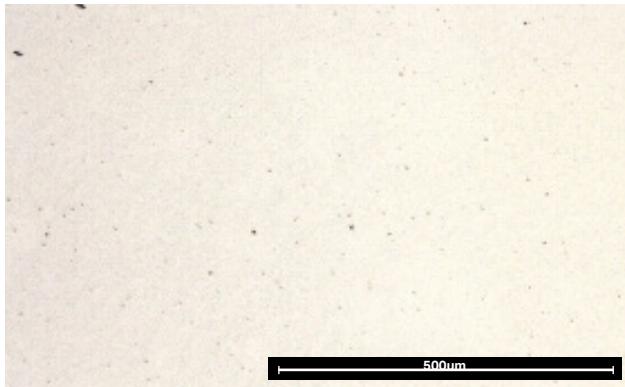


# D2

## ACCIAIO PER UTENSILI

Altre designazioni: DIN 12379, ASTM A681, UNS T30402, BD 2

L'acciaio per utensili D2 è un acciaio per utensili autotemprante ad alto contenuto di cromo e carbonio che può essere trattato termicamente per raggiungere caratteristiche di elevata durezza e resistenza a compressione. L'acciaio per utensili D2 offre eccellente resistenza all'usura ed è ampiamente usato in applicazioni di lavorazione a freddo che richiedono bordi taglienti, resistenza all'abrasione e resistenza a compressione. L'acciaio per utensili D2 Markforged soddisfa i requisiti chimici di ASTM A681.



Composizione	% in peso
Cromo	11-13
Carbonio	1,4-1,6
Molibdeno	0,7-1,2
Vanadio	0,5-1,1
Nichel + rame	0,75 max
Manganese	0,1-0,6
Silicio	0,1-0,6
Fosforo	0,03 max
Zolfo	0,03 max
Ferro	bal

### Trattamento termico Markforged<sup>1</sup>

### Lavorato trattato termicamente<sup>2</sup>

Proprietà fisiche	Prova	Trattamento termico Markforged <sup>1</sup>	Lavorato trattato termicamente <sup>2</sup>
Carico di snervamento a compressione 0,2% [MPa]	ASTM E9	1690	2200
Modulo elastico [GPa]	ASTM E9	187	210
Durezza <sup>3,5</sup> [HRC]	ASTM E18	55	62
Densità relativa <sup>4</sup> [%]	ASTM B923	97	100

### Trattamento termico

L'acciaio per utensili D2 può essere sottoposto a trattamento termico per aumentare la durezza e la durabilità dopo una fase di ricottura opzionale e lavorazione meccanica. Markforged raccomanda il trattamento termico dell'acciaio per utensili D2 per ottimizzare le proprietà del materiale per applicazioni specifiche.

- Riscaldare lentamente a 760 °C, mantenere a temperatura per almeno 30 minuti.
- Riscaldare a 1040 °C. Mantenere la parte a temperatura per 30-45 minuti.
- Sottoporre la parte a tempra ad aria a una temperatura inferiore a 65 °C.
- Temprare la parte. Per ogni tempra, riscaldare la parte a 200 °C e temprare per 30 minuti. In caso di doppia tempra, lasciare raffreddare la parte a temperatura ambiente tra una tempra e l'altra.  
Nota: è possibile utilizzare anche temperature di tempra più elevate; questo accrescerà la tenacità ma ridurrà la durezza.

1. L'acciaio per utensili D2 Markforged trattato termicamente è stato riscaldato a 1040 °C e temprato singolarmente a 200 °C per 30 minuti.

2. Dati sul trattamento termico lavorato di Bohler-Uddeholm: [http://cdna.terasrenki.com/ds/1.2379\\_X153CrMoV12\\_AISI-D2\\_SS-2310\\_Datasheet\\_2.pdf](http://cdna.terasrenki.com/ds/1.2379_X153CrMoV12_AISI-D2_SS-2310_Datasheet_2.pdf)

3. La durezza Markforged è stata misurata su coupon campione stampati con riempimento solido.

4. La densità relativa per D2 presuppone una densità di 7,7 g/cm<sup>3</sup>.

5. La durezza dell'acciaio come sinterizzato può variare sensibilmente in base al carico della fornace e all'ambiente circostante. Markforged raccomanda il trattamento termico post-sinterizzazione per la massima durezza e resistenza alla compressione.

Questi dati rappresentano i valori tipici dell'acciaio per utensili D2 Markforged. I campioni Markforged sono stati stampati con riempimento solido. I dati di densità sono stati testati internamente, mentre tutti gli altri dati sono stati testati e convalidati da fonti esterne. Questi dati rappresentativi sono stati testati, misurati o calcolati utilizzando metodi standard e sono soggetti a modifica senza preavviso. Markforged non fornisce garanzie di alcun tipo, esplicite o implicite.