

Uddeholm

Vidar[®] Superior

Uddeholm Vidar® Superior

Uddeholm Vidar Superior appartiene alla nuova generazione di acciai H11 (Wr.N. 1.2343) modificati con un basso contenuto di Silicio. L'acciaio è prodotto mediante rifusione sotto elettroscoria (ESR) e possiede valori di tenacità molto elevati.

Uddeholm Vidar Superior è controllato e certificato NADCA, offrendo così al cliente la migliore prestazione. Le applicazioni più adatte sono quelle dove è richiesta una tenacità elevata, come pressocolata o forgiatura a caldo. Il basso contenuto inclusionale di Uddeholm Vidar Superior si traduce in un eccellente acciaio anche in applicazioni di stampaggio plastica.

© 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 3, 11.2024



GENERALITÀ

Uddeholm Vidar Superior è un acciaio legato al cromo-molibdeno-vanadio per utensili per utensili per lavorazioni a caldo, ottenuto tramite ESR, e caratterizzato da:

- Elevata resistenza agli shock termici e alla fatica termica
- Buona resistenza alle alte temperature
- Eccellente tenacità e duttilità in tutte le direzioni
- Eccellenti caratteristiche di temprabilità a cuore
- Buona stabilità dimensionale durante la tempra

Analisi chimica %	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	0.36	0.3	0.3	5.0	1.3	0.5
Specifiche standard	X36 CrMoV5 (CNOMO) X36 CrMoV5-1, W.-Nr. 1.2340 ~AISI H11, ~B H11, ~W.-Nr. 1.2343, ~AFNOR Z38 CDV 5, ~UNI X37 CrMoV 51 KU, ~UNE X37 CrMoV 5					
Condizioni alla consegna	Ricottura dolce fino a ca. 180 HB					
Colore identificazione	Rosso/arancione con una linea bianca di traverso					

Migliorate prestazioni degli utensili

Il nome "Superior" implica che grazie a speciali tecniche del processo di produzione e un controllo stretto del processo stesso l'acciaio raggiunga un'elevata purezza e una struttura molto fine. Uddeholm Vidar Superior presenta valori di resilienza significativamente più alti rispetto all'acciaio H11 rispetto all'acciaio H11, W.-Nr. 1.2343.

Il miglioramento della resilienza è importante particolarmente per gli utensili soggetti ad alte sollecitazioni meccaniche e termiche, p.e. gli stampi di pressofusione e di forgiatura. In termini pratici, gli stampi possono essere utilizzati con durezza leggermente più alta (2 HRC) senza perdere in tenacità. Poiché una maggiore durezza limita la formazione di cricche per fatica termica, ci si può aspettare una maggiore prestazione degli stampi.

IMPIEGHI

Stampi per la pressofusione

Descrizione	Stagno, piombo, leghe di zinco HRC	Leghe di alluminio, magnesio HRC
Stampi	46-50	42-48
Inseri fissi, anime	48-52	46-50
Canali di colata		
Ugelli	(ORVAR)	(ORVAR)
Estrattori (nitrurati)	(ORVAR)	(ORVAR)
Pistoni, camere di iniezione (normalmente nitrurati)	(ORVAR)	(ORVAR)
Temperatura di austenitizzazione	980-1000°C	

Stampi per la forgiatura a caldo

Materiale	Temperatura di austenitizzazione (ca.)	HRC
Alluminio, Magnesio	980-1000°C	44-52
Leghe di rame	980-1000°C	44-52
Acciaio	980-1000°C	40-50

Stampi per materie plastiche

Descrizione	Temperatura di austenitizzazione (ca.)	HRC
Stampi per iniezione	980-1000°C	46-52
Stampi per estrusione/Stampatura per trasferimento		

CARATTERISTICHE

Caratteristiche fisiche

Tutti i provini sono stati ricavati dal centro di una barra di 1000 x 200 mm. Salvo indicazioni contrarie tutti i provini sono stati temprati a 1000°C, spenti in un forno sotto vuoto e rinvenuti 2 volte per 2 ore a 600°C fino a 45 ± 1 HRC.

