

SLD-MAGIC™

Acciaio per Lavorazione a freddo

Nuovo Acciaio da Stampi creato per incrementare
la produttività e ridurre i costi stampo.

SLD-MAGIC™ è un acciaio di nuova generazione che riduce i costi di produzione e facilita la costruzione dello stampo.

SLD-MAGIC™

M : Material Magic
A : Advanced
G : Gratifying
I : Innovative
C : Cold work die steel

SLD-MAGIC™ è approvato come Super Eco-Product * secondo i Requisiti degli Standard DfE ("Design for Environment") e corrisponde a ciò che è unico nel gruppo Hitachi.

* Super Eco-prodotti sono quegli eco-prodotti e servizi che hanno una particolarmente elevata efficienza ecologica, una riduzione delle emissioni di gas serra (es. CO₂), il consumo di risorse e l'incremento dei benefici di prodotti che il servizio riflette.

SLD-MAGIC™ Proprietà e Vantaggi

Elevata Resistenza all'Usura

L'elevata durezza di 62 HRC aumenta la resistenza all'usura di circa il 35%**

Alta adesione per rivestimenti

L'adesione di un rivestimento CVD - o rivestimenti che vengono applicati con metodi - (CVD e altri metodi) è migliorata di circa il 30%**

Variazioni dimensionali inferiori in Trattamento termico

La variazione dimensionale causata dalla tempra e rinvenimenti è ridotta di circa il 40%**

Buona lavorabilità

La lavorazione viene migliorata del 35%**

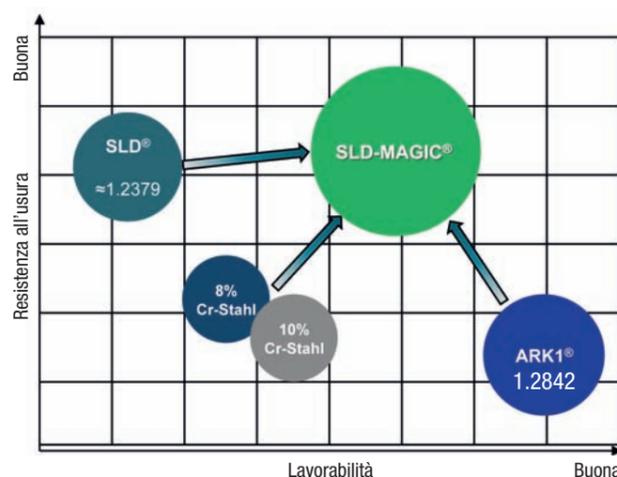
**Confronto con Hitachi SLD 8 e W. Nr.1.2379

Effetti

- Riduce i costi di lavorazione dovute alla bassa variazione dimensionale dopo trattamento termico e rivestimento
- Riduce l'usura adesiva durante la piegatura e imbutitura degli acciai ad alta resistenza
- Aumenta la durata dello stampo
- Riduce i tempi di costruzione dello stampo grazie a una migliore lavorabilità
- Riduce i costi di produzione, vita degli utensili più lunga

Premio per uno dei dieci migliori nuovi prodotti della Nikkan Kogyo Shinbun, in Giappone, per l'anno 2006. Il ministro dell'Economia del Giappone, ha assegnato il premio del Commercio e dell'Industria nel 2007 a SLD-MAGIC™.

Comparazione tra Lavorabilità e Resistenza all'Usura



SLD-MAGIC™ Comparazione delle Proprietà

Acciaio	SLD-MAGIC™	8%-Cr Acciaio	10%-Cr Acciaio	1.2379
Durezza [HRC]	60-62	61-63	59-61	58-60
Resistenza all'Usura	A	B	B	A
Rivestimenti***	A	C	C	B
Duttilità (Tenacità)	B	B	C	C
Lavorabilità	B+	C	B	D
Variazioni dimensionali in trattamento termico	A	C	C	B
Saldabilità	B	B	C	C

A= Eccellente ← → D=Scasso

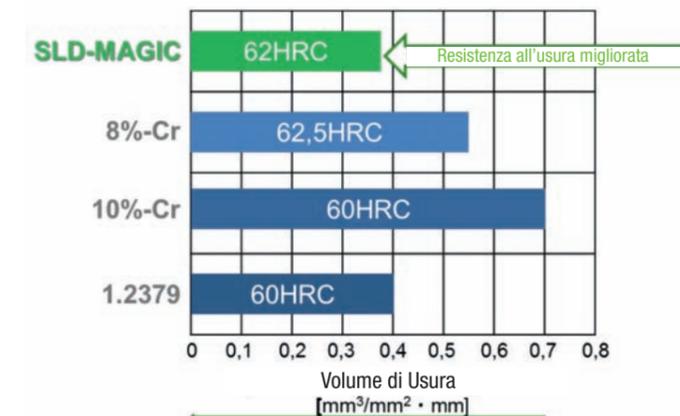
***Le proprietà del Rivestimento sono basate sull'aderenza tra lo strato superficiale e l'acciaio dopo trattamento di rivestimento. Gli acciai con 8% Cr e 10% Cr offrono una miglior lavorabilità dovuta al processo produttivo che riduce il loro volume di carburi, ma sono inferiori in termini di resistenza all'usura e all'incollaggio rispetto all'acciaio di D2 - 1.2379.

