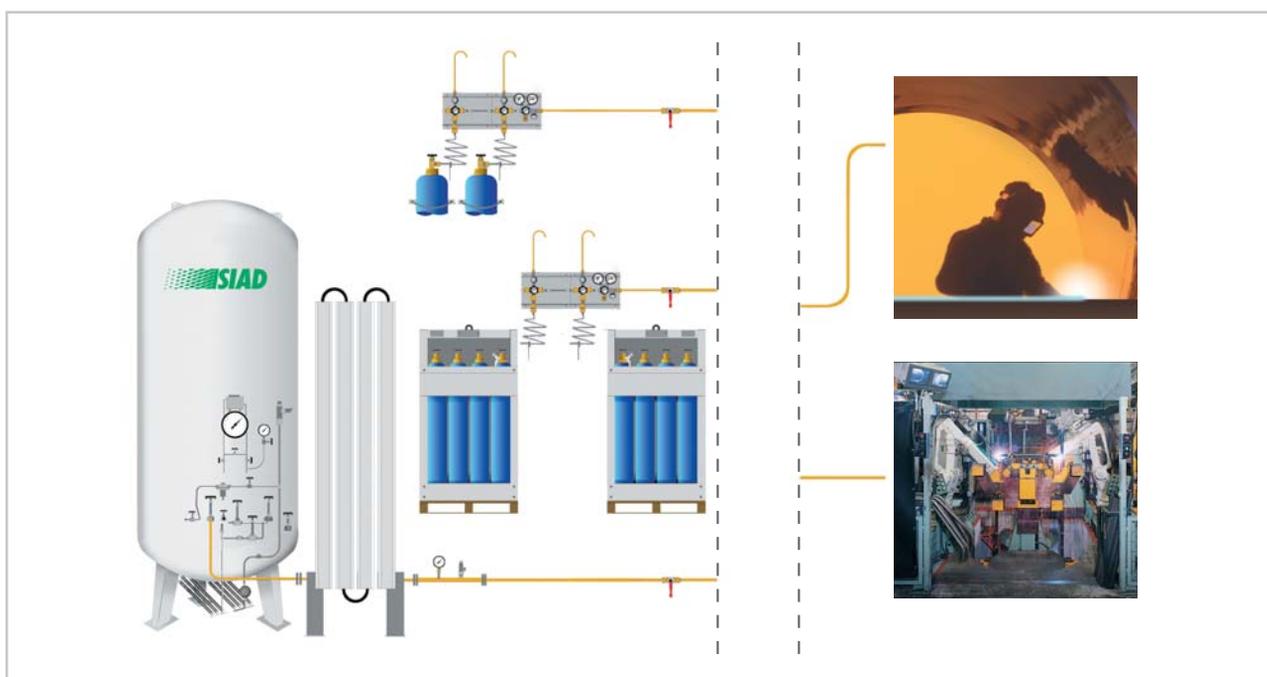
Linee di distribuzione: tubazioni e raccorderia

Le tubazioni utilizzate da SIAD, esclusivamente in acciaio inox (AISI 304, AISI 316L) ed in rame, sono rigorosamente sgrassate, decappate e tappate per controllarne la pulizia e ridurre le possibili impurezze assorbite per permeazione.

I diametri delle tubazioni sono stati standardizzati su tutto il territorio nazionale per maggiori garanzie di controllo, qualità e sicurezza, secondo principi che permettono di soddisfare le condizioni di progetto di ciascun sistema per la saldatura ed il taglio. In particolare le soluzioni progettuali di SIAD hanno identificato come ideali per gas laseranti tubazioni AISI 316L con diametro esterno 6-10 mm (secondo ASTM A269/213), mentre per i gas di assistenza tubazioni in rame con diametro esterno da 18-22 mm oppure in AISI 316L da 3/4" G e 1" O.D. (secondo ASTM A269). La raccorderia per ciascun diametro è stata scelta ed identificata in modo da garantire connessioni sicure nel tempo (saldate) ed allo stesso tempo facilmente smontabili, costituite da giunti a tre pezzi, per permettere la manutenzione periodica delle

apparecchiature dell'impianto di distribuzione.

Le giunzioni a saldare vengono realizzate mediante saldobrasatura per tubazioni e raccorderia (manicotti, tee, curve a 90°, ecc.) in rame e mediante processi in TIG e/o TIG orbitale per tubazioni e raccorderia (manicotti, tee, curve 90°) in acciaio inox con il supporto di protezione gassosa inerte interna.



