

/ Battery Charging Systems / Welding Technology / Solar Electronics



COLD METAL TRANSFER

Maximilian Mustermann

Fronius International GmbH

Sparte Schweißtechnik

Froniusplatz 1

4600 Wels

Arroweld Italia SPA

Via Pasubio 137

36010 Zanè (VI)



**WE HAVE THREE DIVISIONS
AND ONE PASSION:
SHIFTING THE LIMITS.**



UN PROCESSO DI SALDATURA „FREDDO“ E' STATO PER LUNGO TEMPO CONSIDERATO IMPOSSIBILE DA REALIZZARE. MA NOI ERAVAMO PRONTI E PREPARATI PER NON LASCIARE LE COSE COME STAVANO.

/ Dal 1950

sviluppiamo soluzioni completamente innovative per saldature ad arco aperto e a resistenza spot-welding

/ Dal 2002

esiste il rivoluzionario processo di saldatura „Cold Metal Transfer“ (CMT)

/ Alluminio e acciaio

possono ora essere saldati insieme

/ La nostra visione futura

decodificare il „DNA dell'arco“

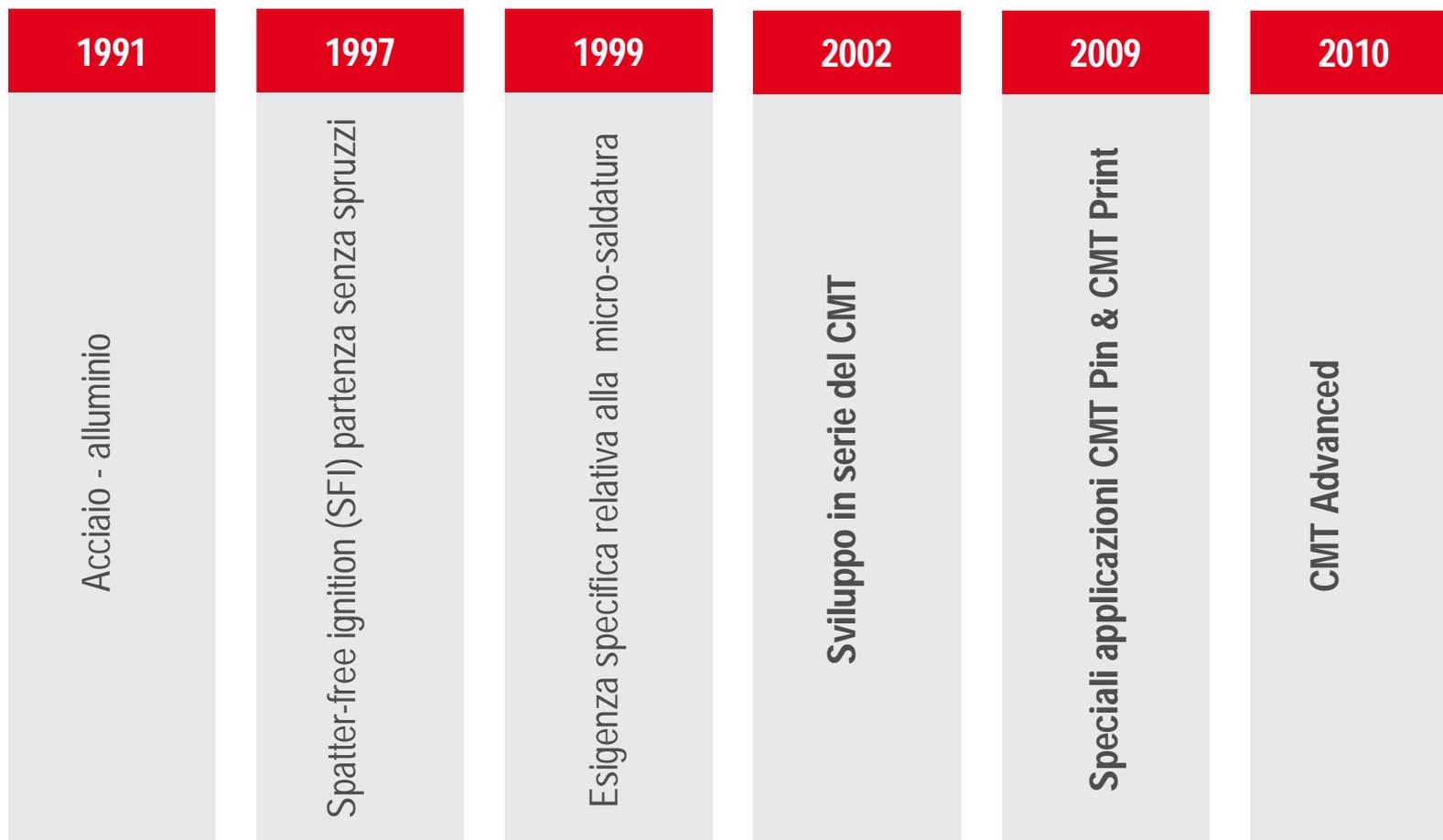


II PROCESSO CMT





GENESI





CMT: Tre lettere che identificano in tutto il mondo il processo di saldatura più stabile

