

Uddeholm
Vanadis® 4 Extra
SuperClean

Uddeholm Vanadis® 4 Extra SuperClean

PRESTAZIONI COSTANTI – DURATA PROLUNGATA ED AFFIDABILE DELL'UTENSILE

In un mercato che richiede tempi di consegna sempre più brevi e minori fermi di produzione, è molto importante che la durata dell'utensile sia prevedibile, con prestazioni costanti, affidabili e durature. Queste condizioni sono essenziali per ridurre i tempi di fermo macchina, i costi per la manutenzione degli utensili e per l'ottimizzazione dell'utilizzo delle apparecchiature. Ciò si traduce in una economia ottimale dell'utensile ed un costo di produzione competitivo.

Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean offre una combinazione di proprietà molto buone, come la resistenza ad usura e duttilità. Quindi è possibile ottenere delle prestazioni dell'utensile costanti nelle per applicazioni a freddo particolari, come tranciatura e formatura di acciai inossidabili austenitici ed acciai altoresistenziali di ultima generazione (AHSS), dove è richiesta una combinazione di resistenza all'usura (abrasiva, adesiva o mista) abbinata a resistenza alla scheggiatura e cricatura.

LAVORABILITÀ

Il processo di fabbricazione degli utensili è un anello importante della catena produttiva degli utensili. Per ottenere una prestazione dell'utensile lunga ed affidabile, la qualità dell'acciaio – in termini di finitura superficiale – è estremamente importante. Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean offre una lavorabilità e idoneità alla rettifica molto buone rispetto ad altri acciai per utensili PM alto-legati, fornendo le migliori condizioni per un'eccellente qualità dell'utensile.

Ciò è determinato da una analisi chimica ben bilanciata e del processo di produzione SuperClean.

© UDDEHOLMS AB

Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta o trasmessa per fini commerciali senza l'autorizzazione del titolare del copyright.

Queste informazioni si basano sulle nostre attuali conoscenze e vengono divulgate allo scopo di fornire delle informazioni generali sui nostri prodotti e il loro impiego. Esse quindi non devono essere interpretate come una garanzia sulle proprietà specifiche dei prodotti descritti o come una garanzia della loro idoneità per un determinato scopo.

Omologato ai sensi della Direttiva Europea 1999/45/CE
Per ulteriori informazioni, consultare "Schede di sicurezza".

Edizione 13, 01.2019

L'ultima edizione aggiornata di questo catalogo è la versione inglese.



PARAMETRI CRITICI PER L'ACCIAIO PER UTENSILI

PER UN OTTIMALE RENDIMENTO DELLO STAMPO

- Durezza adatta all'applicazione
- Elevata resistenza all'usura
- Elevata duttilità, resistenza alla scheggiatura

L'elevata resistenza all'usura è spesso associata a bassi valori di duttilità e viceversa. In molti casi tuttavia per ottenere prestazioni ottimali degli stampi sono necessarie tanto l'elevata resistenza all'usura quanto la duttilità.

Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean è un acciaio per utensili per lavorazioni a freddo prodotto con la Metallurgia delle Polveri che offre un'eccellente combinazione di resistenza all'usura e di duttilità per stampi ad elevato rendimento.

PER LA FABBRICAZIONE DELLO STAMPO

- Lavorabilità alla macchina utensile
- Trattamento termico
- Stabilità dimensionale dopo il trattamento termico.

La fabbricazione di stampi con acciai altamente legati comporta spesso maggiori problemi nella lavorabilità alle macchine utensili e nel trattamento termico rispetto agli acciai meno legati. Ciò, ovviamente, può generare un aumento dei costi di produzione degli stampi.

Grazie al bilanciamento molto accurato degli elementi di lega ed al processo di produzione della Metallurgia delle Polveri, Uddeholm Vanadis 4 Extra presenta una migliore lavorabilità dell'acciaio per utensili AISI D2/W.-Nr.1.2379.

Uno dei maggiori vantaggi nell'utilizzo di Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean è la stabilità dimensionale dopo la tempra ed il rinvenimento; essa risulta migliore rispetto a quella di tutti i noti acciai ad alta prestazione per la lavorazione a freddo. Questo significa, per esempio, che Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean è un acciaio per utensili che si presta a trattamenti superficiali quali il CVD.