Temperatura	20°C	200°C	400°C	600°C
Densità, kg/m ³	7 800	7 750	7 700	7 600
Modulo di elasticità MPa	210 000	200 000	180 000	140 000
Coefficiente di dilatazione termica per°C da 20°C	-	11,6 x 10 ⁻⁶	12,4 x 10 ⁻⁶	13,2 x 10 ⁻⁶
Conducibilità termica W/m °C	-	30	30	31

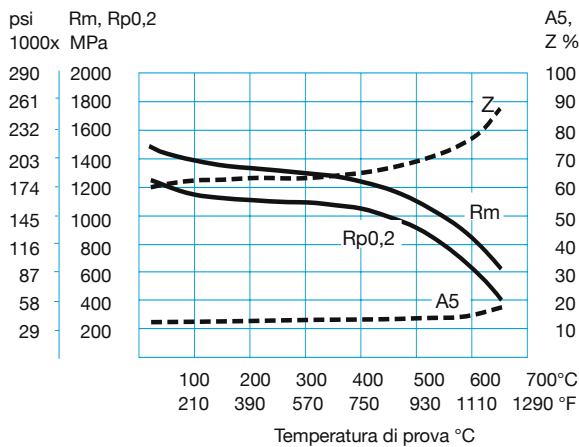
Caratteristiche meccaniche

Resistenza alla trazione approssimativa a temperatura ambiente.

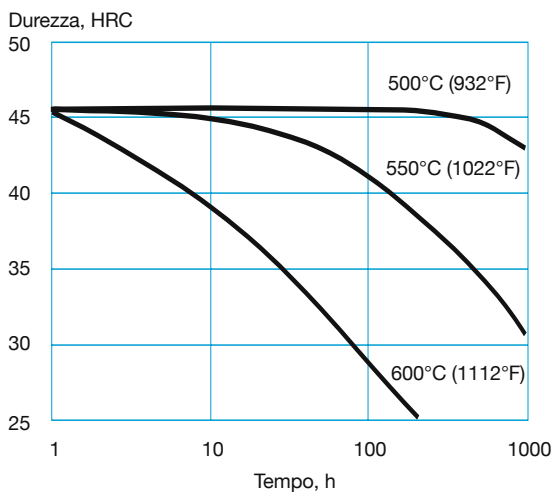
Durezza	45 HRC	46,5 HRC	48,5 HRC
Resistenza alla trazione R_m	1450 MPa	1580 MPa	1680 MPa
Limite di snervamento $R_{p0,2}$	1240 MPa	1340 MPa	1410 MPa
Allungamento, A_5	13%	13%	12%
Strizione, Z	65%	65%	64%

Resistenza approssimativa alle alte temperature

I seguenti risultati sono stati ottenuti da provini estratti lungo la direzione longitudinale della barra.

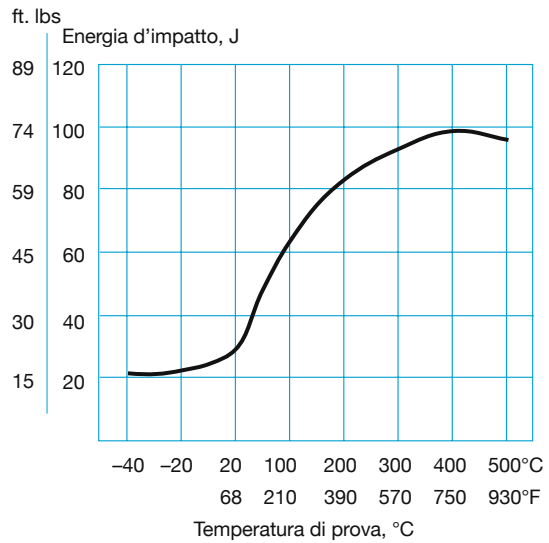


Effetto del tempo alle alte temperature sulla durezza



Effetto della temperatura di prova sulla resistenza all'urto

Provini per prova Charpy con intaglio a V, direzione corto trasversale.



