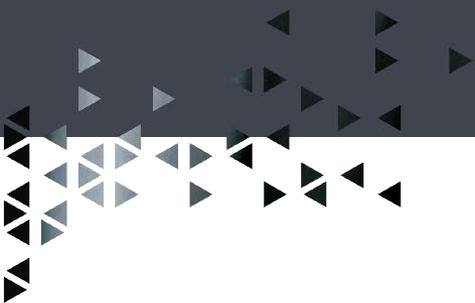




Acciai da Utensile per Formatura a Caldo

Dr. Till Schneiders

Deutsche Edelstahlwerke Specialty Steel GmbH & Co. KG



DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE



Outline

01 Formatura a caldo (Stampaggio)

02 Soluzioni DEW proposte di acciai da utensile

01 Formatura a caldo (Stampaggio)



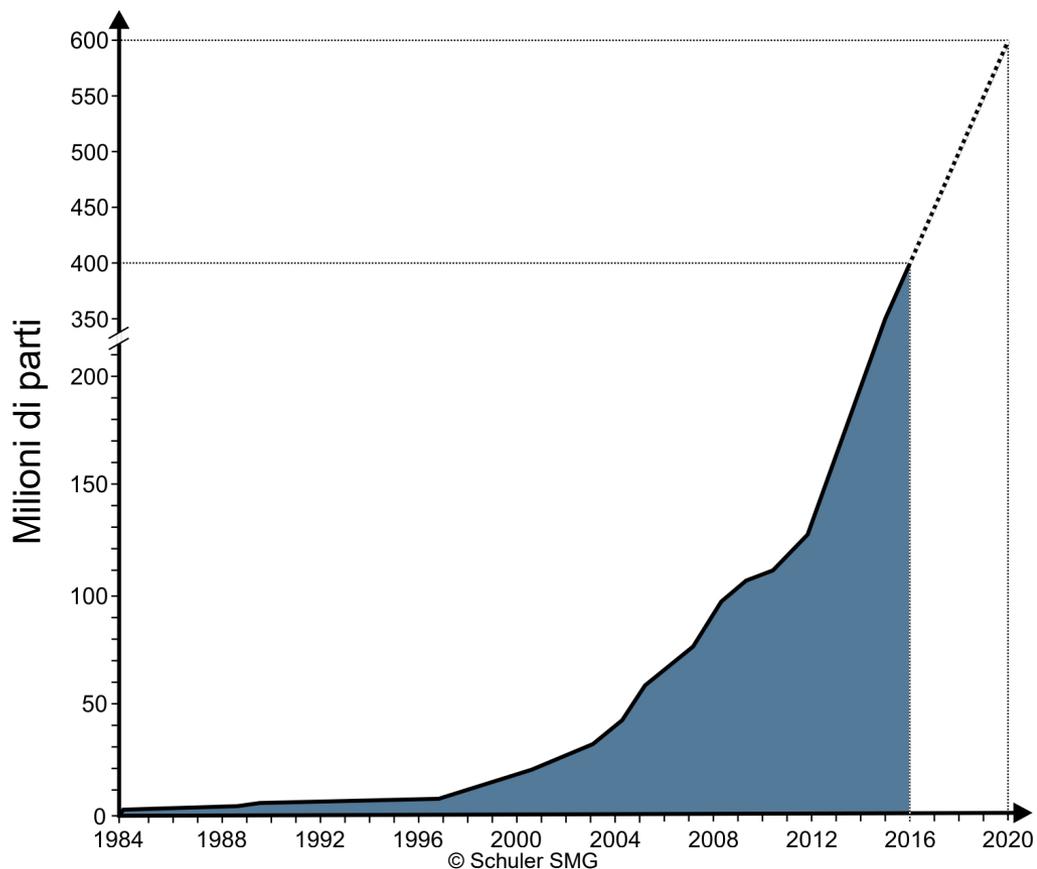
Formatura a Caldo

Sviluppo

➤ Comfort, sicurezza ecc.