GENERALITÀ

Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean è un acciaio legato al cromo, molibdeno e vanadio caratterizzato da:

- Eccellente duttilità (resistenza alla scheggiatura)
- Elevata resistenza all'usura, sia abrasiva che adesiva
- Elevata resistenza alla compressione
- Buona stabilità dimensionale dopo trattamento termico e in esercizio
- Ottime proprietà di tempra a cuore
- Buona resistenza al rinvenimento
- Buona lavorabilità e rettificabilità

Analisi tipica %	C 1.4	Si 0.4	Mn 0.4	Cr 4.7	Mo 3.5	V 3.7
Specifiche standard	Nessuna					
Condizioni di fornitura	Ricotto a ca. 230HB					
Codice colore	Verde/Bianco con riga trasversale nera					

APPLICAZIONI

Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean è particolarmente adatto per le applicazioni in cui i principali meccanismi di avaria sono l'usura adesiva e/o la scheggiatura, quali:

- lavorazione di materiali teneri/aderenti es. l'acciaio inossidabile austenitico, l'acciaio dolce, il rame, l'alluminio, ecc.
 - lavorazione di materiali ad elevato spessore
 - lavorazione di materiali ad alta resistenza
- Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean è inoltre particolarmente indicato per la tranciatura e la formatura di lamiere altoresistenziali, lavorazioni che richiedono elevata resistenza ad usura abrasiva ed ottima duttilità (resistenza a scheggiatura) degli utensili.

Esempi:

- Tranciatura e formatura
- Tranciatura fine
- Utensile per estrusione a freddo
- Compattazione delle polveri
- Imbutitura profonda
- Lame
- Adatto a trattamenti superficiali

PROPRIETÀ

PROPRIETÀ FISICHE

Temprato e rinvenuto a 60 HRC.

Temperatura	20°C (68°F)	200°C (390°F)	400°C (750°F)
Densità kg/m ³ lbs/in ³	7 700 0.278	— —	— —
Modulo di elasticità N/mm ² psi	206 000 29.8 x 10 ⁶	200 000 29.0 x 10 ⁶	185 000 26.8 x 10 ⁶
Conducibilità termica W/m °C Btu in/(ft ² h°F)	— —	30 210	30 210
Calore specifico J/kg °C Btu/lb °F	460 0.11	— —	— —

COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA

Temperatura		Coefficiente	
°C	°F	°C da 20	°F da 68
20–100	68–212	11.0 x 10 ⁻⁶	6.1 x 10 ⁻⁶
20–200	68–392	11.3 x 10 ⁻⁶	6.3 x 10 ⁻⁶
20–300	68–572	11.7 x 10 ⁻⁶	6.5 x 10 ⁻⁶
20–400	68–752	12.1 x 10 ⁻⁶	6.7 x 10 ⁻⁶
20–500	68–932	12.4 x 10 ⁻⁶	6.9 x 10 ⁻⁶

RESISTENZA ALL'URTO

La resistenza all'urto approssimativa a temperatura ambiente in funzione della durezza è mostrata nel diagramma sottostante.

Dimensione della barra: Ø 105 mm, provini prelevati a centro barra in direzione trasversale.

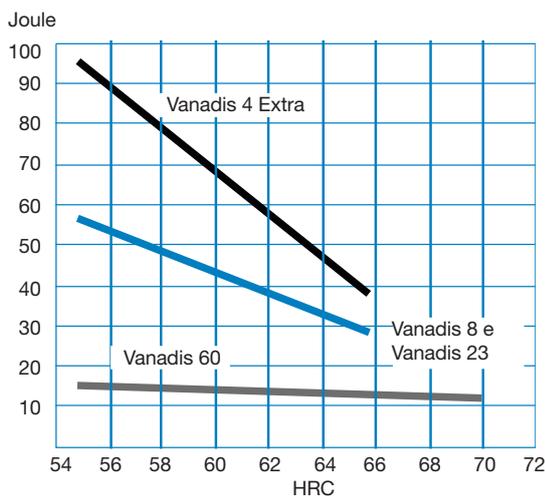
Dimensione provini: 7 x 10 x 55 mm (0.27 x 0.40 x 2.2") non intagliati.

Temprati ad una temperatura tra 940°C (1725°F) e 1150°C (2100°F). Tempo di permanenza 30 minuti fino a 1100°C (2010°F), 15 minuti per temperature oltre i 1100°C (2010°F). Spegnimento in aria. Rinvenimento tra 525°C (980°F) e 570°C (1060°F), 2 x 2 ore.

DUTTILITÀ

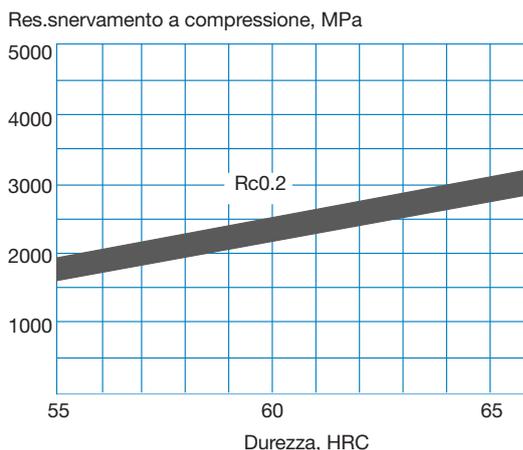
Prova di resistenza all'urto, provini non intagliati, CR2 (in direzione dello spessore).

