

Trattamento Termico Sottovuoto.



Il trattamento termico sottovuoto convince per i suoi numerosi vantaggi: qualità, riproducibilità e rispetto dell'ambiente fanno di questo procedimento quanto di più avanzato nel campo della tecnologia dei trattamenti termici di utensili di alta qualità e di componenti, in particolare quando seguono altri processi quali la nitrurazione ionica, gassosa controllata, ed i rivestimenti PVD e CVD. La flessibilità nella scelta dei parametri come la temperatura, la pressione di raffreddamento, le direzioni di raffreddamento etc. permettono di ottimizzare il trattamento termico per stampi utensili e componenti. Negli stabilimenti Bodycote in Italia, di Rodengo e Gorgonzola lavorano 24 ore su 24 per 330 giorni all'anno, più di 20 impianti di trattamento termico sottovuoto.

I processi produttivi.

Il trattamento termico sottovuoto offre diverse scelte e possibilità di processo termico:

- Tempra e rinvenimento, di utensili, stampi e componenti.
- Ricottura
- Solubilizzazione ed invecchiamento.
- Saldobrasatura ad alta temperatura (vedi brochure annessa del procedimento).
- Tempra isoterma per stampi pressocolata, stampi plastica e/o a geometria variabile.

I vantaggi del processo.

- Assenza di decarburazione.
- Minimizzazione delle variazioni geometriche grazie alla gestione controllata di tutti i parametri del processo.
- Superfici lucide e pulite, nessuna ossidazione delle superfici dei componenti.
- Elevata uniformità della temperatura nel forno migliore o uguale di +/- 5 °C.
- Riproducibilità dei risultati grazie ai moderni controlli del processo ed alla tecnologia informatica.
- Controllo del processo con misurazione della temperatura nello stampo/utensile o nel pezzo di riferimento.
- Trattamento termico di utensili stampi e componenti pre e post CVD o PVD.

Impianti disponibili: panoramica indicativa

Dimensioni standard (Larg. x h x Lung.)	600 x 600 x 900 mm.	800 x 800 x 1200 mm.	1500 x 1500 x 1500 mm.
Raffreddamento	Azoto fino a 10 bar oppure Olio	Azoto fino a 10 bar	Azoto fino a 10 bar
Livello di vuoto	Fino a 5 x 10 ⁻⁵ bar	Fino a 5 x 10 ⁻⁵ bar	Fino a 5 x 10 ⁻⁵ bar
Peso lordo della carica	Fino a 800 Kg.	Fino a 1000 Kg.	Fino a 2000 Kg.

Applicazioni

- Stampi ed utensili.
- Utensili da taglio.
- Punzoni.
- Componenti per aeronautica.
- Palette per turbine.
- Serbatoi e Componenti saldati in acciai e leghe speciali.



Trattamento Termico Sottovuoto: I fatti!

Deformazioni e variazioni dimensionali.

Deformazioni e variazioni dimensionali, sono fenomeni che possono avere origini molteplici:

- Eterogeneità e segregazioni del materiale,
- Taglio o lavorazione errata dello stampo/utensile senza le distensioni intermedie,
- Forme complesse in mancanza di precauzioni preventive durante la costruzione dello stampo/utensile come le distensioni e/o la tempra isotermica.

Con il trattamento termico sottovuoto le variazioni geometriche possono essere minimizzate grazie a:

- Trattamenti di distensione preliminari la tempra o intermedie cioè durante le lavorazioni meccaniche per le geometrie complesse.
- Riduzione delle tensioni residue tramite riscaldamento con rampe adeguate e controllate.
- Riscaldamento uniforme di tutta la carica grazie alla combinazione del riscaldamento convettivo fino a 750 °C e irraggiamento per tutte le temperature superiori.
- Scelta della velocità critica di tempra tramite la selezione della pressione da 1 a 10 bar, oppure olio.
- Raffreddamento uniforme grazie al cambio della direzione del gas di raffreddamento da alto/basso viceversa, destra/sinistra o multi direzionale.
- Per componenti a rischio di deformazione (es. stampi per pressofusione o con geometria complessa) si consigliano la/le distensioni preliminari e la tempra isotermica.
- Nel rispetto della velocità critica di tempra, dell'acciaio e la sua temprabilità, si devono contenere le variazioni dimensionali le rotture e le strutture miste, mediante trattamenti preliminari di distensione, la scelta di adeguate velocità di raffreddamento e distribuzione dei flussi di raffreddamento!