Resistenza all'Usura

SLD-MAGIC™ ha una media del 35% di maggiore resistenza all'usura rispetto al 8% degli acciai al Cr, a causa di una più favorevole morfologia dei carburi.

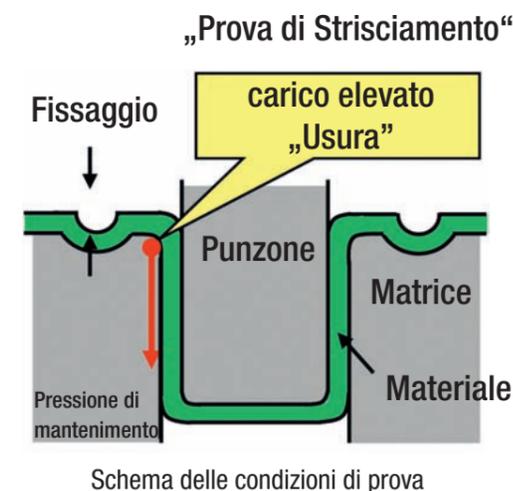
Materiale Utilizzato: SCM415
Distanza di misurazione / frizione: 400m
Velocità periferica: 0,76m/s
Carico: 67N

Risultati dei test dopo il metodo Ohgoshi

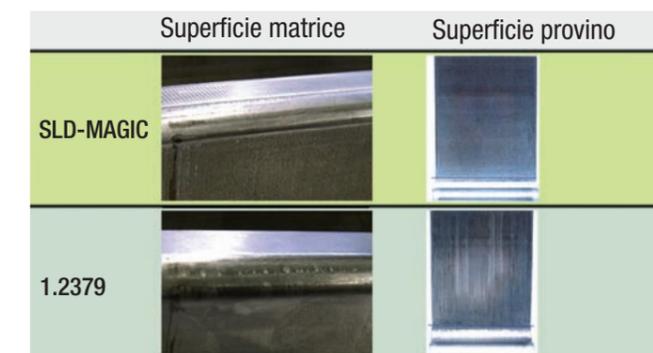


Resistenza all'adesione ("Tendenza alla Microsaldatura")

SLD-MAGIC™ non mostra nessun tipo di "Strisciamento" nella simulazione pratica di questo fenomeno di usura



Osservazione di Strisciamento



Condizioni di Prova

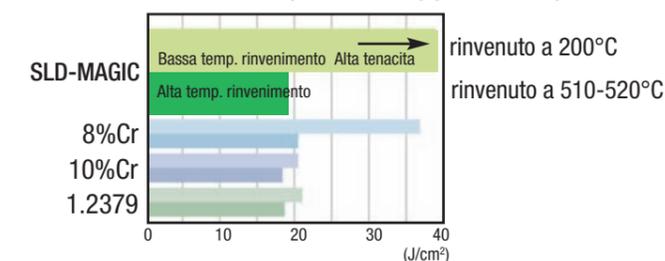
- 80 t Bilancere
- Velocità: 19,2~36m/min
- Pressione di mantenimento 2,4 t/cm²
- Corsa: 60 mm
- Olio antiruggine come lubrificante
- acciai HSLA (590MPa), sp=1,6 mm
- Lucidato con tela 1000, R_a= 0,04 μm



Tenacità

SLD-MAGIC™ ha una tenacità superiore al 1.2379. Può essere utilizzato se è richiesta una elevata stabilità del tagliente.

Resilienza (10R-Charpy-Provino)



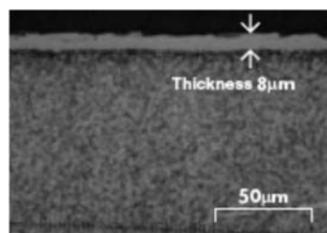
Comportamento del SLD-MAGIC™ durante il rivestimento

SLD-MAGIC™ può essere rivestito come il 1.2379 con gli stessi metodi di rivestimento (CVD, PVD, TD, ...) non occorre modificare nè le temperature nè i tempi di permanenza.

