

## Istruzioni per l'uso

**Forno ad alta temperatura (modello da banco)**

**LHT 02/16 - LHT 08/18**

M01.1079 ITALIENISCH

Istruzioni originali

■ Made  
■ in  
■ Germany

[www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)

---

### **Copyright**

© Copyright by  
Nabertherm GmbH  
Bahnhofstrasse 20  
28865 Lilienthal  
Federal Republic of Germany

Reg: M01.1079 ITALIENISCH  
Rev: 2025-01

Informazioni non garantite, fornite con riserva di apportare modifi che  
tecniche.

<b>1</b>	<b>Introduzione.....</b>	<b>5</b>
1.1	Spiegazione dei simboli e delle parole di avvertimento utilizzate nelle avvertenze: .....	5
1.2	Descrizione del prodotto.....	8
1.3	Panoramica dell'impianto.....	10
1.4	Messa in sicurezza dai pericoli in caso di temperature eccessive. ....	13
1.5	Spiegazione dei codici di modello .....	14
1.6	Entità della fornitura.....	14
<b>2</b>	<b>Dati tecnici.....</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>Garanzia e responsabilità .....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>Sicurezza.....</b>	<b>18</b>
4.1	Uso previsto.....	18
4.2	Requisiti richiesti al gestore dell'impianto.....	19
4.3	Requisiti richiesti al personale operativo.....	20
4.4	Indumenti protettivi .....	21
4.5	Misure fondamentali in caso di esercizio normale.....	21
4.6	Misure fondamentali in caso di emergenza .....	22
4.6.1	Comportamento in caso d'emergenza .....	22
4.7	Misure fondamentali per la manutenzione.....	23
4.8	Norme per la tutela dell'ambiente .....	23
4.9	Pericoli generali sull'impianto .....	24
<b>5</b>	<b>Trasporto, montaggio e prima messa in funzione.....</b>	<b>25</b>
5.1	Consegna .....	25
5.2	Disimballaggio.....	27
5.3	Dispositivi di fissaggio per il trasporto/imballaggio.....	29
5.4	Requisiti edilizie e di collegamento.....	29
5.4.1	Installazione (luogo d'installazione del forno) .....	29
5.5	Montaggio, installazione e collegamento .....	31
5.5.1	Montaggio del tubetto di scarico dell'aria viziata.....	31
5.5.2	Impianto di scarico dell'aria .....	33
5.6	Leva di presa d'aria .....	34
5.7	Collegamento alla rete elettrica .....	35
5.8	Inserimento della piastra di base (accessori) .....	37
5.9	Prima messa in funzione.....	38
5.9.1	Elementi riscaldanti in disiliciuro di molibdeno (MoSi <sub>2</sub> ) .....	38
5.10	Alimentazione/carica .....	41
5.10.1	Contenitore carica impilabile (accessori).....	42
<b>6</b>	<b>Uso .....</b>	<b>43</b>
6.1	Controller.....	43
6.2	Elementi di comando e visualizzazione (secondo la versione).....	43
6.2.1	Accendere il controller/forno .....	43
6.2.2	Spegnimento del controller/forno .....	44
<b>7</b>	<b>Manutenzione, pulizia e riparazione.....</b>	<b>44</b>
7.1	Isolamento del forno.....	45
7.2	Messa fuori servizio dell'impianto per l'effettuazione di lavori di manutenzione.....	46

7.3	Interventi di manutenzione regolari sul forno.....	47
7.3.1	Lavori di manutenzione ordinaria – Documentazione .....	48
7.3.2	Lavori di manutenzione ordinaria – Resistenze riscaldanti/camera del forno.....	48
7.4	Legenda delle tabelle di manutenzione.....	48
7.5	Controllo delle viti delle elementi riscaldanti.....	49
7.6	Detergenti .....	50
<b>8</b>	<b>Anomalie .....</b>	<b>51</b>
8.1	Segnalazioni di errore del controller.....	52
8.2	Avvisi del controller .....	54
8.3	Anomalie dell'impianto di distribuzione.....	57
<b>9</b>	<b>Pezzi di ricambio/pezzi soggetti ad usura .....</b>	<b>58</b>
9.1	Schemi elettrici/schemi pneumatici .....	59
9.2	Sostituzione di elementi riscaldanti .....	59
9.2.1	Coppie di serraggio per raccordi a vite degli elementi riscaldanti .....	63
9.3	Sostituzione della termocoppia.....	64
9.4	Sostituzione/regolazione della struttura isolante della porta.....	66
9.5	Fusibile sul lato esterno dell'impianto di distribuzione .....	67
9.6	Riparazione dell'isolamento.....	69
<b>10</b>	<b>Accessori (opzionali).....</b>	<b>69</b>
10.1	Sistema di gasaggio (accessori) .....	69
10.2	Gestione di serbatoi di gas pressurizzato .....	71
10.3	Staccare il connettore snap-in (spina) dall'alloggiamento del forno.....	72
10.4	Selettore-limitatore della temperatura.....	72
10.5	Schemi elettrici/schemi pneumatici .....	73
<b>11</b>	<b>Assistenza Nabertherm .....</b>	<b>73</b>
<b>12</b>	<b>Messa fuori servizio, smontaggio e stoccaggio .....</b>	<b>74</b>
12.1	Trasporto/trasporto di ritorno .....	75
<b>13</b>	<b>Dichiarazione di conformità .....</b>	<b>77</b>
<b>14</b>	<b>Appunti.....</b>	<b>79</b>

## 1 Introduzione

Queste informazioni sono destinate esclusivamente agli acquirenti dei nostri prodotti e non possono essere riprodotte senza autorizzazione scritta né comunicate o rese accessibili a terzi. (Legge sui diritti d'autore e i relativi diritti di protezione del 09/09/1965)

Tutti i diritti sui disegni e su altri documenti, incluso ogni potere di disposizione, spettano alla Nabertherm, anche in caso di domande di registrazione marchio.

Tutte le figure contenute nel presente manuale d'uso sono generalmente di carattere simbolico, cioè non riportano esattamente i dettagli dell'impianto descritto.

### 1.1 Spiegazione dei simboli e delle parole di avvertimento utilizzate nelle avvertenze:



#### Nota

Nelle seguenti istruzioni per l'uso vengono fornite avvertenze specifiche per segnalare i rischi residui che non possono essere evitati durante il funzionamento dell'impianto. Questi rischi residui includono pericoli per le persone, i prodotti, l'impianto e l'ambiente. I simboli utilizzati nelle istruzioni per l'uso servono soprattutto a richiamare l'attenzione sulle avvertenze di sicurezza!

Il simbolo utilizzato non può sostituire il testo dell'avvertenza di sicurezza. Il testo va quindi sempre letto per intero!

I simboli grafici sono conformi alla norma **ISO 3864**. Come da norma **American National Standard Institute (ANSI) Z535.6**, nel presente documento si utilizzano le avvertenze e i termini seguenti:



Il simbolo di pericolo generale, insieme alle parole di avvertimento **PRUDENZA**, **AVVERTENZA** e **PERICOLO**, segnala il rischio di lesioni gravi.

Le spiegazioni testuali del simbolo di pericolo generale, soprattutto se presenti sull'apparecchio, devono sempre essere prese in considerazione per ottenere istruzioni su come evitare i pericoli e prevenire lesioni o morte.

#### ATTENZIONE

Indica un pericolo che può causare il danneggiamento o la distruzione dell'apparecchio.

#### PRUDENZA

Indica un pericolo che rappresenta un rischio di lesione lieve o media.

#### AVVERTENZA

Indica un pericolo che può causare morte, lesioni gravi o irreversibili.

#### PERICOLO

Indica un pericolo che causa immediatamente morte, lesioni gravi o irreversibili.

#### Struttura delle avvertenze:

Tutte le avvertenze sono strutturate come segue



 <sup>1</sup> **AVVERTENZA** <sup>2</sup>

- **Tipo e fonte del pericolo** <sup>3</sup>
- **Conseguenze in caso di mancata osservanza** <sup>3</sup>
- **Intervento per la prevenzione** <sup>3</sup>

oppure

	<div style="background-color: red; color: white; padding: 5px; text-align: center;">  <b>PERICOLO</b><sup>2</sup> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo e fonte del pericolo<sup>3</sup></li> <li>Conseguenze in caso di mancata osservanza<sup>3</sup></li> <li>Intervento per la prevenzione<sup>3</sup></li> </ul>	
---	---	---

Posizione	Denominazione	Spiegazione
1	Simbolo di pericolo	Indica il pericolo di infortunio
2	Parola di segnalazione	Classifica il pericolo
3	Testi di avvertimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo e fonte del pericolo</li> <li>Possibili conseguenze in caso di mancata osservanza</li> <li>Misure/divieti</li> </ul>
4	Simboli grafici (opzionali) secondo la norma ISO 3864:	conseguenze, misure o divieti
5	Simboli grafici (opzionali) secondo la norma ISO 3864:	obblighi e divieti

#### Simboli di avvertenza contenuti nelle istruzioni per l'uso:



##### Nota

Questo simbolo richiama l'attenzione su istruzioni ed informazioni particolarmente utili.



##### Obbligo - Simbolo di obbligo

Questo simbolo sta ad indicare obblighi importanti che dovranno essere assolutamente osservati. I simboli riportanti obblighi servono ad evidenziare come comportarsi in determinate situazioni per evitare danni per le persone.



##### Obbligo – Informazioni importanti per l'operatore

Questo simbolo richiama l'attenzione dell'operatore su informazioni ed istruzioni di comando importanti che dovranno essere assolutamente osservate.



##### Obbligo – Informazioni importanti per il personale addetto alla manutenzione

Questo simbolo richiama l'attenzione del personale addetto alla manutenzione su importanti istruzioni di comando e manutenzione (servizio di assistenza) che dovranno essere assolutamente osservate.



##### Obbligo – Staccare la spina di alimentazione

Questo simbolo fa notare all'operatore di staccare la spina di alimentazione.

**Obbligo – Sollevare con più persone**

Questo simbolo fa notare al personale che l'apparecchio deve essere sollevato e posizionato nel luogo d'installazione da più persone.

**Avvertenza – Pericolo di superfici calde - non toccare**

Questo simbolo richiama l'attenzione dell'operatore sulla superficie calda che non dovrà essere toccata.

**Attenzione – tensione elettrica!**

Questo simbolo indica all'operatore il pericolo di scossa elettrica in caso di mancata osservanza delle avvertenze seguenti.

**Avvertenza - Pericolo di ribaltamento**

Questo simbolo richiama l'attenzione dell'operatore sul pericolo di ribaltamento dell'apparecchio in caso di mancata osservanza delle avvertenze seguenti.

**Avvertenza carichi sospesi**

Questo simbolo segnala all'operatore possibili pericoli dovuti alla presenza di carichi sospesi. È severamente vietato lavorare sotto carichi sospesi. In caso di inosservanza vi è pericolo di morte.

**Avvertenza - Pericolo durante il sollevamento di carichi pesanti**

Questo simbolo segnala all'operatore possibili pericoli dovuti al sollevamento di carichi pesanti. Pericolo di lesioni in caso di mancata osservanza.

**Avvertenza – pericolo ambientale**

Questo simbolo richiama l'attenzione dell'operatore sul pericolo di danneggiare l'ambiente in caso di mancata osservanza delle avvertenze seguenti. Il gestore dovrà assicurare che vengano rispettate le norme nazionali vigenti in materia di tutela dell'ambiente.

**Avvertenza – Pericolo d'incendio**

Questo simbolo richiama l'attenzione dell'operatore sul pericolo di incendio in caso di mancata osservanza delle avvertenze seguenti.

**Avvertenza – Materiali esplosivi oppure atmosfera esplosiva**

Questo simbolo richiama l'attenzione dell'operatore su materiali a rischio d'esplosione oppure su un'atmosfera esplosiva.

**Avvertenza - Pericolo dovuto alla presenza di campi elettromagnetici**

Questo simbolo indica all'operatore possibili pericoli causati dalla presenza di campi elettromagnetici. I campi magnetici possono danneggiare le persone con parti metalliche o protesi, così come apparecchi e supporti dati.



### **Divieti – Informazioni importanti per l'operatore**

Questo simbolo fa notare all'operatore che NON deve essere versato detergente o acqua sugli oggetti. È vietato anche l'utilizzo di un'idropulitrice ad alta pressione.

### **Simboli di pericolo fissati sull'impianto:**



### **Avvertenza – Superfici calde e pericolo di ustioni – non toccare**

Superfici calde, come componenti dell'impianto caldi, pareti del forno, porte o materiali nonché fluidi caldi non sono sempre riconoscibili. Non toccare la superficie.



### **Attenzione: tensione elettrica!**

Attenzione: tensione elettrica pericolosa!

## **1.2 Descrizione del prodotto**



Questi forni riscaldati elettricamente sono prodotti di qualità che, con una buona cura e una buona manutenzione, possono garantire un funzionamento affidabile per molti anni. Un presupposto fondamentale è un uso del forno conforme allo scopo previsto.

Durante lo sviluppo e la produzione è stata prestata particolare attenzione ad aspetti quali la sicurezza, la funzionalità e la convenienza.

Realizzati come modelli da tavolo, questi compatti forni ad alta temperatura presentano numerosi vantaggi. L'eccellente lavorazione di materiali pregiati, abbinata alla facilità d'uso che li contraddistingue, sta alla base dell'eccezionale versatilità di questi modelli per quanto riguarda la ricerca e le prove in laboratorio.

Questi forni ad alta temperatura sono ideali anche per la sinterizzazione della ceramica tecnica, ad esempio per ponti in ossido di zirconio.

### **Questo prodotto si contraddistingue inoltre per:**

- Tmax 1600 °C, 1750 °C o 1800 °C
- Elementi riscaldanti pregiati in disiliciuro di molibdeno
- Camera del forno rivestita in materiale fibroso d'eccellente qualità e durata, non classificato
- Corpo in lamiera strutturale d'acciaio inox
- Corpo a doppia parete con ulteriore raffreddamento per basse temperature esterne
- Esecuzione salva-spazio con una porta sollevabile apribile verso l'alto
- Apertura di presa d'aria regolabile
- Apertura di scarico aria sul coperchio
- Termocoppie tipo B
- Impianto di distribuzione con attivazione costante degli elementi riscaldanti
- Ottimizzato per un intervallo di lavoro temperatura di 1000 °C fino a Tmax -100 °C
- NTLog per Nabertherm Controller: registrazione dei dati di processo con chiavetta USB

### **Dotazione aggiuntiva**

- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per proteggere il forno e i prodotti da temperature eccessive

- Sistema di gasaggio manuale o automatico
- Allacciamento per gas inerte per il lavaggio del forno in gas inerti o di reazione non infiammabili

#### **Accessori**

- Contenitori di carica quadrati impilabili per il caricamento su un totale di tre livelli
- Controllo dei processi e documentazione tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo

### 1.3 Panoramica dell'impianto

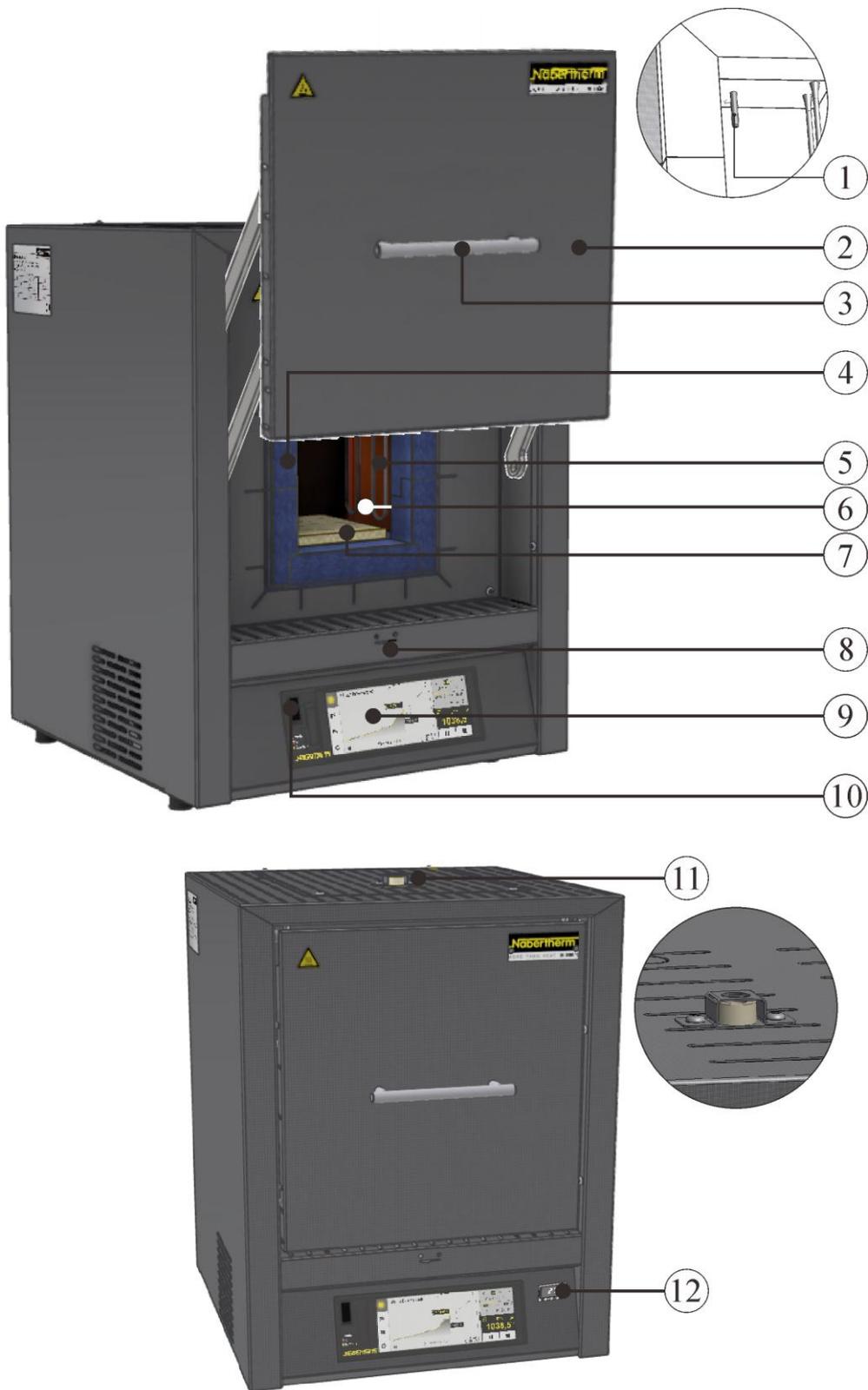


Fig. 1: Forno ad alta temperatura (la figura mostra un'esecuzione speciale con selettore-limitatore della temperatura) (illustrazione simile)

