

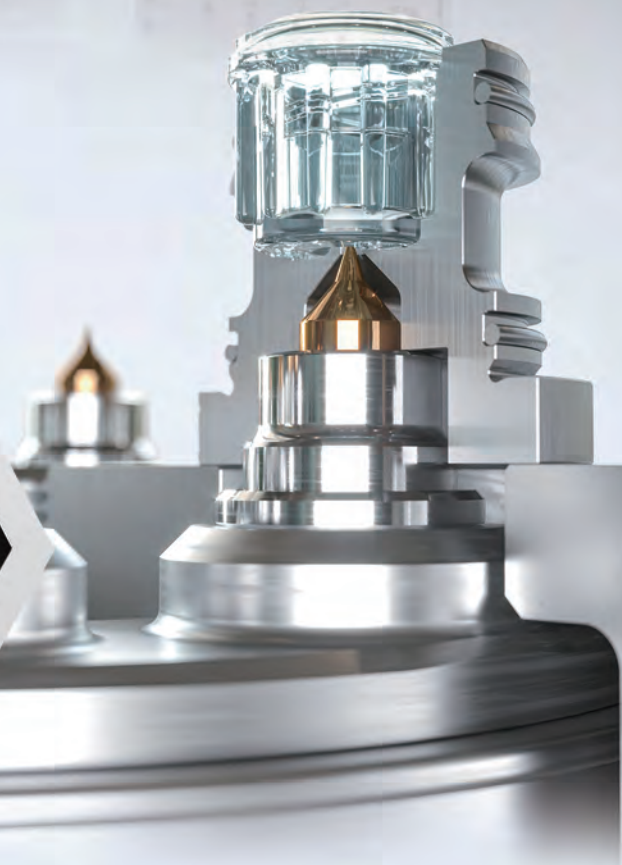
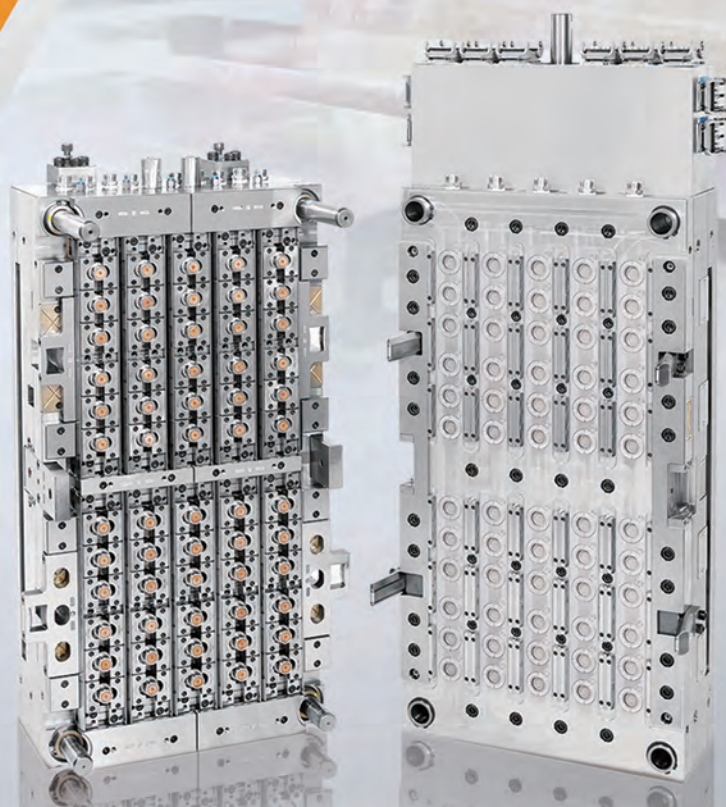


EXCELLENCE IN ENGINEERED ALLOYS

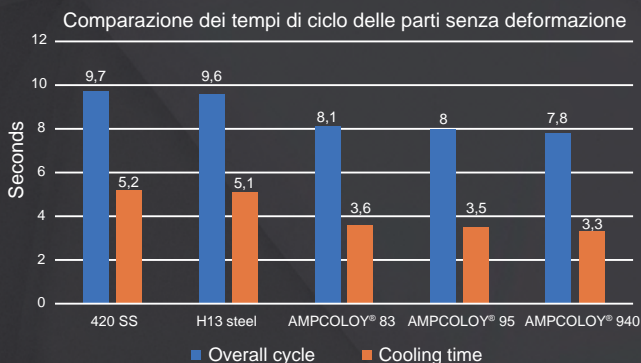
# LEGHE DI RAME AD ALTA CONDUCIBILITÀ PER

Stampi Iniezione Plastica  
Stampi Soffiaggio  
Estrusione Plastica  
Termoformatura

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



**AMPCO METAL** è il nome di riferimento nella produzione e distribuzione di leghe speciali a base Rame.



I prodotti AMPCO METAL offrono un'ampia scelta di leghe speciali di alta qualità e ad alta conducibilità, che migliorano le prestazioni degli strumenti di stampaggio della plastica. Offriamo una selezione completa di leghe per ottimizzare conducibilità termica, durezza, resistenza alla corrosione e resistenza all'usura:

AMPCOLOY® 83 nel caso di lega di rame-berillio.

AMPCOLOY® 940 e AMPCOLOY® 944 come alternativa, con maggiore conducibilità, alle leghe di rame-berillio.