Impianti e materiali

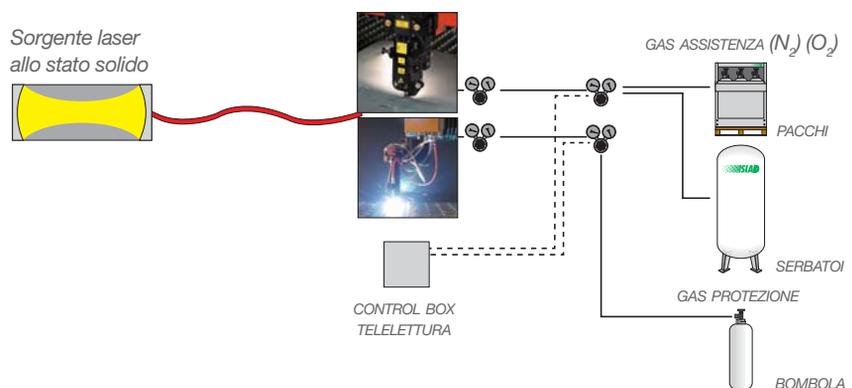
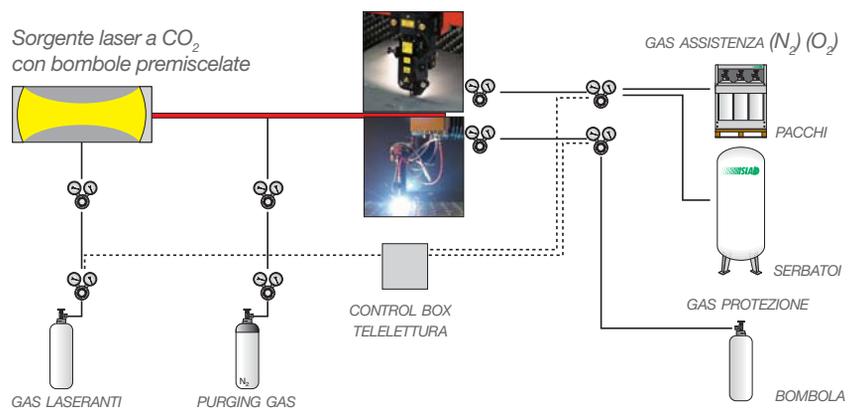
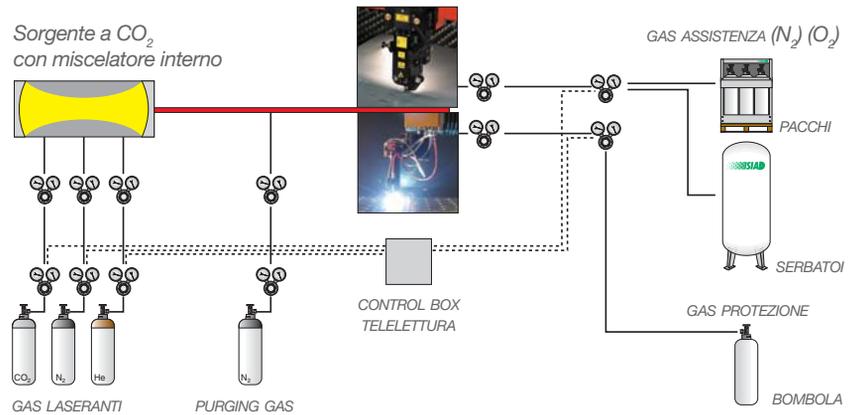
Verifiche, collaudi e manutenzione

Ogni impianto viene collaudato e verificato con prove di tenuta e di resistenza meccanica secondo qualificate procedure interne ed eventuali specifiche prescrizioni per analoghi settori impiantistici (con eventuale riferimento alle UNI - EN737/3).

Lo scopo è quello di verificare:

- assenza di perdite;
- funzionalità e sicurezza dell'impianto mediante:
 1. verifica delle linee;
 2. prove di tenuta delle linee ad una pressione pari al +20% della pressione max di esercizio;
 3. prove di tenuta dei riduttori;
 4. controllo della funzionalità in campo di tutte le apparecchiature;
 5. controllo del corretto collegamento dei punti d'uso alle relative tubazioni;
 6. etichettatura delle linee e delle apparecchiature;
 7. avvertenze di sicurezza e cartelli antinfortunistici di segnalazioni per box di stoccaggio;
 8. controllo funzionamento allarmi delle eventuali centrali di segnalazione;
 9. taratura dei pressostati montati sui collettori gas.