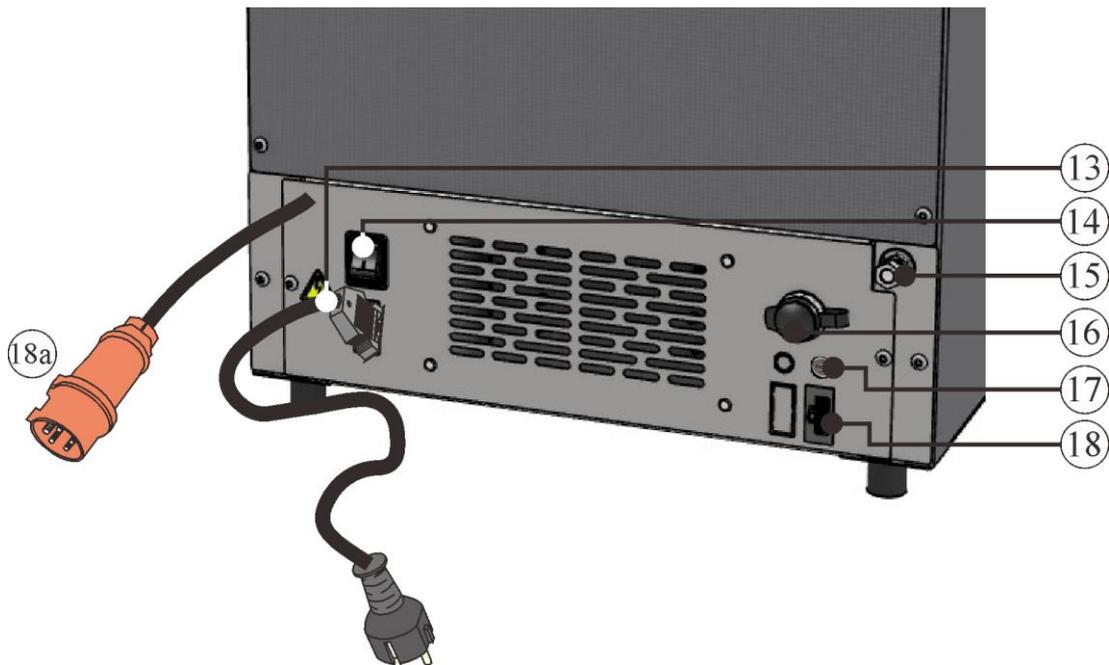


Fig. 2: Forno ad alta temperatura - Vista posteriore (illustrazione simile)

N.	Denominazione
1	Termocoppia
2	Porta a ghigliottina
3	Maniglia
4	Isolamento in materiale fibroso non classificato
5	Elementi riscaldanti pregiati in disilicuro di molibdeno (MoSi <sub>2</sub> )
6	Camera del forno
7	Piastra di base (accessori)
8	Valvola di presa dell'aria per la regolazione dell'aria fresca
9	Controller
10	Porta USB
11	Tubetto di scarico aria
12	Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile in base alla normativa DIN EN IEC 60519-1 per proteggere il forno e i prodotti da temperature eccessive (dotazione aggiuntiva)
13	Spina con connettore snap-in (LHT 02/..)
14	Interruttore di rete con fusibile integrato (accensione/spegnimento del forno)
15	Allacciamento per gas inerte per il lavaggio del forno con gas inerti o di reazione non infiammabili (dotazione aggiuntiva)
16	Allacciamento elettrico aggiuntivo (per accessori)

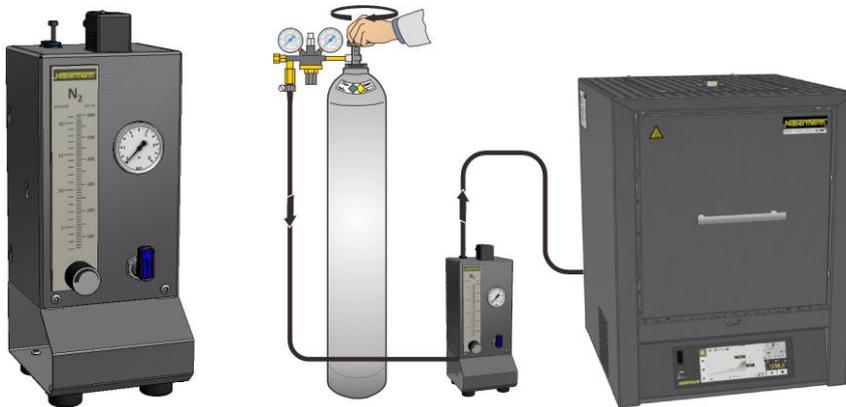
N.	Denominazione
17	Fusibile per allacciamento elettrico aggiuntivo (per accessori)
18	Porta Ethernet (dotazione aggiuntiva)
18a	Spina CEE (LHT 04/.. – LHT 08/..) (secondo la tensione di allacciamento)

### Equipaggiamento sussidiario



Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile in base alla normativa DIN EN IEC 60519-1 per proteggere il forno e i prodotti da temperature eccessive. Il modello può variare a seconda della temperatura massima del forno.

Fig. 3: Esempio (illustrazione simile)

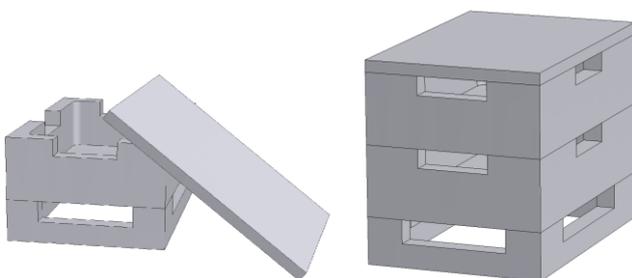


### Allacciamento per gas inerti o di reazione non infiammabili

Sistema di gasaggio per gas inerte o di reazione non infiammabile con rubinetto di intercettazione e flussometro con valvola di regolazione, dotato di tubazione pronta per l'attacco (illustrazione simile)

Fig. 4: Esempio (illustrazione simile)

### Accessori



### Contenitori di carica quadrati

Per il perfetto sfruttamento della camera del forno il prodotto viene sistemato in contenitori di carica in materiale ceramico. Nel forno è possibile impilare fino a tre contenitori di carica. I contenitori di carica sono provvisti di fessure per favorire la circolazione dell'aria. L'ultimo contenitore può essere chiuso con un coperchio di ceramica.

Fig. 5: Contenitori di carica quadrati con coperchio (illustrazione simile)

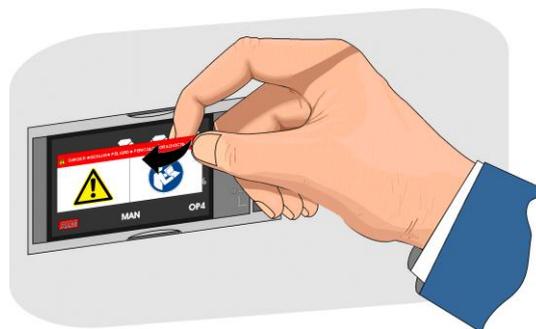
## 1.4 Messa in sicurezza dai pericoli in caso di temperature eccessive.

I forni della Nabertherm GmbH possono essere dotati come equipaggiamento standard (in funzione della serie costruttiva) o come equipaggiamento supplementare (modello secondo le esigenze del cliente) di un selettore-limitatore della temperatura per proteggerlo dalla temperatura eccessiva nel vano del forno stesso. Il selettore-limitatore della temperatura sorveglia la temperatura del vano del forno. Sul display viene visualizzata la temperatura da ultimo impostata; se essa aumenta, superando la temperatura di spegnimento impostata, allora viene spento il riscaldamento, per proteggere il forno, il carico e/o i mezzi di funzionamento.

	<b>! PERICOLO</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Pericolo a causa di input errato di temperature di spegnimento sul selettore/limitatore selettore/interruttore di temperatura</b></li><li>• <b>Pericolo di morte</b></li><li>• Se il carico e/o i materiali, a causa della temperatura eccessiva creano il pericolo, che con questa temperatura di spegnimento impostata mediante il selettore/limitatore di temperatura/termostato, il carico venga danneggiato, risp. che a causa del carico stesso si crei un pericolo per il forno e l'ambiente circostante, la temperatura di spegnimento sul selettore/limitatore-termostato, deve essere ridotta alla temperatura massima permessa.</li></ul>

Prima di mettere in funzionamento il forno, si devono leggere le istruzioni per l'uso del selettore della temperatura/termostato. L'adesivo di sicurezza deve essere staccato dal selettore della temperatura/termostato. Per ogni modifica del programma di trattamento termico si deve controllare risp. impostare nuovamente la temperatura massima di spegnimento (valore d'allarme) sul selettore della temperatura/termostato.

Si consiglia di impostare la temperatura nominale massima del programma termico nel controller fra 5 °C e 30 °C, a seconda delle caratteristiche fisiche del forno, al di sotto della temperatura che fa scattare il selettore-limitatore della temperatura/termostato. In tal modo si evita che il selettore-limitatore/termostato scatti senza volerlo.



Descrizione e funzionamento, vedi istruzioni per l'uso del limitatore della temperatura/termostato.

Fig. 6: staccare l'adesivo (illustrazione simile)

## 1.5 Spiegazione dei codici di modello

Esempio	Spiegazione
LHT 02/16	LHT = Forno a camera ad alta temperatura (modello da banco)
LHT 02/16	02 = camera del forno da 2 litri (volume in l) 04 = camera del forno da 4 litri (volume in l) 08 = camera del forno da 8 litri (volume in l)
LHT 02/16	16 = Tmax 1600 °C 17 = Tmax 1750 °C 18 = Tmax 1800 °C

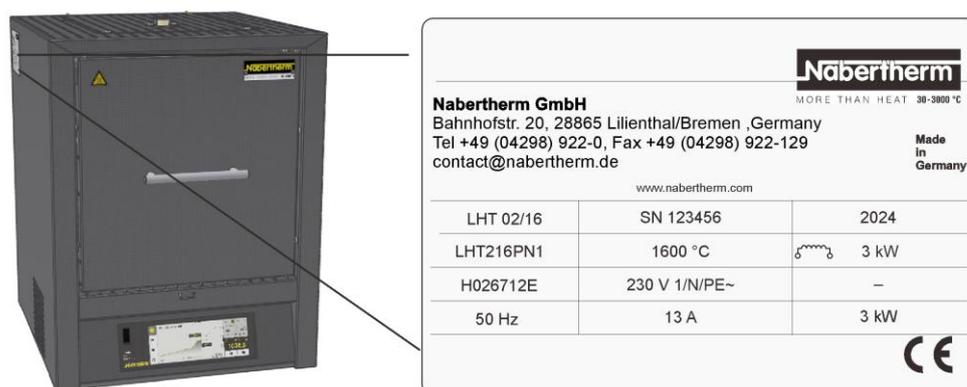


Fig. 7: Esempio: denominazione modello (targhetta dati)

## 1.6 Entità della fornitura

### La fornitura comprende:

	Componenti	Quantità	Osservazione
	Forno ad alta temperatura LHT ...	1	Nabertherm GmbH
	Chiave per viti a esagono incassato	1	Nabertherm GmbH
	Tubetto di scarico aria	1	Nabertherm GmbH
	Blocco isolante	1	Nabertherm GmbH
	Cavo di rete <sup>1)</sup>	1	Nabertherm GmbH
	Contenitore di carica impilabile (starter kit) <sup>2)</sup>	1	Nabertherm GmbH
	Ciotola per sinterizzazione <sup>2)</sup>	4)	Nabertherm GmbH
	Piastra di inserimento <sup>2)</sup>		

	Componenti	Quantità	Osservazione
	Sistema di gasaggio <sup>1)</sup>	1	Nabertherm GmbH
	Documentazione di processo Pacchetto software VCD <sup>2)</sup>	1	Nabertherm GmbH
	Altri componenti secondo la versione	- - -	Vedi documenti di spedizione

	Tipo documento	Quantità	Osservazione
	Istruzioni per l'uso forno ad alta temperatura	1	Nabertherm GmbH
	Istruzioni per l'uso Controller	1	Nabertherm GmbH
	Istruzioni per l'uso Selettore-limitatore della temperatura <sup>1)</sup>	1	Nabertherm GmbH
	Istruzioni per l'uso Sistema di gasaggio <sup>2)</sup>	1	Nabertherm GmbH
	Istruzioni per l'uso Pacchetto software VCD <sup>2)</sup>	1	Nabertherm GmbH
	Altri documenti secondo la versione	1	

<sup>1)</sup> contenuto nella fornitura secondo la versione/modello forno

<sup>2)</sup> contenuto nella fornitura secondo necessità, vedi documenti di spedizione

<sup>3)</sup> quantità in funzione del modello del forno

<sup>4)</sup> quantità secondo necessità, vedi documenti di spedizione



### Nota

Conservare con cura tutti i documenti. Tutte le funzioni del forno vengono controllate durante la fabbricazione e prima della consegna.



### Avvertenza

La documentazione fornita a corredo non necessariamente comprende gli schemi elettrici o gli schemi pneumatici.

Nel caso in cui doveste aver bisogno degli schemi, li potete richiedere all'assistenza Nabertherm.

## 2 Dati tecnici



I dati elettrici sono riportati sulla targhetta che si trova sul lato del forno.

Modello	Tmax	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata in kW	Peso in kg	Durata di riscaldamento <sup>1,2</sup> in min
		Largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H+c <sup>3</sup>			
LHT 02/16	1600	130	145	130	2	430	450	570+325	3,6	33	28
LHT 04/16	1600	160	175	160	4	450	475	610+335	3,6	39	50
LHT 08/16	1600	200	200	200	8	500	500	650+370	7,1	47	33
LHT 02/17	1750	130	145	130	2	430	450	570+325	3,6	33	46
LHT 04/17	1750	160	175	160	4	450	475	610+335	3,6	39	90
LHT 08/17	1750	200	200	200	8	500	500	650+370	7,1	47	50
LHT 02/18	1800	130	145	130	2	430	450	570+325	3,6	33	56
LHT 04/18	1800	160	175	160	4	450	475	610+335	3,6	39	106
LHT 08/18	1800	200	200	200	8	500	500	650+370	7,1	47	60

<sup>1</sup>per allacciamento a 230 V, 1/N/PE o 400 V, 3/N/PE (incl. contenitore di carica)

<sup>2</sup>fino a 100 °C sotto Tmax

<sup>3</sup>incl. porta sollevabile aperta

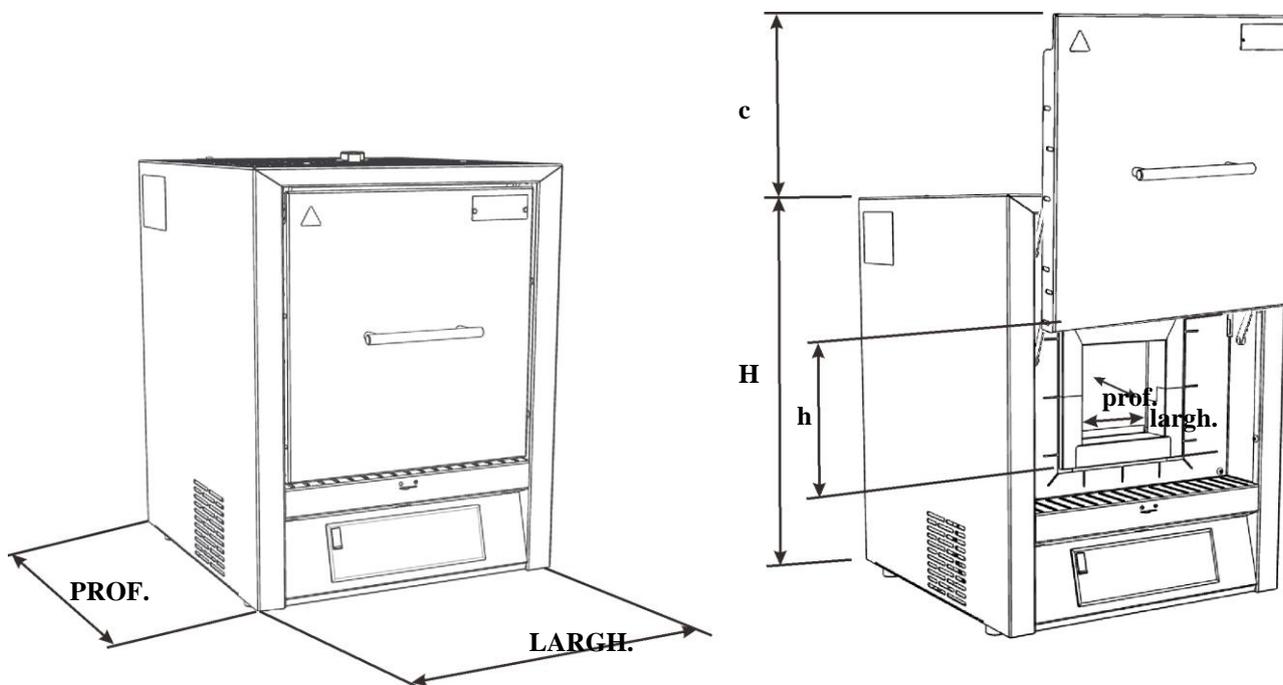


Fig. 8: Dimensioni

Allacciamento elettrico		monofase:	trifase <sup>2</sup>
	Modello:	LHT 02/16 LHT 02/17 LHT 02/18	LHT 04/16-17-18 LHT 08/16-17-18
	Tensione:	208 V 220 V – 240 V	208 V 220 V – 240 V o 380 V – 415 V
	Frequenza:	50 o 60 Hz	50 o 60 Hz
	Corrente		
Classe di protezione termica	Forni:	<b>a norma DIN EN IEC 60519-1</b>	
Protezione	Forni	IP20	
Condizioni ambientali per apparecchiature elettriche	Temperatura: Umidità dell'aria:	da 5 °C a 40 °C max. 80 % senza formazione di condensa	
Pesi	Forno con accessori	Secondo la versione (vedi documenti di spedizione)	
<sup>2</sup> Riscaldamento solo tra due fasi			

Emissioni	Livello di pressione sonora permanente:	<70 dB(A)
-----------	---	-----------

### 3 Garanzia e responsabilità



**Per quanto riguarda la garanzia e la responsabilità valgono le clausole di garanzia e/o le prestazioni di garanzia stipulate in contratti individuali. Oltre a ciò vale però quanto segue:**

I diritti di garanzia e la responsabilità vengono a mancare nel caso di lesioni alle persone e danni materiali dovuti ad una o a più delle seguenti cause:

- Ogni persona addetta all'uso, al montaggio, alla manutenzione o alla riparazione dell'impianto deve aver letto e capito il manuale d'uso. Per danni o guasti di funzionamento dovuti alla inosservanza del manuale d'uso, decliniamo ogni responsabilità.
- Utilizzo improprio dell'impianto
- montaggio, messa in funzione, uso e manutenzione non corretti dell'impianto
- funzionamento dell'impianto con dispositivi di sicurezza difettosi o non applicati correttamente o con dispositivi di sicurezza e protezione non funzionanti
- non osservanza delle avvertenze delle istruzioni per l'uso in riguardo a trasporto, stoccaggio, montaggio, messa in funzione, uso, manutenzione e allestimento dell'impianto
- modifiche costruttive arbitrarie all'impianto
- modifiche arbitrarie dei parametri di esercizio
- modifiche arbitrarie della parametrizzazione e delle impostazioni e modifiche del programma

- Le parti originali e gli accessori sono concepiti specificamente per gli impianti di forni Nabertherm. Alla sostituzione di componenti utilizzare esclusivamente parti originali Nabertherm. In caso contrario decade la garanzia. Per danni causati dall'utilizzo di parti non originali la Nabertherm esclude ogni responsabilità,
- in caso di catastrofi dovute a corpi estranei e a forza maggiore

## 4 Sicurezza

### 4.1 Uso previsto



Il forno Nabertherm è stato costruito e prodotto dopo una scelta accurata delle norme armonizzate da rispettare nonché di altre specifiche tecniche attuabili. Pertanto è conforme allo stato della tecnica e garantisce il massimo in termini di sicurezza.