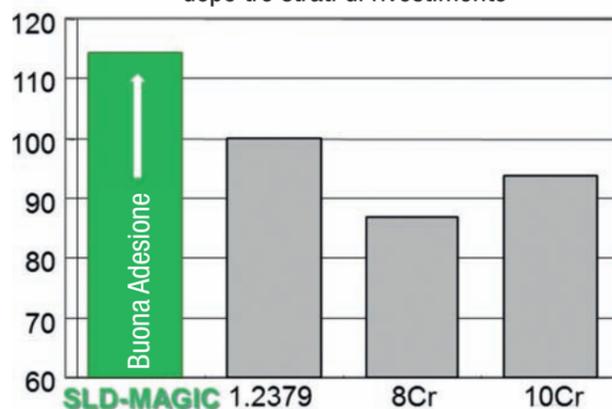
SLD-MAGIC™ ha una migliore aderenza tra lo strato di rivestimento e il materiale base. Dopo tre strati di rivestimento con il metodo CVD l'adesione migliora di circa il 30% rispetto ad un'acciaio con 8% di Cr. (Kratztest)
Cruciale per ottimizzare la resa di un rivestimento.

BUONA ADESIONE

Strato CVD



Adesione dello strato CVD (TiC) dopo tre strati di rivestimento



Resistenza a fatica

SLD-MAGIC™ ha una minore tendenza alla rottura rispetto al 1.2379, che si trasforma in una maggiore resistenza a fatica.

Questo è dovuto al controllo della morfologia dei carburi in fase di produzione.

Prova di resistenza a flessione rotante



Proprietà Fisiche

Peso specifico [kg/m³]	7.700 ricotto	7.760 temprato
Coefficiente di dilatazione termica a 20°C e °C [m/mK]	20°~ 100°C 11,7x 10 ⁻⁶	20°~ 200°C 12,2x 10 ⁻⁶
Modulo di Elasticità [MPa]	209.000	÷
Conducibilità Termica [W/mK] (20°C)	16,5	÷
Temperatura di trasformazione	A _{c1b} → 850°C	M _s → 166°C

SLD-MAGIC™ Tempra e Rinvenimenti

E' possibile trattare SLD-MAGIC™ con gli stessi parametri del 1.2379-D2.

Durezza allo stato ricotto	Austenizzazione e Tempra	Rinvenimenti	Durezza
≤ 255 HB	Normalmente 1010-1040°C/30min/Olio oppure 5 Bar sottovuoto in sovrappressione di N ₂	minimo 2x a 500-530°C con un'ora di mantenimento a cuore o 150-250°C	≥ 60HRC o superiore in funzione della funzione della tempra e della temperatura di rinvenimento

E' possibile ottenere una durezza massima di (60~62 HRC) con rinvenimenti attorno ai 500°C dove le variazioni dimensionali sono vicine allo zero, raggiungendo così sia alta durezza e minor variazioni dimensionali.

*A: Sottozero e bassa temperatura di rinvenimento (Stabilizzazione) può essere molto bassa per raggiungere la stabilità dimensionale.

*B: Con trattamento termico a 550°C e stabilizzazione a 400°C/2h si ha una riduzione negativa della variazione dimensionale, ma ottenendo la massima durezza.

C: La variazione dimensionale di SLD-MAGIC dopo rinvenimento ad alta temperatura a 530°C corrisponde ai valori del 1.2379, ma risulta inferiore degli acciai all' 8% di Cr. Questi processi di rinvenimento riducono notevolmente le tensioni residue.

*Variazioni dimensionali dopo tempra da 1030°C Temperature di tempra e diverse temperature di rinvenimento.

Dimensioni del Campione: 45 sp x 90 largh x 200 lungh (mm)

Austenizzazione: 1030°C

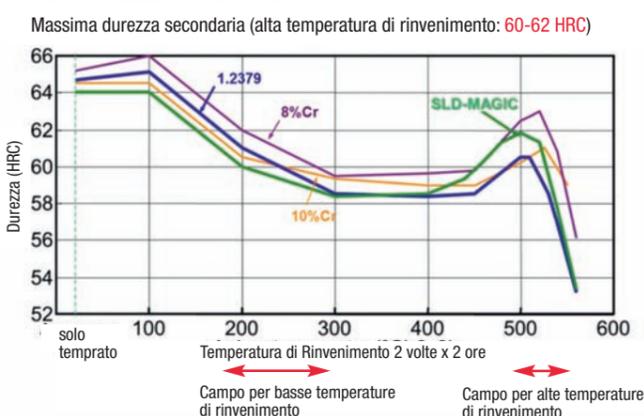
Bassa temperatura di rinvenimento: 180°C x 2 volte