TRATTAMENTO TERMICO

Ricottura

Proteggere l'acciaio e riscaldarlo a cuore fino a 850°C. Quindi raffreddarlo in forno di 10°C/h fino a 650°C e poi in aria libera.

Ricottura di distensione

Dopo la sgrossatura riscaldare lo stampo a cuore fino a 650°C e tenerlo a questa temperatura per 2 ore. Raffreddare in forno lentamente fino a 500°C e poi in aria libera.

Tempra

Temperatura di preriscaldamento: 600–900°C

Almeno due preriscaldi rispettivamente a 600–650°C e a 820–850°C. Se si eseguono tre preriscaldi effettuare il secondo a 820°C e il terzo a 900°C.

Temperatura di austenitizzazione: 980–1000°C.

Tempo di permanenza: 30–45 minuti.

Permanenza = tempo di mantenimento alla temperatura di austenitizzazione dal momento del raggiungimento di questa temperatura nel cuore dello stampo.

Durante l'austenitizzazione proteggere lo stampo da decarburazione e ossidazione.

Mezzi di spegnimento

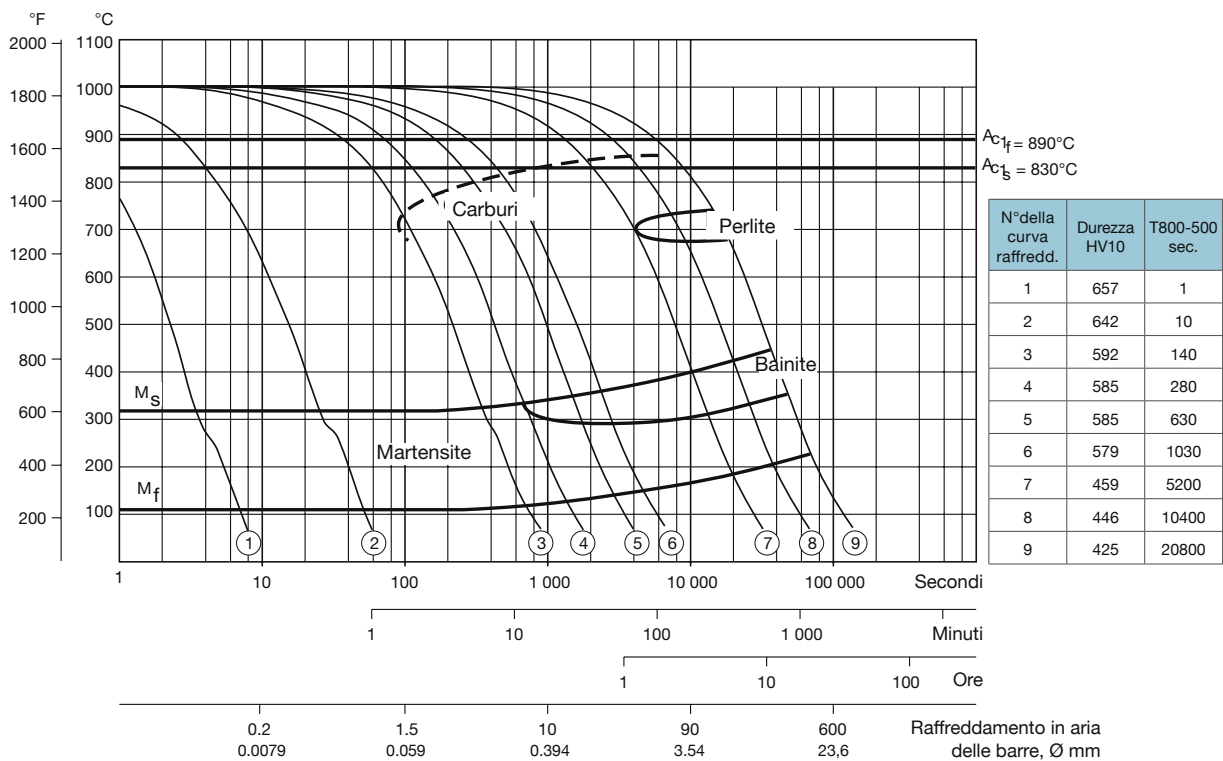
- Atmosfera di gas ad alta velocità di circolazione
- Vuoto (gas inerte ad alta velocità e sufficiente pressione). Si consiglia l'interruzione dello spegnimento a 350–450°C, quando ci sono problemi di distorsione e di cricche da raffreddamento.
- Bagno di tempra termale isoterma (sale o letto fluido) a 500–550°C o 180–220°C.
- Olio caldo, ca. 80°C.