Dovranno essere inseriti solo materiali con caratteristiche e temperature di fusione note. Fare riferimento alle schede tecniche di sicurezza dei materiali.

- Il forno è stato pensato per l'applicazione industriale in laboratorio.
- A causa dei materiali impiegati nel forno e/o dei gas di scarico è possibile che delle sostanze nocive si depositino sull'impianto di isolamento o sugli elementi riscaldanti, provocando una rottura. **Osservare i contrassegni e le note riportate sulla confezione dei materiali da utilizzare;**
- Con i forni dotati di selettore-limitatore della temperatura, la temperatura di spegnimento deve essere impostata in modo da evitare un surriscaldamento del materiale.
- L'apporto di modifiche al forno deve essere concordato per iscritto con Nabertherm. E' fatto divieto di rimuovere, eludere o disattivare i dispositivi di protezione (ove presenti). La presente dichiarazione CE perde la sua validità se il prodotto viene modificato senza la nostra espressa autorizzazione.
- E' necessario attenersi alle indicazioni per il montaggio e alle disposizioni sulla sicurezza; in caso contrario, il forno è da considerarsi come non utilizzato in modo conforme e viene meno il diritto ad ogni rivendicazione nei confronti di Nabertherm GmbH.
- L'apertura del forno a temperature superiori ai 200 °C (392 °F) può aumentare l'usura dei seguenti componenti: sostanze isolanti, guarnizione porta, elementi riscaldanti e struttura del forno. L'azienda non risponde dei danni derivanti al prodotto e al forno in caso di inosservanza.

#### Non è uso previsto:

- Un'altra e diversa tipologia di utilizzo, ad esempio per la lavorazione di prodotti differenti da quelli previsti oppure l'impiego di materiali o sostanze pericolosi o nocivi per la salute, è da considerarsi come NON conforme alla destinazione d'uso.
- Non indicato per processi con possibile formazione di sostanze esplosive o infiammabili (nessun impiego conforme a norma EN 1539)



Non è ammesso l'impiego con fonti di energia, prodotti, liquidi, coadiuvanti, ecc. che sono riportati nell'ordinanza sulle sostanze pericolose o che possono in qualche modo avere ripercussioni sulla salute del personale addetto al funzionamento.

È vietato caricare il forno con materiali o sostanze che liberano gas o vapori esplosivi. Possono essere utilizzati esclusivamente materiali o sostanze di cui siano note le proprietà.

- Non utilizzare per il riscaldamento di generi alimentari e magnesio
- Non utilizzare per l'evaporazione di idrocarburi



Il presente forno è stato concepito per applicazioni **industriali**. Il forno **NON** deve essere utilizzato per Riscaldare animali, legna, cereali, ecc.

Non utilizzare il forno per il riscaldamento del posto di lavoro.

Non utilizzare il forno per sciogliere ghiaccio o per usi simili.

Non utilizzare il forno come asciugabiancheria.



#### Nota

Un funzionamento continuo alla massima temperatura può far aumentare l'usura degli elementi riscaldanti, dei materiali di isolamento e dei componenti metallici. Si consiglia di lavorare a circa **50 °C al di sotto della temperatura massima**.



#### Per tutti i forni

Non è ammesso il funzionamento con gas o miscele esplosive o con gas o miscele esplosive prodotte durante il processo di trattamento.

**Questi forni non dispongono di alcuna tecnica di sicurezza specifica per quei processi che possono causare la formazione di miscele infiammabili (l'esecuzione non corrisponde ai requisiti di sicurezza a norma EN 1539).**

La concentrazione delle miscele di gas organici non dovrà mai superare il 3% del limite di esplosione inferiore (LIE) presente nel forno. Questo requisito riguarda non solo il funzionamento normale, ma in particolare anche situazioni di operatività eccezionali come, ad es., anomalie di processo (dovute al guasto di un aggregato, ecc.).



#### Nota

Il presente prodotto **non** è conforme alle direttive ATEX e **non** deve essere utilizzato in atmosfere infiammabili. È vietato l'utilizzo con gas o miscele esplosive o con gas o miscele esplosive derivanti dal processo!

## 4.2 Requisiti richiesti al gestore dell'impianto



Vanno rispettate le istruzioni di installazione e le norme di sicurezza. In caso contrario il forno è considerato non utilizzato in conformità all'uso previsto e pertanto si perderà qualsiasi diritto nei confronti della Nabertherm.

Nella prassi aziendale questa sicurezza può essere raggiunta soltanto se vengono intraprese tutte le misure richieste a tale scopo. È dovere del gestore dell'impianto di progettare queste misure e di controllarne l'esecuzione.

#### Il gestore dovrà assicurare

- che tutti i gas nocivi vengano estratti dall'area di lavoro, ad es. per mezzo di un impianto di aspirazione,
- che l'impianto di aspirazione venga acceso,
- che l'area di lavoro venga ventilata accuratamente,
- che l'impianto venga utilizzato soltanto se si trova in uno stato perfetto e funzionante e che venga in particolare controllato il corretto funzionamento dei dispositivi di sicurezza,
- che siano a disposizione e vengano utilizzati indumenti ed attrezzature di protezione personale per il personale operativo, di manutenzione e di riparazione,

- che il presente manuale delle istruzioni, inclusa la documentazione di subfornitori, venga conservato sull'impianto. Deve essere garantito che tutte le persone che effettuano operazioni sull'impianto possano consultare le istruzioni in un qualsiasi momento,
- che tutti i cartelli con istruzioni per l'uso applicati sull'impianto siano sempre in uno stato ben leggibile. Cartelli danneggiati o diventati illeggibili devono essere sostituiti immediatamente,
- che il personale venga istruito ad intervalli regolari in materia di sicurezza sul lavoro e tutela dell'ambiente e che sia a conoscenza di tutte le istruzioni per l'uso nonché in particolar modo delle istruzioni di sicurezza ivi contenute,
- che in una valutazione dei rischi (in Germania vedi Legge sulla sicurezza del lavoro) vengano rilevati i pericoli che risultano dalle specifiche condizioni di lavoro nel luogo di utilizzo dell'impianto,
- che nelle direttive aziendali sulla sicurezza (in Germania vedere la direttiva sull'uso delle attrezzature di lavoro) vengano riassunte tutte le istruzioni operative ed istruzioni di sicurezza che sono risultati dalla valutazione dei rischi ai posti di lavoro dell'impianto.
- che solo personale sufficientemente qualificato e appositamente autorizzato possa usare, mantenere e riparare l'impianto. Questo personale deve essere istruito all'uso dell'impianto e deve averlo confermato con la firma. L'addestramento deve essere documentato con esattezza. Se subentra un altro operatore, deve essere effettuato un relativo riaddestramento, che deve essere affidato a persone autorizzate, qualificate e appositamente addestrate. Il riaddestramento deve essere documentato esattamente e confermato con i nomi e la firma del personale che ha partecipato all'addestramento.



#### **Nota**

In Germania dovranno essere osservate le norme antinfortunistiche generali. Valgono le norme antinfortunistiche nazionali vigenti nel rispettivo paese di utilizzo dell'impianto.

### **4.3 Requisiti richiesti al personale operativo**



Ogni persona addetta all'uso, al montaggio, alla manutenzione o alla riparazione dell'impianto deve aver letto e capito il manuale d'uso. Per danni o guasti di funzionamento dovuti alla inosservanza del manuale d'uso, decliniamo ogni responsabilità.

Solo personale sufficientemente qualificato ed autorizzato dovrà procedere all'uso, alla manutenzione e alla riparazione dell'impianto.

Tale personale deve essere istruito ad intervalli regolari in materia di sicurezza sul lavoro e tutela dell'ambiente e deve essere a conoscenza di tutte le istruzioni per l'uso nonché in particolar modo delle istruzioni di sicurezza ivi contenute.

Tutti i dispositivi di comando e di sicurezza devono essere comandati solo ed esclusivamente da persone istruite.

	 <b>PERICOLO</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pericolo a causa di input errato di temperature di spegnimento sul selettore/limitatore selettore/interruttore di temperatura</b></li> <li>• <b>Pericolo di morte</b></li> <li>• Se il carico e/o i materiali, a causa della temperatura eccessiva creano il pericolo, che con questa temperatura di spegnimento impostata mediante il selettore/limitatore di temperatura/termostato, il carico venga danneggiato, risp. che a causa del carico stesso si crei un pericolo per il forno e l'ambiente circostante, la temperatura di spegnimento sul selettore/limitatore-termostato, deve essere ridotta alla temperatura massima permessa.</li> </ul>

## 4.4 Indumenti protettivi



Indossare indumenti protettivi.



Indossare occhiali di protezione a protezione degli occhi.



Proteggere le mani indossando guanti termoresistenti.

## 4.5 Misure fondamentali in caso di esercizio normale



### Avvertenza – Pericoli generici!

Prima di accendere il forno controllare ed accertarsi che nella zona di lavoro del forno sia presente solamente personale autorizzato e che nessuno possa subire lesioni a seguito del funzionamento!

Prima di iniziare ogni ciclo produttivo controllare ed accertarsi che tutti i dispositivi di sicurezza funzionino correttamente (per esempio che l'interruttore con contatto di protezione spenga il riscaldamento quando si apre il coperchio).

Prima di iniziare ogni ciclo produttivo controllare eventuali danni visibili sul forno ed accertarsi che esso venga fatto funzionare solamente se in perfetto stato! I difetti riscontrati vanno immediatamente notificati al servizio assistenza Nabertherm!

Prima di iniziare ogni ciclo produttivo rimuovere dall'area di lavoro dell'impianto i materiali e gli oggetti che non sono necessari per la produzione!

**Le seguenti attività di controllo devono essere eseguite almeno una volta al giorno (cfr. anche Manutenzione e Riparazione):**

- Verificare la presenza di danni esterni (controllo visivo), ad esempio all'isolamento, agli elementi riscaldanti, al cavo di rete e, se presente, al sistema di scarico gas.

- Verificare il funzionamento di tutti i dispositivi di sicurezza (ad esempio che l'interruttore con contatto di protezione spenga il riscaldamento quando si apre il coperchio).

## 4.6 Misure fondamentali in caso di emergenza

### 4.6.1 Comportamento in caso d'emergenza



#### Nota

Per la messa fuori servizio in caso d'emergenza deve essere staccata la spina elettrica. Pertanto la spina elettrica deve essere sempre accessibile durante il funzionamento per poterla staccare rapidamente dalla presa in caso d'emergenza.

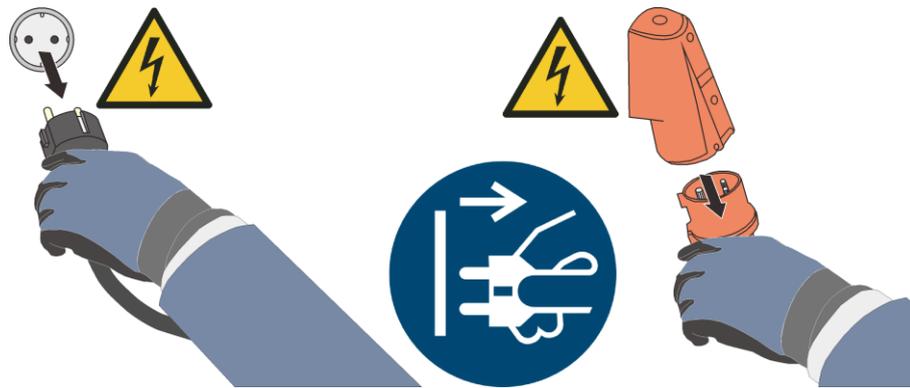


Fig. 9: staccare la spina elettrica (figura simile)



#### Avvertenza – Pericoli generali!

In caso di processi imprevisti nel forno (ad es. forte sviluppo di fumo o la presenza di odori molesti) l'impianto a forno deve essere spento immediatamente. Attendere il normale raffreddamento del forno a temperatura ambiente.

In caso di incendio tenere chiusa la porta e la leva dell'aria di alimentazione. In tal modo si impedisce la diffusione del fumo e si evita l'adduzione di ossigeno.





**Attenzione – Pericoli dovuti alla tensione elettrica!**

I lavori sull'impianto elettrico devono essere eseguiti esclusivamente da elettricisti qualificati ed autorizzati!

## 4.7 Misure fondamentali per la manutenzione



Lavori di manutenzione devono essere eseguiti esclusivamente da personale specializzato ed autorizzato nel rispetto delle istruzioni di manutenzione e delle norme antinfortunistiche! Si consiglia affidare le manutenzioni e riparazioni dell'impianto al servizio di assistenza della Nabertherm GmbH. In caso di non osservanza sussiste il pericolo di lesioni personali, morte e gravi danni materiali!

Spegnere l'impianto ed assicurare che non possa essere riacceso inavvertitamente (bloccare l'interruttore principale ed assicurare con un lucchetto che non possa essere riacceso), oppure staccare la spina.

Recintare largamente l'area di riparazione.

Pericolo di carichi sospesi. È vietato lavorare sotto carichi sospesi. Pericolo di vita.

Prima di effettuare lavori di manutenzione e riparazione eliminare sempre la pressione dai dispositivi idraulici e pneumatici dell'impianto! (se presenti sull'impianto).

Non lavare mai il forno, gli armadi elettrici e gli altri chassis di dispositivi elettrici con getti d'acqua!

A conclusione delle operazioni di manutenzione o riparazione, e prima di riprendere la produzione, verificare:

- che collegamenti a vite allentati siano riserrati bene,
- dispositivi di protezione, vagli o filtri rimossi siano stati rimontati,
- che tutti i materiali, utensili ed altri attrezzi utilizzati per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione e riparazione siano stati rimossi dall'area di lavoro dell'impianto,
- eventuali liquidi fuoriusciti siano stati eliminati,
- sia stato controllato il corretto funzionamento di tutti i dispositivi di sicurezza (ad es. dispositivo di arresto d'emergenza),
- Per la sostituzione di un cavo elettrico deve essere utilizzato un cavo omologato equivalente.

## 4.8 Norme per la tutela dell'ambiente

Per tutti i lavori sull'impianto e con l'impianto vanno rispettati gli obblighi di legge in materia di riduzione dei rifiuti e del loro riciclaggio/smaltimento regolare.

Sostanze pericolose non più utilizzabili, come ad esempio lubrificanti oppure batterie, non devono essere smaltite nei normali rifiuti oppure nella canalizzazione.

Durante i lavori di installazione, riparazione e manutenzione le sostanze inquinanti le acque, come ad es.

- grasso ed olio lubrificante
- olio idraulico
- fluido refrigerante
- detergenti contenenti solventi non dovranno inquinare il suolo o essere scaricati nella canalizzazione!

Queste sostanze devono essere conservate, trasportate, raccolte e smaltite in contenitori adatti a tale scopo!



**Nota**

Il gestore dovrà assicurare che vengano rispettate le norme nazionali vigenti in materia di tutela dell'ambiente.

Alla consegna il presente impianto a forno non contiene materiali che richiedono una classificazione come rifiuto speciale. Durante l'esercizio potranno accumularsi però residui dei materiali di processo nell'isolamento del forno. Questi sono possibilmente pericolosi per la salute e/o per l'ambiente.

- I componenti elettronici sono smontati e smaltiti come rifiuti elettrici.
- L'isolamento viene rimosso e smaltito come rifiuto speciale/sostanza pericolosa (vedere il capitolo Manutenzione, pulizia e riparazione - trattamento del materiale in fibra ceramica).
- Il corpo viene smaltito come rottame.
- Per lo smaltimento dei materiali sopra indicati contattare l'azienda di smaltimento di propria competenza.

## 4.9 Pericoli generali sull'impianto



### Avvertenza - Pericoli generali!

Pericolo di ustione sul corpo del forno.

Durante il funzionamento l'impugnatura/maniglia della porta può raggiungere temperature elevate; indossare guanti di protezione

Pericolo di schiacciamento tra particolari in movimento (cerniera porta)

L'armadio elettrico (se presente) e le cassette terminali presenti sull'impianto contengono tensioni elettriche pericolose.

Non inserire alcun oggetto nelle aperture presenti sul corpo del forno, nelle aperture di scarico o nelle griglie di raffreddamento dell'impianto di distribuzione e del forno (se presenti). Pericolo di scossa elettrica.

### L'uso di una prolunga può comportare pericolo di incendio

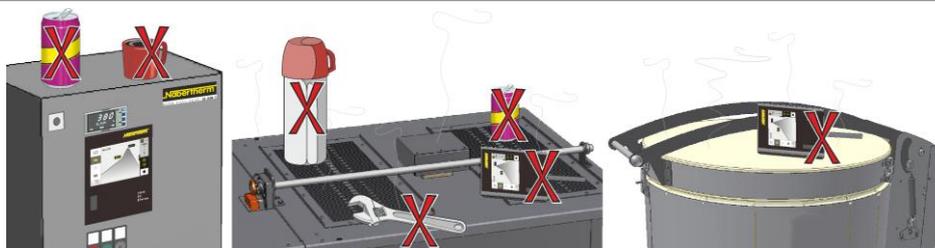
Con tutti i modelli con cavo di collegamento a innesto tenere presente quanto segue:

In caso di utilizzo di una prolunga, non superare la carica massima ammissibile. Non utilizzare il forno con una prolunga se non è sicuro che è garantita la messa a terra. In genere non è consentito l'uso di prese multiple.



### Avvertenza – Pericoli generali!

Non devono essere posati o depositati oggetti sul forno o sull'impianto di distribuzione. Sussiste il rischio di incendio o esplosione.