/ Movimento del filo integrato

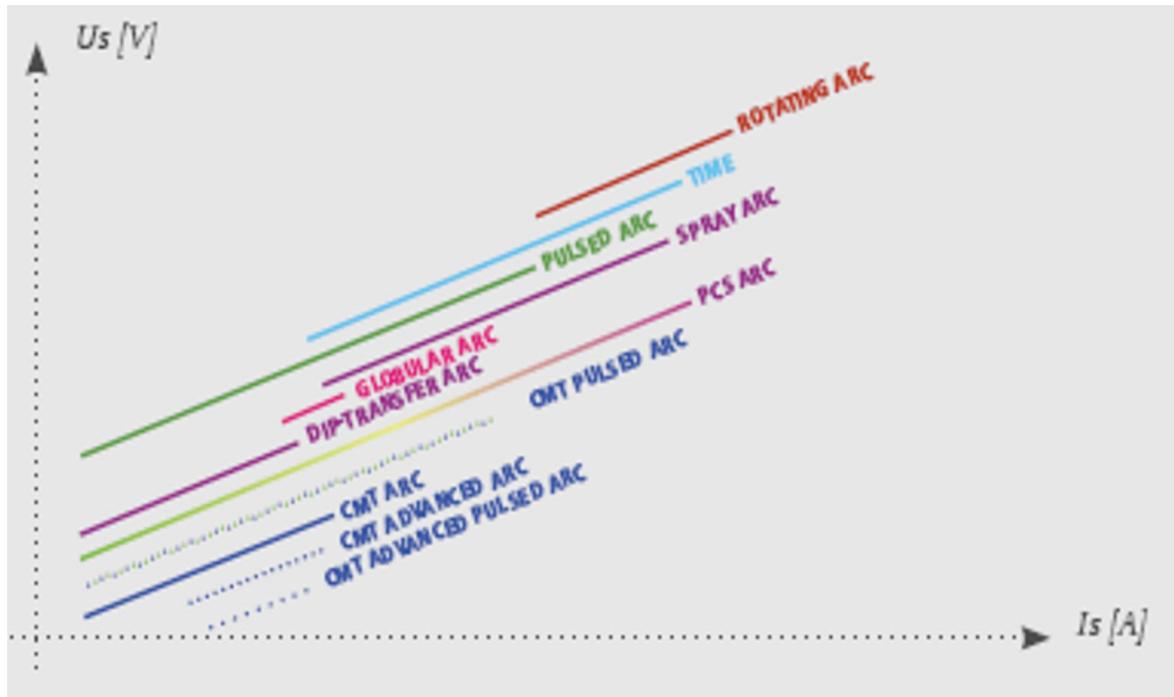
/ Assenza di spruzzi

/ Ridotto apporto termico

/ Arco estremamente stabile



QUALSIASI COSA SI PUO' MIGLIORARE: QUESTE SONO LE PARTICOLARITA' E QUALITA' DEL PROCESSO CMT



- / CMT
- / CMT Pulse
- / CMT Advanced
- / CMT Advanced Pulse

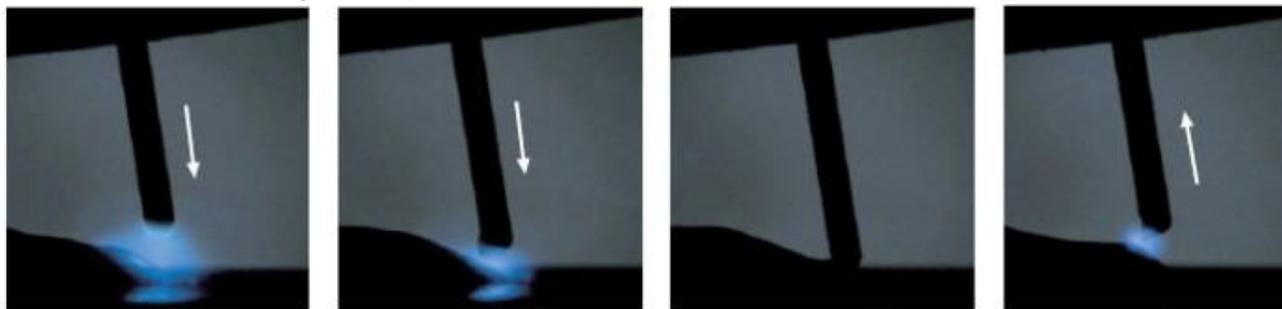
COMPARAZIONE TRA I DIVERSI TIPI DI ARCO



PROCESSO CMT

- / Movimento del filo integrato nel processo di saldatura
- / Apporto termico ridotto e controllato
- / Stabilità dell'arco
- / Convenienza dovuta all'incremento della velocità di saldatura

/ movimento del filo integrato nel processo



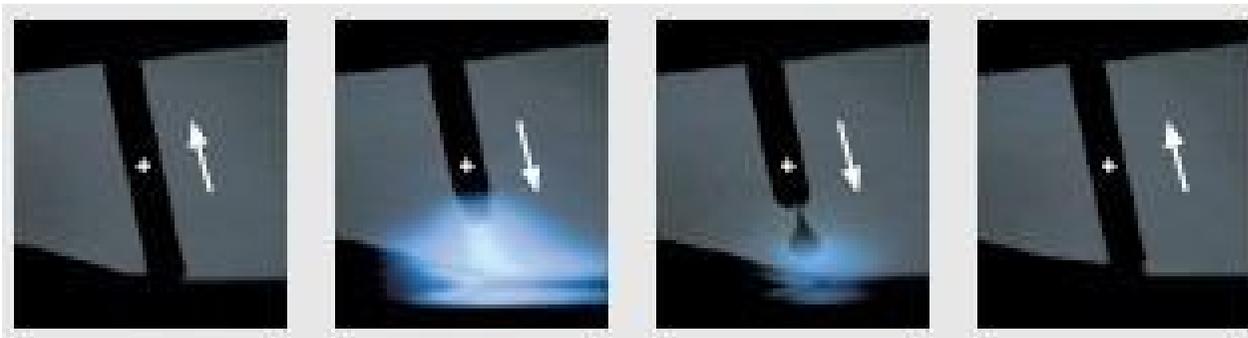
/ Stacco della goccia in corto circuito



PROCESSO CMT PULSATO

- / **Combinazione di cicli pulsato con cicli CMT**
- / **Incremento dell'apporto termico**
- / **Incrementa la velocità di saldatura**
- / **La quantità di pulsazione può essere vario e specifico**
- / **Estremamente alta la gamma di utilizzo, prestazione e flessibilità**