Per un migliore servizio ed in conformità con quanto richiesto dalle più recenti normative (direttive 97/23/CE e 98/37/CE), ad ogni impianto di distribuzione che ha superato positivamente il collaudo viene consegnato al cliente corredato di **manuali d'uso e manutenzione**, nonché delle certificazioni di materiali ed impianto, di verbali di collaudo, di esecuzione a regola d'arte e di consegna dello stesso.



I servizi SIAD

Affidabilità, puntualità e sicurezza; dove e quando volete

SIAD garantisce la tipologia di fornitura più affidabile ed economica in funzione delle esigenze produttive e logistiche della vostra azienda. In Italia, SIAD è presente su tutto il territorio con una rete di produzione, distribuzione e vendita strategicamente localizzata.

Per conoscere tutte le sedi SIAD presenti sul territorio:
www.siad.com/SIAD_in_Italia.asp



Modalità di fornitura

SIAD rende disponibili i propri gas industriali, sia in forma liquida che gassosa, tramite un'ampia gamma di sistemi di fornitura, che comprendono:

- bombole e pacchi bombole in diverse dimensioni;
- contenitori isolati per liquidi criogenici per la fornitura in fase liquida;
- Flexigas.

Grazie ad un parco bombole di circa 500.000 unità, 2.000 contenitori di gas in forma, SIAD è in grado di offrire tecnologie innovative per la fornitura di gas industriali, nonché soluzioni flessibili ed appositamente studiate per soddisfare le esigenze dei propri clienti.

La qualità del prodotto è garantita in quanto, ad ogni riempimento, vengono effettuate le seguenti operazioni:

- fase di vuoto al fine di eliminare ogni impurità eventualmente presente all'interno dei contenitori;
- riempimento della bombola con gas di purezza controllata e certificata;
- verifica delle rispondenze dei lotti di produzione alla normativa di purezza dei gas di saldatura (EN ISO 14175);
- apposizione, sulla valvola, di un sigillo termoretraibile, a garanzia delle rispondenze alle procedure previste dal Manuale di Qualità SIAD.

Inoltre, a richiesta può essere rilasciato un certificato d'analisi delle componenti e tolleranze di gas contenuti nella singola bombola.

FLEXIGAS

Il nuovo servizio tagliato e saldato a misura di cliente

Flexigas è il nuovo servizio SIAD pensato per garantire agli utilizzatori di gas la giusta quantità di prodotto, misurata sui consumi richiesti dalle diverse esigenze applicative.

L'innovativo servizio nasce, infatti, con l'intento di abbinare all'elevata qualità dei gas SIAD, da sempre apprezzata nel mondo del taglio e della saldatura così come negli altri settori applicativi, anche la flessibilità nella scelta delle modalità di fornitura più idonee alle specifiche necessità produttive.

I punti di forza di Flexigas, che si traducono in vantaggi concreti ed immediati per i clienti, possono essere riassunti in conformità alle richieste tecniche, sicurezza, semplicità e praticità d'uso e, soprattutto, flessibilità.



Flessibilità

Il Servizio Flexigas amplia e rende flessibile lo spettro delle modalità di fornitura disponibili agli utilizzatori di gas, con la possibilità di scegliere con la massima libertà quella più vicina alle proprie esigenze e garantendo il giusto quantitativo di gas richiesto per ogni processo produttivo.

Flexigas è inoltre un servizio che può essere adottato per diverse tipologie di gas e miscele e, di conseguenza, per i più svariati campi applicativi: Metal Fabrication, alimentare, chimico, farmaceutico, medicale, ecc.

Nel Metal Fabrication, sono già diversi gli utilizzatori del servizio; tra questi non solo gli operatori del settore, ma anche i costruttori di impianti laser, plasma ed ossitaglio, oltre che di robot di saldatura.

Conformità alle richieste tecniche e di sicurezza

Flexigas garantisce la disponibilità continuativa di gas ad elevata qualità e caratteristiche d'erogazione (pressione d'uscita, portata media, ecc.) adattabili alle esigenze dei diversi processi produttivi. Inoltre, nel servizio è inclusa la manutenzione, programmata e straordinaria, effettuata da personale qualificato SIAD, per garantire con costanza e continuità le condizioni di massima efficienza e sicurezza operativa.

by SIAD
Flexigas



PLATINUM

Servizi per la gestione dei gas

Scegliere Platinum significa delegare a SIAD non solo la fornitura e la distribuzione del gas, ma anche la gestione degli ordini, la manipolazione dei contenitori ed il controllo degli impianti.

Ingegneri, tecnici della manutenzione e personale logistico sono a disposizione per qualsiasi esigenza dei nostri clienti 24 ore su 24, 365 giorni l'anno.