### Avvertenza – Interferenze dei campi elettromagnetici con dispositivi impiantati

Non risultano pericoli causati da **campi elettromagnetici**. Può tuttavia sussistere un pericolo per i portatori di dispositivi impiantati di tipo attivo (ad esempio pacemaker, pompe di infusione di insulina) e dispositivi di tipo passivo, dal momento che il funzionamento del dispositivo può essere influenzato anche da un'intensità di campo inferiore al limite ammissibile. La regolarità del funzionamento deve essere garantita sulla base dei dati tecnici del dispositivo impiantato tramite una valutazione individuale eseguita da esperti (ad es. il medico del lavoro).

	 <b>PERICOLO</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pericolo di scossa elettrica</b></li> <li>• <b>A causa di una messa a terra mancante o collegata scorrettamente, c'è pericolo di scossa elettrica mortale.</b></li> <li>• Non introdurre oggetti metallici nel vano del forno, come termoelementi, sensori o utensili, senza averli prima collegati correttamente a terra. Allo scopo far eseguire da un elettricista specializzato un collegamento a terra fra oggetto e struttura del forno. L'introduzione di oggetti nel forno, può avvenire solo mediante le aperture previste appositamente.</li> </ul>	

	 <b>PERICOLO</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pericolo a causa di input errato di temperature di spegnimento sul selettore/limitatore selettore/interruttore di temperatura</b></li> <li>• <b>Pericolo di morte</b></li> <li>• Se il carico e/o i materiali, a causa della temperatura eccessiva creano il pericolo, che con questa temperatura di spegnimento impostata mediante il selettore/limitatore di temperatura/termostato, il carico venga danneggiato, risp. che a causa del carico stesso si crei un pericolo per il forno e l'ambiente circostante, la temperatura di spegnimento sul selettore/limitatore-termostato, deve essere ridotta alla temperatura massima permessa.</li> </ul>

## 5 Trasporto, montaggio e prima messa in funzione

### 5.1 Consegna

#### Controllare la completezza.

Confrontare il contenuto del pacco consegnato con i componenti indicati sulla bolla di consegna e sui documenti relativi all'ordine. Segnalare **subito** parti mancanti o danni causati da un imballaggio insufficiente oppure dal trasporto allo spedizioniere e alla Nabertherm GmbH, poiché reclami avanzati più tardi non saranno riconosciuti.

#### Pericolo di lesione

Al sollevamento dell'impianto sussiste il pericolo che singoli pezzi o l'intero impianto possano ribaltare, spostarsi o cadere. Prima del sollevamento dell'impianto di forno tutte le persone devono uscire dall'area di lavoro. Portare scarpe e casco di sicurezza.

#### Informazioni sulla sicurezza

- I veicoli per trasporti interni devono essere comandati solo da personale autorizzato. Il conducente si assume la piena responsabilità per il carico ed una guida sicura.
- Al sollevamento dell'impianto fare attenzione che le punte della forca oppure il carico stesso non rimangano impigliati in materiale accatastato a fianco. Componenti alti, come ad es. gli armadi elettrici, vanno trasportati con la gru.

- Utilizzare soltanto apparecchi di sollevamento con una portata sufficiente
- Gli apparecchi di sollevamento devono essere fissati solo nei punti contrassegnati a tale scopo
- È assolutamente vietato fissare l'apparecchio di sollevamento su componenti montati, tubi o condotti per cavi
- Componenti non imballati devono essere sollevati con l'ausilio di brache ad anello.
- Fissare gli attrezzi di trasporto esclusivamente nei punti previsti a tale scopo
- Accessori di imbracatura e mezzi di sollevamento carico devono corrispondere alle norme antinfortunistiche
- Per la scelta degli accessori di imbracatura e dei mezzi di sollevamento carico tenere conto del peso dell'impianto! (vedi capitolo Dati tecnici)
- Tenere sempre separati i pezzi in acciaio inossidabile (anche elementi di fissaggio) da elementi in acciaio non legato
- La protezione anticorrosione va rimossa solo direttamente prima del montaggio



#### Avvertenza - Pericoli generali!

Pericolo di carichi sospesi. È vietato lavorare sotto carichi sospesi. Pericolo di vita.



#### Nota

Rispettare le istruzioni di sicurezza e le norme antinfortunistiche vigenti per i veicoli per trasporti interni.

#### Trasporto con un carrello elevatore

Badare al carico massimo ammissibile del carrello elevatore.

1. I nostri forni vengono consegnati dallo stabilimento con telaio di trasporto in legno per facilitare lo scarico. Trasportare il forno solo in stato imballato e con mezzi di trasporto idonei per evitare eventuali danneggiamenti. L'imballaggio va rimosso solo sul luogo d'installazione. Per il trasporto si dovrà provvedere a fissare accuratamente il forno per evitare scivolamento, ribaltamento e danneggiamento. I lavori di trasporto e montaggio dovranno essere eseguiti da almeno 2 persone. **Non conservare il forno in ambienti umidi o all'aperto.**
2. Guidare il carrello elevatore sotto il telaio di trasporto. Badare a fare entrare il carrello elevatore **interamente** sotto il telaio di trasporto. Fare attenzione a merce adiacente.

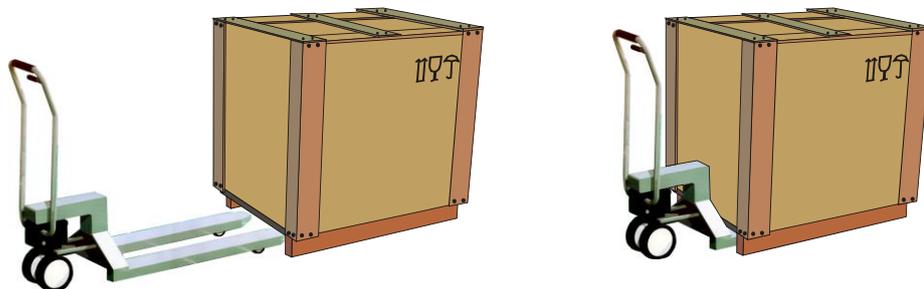


Fig. 10: Il carrello elevatore viene inserito **interamente** sotto il telaio di trasporto

3. Sollevare il forno con cautela badando al baricentro. Al sollevamento dell'impianto fare attenzione che le punte della forca oppure il carico stesso non rimangano impigliati in materiale accatastato a fianco.
4. Verificare la posizione stabile del forno e all'occorrenza applicare i dispositivi di sicurezza trasporto. Trasportare il forno con cautela, piano e in posizione più bassa

possibile. Non percorrere tragitti in pendenza.

5. Deporre il forno con cautela al luogo d'installazione. Fare attenzione a merce adiacente. Evitare di deporre il forno bruscamente.

**Leggenda:**

I simboli per il trattamento degli imballaggi sono definiti a livello internazionale in modo standardizzato nelle ISO R/780 (International Organization for Standardization) e nelle norme tedesche DIN 55402 (Istituto tedesco per la standardizzazione).

Denominazione	Simbolo	Spiegazione
Fragile		Questo simbolo va applicato su prodotti fragili. Colli contrassegnati con questo simbolo devono essere maneggiati con cautela e non devono essere né rovesciati né legati.
Alto		Il collo deve essere trasportato, movimentato e conservato per principio con le frecce che indicano sempre verso l'alto. Sono proibiti il rotolamento, il ribaltamento, una forte inclinazione o rovesciamento nonché altre forme di maneggiamento. Il collo non deve comunque necessariamente essere posizionato "on top (in alto)".
Teme l'umidità		La merce contrassegnata con questo simbolo deve essere protetta da un'elevata umidità. Pertanto deve essere conservata in modo coperta. Se colli particolarmente pesanti o ingombranti non possono essere immagazzinati in capannoni o rimesse, dovranno essere coperti accuratamente con un telone.
Imbracare qui		Questo simbolo indica soltanto il luogo di imbracatura, ma non il metodo di imbracatura. Se i simboli sono posizionati al centro ovvero al baricentro, il collo è dritto in caso di accessori di imbracatura dalla lunghezza identica. In caso contrario gli accessori di imbracatura devono essere accorciati su un lato.

## 5.2 Disimballaggio



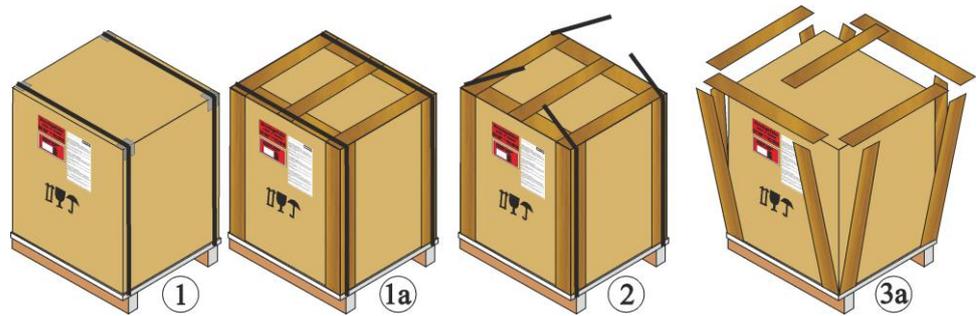
**Nota**

L'impianto è imballato dispendiosamente per proteggerlo da danni causati dal trasporto. Badare a rimuovere tutti i materiali d'imballaggio (anche all'interno della camera del forno). Conservare l'imballaggio ed i dispositivi di sicurezza trasporto per un'eventuale spedizione oppure per l'immagazzinaggio del forno.

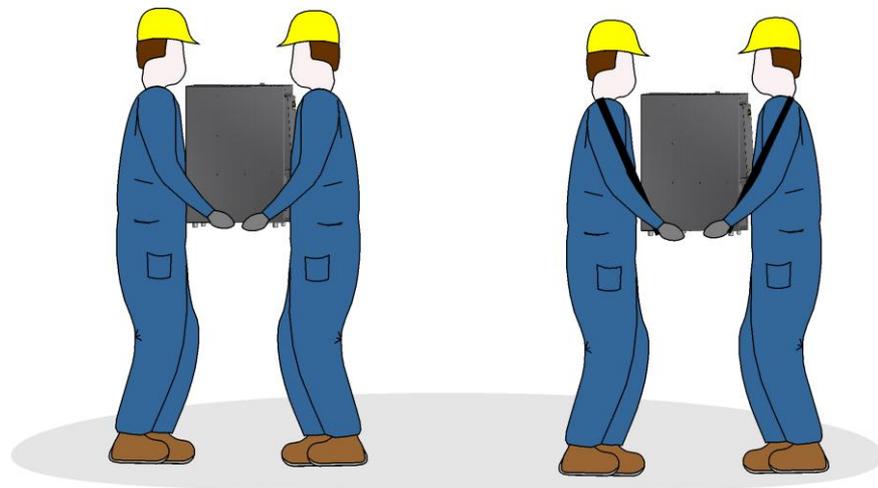
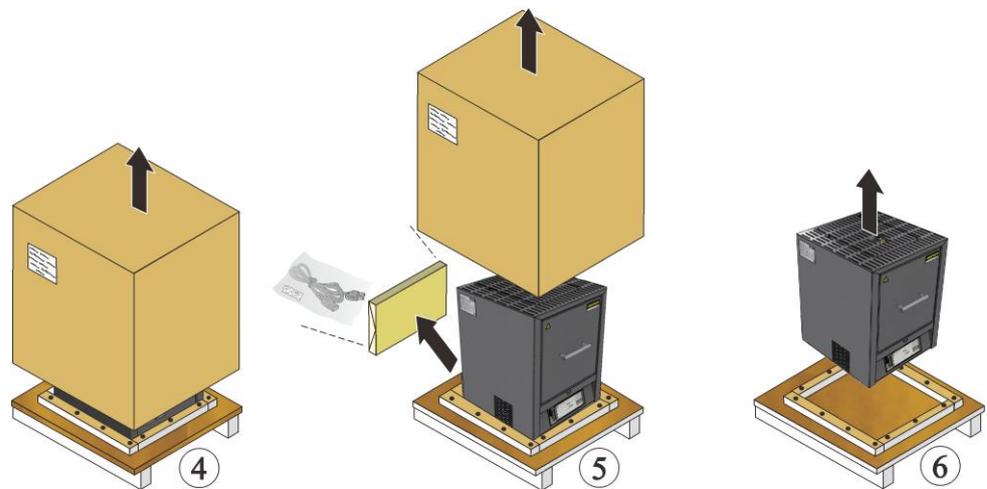
Per il trasporto sono richieste almeno 2 persone, a seconda della grandezza del forno anche di più.



Utilizzare guanti  
protettivi



1. Controllare se l'imballaggio presenta eventuali danni.
2. Rimuovere le reggite dell'imballaggio.
3. Svitare le viti e rimuovere la cassaforma di legno dal cartone (se presente 3a)



4. Mettere le mani lateralmente sotto il forno per trasportarlo e badare ad afferrarlo in modo sicuro.
5. Per forni con un peso superiore a 25 kg sono richieste almeno due persone per lavori di trasporto. In caso di utilizzo di cinghie di trasporto, applicarle solo lateralmente (per traverso). Badare ad afferrare il forno in modo sicuro.



**Nota**

In Germania dovranno essere osservate le norme antinfortunistiche generali VBG ovvero BGZ. Valgono le norme antinfortunistiche nazionali vigenti nel rispettivo paese di utilizzo dell'impianto



**Nota**

Conservare l'imballaggio per un'eventuale spedizione oppure per l'immagazzinaggio del forno.

### 5.3 Dispositivi di fissaggio per il trasporto/imballaggio

Per la protezione da danni dovuti al trasporto il forno è equipaggiato con un dispositivo di fissaggio per il trasporto, che deve essere rimosso prima di mettere in funzione il forno.

Rimuovere prima le strisce adesive, quindi estrarre il dispositivo di fissaggio per il trasporto. Tirare leggermente la porta del forno verso di sé per facilitare la rimozione del dispositivo di fissaggio per il trasporto dal forno (vedi figura: Rimozione dispositivo di fissaggio per il trasporto).



- 1 Rimuovere il dispositivo di fissaggio per il trasporto verso l'alto
- 2 Rimuovere le strisce adesive
- 3 Porta a ghigliottina
- 4 Corpo del forno
- 5 Rimuovere il dispositivo di fissaggio per il trasporto verso il basso

Fig. 11: Rimozione dispositivo di fissaggio per il trasporto (illustrazione simile)



**Nota**

Conservare il dispositivo di fissaggio per il trasporto per un'eventuale spedizione o per lo stoccaggio del forno. Per evitare danni all'isolamento della porta, in caso di spedizione proteggere il forno come sopra illustrato.

Seguire le avvertenze relative all'installazione del blocco isolante e del tubetto di scarico aria, vedere il capitolo "Montaggio del tubetto di scarico aria".

### 5.4 Requisiti edilizie e di collegamento

#### 5.4.1 Installazione (luogo d'installazione del forno)

Nel montaggio del forno è necessario attenersi alle seguenti indicazioni relative alla sicurezza:

- In conformità alle informazioni per la sicurezza il forno deve essere installato in un ambiente asciutto.
- Il tavolo/piano di appoggio deve essere piano per consentire l'installazione dritta del forno. Il forno deve essere posizionato su una base **non combustibile** (classe di

protezione antincendio A DIN 4102 – per esempio cemento, ceramica per l'edilizia, vetro, alluminio o acciaio), in modo che il materiale che cadesse dal forno non possa incendiare detta base.

- La portata massima del piano deve essere adatta al peso del forno, compresi gli accessori.
- Il pavimento deve essere costituito da materiali non combustibili per evitare che venga infiammato da materiali caldi.

#### Luogo di montaggio

- Il gestore deve garantire la presenza di un sufficiente sistema di aerazione presso il luogo di montaggio e di adeguati impianti di ventilazione e di scarico dell'aria. Se dalla carica del forno dovessero essere emessi gas e vapori, presso il luogo di montaggio deve essere realizzato un sufficiente sistema di ventilazione e di scarico dell'aria e/o un adeguato impianto per lo scarico dei gas. Il cliente deve mettere a disposizione un opportuno sistema di sfiato per l'aria di scarico della combustione.
- È necessario provvedere affinché il calore emanato dal forno venga dissipato (se necessario, richiedere la consulenza di un tecnico in impianti di ventilazione).
- Nonostante il buon isolamento il forno emette calore alle superfici esterne. All'occorrenza, questo calore deve essere asportato (**consultare eventualmente un tecnico per impianti di ventilazione**). Inoltre deve essere mantenuta una distanza di sicurezza minima (**S**) di 0,5 m verso tutti i lati e di 1 m verso l'alto da materiali combustibili. In singoli casi sarà necessario prevedere una distanza maggiore per tenere conto delle condizioni locali. Verso **materiali incombustibili** la distanza minima **laterale** può essere ridotta a 0,2 m.
- Proteggere il forno dall'azione degli agenti atmosferici. Non viene assunta alcuna responsabilità, né offerta alcuna garanzia per i danni di corrosione derivanti dalla collocazione del forno in zone umide o simili.

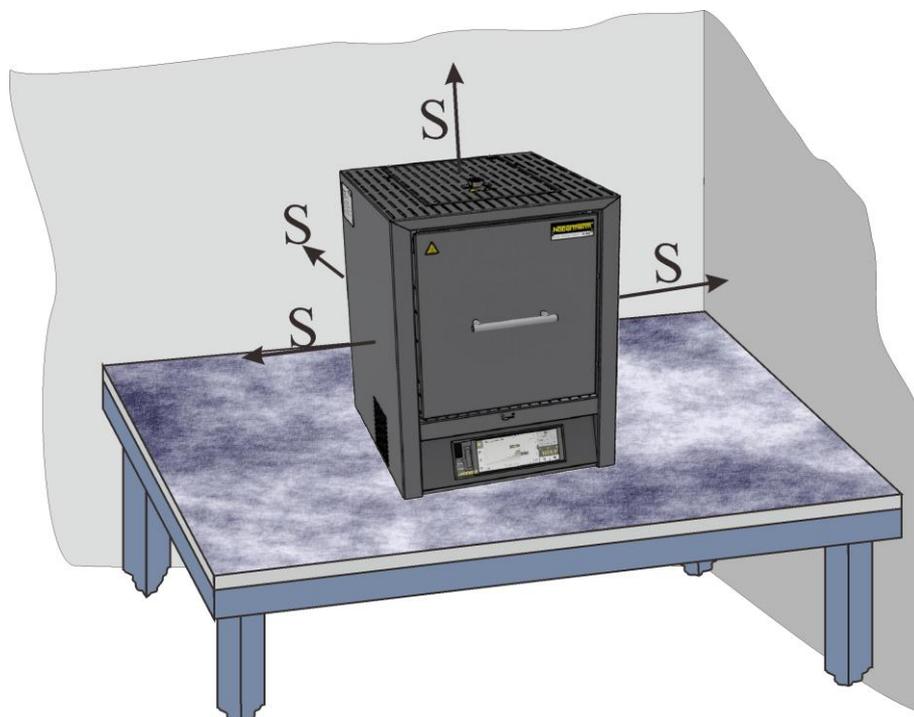


Fig. 12: Distanza minima di sicurezza da materiali infiammabili (modello da banco) (illustrazione simile)

	 <b>PERICOLO</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rischio di incendio e per la salute</b></li> <li>• <b>Pericolo di vita</b></li> <li>• Sul luogo d'installazione deve essere assicurata una ventilazione sufficiente per asportare calore ed eventuali gas di scarico prodotti</li> </ul>



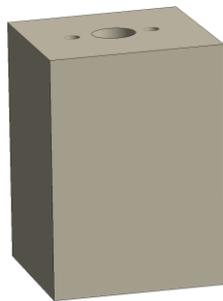
**Nota**  
 Prima della messa in funzione del forno questo dovrà acclimatizzarsi per 24 ore nel luogo d'installazione.

