

IN CONCORRENZA AL TAGLIO LASER

Il raggio laser è indubbiamente lo strumento più moderno per tagliare metalli. Con il taglio al plasma a fascio sottile è nato però un concorrente, che realizza tagli quasi altrettanto netti a costi più bassi. Ecco alcune considerazioni indispensabili per decidere quale procedimento è più vantaggioso per l'utilizzatore

d i G ü n t e r A i c h e l e

Nel taglio dei metalli spesso l'operatore si trova di fronte alla scelta del procedimento più idoneo da adottare. E anche quando la scelta ricade sul taglio al plasma, sono necessari ulteriori chiarimenti sulle diverse varianti disponibili. Dalla tecnica ad argon e idrogeno (con elettrodo a punta, ancora oggi utilizzato per acciai austenitici e alluminio, con due lembi di saldatura egualmente buoni o non buoni), negli anni

'70 si è sviluppata la tecnica WIPC (Water Injection Plasma Cutting), con iniezione d'acqua nel bruciatore e turbolenza dei gas. In questo caso però si ottengono due lembi diversi tra loro, ai quali si pone rimedio programmando la direzione di taglio. Per questioni ecologiche e per la ridotta deformazione del pezzo in lavorazione, si è poi affermato il taglio in acqua, e più precisamente in vasca, con la superficie della lamiera da 5 a 8 cm sotto il pelo dell'acqua, con azoto come gas da taglio e, mediante "air muffler", con ossigeno. Solo l'impiego di ossigeno come gas plasma consentì, verso la fine degli anni '80, di fare tagli di buona qualità, non ottenibili con azoto o aria compressa, su acciai non legati o bassolegati. Tuttavia gli elettrodi in tungsteno dovevano essere sostituiti da altri in metallo più durevole.

LA TECNICA ODIERNA

L'odierna esigenza di tagli al plasma precisi è soddisfatta dalla tecnica "dual gas", in cui uno strato di gas funge da protezione dell'ugello al plasma. A questo proposito, la tecnica del taglio al plasma con fascio sottile ha acquistato particolare importanza: una decina d'anni fa questa tecnica di taglio, idonea per lamiere con spessore fino

Figura 1. Taglio al plasma in acqua dell'acciaio al Cr-Ni (foto Messer).



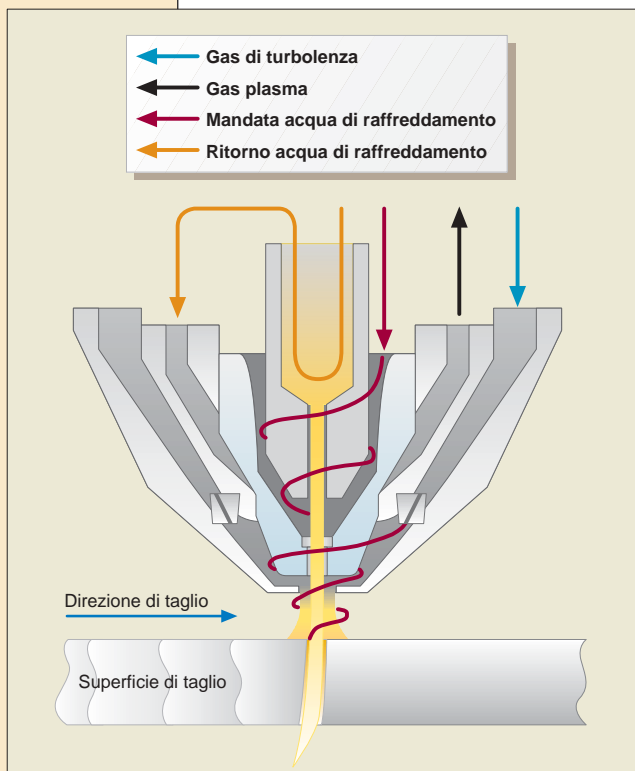


Figura 2. Principio del taglio al plasma con strizione aumentata (foto Kjellberg, Finsterwalde).