Il Team Platinum analizza caratteristiche e necessità, sia produttive che di sicurezza, per sviluppare un programma di servizi personalizzato a partire dalle soluzioni operative disponibili:

- riduzione dei costi di gestione;
- sicurezza ed affidabilità nell'utilizzo dei gas;
- incremento della produttività;
- disponibilità continuata del prodotto.

Questi sono solo alcuni dei vantaggi ottenibili grazie alle soluzioni modulari di Platinum.



Area Logistica

L'area logistica di Platinum comprende cylinder e gas management, modulabili sulle specifiche esigenze del cliente:

- consegna al punto di utilizzo;
- gestione magazzino in campo;
- riordino automatico;
- sostituzione recipienti al punto d'uso.

Il servizio di riordino automatico offerto è comprensivo di trasporto, consegna al punto di utilizzo del prodotto ed allacciamento dei recipienti.

Area Controllo e Manutenzione

Un monitoraggio completo partendo dal sistema, sofisticato e versatile, per la telelettura dei livelli dei parametri di funzionamento degli impianti gas, fino agli aspetti più tecnici riguardanti la sicurezza e la garanzia della qualità del gas fino al punto d'uso:

- telecontrollo e telerilevamento;
- analisi al punto d'uso;
- visite tecniche di sicurezza;
- manutenzione impianti di distribuzione.

Area Formazione e Consulenza

L'esperienza di chi opera nel mondo dei gas per fornire la soluzione più adeguata ad ogni esigenza tecnica, normativa e di formazione:

- training e formazione;
- consulenza Tecnologica;
- Servizio Assistenza Analitica;
- consulenze tecniche e normative.

Corsi di formazione teorici - pratici e certificazioni per operatori di saldatura e tecnici specializzati.

I corsi SIAD, essenziali per lavorazioni di saldatura certificate, sono svolti in collaborazione con i maggiori specialisti del settore e in accordo con le norme nazionali ed internazionali UNI EN 287-1, UNI EN 287-2 ed ASME IX.

I corsi possono essere tenuti sia presso i laboratori SIAD che presso la sede del cliente SIAD.

Miscele di gas combustibili Starflame™

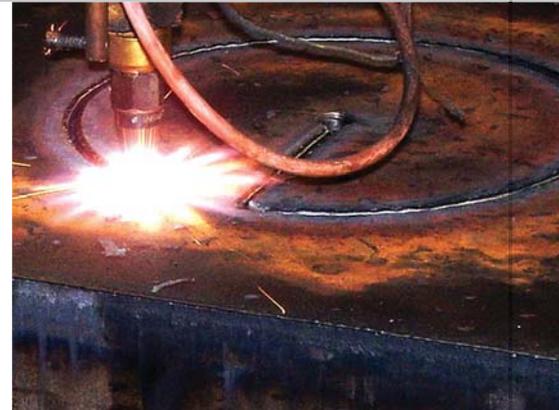
STARFLAME™ è una miscela di gas combustibili che, grazie all'utilizzo dello speciale additivo HGX3, garantisce l'elevata produttività ottenibile impiegando acetilene con l'economicità di distribuzione del GPL normalmente in commercio.



STARFLAME™ permette di ottenere elevata temperatura di fiamma, elevato potere calorifico, la completa stabilità ed assenza di componenti tossici ed una maggior durata dei componenti di consumo.

Proprietà di combustione

- Temperatura di fiamma con O₂: 3.000°C.
- Potere calorifico totale: 23.246 kcal/Nmc.
- Potere calorifico totale: 12.016 kcal/ kg.
- Velocità di combustione con O₂: 4,1mt/sec.
- Reazione di combustione: esotermica.



- Potere calorifico di prima combustione: 4.165 kcal/Nmc.
- Potere calorifico di seconda combustione: 19.081 kcal/Nmc.

Caratteristiche

- Composizione: miscela di gas liquefatti, composta da propano e additivo HGX3/2.
- Stato fisico nel recipiente: liquido sottopressione.
- Peso molecolare medio: 48,3 g/mol.
- Peso specifico: liquido a 20°C; 0,52 kg/lt; gassoso a 15°C; 2,10 kg/mc.
- Limite di infiammabilità in O₂: 2,4 ÷ 57%.
- Limite di infiammabilità in aria: 2,3 ÷ 9,5%.
- Tendenza al ritorno di fiamma: scarsa.
- Reazioni con materiali: nessuna.