	 <b>PERICOLO</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pericolo in caso di utilizzo di un dispositivo di spegnimento automatico</b></li> <li>• <b>Pericolo di morte per scossa elettrica causata dall'umidità, pericolo di soffocamento causato da gas estinguente, ecc.</b></li> <li>• Se come misure antincendio e per la protezione dell'edificio sono previsti dispositivi di spegnimento automatici, ad es. impianti sprinkler, in fase di progettazione e installazione si dovranno escludere ulteriori pericoli che possono derivare dall'intervento di questi impianti, ad es. per lo spegnimento della fiamma di accensione, la miscelazione di olio di tempra e acqua a uso antincendio, la messa fuori servizio di dispositivi elettrici, ecc.</li> </ul>

## 5.5 Montaggio, installazione e collegamento

### 5.5.1 Montaggio del tubetto di scarico dell'aria viziata

Per evitare danni all'isolamento del forno, sul blocco isolante stesso e sul tubetto di scarico aria, sono stati confezionati in una confezione separata. Prima della messa in funzione posizionare il blocco isolante, quindi inserire e bloccare il tubetto di scarico aria nell'apertura apposita. Non mettere in funzione il forno senza inserire il blocco isolante e senza montare il tubetto di scarico aria.



Blocco isolante



Tubetto di scarico aria

Fig. 13: In dotazione (illustrazione simile)

### Smontaggio lamiera di protezione del tubetto di scarico aria

Con un attrezzo idoneo allentare le viti dalla lamiera protettiva del tubetto di scarico aria. Conservare viti e lamiera di protezione in luogo sicuro per poterli poi riutilizzare (staccare la spina).

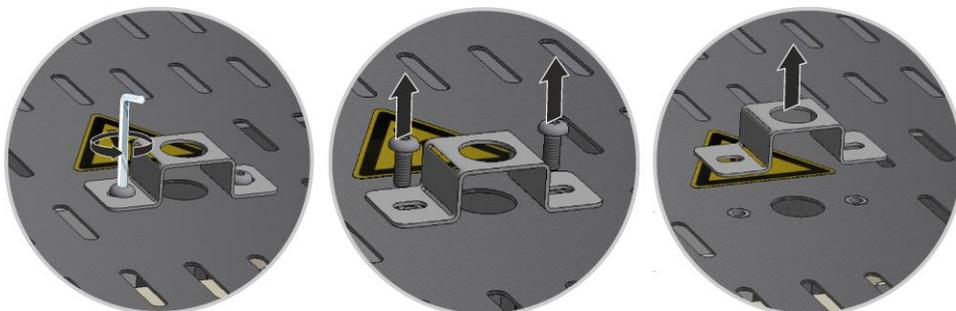


Fig. 14: Smontaggio lamiera protettiva del tubetto di scarico aria (illustrazione simile)

### Separazione della copertura superiore dal corpo del forno

Con un attrezzo idoneo allentare tutte le viti periferiche della copertura e conservarle in luogo sicuro per il successivo utilizzo.

Numero e posizione delle viti possono variare in base al modello. Anche la figura può variare in base al modello e alla dotazione.

Appoggiare la copertura su una base morbida (ad esempio una lastra di espanso).

Se presente, fare attenzione al cavo di messa a terra che va dalla parete al morsetto. Se necessario, staccare il cavo dal morsetto.



Fig. 15: Smontaggio della copertura (illustrazione simile)

### Montaggio del blocco isolante

Con attenzione rimuovere l'imballaggio dal blocco isolante. Collocare il blocco isolante al centro, sul foro presente della copertura forno. Controllare che i due fori superiori (A) siano rivolti verso il corpo superiore del forno.

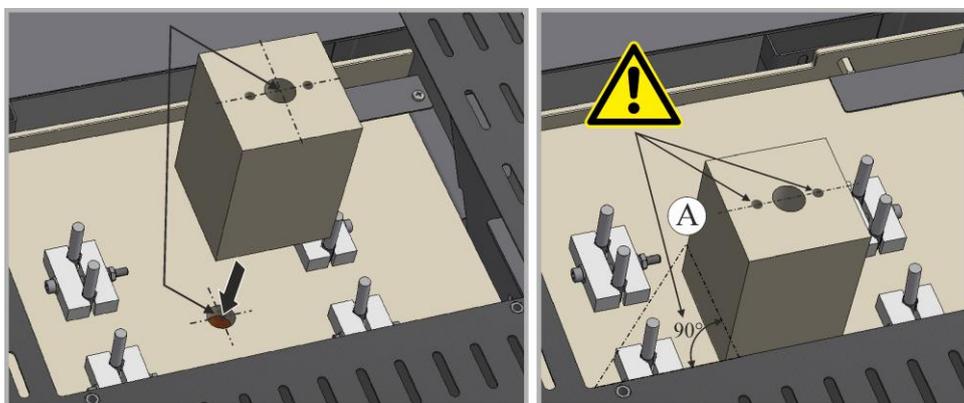


Fig. 16: Montaggio del blocco isolante (illustrazione simile)

### Appoggio e montaggio della copertura

Appoggiare la copertura sul corpo del forno e stringere a fondo con le viti precedentemente allentate.



Fig. 17: Montaggio della copertura (illustrazione simile)

### Montare il tubetto di scarico aria

Con attenzione infilare il tubetto di scarico aria nell'apposita apertura. La testa del tubetto di scarico aria deve essere appoggiata sulla copertura del forno. Rimontare la lamiera protettiva del tubetto di scarico aria con le viti precedentemente allentate.

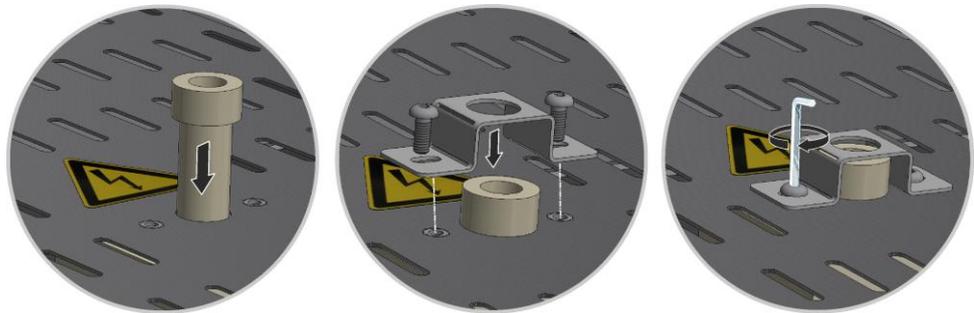


Fig. 18: Montaggio del tubetto di scarico aria (illustrazione simile)



**Nota**

Controllare che non ci siano cavi sporgenti o incastrati. Fare attenzione alle superfici taglienti.



**Nota**

Controllare che tutti i collegamenti a vite e a innesto siano corretti.

## 5.5.2 Impianto di scarico dell'aria

Si consiglia di collegare al forno un collegamento per lo scarico dell'aria e di deviare i gas di scarico di conseguenza.

Come tubo per i gas di scarico è possibile utilizzare un tubo in metallo normalmente reperibile, da NW80 a NW120. Posare il tubo sempre ascendente e fissarlo alla parete o al soffitto. Posizionare il tubo in posizione centrale sopra il camino di scarico del forno.

Il tubo di scarico non deve essere installato sul tubo del camino in modo da realizzare una chiusura ermetica perché, così facendo, non si otterrebbe l'effetto bypass, necessario per evitare che venga aspirata nel forno aria fresca in quantità eccessiva.

Si consiglia di scaricare l'aria attraverso una canna.

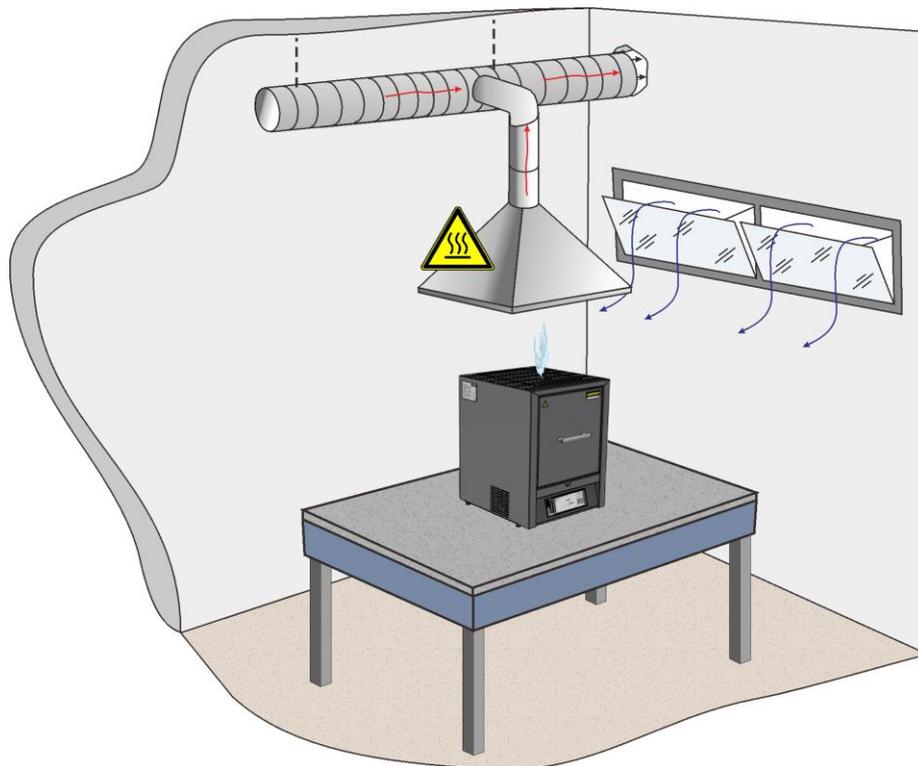


Fig. 19: Esempio: montaggio del collegamento per lo scarico dell'aria (illustrazione simile)



**Nota**

I gas di scarico possono essere scaricati solo se l'ambiente viene aerato attraverso una corrispondente presa d'aria.



**Nota**

Lo scarico dei gas combustibili richiede lavori di muratura e/o al tetto da eseguire a cura del cliente. Le dimensioni e la versione dello scarico dei gas combustibili devono essere progettate da un tecnico per impianti di ventilazione. Valgono le norme nazionali vigenti nel rispettivo paese.

## 5.6 Leva di presa d'aria

La quantità dell'aria immessa può essere regolata tramite la leva per l'immissione dell'aria. La leva si trova sul lato inferiore della porta oppure lateralmente ad essa. La posizione viene indicata dai simboli posti accanto o sopra alla leva.

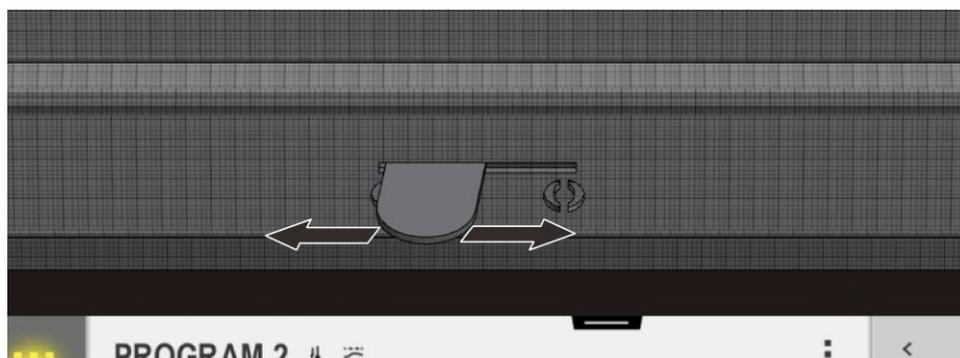


Fig. 20: Leva di immissione dell'aria (illustrazione simile)

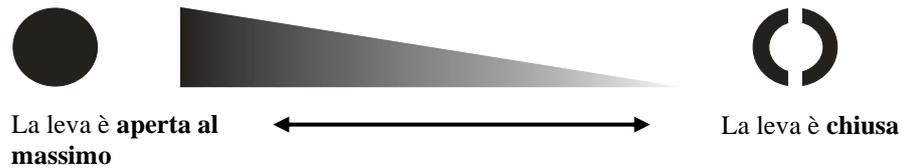


Fig. 21: Regolazione dell'immissione di aria fresca (simboli)



**Nota**

Quando la leva di ventilazione è aperta, può verificarsi un peggioramento dell'uniformità della temperatura nel vano del forno.



**Avvertenza**

Aperto la leva per l'immissione dell'aria, l'aria fresca viene immessa nella camera del forno per l'essiccazione o il raffreddamento accelerato. Controllare che, dopo l'essiccazione, la leva sia chiusa per ottenere una buona uniformità della temperatura durante la sinterizzazione.

Per evitare danni ai prodotti, causati ad esempio da tempi di raffreddamento troppo rapidi, rispettare sempre le avvertenze fornite dal produttore di zirconio.

## 5.7 Collegamento alla rete elettrica

Il gestore deve provvedere alle caratteristiche richieste, come la portata della superficie di installazione e la messa a disposizione dell'energia (impianto elettrico).

- Il forno deve essere installato secondo un uso conforme allo scopo previsto. I valori dell'allacciamento di rete devono corrispondere ai valori riportati sulla targhetta del forno.
- La presa di alimentazione deve trovarsi in prossimità del forno ed essere facilmente accessibile. I requisiti di sicurezza non sono considerati rispettati se il forno non viene collegato a una presa con contatto di protezione (Schuko).
- Non utilizzare cavi di prolunga o prese multiple.
- Il cavo di rete non deve essere danneggiato. Non depositare oggetti sul cavo di rete. Posare il cavo in modo che nessuno possa inciamparvi oppure calpestarlo.
- Un cavo di rete può essere sostituito solo con un cavo equivalente di tipo ammissibile.
- Assicurare una posa protetta del cavo di collegamento del forno.



**Nota**

Prima di collegare l'alimentazione di tensione assicurarsi che l'interruttore di rete si trovi in posizione "Off" o "0".

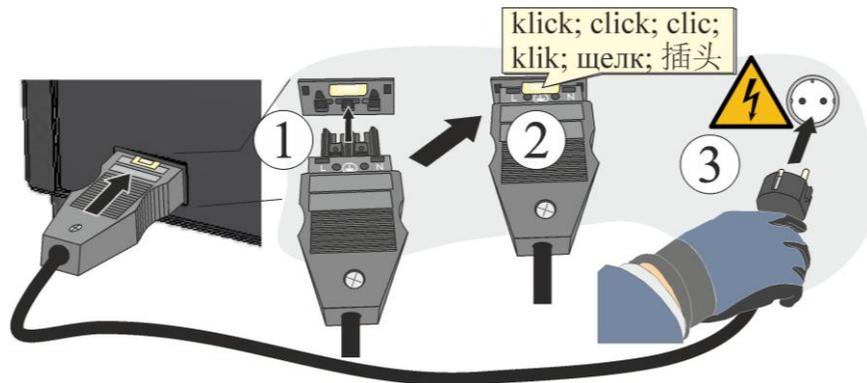


Fig. 22: In funzione del modello (cavo di rete incluso nella fornitura) (illustrazione simile)

1. Il cavo fornito in dotazione per il collegamento alla rete e dotato di connettore “snap in” va inserito nella parete posteriore o sul fianco del forno.
2. Collegare il cavo di rete all’allacciamento di rete. Per l’alimentazione utilizzare solamente una presa di rete con contatto di protezione.

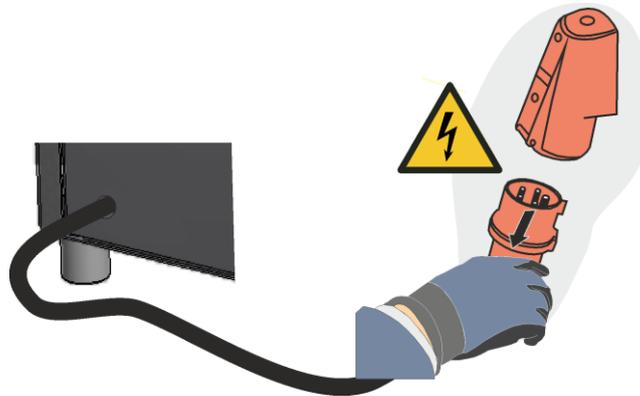


Fig. 23: In funzione del modello (spina CEE/NEMA) (illustrazione simile)

1. Collegare il cavo di rete alla presa di alimentazione del forno. Utilizzare solo una presa con contatto di protezione idoneo (Schuko).  
Controllare la resistenza di terra (in conformità a VDE 0100); vedere anche le norme antinfortunistiche.  
Impianti elettrici e mezzi di produzione secondo DGUV V3.

### Allacciamento alla rete senza cavo d'alimentazione

Il cavo d'alimentazione deve essere collegato fisso nell'armadio elettrico, o ai morsetti già predisposti oppure, nei modelli senza impianto di distribuzione separato, direttamente all'interruttore principale, attenendosi alle indicazioni riportate sulla targhetta di identificazione relative a tensione di rete, tipo di rete e assorbimento di potenza massimo.

La protezione e la sezione dell'allacciamento di rete dipendono dalle condizioni ambiente, dalla lunghezza della linea e dal tipo di posa. Tipo e modalità devono pertanto essere stabiliti sul luogo di installazione da un elettricista esperto.

- Il cavo di rete non deve essere danneggiato. Non depositare oggetti sul cavo di rete. Posare il cavo in modo che nessuno possa inciamparvi oppure calpestarlo.
- Un cavo di rete può essere sostituito solo con un cavo equivalente di tipo ammissibile
- Assicurare una posa protetta del cavo di collegamento del forno

L'esecuzione deve essere conforme alle norme e alle disposizioni locali vigenti.