a 6 mm, aveva conquistato il mercato europeo; oggi, con l'ausilio di speciali accorgimenti tipo "Hi Focus" (figura 2) con maggiore strizione, si ottengono lembi di taglio simili a quelli realizzabili con il laser, sia su lamiere sottili (figura 3) che di maggiore spessore. In funzione del settore d'impiego, i bruciatori al plasma possono utilizzare le più svariate combinazioni di gas plasma e secondario. Si vedano alcuni esempi in tabella 1, da uno studio di H. Simler della fabbrica di impianti Kjellberg di Finsterwalde. Quale concorrente del taglio al laser, Kjellberg/Finsterwalde

Combinazione gassosa nel taglio al plasma secondo Kjellberg, Finsterwalde.

indica, per quanto riguarda la tecnica Hi Focus con bruciatore HiFocus 100, le velocità di taglio riportate in Tabella 2 per l'acciaio non legato. In questo campo di potenze, la corrente di taglio va da 30 a 80 A: questo è il motivo del salto di velocità di taglio tra gli spessori 3 e 4 mm. Per raggiungere tali potenze e ottenere tagli riproducibili e di buona qualità si richiedono nuovi principi di progettazione e componenti (bruciatore e parti di usura) realizzati con la massima precisione, così come l'esatta regolazione della distanza dal bruciatore. Le varie operazioni, come primo contatto tattile, profondità di penetrazione, distanza di taglio e corsa del cannello, non possono essere lasciate all'abilità dell'operatore ma devono essere assicurate dalla macchina da taglio o da una speciale

Figura 3. Campioni di taglio da lamiere di 2 mm con impianto HiFocus 100 (foto Kjellberg, Finsterwalde).



Tabella 1

Materiale	Gas plasma	Gas di turbolenza	Note
Acciaio da costruzione	Aria Ossigeno	Aria Ossigeno o Aria	Possibile nitrurazione delle superfici di taglio Nessuna nitrurazione Minori bave che con l'aria Bave facilmente asportabili
	Ossigeno	Ossigeno/Azoto	Qualità simile a quella del taglio laser per lamiere sottili (HiFocus)
Acciai altolegati	Aria	Aria	Superficie di taglio ruvide e ossidate Poca bava
	Argon/Idrogeno	Azoto	Superficie lisce e lucide Bava su spessori minori
	Argon/Idrogeno/ Azoto	Azoto	Superficie lisce e lucide Grazie all'azoto, poca o niente bava
	Azoto	Azoto/Idrogeno	Per spessori sottili: niente bava, metallicamente lucido (HiFinox)
Alluminio	Aria Argon/Idrogeno	Aria Aria o Azoto	Superficie di taglio ruvide Superficie di taglio più lisce Superficie di taglio quasi verticali

Spessore materiale [mm]	Distanza cannello [mm]	Corrente di taglio [A]	Velocità di taglio [m/min]
0,5	1,5	30	5,0
1,0	1,5	30	3,6
1,5	1,5	30	3,0
2,0	1,5	30	2,6
3,0	1,5	50	2,0
4,0	1,5	70	2,6
5,0	2,0	70	2,2
6,0	2,0	70	2,0
8,0	2,5	80	2,0

Parametri di taglio HiFocus 100 su acciaio da costruzione S235 JR G2 (Kjellberg, Finsterwalde).

unità di controllo, quale la KHC 9100 (figura 4).