vs.

consumo di carburante e prezzo



© Volkswagen Media Services, Stahl-Informationszentrum

➤ Costruzione leggera con acciaio ad altissima resistenza

Formatura a Caldo

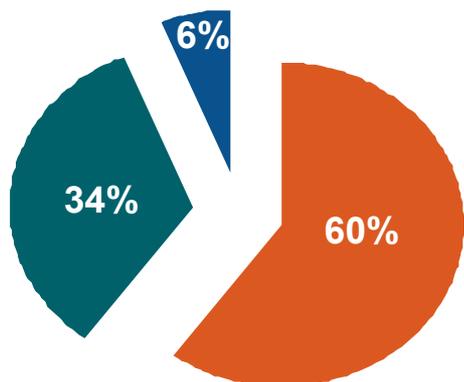
Sviluppo

➤ Quantità di parti formate a caldo (esempio: Volkswagen Golf)

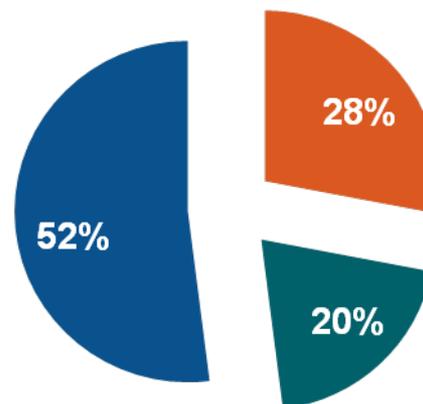
❖ Golf VI (G = 268 kg)



❖ Golf VII (G = 245 kg)



- acciaio ad alta e altissima resistenza
- acciaio morbido da imbutitura profonda
- Componenti formati a caldo costruiti con acciaio bonificato

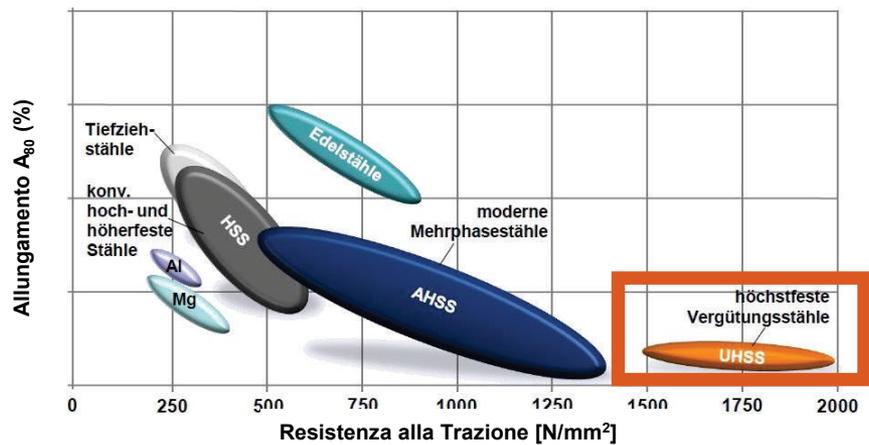
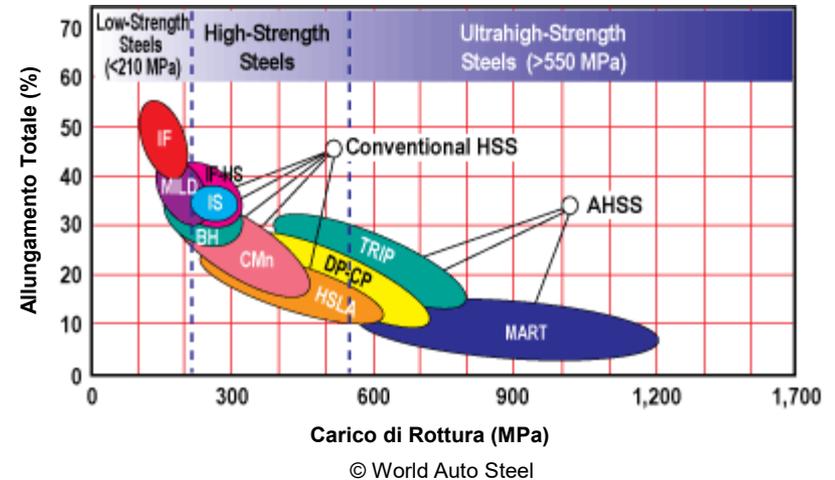
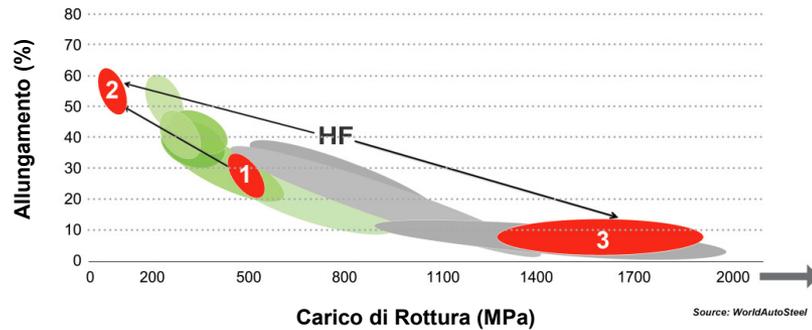