Nota 1: Eseguire il rinvenimento non appena lo stampo raggiunge i 50–70°C.

Nota 2: Per ottenere caratteristiche ottimali dello stampo lo spegnimento deve essere rapido, ma non eccessivo per evitare deformazioni e cricche.

Diagramma CCT

Temperatura di austenitizzazione 1000°C. Tempo di permanenza: 30 minuti.



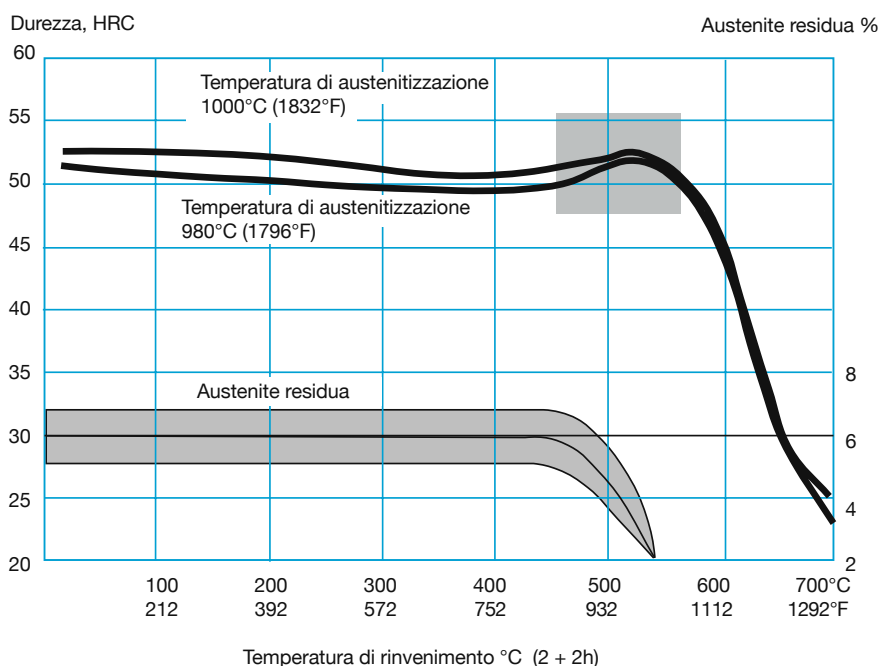
Rinvenimento

Scegliere la temperatura di rinvenimento secondo la durezza desiderata facendo riferimento al diagramma sottostante. Effettuare almeno due rinvenimenti con raffreddamento intermedio fino alla temperatura ambiente.

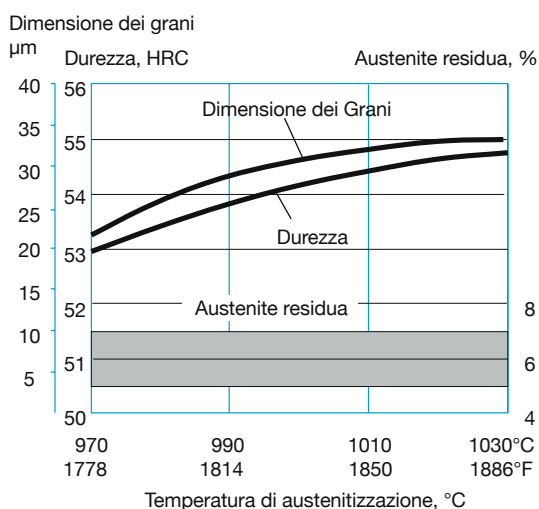
Permanenza minima alla temperatura di rinvenimento: 2 ore. Rinvenire nel campo di temperatura 450–550°C per ottenere la durezza desiderata darà il risultato di una minore tenacità.