/ Combinazione di cicli CMT e cicli di pulsato



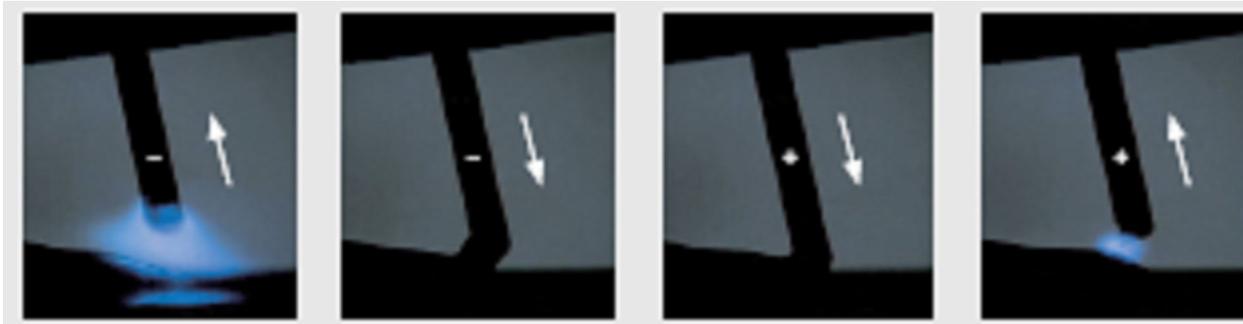
/ Arco pulsato positivo



PROCESSO CMT ADVANCED

- / Polarità della corrente di saldatura integrata nel processo
- / L'inversione di polarità avviene durante la fase di corto circuito
- / Particolarmente preciso il controllo dell'apporto termico
- / La maggiore quantità di filo depositato permette di lavorare con dei gap fino ad ora impossibili da coprire con i processi tradizionali

/ Combination of CMT negative and CMT positive



/ CMT negativo

/ cambio di polarità

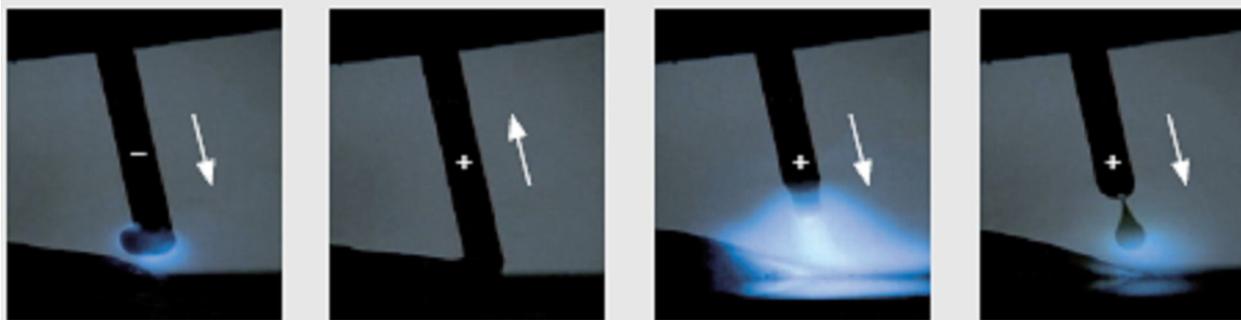
/ CMT positivo



PROCESSO CMT ADVANCED PULSATO

- / **Combinazione di cicli con polarità negativa CMT e cicli pulsati con polarità positiva**
- / **Precisione assoluta**
- / **Padronanza ai massimi livelli della gestione dell'arco**

/ Combinazione di cicli negativi CMT e cicli pulsati positivi



/ CMT negativo

/ cambio di polarità

/ Arco positivo pulsato



Vantaggi

ASSENZA QUASI TOTALE DI SPRUZZI

.....

Fino al 99 % in meno di spruzzi

ECCELLENTE CHIUSURA DEI GAP

.....

Fino a 60 % incremento di deposito

MINORE DILUIZIONE TRA IL MATERIALE BASE E QUELLO DEPOSITATO

.....

fino al 50 % in meno

RIDOTTE DISTORSIONI DEL MANUFATTO

.....

Dovuto al minimo apporto termico

RIDOTTO APPORTO TERMICO

.....

fino al 90 % in meno

PROCESSO DI SALDATURA ULTRA PRECISO

.....

100 % di riproducibilità e migliorato il controllo del processo, nuovi campi di applicazione come il CMT Pin e il CMT Print

AUMENTA LA VELOCITA' DI SALDATURA

.....

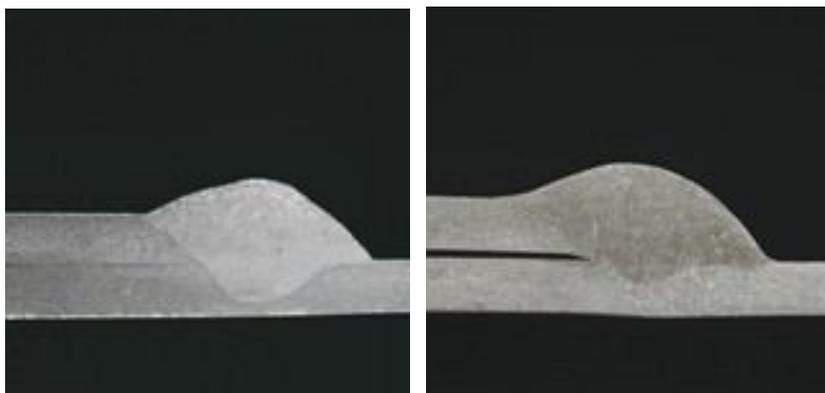
fino a 10 volte più veloce



CMT su acciaio al carbonio
Alta velocità di saldatura
Estremamente bassa la prod. di spruzzi
Contenuto apporto termico