Fonte: Volkswagen AG

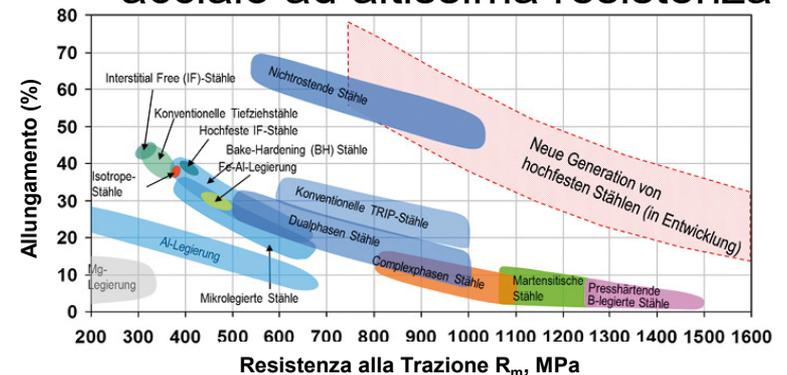
Formatura a Caldo

Sviluppo

- Comfort, sicurezza ecc. contrapposti a consumo carburante e prezzo



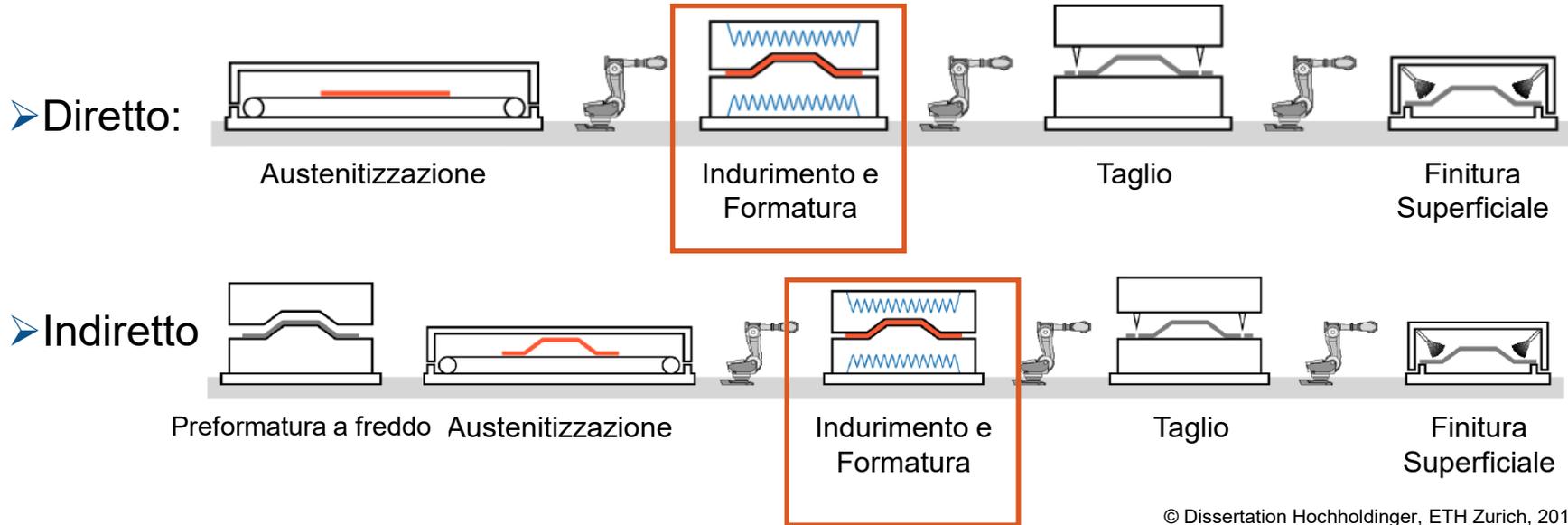
- Costruzione leggera con acciaio ad altissima resistenza



Formatura a Caldo

Processi e requisiti

- Acciaio bonificato al Boro **22MnB5** come da standard, differenti