Alta Temperatura di rinvenimento: 520°C x 2 volte

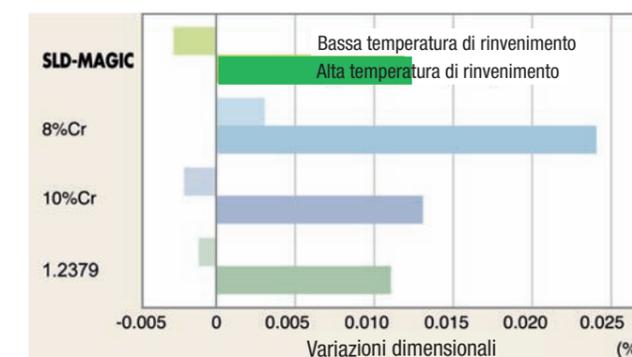
Misurazione sulla lunghezza di 200mm

Variazioni dimensionali dopo 6 mesi dal trattamento termico

Diagramma di Rinvenimento Austenizzazione a 1030°C



Variazioni Dimensionali nel tempo/ Aumento dimensionale



Nuovo acciaio per stampi da lavorazione a freddo creato per incrementare la produttività e ridurre i costi di stampo.

SLD-MAGIC™ Tempra e rinvenimenti

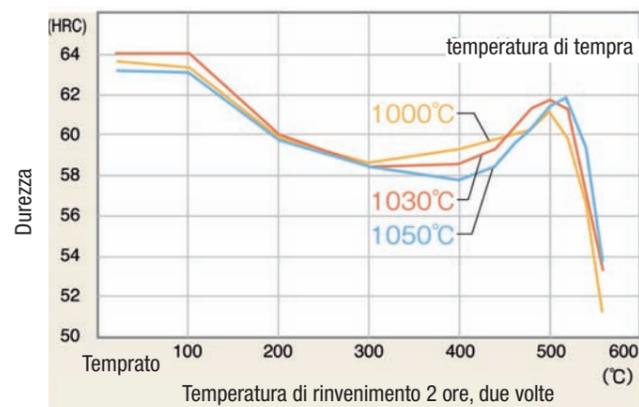
SLD-MAGIC™ mostra sia un'alta durezza e una variazione dimensionale ridotta se temprato con una temperatura di austenitizzazione di 1020 - 1030°C.

Con l'aggiunta del trattamento sottozero SLD-MAGIC™ può raggiungere un'alta durezza (62HRC) sia con alta e bassa temperatura di rinvenimento. Combinando un sottozero con una stabilizzazione si possono ridurre le variazioni dimensionali nel tempo.

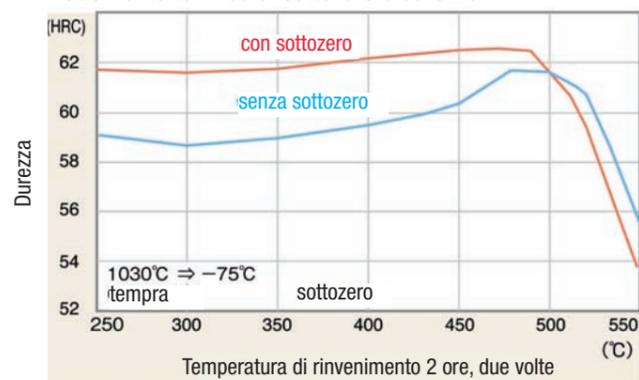
SLD-MAGIC™ mostra la stessa decomposizione dell'austenite residua, come il convenzionale D2-1.2379.

SLD-MAGIC™ mostra piccole variazioni dimensionali in lunghezza, larghezza e spessore, comparato all'acciaio D2-1.2379 o all'acciaio con 8% Cr.

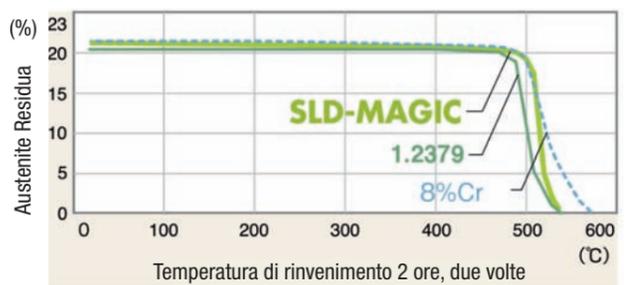
Profilo di durezza di SLD-MAGIC™ in funzione della T° di austenitizzazione e T° di rinvenimento



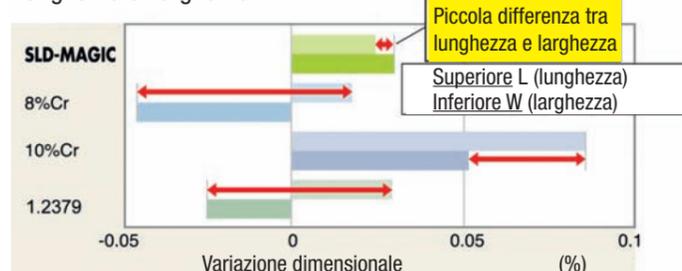
Trattamento termico di sottozero e durezza



