

# Uddeholm

## Orvar<sup>®</sup>

## Supreme

## Uddeholm Orvar<sup>®</sup> Supreme

Uddeholm Orvar Supreme può sicuramente essere definito un acciaio polivalente, utilizzabile per le più svariate applicazioni.

Fatta eccezione per le lavorazioni a caldo, questo acciaio è impiegato anche in stampi per materie plastiche e come materiale per alberi ad elevata sollecitazione.

L'alto grado di purezza e la struttura molto fine, ottenute a seguito di rifusione sotto elettroscoria (ESR), assicurano un miglioramento degli stampi e dei componenti sottoposti ad elevate sollecitazioni meccaniche e termiche.

© 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 la "Schede di sicurezza"

Edizione 6, 11.2024



## GENERALITÀ

Uddeholm Orvar Supreme è un acciaio legato al cromo, molibdeno e vanadio ottenuto tramite rifusione sotto elettroscoria (ESR) avente le seguenti caratteristiche:

- Elevata resistenza alle sollecitazioni termiche ed alla fatica termica
- Buona resistenza alle temperature elevate in esercizio
- Buona tenacità e duttilità in tutte le direzioni
- Buona lavorabilità alle macchine utensili ed elevata lucidabilità
- Buona temprabilità
- Buona stabilità dimensionale durante il trattamento termico

Analisi tipica %	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0.39	1.0	0.4	5.2	1.4	0.9
Specifiche standard	Superior AISI H13, W.-Nr. 1.2344					
Condizioni di fornitura	Ricotto lavorabile a circa 180 HB					
Codice cromatico	Arancio					

### Miglioramenti nelle prestazioni dello stampo

La denominazione Supreme sottolinea il fatto che vengono utilizzate tecniche produttive avanzate (rifusione sotto elettroscoria - ESR) e adottati severi controlli per la fabbricazione di questo acciaio, allo scopo di ottenere un materiale di elevata purezza e con una struttura molto fine ed omogenea. Inoltre Uddeholm Orvar Supreme ha delle proprietà isotropiche apprezzabilmente superiori a quelle dei tipi AISI H13 prodotti in modo convenzionale, proprietà che sono particolarmente utili negli stampi soggetti a notevoli sollecitazioni meccaniche ed a fatica termica (ad esempio: stampi per pressofusione, stampi per stampaggio a caldo e matrici per estrusione alluminio e leghe di rame). Ciò in pratica si traduce nella possibilità di utilizzare gli stampi a durezza più elevata (da +1 a +2 HRC) senza che ciò vada a scapito della tenacità. L'aumento della durezza, quindi del limite di snervamento, riduce il fenomeno delle ragnatele tipiche della fatica termica, con conseguente miglioramento delle performance dello stampo nel tempo.

Uddeholm Orvar Supreme è conforme alla norma 207-2008 della North American Die Casting Association (NADCA) relativa all'acciaio per stampi H13 premium di alta qualità.

## APPLICAZIONI

### Stampi per pressofusione

Componente	Leghe con stagno, piombo, zinco HRC	Leghe con alluminio, magnesio HRC	Leghe di rame HRC
Stampi	46-50	42-48	(QRO 90 S)
Maschi a inserti fissi	46-52	44-48	(QRO 90 S)
Parti del canale di colata	48-52	46-48	(QRO 90 S)
Ugelli	35-42	42-48	(QRO 90 S)
Spine di espulsione (nitrate)	46-50	46-50	46-50
Pistoni di pressata Bussole di colata (di norma nitrate)	42-46	42-48	(QRO 90 S)
Temperatura di aust.	1020-1030°C		1040-1050°C

### Stampi per estrusione

Componente	Leghe con alluminio, magnesio, HRC	Leghe di rame HRC	Acciaio inossidabile HRC
Stampi, matrici	44-50	43-47	45-50
Portastampi, camicie, tacchi pressatori, aste di pressata	41-50	40-48	40-48
Temperatura di aust. (appross.)	1020-1030°C		1040-1050°C

### Stampi per stampaggio a caldo alla pressa

Materiale	Temp. di austenizzazione	HRC
Leghe di alluminio magnesio	1020-1030°C	44-52
Leghe di rame	1040-1050°C	44-52
Acciaio	1040-1050°C	50-52



## Stampaggio materie plastiche

Componente	Temp. di austenitizzazione	HRC
Stampaggio ad iniezione	1020–1030°C	
Stampi per compressione/stampi multistazione	Rinvenimento a 1. ≥550°C oppure 2. 250°C	40-52 50-53