■ Non adatto ■ Buono
■ Medio ■ Ottimo

	STARFLAME™	Acetilene	GPL	Gas naturale
Taglio < 9,5 mm	■	■	■	■
Taglio da 9,5 a 127 mm	■	■	■	■
Taglio > 127 mm	■	■	■	■
Metallizzazione a filo	■	■	■	■
Metallizzazione a polvere	■	■	■	■
Riscaldamento	■	■	■	■
Preparazione lembi	■	■	■	■
Tempra sup. alta profondità	■	■	■	■
Tempra sup. bassa profondità	■	■	■	■
Saldatura a ferro	■	■	■	■
Brasatura	■	■	■	■
Nero fumo	■	■	■	■

Serbatoi di stoccaggio fissi	Capacità geometrica	Carica	Contenuto STARFLAME™	Dimensioni mm
Serbatoio	990 litri	5 bar a 15°C	792 lt (142 kg)	L 2.160 - H 1.310 - ø 800
Serbatoio	1.750 litri	5 bar a 15°C	1.400 lt (728 kg)	L 2.550 - H 1.350 - ø 1.000
Serbatoio	3.000 litri	5 bar a 15°C	2.400 lt (1.248 kg)	L 2.950 - H 1.560 - ø 1.200
Serbatoio	5.000 litri	5 bar a 15°C	4.000 lt (2.080 kg)	L 4.750 - H 1.560 - ø 1.200

Tutti i serbatoi sono corredati di strumenti di sicurezza e controllo a norma di Legge e forniti completi di indicatore di livello. L'installazione deve essere effettuata in accordo con le normative vigenti in materia di depositi gas combustibili.

Recipienti Mobili	Capacità geometrica	Carica	Contenuto STARFLAME™	Raccordo Valvola	Dimensioni mm
Bidone	60 litri	5 bar a 15°C	25 kg	UNI 4405 gr. 1	H 860 - ø 370
Bidone	84 litri	5 bar a 15°C	35 kg	UNI 4405 gr. 1	H 1.320 - ø 315
Serbatoio mobile	500 litri	5 bar a 15°C	400 lt (208 kg)	UNI 4405 gr. 1	H 1.450 - ø 800

Attenzione per l'ambiente

L'Ozono in saldatura

L'Ozono è un prodotto indiretto nocivo dei procedimenti di saldatura ed è derivato dalla dissociazione e ricombinazione dell'Ossigeno atmosferico.

L'Ozono è tossico ed altamente nocivo alla salute in quanto se inalato funge da irritante.

Gli Istituti di Sanità hanno fissato un limite massimo di concentrazione nell'aria (TLV) di 0,1 ppm per un'esposizione giornaliera standard di 8 ore.

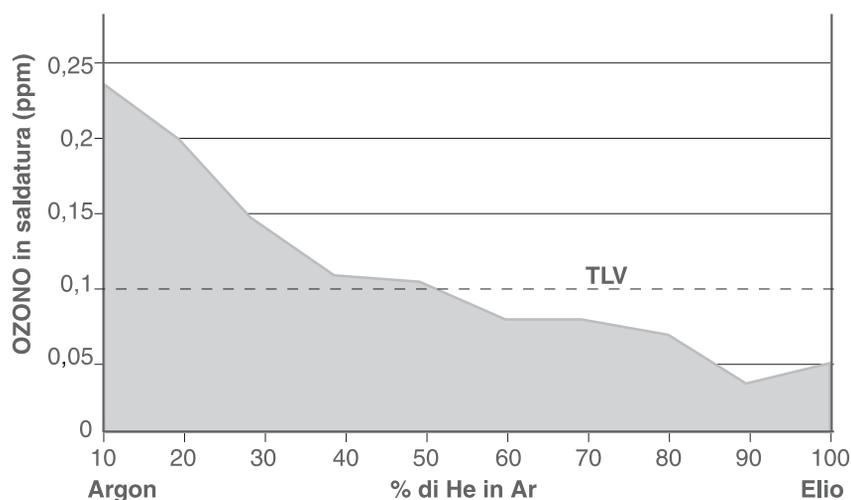
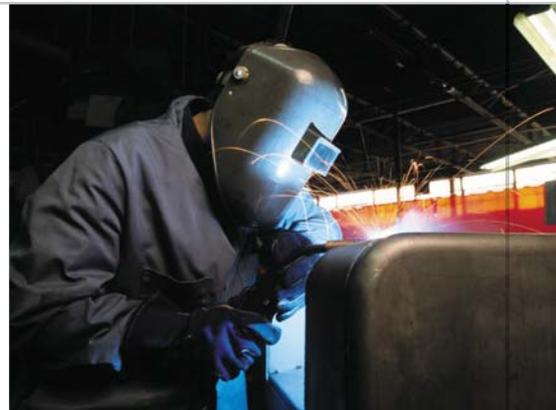
SIAD risponde al problema della formazione dell'Ozono valutando ogni applicazione e consigliando la miscela STARGAS® più idonea, nel rispetto della qualità della vita nell'ambiente di lavoro.