### 1. Aumento della produttività

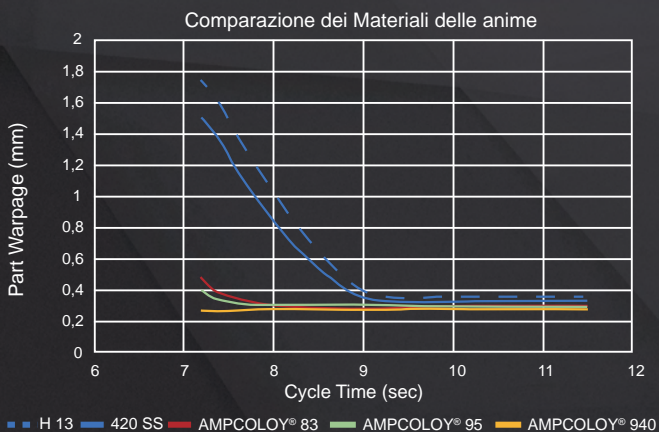
Stabilite condizioni di lavoro identiche, ogni materiale è stato testato con l'unica variabile del tempo di raffreddamento. Il grafico illustra i vantaggi del ciclo e la riduzione dei tempi di raffreddamento risultanti dall'utilizzo delle leghe AMPCOLOY® rispetto agli acciai convenzionali per stampi.

### 2. Migliore qualità del prodotto

Il secondo grafico confronta la deformazione, in millimetri, tra le leghe AMPCOLOY® e due acciai a vari tempi ciclo. Le leghe AMPCOLOY® asportano calore in modo così efficiente che la deformazione della parte è minima, anche per tempi ciclo brevi.

### 3. Maggior durata

L'eccellente conducibilità termica delle leghe AMPCOLOY® facilita la rapida equalizzazione della temperatura. Ciò riduce al minimo le sollecitazioni termiche e la tendenza alle rotture per shock termico. Questo è un vantaggio significativo per ottenere una lunga durata. Un'altra caratteristica è l'eccezionale resistenza alla corrosione, che



contribuisce ad aumentare la durata proteggendolo dall'attacco chimico di materiali come il PVC o altre resine che emettono sostanze chimiche.

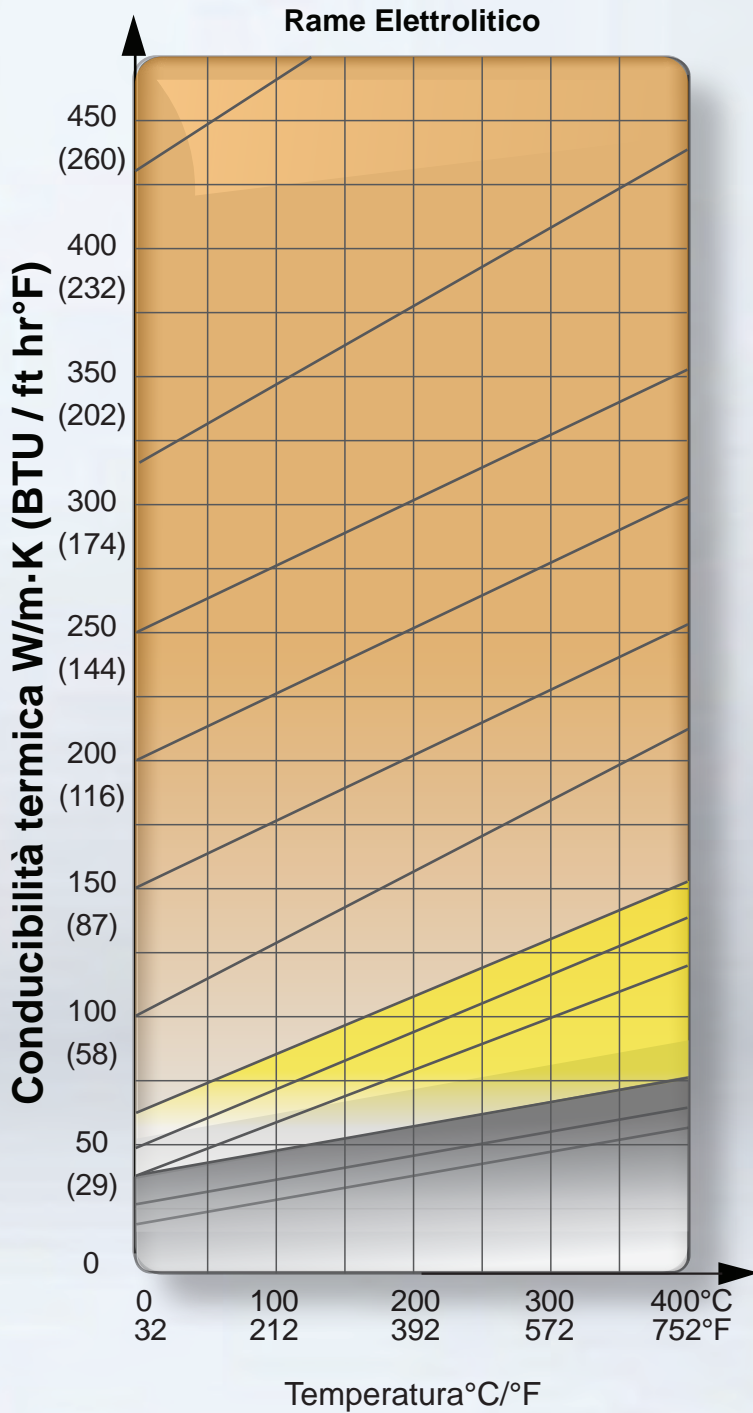
### 4. Minori costi di lavorazione

Le leghe AMPCOLOY® non richiedono alcun trattamento termico aggiuntivo. Si evitano problemi di distorsione e finitura associati a questa procedura. La flessibilità progettuale dei canali di raffreddamento contribuisce ad una riduzione dei costi di lavorazione

# Leghe AMPCOLOY®

riduzione dei tempi ciclo e miglioramento della qualità nell'iniezione plastica

## Alta conduttività e durezza



## Durezza

Brinell Rockwell

AMPCOLOY® 972	152	82 B
AMPCOLOY® 95	240	21 C
AMPCOLOY® 940	210	95 B
AMPCOLOY® 944	294	31 C
AMPCOLOY® 83	380	40 C
AMPCO® 18	192	92 B
AMPCO® M4	285	30 C
AMPCO® 21	286	30 C
P-20	285	30 C
H-13	425	45 C
420	490	50 C

La conducibilità termica dei materiali AMPCOLOY® aumenta con la temperatura di lavoro!