La resistenza all'urto mostrata nel grafico in alto a destra riporta valori medi. Vanadis 8 SuperClean e Vanadis 23 SuperClean hanno una resistenza simile.



RESISTENZA A SNERVAMENTO A COMPRESSIONE

Valori approssimativi di resistenza a snervamento a compressione in funzione della durezza a temperatura ambiente.



RESISTENZA A FLESSIONE

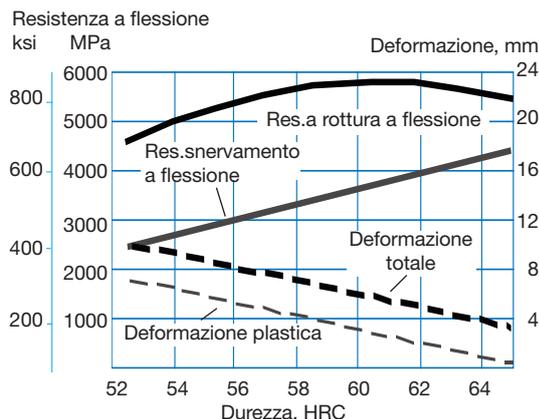
Prova a flessione su quattro punti.

Dimensione provino: 5 mm (0.2") Ø

Velocità di carico: 5 mm/min. (0.2"/min.)

Temperatura di austenitizzazione: 990–1180°C (1810–2160°F)

Rinvenimento: 3 x 1 ora a 560°C (1040°F)



TRATTAMENTO TERMICO – RACCOMANDAZIONI GENERALI

RICOTTURA DI ADDOLCIMENTO

Proteggere l'acciaio dall'ossidazione e riscaldare a cuore a 900°C (1650°F). Raffreddare lentamente in forno a 10°C (20°F)/ora fino a 750°C (1380°F), poi in aria libera.

RICOTTURA DI DISTENSIONE

Dopo lavorazioni di sgrossatura alle macchine utensili, riscaldare lo stampo a cuore a 650°C (1202°F), tempo di permanenza 2 ore. Raffreddare lentamente in forno fino a 500°C (932°F), successivamente in aria libera.

TEMPRA

Temperature di pre-riscaldamento: primo pre-riscaldamento a 600–650°C (1110–1200°F) e secondo a 850–900°C (1560–1650°F)

Temperatura di austenitizzazione: 940–1180°C (1725–2160°F), generalmente 1020°C (1870°F).

- Per grosse sezioni, cioè >70 mm (2.75") utilizzare 1060°C (1940°F).
- Per la massima resistenza ad usura utilizzare 1100–1180°C (2010–2160°F).

Tempo di permanenza: 30 min. per temperature fino a 1100°C (2010°F), 15 min. per temperature superiori di 1100°C (2010°F).

Nota: Tempo di permanenza = tempo alla temperatura di austenitizzazione dopo che l'utensile ha raggiunto a cuore la temperatura selezionata. Un tempo di permanenza inferiore a quello consigliato può portare ad una durezza inferiore a quella richiesta.

Durante l'austenitizzazione proteggere l'utensile da decarburazione e ossidazione.

Per ulteriori informazioni consultare la monografia Uddeholm "Trattamento termico dell'acciaio per utensili".

MEZZI DI SPEGNIMENTO

- Vuoto (gas inerte ad alta velocità e sufficiente pressione, minimo 2 bar)
- Bagno di tempra termale o letto fluido a 200–550°C (390–1020°F)
- Gas ad alta velocità/ad atmosfera circolante

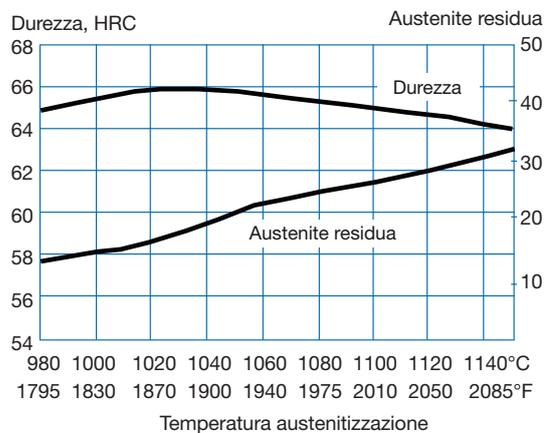
Nota: Rinvenire l'utensile non appena la sua temperatura raggiunge i 50–70°C (122–158°F) dopo tempra.

Al fine di ottenere le proprietà ottimali dello stampo la velocità di raffreddamento deve essere la massima compatibile con un livello di variazioni geometriche accettabili.

Uno spegnimento lento comporterà una perdita di durezza rispetto a quanto riportato nelle curve di rinvenimento.

Lo spegnimento in bagno di tempra termale deve essere seguito da un raffreddamento in aria forzata, se lo spessore dell'utensile è superiore a 50 mm (2")..