## Altre applicazioni

Applicazione	Temp. di austenitizzazione	HRC
Punzonatura a freddo in condizioni gravose, tagliasfridi	1020–1030°C Rinvenimento a 250°C	50-53
Cesoatura a caldo	1020–1030°C Rinvenimento a: 1. 250°C oppure 2. 575–600°C	50-53 45-50
Anelli di tenuta (ad esempio: per stampi in metallo duro)	1020–1030°C Rinvenimento a 575–600°C	45–50
Parti resistenti all'usura	1020–1030°C Rinvenimento a: 575°C Nitrurazione	Parte interna 50–52 Superficie ~1000HV <sub>1</sub>

## PROPRIETÀ

Tutti i provini sono stati prelevati dal centro di una barra di 407 x 127 mm. A meno che non sia diversamente specificato, tutti i campioni sono stati temprati a 1025°C raffreddati rapidamente in aria e rinvenuti per 2 + 2 ore a 610°C. La durezza è risultata pari a 45 ±1 HRC.

## Proprietà meccaniche

Resistenza alla trazione (indicativa) a temperatura ambiente.

Temperatura	20°C	400°C	600°C
Densità, kg/m <sup>3</sup>	7 800	7 700	7 600
Modulo di elasticità MPa	210 000	180 000	140 000
Coefficiente di dilatazione termica per °C da 20°C	-	12.6 x 10 <sup>-6</sup>	13.2 x 10 <sup>-6</sup>
Conducibilità termica* W/m °C	25	29	30

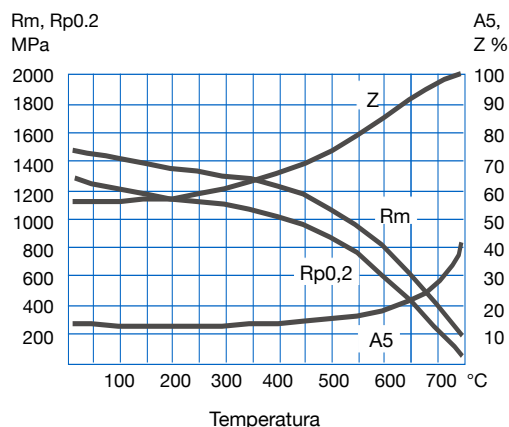
## Proprietà meccaniche

Resistenza alla trazione (indicativa) a temperatura ambiente.

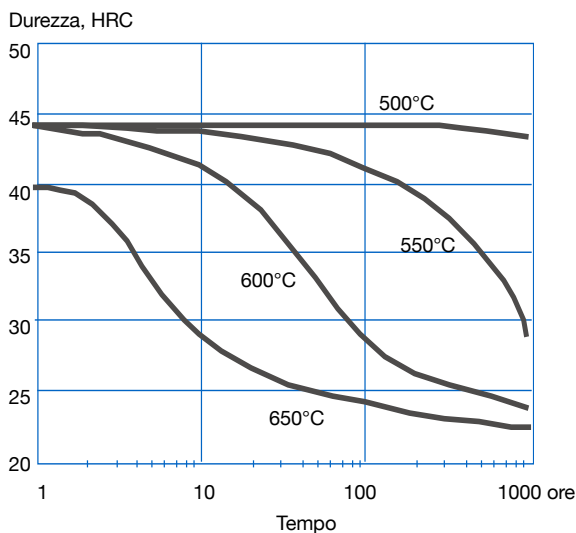
Durezza	52 HRC	45 HRC
Resistenza alla trazione Rm	1820 MPa 185 kp/mm <sup>2</sup>	1420 MPa 145 kp/mm <sup>2</sup>
Resistenza allo snervamento Rp0,2	1520 MPa 155 kp/mm <sup>2</sup>	1280 MPa 130 kp/mm <sup>2</sup>

## Resistenza ad alta temperatura

Direzione longitudinale.

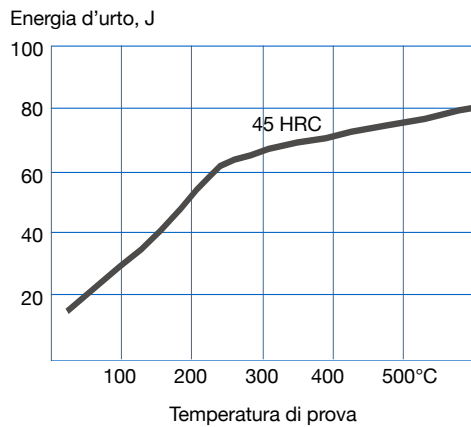


## Variazione della durezza in funzione del tempo e della temperatura



### Variazione della durezza in funzione del tempo e della temperatura

Campioni Charpy V , direzione trasversale, lato corto.