Austenite Residua



Variazioni dimensionali nel tempo Lunghezza e Larghezza

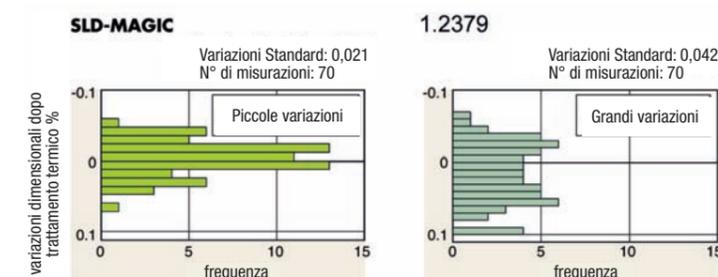


SLD-MAGIC™ Tempra e Rinvenimenti

SLD-MAGIC™ mostra, come risultato una piccola variazione dimensionale dopo trattamento termico, ottenendo così la migliore tolleranza dimensionale.

Per esempio, nel caso di uno stampo suddiviso con più inserti (stampo carrozzeria), il tempo di aggiustaggio si è notevolmente ridotto grazie alle minori variazioni dimensionali.

Variazioni dimensionali dopo trattamento termico tra SLD-MAGIC™ e D2-1.2379



Esempio di variazione dimensionale su uno stampo ad inserti.

Acciaio	Direzione	Dimensioni originali (mm)	Variazioni Dimensionali (mm)	Variazioni Dimensionali (%)	Tempo di aggiustaggio stampo
SLD-MAGIC	W	295	-0.030	-0.010	46
	L	250	+0.010	+0.004	
1.2379	W	295	-0.090	-0.031	100 (indice)
	L	250	+0.130	+0.052	

SLD-MAGIC™ Saldabilità

SLD-MAGIC™ mostra una bassa suscettibilità alle cricche da saldatura comparato con D2-1.2379 ed altri acciai per lavorazione a freddo.

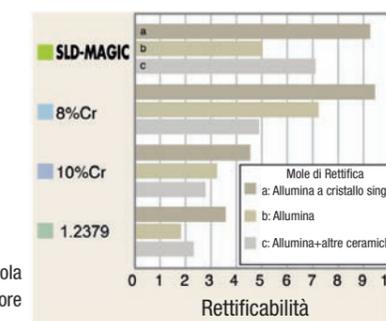
Elettrodo di saldatura: 1.2344, dia \varnothing 4,0 mm
Corrente di saldatura: 130A (AC)
XX : Cricche avvenute al 3° stadio di saldatura
O : Nessuna cricca al 3° stadio di saldatura

Temperatura di Preriscaldamento	SLD-MAGIC	1.2379	8%Cr	10%C
fino a 100° C	XX	XX	XX	XX
100~200°C	O	XX	XX	XX
200~300°C	O	XX	O	XX
Oltre 300° C	O	O	O	O
Classifica anti-cricca	A	C	B	C

SLD-MAGIC™ Rettificabilità

SLD-MAGIC™ mostra una rettificabilità superiore di circa il 10% rispetto agli acciai D2 - 1.2379 ed equivalente agli acciai con 8% di Cr.

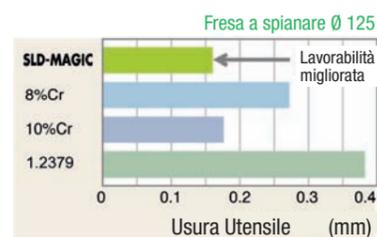
Rettificabilità in funzione delle diverse mole di rettifica



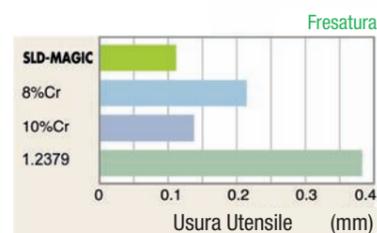
- Condizioni di prova di rettifica
- Dimensioni 50 x 90 x 200mm, temprato
 - (1) Pendolare (circonferenza), Mola
 - (2) Incrociato, bagnato
 - Velocità della mola: 33m/sec
 - Velocità tavola: 0,33 m/sec
 - Asportazione: 5 μ m / a passata
 - Larghezza asportazione: 5 mm / Giro
 - Riattivatura: una volta al giro
 - Totale asportazione: 0,1 mm

Nuovo acciaio per stampi da lavorazione a freddo creato per incrementare la produttività e ridurre i costi di stampo.