Assicurare un collegamento corretto del cavo di protezione.

In presenza di più fasi, collegarle con campo destrorso nella sequenza L1, L2, L3.

Prima della prima accensione verificare che sia garantito un **campo rotante destrorso**. Solo in tal modo sarà possibile ottenere un funzionamento perfetto dell'impianto.



**Nota**

Valgono le norme nazionali vigenti nel rispettivo paese di utilizzo dell'impianto.



**Attenzione – Pericoli dovuti alla tensione elettrica!**

I lavori sull'impianto elettrico devono essere eseguiti esclusivamente da elettricisti qualificati ed autorizzati!

	<b>ATTENZIONE</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pericolo di tensione di rete sbagliata</li> <li>Danneggiamento dell'apparecchio.</li> <li>Prima del collegamento e della messa in funzione controllare la tensione di rete.</li> <li>Confrontare la tensione di rete con i dati riportati sulla targhetta.</li> </ul>	

	<b>PERICOLO</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rischio di incendio e per la salute</li> <li>Pericolo di vita</li> <li>Sul luogo d'installazione deve essere assicurata una ventilazione sufficiente per asportare calore ed eventuali gas di scarico prodotti</li> </ul>

## 5.8 Inserimento della piastra di base (accessori)

Con attenzione inserire la o le piastre di inserimento\* (la quantità di piastre di inserimento dipende dal modello di forno), distribuendole in posizione centrale sul fondo del forno. Durante l'inserimento delle piastre fare attenzione a non danneggiare il collare della porta e le resistenze riscaldanti. Evitare assolutamente di toccare le resistenze riscaldanti durante l'inserimento della o delle piastre; possibile danneggiamento immediato delle resistenze riscaldanti.

Il fondo del forno è realizzato in materiale refrattario di alta qualità, che tuttavia è estremamente sensibile agli urti e alle pressioni.

Per prevenire danni al delicato fondo del forno, alcuni modelli vengono normalmente forniti con una piastra di inserimento. Nabertherm non risponde dei danni (ad es. impronte) causati al fondo del forno in caso di mancato utilizzo di queste piastre di inserimento\*. Sostituire immediatamente le piastre di inserimento danneggiate con piastre nuove (vedi Capitolo "Pezzi di ricambio/Pezzi soggetti a usura").

Posizionare la carica sul fondo del forno, al centro della camera del forno. Si garantisce in tal modo un riscaldamento uniforme.

Dopo il caricamento chiudere la porta del forno con cautela.

\*Contenuto nella fornitura secondo la versione/il modello



**Nota**

Fare attenzione a non superare un carico di 2 kg/dm<sup>2</sup> sul fondo del forno.

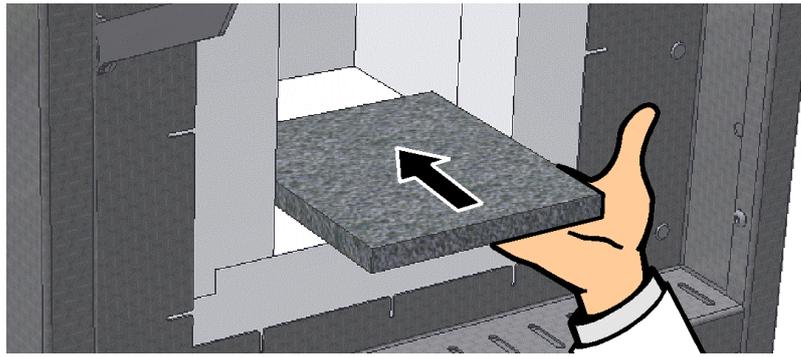


Fig. 24: Inserimento della piastra ceramica (contenuto nella fornitura secondo la versione/il modello) (illustrazione simile)

## 5.9 Prima messa in funzione

La messa in servizio dell'impianto deve essere effettuata solo da persone appositamente qualificate, nel rispetto delle istruzioni di sicurezza.

Leggere anche il capitolo "Sicurezza". Per la messa in servizio devono essere osservate assolutamente le seguenti istruzioni di sicurezza - per evitare lesioni con pericolo di morte a persone, danni all'impianto ed altri danni materiali.

Assicurare che le istruzioni ed informazioni riportate nel manuale delle istruzioni del Controller vengono osservate e rispettate.

L'impianto deve essere usato/impiegato solo in conformità allo scopo previsto.

Assicurare che nell'area di lavoro della macchina sono presenti solo persone autorizzate e che nessun'altra persona può essere messa in pericolo dalla messa in funzione dell'impianto.

Prima dell'avviamento iniziale dell'impianto verificare che tutti gli utensili, parti estranee e dispositivi di fissaggio per il trasporto sono stati rimossi.

Attivare tutti i dispositivi di sicurezza (interruttore di rete, pulsante di arresto d'emergenza se presente) prima della messa in funzione.

Collegamenti cablati male possono distruggere i componenti elettrici/elettronici.

Osservare le particolari misure di protezione (ad es. messa a terra, ...) per i componenti a rischio.

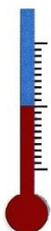
Collegamenti difettosi possono comportare un avviamento indesiderato dell'impianto.

Prima dell'accensione dell'impianto informarsi sul comportamento in caso di guasti o in caso d'emergenza.

Prima dell'avviamento iniziale controllare i collegamenti elettrici e le spie di controllo.

Dei materiali inseriti nel forno deve essere noto se questi danneggiano o addirittura distruggono l'isolamento o le elemente riscaldanti. Materiali dannosi per l'isolamento sono: alcali, alcali terrosi, vapori metallici, ossidi metallici, composti di cloro, composti di fosfato ed alogeni.

### 5.9.1 Elementi riscaldanti in disiliciuro di molibdeno ( $\text{MoSi}_2$ )



Per ottenere uno strato protettivo di ossido sulle resistenze riscaldanti, riscaldare il forno in ca. 5 ore a  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $212\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) al di sotto della temperatura massima (esempio: il forno è pensato per una temperatura massima di ca.  $1750\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $3182\text{ }^{\circ}\text{F}$ ); nel controller impostare quindi una temperatura di ca.  $1650\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $3002\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

Questa temperatura dovrà essere raggiunta solo dopo 5 ore. La temperatura inserita (esempio:  $1650\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $3002\text{ }^{\circ}\text{F}$ )) deve essere mantenuta per ca. 5 ore. Eseguire questa procedura alla messa in funzione, dopo la sostituzione delle resistenze riscaldanti o per rigenerare lo strato di ossido.

Durante il primo riscaldamento il forno può emanare cattivi odori, dovuti alla fuoriuscita di leganti dal materiale di isolamento. Durante la prima fase di riscaldamento si consiglia di ventilare bene il locale in cui è installato il forno. Far raffreddare il forno naturalmente a temperatura ambiente.

### Resistenza chimica:



Forni con riscaldamento tramite resistenze in disilicuro di molibdeno ( $\text{MoSi}_2$ ) sono disponibili per una temperatura camera massima di 1600, 1750 e 1800 °C. La temperatura massima della camera si riferisce al funzionamento all'aria. A temperature superiori a 800 °C sulla superficie dello elemento riscaldante si forma uno strato di ossido di silicio che protegge la resistenza da ulteriore ossidazione. A temperature basse non avviene la formazione di tale strato protettivo. In caso di una superficie non protetta della resistenza, a temperature intorno ai 550 °C potrà verificarsi l'ossidazione di molibdeno e silicio. Con l'ossidazione viene prodotta una polvere giallastra, composta principalmente da ossido di molibdeno ( $\text{MoO}_3$ ). Questa reazione chimica non ha alcun effetto negativo sulle prestazioni dello elemento riscaldante.

Se si utilizzano **gas inerti non infiammabili**, la max. temperatura ammissibile del forno viene **abbassata** di 100 °C (212 °F). Con formiergas (95/05  $\text{N}_2/\text{H}_2$  oppure 98/02  $\text{Ar}/\text{H}_2$ ) sono necessarie cotture di ossidazione regolari e si può verificare una maggiore usura delle resistenze riscaldanti e dell'isolamento.

### Resistenza a metalli ed ossidi:

Per principio, le elementi riscaldanti non dovranno venire mai a contatto con materiali solidi.

#### Metalli:

In atmosfera ossidante la maggior parte dei metalli forma scagliature (un'azione termica in atmosfera ossidante da luogo alla formazione di ossidi). Questo ossido metallico può reagire con l'ossido di silicio dello elementi riscaldante e pregiudicare la durata. Se il forno viene utilizzato per la fusione di metalli, si dovrà fare attenzione a proteggere la camera del forno da spruzzi di metallo, impurità e vapori prodotti durante la fusione (in particolare dal fondente). Anche l'isolamento del forno viene pesantemente danneggiato dagli ossidi di metallo.

#### Alcali:

Composti alcalini possono aggredire le elementi riscaldanti. Inoltre i composti di alcali comportano la rapida distruzione dell'isolamento.

#### Ceramica:

La ceramica, a contatto diretto con una resistenza riscaldante, può danneggiarla. Inoltre, i sali ed ossidi della ceramica possono reagire con l'ossido di silicio dello elementi riscaldante e ridurre la durata.

#### Vetro:

Se viene fuso il vetro, l'atmosfera del forno contiene impurità dipendenti dalla rispettiva composizione del prodotto di vetro. Questi componenti agiscono per la maggior parte come un fondente sullo strato di ossido di silicio. In tal modo viene ridotta la viscosità e l'ossido di silicio scorre lentamente giù dallo elemento riscaldante. Viene prodotto, comunque, subito nuovo ossido di silicio, cosicché la durata non viene pregiudicata in modo rilevante. A seconda del tipo di vetro, l'isolamento potrà essere inoltre aggredito fortemente.

#### Nota

Prima della messa in funzione del forno questo dovrà acclimatizzarsi per 24 ore nel luogo d'installazione.



#### Nota

Un funzionamento continuo alla massima temperatura può far aumentare l'usura degli elementi riscaldanti, dei materiali di isolamento e dei componenti metallici. Si consiglia di lavorare a circa **50 °C al di sotto della temperatura massima**.



#### Nota

Rispettare le avvertenze di sicurezza relative ai set per l'informamento (ciotole per sinterizzazione, contenitori di carica impilabili, ecc.) Vedi il capitolo "Contenitore carica impilabile".



#### Attenzione – pericoli di scosse elettriche!

Per la protezione dell'operatore e del forno, arrestare il programma di riscaldamento quando si carica il forno. In caso di mancata osservanza, sussiste il pericolo di scosse elettriche.

#### Incrinature nell'isolamento

L'isolamento del forno consiste di un materiale refrattario di qualità molto elevata. In seguito a dilatazione termica già dopo pochi cicli di riscaldamento si formano incrinature nell'isolamento. Queste non hanno alcun effetto sul funzionamento o sulla qualità del forno. Esse non costituiscono motivo di contestazione.

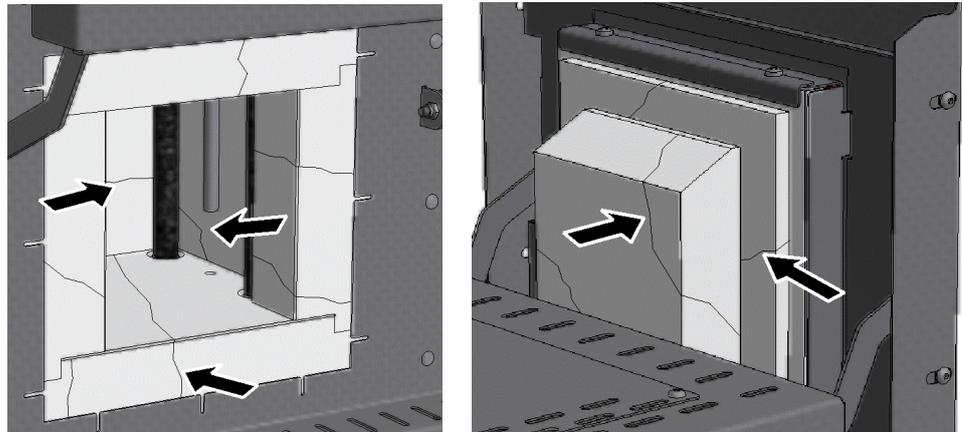
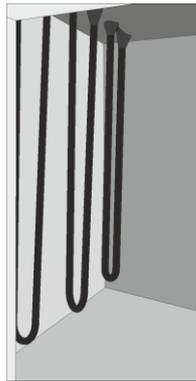


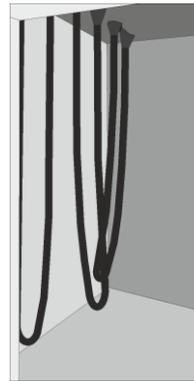
Fig. 25: Esempio: incrinature nell'isolamento dopo pochi cicli di riscaldamento (illustrazione simile)

Alla prima messa in funzione e in seguito al ripetuto riscaldamento del forno si può verificare una deformazione delle resistenze riscaldanti.

La deformazione delle resistenze riscaldanti in disilicuro di molibdeno è dovuta a questioni fisiche. Questo fenomeno non ha tuttavia alcun effetto sul funzionamento o sulla qualità del forno e non costituisce pertanto motivo di contestazione.



Prima della prima messa in funzione



Dopo la prima messa in funzione o dopo alcune fasi di riscaldamento.

Fig. 26: Esempio: deformazione delle resistenze riscaldanti in disilicuro di molibdeno (illustrazione simile)

## 5.10 Alimentazione/carica

Sollevarla con cautela la porta del forno verso l'alto.

Devono essere utilizzati solo materiali con caratteristiche e temperature di fusione note. Fare riferimento alle schede tecniche di sicurezza dei materiali.

Al caricamento del forno, fare attenzione a non danneggiare il collare della porta o le resistenze riscaldanti. Evitare assolutamente di toccare le resistenze riscaldanti quando viene caricato il forno. Ciò può comportare l'immediata distruzione delle resistenze riscaldanti.

Posizionare la carica possibilmente al centro dello spazio utile, sulla piastra ceramica. Ciò garantisce un riscaldamento uniforme.

Se viene caricata una grande quantità di materiale nella camera del forno, il tempo di riscaldamento potrà aumentare notevolmente.

Se viene usato un crogiolo, badare ad inserire il materiale da fondere con cautela nel crogiolo. I crogioli sono sensibili agli urti e ai colpi. Al riscaldamento i metalli si dilatano più rapidamente e più fortemente rispetto ai crogioli. Provvedere a far rispettare esattamente le raccomandazioni fornite dal produttore del crogiolo per quel che riguarda la cura e l'utilizzo dei crogioli.

Dopo il caricamento chiudere con cautela la porta del forno. La chiusura della porta del forno deve avvenire cautamente per non danneggiare l'isolamento. Verificare che la porta è chiusa correttamente.

Il forno **non** deve essere aperto in stato caldo, se possibile. Se è richiesta l'apertura a temperatura elevata, questa dovrà essere più breve possibile. Provvedere ad una sufficiente ventilazione dell'ambiente e ad indumenti protettivi sufficienti, vedere il capitolo "Sicurezza".

Possono verificarsi alterazioni di colore (soprattutto all'apertura del forno in stato caldo) che con pregiudicano comunque il funzionamento del forno.

### Ulteriori misure di precauzione

Provvedere che oggetti, come ad es. teiere o bottiglie, vengano tenuti a distanza dal forno.



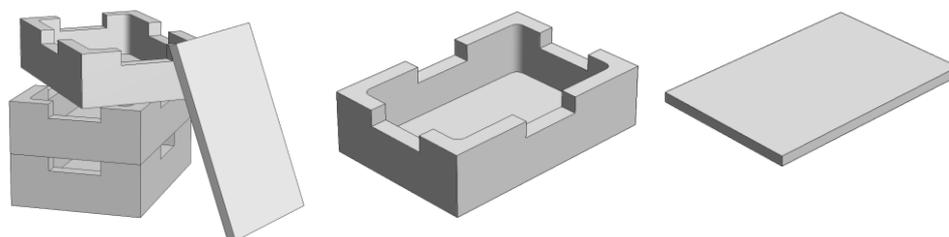
#### **Attenzione – pericoli di scosse elettriche!**

Per la protezione dell'operatore e del forno, arrestare il programma di riscaldamento quando si carica il forno. In caso di mancata osservanza, sussiste il pericolo di scosse elettriche.

### 5.10.1 Contenitore carica impilabile (accessori)

Nabertherm offre contenitori di carica speciali.

Per il perfetto sfruttamento della camera del forno il prodotto viene sistemato in contenitori di carica in materiale ce-ramico. Nel forno è possibile impilare fino a tre contenitori di carica. I contenitori di carica sono provvisti di fessure per favorire la circolazione dell'aria. L'ultimo contenitore può essere chiuso con un coperchio di ceramica.



Caricamento fino a un massimo di tre livelli

Contenitore di carica

Coperchio per contenitore di carica

Codice articolo: 699000279

Codice articolo: 699000985

Fig. 27: Contenitori carica con coperchio



#### Nota

Gli accessori sopra descritti sono concepiti per il caricamento e il prelievo a forno freddo. Il prelievo a forno caldo non è consentito.

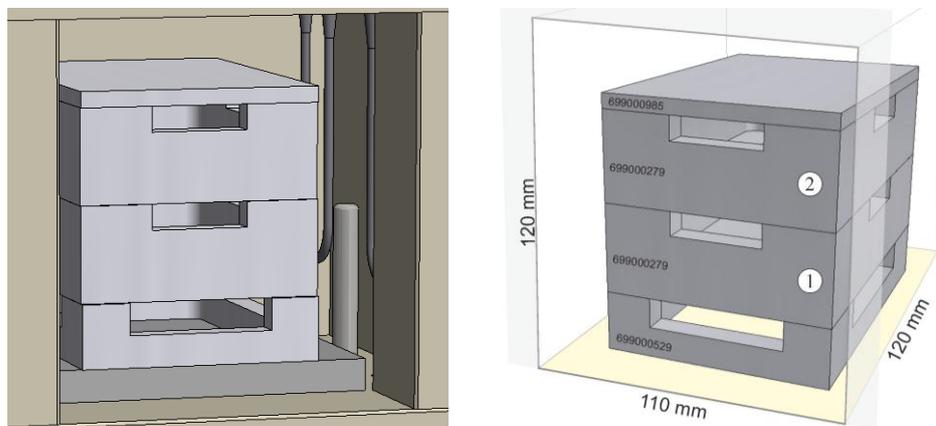


Fig. 28: Caricamento sicuro fino a un massimo di 2 livelli (illustrazione simile)

Posizionare il contenitore di carica più basso in posizione centrale sulla piastra di base (piastra di inserimento ceramica) per ottenere il riscaldamento uniforme della carica.