### Distensione

Dopo le lavorazioni di sgrossatura alle macchine utensili, riscaldare l'utensile a cuore a 650°C, tempo di permanenza 2-6 ore. Raffreddare lentamente a 500°C infine in aria calma.

### Tempra

Temperatura di preriscaldamento: 600-850°C di norma in due fasi di preriscaldamento.

Temperatura di austenitizzazione: 1020-1050°C normalmente 1020-1030°C.

Temperatura °C	Tempo di permanenza* min	Durezza prima del rinvenimento
1 025	30	53±2 HRC
1 050	15	54±2 HRC

\* Tempo di permanenza = tempo di permanenza alla temperatura di austenitizzazione dopo che lo stampo ha raggiunto la temperatura selezionata a cuore.

*Durante la tempra, l'utensile deve essere protetto dalla decarburazione e dall'ossidazione. Il trattamento in forno sottovuoto evita i rischi di decarburazione ed ossidazione.*

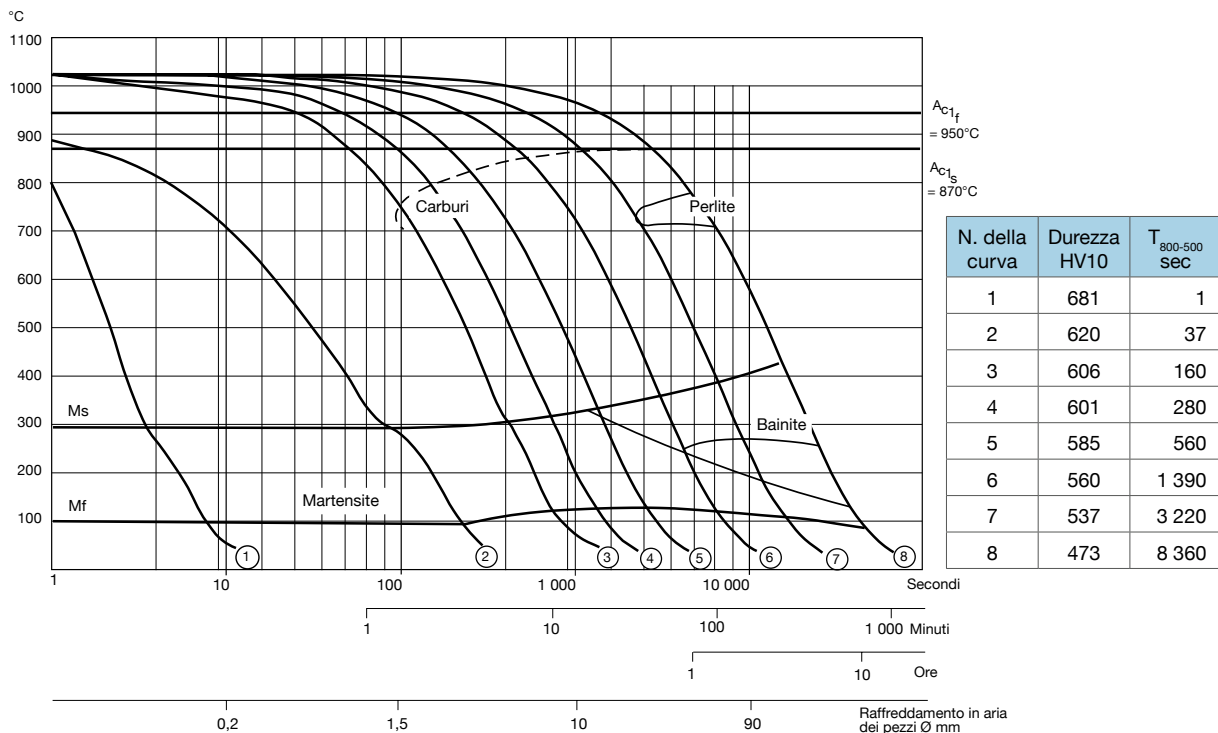
## TRATTAMENTI TERMICI – RACCOMANDAZIONI GENERALI

### Ricottura

Proteggere l'acciaio dall'ossidazione, riscaldare a cuore a 850°C, permanenza a questa temperatura da 2 a 6 ore in funzione della sezione dello stampo; raffreddare quindi in forno con velocità di 10°C/ora fino al raggiungimento della temperatura di 650°C infine in aria calma.