QUALITÀ DEL TAGLIO

La realizzazione del taglio a fascio sottile con qualità simile a quelle del taglio al laser ha portato a un'aspra concorrenza tra procedimenti e tra costruttori, coinvolgendo anche le tolleranze di ortogonalità e angolari. Se la concorrenza si basa soprattutto sulla velocità del taglio, le sole tabelle di taglio servono a ben poco. È probabile che i valori di tabella, determinati per il taglio in linea retta, non possano essere ottenuti per tutti i componenti. In effetti,

Figura 5. Aumento della durata dell'elettrodo nel taglio al plasma in ossigeno grazie all'XL-Life-Time System (corrente di taglio 250 A, acciaio non legato di 12 mm di spessore) secondo Kjellberg, Finsterwalde.

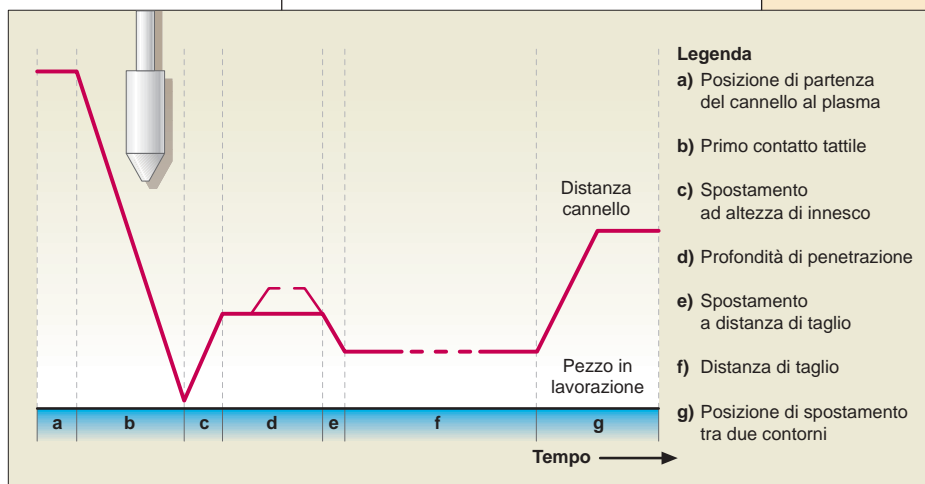


Figura 4. Traiettoria della regolazione di distanza KHC 9100.



generalmente l'operatore lavora a velocità di taglio più basse per migliorare la qualità del taglio o per ridurre l'adesione di scoria e l'usura degli elettrodi e dell'ugello. Anche i gas utilizzati influiscono sulla formazione di bave o sulla nitrurazione nel caso di acciai non legati, sull'aspetto liscio e lucido della superficie di taglio negli acciai legati e sull'ortogonalità e uniformità nell'alluminio.

COSTO DEL TAGLIO

Per quanto riguarda il consumo dell'elettrodo, specialmente con ossigeno, sono state trovate soluzioni quali l'XL-Life-Time-System, che può prolungare mediamente la vita dell'elettrodo fino a cinque volte (figura 5). Questo risultato si ottiene prendendo diversi provvedimenti: innescare dell'arco in atmosfera non di ossigeno ma di gas meno ossidanti, come aria compressa o una miscela di ossigeno e azoto; incassare gli elettrodi di afnio in una speciale lega contenente argento; ridurre le

armoniche della corrente di taglio; controllare e regolare con precisione l'apertura e chiusura del gas di taglio e della corrente di taglio all'inizio e alla fine dell'operazione di taglio.

COSTI DI INVESTIMENTO

Qui la differenza è sensibile: ad esempio, per il commercio e il taglio dell'acciaio una grande impresa tedesca ha acquistato circa 3 anni fa un grande impianto di taglio al plasma con due cannelli a ossigeno e uno a fascio sottile per un importo pari a 400.000 Euro. Il nuovo impianto affianca efficacemente le quattro macchine da taglio autogeno già esistenti. Un equivalente impianto laser con un'unica testa di taglio sarebbe costato quasi 800.000 Euro, facendo sicuramente aumentare il costo orario. In questo caso si è dunque constatato che la qualità di taglio specificata era senz'altro ottenibile con il taglio al plasma.