DUREZZA E AUSTENITE RESIDUA IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA DI AUSTENITIZZAZIONE



Paraurti per autovettura, utensili di tranciatura realizzati con Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean. Resistenza del materiale delle lamiere 1000 MPa, spessore 2 mm (0.08"). Per gentile concessione di Essa Palau, Barcellona, Spagna.

RINVENIMENTO

Selezionare la temperatura di rinvenimento in base alla durezza richiesta, facendo riferimento ai diagrammi di rinvenimento. Eseguire almeno due rinvenimenti, con raffreddamento intermedio a temperatura ambiente.

Per esigenze di elevata stabilità dimensionale in esercizio e duttilità si consiglia vivamente di eseguire tre rinvenimenti a temperature non inferiori di 540°C (1000°F).

Effettuando rinvenimenti a temperature inferiori a 540°C (1000°F) può aumentare, in una certa misura, la durezza e la resistenza a compressione, ma anche influenzare negativamente la resistenza alla scheggiatura e la stabilità dimensionale. Tuttavia, volendo utilizzare una temperatura di rinvenimento inferiore, non rinvenire a temperature inferiori a 520°C (970°F).

Effettuando due rinvenimenti il tempo minimo di permanenza è di due ore. Effettuando tre rinvenimenti il tempo minimo di permanenza è di un'ora.

Le curve di rinvenimento riportate sono state ottenute attraverso il trattamento termico di provini aventi dimensioni di 15 x 15 x 40 mm, spegnimento in aria forzata. Tenere presente che, per ovvie ragioni quali le dimensioni reali dell'utensile ed i parametri di trattamento termico, si possono ottenere durezza inferiori a quelle riportate nei grafici.

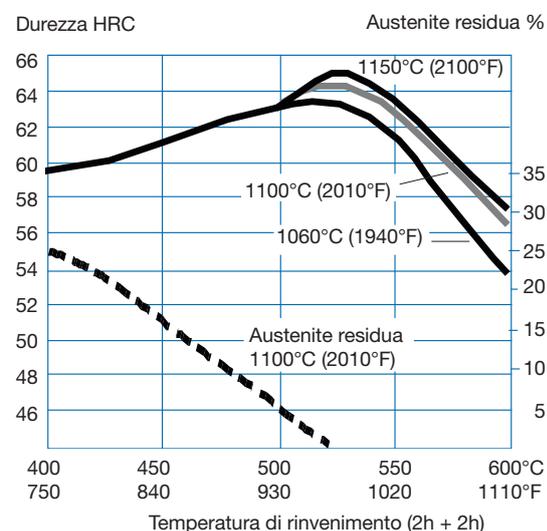
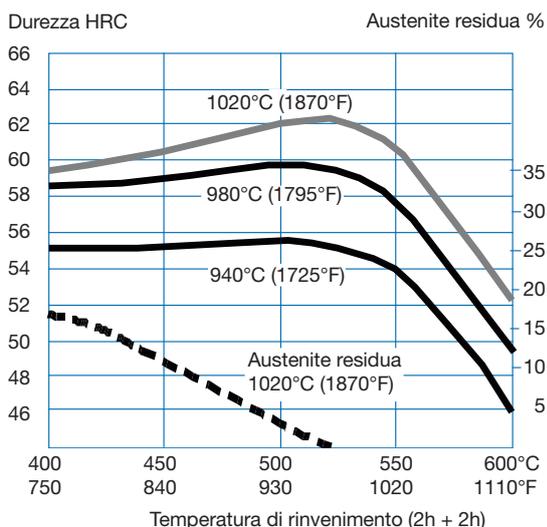
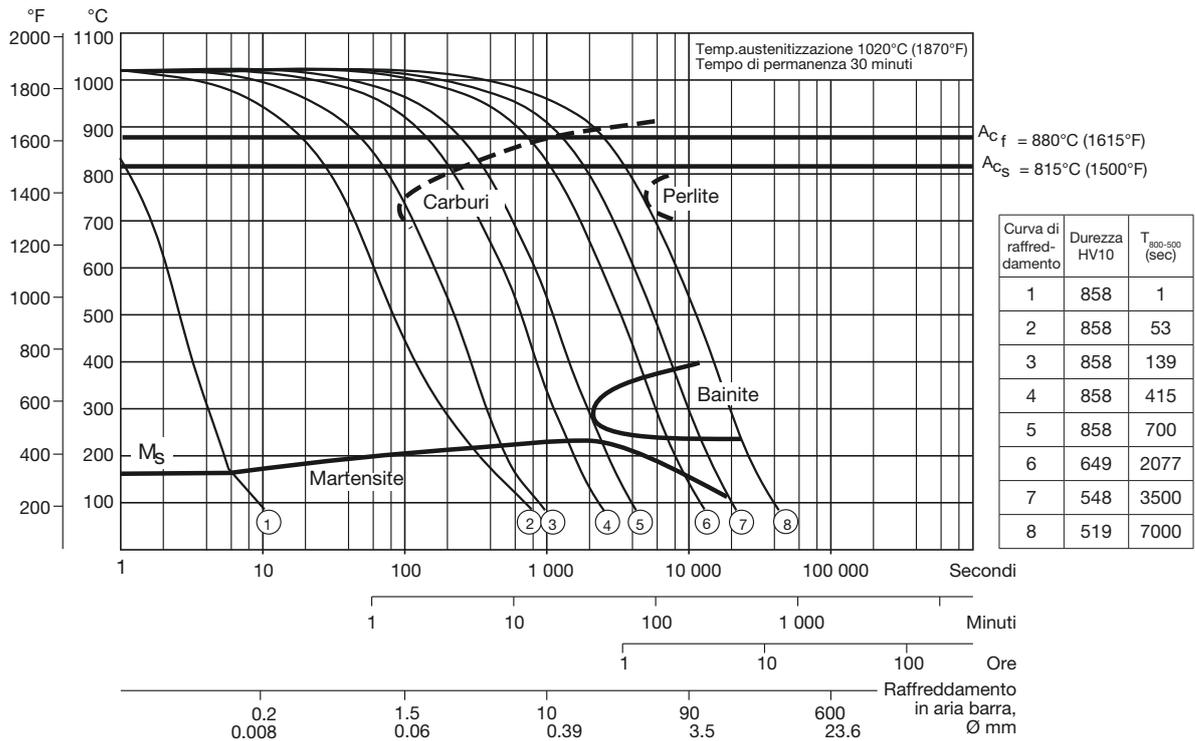