rivestimenti per la protezione dalla corrosione → metodo diretto vs. metodo indiretto



© Dissertation Hochholdinger, ETH Zurich, 2012

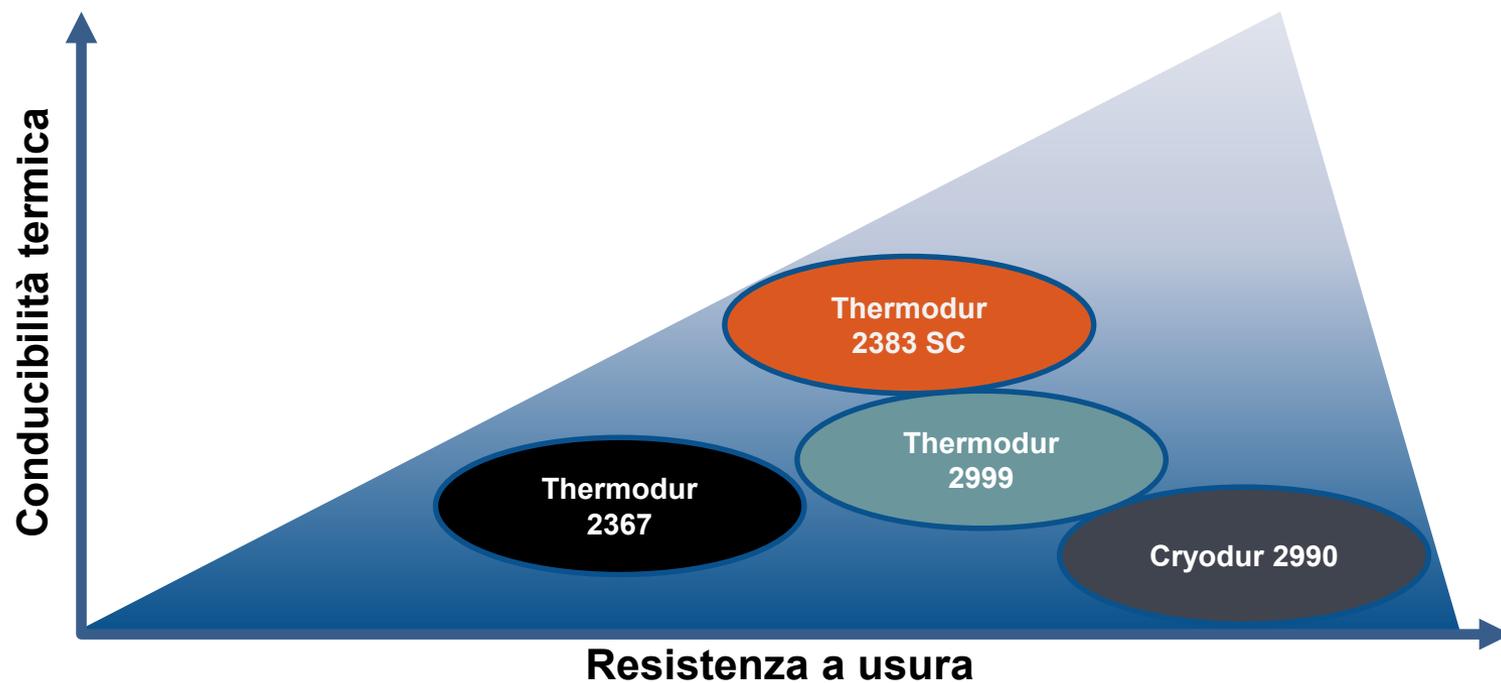
- Parametri importanti: raffreddamento veloce ed affidabile → tempo ciclo; resistenza
→ Requisiti dell'attrezzatura: soprattutto **resistenza all'usura** e **conducibilità termica**