Tempra isotermica

Regola generale

Sottovuoto ed atmosfera

All'inizio di ogni ciclo produttivo, la fase di vuoto consente di evacuare tutta l'aria dal forno per mezzo delle pompe fino al raggiungimento del livello di vuoto impostato, per alcune applicazioni speciali i livelli di vuoto sono molto spinti. Una volta raggiunti i livelli di vuoto desiderati, l'impianto è riempito con azoto oppure argon, in casi speciali, per consentire le prime fasi di riscaldamento convettivo. Quando si raggiunge la temperatura di 750 °C, si passa al secondo preriscaldamento, pre austenitizzazione ed austenitizzazione nel rispetto dei parametri di trattamento termico specificati dalla acciaieria. Durante tutta le fasi sopradescritte si utilizza il riscaldamento per irraggiamento + efficace e preciso. Al completamento dell' austenitizzazione, si introduce azoto fino al raggiungimento della pressione impostata nel forno che consentirà il processo di tempra. Seguono poi, secondo le indicazioni dell'acciaieria e l'esperienza del temperatore, due o più cicli di rinvenimento. Per applicazioni particolari, soprattutto per l'aeronautica, si utilizza l'argon.

Materiali

N. materiale	Denominazione DIN	Durezza HRC (max)
1.2083	X 42 Cr 13	56
1.2343	X 38 CrMoV 5 1	55
1.2344	X 40 CrMoV 5 1	55
1.2363	X 100 CrMoV 5 1	62
1.2367	X 38 CrMoV 5 3	55
1.2379	X 155 CrVMo 12 1	63
1.2380	X 220 CrVMo 13 4	64
1.2436	X 210 CrW 12	63
1.2601	X 165 CrMoV 12	62
1.2767	X 45 NiCrMo 4	56
1.3333	S 3-3-2	66
1.3343	S 6-5-2	65
1.3344	S 6-5-3	65
1.4034	X 46 Cr 13	56
1.4112	X 90 CrMoV 18	60
	ASP 2023 ¹⁾	65
	ASP 2030 ¹⁾	65
	CPM 10V ¹⁾	63
	REX M4 ¹⁾	65
	SPM 23 ²⁾	65
	Vanadis 4 ³⁾	60
	K340 Isodur ⁴⁾	63
	S390 Isomatrix ⁴⁾	68
	S690 Isomatrix ⁴⁾	66

1) marchio registrato della ditta Robert Zapp Werkstofftechnik GmbH & Co. KG

2) marchio registrato della ditta STM GmbH

3) marchio registrato della ditta Uddeholm GmbH

4) marchio registrato della ditta Bohler Edelstahl GmbH

I valori massimi di durezza indicati possono subire delle variazioni.

I valori di durezza necessari per il relativo componente vengono regolati con un adeguato trattamento di rinvenimento.

Nella tabella è riportata una selezione di diverse marche acciaio che possono essere temprate in impianti di trattamento termico sottovuoto.

La tabella non intende essere completa ma indicativa.

Si possono trattare sottovuoto anche altri materiali come ad esempio

- ghise speciali
- rame e leghe di rame
- nickel e leghe basi di nickel
- titanio e leghe di titanio

Per ogni vostra necessità Bodycote è vicina a voi per offrirvi, nelle proprie competenze, le risposte ai vostri quesiti.



BODYCOTE TRATTAMENTO TERMICO SOTTOVUOTO

Bodycote Trattamenti Termici spa
Via Moie, 28 · 25050 - Rodengo Saiano (Brescia)
Tel.: +39 030 6810 209 · Fax: +39 030 6810 218
eMail: rodengo@bodycote.com

Bodycote Italia srl
Via G. Parini, 104 · 20064 - Gorgonzola (Milano)
Tel.: +39 02 95304 218 · Fax: +39 02 95302 820
eMail: gorgonzola@bodycote.com

Bodycote

www.bodycote.com