CMT SU ACCIAIO AL CARBONIO



Arco corto

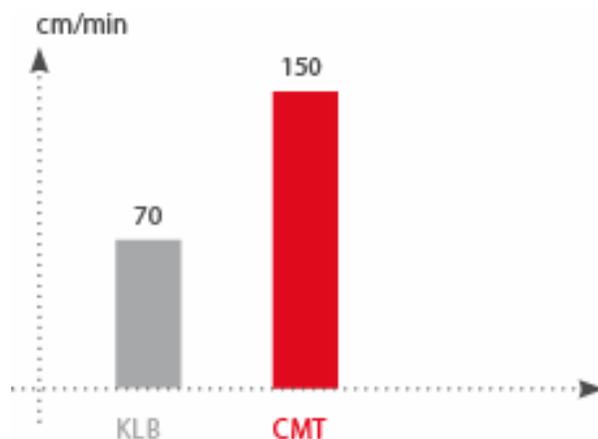
CMT

Alta velocità di saldatura

- / Arco corto I: 185 A, U: 17.6 V
- / CMT I: 200 A, U: 16.2 V

50 % più veloce

- / Arco corto Vs = 70 cm/min
Vs = 27 in/min
- / CMT Vs = 150 cm/min
Vs = 59 in/min





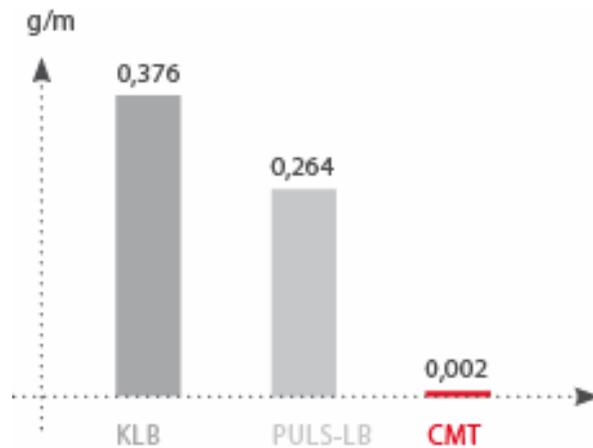
CMT SU ACCIAIO



Arco corto

Pulsato

CMT



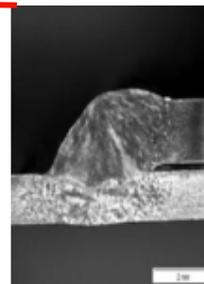
Spruzzi quasi assenti

/ Acciaio, misurato dopo 1 m (3.2 ft) di saldatura

- 99,5 % di pallini

- / Arco corto 0,376 g/m
- / Pulsato 0,264 g/m
- / CMT 0,002 g/m

CMT SU ACCIAIO AL CARBONIO: ESEMPIO PRATICO IN VOLVO



Volvo / Automotive

- / Volvo XC 60 telaio (BIW)
- / Acciaio, Usibor
- / Di seguito i vantaggi dall'utilizzo del CMT
- / Possibile la giunzione dell' Usibor
- / **20 % l'incremento della velocità**
- / **Diminuzione degli spruzzi**



CMT SU ACCIAIO AL CARBONIO



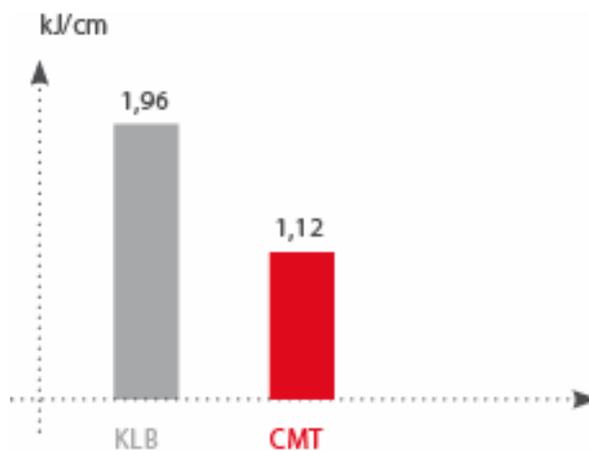
Arco corto



CMT

Ridotto apporto termico

- / Mix gas M21
- / Materiale: acciaio 1 mm (0.04 in)
- / Arco corto I: 97 A, U: 18,1 V
- / CMT I: 98 A, U: 11,8 V



- 50 % di apporto termico

- / Arco corto 1,96 kJ/cm
- / CMT 1,12 kJ/cm



CMT SU ACCIAIO: ESEMPIO PRATICO BMW



BMW / Automotive

- / BMW 1
telaio (BIW)
- / acciaio
- / Saldatura a tratti
- / Di seguito i vantaggi dall'utilizzo del
CMT
- / 20 % incremento velocità di saldatura
- / 70 % in meno di spruzzi
- / Chiusura dei gap
(fino a 1,2 mm)
- / **Apporto termico ridotto**



CMT su alluminio

Cordoni contenuti su spessori sottilissimi

Incremento velocità di saldatura

Chiusura facilitata dei gap



CMT SU ALLUMINIO



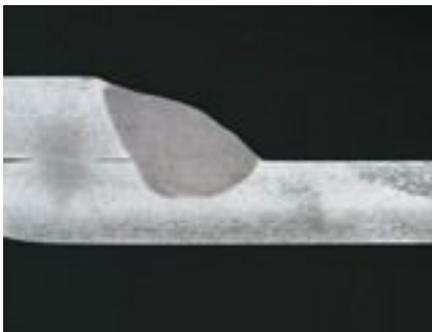
Arco pulsato



CMT

Spessori sottilissimi, Alta velocità di saldatura

- / Alluminio 0,3 mm (0.01 in)
- / Arco pulsato impossibile
- / CMT Vs = 6,4 m / min
Vs = 21 ft/min



Arco pulsato



CMT

+ 50 % velocità

- / Alluminio 3 mm (0.12 in)
- / Arco pulsato Vs = 1,1 m/min
Vs = 3.6 ft/min
- / CMT Vs = 1,7 m / min
Vs = 5.6 ft/min