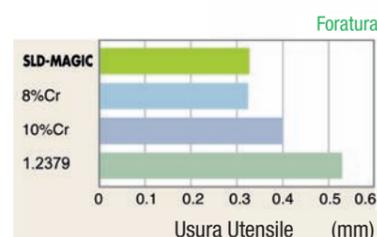
SLD-MAGIC™ Lavorabilità



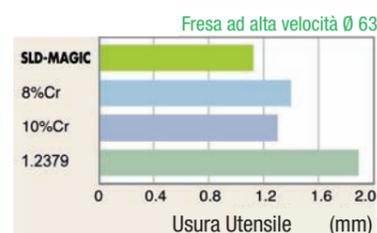
Condizioni: ricotto
Utensile: Inserto ricoperto un solo inserto
Velocità di taglio: 120m/min.
Lubrificante: a secco
Avanzamento: 0.13mm/dente
Profondità di taglio: 2x 90 mm
Lunghezza di spianatura: 4 metri



Condizioni: ricotto
Utensile: fresa Ø 8 (Co-HSS)
Velocità di taglio: 30m/min/Down cut
Lubrificante: emulsione
Avanzamento: 0,05mm/dente
Profondità di taglio: 15x 0.5w mm
Lunghezza di fresatura: 5 metri



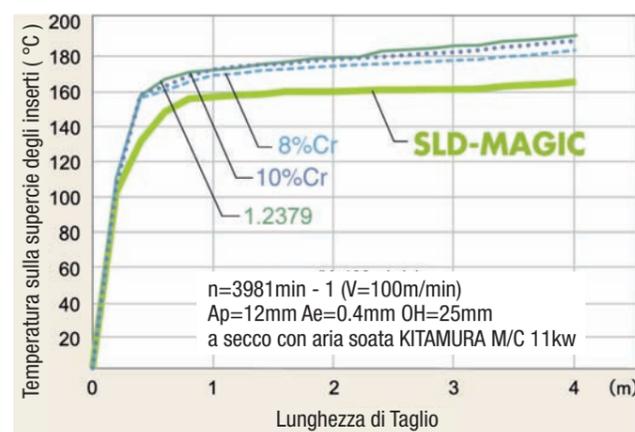
Condizioni: ricotto
Utensile: Punta Ø 5 (Co-HSS)
Velocità di taglio: 20m/min
Lubrificante: emulsione
Avanzamento: 0,05mm/giro
Profondità foro: 25mm, 200 fori



Condizioni: ricotto
Velocità di taglio: 150m/min
Lubrificante: a secco
Avanzamento: 1,3mm/dente
Profondità di taglio: 1mm.
Lunghezza di fresatura: 60 metri

Comparazione delle temperature degli inserti

CEPR6080 (φ8×6NT TiAlN, ultrafine particle WC)



SLD-MAGIC™ Migliora la fresatura di circa due volte rispetto a D2 - 1.2379 e di circa il 35% se lo si compara con un'acciaio al 8% di Cr. Mostra inoltre una maggiore lavorabilità utilizzando altri tipi di utensili.

Il tempo di costruzione stampo è notevolmente ridotto grazie alla sua lavorabilità.

La vita degli utensili da taglio è aumentata, riducendo il loro costo di acquisto.

SLD-MAGIC™ aumenta la vita degli inserti a causa della bassa temperatura di taglio.



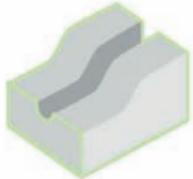
SLD-MAGIC™ Esempi di applicazioni

Case	Present condition	Evaluation	Image	
01 Stampo piegatore per parti automobilistiche Parti interne Materiale lavorato 440MPa (spessore 3.2 mm)	Acciaio	D2-1.2379	SLD-MAGIC	"Incollaggio" Durata stampo significativamente migliorata
	Durezza	59~61HRC	60~62HRC	
	Trattamento Termico	Rinvenimento ad alta temperatura	Rinvenimento ad alta temperatura	
	Rivestimento	CVD (TiC)	CVD (TiC)	
	Durata	1,300 pezzi	156,000 pezzi	
Causa fine vita	Severo "Incollaggio"	Minore "Incollaggio"		
02 Stampi trancia per parti automobilistiche Parti Funzionali Materiale lavorato 590MPa (spessore 7.0 mm)	Acciaio	D2-1.2379	SLD-MAGIC	Scheggiature Durata Stampo più che raddoppiata
	Durezza	58~60HRC	58~60HRC	
	Trattamento termico	170°C Rinvenimento	170°C Rinvenimento	
	Lavorabilità	Pessima	Buona	
	Durata	15,000 pcs Max.	40,000 pezzi ed ancora in produzione	
Causa fine vita	Severe scheggiature	Minori scheggiature		
03 Stampo trancia per parti elettriche Prese elettriche coperchi Materiale lavorato in nastro	Acciaio	D2-1.2379	SLD-MAGIC	Durata stampo più del 50%
	Durezza	58~60 HRC	58~60 HRC	
	Trattamento Termico	530°C Rinvenimento	530°C Rinvenimento	
	Lavorabilità	Pessima	Buona	
	Durata	650,000 pezzi	1,020,000 pezzi	
Causa fine vita	Usura precoce	Minore Usura		
04 Stampo trancia per prese elettriche Parti ottiche Materiale lavorato SPCC (spessore 0.8 mm)	Acciaio	D2-1.2379	SLD-MAGIC	Durata stampo Doppia
	Durezza	60~62HRC	60~62HRC	
	Trattamento Termico	200°C Rinvenimento	480°C Rinvenimento	
	Lavorabilità	Pessima	Buona	
	Durata	100,000 pcs	100,000 pezzi ed ancora in produzione	
Causa fine vita	"Bave" (Usura)	Riduzione dell'usura a metà		
05 Stampo trancia Pannello cristalli liquidi Materiale lavorato AISI 304 (spessore 0.3 mm)	Acciaio	8%Cr Steel	SLD-MAGIC	Durata stampo più del 30%
	Durezza	60~62HRC	60~62HRC	
	Trattamento Termico	505°C Rinvenimento	480°C Rinvenimento	
	Variazioni Dimensionale	0.05%	-0.01-0.02%	
	Durata	30,000 pezzi	40,000 pezzi ed ancora in produzione	
Causa fine vita	"Bave" (Usura)	Minore Usura		