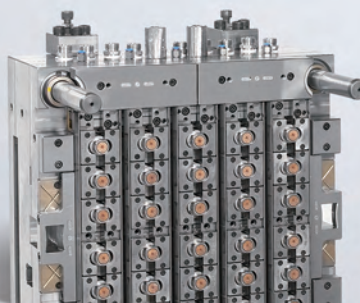


# AMPCOLOY® 940

Senza berillio

Composizione Chimica	Proprietà Meccaniche	Fusione di sabbia	Estruso	Forgiato	
Cu: Resto Ni: 2,5% Si: 0,7% Cr: 0,4%	Resistenza a trazione: MPa (ksi)	544 (79)	689 (100)	648 (94)	
	Resistenza allo snervamento: MPa (ksi)	475 (69)	517 (75)	496 (72)	
	Durezza: HBW	210	210	210	
	Allungamento: %	8	13	11	
	Coefficiente d'Espansione: 10 <sup>-6</sup> /K (in/°F)	17.5 (9.72x10 <sup>-6</sup> )	17,5 (9,72x10 <sup>-6</sup> )	17,5 (9,72x10 <sup>-6</sup> )	
	Modulo d'Elasticità E: MPa (ksi)	131000 (19000)	131000 (19000)	131000 (19000)	
	Conducibilità Termica: W/m· K (BTU/ft hr°F)	20°C (68°F)	208   (0.497)	208   (0.497)	208   (0.497)
		200°C (392°F)	200°C (392°F)	200°C (392°F)	200°C (392°F)
		243   (0.581)	243   (0.581)	243   (0.581)	
	Conducibilità Elettrica: %IACS	48	48	48	
Calore specifico cp: J/g·K (Btu/LB·°F)	0,38 (0,091)	0,38 (0,091)	0,38 (0,091)		
Massima temperatura d'esercizio	450°C (842°F)	450°C (842°F)	450°C (842°F)		

I valori sopra indicati sono da intendersi come nominali. Nel caso siano necessari valori minimi o specifici, contattate la locale Filiale AMPCO METAL. AMPCOLOY® 940 ha un'eccellente combinazione di elevata conducibilità termica ed elettrica, con elevata durezza e resistenza meccanica, buona resistenza alla corrosione e all'abrasione: esente Berillio. Applicazioni: parti di stampi per stampaggio a iniezione di materie plastiche, ugelli di iniezione, perni di raffreddamento e sistemi a canali caldi.



## AMPCOLOY® 940 dimensioni standard

Ø 9,5	Ø 12	Ø 13	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 30	Ø 33	Ø 36	Ø 40
Ø 45	Ø 51	Ø 57	Ø 61	Ø 64	Ø 66	Ø 71	Ø 76	Ø 81	Ø 86
Ø 92	Ø 102	Ø 111	Ø 122	Ø 132	Ø 142	Ø 160	Ø 180	Ø 255	Ø 305



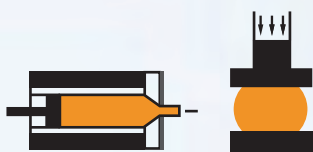
## AMPCOLOY® 940 Piatti con spessore da 10mm a 304,8 mm.

## AMPCOLOY® 940 filo di saldatura

Per eseguire saldature di riparazione su AMPCOLOY® 940: utilizzare AMPCO-TRODE® 940 o AMPCO-TRODE® 940 laser. Dopo la riparazione con AMPCO-TRODE® 940, il materiale diventa più morbido nella zona interessata. Questo è il motivo per cui consigliamo di usare AMPCO-TRODE® 940 laser.

Per saldare AMPCOLOY® 940: utilizzare COPR-TRODE®.

Per saldare AMPCOLOY® 940 e acciaio inossidabile: utilizzare AMPCO-TRODE® 10.