CMT SU ALU: ESEMPIO PRATICO PLZ MIELEC

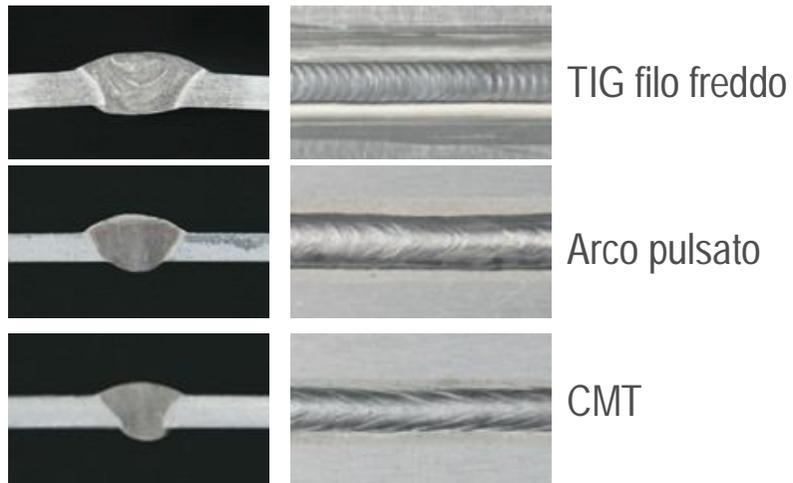


PLZ Mielec / Aircraft

- / Guscio esterno di elicotteri
- / Alluminio 6xxx
- / **SPESSORE 0,8 mm**
sottotesta testa/testa
Nessuna protezione al contrario
- / **Velocità di saldatura 1,8 m / min**
- / Distorsione minima



CMT SU ALLUMINIO

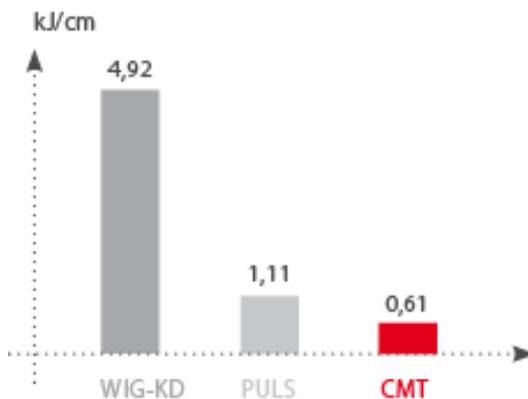


Incremento della velocità di saldatura 10 volte più veloce

- / Alluminio 1,6 mm (0.06 in)
- / TIG filo freddo I: 84 A, U: 17.4 V
Vs = 24 cm/min (9.45 in/min)
- / Arco pulsato I: 88 A, U: 18.6 V
Vs = 100 cm/min (40 in/min)
- / CMT I: 99 A, U: 16.7 V
Vs = 200 cm/min (80 in/min)

- 90 % Apporto termico

- / Alluminio 1,6 mm (0.06 in)
- / TIG filo freddo 4,92 kJ/cm
- / Pulsato 1,11 kJ/cm
- / CMT 0,61 kJ/cm





CMT SU ALU: ESEMPIO PRATICO CONTAC

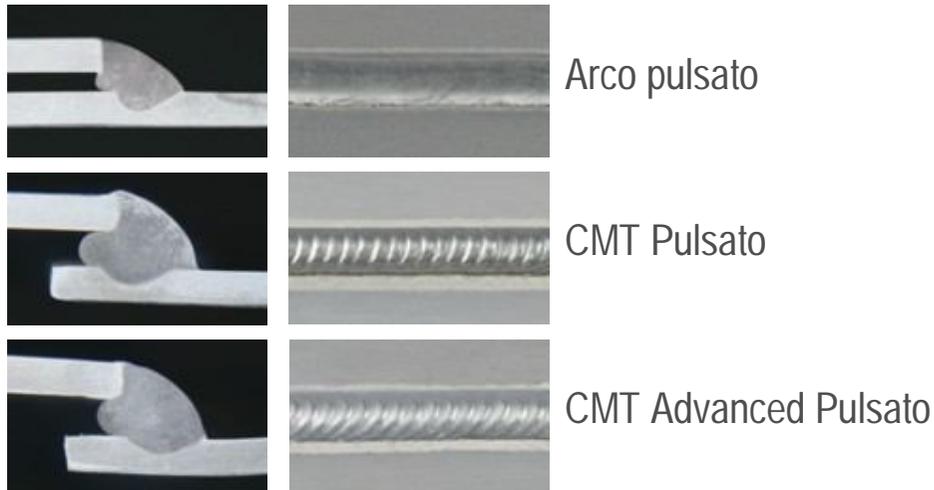


Contac / Automotive, fornitore

- / Linea rifornimento combustibile
- / AlMn1 / AlMg3
- / Tre tipi di giunzioni (da laminato)
(tubo/flangia/incastro)
- / Spessore variabile da 0,8 a 3,0 mm
- / **Assolutamente richiesto la profonda penetrazione ma senza trapassare**
- / Velocità di saldatura 90 cm / min
- / Fattibile solo con il CMT