⚠ Note: le informazioni suindicate sono solo esempi di applicazione e non assicurano altre prestazioni. non adatto per stampi plastica con finitura di EDM che richiedano un'alto grado di finitura a specchio.

Nuovo acciaio per stampi da lavorazione a freddo creato per incrementare la produttività e ridurre i costi di stampo.

SLD-MAGIC™ Esempi di applicazioni

06 Stampo per idroformatura Tubo di scarico Materiale lavorato acciaio per tubi		Present condition	Evaluation	 <p>Riduzione del tempo di aggiustaggio tra parte blocco inferiore e superiore dovuto alle minori deformazioni in trattamento termico</p>
	Acciaio	D2-1.2379	SLD-MAGIC	
	Durezza	56HRC	58HRC	
	Trattamento Termico	Rinvenimento alla durezza secondaria	Rinvenimento ad alta temperatura	
	Distorsioni in trattamento termico	Molto difficoltoso l'aggiustaggio della parte superiore e inferiore dovuto all'alta variazione dimensionale	Riduzione del tempo di aggiustaggio tra parte blocco inferiore e superiore	
	Lavorabilità	Pessima	Miglioramento dell'aggiustaggio con una sola finitura	

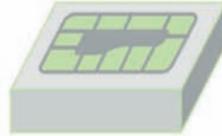
07 Stampo per stampaggio a freddo Parte automobilistica Materiale lavorato Acciaio HSLA		Present condition	Evaluation	 <p>Piccole variazioni dimensionali</p>
	Acciaio	1.2379-D2	SLD-MAGIC	
	Durezza	58~60HRC	60~62HRC	
	Trattamento termico	Rinvenimento alla durezza secondaria Elevate variazioni dimensionali	Rinvenimento alla durezza secondaria variazioni dimensionali ridotte della metà. Tempo di aggiustaggio ridotto.	
	Trattamento Superficiale	TD	TD	
	Cause	Frese a sfera cambio frequente degli inserti	Numero degli inserti ridotto da 1/5 a 1/10 comparato con 1.2379. Velocità di avanzamento aumentata di 1,7 volte	