# AMPCOLOY® 944

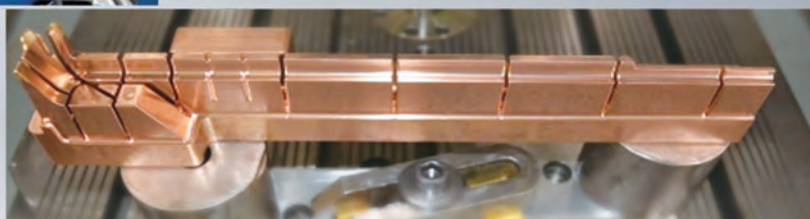
Senza berillio

Composizione Chimica	Proprietà Meccaniche	Estruso	Forgiato
Cu: Resto Ni: 7% Si: 2% Cr: 1% Altro: max. 0,5%	Resistenza a trazione: MPa (ksi)	938 (136)	793 (115)
	Resistenza allo snervamento: MPa (ksi)	730 (106)	655 (95)
	Durezza: HBW	294	270
	Allungamento: %	5	4
	Coefficiente d'Espansione: 10 <sup>-6</sup> /K (in/°F)	17,5 (9,72x10 <sup>-6</sup> )	17,5 (9,72x10 <sup>-6</sup> )
	Modulo d'Elasticità E: MPa (ksi)	151000 (21900)	135000 (19600)
	Conducibilità Termica: W/m· K (BTU/ft hr°F)	20°C (68°F)	20°C (68°F)
		156   (0.373)	156   (0.373)
		200°C (392°F)	200°C (392°F)
	Conducibilità Elettrica: %IACS	190   (0.454)	190   (0.454)
		30	35
Calore specifico cp: J/g·K (Btu/LB·°F)	0,38 (0,091)	0,38 (0,091)	
Massima temperature d'esercizio	400°C (752°F)	400°C (752°F)	

I valori sopra indicati sono da intendersi come nominali. Nel caso siano necessari valori minimi o specifici, contattate la locale Filiale AMPCO METAL.

AMPCOLOY® 944 è stato sviluppato da AMPCO METAL per ottenere una lega con buona conducibilità termica, buona resistenza alla trazione e durezza elevata, al fine di fornire un'alternativa al rame berillio, dove sono richieste normative più rigorose per la salute e la sicurezza sull'uso di elementi nocivi.

Applicazioni: utensili e inserti per stampaggio a iniezione di materie plastiche, termoformatura, soffiaggio.



AMPCOLOY® 944 dimensioni standard

Ø 13

Ø 26,5

Ø 33

Ø 38,1

Ø 50.8

Ø 65

Ø 76.2



AMPCOLOY® 944 Piatti con spessore da 10mm a 203,2 mm.

AMPCOLOY® 944 filo di saldatura

Per piccole saldature di riparazione sull'AMPCOLOY® 944: usare AMPCO-TRODE® 940 o AMPCO-TRODE® 940 laser.

Per saldare l'AMPCOLOY® 944 su Acciaio Inossidabile (tipo Stavax): usare AMPCO-TRODE® 10 con il processo TIG o MIG.

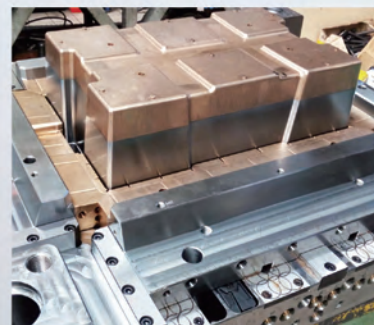
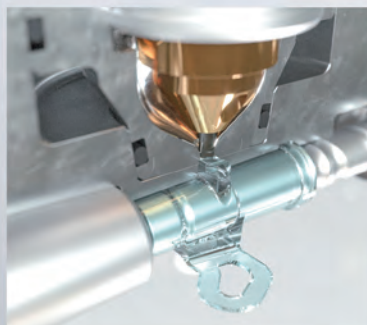


# AMPCOLOY® 83

Composizione Chimica	Proprietà Meccaniche	Estruso	Forgiato	
Cu: Resto Be: 1,9% Co+Ni: 0,5% Altro: max. 0,5%	Resistenza a trazione: MPa (ksi)	1250 (190)	1140 (165)	
	Resistenza allo snervamento: MPa (ksi)	1000 (145)	1000 (145)	
	Durezza: HBW	380	360	
	Allungamento: %	4	5	
	Coefficiente d'Espansione: 10 <sup>-6</sup> /K (in/°F)	17,5 (9,72x10 <sup>-6</sup> )	17,5 (9,72x10 <sup>-6</sup> )	
	Modulus of Elasticity E: MPa (ksi)	131000 (19000)	128000 (18560)	
	Conducibilità Termica: W/m·K (BTU/ft hr°F)	20°C (68°F)	106   (0.253)	106   (0.253)
		200°C (392°F)	145   (0.347)	145   (0.347)
	Conducibilità Elettrica: %IACS	22	22	
	Calore specifico cp: J/g·K (Btu/LB·°F)	0,38 (0,091)	0,38 (0,091)	
Massima temperature d'esercizio	300°C (572°F)	300°C (572°F)		


I valori sopra indicati sono da intendersi come nominali. Nel caso siano necessari valori minimi o specifici, contattate la locale Filiale AMPCO METAL.

AMPCOLOY® 83 è una lega di rame al berillio al 2% con una durezza e una resistenza meccanica eccezionalmente elevate, combinate ad una buona conducibilità termica ed elettrica. Applicazioni: utensili e inserti per stampi a iniezione, perni di raffreddamento, sistema a canale caldo, ugelli di iniezione, collarini o piastre di fondo per stampi a soffiaggio per bottiglie di plastica.



 AMPCOLOY® 83 dimensioni standard

Ø 9,5	Ø 12,7	Ø 15,9	Ø 19	Ø 22,2	Ø 25,4	Ø 31,8	Ø 38,1
Ø 44,4	Ø 50,8	Ø 57,1	Ø 63,5	Ø 69,8	Ø 76,2	Ø 88,9	Ø 101,6
Ø 127	Ø 152,4	Ø 203,2	Ø 254	Ø 345,4			

 AMPCOLOY® 83 Piatti con spessore da 10mm a 304,8 mm.

AMPCOLOY® 83 filo di saldatura

Per eseguire saldature di riparazione su AMPCOLOY® 83: utilizzare COPR-TRODE®.

Per saldare insieme leghe CuBe: utilizzare COPR-TRODE®.

Per saldare AMPCOLOY® 83 e acciaio: utilizzare SIL-TRODE® o AMPCO-TRODE® 10.