I fumi di saldatura

Alcuni fumi di saldatura sono estremamente dannosi per il saldatore e per l'ambiente di lavoro, il tutto a discapito della qualità dello stesso.

Normalmente nei processi MAG si riscontrano le maggiori emissioni.

La scelta e l'utilizzo di miscele STARGAS® permette di ottenere archi più stabili, di ottimizzare la modalità di trasferimento e contenere la concentrazione di fumi entro i valori stabiliti dagli Istituti di Sanità (TLV).



I fumi nocivi di taglio

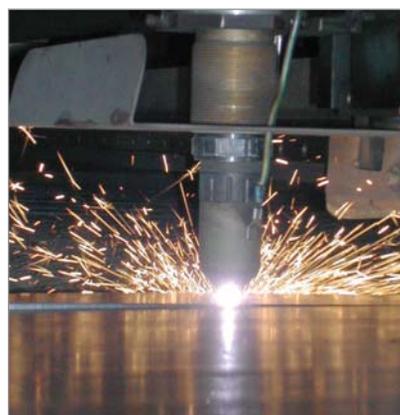
Nei processi di taglio l'importanza di utilizzare correttamente gas o miscele è dettata oltre che dalla qualità della lavorazione, anche dalla quantità di fumi prodotte e dalla loro nocività.

Tali fumi hanno infatti, in alcune lavorazioni, un particolato con dimensioni inferiori al μm che non sono trattenuti dai normali filtri negli impianti d'aspirazione. Utilizzare su specifici metalli gas idonei comporta, oltre al miglio-

ramento della qualità di taglio, un notevole abbattimento dei fumi nocivi.

Negli impianti Laser le polveri depositandosi rovinano i gruppi ottici, diminuendone la durata ed incrementando così i costi.

I tecnici SIAD consigliano il miglior gas o miscela per ogni procedimento di taglio al fine di ottenere elevate qualità e miglior salute per gli operatori.



Linea STARGAS® e Linea LaserStar™

Linea STARGAS®

STARGAS® è una linea di gas puri e miscele, costituite da due, tre o quattro componenti, frutto della ricerca e dell'esperienza maturata in oltre 80 anni di operazioni di saldatura a fianco dei clienti.

Da questo quotidiano impegno SIAD ha sviluppato la consapevolezza che ogni progetto di saldatura deve prevedere lo STARGAS® appropriato. Gli esperti SIAD individuano lo STARGAS® idoneo, selezionandolo in base ai seguenti fattori:

- procedimento di saldatura;
- materiale da saldare;
- spessore dei materiali;
- metallo d'apporto;
- qualità meccaniche del saldato;
- velocità di saldatura;
- aspetto del cordone di saldatura;
- rispetto dell'ambiente di lavoro.



Linea LaserStar™

LaserStar™ è una linea di gas purissimi e miscele dedicata alle applicazioni laser che SIAD ha sviluppato, in collaborazione con i principali operatori del settore, per seguire e soddisfare la continua evoluzione di questa tecnologia.



I gas della Linea LaserStar™ non si limitano a soddisfare i requisiti di purezza richiesti dai costruttori di sorgenti laser e di impianti, ma si spingono a fornire prodotti con valori di purezza superiori tali da assicurare la massima stabilità delle prestazioni e una superiore durata degli elementi la cui durata dipende dalla purezza dei gas. A garanzia di rispondenza delle restrittive specifiche qualitative, per ogni miscela Laser prodotta, SIAD rilascia certificati di conformità basati su analisi a lotti. Inoltre, a richiesta, può essere rilasciato un

certificato d'analisi delle componenti e tolleranze di gas contenuti nella singola bombola grazie a delle analisi "One to One".

I gas d'assistenza svolgono un ruolo fondamentale nel processo di taglio. SIAD non solo è in grado di garantire le purezze ma anche che le impurezze siano sotto controllo, ecco perchè si possono ottenere vantaggi in termini di:

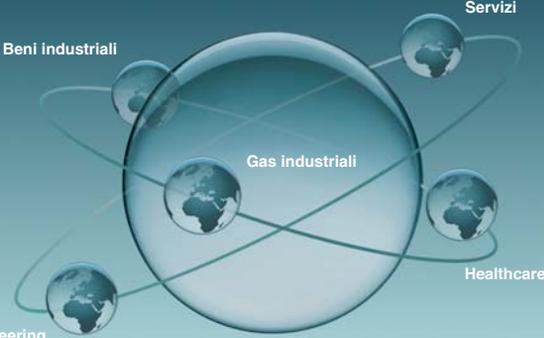
- qualità del pezzo;
- velocità di taglio;
- usura degli elementi.