DIAGRAMMA CCT

Temperatura di austenitizzazione 1020°C (1870°F). Tempo di permanenza 30 minuti.



VARIAZIONI DIMENSIONALI DURANTE TEMPRA E RINVENIMENTO

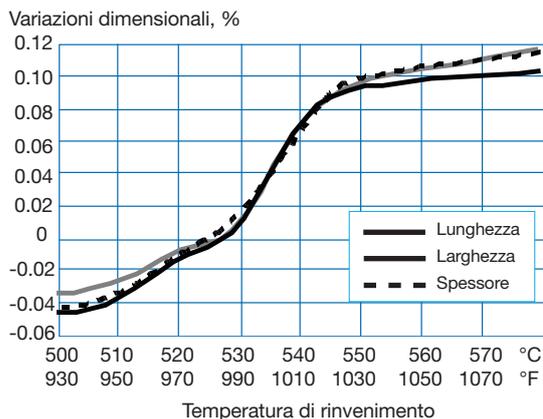
Le variazioni dimensionali sono state misurate dopo tempa e rinvenimento.

Austenitizzazione: 1020°C/30 min. (1870°F/30 min.), raffreddamento in forno in vuoto 1.1°C/sec. (2°F/sec.) tra 800°C (1470°F) e 500°C (930°F).

Rinvenimento: 2 x 2 ore a differenti temperature.

Dimensione dei campioni: 80 x 80 x 80 mm (3.15" x 3.15" x 3.15")

VARIAZIONI DIMENSIONALI DOPO TEMPRA E RINVENIMENTO



TRATTAMENTO SOTTOZERO

I pezzi che richiedono la massima stabilità dimensionale possono essere sottoposti ad un trattamento sottozero, con le seguenti modalità:

Subito dopo il raffreddamento rapido, cioè dopo tempa, il pezzo deve essere portato ad una temperatura compresa tra -70 e -80°C (-95 a -110°F), tempo di permanenza da 3 a 4 ore; successivamente deve essere rinvenuto seguendo i cicli standard di rinvenimento.

Nel caso di rinvenimenti ad alta temperatura, ridurre la temperatura di rinvenimento di 25°C (50°F) al fine di ottenere la durezza desiderata.

Per ridurre il rischio di rotture si sconsigliano geometrie complesse.

TRATTAMENTI SUPERFICIALI

Alcuni acciai per la lavorazione a freddo devono essere sottoposti a trattamenti superficiali al fine di ridurre l'attrito ed aumentare la resistenza all'usura. I trattamenti più comuni sono la nitrurazione ed i rivestimenti superficiali, con strati resistenti all'usura, mediante deposizione PVD e CVD.

L'alta durezza e tenacità, insieme alla buona stabilità dimensionale, fanno di Uddeholm Vanadis 4 Extra un acciaio ideale come supporto per i diversi rivestimenti superficiali.

NITRURAZIONE

La nitrurazione forma uno strato superficiale duro, che resiste all'usura e riduce la tendenza al grippaggio.

Uddeholm Vanadis 4 Extra viene solitamente rinvenuto ad alta temperatura a circa 540°C (1000°F). Ne consegue che non bisogna utilizzare temperature di nitrurazione superiori a 525°C (980°F). Si consiglia la nitrurazione ionica, rispetto alla nitrurazione gassosa, ad una temperatura inferiore a quella dell'ultimo rinvenimento. La durezza superficiale dopo la nitrurazione è pari a circa 1150 HV_{0,2}.

