

## Forni e accessori per il trattamento termico dei metalli



Forno a camera N 7/H

I trattamenti termici dei metalli si svolgono in genere in gas inerti 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. Questo catalogo presenta con chiarezza i vari tipi di forni e gli accessori disponibili che possono essere impiegati per i diversi processi.

### Quale forno per quale processo?

I requisiti previsti per il tipo di forno dipendono sostanzialmente dai fattori seguenti:

- Campo di temperatura desiderato
- Dimensioni della carica
- Tipo di gas inerte o di reazione necessario
- Coefficiente di perdita richiesto dello spazio utile/qualità superficiale necessaria della carica
- Requisiti per la sicurezza, ad es. durante i lavori in gas infiammabili
- Tempi di riscaldamento e raffreddamento necessari

A seconda dei requisiti di processo è possibile offrire soluzioni indicate per il trattamento termico, incluso il raffreddamento.

### 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.

### 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.



Forno a camera N 41/H

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.

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. Questo catalogo descrive in dettaglio le varie famiglie di forni e gli accessori disponibili.

**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.

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 MoSi<sub>2</sub>.

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 10<sup>-5</sup> mbar.

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

**Forni per processi continui**

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



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



Forno a storte NRA 25/06



Forno a storte VHT 100/16-MO