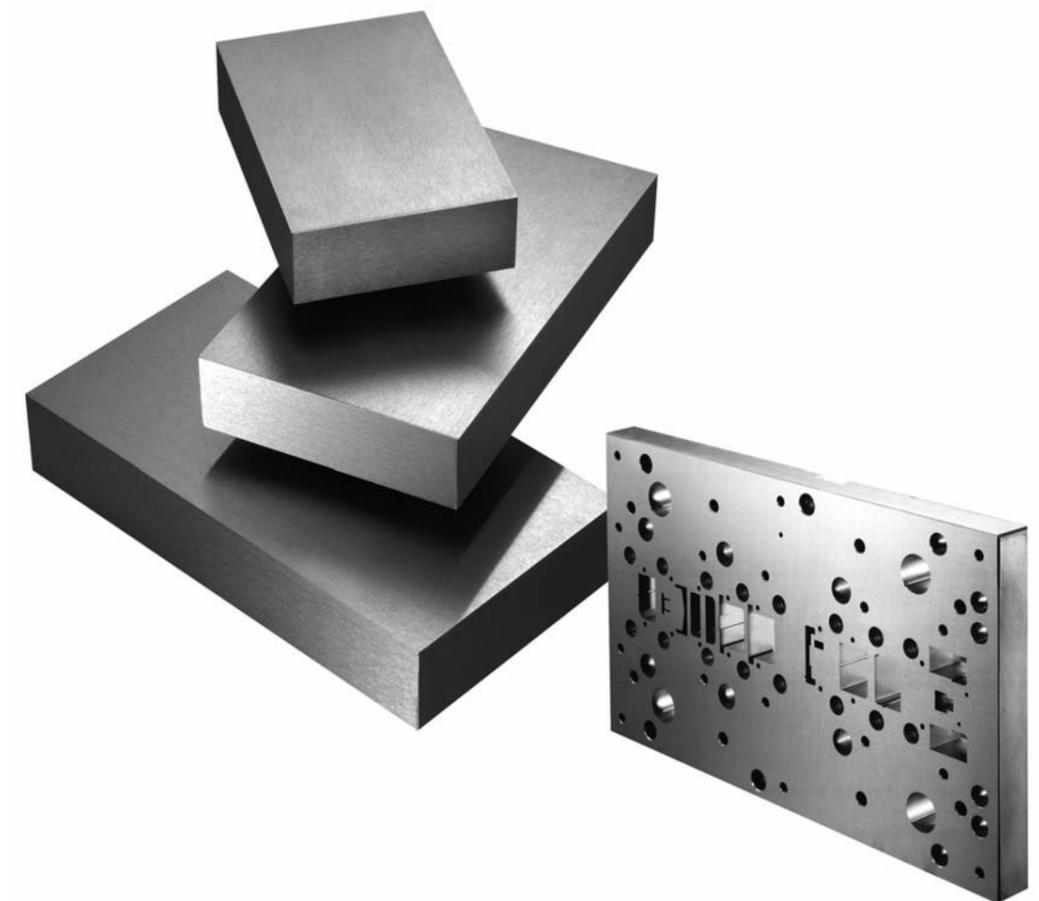
08 Stampo per stampaggio a freddo Parte interna Materiale lavorato 440 MPa spess. 2,3mm		Present condition	Evaluation	 <p>Durata stampo migliorata di circa tre volte.</p>
	Acciaio	1.2379 - D2	SLD-MAGIC	
	Durezza	58~60HRC	60~62HRC	
	Trattamento Termico	Rinvenimento alla durezza secondaria	Rinvenimento alla durezza secondaria	
	Trattamento Superficiale	TD	Variazioni dimensionali con TD inferiori a 5/100	
	Durata	5500 pezzi	Ancora in produzione dopo 15.000 pezzi	

09 Stampo per stampaggio a freddo Parte interna Materiale lavorato 780 MPa spess. 2,3mm		Present condition	Evaluation	 <p>Piccole variazioni dimensionali dopo processo TD</p>
	Acciaio	1.2379 - D2	SLD-MAGIC	
	Durezza	59~61HRC	60~62HRC	
	Trattamento Termico	Rinvenimento alla durezza secondaria	Rinvenimento alla durezza secondaria	
	Trattamento Superficiale	TD	Variazioni dimensionali in TD ridotte	
	Lavorabilità	Pessima	Vita degli inserti 10 volte più lunga rispetto al 1.2379	

⚠ Note: le informazioni sulindicate sono solo esempi di applicazione e non assicurano altre prestazioni. non adatto per stampi plastica con finitura di EDM che richiedano un alto grado di finitura a specchio.

SLD-MAGIC™ Esempi di applicazioni

10 Stampo per stampaggio a freddo inserti		Present condition	Evaluation	 <p>Tempo di aggiustaggio diminuito a causa del numero ridotto dei pezzi deformati</p>
	Acciaio	1.2379 - D2	SLD-MAGIC	
	Durezza	59~60HRC	59~60HRC	
	Trattamento Superficiale	Rinvenimento alla durezza secondaria	Rinvenimento alla durezza secondaria	
	Deformazione del piano di appoggio	Tutti i 26 pezzi deformati di oltre 0,02 mm	Solo 1 di 26 pezzi deformato di 0.02mm.	
	Tempo di aggiustaggio	100 min.	0 min.	





Posizione Kaigan



Posizione Yamate



Hitachi Metals Europe GmbH

Amministrazione centrale
Immermannstrasse 14-16
40210 Düsseldorf
Germany

Tel.: +49-(0)211-16009-15
Fax: +49-(0)211-16009-60

Filiale Italiana
Centro Direzionale "Il Quadrato"
Via Modigliani, 45
20090 Segrate (Minalo)

Tel.: +39 02-7533782 /
-7532613 /
-7530188
Fax: +39 02-7532558

www.hitachi-metals.co.jp/e

Email:
special_steel@hitachi-metals-europe.com

- Le proprietà elencate in questo opuscolo sono valori tipici che, tuttavia, non garantiscono la qualità del prodotto.
- Modifiche a questo catalogo e il suo contenuto sono riservati.
- Questo catalogo senza il permesso di Hitachi Metals, Ltd. non può essere duplicato.
- Se avete domande o dubbi, rivolgetevi a un rappresentante della nostra Divisione acciai Speciali.