LaserStar™ 

I laboratori SIAD sono autorizzati alla produzione a livello europeo della miscela laser **ROFIN SINAR DC0XX** garantendo così un prodotto di elevatissima qualità dedicato alla creazione del fascio laser nelle sorgenti SLAB.



Il Gruppo SIAD



Gas industriali

SIAD S.p.A.

Via San Bernardino, 92
I-24126 BERGAMO
Tel. +39 035 328111 - Fax +39 035 315486
www.siad.com - siad@siad.eu
GPS: N 45 40.59 - E 9 39.45

AUSTRIA

SIAD Austria GmbH
Bergwerkstrasse 5
A-5120 ST. PANTALEON
Tel. +43 (6277) 7447-0 - Fax +43 (6277) 7401
www.siad.at - siad@siad.at
GPS: N 48 02.6145 - E 12 86.0302

BOSNIA-ERZEGOVINA

ISTRABENZ PLINI d.o.o.
Potkraj bb
BIH-71370 BREZA
Tel. +387 32 789301 - Fax +387 32 789302
GPS: N 43 59.927 - E 018 15.218

BULGARIA

SIAD Bulgaria EOOD
4, Amsterdam str. P. O. Box 28
BG-1528 SOFIA
Tel. +359 (2) 9785636 - Fax +359 (2) 9789787
www.siad.bg - siad@siad.bg
GPS: N 42 39.21 - E 23 24.24

CROAZIA

ISTRABENZ PLINI d.o.o.
Senjska cesta b.b.
HR-51222 BAKAR (RIJEKA)
Tel. +385 (51) 455300 - Fax +385 (51) 761175
www.istrabenzplini.hr
istrabenzplini@istrabenzplini.hr
GPS: N 45 17.6119 - E 14 33.9036

REPUBBLICA CECA

SIAD Czech spol. s r.o.
Doubravínova, 330/25
CZ-163 00 PRAHA 6 - (ŘEPA)
Tel. +420 235097520 - Fax +420 235097525
www.siad.cz - siad@siad.cz
GPS: N 50 4.30.183 - E 14 18.54.176

ROMANIA

SIAD Romania s.r.l.
Drumul Osiei, 75-79, Sector 6
RO-062395 BUCURESTI
Tel. +40 (21) 3103658 - Fax +40 (21) 3149806
www.siad.ro - siad@siad.ro
GPS: N 44 26.23.40 - E 25 59.14.13

RUSSIA

OOO SIAD Rus
Bolshaya Dmitrovka street 12/1
build 1, 3 floor
107031 MOSCOW
Tel./Fax +7 (495) 7213026
www.siad.ru - siad@siad.ru
GPS: N 55 45 39.31 - E 37 36 48.67

SERBIA

ISTRABENZ PLINI d.o.o.
Despota Stefana, 12
SCG-BEOGRAD
Tel. +381 113340949 - Fax +381 113341199
GPS: N 44 49.002 - E 020 27.739

SLOVACCHIA

SIAD Slovakia spol. s r.o.
Rožňavská č. 17, SK-831 04 BRATISLAVA
Tel. +421 (2) 44460347 - Fax +421 (2) 44460348
www.siad.sk - siad@siad.sk
GPS: N 48 10.476 - E 17 09.783

SLOVENIA

ISTRABENZ PLINI d.o.o.
Sermin 8/a, SLO-6000 KOPER
Tel. +386 (5) 6634600 - Fax +386 (5) 6634699
www.istrabenzplini.si - info@istrabenzplini.si
GPS: N 45 33.357 - E 13 45.911

UCRAINA

SIAD Ukraine t.o.v.
Konstantinovskaya street, 2A
UA-04071 KIEV
Tel. +7 495 9871217

Remtechgas t.o.v.

Kolomojtsjevskaya street, 28
UA-50106 KRIVROY ROY
Tel. +38 093 3978017
www.rtg.com.ua

UNGHERIA

SIAD Hungary Kft
H-3527 MISKOLC, Zsigmondy u. 38
Tel. +36 (46) 501130 - Fax +36 (46) 501131
www.siad.hu - siad@siad.hu
GPS: N 48 72.9 - E 20 48.4

Engineering

SIAD Macchine Impianti S.p.A.