### Diagramma CCT

Temperatura di austenitizzazione 1020°C. Tempo di permanenza 30 minuti.



## Mezzi di raffreddamento

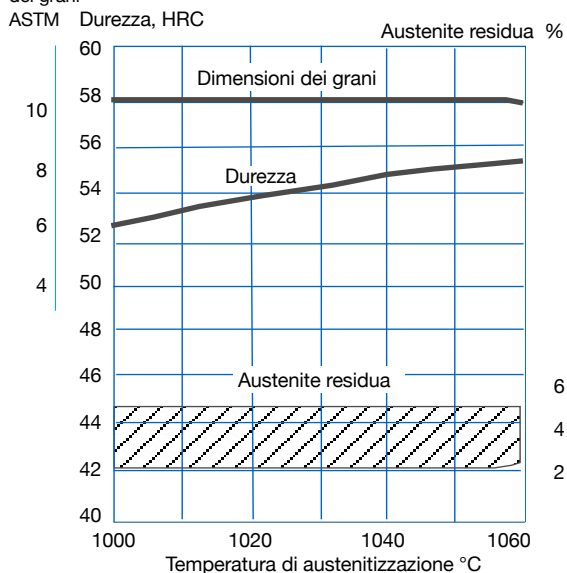
- In gas ad alta velocità e buona agitazione
- Vuoto (gas ad alta velocità e sufficiente pressione). Laddove occorra ridurre i fenomeni di deformazione e le cricche di tempra si consiglia la tempra isotermica
- Bagno di tempra termale o letto fluido a 450–550°C seguito da raffreddamento in aria forzata
- Bagno di tempra termale o letto fluido a circa 180–220°C seguito da raffreddamento in aria forzata
- Olio caldo

Nota 1: Occorre rinvenire l'utensile non appena la sua temperatura raggiunge i 50–70°C dopo tempra.

Nota 2: Al fine di ottenere le proprietà ottimali dell'utensile, utilizzare una velocità di raffreddamento elevata, ma non tanto da provocare un'eccessiva deformazione o la criccatura del pezzo. Prestare quindi attenzione alla forma dei pezzi prima di scegliere il mezzo di raffreddamento.

## Durezza, dimensione dei grani e austenite residua in funzione della temperatura di austenitizzazione

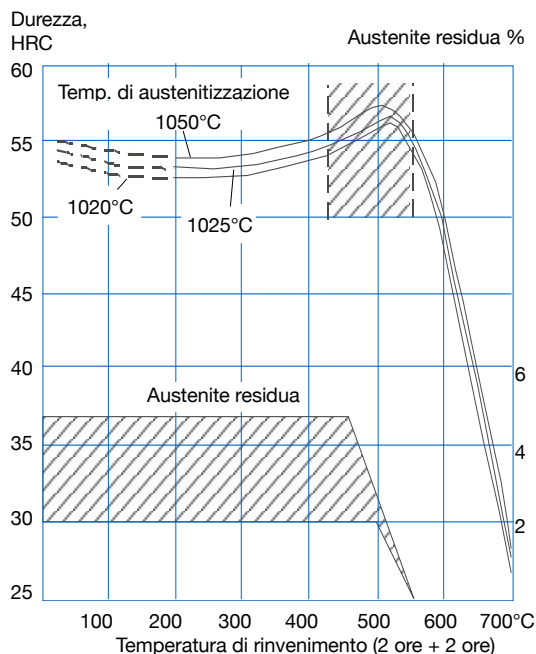
Dimensioni dei grani



## Rinvenimento

La temperatura di rinvenimento viene selezionata in base alla durezza richiesta, facendo riferimento al diagramma di rinvenimento che segue. Si eseguono almeno due rinvenimenti con raffreddamento intermedio a temperatura ambiente. La temperatura minima di rinvenimento che può essere utilizzata è di 250°C. Il tempo di permanenza minimo alla temperatura di rinvenimento è di 2 ore. Il rinvenimento nell'intervallo di temperatura 425–550°C, provoca un calo della tenacità. A tal proposito, vedere il grafico a pagina successiva, che riporta l'andamento della tenacità in funzione della temperatura di rinvenimento.