Durante il caricamento fare attenzione a non danneggiare il collare della porta e gli elementi riscaldanti. Evitare assolutamente di toccare gli elementi riscaldanti, che potrebbero di conseguenza venire danneggiati.

Dopo il caricamento chiudere la porta del forno con cautela. L'isolamento della porta del forno non deve spingere il/i contenitori di carica nella camera del forno.



**Attenzione – pericoli di scosse elettriche!**

Per la protezione dell'operatore e del forno, arrestare il programma di riscaldamento quando si carica il forno. In caso di mancata osservanza, sussiste il pericolo di scosse elettriche.

**6 Uso**

**6.1 Controller**

**B510/C550/P580**

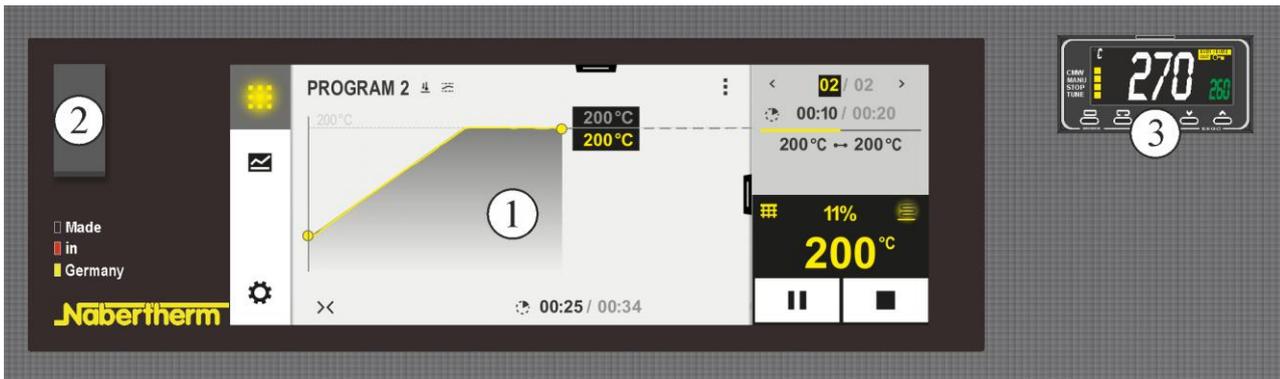


Fig. 29: Pannello operatore B510/C550/P580 (illustrazione simile)

N°	Descrizione
1	Display
2	Porta USB per chiavetta USB
3	Selettore-limitatore della temperatura (optional)



**Nota**

Per la descrizione di come inserire le temperature, i tempi e come "avviare" il forno, consultare le istruzioni per l'uso separate.

**6.2 Elementi di comando e visualizzazione (secondo la versione)**

**6.2.1 Accendere il controller/forno**

Accendere il controller		
Svolgimento	Display	Osservazioni
Inserire l'interruttore di rete		Portare l'interruttore di rete in posizione "I".  (tipo di interruttore di rete secondo la dotazione/il modello di forno)

Accendere il controller		
Svolgimento	Display	Osservazioni
Viene visualizzato lo stato del forno. Dopo qualche secondo compare la temperatura		Quando la temperatura è visibile sul controller, il controller è pronto per funzionare.

## 6.2.2 Spegnimento del controller/forno

Spegnere il controller		
Svolgimento	Display	Osservazioni
Spegnere l'interruttore di rete		Portare l'interruttore di rete in posizione "O" (tipo di interruttore di rete secondo la dotazione/il modello di forno)

Tutte le impostazioni necessarie per un funzionamento ineccepibile vengono effettuate in fabbrica.



### Nota

Per la descrizione di come inserire le temperature, i tempi e come "avviare" il forno, consultare le istruzioni per l'uso separate.



### Nota

Un funzionamento continuo alla massima temperatura può far aumentare l'usura degli elementi riscaldanti, dei materiali di isolamento e dei componenti metallici. Si consiglia di lavorare a circa **50 °C al di sotto della temperatura massima**.

## 7 Manutenzione, pulizia e riparazione



### Avvertenza - Pericoli generali!

Gli interventi di pulizia, lubrificazione e manutenzione devono essere eseguiti solo ed esclusivamente da personale specializzato ed autorizzato nel rispetto delle istruzioni di manutenzione e delle norme antinfortunistiche! Si consiglia di affidare le manutenzioni e riparazioni al servizio di assistenza della Nabertherm GmbH. In caso di non osservanza sussiste il pericolo di lesioni personali, morte e gravi danni materiali!



### Avvertenza - Pericoli tensione elettrica!

I lavori sull'impianto elettrico devono essere eseguiti esclusivamente da elettricisti qualificati e autorizzati.



Durante i lavori di manutenzione togliere tensione al forno e/o all'impianto di distribuzione per evitare una messa in funzione involontaria. Per motivi di sicurezza staccare la spina.

Gli operatori possono rimuovere autonomamente solo le anomalie dovute evidentemente a errori di comando!

Attendere fino a quando la temperatura della camera del forno e dei componenti non è scesa a temperatura ambiente.

A intervalli regolari effettuare un controllo visivo del forno per verificare la presenza di danni. Al bisogno pulire (ad es. aspirare) l'interno del forno. Attenzione: non urtare gli elementi riscaldanti per evitare rotture.

Durante i lavori al forno, il forno e l'area di lavoro devono essere aerati abbondantemente con aria fresca.

Dopo i lavori rimontare e controllare i dispositivi di protezione che sono stati rimossi durante i lavori di manutenzione.

Attenzione ai carichi sospesi nella zona di lavoro (es. gru). È vietato lavorare sotto carichi sospesi (es. forno sollevato, impianto di distribuzione).

Gli interruttori di sicurezza ed eventuali fincorsa devono essere controllati a intervalli regolari in conformità con le norme dell'associazione di categoria (DGUV V3) o le corrispondenti norme nazionali vigenti nel paese di utilizzo.

Per garantire la perfetta regolazione della temperatura del forno, prima di ogni processo controllare che la termocoppia non sia danneggiata.

Se necessario, stringere le viti dei portaelementi (vedi capitolo "Sostituzione di elementi riscaldanti"). Prima di eseguire questi lavori togliere tensione al forno e/o all'impianto di distribuzione (staccare la spina). Rispettare le norme dell'associazione di categoria (DGUV V3 o le corrispondenti norme nazionali vigenti nel paese di utilizzo).

Nell'impianto di distribuzione sono presenti uno o più contattori. I contatti di questi contattori sono parti soggette a usura e devono pertanto essere regolarmente sottoposti a manutenzione o sostituiti (norme dell'associazione di categoria DGUV V3 o le corrispondenti norme nazionali vigenti nel paese di utilizzo).

Nell'armadio elettrico (se presente) sono presenti griglie di ventilazione con filtri integrati, che devono essere puliti o sostituiti a intervalli regolari per garantire un'aerazione e uno sfiato sufficienti dell'impianto di distribuzione! Durante il funzionamento chiudere la porta dell'armadio elettrico.

## 7.1 Isolamento del forno

**Durante lo svolgimento di lavori all'isolamento o la sostituzione di componenti nel vano forno rispettare i punti seguenti:**



Durante gli interventi di riparazione o smantellamento si possono sprigionare polveri silicogene. Nell'isolamento possono inoltre essere presenti altre impurità, a seconda dei materiali sottoposti a trattamento termico nel forno. Per escludere possibili pericoli per la salute, quando si lavora all'isolamento ridurre al minimo la formazione di polvere. In molti paesi sono prescritti dei valori limite sul posto di lavoro. Per ulteriori informazioni, consultare la normativa nazionale.

Ridurre al minimo possibile le concentrazioni di polveri. Aspirare le polveri con un dispositivo di aspirazione o un aspirapolvere con filtro ad alta efficienza (HEPA – Categoria H). Vietare eventuali risospensioni delle polveri dovute, ad esempio, alle correnti d'aria. Per la pulizia non utilizzare aria compressa o pennello. Inumidire gli accumuli di polvere.

Durante i lavori all'isolamento indossare una maschera di protezione delle vie respiratorie con filtro FFP2 o FFP3. L'abbigliamento di lavoro deve coprire tutto il corpo ed essere

comodo. Indossare i guanti e gli occhiali di protezione. Prima di toglierlo, pulire l'abbigliamento sporco utilizzando un aspirapolvere con filtro HEPA.

Evitare il contatto con la pelle e con gli occhi. L'azione delle fibre sulla pelle o sugli occhi può causare irritazioni meccaniche, con la possibilità di arrossamenti e prurito. Dopo lo svolgimento dei lavori o dopo il contatto diretto, lavare la pelle con acqua e sapone. In caso di contatto con gli occhi sciacquare delicatamente gli occhi per diversi minuti. Se necessario, consultare un oculista.

È vietato fumare, mangiare e bere sul posto di lavoro.

Durante i lavori all'isolamento applicare in Germania le regole tecniche per le sostanze pericolose, <http://www.baua.de> (in tedesco).

Per ulteriori informazioni sull'utilizzo di materiali fibrosi vedere la pagina <http://www.ecfia.eu> (in inglese).

Per lo smaltimento dei materiali attenersi alla normativa nazionale e regionale, tenendo conto di possibili impurità causate dal funzionamento del forno.

## 7.2 Messa fuori servizio dell'impianto per l'effettuazione di lavori di manutenzione

**Attendere il normale raffreddamento della camera del forno e dei componenti a temperatura ambiente.**

- Il forno deve essere completamente vuoto.
- Informare il personale operativo e nominare i responsabili della vigilanza
- Disinserire l'interruttore principale e/o staccare la spina
- Bloccare l'interruttore principale (se presente) e assicurarlo con un lucchetto per evitare che venga messo in funzione
- Applicare un cartello di avvertenza sull'interruttore principale
- Bloccare l'area di lavoro e spazio aggiuntivo
- Verificare l'assenza di tensione
- Collegare a terra e mettere in cortocircuito il posto di lavoro
- Coprire i particolari vicini sotto tensione



### **Avvertenza - Pericoli generali!**

Non toccare alcun oggetto senza prima averne verificato la temperatura.



### **Avvertenza - Pericoli tensione elettrica!**

I lavori sull'impianto elettrico devono essere eseguiti esclusivamente da elettricisti qualificati e autorizzati. Durante i lavori togliere tensione al forno e all'impianto di distribuzione per evitare una messa in funzione involontaria (staccare la spina) e bloccare tutti i componenti mobili del forno. Rispettare le norme dell'associazione di categoria (DGUV V3) o le corrispondenti norme nazionali vigenti nel paese di utilizzo. Attendere il normale raffreddamento della camera del forno e dei componenti a temperatura ambiente.

### 7.3 Interventi di manutenzione regolari sul forno

Componente/ posizione/ funzione e misura	Osservazione	A	LARGH	C
<b>Controllo di sicurezza conforme alla norma DGUV V3 o alle norme nazionali corrisp.</b> Secondo le norme	Secondo le norme	-		X2
<b>Arresto d'emergenza (se presente)</b> Premere il pulsante		-	D	X1
<b>Interruttore di sicurezza e finecorsa (se presenti)</b> Controllo funzionale		-	Y	X2
<b>Camera del forno, fori di tiraggio e tubi per gas di scarico</b> Pulizia e controllo danni, aspirare con cautela		-	M	X1
<b>Superfici di tenuta: Collare della porta/collare del forno</b> Controllo visivo		-	D	X1
<b>Guarnizioni (se presenti)</b> Pulire/Sostituire		2	W	X1
<b>Elementi riscaldanti/Calotta di processo (se presente)</b> Controllo visivo		2	D	X1
<b>Viti dei portaelementi vedi capitolo "Controllare le viti degli elementi riscaldanti" (se presenti)</b> Controllare ed eventualmente stringere con cautela le viti dei portaelementi	<sup>1</sup> prima volta <sup>2</sup> volte successive	-	W <sup>1</sup> Y <sup>2</sup>	X2
<b>Controllare che la corrente assorbita dal riscaldamento sia uniforme</b> Controllo funzionale		-	Y	X2
<b>Termocoppia</b> Controllo visivo (parte visibile della termocoppia nella camera del forno)		1	D	X1
<b>Regolazione piano sollevabile (se presente)</b> Controllo chiusura completa del piano sollevabile		-	D	X1
<b>Impostazioni sul selettore-limitatore della temperatura (se presente)</b> A ogni modifica del programma di trattamento termico	A ogni modifica del programma di trattamento termico verificare la temperatura d'intervento (valore d'allarme) sul selettore-limitatore della temperatura	-		X1
<b>Precisione di misurazione e regolazione</b> Calibratura		-	Y	X2
<b>Ventilatore dell'impianto di distribuzione</b> Controllo funzionale	A ogni messa in servizio	-	D	X1

**Legenda:** v. capitolo "Legenda delle tabelle di manutenzione"



#### Attenzione – Pericoli dovuti alla tensione elettrica!

I lavori sull'impianto elettrico devono essere eseguiti esclusivamente da elettricisti qualificati ed autorizzati!



#### Nota

Lavori di manutenzione devono essere eseguiti esclusivamente da personale specializzato ed autorizzato nel rispetto delle istruzioni di manutenzione e delle norme antinfortunistiche! Si consiglia di affidare le manutenzioni e riparazioni dell'impianto al servizio di assistenza della Nabertherm GmbH.

### 7.3.1 Lavori di manutenzione ordinaria – Documentazione

Componente / posizione / funzione e misura	Osservazione	A	B	C
Targhetta dati Leggibilità		3	A	X1
Istruzioni per l'uso Controllare che siano presenti accanto al forno		3	A	X1
Istruzioni componenti Controllare che siano presenti accanto al forno		3	A	X1
Legenda: vedi Capitolo “Legenda delle tabelle di manutenzione”				

### 7.3.2 Lavori di manutenzione ordinaria – Resistenze riscaldanti/camera del forno

Componente/ posizione/ funzione e misura	Osservazione	A	B	C
<b>Elementi riscaldanti</b> Controllo visivo: formazione di strato di ossido, fessurazione		2	G	X1
<b>Elementi riscaldanti</b> Sostituzione		1	A	X2
<b>Passaggio degli elementi riscaldanti</b> Pulizia	al massimo alla sostituzione degli elementi riscaldanti	2	A	X2
<b>Collegamento degli elementi riscaldanti</b> Cablaggio fino ai terminali d'attacco, tendenza alla corrosione terminali drill (tracce di cottura), montaggio privo di torsioni		3	A	X2
<b>Morsetti di collegamento elementi riscaldanti</b> Controllare o stringere le viti dei morsetti di collegamento (osservare la coppia di serraggio)	Vedi capitolo “Sostituzione di elementi riscaldanti”	2	A	X2
<b>Corrente elementi riscaldanti</b> Controllare l'alloggiamento del carico dei gruppi riscaldanti		3	A	X2
Legenda: v. capitolo “Legenda delle tabelle di manutenzione”				

### 7.4 Legenda delle tabelle di manutenzione

Legenda:	
<b>A = Tenuta ricambi</b>	<b>1</b> = Approvvigionamento caldamente raccomandato <b>2</b> = Approvvigionamento raccomandato <b>3</b> = Al bisogno, irrilevante

**B = Frequenza manutenzione:**

**Nota:** In presenza di condizioni ambientali più gravose, ridurre gli intervalli di manutenzione.

**G** = ogni giorno, prima di avviare il forno

**S** = ogni settimana

**M** = mensile

**T** = trimestrale

**A** = annuale

**C = Esecutore**

**X1** = Personale operativo

**X2** = Personale specializzato

## 7.5 Controllo delle viti delle elementi riscaldanti



### Avvertenza - Pericoli tensione elettrica!

I lavori sull'impianto elettrico devono essere eseguiti esclusivamente da elettricisti qualificati e autorizzati. Durante i lavori togliere tensione al forno e all'impianto di distribuzione per evitare una messa in funzione involontaria (staccare la spina) e bloccare tutti i componenti mobili del forno. Rispettare le norme dell'associazione di categoria (DGUV V3) o le corrispondenti norme nazionali vigenti nel paese di utilizzo. Attendere il normale raffreddamento della camera del forno e dei componenti a temperatura ambiente.



### Attenzione - Danni ai componenti!

Gli elementi riscaldanti sono estremamente fragili. Evitare qualsiasi carico o torsione degli elementi riscaldanti. La mancata osservanza comporta la distruzione immediata dei sensibili elementi riscaldanti.

### Smontaggio lamiera di protezione del tubetto di scarico aria

Con un attrezzo idoneo allentare le viti dalla lamiera protettiva del tubetto di scarico aria. Conservare viti e lamiera di protezione in luogo sicuro per poterli poi riutilizzare (staccare la spina).

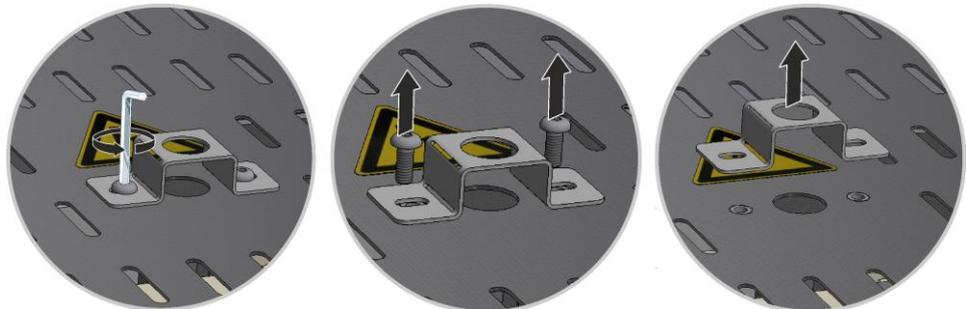


Fig. 30: Smontaggio lamiera protettiva del tubetto di scarico aria (illustrazione simile)

### Separazione della copertura superiore dal corpo del forno

Con un attrezzo idoneo allentare tutte le viti periferiche della copertura e conservarle in luogo sicuro per il successivo utilizzo.

Numero e posizione delle viti possono variare in base al modello. Anche la figura può variare in base al modello e alla dotazione.

Appoggiare la copertura su una base morbida (ad esempio una lastra di espanso).

Se presente, fare attenzione al cavo di messa a terra che va dalla parete al morsetto. Se necessario, staccare il cavo dal morsetto.



Fig. 31: Smontaggio della copertura (illustrazione simile)

### Verifica e serraggio delle viti dei portaelementi

Stringere tutte le viti dei terminali di collegamento dopo una settimana di funzionamento e successivamente una volta all'anno (v. il capitolo "Coppie di serraggio dei raccordi a vite sugli elementi riscaldanti"). Evitare qualsiasi carico o torsione dell'elemento riscaldante. Bloccare i portaresistenza per impedire torsioni quando si stringono le viti. Una coppia diversa può danneggiare gli elementi riscaldanti, che sono particolarmente sensibili.

