



EXCELLENCE IN ENGINEERED ALLOYS



# UTENSILI PER LA CURVATURA DEL TUBO E LA FORMATURA DELLE ESTREMITÀ

MANDRINI FLESSIBILI CON SFERE  
SET MATRICI DI CURVATURA  
MATRICI ED INSERTI ROMPIGRINZA  
UTENSILI FORMATURA ESTREMITÀ DEL TUBO  
LINKS  
SFERE DI CALIBRAZIONE

[www.ampcometal.com](http://www.ampcometal.com)





L'attrezzatura per la curvatura del tubo comprende matrici antigrinza, inserti antigrinza a profilo singolo o doppio, mandrini a sfera, mandrini a cava, utensili di formatura delle estremità e set giunzioni per mandrini flessibili a sfera

Per la curvatura dei tubi di acciaio inossidabile e materiale in titanio dei tubi di scarico, AMPCO® 18, AMPCO® 21 e AMPCO® M4 vengono utilizzati con grandi vantaggi per la qualità del prodotto e la lunga durata degli strumenti di produzione.

**Con le leghe di bronzo alluminio AMPCO® l'utente ottiene:**

- Rapidità nella produzione delle attrezzature
- Migliori proprietà di scorrimento
- Qualità superiore dei prodotti finiti
- Attrito ridotto al minimo
- Nessun rischio di grippaggio o graffi
- Riduzione costi curvatura
- Riduzione costi di produzione

# microcast®

Il processo di produzione MICROCAST®, brevettato da AMPCO METAL, per barre tonde e rettangoli e tubi in colata continua, offre i seguenti vantaggi:

- Granulometria fine e più uniforme rispetto ai prodotti standard
- Proprietà stabili dimostrate nell'ampia gamma di temperature di lavoro, simili ai loro equivalenti lavorati
- Elevata resistenza specifica, consente di produrre componenti di piccole dimensioni, consentendo il risparmio sul peso dei componenti
- Elevata resistenza a trazione e a fatica, disponibile in materiale per cuscinetti e boccole antigrippaggio
- Eccezionale resistenza all'usura se adeguatamente lubrificata

Leghe AMPCO®

Leghe standard



I seguenti sono valori nominali. Nel caso in cui fossero richiesti dati numerici minimi specifici, contattare il rappresentante AMPCO METAL locale.

Denominazione	Durezza Brinell (HBW) (Rockwell B/C)	Resistenza a trazione Mpa (KSI)	Resistenza allo snervamento Mpa (ksi)	Allungamento %	Conducibilità termica W/mK (BTU/ftR F)	Coefficiente di attrito non lubrificato
AMPCO® 18	192 (92B)	725 (105)	365	14	63 (37)	0.18
AMPCO® 18.23	207 (95B)	758 (110)	386	16	63 (37)	0.18
AMPCO® 21	286 (29C)	758 (110)	420	1	46 (27)	0.21
AMPCO® 22	332 (35C)	724 (105)	427	0.5	42 (24)	0.25
AMPCO® 25	364 (38C)	R <sub>mc</sub> 1580	R <sub>pc</sub> 710	0.2	33 (19)	0.30
AMPCO® M4	260/300 (HBW)	1000 (145)	793 (115)	8	42 (24)	0.23

## FABBRICHE

La nostra rete di distribuzione mondiale ci consente di soddisfare, negli Stati Uniti, in Europa, in Asia e in India, i requisiti di parti finite di lavorazione meccanica a disegno per una varietà di applicazioni, oltre a soddisfare al contempo i requisiti d'urgenza dei nostri clienti.

Sfrutta la nostra esperienza sui pezzi finiti di lavorazione meccanica a disegno per le tue applicazioni, noi possiamo fornire

- Una soluzione a Km zero per tutte le vostre esigenze di lavorazioni meccaniche finite a disegno
- Produzione di parti secondo le vostre specifiche e progetti
- Dalle parti molto piccole a quelle più grandi
- Esperienza nella lavorazione e finitura di bronzi duri

Abbiamo la conoscenza, l'esperienza e un'ampia gamma di attrezzature adatte per eseguire le lavorazioni necessarie per i tuoi progetti, a partire da macchine convenzionali sino a macchine CNC a 5 assi per le lavorazioni di parti di alta precisione e robot automatizzati per lotti più grandi.