Diagramma di rinvenimento

Raffreddamento in aria dei provini di 15 x 15 x 40 mm.

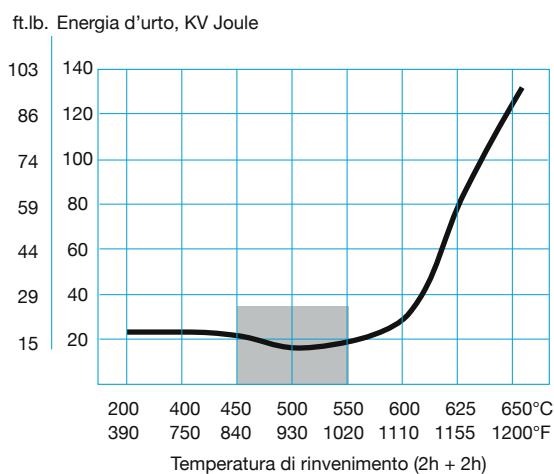


Durezza, dimensione dei grani e austenite residua in funzione della temperatura di austenitizzazione



Resistenza all'urto approssimativa alle varie temperature di rinvenimento

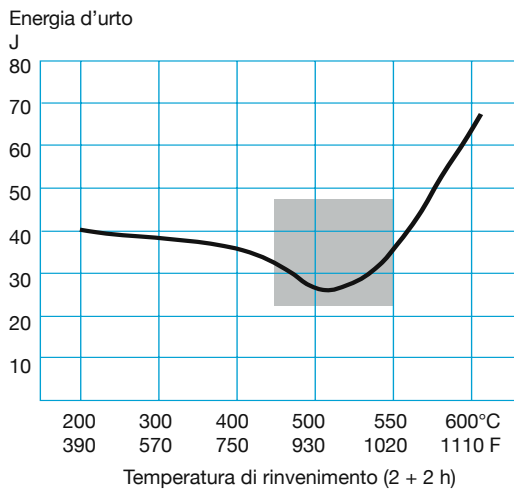
Provini per prova Charpy con intaglio a V, direzione corto trasversale.



Rinvenire nel campo di temperatura 450–550°C per ottenere la durezza desiderata darà il risultato di una minore tenacità.

Resistenza all'urto approssimativa alle varie temperature di rinvenimento

Provette Charpy U, direzione trasversale corta.



Rinvenire nel campo di temperatura 450–550°C per ottenere la durezza desiderata darà il risultato di una minore tenacità.

Variazioni dimensionali durante tempra e rinvenimento

Durante la tempra e il rinvenimento lo stampo è soggetto sia a sollecitazioni termiche che di trasformazione. Questo comporterà inevitabilmente variazioni dimensionali e distorsioni del blocco da lavorare. Si raccomanda quindi di lasciare sempre dopo la lavorazione del sovrametallo prima della tempra e del rinvenimento dello stampo. Normalmente si avrà un ritiro nel senso della maggiore lunghezza dello stampo, mentre la dimensione più corta potrebbe aumentare, ma questo è anche questione di dimensione dello stampo, della sua forma e della velocità di raffreddamento e della velocità di raffreddamento dalla temperatura di austenitizzazione.

Per Uddeholm Vidar Superior si consiglia di lasciare un sovrametallo pari allo 0,2% in lunghezza, in larghezza e nello spessore.

Nitrurazione e nitrocarburazione

Con la nitrurazione e la nitrocarburazione si ottiene uno strato superficiale duro, molto resistente all'usura e all'erosione. Lo strato nitrurato è comunque fragile e può criccarsi o scheggiarsi se esposto a shock meccanici o termici, un pericolo

che aumenta con l'aumento dello spessore dello strato. Prima della nitrurazione lo stampo dovrebbe essere temprato e rinvenuto a una temperatura di almeno 50°C sopra la temperatura di nitrurazione.