## Diagramma di rinvenimento

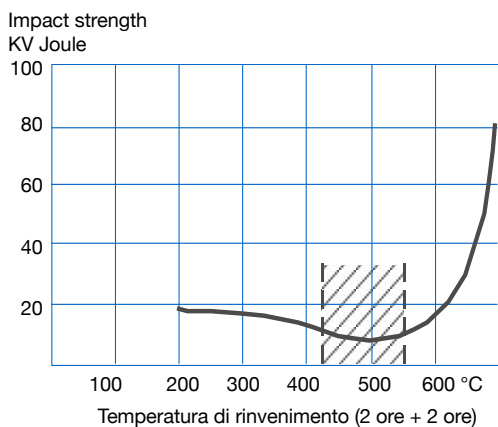


Le curve di tempra sopra riportate sono state ottenute dopo il trattamento termico di campioni di dimensioni 15 x 15 x 40 mm, con raffreddamento in aria forzata. Si può prevedere una durezza inferiore dopo il trattamento termico di utensili e matrici a causa di fattori quali le dimensioni effettive dell'utensile e i parametri di trattamento termico.



### Resilienza in funzione della temperatura di rinvenimento

Campioni Charpy V , direzione trasversale, lato corto.



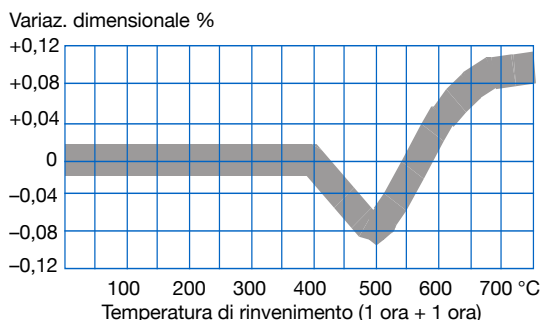
Di norma è sconsigliabile effettuare il rinvenimento nell'intervallo 425–550°C, perché ciò provoca una riduzione della tenacità.

### Variazioni dimensionali dopo tempra

Dimensioni del campione: 100 x 100 x 25 mm.

	Largh. %	Lungh. %	Spessore %
Tempra in olio 1020°C			
Min	-0.08	-0.06	±0
Max	-0.15	-0.16	+0,30
Tempra in aria 1020°C			
Min	-0.02	-0.05	±0
Max	+0.03	+0.02	+0,05
Tempra sotto vuoto 1020°C			
Min	+0.01	-0.02	+0.08
Max	+0.02	-0.04	+0.12

### Variazioni dimensionali dopo rinvenimento



Nota: Le due variazioni dimensionali (dopo tempra e dopo rinvenimento) devono essere sommate tra loro.

### Nitrurazione e nitrocarburazione

La nitrurazione e la nitrocarburazione formano uno strato superficiale duro, che è molto resistente all'usura e all'erosione. Tuttavia lo strato nitrurato è fragile e può incrinarsi o scheggiarsi quando viene sottoposto a sollecitazioni meccaniche o termiche (il rischio è tanto maggiore quanto più lo strato è spesso). Prima della nitrurazione l'utensile deve essere rinvenuto ad una temperatura di 25–50°C superiore alla temperatura di nitrurazione.

Sia con la nitrurazione gassosa a 510°C che con la nitrurazione ionica in una miscela gassosa costituita dal 75% di idrogeno e dal 25% di azoto a 480°C si ottiene una durezza superficiale di circa 1100 HV0,2. In genere viene preferita la nitrurazione ionica, in quanto assicura un migliore controllo sul potenziale dell'azoto; in particolare può essere facilmente evitata la formazione della coltre bianca, che non è consigliata per le applicazioni a caldo. Tuttavia anche la nitrurazione gassosa, se è ben controllata, fornisce risultati del tutto accettabili.

Uddeholm Orvar Supreme può essere nitrocarburato anche in atmosfera gassosa o bagno salino. La durezza della superficiale dopo nitrocarburazione è pari a 900–1000 HV0,2.

### Profondità dello stato nitrurato

Procedimento	Tempo, ora	Profondità, mm
Nitrurazione gassosa a 510°C	10	0.12
	30	0.20
Nitrurazione ionica a 480°C	10	0.12
	30	0.18
Nitrocarburazione -in gas a 580°C -in bagno salino a 580°C	2,5	0.11
	1	0.06

La nitrurazione con profondità dello strato nitrurato superiore a 0,3 mm è sconsigliata per le applicazioni a caldo.

Uddeholm Orvar Supreme può essere nitrurato allo stato di ricotto tuttavia, in questo caso, la durezza e la profondità dello strato saranno inferiori ai dati sopra riportati.

## DATI DI LAVORAZIONE

I dati che seguono devono essere considerati indicativi e da adattare alla situazione contingente. Per maggiori informazioni si rimanda alla pubblicazione Uddeholm Cutting data recommendation.