## ISPEZIONI & CONTROLLI DI QUALITÀ

All'interno di AMPCO METAL, i nostri esperti ingegneri e le nostre strutture si impegnano a fornire le migliori soluzioni in metallo dalle prestazioni eccezionali, superando i requisiti dei nostri clienti e migliorando la qualità complessiva. Questo è il risultato della misurazione della qualità e del miglioramento continuo dei processi produttivi.

Tutti i nostri materiali sono sottoposti a rigorosi test fisici, inclusi trazione, resistenza allo snervamento, conducibilità, allungamento e durezza.

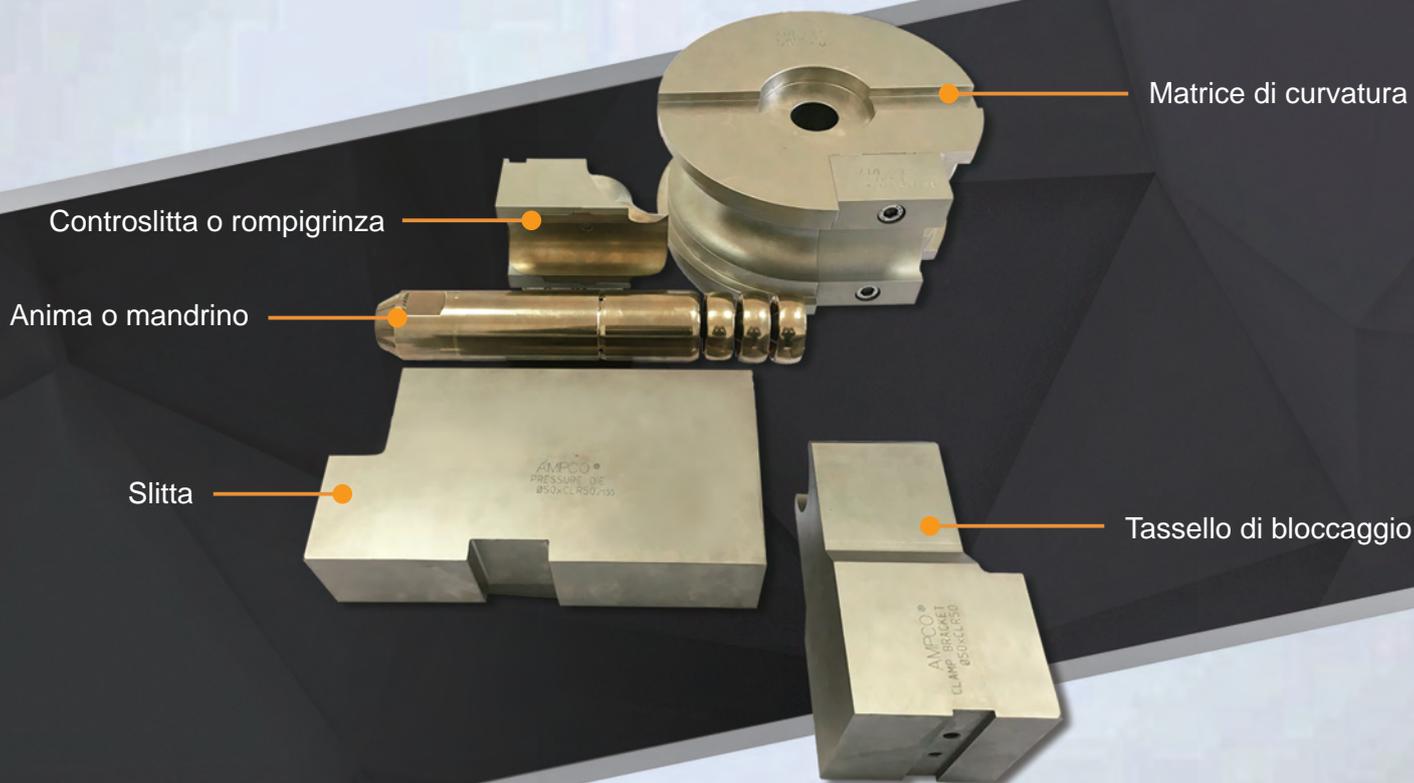
Tutti i nostri materiali sono identificati in tutte le fasi del processo produttivo e vengono accuratamente analizzati e controllati prima della consegna.