Per la riparazione di piccoli difetti su leghe CuBe è possibile utilizzare anche AMPCO-TRODE® 940.

Per cortesia rispettare le istruzioni di Sicurezza per saldare leghe contenenti Be.

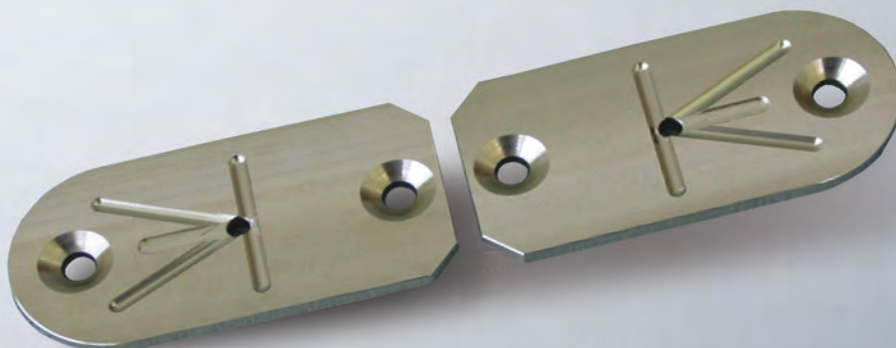
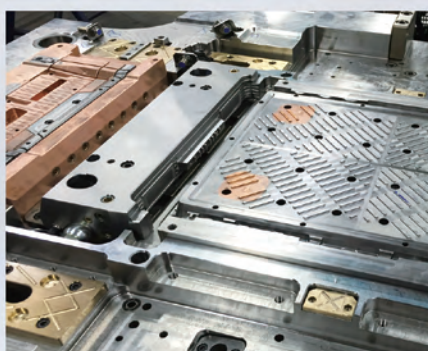
# COMPONENTI SOGGETTI AD USURA

nello stampo plastica

AMPCO METAL offre un assortimento ampliato di piastre antiusura, perni di espulsione, boccole e altri componenti per l'industria della lavorazione della plastica. La produzione dei migliori materiali resistenti all'usura ed esenti nichel, come AMPCO® 18 e AMPCO® 21, garantisce una maggiore durata e costi di manutenzione ridotti per tutta la durata dei componenti. Per risparmiare tempo prezioso e denaro. C'è anche un vantaggio significativo nell'uso delle leghe AMPCO® come materiale base nella realizzazione di manicotti di espulsione, riducendo i coefficienti di attrito con l'acciaio per utensili. Le nostre leghe eliminano strategicamente tutte le esigenze di trattamenti termici (lavorazioni pre e post trattamento termico). Possono scorrere contro l'acciaio senza incollaggi. Qualsiasi tipo di nitrurazione diventa superflua. La conducibilità di queste leghe ha un livello di gran lunga superiore rispetto quello di un acciaio per utensili tipo il P20.

LEGA	CONDUCIBILITÀ TERMICA W/mK (BTU/ft hr °F)	DIFFUSIVITÀ TERMICA MM2/S (ft2 hr)	DUREZZA BRINELL (ROCKWELL B/C)	RESISTENZA A TRAZIONE MPa (KSI)	RESISTENZA ALLO SNERVAMENTO MPa (KSI)	ALLUNGAMENTO %	COEFFICIENTE D'ESPANSIONE 10-6 1/K (10-6 1/°F)	COEFFICIENTE DIFRIZIONE (A SECCO)
AMPCO® 18	63(37)	19,8(0,77)	192 (92B)	724 (105)	358 (52)	14	16 (9)	0.18
AMPCO® 21	43(25)	15.2 (0.59)	286 (30C)	758 (110)	414 (60)	1	16 (9)	0.21
AMPCO® M4	42(24)	12.4 (0.48)	285 (30C)	960 (139)	725 (105)	8	16 (9)	0.23

I valori sopra indicati sono da intendersi come nominali. Nel caso siano necessari valori minimi o specifici, contattate la locale Filiale AMPCO METAL.



**AMPCO® 18** e **AMPCO® M4** possono essere accoppiati con inserti in grafite, per eliminare qualsiasi tipo di lubrificazione liquida.

## LUCIDATURA

Per ottenere la migliore qualità possibile delle parti in plastica iniettata, il materiale deve avere un'ottima lucidabilità.

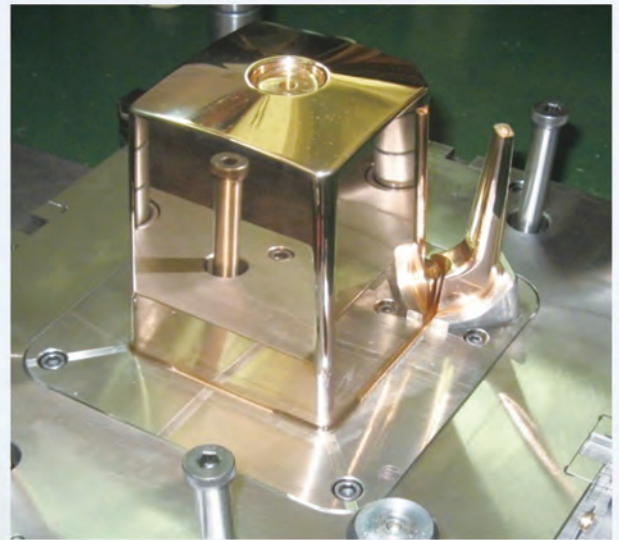
AMPCOLOY® 83 e AMPCOLOY® 944 hanno una eccezionale lucidabilità a specchio. Abbiamo effettuato dei test con una Società Svizzera di lucidatura, POLISAR, su materiale tondo di diametro 63,5mm in AMPCOLOY® 83 e AMPCOLOY® 944.