CMT SU ALLUMINIO

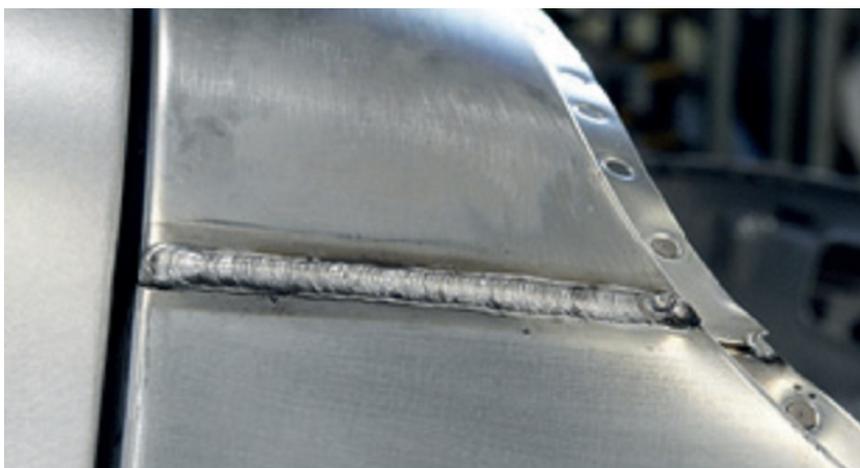


Eccellente copertura dei gap 2,5 mm (0.1 in) gap

- / Materiale: alluminio 2 mm (0.08 in)
- / Arco Pulsato
1 mm gap (0.04 in)
I: 100 A, U: 18.9 V, Vd = 4,5 m
Vs: 60 cm/min (23 in/min)
- / CMT Pulsato
2 mm gap (0.08 in)
I: 97 A, U: 16.9 V, Vd = 5 m
VS: 60 cm/min (23 in/min)
- / CMT Advanced Pulsato
2,5 mm gap (0.1 in)
I: 97 A, U: 11.9 V, Vd = 6 m
VS: 60 cm/min (23 in/min)



CMT SU ALU: ESEMPIO PRATICO MAGNA



Magna Steyr / Automotive e fornitore

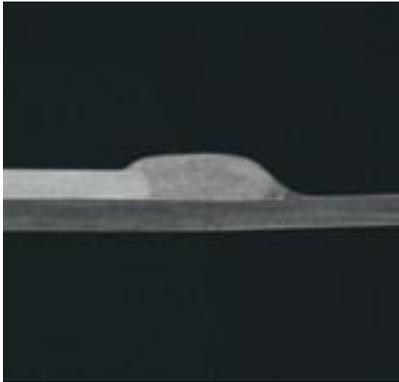
- / Telai delle berline e delle macchine sportive
- / AlMgSi-lega 6014
- / B-colonna 1,1 mm connessa alla lamiera del tetto con lo stesso spessore
- / Velocità di saldatura 40 cm /min
- / **Il gap da chiudere è di parecchi millimetri**
- / Con il CMT Advanced si è riusciti a garantire la chiusura del gap



CMT Steel/Alu, CrNi, Cladding Steel/Aluminium giunzione ibrida Alta velocità di saldatura Contenuta diluizione su Cladding (placcatura)



CMT STEEL/ALUMINIUM



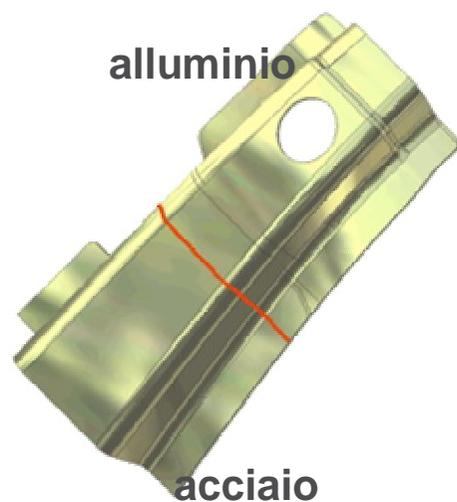
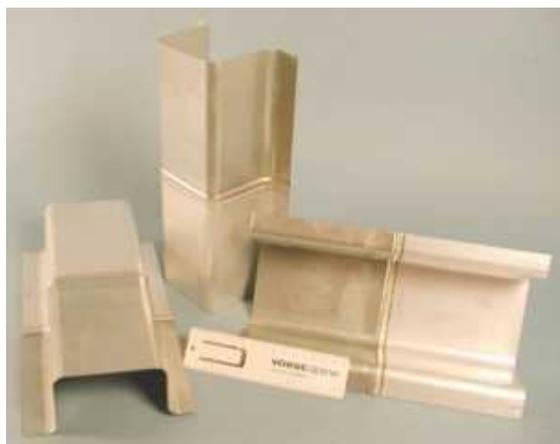
Giunzione ibrida

/ Materiale: acciaio alluminio

Crash-test



CMT STEEL/ALU: ESEMPIO PRATICO VOEST ALPINE



Voest Alpine / Fornitore industriale

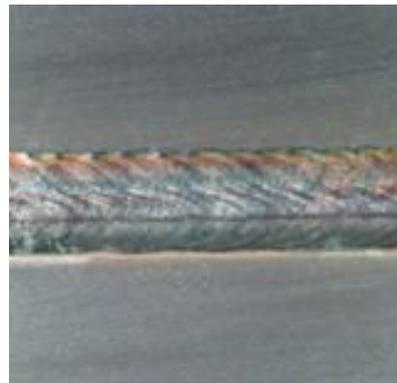
- / Lamiere ibride per automotive
- / **Steel-aluminum**
- / Il Target è diminuire i pesi nell'industria automobilistica
- / Molteplici attività necessitano di Mix di materiali diversi (acciaio con alluminio)
- / Sviluppo di semi lavorati che si compongano di 2 tipi di materiali come l'acciaio e l'alluminio saldati insieme.