Tutti i materiali prodotti possono essere forniti con verifica completa secondo le specifiche, sia a livello chimico, meccanico o fisico.





# SET DI MATRICI DA PIEGATURA



La curvatura a trafilatura rotativa è la forma più popolare di curvatura dei tubi utilizzata in settori come quello aerospaziale, automobilistico, dei mobili, ecc.

La curvatura a trafilatura rotativa può creare curve di precisione in un processo ripetibile con l'uso di un set di utensili di precisione.

**a) Matrice di curvatura** - La matrice di curvatura è lo strumento che consente di curvare i tubi attorno ad essa. Definisce il raggio per il componente curvato ed è generalmente in acciaio temprato per utensili

**b) Tassello di bloccaggio** - In acciaio temprato per utensili, è utilizzato per tenere premuto il tubo attraverso la pressione applicata dalla curvatubi durante la fase di curvatura. Le scanalature dei tubi possono essere irruvidite da dentellature, da sabbatura o da impregnazione con carburo. Le strutture delle cavità sono buone quando il DBB è più corto della lunghezza ideale del tassello di bloccaggio, ma significativamente più corto della lunghezza ideale necessaria per la cavità del composto.

**c) Slitta** - In acciaio temprato per utensili; la scanalatura del tubo ha una finitura liscia per evitare segni sul tubo. La lunghezza della slitta dipende dal CLR e dall'angolo di curvatura. Mantiene il tubo contro la matrice di curvatura tramite la pressione applicata dalla curvatubi sulla linea di tangenza.

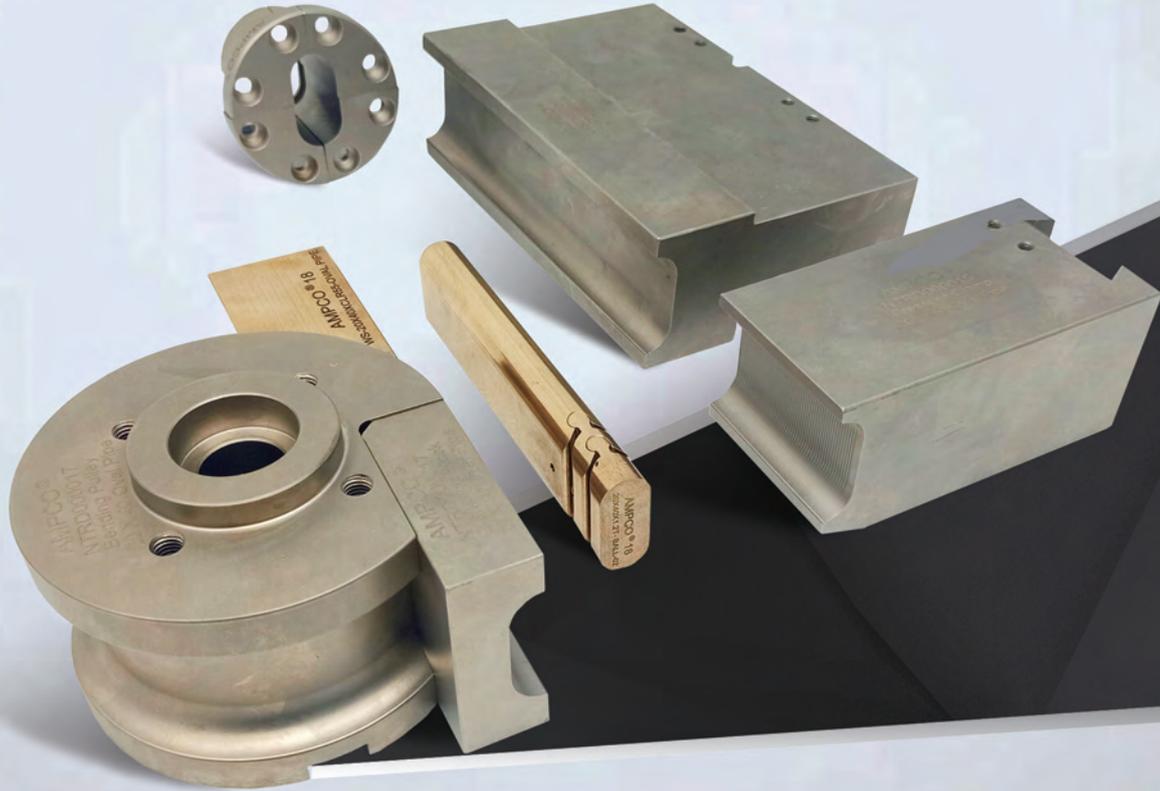
**d) Controslitta o rompigrinza** - È necessaria per evitare grinze sul tubo. È un supporto aggiuntivo per il tubo montato di fronte alla slitta.