AMPCOLOY® 944 durezza 298 HB: rugosità ottenuta al centro:  $R_a = 0,041 \mu\text{m}$  Rugosità ottenuta sull'esterno:  $R_a = 0,016 \mu\text{m}$

AMPCOLOY® 83 durezza 383 HB: rugosità complessiva ottenuta:  $R_a = 0,011 \mu\text{m}$

Questi valori di rugosità così bassi corrispondono ai migliori di:

- N1 finitura superficiale per AMPCOLOY® 83
- Da N1 a N2 finitura superficiale per AMPCOLOY®



## TEXTURING

Spesso, le temperature nelle cavità degli stampi ad iniezione devono essere aumentate, questo per poter replicare esattamente la microstruttura superficiale o la superficie a trama fine dello stampo. Questo causa ovviamente dei tempi di raffreddamento più lunghi, anche in questo caso le nostre leghe AMPCOLOY® possono fare la differenza.

*Tutte le leghe AMPCOLOY® accettano qualsiasi tipo di incisione o texturing.*

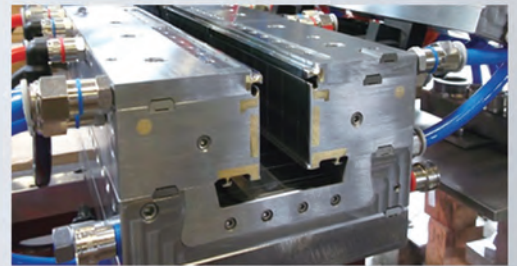
## EDM'ing

Le leghe di bronzo come AMPCO® 18, AMPCO® 21, AMPCO® M4 possono essere facilmente lavorate in elettroerosione con valori di settaggio comparabili con i valori necessari per l'elettroerosione (EDM) dell'acciaio per utensili utilizzati nell'industria degli stampi. Anche il Gruppo delle leghe ad alta conducibilità come AMPCOLOY® 940, AMPCOLOY® 944 e AMPCOLOY® 83 possono essere lavorate in elettroerosione. Le leghe ad alta conducibilità sono difficili da lavorare con l'elettroerosione a tuffo, questo perché le caratteristiche di elevata conducibilità annullano il processo EDM di rimozione. Tuttavia, oggi, gli strumenti con sistemi di movimento lineare migliorano notevolmente il grado di rimozione e di usura degli elettrodi di queste leghe. Nei sistemi a motore lineare il motore è l'unica parte mobile (asse Z). Poiché l'elettrodo è collegato direttamente al motore, il sistema funziona a velocità molto elevate senza vibrazioni. Il risultato è un tempo di lavorazione e una finitura superficiale migliori.



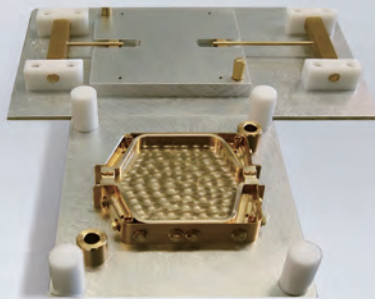
## STAMPI PER SOFFIAGGIO

Negli stampi per soffiaggio, le leghe AMPCOLOY® mostrano una minore usura, una miglior conducibilità e resistenza alla corrosione rispetto all'alluminio. Nei pinch-offs e negli anelli collarino, queste leghe sono più conduttive dell'acciaio, il che sta a significare tempi ciclo più rapidi, minor manutenzione e una maggior qualità dei prodotti finiti.



## ESTRUSIONE

Nell'estrusione plastica, il primo estrusore plastifica il materiale di base, che viene poi spinto in uno stampo per ottenere la forma desiderata. Questo viene quindi calibrato e raffreddato dai calibratori. Quando gli elementi sono difficili da raffreddare (ad esempio profili lunghi e sottili) AMPCOLOY® 940, AMPCOLOY®944 o AMPCOLOY®83 sono utilizzati come primo calibratore (con o senza rivestimento). Possono produrre sino a 300.000 metri prima di sostituire l'utensile. È possibile utilizzare anche AMPCO® 18, ma non per profili bianchi (a causa del contenuto di ferro in lega). Una volta che il profilo si raffredda e si indurisce, l'usura è maggiore, motivo per cui le matrici successive sono in metallo duro.

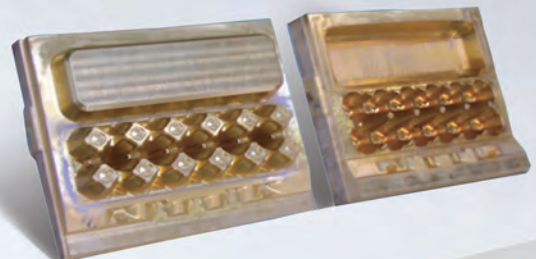


## TERMOFORMATURA

Nella termoformatura, durante il processo ripetitivo di saldatura in HF e di raffreddamento, gli utensili e l'ambiente circostante diventa piuttosto caldo. Ragione per cui, per compensare, il tempo di raffreddamento deve essere aumentato. Una soluzione è utilizzare elettrodi di saldatura in bronzo AMPCO®.



Trafile in bronzo per pasta (stampo portauova e vassoi frutta).