Via Canovine, 2/4
I-24126 BERGAMO
Tel. +39 035 327611 - Fax +39 035 316131
www.siadmi.com - siadmi@siad.eu
GPS: N 45 40.59 - E 9 39.45

SIAD Macchine Impianti S.p.A.

Italargon Division
Via Canovine, 2/4
I-24126 BERGAMO
Tel. +39 035 327611 - Fax +39 035 316131
www.siadmi.com/italargon
siadmi_italargon@siad.eu
GPS: N 45 40.59 - E 9 39.45

ESA S.p.A.

Via Fermi, 40
I-24035 CURNO (BG)
Tel. +39 035 6227411 - Fax +39 035 6227499
www.esapyronics.com - esa@esacombustion.it
GPS: N 45 41.162 - E 9 37.264

TPI Tecno Project Industriale S.r.l.

Via Fermi, 40
I-24035 CURNO (BG)
Tel. +39 035 4551811 - Fax +39 035 4551895
www.tecnoproject.com - tpi@tecnoproject.com
GPS: N 45 41.162 - E 9 37.264

BELGIO

Pyronics International S.a.
Zoning Industriel, 4ème rue
B-6040 JUMET
Tel. +32 71 256970 - Fax +32 71 256979
www.esapyronics.com - marketing@pyronics.be
GPS: N 50 27 27.90 - E 4 27 07.97

P.R. CINA

SIAD Macchine Impianti Trading (Shanghai) Co. Ltd.
Rm.56-57, T15-5, n°999, Ningqiao Rd.
Pudong Jinqiao Export Processing Zone
CN-201206 SHANGHAI
Tel. +86 (0)21 50550066 - Fax +86 (0)21 50318959
www.siadmi.cn/sh - siadmi_sh@siad.eu
GPS: N 31 15 13.43 - E 121 37 25.38

SIAD Engineering (Hangzhou) Co. Ltd.

13F, Yisheng Bld., No.1 Wulin Lane
Xihu District, HANGZHOU, 310012
Zhejiang
Tel. +86 571 85880480 - Fax +86 571 85880490
www.siadmi.cn/hz - siad_hz@siad.eu

Beni industriali

Bieffe Saldatura S.r.l.

Via Canubia, 9/1
I-12020 MADONNA DELL'OLMO (CN)
Tel. +39 0171 414711 - Fax +39 0171 414700
www.bieffesaldatura.com - info@bieffesaldatura.com
GPS: N 44 25.30 - E 7 33.36

ARROWELD ITALIA S.p.A.

Via Monte Pasubio, 137
I-36010 ZANÈ (VI)
Tel. +39 0445 804444 - Fax +39 0445 804400
www.arroweld.com - arroweld@arroweld.com
GPS: N 45 43.337 - E 11 26.095

Healthcare

MEDIGAS ITALIA S.r.l.

Via Edison, 6
I-20090 ASSAGO (MI)
Tel. +39 02 4888111 - Fax +39 02 48881150
www.medigas.it - info@medigas.it
GPS: N 45 22.17 - E 9 7.22

MAGALDI LIFE S.r.l.

Via Case Rosse, 19/a
I-84131 SALERNO
Tel. +39 089 383004 - Fax +39 089 3856367
www.magaldilife.it - info@magaldilife.it
GPS: N 40 38.726 - E 14 51.964

SIAD Healthcare S.p.A.

Via Edison, 6
I-20090 ASSAGO (MI)
Tel. +39 02 457921 - Fax +39 02 48843380
www.siadhealthcare.com - info@siadhealthcare.com
GPS: N 45 22.17 - E 9 7.22

Servizi

Tecnoservizi Ambientali S.r.l.

Via San Bernardino, 92
I-24126 BERGAMO
Tel. +39 035 328390-1 - Fax +39 035 328393
www.tasrl.com - info@tasrl.com
GPS: N 45 40.59 - E 9 39.45

© 2013 SIAD S.p.A.
Diritti riservati

Le informazioni, le immagini ed i dati qui contenuti sono pubblicati unicamente a scopo informativo. In funzione dello sviluppo tecnico e dei prodotti, SIAD si riserva il diritto di modificare il contenuto di questo documento senza alcuna notifica.

Stampato in Italia
MKT PIT 016 09/13



SOCIETÀ ITALIANA ACETILENE E DERIVATI S.I.A.D. S.p.A.
I-24126 Bergamo - Via S. Bernardino, 92
Partita IVA e Cod. Fiscale 00209070168
Capitale Sociale euro 25.000.000 i.v.
N. 00209070168 Reg. delle Imprese di Bergamo
R.E.A. Bergamo N. 15532

Telefono +39 035 328111
Fax +39 035 315486

www.siad.com - siad@siad.eu