Esistono 2 tipi di matrici

- Integrale
- Ad inserto

**e) Anima o mandrino** - l'anima è lo strumento utilizzato nel processo di curvatura dei tubi a trafilatura rotante che supporta il tubo dall'interno durante le operazioni di curvatura mentre si forma e lavora per prevenire drasticamente i problemi riducendo lo schiacciamento, la deformazione e la formazione di grinze del tubo durante il processo di curvatura.

# SET DI STRUMENTI PER CURVATURA PROFILO OVALE



# SET DI STRUMENTI DI CURVATURA MULTILIVELLO





Per la curvatura dei tubi di scarico in acciaio inossidabile e titanio, vengono utilizzati AMPCO® 18, AMPCO® 18.23 e AMPCO® M4 con grandi vantaggi per la qualità del prodotto e la lunga durata degli strumenti di produzione.

Vantaggi delle anime/mandrini in AMPCO® 18:

- Perfetta finitura del prodotto per tubi di scarico in acciaio alluminato.
- Maggiore durata degli utensili
- Risparmio sui costi grazie ai tempi di fermo macchina per la manutenzione ridotti al minimo.

Vantaggi delle anime/mandrini in AMPCO® M4:

- Durata degli utensili incrementata, fino a 20 volte in più
- Tubo in acciaio inox perfetto
- Nessun processo di tempra o costosi rivestimenti sono richiesti



Mandrino rettangolare -  
Collegamento a perno



Mandrino quadro -  
Collegamento con link e perno



Mandrino ovale



Mandrino a sfera -  
Collegamento flessibile con link



Mandrino a sfera -  
Collegamento con link

## CONTROSLITTA / ROMPIGRINZA INTEGRALE O AD INSERTO

Per la curvatura dei tubi di scarico in acciaio inossidabile e titanio, vengono utilizzati AMPCO® 18, AMPCO® 18.23 e AMPCO® M4 con grandi vantaggi per la qualità del prodotto e la lunga durata degli strumenti di produzione.

Vantaggi delle controslitte/rompigrinza fatti con leghe AMPCO®

- Perfetta finitura del prodotto per tubi di scarico in acciaio alluminato.
- Maggiore durata degli utensili
- Risparmio sui costi grazie ai tempi di fermo macchina per la manutenzione ridotti al minimo
- Durata degli utensili incrementata, fino a 20 volte in più
- Finitura perfetta per tubi in acciaio inossidabile
- Nessun incollaggio, nessun graffio o punto di inizio della corrosione



# SFERE PER CALIBRAZIONE E FORMATURA DELLE ESTREMITÀ DEL TUBO



Questo tipo di utensili per la formatura delle estremità del tubo supporta la formatura del materiale da entrambi i lati per fornire tolleranze di circolarità più strette per i processi di unione o saldatura.

Gli utensili per la formatura delle estremità vengono utilizzati per svasare, bordare, per grandi espansioni o riduzioni utilizzando utensili a spinta multipla per deformare gradualmente il materiale al fine di prevenire sollecitazioni che potrebbero incrinare o rompere il materiale.