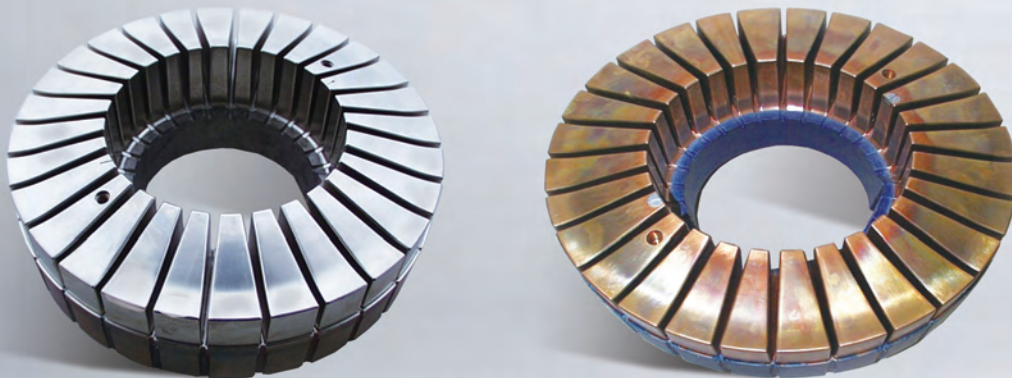
# RIVESTIMENTI e PLACCATURE

Rivestimenti e placcature di vario genere si sono dimostrati un modo economico per migliorare ulteriormente le già impressionanti prestazioni delle leghe AMPCOLOY® nelle applicazioni degli stampi. È importante notare che i rivestimenti e le placcature non influenzano le caratteristiche di dissipazione del calore delle leghe AMPCOLOY®.

**Resistenza all'usura** - Normalmente è correlata alla durezza e al coefficiente di attrito. Per aumentare la resistenza all'usura, le leghe AMPCOLOY® possono essere facilmente rivestite con nichelature chimiche, cromature dure o PVD (Physical vapor deposition).

**Resistenza alla corrosione** - Sebbene le leghe AMPCOLOY® abbiano un'ottima resistenza a una varietà di ambienti corrosivi, il rivestimento migliorerà in generale la resistenza alla corrosione dello stampo. La corrosione riguarda anche l'intero stampo durante lo stoccaggio (umidità) o anche sugli sfiati durante la compressione dei gas. Parliamo di effetto diesel.

**Sformatura** - Relativo anche al coefficiente d'attrito. Importante in caso di angoli di sformo piccoli o addirittura negativi. Per una più facile rimozione delle parti in plastica durante la sformatura, la nichelatura chimica può essere combinata con una teflonatura (PTFE) o il nitrato di boro.



Example of electroless nickel coating (25 microns) on AMPCOLOY® 940 alloy. Uniformity coating in the ribs!  
Material to inject: PP with 25% fiber glass.

**GALVANOTECNICA** - Si applica una corrente tra anodo (metallo da depositare) e catodo (pezzo da rivestire). Lo spessore dipende dalla densità della corrente, significa depositi più spessi sui bordi.

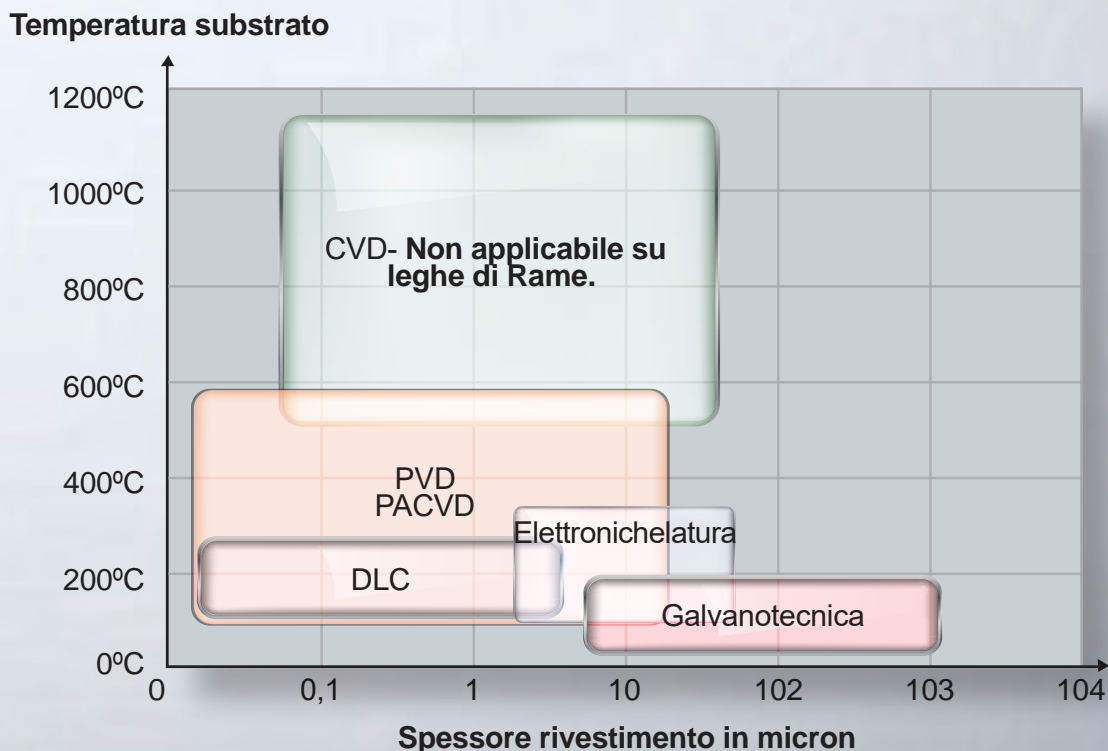
**PVD** - Physical vapor deposition. Il deposito avviene applicando, in una camera a vuoto, tramite vaporizzazione il materiale di rivestimento. L'introduzione di gas reattivo fornisce un rivestimento uniforme anche in parti di forma complessa.