### Tornitura

Parametri di taglio	Tornitura metallo duro		Tornitura acciaio rapido
	Sgrossatura	Finitura	Finitura
Velocità di taglio ( $v_c$ ) m/min	200-250	250-300	25-30
Avanzamento (f) mm/giro	0.2-0.4	0.05-0.2	0.05-0.3
Profondità di taglio ( $a_p$ ) mm	2-4	0.5-2	0.5-2
Designazione ISO del carburo	P20-P30 Metallo duro rivestito	P10 Metallo duro rivestito o cermet	-

### Foratura

#### Punte in acciaio rapido

Diametro della punta, mm	Velocità di taglio ( $v_c$ ) m/min	Avanzamento (f) mm/giro
-5	16-18*	0.05-0.15
5-10	16-18*	0.15-0.20
10-15	16-18*	0.20-0.25
15-20	16-18*	0.25-0.30

\* Per punte in acciaio rapido rivestite  $v_c = 28-30$  m/min.

#### Punte in metallo duro

Parametri di taglio	Tipo di punta		
	Inseriti in metallo duro	Metallo duro integrale	A taglienti riportati <sup>1)</sup>
Velocità di taglio ( $v_c$ ) m/min	220-240	130-160	80-110
Avanzamento (f) mm/giro	0.03-0.10 <sup>2)</sup>	0.08-0.20 <sup>2)</sup>	0.15-0.25 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Punta con inserti in metallo duro riportati o saldo-brasati

<sup>2)</sup> Dipende dal diametro della punta

## Fresatura

### Squadatura e spianatura

Parametri di taglio	Frestatura metallo duro	
	Sgrossatura	Finitura
Velocità di taglio ( $v_c$ ) m/min	180-260	250-300
Avanzamento ( $f_z$ ) mm/dente	0.2-0.4	0.1-0.2
Profondità di taglio ( $a_p$ ) mm	2-5	-2
Designazione ISO del carburo	P20-P40 Metallo duro rivestito	P10 Metallo duro rivestito o cermet

### Fresatura con fresa a candela

Parametri di taglio	Tipo di fresa		
	In metallo duro integrale	Ad inserto in metallo duro	In acciaio rapido
Velocità di taglio ( $v_c$ ) m/min	160-200	170-230	35-40 <sup>1)</sup>
Avanzamento ( $f_z$ ) mm/dente	0.03-0.20 <sup>2)</sup>	0.08-0.20 <sup>2)</sup>	0.05-0.35 <sup>2)</sup>
Designazione ISO del carburo	-	P20, P30	-

<sup>1)</sup> Per fresa in acciaio rapido rivestita  $v_c = 55-60$  m/min.

<sup>2)</sup> A seconda della profondità radiale di taglio e del diametro della fresa

## Rettifica

Seguono alcune raccomandazioni generali sulle mole da usare per le lavorazioni di rettifica. Per maggiori informazioni leggere la pubblicazione Uddeholm «Rettifica degli acciai per utensili» oppure rivolgersi al produttore della mola.

Tipo di rettifica	Allo stato ricotto	Allo stato bonificato
Rettifica tangenziale (con mola ad asse orizzontale)	A 46 HV	A 46 HV
Rettifica frontale (con mola a segmenti)	A 24 GV	A 36 GV
Rettifica cilindrica	A 46 LV	A 60 KV
Rettifica interna	A 46 JV	A 60 IV
Rettifica di profilatura	A 100 KV	A 120 KV



## SALDATURA

La saldatura degli acciai per utensili può essere effettuata con buoni risultati se si prendono opportune precauzioni per quanto riguarda la temperatura di pre-riscaldamento, la preparazione delle parti da saldare, la scelta dei materiali di apporto e la procedura di saldatura.

Metodo di saldatura	TIG	MMA
Temperatura di lavoro	325–375°C	325–375°C
Elettrodo	QRO 90 TIG-WELD DIEVAR TIG-WELD	QRO 90 WELD
Velocità di raffreddamento	Per le prime 2–3 h 20–40°C/h poi in aria calma.	
Raffreddamento post saldatura	20–40°C/ora nelle prime 2–3 ore, poi in aria	
Durezza dopo saldatura	50–55 HRC	50–55 HRC
<i>Trattamento termico dopo saldatura</i>		
Allo stato bonificato	Rinvenire ad una temperatura di 10–20°C inferiore a quella dell'ultimo rinvenimento.	
Allo stato ricotto	Eseguire la ricottura del materiale a 850°C in atmosfera inerte; poi raffreddare in forno a 10°C per ora fino a 650°C, infine in aria calma.	