Lo spessore dello strato nitrurato deve essere scelto in base alle caratteristiche dell'applicazione in questione.

Nelle applicazioni di trancitura e punzonatura lo spessore dello strato nitrurato consigliato è di 10–20 µm; per applicazioni di formatura si consiglia uno strato di spessore massimo di 30 µm.

PVD

La Deposizione Fisica da Vapore, PVD, è un metodo di applicazione di un rivestimento resistente all'usura, con temperature di processo tra 200 e 500°C (390–930°F).

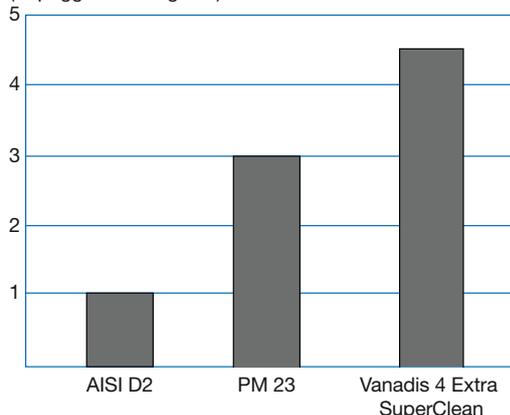
CVD

La Deposizione Chimica da Vapore, CVD, viene utilizzata per l'applicazione di rivestimenti superficiali resistenti all'usura, con temperature di processo intorno a 1000°C (1830°F). Dopo il trattamento superficiale gli stampi devono essere temprati e rinvenuti in un forno sotto vuoto.

LAVORABILITÀ

Valori relativi di lavorabilità alle macchine utensili e rettificabilità per gli acciai AISI D2 (W.-Nr. 1.2379), PM 23 e Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean. I valori elevati indicano una buona lavorabilità sia nell'asportazione di truciolo che in rettifica.

Lavorabilità/Rettificabilità a confronto (1=peggiore 5=migliore)



PARAMETRI DI TAGLIO CONSIGLIATI

I dati di lavorazione seguenti sono da considerare come valori guida, che devono essere adattati alle condizioni esistenti.

Ulteriori informazioni sono disponibili nelle nostre informazioni tecniche "Cutting data recommendations".

I consigli nelle tabelle seguenti sono validi per l'acciaio Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean in condizioni di forniture: ricotto a ~230 HB.

TORNITURA

Parametri di taglio	Tornitura con metallo duro		Tornitura con acciaio rapido
	Sgrossatura	Finitura	Finitura
Velocità di taglio (v _c) m/min f.p.m.	120–170 395–560	170–220 560–720	15–20 50–65
Avanzamento (f) mm/giro i.p.r.	0.2–0.4 0.008–0.016	0.05–0.2 0.002–0.008	0.05–0.3 0.002–0.012
Profondità di taglio (a _p) mm inch	2–4 0.08–0.16	0.5–2 0.02–0.08	0.5–3 0.02–0.08
Designazione metallo duro ISO	K20*–P20* o cermet*	K15*–P15* o cermet*	–

* Con rivestimento CVD anti-usura

FRESATURA

SPIANATURA E SQUADRATURA

Parametri di taglio	Fresatura con metallo duro	
	Sgrossatura	Finitura
Velocità di taglio (v_c) m/min f.p.m.	110–150 360–490	150–200 490–655
Avanzamento (f_z) mm/dente inch/dente	0.2–0.4 0.008–0.016	0.1–0.2 0.004–0.008
Profondità di taglio (a_p) mm inch	2–4 0.08–0.16	– 2 – 0.08
Designazione metallo duro ISO	K20, P20 Metallo duro rivestito* o cermet*	K15, P15 Metallo duro rivestito* o cermet*

* Con rivestimento CVD anti-usura

FINITURA

Parametri di taglio	Tipo di fresa		
	Metallo duro integrale	Inserti in metallo duro	Acciaio rapido ¹⁾
Velocità di taglio (v_c) m/min f.p.m.	60–80 200–260	110–160 360–525	8–12 26–40
Avanzamento (f_z) mm/dente inch/dente	0.03–0.20 ²⁾ 0.001–0.008 ²⁾	0.08–0.20 ²⁾ 0.003–0.008 ²⁾	0.05–0.35 ²⁾ 0.002–0.014 ²⁾
Designazione metallo duro ISO	–	K15 ³⁾ Metallo duro rivestito ³⁾ o cermet ³⁾	–

¹⁾ Per frese in acciaio rapido rivestite $v_c = 18–24$ m/min. (60–80 f.p.m.).