02 Soluzioni DEW proposte di acciai da utensile



Soluzioni DEW proposte di acciai da utensile

Panoramica



Thermodur 2367 Superclean

Acciaio da lavorazione a caldo convenzionale – usato frequentemente

➤ Proprietà principali:

- Composizione Chimica:

Acciaio	DIN EN ISO 4957	AISI	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni
Thermodur 2367	X38CrMoV5-3	-	0.37	0.30	0.40	5.00	3.00	0.60	-

- Durezza: fino a 57 HRC (tipicamente 45 – 54 HRC)

- Conducibilità Termica (a 20 °C / 68 °F): 30 W/mK

➔ *Acciaio da utensili per lavorazione a caldo legato al CrMoV con buone proprietà ad alta temperatura*

➔ *Frequentemente impiegato in condizione rifusa (ESR) per formatura a caldo diretta*

Thermodur 2383 Supercool

Sviluppi speciali – alta conduttività termica

➤ Proprietà principali:

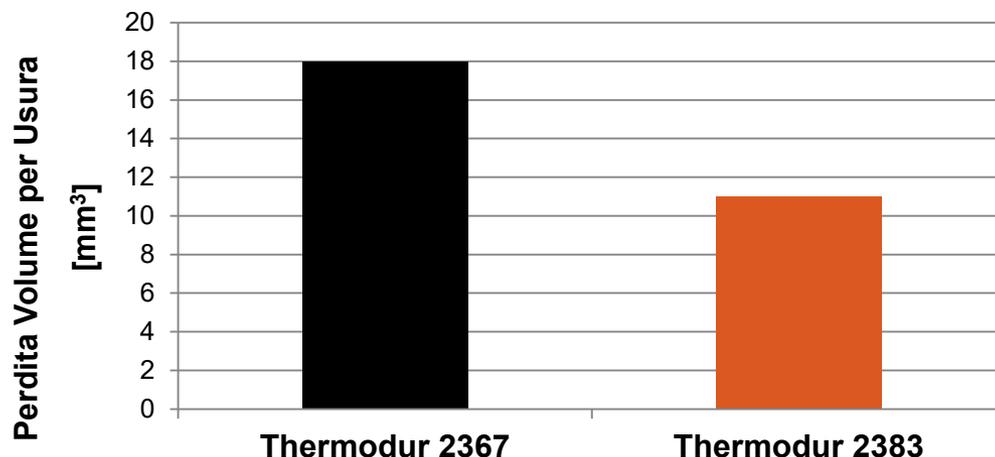
- Composizione Chimica:

Acciaio	DIN EN ISO 4957	AISI	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni
Thermodur 2383 SC	(45MoV14-13)	-	0.45	0.30	0.90	-	1.50	1.50	0.90

- Durezza: fino a 52 HRC (tipicamente 45 – 50 HRC)

- Conducibilità Termica (a 20 °C / 68 °F): 44 W/mK

➔ *Acciaio da utensili speciale per lavorazione a caldo con proprietà fisiche / meccaniche bilanciate (resistenza all'usura contrapposta a temprabilità e resistenza all'usura)*



- Prova di imbutitura / piegatura ad alta temperatura delle strisce di 22MnB5
- Dopo 500 cicli
- 2367 ESU bonificato a 54 ± 1 HRC
- Thermodur 2383 Supercool bonificato a 48 ± 1 HRC

Thermodur 2383 Supercool

Sviluppi speciali – alta conduttività termica

➤ Proprietà principali:

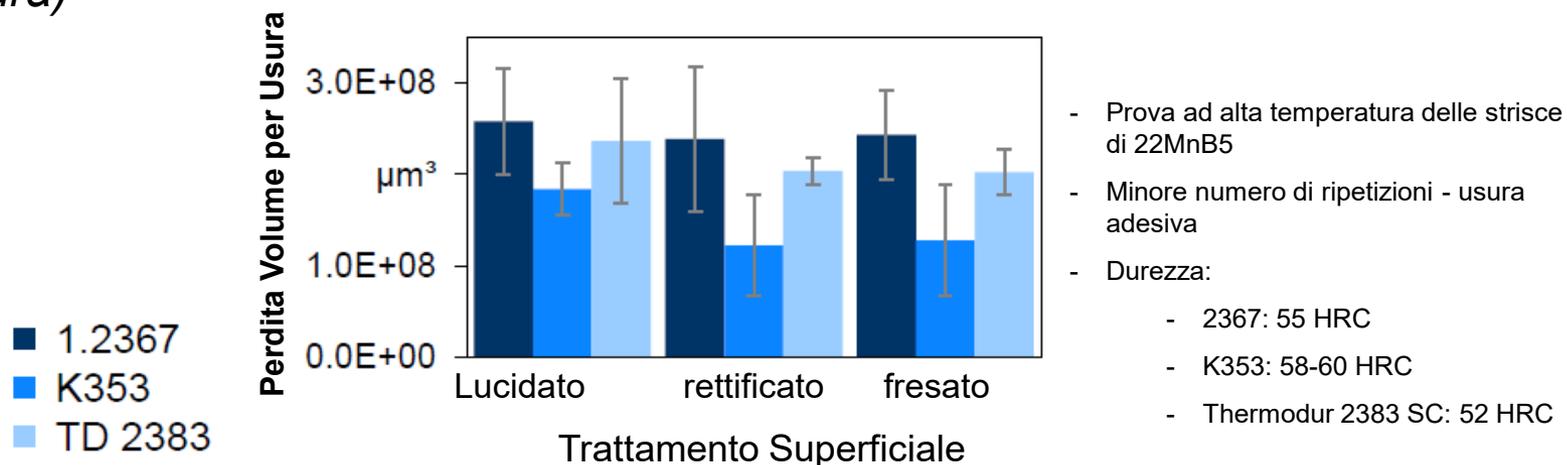
- Composizione Chimica:

Acciaio	DIN EN ISO 4957	AISI	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni
Thermodur 2383 SC	(45MoV14-13)	-	0.45	0.30	0.90	-	1.50	1.50	0.90

- Durezza: fino a 52 HRC (tipicamente 45 – 50 HRC)

- Conducibilità Termica (a 20 °C / 68 °F): 44 W/mK

➔ *Acciaio da utensili speciale per lavorazione a caldo con proprietà fisiche / meccaniche (resistenza all'usura contrapposta a temprabilità e resistenza all'usura)*