La nitrurazione in atmosfera d'ammoniaca a 510°C e la nitrurazione in plasma con 75% di idrogeno e 25% di azoto a 480°C danno entrambe una durezza superficiale di ~1100 HV_{0,2}. In genere si preferisce la nitrurazione in plasma che consente un migliore controllo del potenziale nitrurante; in particolare, può essere facilmente evitata la formazione della cosiddetta «coltre bianca» che è sempre dannosa nelle lavorazioni a caldo.

Anche con un'accurata nitrurazione gassosa si possono ottenere buoni risultati. Uddeholm Vidar Superior può anche essere nitrocarburato in atmosfera gassosa o in bagno di sale. La durezza superficiale dopo la nitrocarburazione si attesta tra 1000 e 1100 HV_{0,2}.

Profondità della nitrurazione

Processo	Tempo, h	Profondità*	
		mm	inch
Nitrurazione gassosa a 510°C (950°F)	10	0,12	0,0047
	30	0,21	0,0082
Nitrurazione in plasma a 480°C (895°F)	10	0,10	0,0039
	30	0,19	0,0075
Nitrocarburazione – gassosa a 580°C (1075°F) – in bagno di sale a 580°C (1075°F)	2,5	0,13	0,0051
	1	0,07	0,0028

* Profondità dello strato nitrurato = distanza dalla superficie alla quale la durezza è di 50 HV_{0,2} superiore alla durezza di base.

Uddeholm Vidar Superior può anche essere nitrurato allo stato ricotto. In questo caso la durezza e la profondità di nitrurazione saranno comunemente leggermente inferiori.

CONSIGLI PER LA LAVORAZIONE

I parametri di taglio sotto indicati sono da considerarsi valori indicativi che devono essere adattati alle condizioni operative esistenti. Per maggiori informazioni consultare l'opuscolo Uddeholm «Cutting Data Recommendations».

I consigli nella tabella seguente sono validi per l'acciaio Uddeholm Vidar Superior in condizioni di fornitura (ricotto a ~ 180 HB).

Tornitura

Processo di taglio	Tornitura con metallo duro		Tornitura con acciaio rapido
	Sgrossatura	Finitura	Finitura
Velocità di taglio, (v_c) m/min.	170-220	220-270	25-30
Avanzamento, (f) mm/giro	0,2-0,4	0,05-0,2	-0,3
Profondità di taglio, (a_p) mm	2-4	0,5-2	-2
Tipo di metallo duro ISO	P20-P30 Metallo duro rivestito	P10 metallo duro rivestito o Cermet	-

Foratura

Punte in acciaio rapido

Diametro punta mm	Velocità di taglio, (v_c) m/min.	Avanzamento, (f) mm/giro
-5	15-20*	0,05-0,10
5-10	15-20*	0,10-0,20
10-15	15-20*	0,20-0,25
15-20	15-20*	0,25-0,30

* Per punte in acciaio HSS rivestito $v_c = 35-40$ m/min.

Punte in metallo duro

Parametri di taglio	Tipo di punta		
	Inserito reversibile	Metallo duro integrale	Punta con tagliente in metallo duro ¹⁾
Velocità di taglio, (v_c) m/min.	220-230	120-150	120-150
Avanzamento, (f) mm/giro	0,05-0,15 ²⁾	0,10-0,25 ³⁾	0,15-0,25 ⁴⁾

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

²⁾ Avanzamento per punte di diametro 20-40 mm

³⁾ Avanzamento per punte di diametro 5-20 mm

⁴⁾ Avanzamento per punte di diametro 10-20 mm

Fresatura

Squadratura e spianatura

Parametri di taglio	Fresatura con metallo duro	
	Sgrossatura	Finitura
Velocità di taglio, (v_c) m/min.	140-220	220-260
Avanzamento, (f_z) mm/dente	0,2-0,4	0,1-0,2
Profondità di taglio, (a_p) mm	2-4	-2
Tipo di metallo duro ISO	P20-P40 Metallo duro rivestito	P10 Metallo duro rivestito o Cermet

Fresatura con fresa a candela

Parametri di taglio	Tipo di fresatura		
	Metallo duro integrale	Inserito in metallo duro reversibile	Acciaio rapido
Velocità di taglio, (v_c) m/min.	145-185	150-190	30-35 ¹⁾
Avanzamento, (f) mm/dente	0,03-0,2 ²⁾	0,08-0,2 ²⁾	0,05-0,35 ²⁾
Tipo di metallo duro	-	P10-P20	-

¹⁾ Per fresatura di finitura con acciaio HSS rivestito $v_c = 50-55$ m/min.