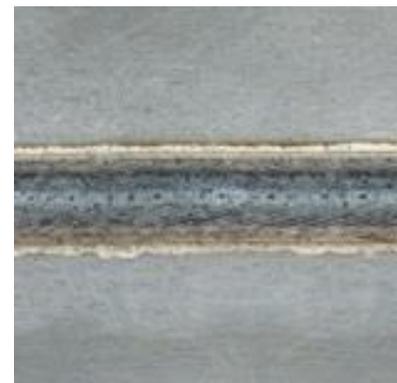
CMT CRNI 2,0 mm (0.08 in)



TIG filo freddo



CMT



Incremento della velocità di saldatura 5 volte più veloce

- / Materiale: CrNi 2mm (0.08 in)
- / TIG filo freddo
I: 84 A, U: 17.4 V
Vs: 24 cm/min (9.45 in/min)
- / CMT
I: 138 A, U: 19 V
Vs: 130 cm/min (51.12 in/min)



CMT CRNI: ESEMPIO PRATICO ELB-FORM



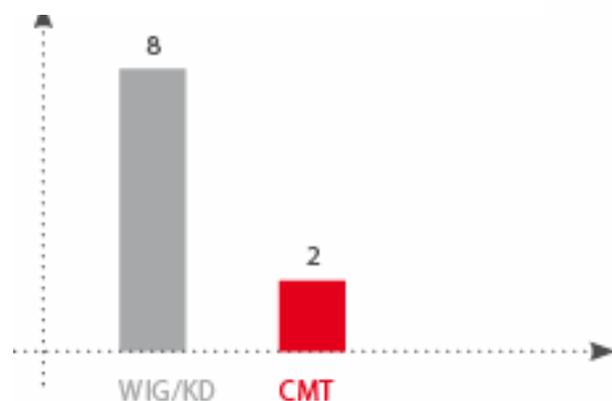
ELB-Form / Automotive e fornitore

- / CrNi, componenti all'interno dei quali viene sviluppata una elevata pressione
- / Componenti leggeri ad alta resistenza strutturale
- / Incremento della produttività, qualità e riduzione dei costi attraverso ...
- / Riduzione dell'apporto termico
- / Riduzione degli scarti e riproducibilità della saldatura
- / **Sensibile incremento della velocità di saldatura**



CLADDING (placcatura o riporto di materiali antiusura)

Contenuto di Fe alla 1° passata



Considerevole diminuzione della diluizione durante il Cladding: - 75 %

- / Contenuto di Fe alla 1° passata
- / TIG filo freddo 8 %
- / CMT 2 %



TIG filo freddo



CMT

+ 50 % di velocità

- / TIG filo freddo Vs: 40 cm/min
Vs: 15.75 in/min
- / CMT Vs: 80 cm/min
Vs: 31.5 in/min



CLADDING: ESEMPIO PRATICO



Uhlig / impianti produzione energia

- / Placcatura di tubature a pannelli
- / Placcatura per resistere ad ambienti estremi
- / L'impianto è costruito utilizzando il CrNi
- / ST 35.8, 16 Mo3, 13crmo45, 10 Crmo9-10
- / Target è ridurre sostanzialmente la diluizione sul materiale.
- / **Diluizione (contenuto di Fe)**
prima passata 3 %
seconda passata 0,6 %



CMT Brasatura, gas protezione CO₂
CMT Pin, CMT Print
Contenuto apporto termico (brasatura)
Assenza di spruzzi (CO₂)
Processo estremamente preciso
(Pin, Print)

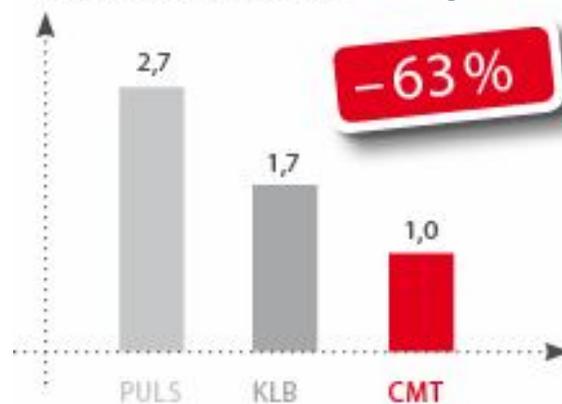


CMT BRASATURA

Concentrazione di rame nei fumi mg/m^3



Concentrazione di Zinco mg/m^3



Basso apporto termico con il processo CMT Brasatura

- / Materiale: lamiere Zincate a caldo
- / Sensibile diminuzione delle sostanze nocive rispetto al processo pulsato e arco corto
- / 90 % meno la concentrazione di rame
- / 63 % meno la concentrazione di zinco



CMT BRAZING: ESEMPIO PRATICO VW MOSEL



VW Mosel / Automotive

- / telaio Bentley Continental GT
- / Acciaio galvanizzato alto resistenziale
- / Materiale di apporto CuSi 3
- / Spessori diversi
- / Stabilità ed estetica sono le condizioni necessarie
- / Risultato perfetto dovuto a:
basso apporto termico e minima distorsione
- / Assenza di spruzzi



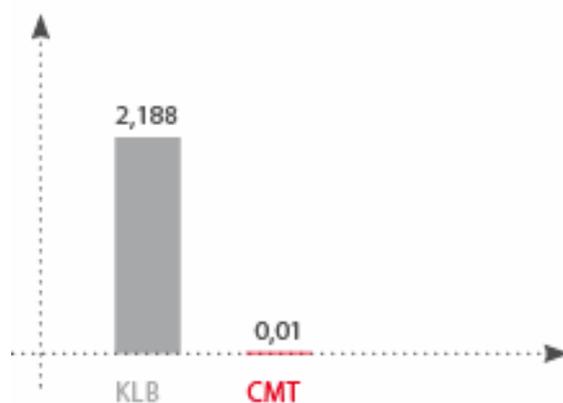
GAS DI PROTEZIONE CO₂ PURO



Assenza di spruzzi di saldatura con il CO₂ puro

- / Materiale: acciaio al carbonio
- / Misurato dopo 1 m (3.2 ft) di saldatura

Pallini di saldatura g/m



- 99% di spruzzi

- / Arco corto 2,188 g/m
- / CMT 0,01 g/m



GAS DI PROTEZIONE CO₂ : ESEMPIO PRATICO

ARBONIA



Arbonia AG / comp. riscaldamento e container

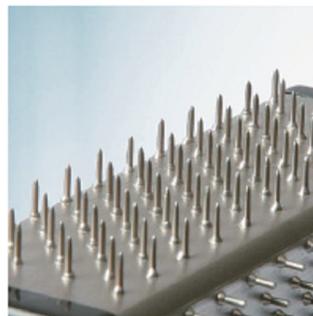
- / Tubi collettori per scambio termico
- / Acciaio al carbonio
- / Giunti con diversi spessori
- / Diversi tipi di giunti
- / Migliorata l'estetica, la penetrazione evitando le perdite accidentali
- / **La mancanza di spruzzi ha evitato lavorazioni successive, estetica di pregio necessaria in quanto le saldature rimangono → a vista**