²⁾ In funzione della profondità di taglio radiale e del diametro della fresa

³⁾ Con rivestimento CVD anti-usura

FORATURA

PUNTE IN ACCIAIO RAPIDO

Diametro foro		Velocità di taglio (v_c)		Avanzamento (f)	
mm	inch	m/min	f.p.m.	mm/giro	i.p.r.
–5	–3/16	12–14*	40–46*	0.05–0.15	0.002–0.006
5–10	3/16–3/8	12–14*	40–46*	0.15–0.25	0.006–0.010
10–15	3/8–5/8	12–14*	40–46*	0.25–0.30	0.010–0.012
15–20	5/8–3/4	12–14*	40–46*	0.30–0.35	0.012–0.014

* Per punte in acciaio rapido rivestite $v_c = 22–24$ m/min. (72–80 f.p.m.)

PUNTE IN METALLO DURO

Parametri di taglio	Tipo di utensile		
	Inserti in metallo duro	Punte integrali	Tagliante in metallo duro ¹⁾
Velocità di taglio (v_c) m/min f.p.m.	140–160 460–525	80–100 260–330	50–60 165–200
Avanzamento (f) mm/giro i.p.r.	0.05–0.15 ²⁾ 0.002–0.006 ²⁾	0.08–0.20 ³⁾ 0.003–0.008 ³⁾	0.15–0.25 ⁴⁾ 0.006–0.01 ⁴⁾

¹⁾ Punta con inserti in metallo duro riportati o saldo-brasati

²⁾ Avanzamento per punte di diametro 20–40 mm (0.8"–1.6")

³⁾ Avanzamento per punte di diametro 5–20 mm (0.2"–0.8")

⁴⁾ Avanzamento per punte di diametro 10–20 mm (0.4"–0.8")

RETTIFICA

Le caratteristiche consigliate per le mole sono riportate nella tabella sottostante. Per altre informazioni sulla rettifica consultare la monografia Uddeholm «Rettifica degli acciai per utensili».

MOLE CONSIGLIATE

Tipo di rettifica	Stato ricotto	Stato temprato e rinvenuto
Rettifica superficiale tangenziale	A 46 HV	B151 R50 B3 ¹⁾ A 46 HV ²⁾
Rettifica superficiale a segmenti	A 24 GV	A46 FV ²⁾
Rettifica cilindrica	A 60 KV	B151 R75 B3 ¹⁾ A 60 KV ²⁾
Rettifica interna	A 60 JV	B151 R75 B3 ¹⁾ A 60 KV ²⁾
Rettifica di profilatura	A 100 LV	B126 R100 B6 ¹⁾ A 80 JV ²⁾

¹⁾ Se possibile si consiglia per questa applicazione utilizzo di mole al CBN

²⁾ Sono consigliate mole ceramiche contenenti Al_2O_3

ELETTROEROSIONE – EDM

Eseguendo lavorazioni mediante elettroerosione dopo la tempra ed il rinvenimento dell'acciaio, eseguire la finitura con «microerosione», cioè a bassa corrente e alta frequenza. Per una performance ottimale dello stampo la superficie lavorata con l'elettroerosione deve essere lucidata e, successivamente sottoporre nuovamente lo stampo a rinvenimento ad una temperatura di circa 25°C (45°F) inferiore alla temperatura di rinvenimento originale.

Per taglio mediante elettroerosione di grossi spessori o di sagome complesse, Uddeholm Vanadis 4 Extra SuperClean dovrebbe essere rinvenuto ad alte temperature, oltre i 540°C (1000°F).

Per maggiori informazioni consultare la monografia Uddeholm «Elettroerosione dell'acciaio per utensili».