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

Rettifica

Per consigli generali sulle mole di rettifica vedere la tabella sottostante. Per maggiori informazioni consultare l'opuscolo Uddeholm «Rettifica dell'acciaio per utensili».

Tipo di rettifica	Materiale ricotto	Materiale temprato
Rettifica tangenziale	A 46 HV	A 46 HV
Rettifica frontale	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 IV	A 120 JV

LAVORAZIONE DI ELETTROEROSIONE

A seguito della lavorazione di elettroerosione le superfici lavorate dello stampo sono coperte con uno strato risolidificato (coltre bianca) e uno strato ritemperato e non rinvenuto sottostante, entrambi molto fragili e che pregiudicano la prestazione dello stampo.

Effettuando una lavorazione di elettroerosione la coltre bianca deve essere completamente eliminata meccanicamente mediante rettifica o molatura. Terminata la lavorazione a macchina effettuare un ulteriore rinvenimento a una temperatura di ca. 25°C inferiore alla temperatura di rinvenimento usata durante l'ultimo rinvenimento.

Per maggiori informazioni consultare l'opuscolo Uddeholm «Elettroerosione dell'acciaio per utensili».

FOTOINCISIONE

Uddeholm Vidar Superior è particolarmente adatto per la lavorazione mediante fotoincisione. Il suo alto grado di omogeneità e il suo basso contenuto di zolfo garantiscono un'accurata e precisa riproduzione del disegno.

LUCIDATURA

Uddeholm Vidar Superior presenta dopo tempra e rinvenimento buone caratteristiche di lucidabilità. Per la lucidatura dopo la rettifica si consiglia l'utilizzo di pasta all'ossido di alluminio o di diamante.

Per maggiori informazioni consultare l'opuscolo Uddeholm «Lucidatura dell'acciaio per utensili».

SALDATURA

È possibile effettuare la saldatura di parti di stampi con risultati accettabili, sempre che vengano prese precauzioni appropriate durante la preparazione delle giunzioni, della selezione del materiale di apporto, del preriscaldamento dello stampo, del raffreddamento controllato dello stampo e del processo di trattamento termico dopo la saldatura. Le seguenti indicazioni raggruppano i parametri di saldatura più importanti.

Per maggiori informazioni consultare l'opuscolo Uddeholm «Saldatura dell'acciaio per utensili».

Metodo di saldatura	TIG	MIG
Temperatura di preriscaldamento*	Min. 325°C (620°F)	Min. 325°C (620°F)
Materiale di apporto	DIEVAR TIG-Weld QRO 90 TIG-Weld	UTP673 QRO 90 Weld
Temperatura max. zona di saldatura	475°C (880°F)	475°C (880°F)
Raffreddamento post saldatura	20–40°C/h (35–70°F/h) nelle prime 2–3 ore, poi in aria	
Durezza dopo saldatura	48–53 HRC	55–58 HRC (673) 48–53 HRC
Trattamento termico dopo saldatura		
Stato temprato	Rinvenimento a una temperatura di 10–20°C (20–40°F) inferiore alla precedente temperatura massima di rinvenimento.	
Stato ricotto	Ricottura dolce a 850°C (1560°F) in atmosfera protetta. Successivo raffreddamento in forno a 10°C (20°F) /ora fino a 650°C (1200°F) e poi in aria libera.	

* La temperatura di preriscaldamento deve essere raggiunta da tutto lo stampo e deve essere mantenuta per tutto il processo di saldatura per evitare cricche da saldatura.