Per maggiori informazioni si rimanda alla pubblicazione Uddeholm «Saldatura degli acciai per utensili».



## ELETTROEROSIONE

Se l'elettroerosione viene effettuata dopo tempra e rinvenimento, rimuovere meccanicamente (mediante rettifica o abrasivo) la coltre bianca. L'utensile deve essere sottoposto ad ulteriore rinvenimento ad una temperatura di circa 25°C inferiore alla temperatura del rinvenimento precedente.

## CROMATURA

Dopo il trattamento galvanico le parti devono essere deidrogenate a 180°C per 4 ore per evitare il rischio di infragilimento da idrogeno.

## LUCIDATURA

Uddeholm Orvar Supreme è caratterizzato da una buona lucidabilità allo stato temprato e rinvenuto. La lucidatura dopo la rettifica può essere effettuata mediante Ossido di alluminio o paste diamantate.

Procedura tipica:

1. Rettifica di sgrossatura con mola grana da 180 a 320 o mediante pietra abrasiva.
2. Rettifica di finitura con carta abrasiva o polvere con grana 400–800.
3. Lucidatura con pasta diamantata grado 15 (dimensioni dei grani: 15 µm) mediante un utensile di lucidatura di legno morbido o fibra.
4. Lucidatura con pasta diamantata grado 8–6–3 a scalare (dimensioni dei grani: 8–6–3 µm) mediante un utensile di lucidatura di legno morbido o fibra.
5. Se viene richiesta una finitura superficiale molto elevata, è possibile utilizzare pasta diamantata grado 1 (dimensioni dei grani: 1 µm) per la lucidatura finale con un tampone di lucidatura in fibra.

## FOTOINCISIONE

Uddeholm Orvar Supreme è particolarmente adatto alla texturizzazione mediante il metodo della fotoincisione. La sua elevata omogeneità e il basso contenuto di zolfo assicurano una riproduzione accurata e uniforme del motivo geometrico.

## APPROFONDIMENTI E DETTAGLI

Per altre informazioni sulla scelta, sul trattamento termico, sull'impiego e sulla disponibilità dei nostri acciai potete compilare il form contatti presente nel sito: <https://www.uddeholm.com/italy/it/>. Le informazioni fornite rappresentano una sintesi del know-how dell'acciaieria Uddeholm. Per ulteriori approfondimenti, non esitate a contattarci.

## Il processo produttivo degli acciai

Il materiale di partenza per la produzione dei nostri acciai per utensili è acciaio riciclato accuratamente selezionato. Nel forno ad arco elettrico vengono fuse le ferro leghe insieme al rottame selezionato e agli agenti purificanti. Il materiale fuso viene poi colato in una siviera. Dalla colata vengono rimosse, tramite un setaccio meccanico, le scorie cariche di ossigeno e le macro impurità; successivamente vengono effettuate nella siviera deossidante le aggiunte degli elementi di lega e il riscaldamento del bagno di fusione. Durante il degasaggio vengono eliminati gas quali idrogeno, azoto e solfuri.

