

## Trattamento termico dei metalli sotto gas inerti o reattivi o sotto vuoto

Un gran numero di trattamenti termici dei metalli si svolge solitamente in gas inerte o di reazione o sottovuoto per evitare o ridurre al minimo l'ossidazione dei componenti.



Nabertherm offre un ricco assortimento con soluzioni graduali per il trattamento termico dei metalli. Il catalogo "Tecnica per Processi Termici 2, forni e impianti di trattamento termico per processi sotto gas inerti o reattivi o sotto vuoto", presenta con chiarezza i vari tipi di forni e gli accessori disponibili che possono essere impiegati per i diversi processi.



### Forni in versione ermetica

I forni in versione ermetica sono forni standard con un allacciamento per gas inerte, in cui il corpo viene reso ermetico e il design della porta adattato. Questi forni sono indicati per processi che non richiedono un contenuto elevato di ossigeno residuo o per componenti che vengono ulteriormente lavorati dopo il trattamento termico.

Forno a camera a convezione NA 120/65 I

### Forni con cassetta di gasaggio, cassetta di gasaggio con coperchio di evacuazione o sacchetto di gasaggio

I forni di trattamento termico con cassetta o sacchetto di gasaggio offrono un ottimo rapporto qualità/prezzo e possono essere impiegati per molti processi che devono essere eseguiti in un'atmosfera di gas inerte o di reazione non infiammabile.



Utilizzando una cassetta di gasaggio con corrispondente alimentazione di gas di processo è possibile modificare un forno standard in forno a gas inerte. A seconda del gas di processo, della velocità di prelavaggio, della velocità di lavaggio e dello stato della cassetta è possibile ottenere contenuti di ossigeno residuo di pochi ppm.

In base allo scopo di utilizzo, le cassette di gasaggio possono essere estraibili, possono restare nel forno o essere concepite appositamente per materiale sfuso. Un'altra variante di gasaggio è il sacchetto di gasaggio.

Nel caso di cariche con forme complesse o con fori, di materiale sfuso o materiali sensibili come il titanio, si consiglia di utilizzare una cassetta con ulteriore coperchio per evacuazione per lo svuotamento a freddo.

Forno a camera a convezione N 250/85 HA con cassetta di gasaggio

È possibile utilizzare cassette di gasaggio sia in forni a convezione per temperature fino a 850 °C che in forni con riscaldamento a radiazione per temperature di lavoro fino a 1100 °C



### Forni a storte a pareti calde

Quando il processo richiede una camera del forno con atmosfera pura, il modello indicato è il forno a storte. La storta non è raffreddata ad acqua e pertanto la temperatura massima è limitata. Il raffreddamento ad acqua interviene solo nella zona della guarnizione porta. I forni a storte a pareti calde possono essere utilizzati per temperatura di lavoro massime di 1100 °C e, se le storte sono realizzate in materiali particolari, anche fino a 1150 °C.

Forno a storte NR 80/11

Questi forni a storte a tenuta di gas sono particolarmente indicati per processi di trattamento termico che richiedono un'atmosfera definita in gas inerte o di reazione. Questi modelli compatti possono essere progettati anche per il trattamento termico sottovuoto fino a 600 °C. Equipaggiati con la relativa tecnica di sicurezza, i forni a storta sono adatti anche per applicazioni con gas di reazione come ad esempio l'idrogeno.



### Forni a storte a pareti fredde

Per i processi di trattamento termico in atmosfera di gas inerte o di reazione o i processi ad alta temperatura sottovuoto si utilizzano i forni a storte a pareti fredde. I forni a storte della serie VHT sono progettati come forni a camera con riscaldamento elettrico, con riscaldamento in grafite, molibdeno, tungsteno o  $\text{MoSi}_2$ .

La storta sottovuoto è interamente raffreddata ad acqua e consente di svolgere processi di trattamento termico in atmosfere con gas inerte o di reazione oppure sottovuoto fino a  $5 \times 10^{-6}$  mbar.

Anche questa serie di forni può essere provvista di pacchetti di sicurezza per gas infiammabili.



Forno a storte VHT 100/16-MO



Forno continuo in idrogeno  
D 150/1600/20/10 H<sub>2</sub>

### Forni per processi continui

Nabertherm offre forni compatti anche per i processi continui che richiedono un'atmosfera di gas inerte o di reazione.

### Forni a bagno di sale e martempering

I forni martempering e a bagno di sale hanno un'eccellente uniformità di temperatura e garantiscono un ottimo trasferimento di calore al pezzo da lavorare. Generalmente il trattamento termico può essere effettuato con tempi di permanenza più brevi rispetto ai forni a camera. Poiché la carica è trattata termicamente con l'esclusione dell'ossigeno, le incrostazioni e lo scolorimento sulla superficie delle parti si riducono notevolmente.

I forni Martempering con una temperatura massima di esercizio di 550 °C sono adatti per processi come la tempra o la tempra bainitica (tempra intermedia). Per i processi di ricottura eseguiti a temperature più elevate, vengono utilizzati forni a bagno di sale.



Forno a bagno di sali TS 30/18 con camera di preriscaldamento sopra il bagno di sale e sussidio di caricamento per l'immersione della carica