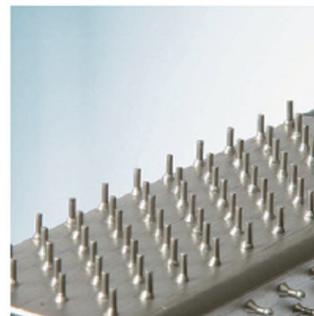
CMT PIN, CMT PRINT



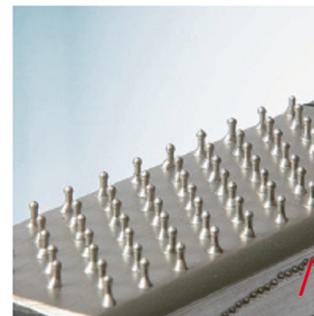
CMT Print



CMT Pin Pike



CMT Pin Cylindrical



CMT Pin Ball

Processo di saldatura

MIG/MAG estremamente preciso

- / Per applicare il CMT Pin e il CMT Print, il sistema deve lavorare con assoluta precisione
- / La realizzazione del Pin o del Print è integrata all'interno del processo di saldatura, è il generatore, attraverso un SW specifico, che permette questi risultati.

Applicazione che si può introdurre anche in un secondo tempo su un sistema CMT



CMT PIN, CMT PRINT: APPLICAZIONI



CMT PIN

- / Settore assemblaggi
- / Distanziali
- / Ancoraggi
- / Dissipazione calore



CMT PRINT

- / Marchiatura
- / Rendere superfici non scivolose



DESCRIZIONE DEL SISTEMA

TRAINAFILO

Per spingere il filo di apporto in modo preciso e costante

GENERATORE COMPLETAMENTE DIGITALE MIG/MAG

tecnologia di ultima generazione
perfetta riproducibilità
eccellente qualità di saldatura

GRUPPO DI RAFFREDDAMENTO

Consente di mantenere raffreddata la torcia di saldatura segnalando le anomalie di flusso



WIRE BUFFER

Facilita lo scorrimento del filo segnalando anomalie di alimentazione filo

TORCIA DI SALDATURA ROBACTA DRIVE CMT

Permette il perfetto scorrimento del filo e la costante pressione sullo stesso

CONTEC

2 gusci formano la punta guidafile che consente di mantenere costanti i parametri di saldatura aumentando la vita media lavorativa



RANGE PRODOTTI: CMT



/ TransPulsSynergic 2700 CMT

/ MV

/ TransPulsSynergic 3200 CMT

/ Remote

/ MV, MV Remote

/ 460V

/ TransPulsSynergic 4000 CMT

/ Remote

/ MV, MV Remote

/ 460 V

/ TransPulsSynergic 5000 CMT

/ Remote

/ MV, MV Remote

/ 460 V



DATI TECNICI

	TPS 2700 CMT	TPS 3200 CMT	TPS 4000 CMT	TPS 5000 CMT
Mains voltage	3x400V +/-15%	3x400V +/-15%	3x400V +/-15%	3x400V +/-15%
Mains frequency	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Mains fuse protection	16 A	35 A	35 A	35 A
Degree of efficiency	87 %	91 %	88 %	90 %
Welding current range	3 – 270 A	3 – 320 A	3 – 300 A	3 – 500 A
DC at 10 min/40°C (104°F)	40 % at 270 A	40 % at 320 A	40 % at 400 A	40 % at 500 A
DC at 10 min/40°C (104°F)	100 % at 170 A	100 % at 220 A	100 % at 320 A	100 % at 360 A
Open circuit voltage	50 V	65 V	70 V	70 V
Working voltage	14,2 – 27,5 V	14,2 – 30 V	14,2 – 34 V	14,2 – 39 V
Protection class	IP23	IP 23	IP 23	IP 23
Dimensions l/b/h in mm	625/290/475 mm	625/290/475 mm	625/290/475 mm	625/290/475 mm
Dimensions l/b/h in in.	24.5/11.4/18.7 in	24.5/11.4/18.7 in	24.5/11.4/18.7 in	24.5/11.4/18.7 in
Weight	27 kg / 59.5 lb	35,6 kg / 78.6 lb	35,2 kg / 77.6 lb	35,6 kg / 78.6 lb



RANGE PRODOTTI: CMT ADVANCED

/ CMT Advanced 4000

/ MV





DATI TECNICI

	CMT Advanced 4000
Mains voltage	3x400V +/-15%
Mains frequency	50/60 Hz
Mains fuse protection	35 A
Degree of efficiency	88 %
Welding current range	3 – 300 A
Duty cycle at 10 min/40°C (104°F)	40 % at 400 A
Duty cycle at 10 min/40°C (104°F)	100 % at 320 A
Open circuit voltage	70 V
Working voltage	14,2 – 34 V
Protection class	IP 23
Dimensions l/b/h in mm	625/290/475 mm
Dimensions l/b/h in in.	24.5/11.4/18.7 in
Weight	35,2 kg / 77.6 lb



CONTEC



Nuova tecnologia introdotta sulla punta raccomandato per il processo CMT

- / 2 gusci distinti e separati
- / Trasferimento di corrente e filo costante e stabile
- / La stabilità del processo comporta i seguenti vantaggi:
 - / Proprietà di saldatura eccellenti
 - / Minimi difetti di saldatura
 - / Minimizzati gli interventi post saldatura
- / **Aumento sostanziale della vita media della punta**

/ Battery Charging Systems / Welding Technology / Solar Electronics



SHIFTING THE LIMITS