Thermodur 2383 Supercool

Sviluppi speciali – alta conduttività termica

➤ Proprietà principali:

- Composizione Chimica:

Acciaio	DIN EN ISO 4957	AISI	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni
Thermodur 2383 SC	(45MoV14-13)	-	0.45	0.30	0.90	-	1.50	1.50	0.90

- Durezza: fino a 52 HRC (tipicamente 45 – 50 HRC)

- Conducibilità Termica (a 20 °C / 68 °F): 44 W/mK

➔ *Acciaio da utensili speciale per lavorazione a caldo, attualmente impiegato in attrezzature di serie per formatura a caldo indiretta (BMW)*



© BMW, Dingolfing

Thermodur 2999 Superclean

Acciaio speciale per utensili da lavorazione a caldo – maggiore resistenza all'usura

➤ Proprietà principali:

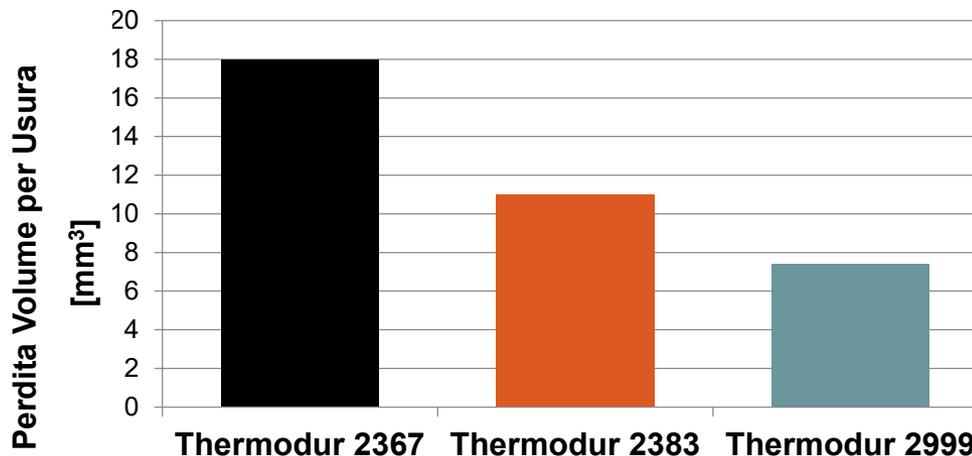
- Composizione Chimica:

Acciaio	DIN EN ISO 4957	AISI	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni
Thermodur 2999	X45MoCrV5-3-1	-	0.45	0.30	0.30	3.00	5.00	1.00	-

- Durezza: fino a 57 HRC (tipicamente 50 – 55 HRC)

- Conducibilità Termica (a 20 °C / 68 °F): 31 W/mK

➔ *Acciaio da utensili speciale per lavorazione a caldo con buone proprietà meccaniche (resistenza all'usura)*



- Prova di imbutitura / piegatura ad alta temperatura delle strisce di 22MnB5
- Dopo 500 cicli
- 2367 ESU bonificato a 54 ± 1 HRC
- Thermodur 2383 Superclean bonificato a 48 ± 1 HRC
- Thermodur 2999 bonificato a 56 ± 1 HRC

Cryodur 2990

Acciaio speciale per utensili da lavorazione a freddo – maggiore resistenza all'usura

➤ Proprietà principali:

- Composizione Chimica:

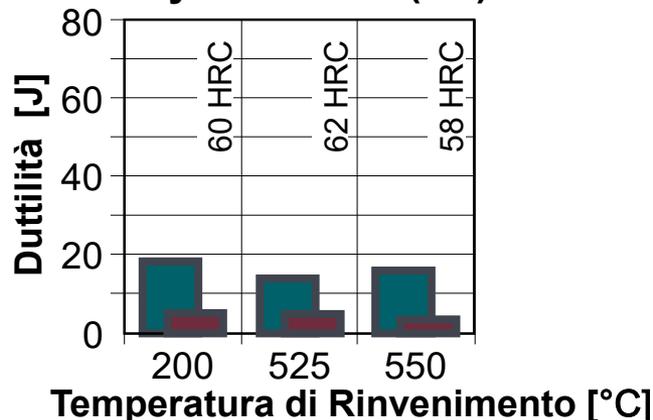
Steel	DIN EN ISO 4957	AISI	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni
Cryodur 2990	(~X100CrMoV8-1-1)	-	1.0	0.90	-	8.0	1.60	1.60	-

- Durezza: fino a 64 HRC (tipicamente 58 – 62 HRC)

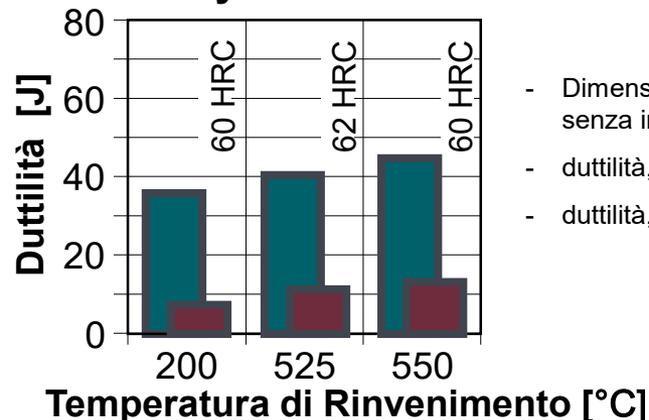
- Conduttività Termica (a 20 °C / 68 °F): 24 W/mK

➔ *Acciaio speciale per utensili da lavorazione a freddo con proprietà usura / tenacità bilanciate*

Cryodur 2379 (D2)



Cryodur 2990



- Dimensioni provino: 10 x 10 x 55 mm³, senza intaglio, bonificato
- duttilità, longitudinale
- duttilità, trasversale



Soluzioni DEW proposte di acciai da utensile

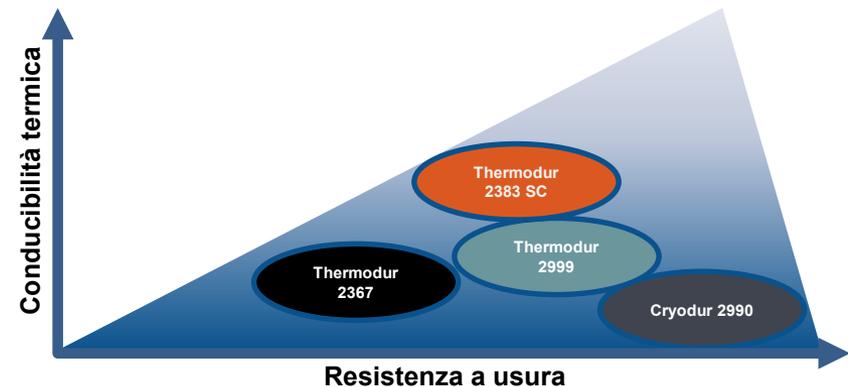
Dimensioni disponibili (a magazzino)

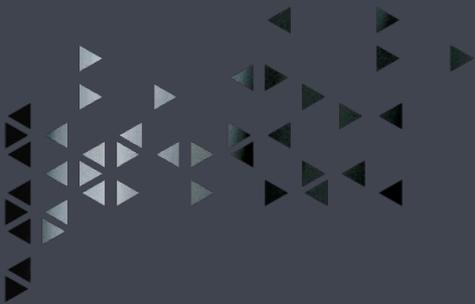
➤ Thermodur 2367 Superclean:

➤ Thermodur 2383 Supercool:

➤ Thermodur 2999 Superclean:

➤ Cryodur 2990:





Grazie per l'attenzione!