### Impianto ESR

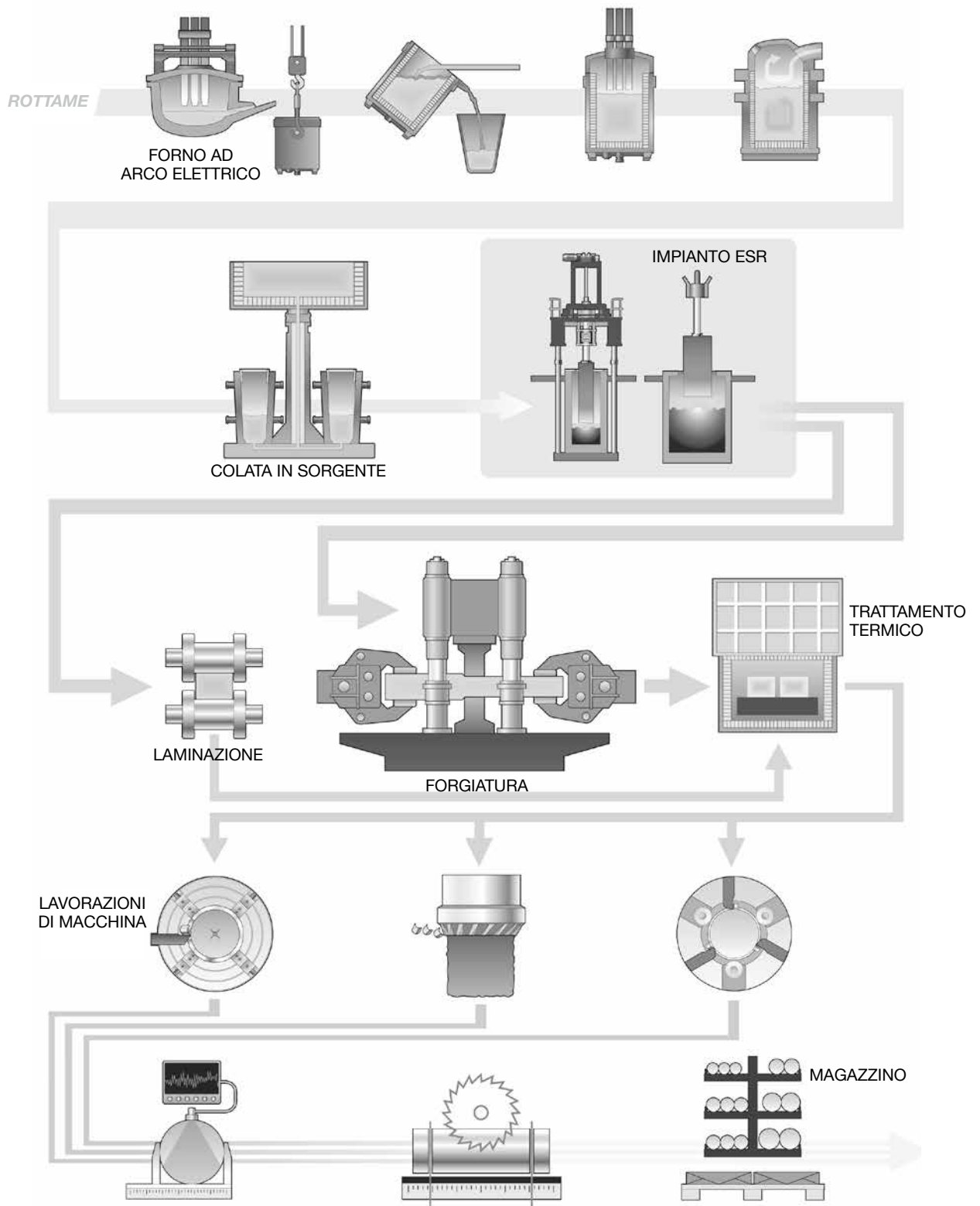
Dalla siviera la fusione prodotta viene colata in sorgente e solidificata in lingottiere in atmosfera controllata. Da questo punto l'acciaio può essere direttamente laminato o forgiato, ma può anche essere rifuso nell'impianto ESR, dove i nostri più sofisticati tipi di acciaio vengono purificati con processo di Rifusione Sotto Elettro-scoria. In pratica il lingotto viene utilizzato come elettrodo immerso in un bagno di scoria elettroconduttrice surriscaldata. La risolidificazione controllata dell'acciaio liquido permette di ottenere un lingotto con alta omogeneità e con una struttura esente da macrosegregazioni. La rifusione in atmosfera controllata genera una struttura dell'acciaio maggiormente pulita.

### Lavorazioni a caldo

Dall'impianto ESR l'acciaio viene mandato in laminatoio o in forgia per essere lavorato in tondi o piatti. Dopo le lavorazioni a caldo tutte le differenti qualità di acciaio sono sottoposte a trattamento termico, sia per essere ricotte o per essere bonificate. Queste operazioni faranno acquisire all'acciaio il giusto compromesso tra durezza e tenacità.

### Lavorazioni a macchina

Prima che il materiale finito sia inserito nello stock a magazzino, vengono effettuate le lavorazioni di macchina dove i profili delle barre vengono lavorati alle dimensioni richieste. Le barre di grandi dimensioni vengono così tornite, mentre le barre di dimensioni minori vengono lavorate mediante pelatura. Al fine di garantire la massima qualità e integrità dell'acciaio, vengono effettuati, su tutte le superfici e su tutte le barre, i controlli ad ultrasuoni. Vengono infine tagliate le parti terminali di ogni singola barra e tutti i punti dove sono state riscontrate anomalie, al fine di eliminare tutti i possibili difetti contenuti, come da nostra procedura di qualità.



Manufacturing solutions for generations to come

# SHAPING THE WORLD®

We are shaping the world together with the global manufacturing industry. Uddeholm manufactures steel that shapes products used in our every day life. We do it sustainably, fair to people and the environment. Enabling us to continue shaping the world — today and for generations to come.