- Fornisce una finitura superficiale di alta qualità
- Forma profili simmetrici e asimmetrici
- Fornisce una migliore circolarità
- Specificatamente progettato per gli angoli



Senza AMPCO®

Con AMPCO®

## LINK (giunzioni)

L'intera famiglia di dimensioni dei link (giunzioni) ha una lunghezza del passo uniforme. Una lunghezza del passo uniforme garantisce la resistenza e l'integrità del design del link che rimane proporzionale alle dimensioni del tubo.

Il materiale è un acciaio per utensili di alta qualità che vanta una maggiore resistenza alla trazione e allo snervamento.

Consigli:

Per ridurre al minimo l'ovalizzazione, aggiungere un link.

Per ridurre lo slittamento, togliere un link



Panoramica del prodotto - Anima/Mandrino flessibile

### Raccordi per Anima / Mandrino Flessibile

No.	Tubo	Link mandrino	Vite M	Link intermedio	Link finale
4	15.8 - 18.9		4		
5	19.0 - 23.9		5		
6	24.0 - 28.4		8		
7	28.5 - 37.5		8		
8	38.0 - 43.5		10		
9	44.0 - 53.0		10		
10	53.5 - 66.0		12		
11	6.5 - 85.0		12		
12	85.5 - 117.0		16		

# Progettazione Anima / Mandrino flessibile

## Specifiche tecniche

D curva = raggio medio di curvatura / diametro esterno del tubo

Fattore di parete = diametro esterno tubo / spessore tubo	D di curva Fattore muro	1 D	1.25 D	1.5 D	1.75 D	2 D	2.25 D	2.5 D	2.75 D	3 D	3.5 D	4D
	10											
15		1W	1W	1W	1W	1	1	1	1			
20		2W	2W	1W	1W	1W	1	1	1	1	1	1
25		3W	3W	2W	2W	2W	2W	1W	1W	1W	1W	1W
30		3W	3W	3W	3W	2W	2W	2W	2W	2W	2W	2W
35		4W	4W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W
40		4W	4W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W
45		4W	4W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W
50		4W	4W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W
55		4W	4W	4W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W
60		4W	4W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W
65		5W	5W	5W	5W	5W	3W	3W	3W	3W	3W	3W
70		5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	3W	3W	3W	3W
80		5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	3W	3W	3W	3W
90		5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W
100		5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W
125		6W	6W	6W	6W	6W	6W	5W	5W	5W	5W	5W
150		6W	6W	6W	6W	6W	6W	5W	5W	5W	5W	5W
175		8W	8W	8W	8W	7W	7W	7W	7W	6W	6W	6W
200		10W	10W	10W	10W	10W	10W	9W	9W	9W	9W	9W
225		10W	10W	10W	10W	10W	10W	10W	10W	10W	10W	10W