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

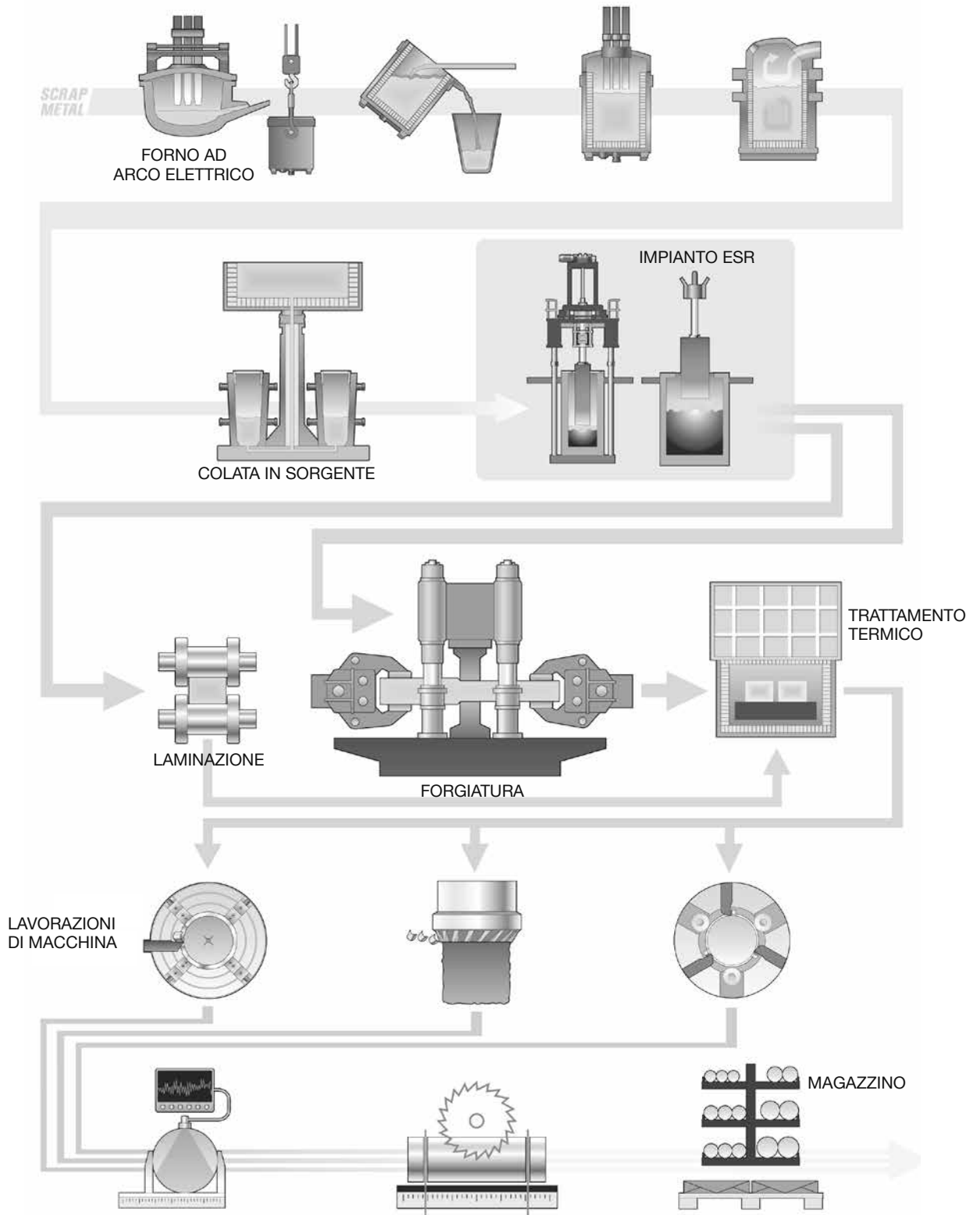
Dal processo di colata della fusione nella siviera, l'acciaio viene versato in lingottiere in atmosfera controllata per la solidificazione. A partire da questo stadio, l'acciaio può essere direttamente laminato o forgiato, ma può anche essere rifuso nell'impianto ESR, dove i nostri più sofisticati tipi 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 surriscaldato. 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.