**DLC** - Diamond Like Carbon. Rivestimento costituito da piccole particelle di carbonio. Il rivestimento è generalmente realizzato con processo PVD. (Anche PACVD) Durezza molto elevata > 90 HRC.

**PACVD, PECVD** - Plasma activated process. Un plasma supporta la precipitazione di strati dalla fase gassosa. Serve una temperatura molto più bassa rispetto al processo CVD.

**CVD** - Chemical vapor deposition. Il materiale del film è formato da reazioni chimiche che avvengono in fase gassosa e sulla superficie del substrato. Per rendere possibili le reazioni superficiali, sono necessarie temperature del substrato elevate. Queste temperature possono raggiungere i 1000° C. A causa della temperatura elevata, non è un'opzione realizzabile per le nostre leghe.

# RIVESTIMENTI e PLACCATURE



## Interessi dei rivestimenti

### Da parte dello stampista:

Una risorsa per aumentare la vita dello stampo e soddisfare le specifiche in termini di numero di iniezioni o tempi ciclo

### Da parte dell'utilizzatore finale:

Incremento della produttività e della qualità  
Tempi di fermo macchina inferiori  
Tempi ciclo più brevi  
Meno sprechi e migliore qualità dei prodotti iniettati

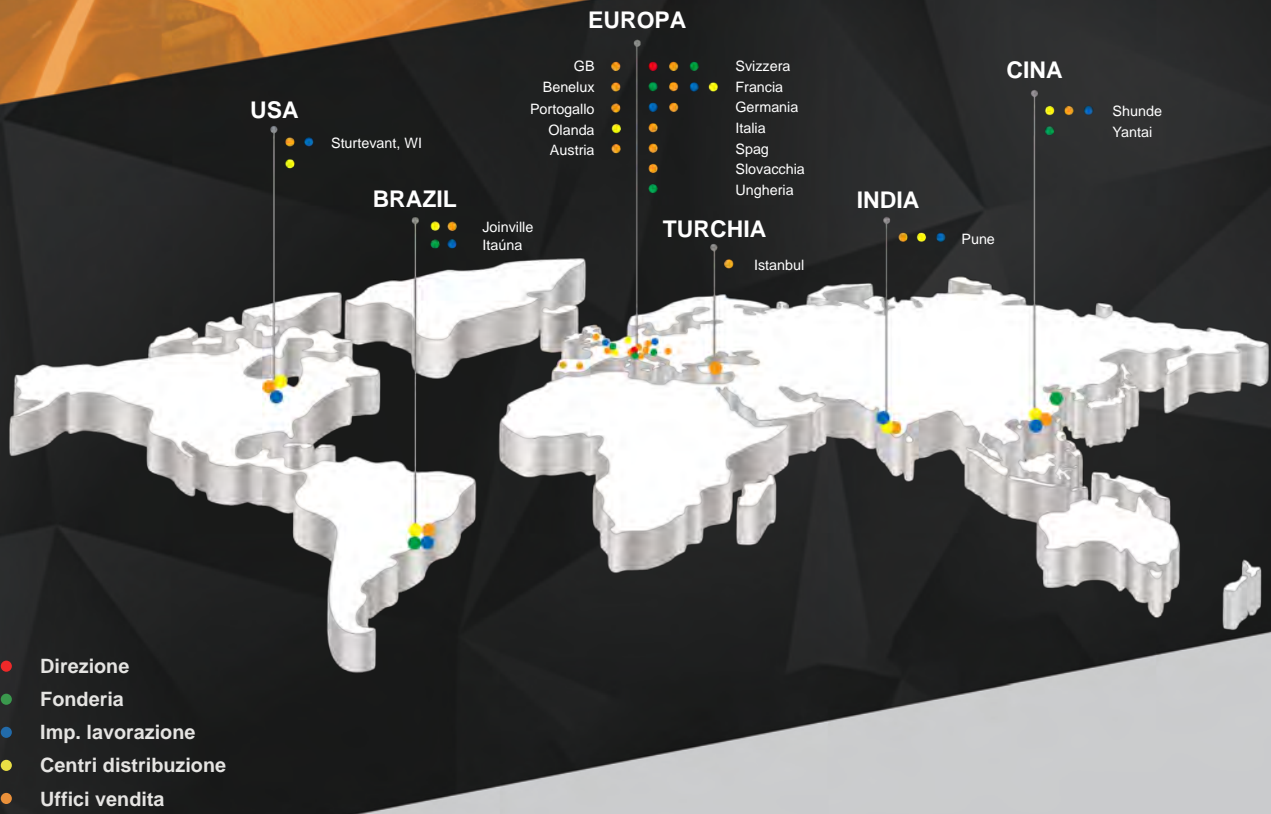
### Da parte della manutenzione:

Possibilità di ridurre o addirittura eliminare la lubrificazione di alcuni elementi  
Interventi di pulizia ridotti, distanziati e sicuri

Δ Un aspetto trascurato del rivestimento dello stampo è la rimozione e la riapplicazione. Anche i rivestimenti molto duri possono usurarsi, soprattutto perché questi strati tendono ad essere molto sottili. In questo caso, è importante rimuovere il rivestimento corrente senza danneggiare la superficie del materiale di base.



EXCELLENCE IN ENGINEERED ALLOYS



**EUROPE (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

**BRASIL  
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 Park, 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