Mandrino a spina

Passo regolare

Passo stretto

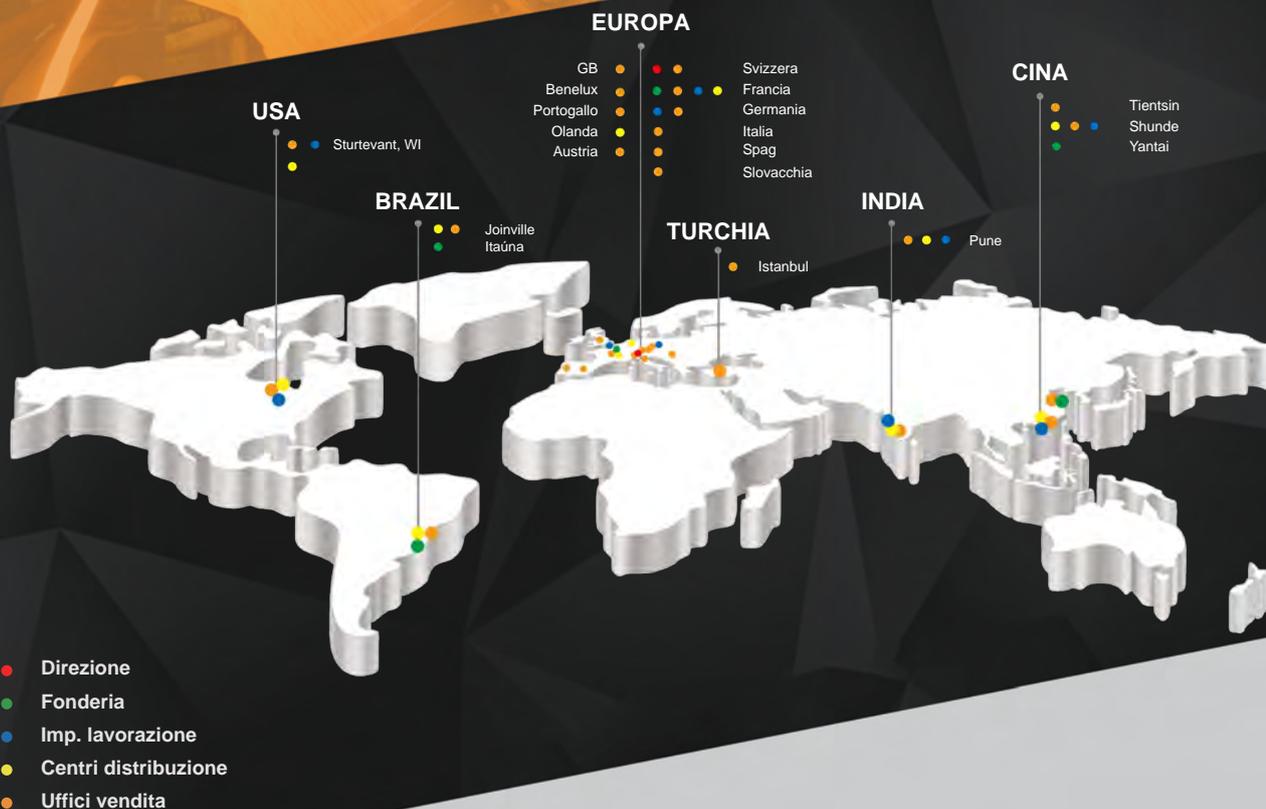
Passo ultrastretto

W = necessario antigrinza





EXCELLENCE IN ENGINEERED ALLOYS



**EUROPA (Headquarters)  
AMPCO METAL S.A.**

Route de Chésalles 48  
P.O.Box 45, 1723 Marly  
SWITZERLAND  
TOLL FREE PHONE: 800 8080 5050  
Tel.: +41 26 439 93 00  
Fax. +41 26 439 93 01  
Info@ampcometal.com

**BRAZIL  
AMPCO METAL Brasil Ltda.**

Rua Dona Francisca 8400 - galpão 2  
Zona Industrial Norte  
Joinville, SC - 89219 - 600  
Tel.: +55 47 3305 0020  
Fax. +55 47 3305 0021  
Infobrasil@ampcometal.com

**CINA  
AMPCO METAL (Foshan) Co., Ltd**

Warehouse 9-1 No 9 Xinyue road  
Jinqiao Industrial city, Wusha  
Daliang town, Shunde, Foshan  
Guangdong Province, P.R.China.  
P.C.528333  
TOLL FREE PHONE: 4008 899 028  
Tel.: +86 (0) 757 2232 6571  
Fax. +86 (0) 757 2232 6570  
Infochina@ampcometal.com

**INDIA  
AMPCO METAL INDIA PVT. LTD.**

A-8/4, Village - Nighoje,  
Chakan MIDC, Phase IV, Tal : Khed  
Pune - 410501, Maharashtra - INDIA  
Tel.: +91 2135 610 810  
Fax. +91 2135 610 811  
Infoindia@ampcometal.com

**U.S.A  
AMPCO METAL Inc.**

1221 Grandview Pkwy  
Sturtevant, WI 53177  
Tel.: +1 800 844 6008  
Fax. +1 847 437 6008  
Infousa@ampcometal.com