CONFRONTO TRA GLI ACCIAI PER UTENSILI UDDEHOLM PER LAVORAZIONI A FREDDO

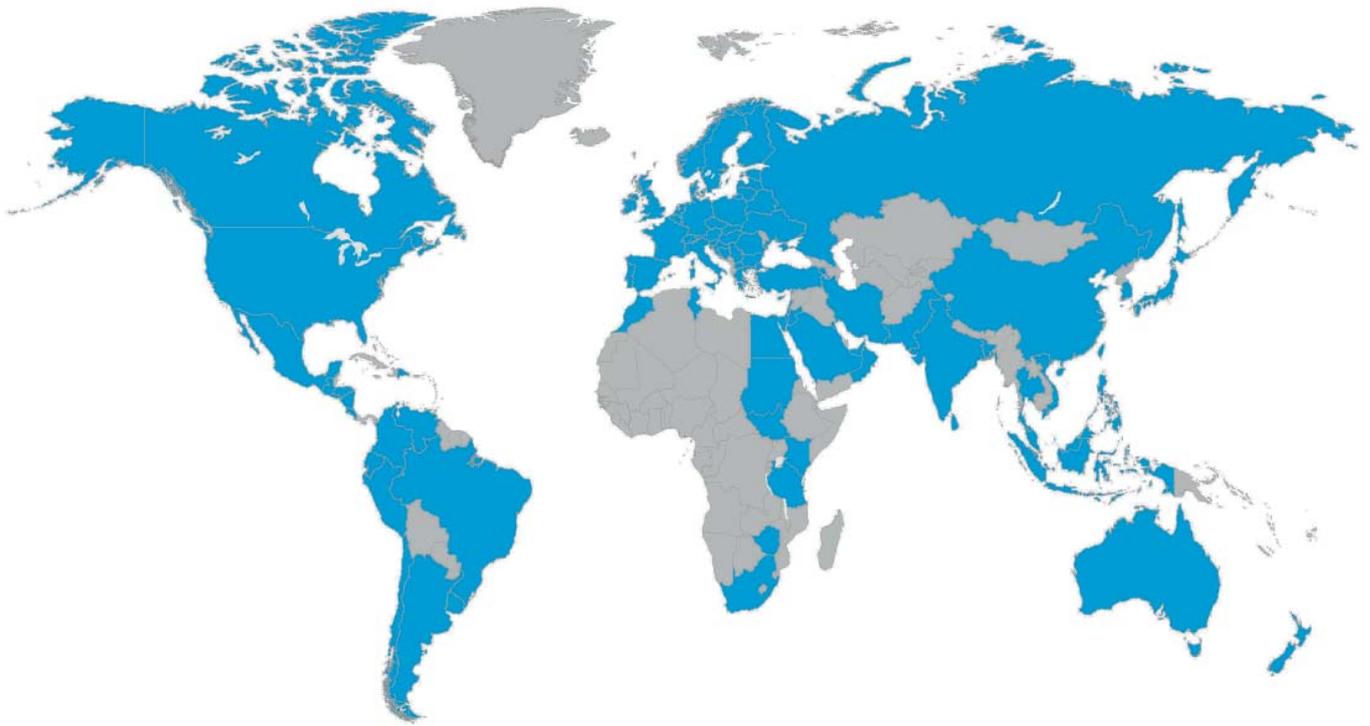
PROPRIETÀ DEI MATERIALI E LORO RESISTENZA AI FATTORI CRITICI

Marche acciaio Uddeholm	Durezza/ Resistenza a deformaz. plastica	Lavorabilità	Rettificabilità	Stabilità dimensionale	Resistenza a		Resistenza a fatica	
					Usura abrasiva	Usura adesiva/ Incollaggio	Duttilità/ Resistenza a scheggiatura	Tenacità/ Resistenza a rottura
Acciai per utensili convenzionali								
Arne	████	██████	██████	█	████	████	████	██████
Calmax	████	██████	██████	████	████	████	██████	██████
Caldie (ESR)	████	████	██████	██████	████	██████	██████	██████
Rigor	████	████	██████	████	████	████	████	██████
Sleipner	██████	████	██████	████	██████	██████	████	██████
Sverker 21	████	████	██████	████	██████	█	█	██████
Sverker 3	████	█	████	████	██████	█	█	████
Acciai per utensili prodotti con Metallurgia delle Polveri								
Vanadis 4 Extra*	██████	████	████	██████	██████	██████	██████	██████
Vanadis 8*	██████	████	████	██████	██████	██████	████	████
Vancron*	██████	██████	████	██████	██████	██████	████	████
Acciai rapidi prodotti con Metallurgia delle Polveri								
Vanadis 23*	██████	████	████	██████	██████	██████	████	████
Vanadis 30*	██████	████	████	██████	██████	██████	████	████
Vanadis 60*	██████	█	█	██████	██████	██████	████	████
Acciaio rapido convenzionale								
AISI M2	██████	████	████	██████	██████	████	████	██████

* Acciai PM Uddeholm SuperClean

ULTERIORI INFORMAZIONI

Per ulteriori informazioni sulla scelta, il trattamento termico e le applicazioni degli acciai per utensili Uddeholm, Vi preghiamo di contattare la filiale di vendita Uddeholm locale.



RETE DI ECCELLENZA

La presenza di Uddeholm in ogni continente assicura la disponibilità di acciaio per utensili svedese di elevata qualità e assistenza locale ovunque voi siate. In tal modo salvaguardiamo la nostra posizione di fornitore leader mondiale di materiali per utensili.

Uddeholm è il fornitore leader mondiale di materiali per utensili, una posizione acquisita grazie al costante impegno nel migliorare le attività quotidiane dei nostri clienti. La lunga tradizione, abbinata a ricerca e sviluppo di nuovi prodotti, consente a Uddeholm di trovare sempre la soluzione giusta per ogni problema di attrezzaggio. È un processo difficile, ma l'obiettivo è chiaro: essere il vostro partner e il vostro fornitore di acciaio per utensili preferenziale

Grazie alla nostra presenza in ogni continente, potete contare su una qualità elevata ed uniforme ovunque vi troviate. Operiamo in tutto il mondo. Per noi è una questione di fiducia, sia nelle partnership a lungo termine che nello sviluppo di nuovi prodotti. E la fiducia si conquista giorno dopo giorno.

Per maggiori informazioni, visitate www.uddeholm.com