### Appoggio e montaggio della copertura

Appoggiare la copertura sul corpo del forno e stringere a fondo con le viti precedentemente allentate.



Fig. 32: Montaggio della copertura (illustrazione simile)

### Montare il tubetto di scarico aria

Con attenzione infilare il tubetto di scarico aria nell'apposita apertura. La testa del tubetto di scarico aria deve essere appoggiata sulla copertura del forno. Rimontare la lamiera protettiva del tubetto di scarico aria con le viti precedentemente allentate.

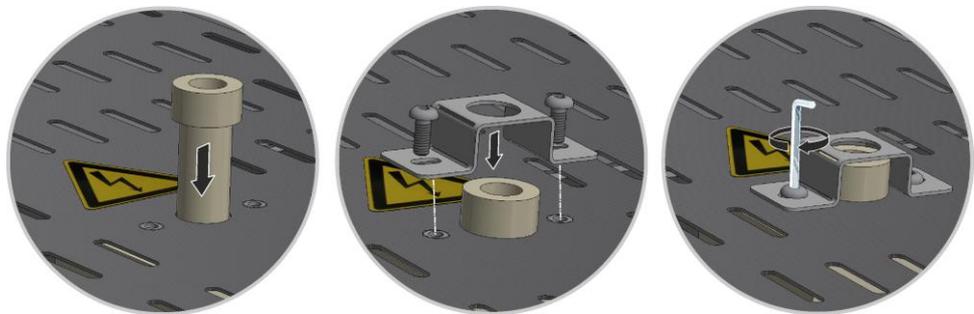


Fig. 33: Montaggio del tubetto di scarico aria (illustrazione simile)

### Messa in esercizio

Inserire la spina (vedere il capitolo "Collegamento alla rete elettrica"), quindi accendere l'interruttore di rete e controllare il funzionamento del forno (vedere il capitolo "Uso").

## 7.6 Detergenti



Seguire la procedura per lo spegnimento del forno (v. capitolo "Uso"). Staccare quindi la spina dalla presa. Attendere che il forno si raffreddi.

In caso di sporczia utilizzare i detergenti acquosi normalmente reperibili in commercio o detergenti non infiammabili e privi di solventi per la pulizia del corpo del forno. Per la pulizia interna utilizzare un aspirapolvere.

**Rispettare le marcature e le avvertenze riportate sulla confezione dei detersivi.**

Pulire la superficie con un panno umido non sfilacciante. È possibile utilizzare anche i seguenti detersivi:

<b>Indicazioni da completare a cura del gestore.</b>	
<b>Componente e posizione</b>	<b>Detergente</b>
Superfici esterne (telaio)*	Utilizzare per la pulizia detersivi ad acqua normalmente utilizzati per le pulizie domestiche, non infiammabili e privi di solventi*
Superfici esterne (acciaio inossidabile)	Pulitore per acciaio
Vano interno	Aspirare con attenzione utilizzando un aspirapolvere (fare attenzione agli elementi riscaldanti)
Materiali di isolamento	Aspirare con attenzione utilizzando un aspirapolvere (fare attenzione agli elementi riscaldanti)
Guarnizione porta (se presente)	utilizzare per la pulizia detersivi ad acqua normalmente utilizzati per le pulizie domestiche, non infiammabili e privi di solventi
Pannello strumenti	Pulire la superficie con un panno umido non sfilacciante (es. pulitore per vetri)

\*Assicurarsi che il detersivo non intacchi la vernice idrosolubile e, quindi, ecologica (provare prima l'impiego del pulitore in un punto interno non visibile).

Per proteggere le superfici, eseguire la pulizia in modo rapido.

A pulizia ultimata, rimuovere completamente il detersivo dalle superfici utilizzando un panno umido non sfilacciante.

Terminata la pulizia, esaminare tutte le condutture e i raccordi per verificare la presenza di perdite, collegamenti allentati, punti di abrasione e danni; eliminare immediatamente i difetti riscontrati!

**È necessario osservare il capitolo “Norme di protezione ambientale”.**



**Nota**

**NON** pulire il forno, l'interno del forno e gli accessori utilizzando l'idropulitrice.

## 8 Anomalie

Gli interventi sull'impianto elettrico possono essere eseguiti solamente da personale qualificato ed autorizzato. Gli operatori possono rimuovere autonomamente solamente quei danni che sono evidentemente riconducibili ad errori operativi.

In caso di guasti che non si riesce a localizzare, contattare innanzi tutto l'elettricista locale.

Per domande, problemi o richieste rivolgersi a Nabertherm GmbH per iscritto, telefonicamente oppure tramite internet - > cfr. capitolo “Assistenza Nabertherm”.

Un colloquio telefonico di consulenza è gratuito e non vincolante: si pagano solamente i costi della telefonata.

In caso di danni meccanici, inviare una e-mail con immagini digitali allegate (della parte danneggiata e dell'impianto generale) e indicando le informazioni sopra indicate al seguente indirizzo e-mail:

-> vedere capitolo “Assistenza Nabertherm”.

Se un guasto non fosse risolvibile con le soluzioni descritte, rivolgersi direttamente al nostro servizio di hotline.

In caso di telefonata, tenere a disposizione le seguenti informazioni che faciliteranno al nostro servizio clienti il compito di rispondere alle richieste.

## 8.1 Segnalazioni di errore del controller

ID+ Sub-ID	Testo	Logica	Rimedio
<b>Errore di comunicazione</b>			
01-01	Zona bus	Connessione di comunicazione con un modulo di regolazione guasta	Controllare che i moduli di regolazione siano ben in sede I LED sui moduli di regolazione sono rossi? Controllare il cavo tra l'unità di comando e il modulo Il connettore del cavo di collegamento non è inserito correttamente nel gruppo di riscaldamento.
01-02	Bus modulo comunicazione	Connessione di comunicazione al modulo di comunicazione (Ethernet/USB) guasta	Controllare che il modulo di comunicazione sia ben in sede Controllare il cavo tra l'unità di comando e il modulo di comunicazione
<b>Errori sensore</b>			
02-01	TC aperta		Controllare termocoppia, morsetti e cavo termocoppia Controllare i contatti del cavo termocoppia nel connettore X1 sul modulo di regolazione (contatto 1+2)
02-02	Connessione TC		Controllare il tipo di termocoppia impostato Controllare la polarità del collegamento della termocoppia
02-03	Errore giunto di riferimento		Modulo di regolazione difettoso
02-04	Giunto di riferimento troppo caldo		Temperatura nell'impianto di distribuzione troppo elevata (ca. 70 °C) Modulo di regolazione difettoso
02-05	Giunto di riferimento troppo freddo		Temperatura nell'impianto di distribuzione troppo bassa (ca. -10 °C)
02-06	Trasduttore staccato	Errore all'ingresso 4-20 mA del controller (<2 mA)	Controllare il sensore 4-20 mA Controllare il cavo di collegamento al sensore
02-07	Elemento sensore difettoso	Sensore PT100 o PT1000 difettoso	Controllare il sensore PT Controllare il cavo di collegamento al sensore (rottura cavo/cortocircuito)

ID+ Sub-ID	Testo	Logica	Rimedio
<b>Errori di sistema</b>			
03-01	Memoria sistema		Errore dopo update del firmware <sup>1)</sup> Difetto unità di comando <sup>1)</sup>
03-02	Errore ADC	La comunicazione tra convertitore AD e regolatore è disturbata	Sostituire modulo di regolazione <sup>1)</sup>
03-03	File System difettoso	Comunicazione tra display e modulo di memoria disturbata	Sostituire il pannello di comando
03-04	Monitoraggio sistema	Esecuzione difettosa del programmi sul pannello di comando (Watchdog)	Sostituire il pannello di comando Chiavetta USB rimossa troppo presto o difettosa Spegner e riaccendere il controller
03-05	Zone monitoraggio sistema	Esecuzione difettosa del programma su un modulo di regolazione (Watchdog)	Sostituire il modulo <sup>1)</sup> Spegner e riaccendere il controller <sup>1)</sup>
03-06	Errore autotest		Contattare l'assistenza Nabertherm <sup>1)</sup>
03-07	Uscita analogica / Tensione errata all'uscita	Il valore misurato della tensione all'uscita non corrisponde al valore predefinito	Far eseguire i passaggi seguenti a un elettricista specializzato: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Togliere tensione al forno</li> <li>- Staccare gli utenti dall'uscita analogica</li> <li>- Riaccendere il forno e avviare il programma</li> <li>- L'errore non si verifica più: scambiare gli utenti.</li> <li>- L'errore si verifica ancora: sostituire il modulo</li> </ul> Contattare l'assistenza Nabertherm <sup>1)</sup>
<b>Monitoraggi</b>			
04-01	Nessun riscaldamento	Nessun aumento della temperatura nelle rampe se l'uscita di riscaldamento $\leq$ 100 % per 12 minuti e se il valore nominale della temperatura è maggiore della temperatura attuale del forno	Confermare l'errore (se necessario, togliere tensione) e controllare contattore di sicurezza, interruttore porta, attivazione riscaldamento e controller. Controllare gli elementi riscaldanti e i collegamenti degli elementi riscaldanti. Ridurre il valore D dei parametri di controllo.

ID+ Sub-ID	Testo	Logica	Rimedio
04-02	Sovratemperatura	La temperatura della zona guida supera il setpoint programma max. o la temperatura massima del forno di 50 Kelvin (a partire da 200 °C) L'equazione per la soglia di spegnimento è: Setpoint programma max. + Offset zona della zona principale + offset controllo carica [Max] (se controllo carica attivo) + sovratemperatura soglia di spegnimento (P0268, ad es. 50 K)	Controllare il relè a semiconduttore Controllare la termocoppia Controllare il controller  (con 3 minuti di ritardo)
		È stato avviato un programma a una temperatura del forno maggiore del valore nominale massimo previsto dal programma	Prima di avviare il programma attendere che la temperatura del forno sia scesa.
04-03	Guasto alimentazione rete	Il limite impostato per il riavvio del forno è stato superato	Se necessario, utilizzare un gruppo di continuità
		Il forno è stato disattivato dall'interruttore di rete durante il programma	Fermare il programma dal controller prima di staccare l'interruttore di rete
04-04	Allarme	Un allarme configurato è scattato	
04-05	Auto ottimizzazione non riuscita	I valori calcolati non sono plausibili	Non eseguire l'auto-ottimizzazione nell'intervallo di temperatura inferiore della zona di lavoro del forno
	Batteria bassa	Il tempo non è più visualizzato correttamente. Un guasto alimentazione rete non viene gestito correttamente.	Effettuare un'esportazione completa dei parametri su chiavetta USB Cambiare la batteria (vedi Capitolo: "Dati tecnici")
<b>Errore autotest</b>			
05-00	Errore generale	Errore nel modulo di regolazione o nel modulo Ethernet	Contattare l'assistenza Nabertherm Mettere a disposizione l'esportazione per l'assistenza

È possibile azzerare i messaggi di errore tacitando il messaggio. Se la segnalazione di errore si ripresenta, rivolgersi all'assistenza Nabertherm. I motori di ricircolo (se presenti) restano attivi anche in caso di errore, fino a quando la temperatura scende sotto il valore impostato per lo spegnimento.

## 8.2 Avvisi del controller

Gli avvisi non vengono visualizzati nell'archivio errori. Vengono visualizzati solo sul display e nel file dell'esportazione parametri. In generale gli avvisi non comportano un'interruzione del programma.

N.	Testo	Logica	Rimedio
00	Monitoraggio gradiente	Il valore limite del monitoraggio gradiente configurato è stato superato	Per le cause vedi il Capitolo: "Monitoraggio gradiente" Gradiente impostato troppo basso
01	Nessun parametro di controllo	Non è stato inserito alcun valore "P" per i parametri PID	Inserire almeno un valore "P" nei parametri di controllo. Non deve essere "0"
02	Elemento carica difettoso	A programma in corso e controllo carica attivo non è stato riscontrato alcun elemento carica	Inserire un elemento carica Disattivare il controllo carica nel programma Controllare che la termocoppia di carica e il cavo non siano danneggiati
03	Elemento di raffreddamento difettoso	La termocoppia di raffreddamento non è collegata o è difettosa	Inserire una termocoppia di raffreddamento Controllare che la termocoppia di raffreddamento e il cavo non siano danneggiati Se, durante un raffreddamento regolato attivo, si verifica un difetto della termocoppia di raffreddamento, si ha una commutazione alla termocoppia della zona principale.
04	Elemento di documentazione difettoso	Non è presente alcuna termocoppia di documentazione o non ci sono termocoppie di documentazione difettose.	Inserire una termocoppia di documentazione Controllare che la termocoppia di documentazione e il cavo non siano danneggiati
05	Guasto alimentazione rete	Si è verificato un guasto alimentazione rete. Il programma non è stato interrotto	Nessuno
06	Allarme 1 - Banda	L'allarme banda 1 configurato è scattato	Ottimizzazione dei parametri di controllo Impostazione allarme troppo stretta
07	Allarme 1 - Min	L'allarme min. 1 configurato è scattato	Ottimizzazione dei parametri di controllo Impostazione allarme troppo stretta
08	Allarme 1 - Max	L'allarme max. 1 configurato è scattato	Ottimizzazione dei parametri di controllo Impostazione allarme troppo stretta
09	Allarme 2 - Banda	L'allarme banda 2 configurato è scattato	Ottimizzazione dei parametri di controllo Impostazione allarme troppo stretta
10	Allarme 2 - Min	L'allarme min. 2 configurato è scattato	Ottimizzazione dei parametri di controllo Impostazione allarme troppo stretta
11	Allarme 2 - Max	L'allarme max. 2 configurato è scattato	Ottimizzazione dei parametri di controllo Impostazione allarme troppo stretta
12	Allarme - Esterno	L'allarme 1 configurato all'ingresso 1 è scattato	Controllare l'origine dell'allarme esterno
13	Allarme - Esterno	L'allarme 1 configurato all'ingresso 2 è scattato	Controllare l'origine dell'allarme esterno
14	Allarme - Esterno	L'allarme 2 configurato all'ingresso 1 è scattato	Controllare l'origine dell'allarme esterno

N.	Testo	Logica	Rimedio
15	Allarme - Esterno	L'allarme 2 configurato all'ingresso 2 è scattato	Controllare l'origine dell'allarme esterno
16	Nessuna chiavetta USB inserita		Durante l'esportazione dei dati inserire una chiavetta USB nel controller
17	Importazione/esp ortazione di dati tramite chiavetta USB non riuscita	Il file è stato elaborato tramite PC (editor di testo) e memorizzato nel formato sbagliato oppure la chiavetta USB non viene riconosciuta. Si desidera importare dati che non si trovano nella cartella di importazione sulla chiavetta USB	Non modificare file XML con un editor di testo, ma sempre direttamente nel controller. Formattare la chiavetta USB (formato: FAT32). Nessuna formattazione rapida Cambiare chiavetta USB (fino a 2 TB/FAT32) Per l'importazione tutti i dati devono essere memorizzati nella cartella di importazione sulla chiavetta USB. Le dimensioni massime della memoria per chiavette USB sono 2 TB/FAT32. In caso di problemi con la chiavetta USB, utilizzare altre chiavette USB con una memoria massima di 32 GB
	Durante l'importazione i programmi vengono rifiutati	La temperatura, il tempo o il rate sono oltre i valori limite	Importare solo programmi adatti per il forno. I controller si differenziano nel numero di programmi e di segmenti e nella temperatura massima del forno.
	Durante l'importazione di programmi compare un messaggio di errore	Nella cartella "Import" sulla chiavetta USB non è stata creata la serie di parametri completa (almeno i file di configurazione)	Se i file sono stati omessi intenzionalmente durante l'importazione, è possibile ignorare il messaggio. Diversamente controllare la completezza dei file da importare.
18	"Riscaldamento bloccato"	Questo messaggio compare se al controller è collegato un interruttore porta e la porta è aperta.	Chiudere la porta Controllare l'interruttore porta
19	Porta aperta	La porta del forno è stata aperta a programma in corso	Chiudere la porta del forno a programma in corso.
20	Allarme 3	Messaggio generico per allarme con questo numero	Controllare la causa di questo messaggio di allarme
21	Allarme 4	Messaggio generico per allarme con questo numero	Controllare la causa di questo messaggio di allarme
22	Allarme 5	Messaggio generico per allarme con questo numero	Controllare la causa di questo messaggio di allarme
23	Allarme 6	Messaggio generico per allarme con questo numero	Controllare la causa di questo messaggio di allarme
24	Allarme 1	Messaggio generico per allarme con questo numero	Controllare la causa di questo messaggio di allarme
25	Allarme 2	Messaggio generico per allarme con questo numero	Controllare la causa di questo messaggio di allarme

N.	Testo	Logica	Rimedio
26	Temperatura holdback multizone superata	Una termocoppia configurata per l'holdback multizone non ha lasciato la banda di temperatura	Controllare se la termocoppia è necessaria per il monitoraggio. Controllare gli elementi riscaldanti e la relativa attivazione
27	Temperatura holdback multizone non raggiunta	Una termocoppia configurata per l'holdback multizone ha lasciato la banda di temperatura verso l'alto	Controllare se la termocoppia è necessaria per il monitoraggio. Controllare gli elementi riscaldanti e la relativa attivazione
28	Connessione Modbus interrotta	La connessione al sistema sovraordinato è stata interrotta.	Controllare che i cavi Ethernet non siano danneggiati. Controllare la configurazione della connessione di comunicazione

### 8.3 Anomalie dell'impianto di distribuzione

Errore	Causa	Intervento
<b>Il controller non si illumina</b>	Controller spento	Interruttore di rete su "I"
	Manca tensione	La spina è inserita nella presa? Controllo del fusibile generale Controllare, all'occorrenza sostituire, il fusibile del controller (se presente).
	Controllare, all'occorrenza sostituire, il fusibile del controller (se presente).	Inserire l'interruttore di rete. Se scatta di nuovo, informare l'assistenza Nabertherm
<b>Il controller indica un errore</b>	Vedere il manuale del controller	Vedere il manuale del controller
<b>Il forno non riscalda</b>	Porta/coperchio aperto	Chiudere porta/coperchio
	Interruttore contatto porta difettoso (se presente)	Controllare l'interruttore contatto porta
	Compare "Avvio ritardato"	Il programma attende il tempo di avvio impostato. Disattivare l'avvio ritardato sopra il pulsante Start.
	Errore nell'inserimento del programma	Controllare il programma di riscaldamento (vedere il manuale del controller)
<b>Riscaldamento molto lento della camera del forno</b>	Elemento riscaldante difettoso	Far verificare all'assistenza Nabertherm o a un elettricista esperto.
	Fusibile(i) del collegamento difettoso(i).	Controllare, all'occorrenza sostituire, il(i) fusibile(i) del collegamento. Se il nuovo fusibile scatta subito, informare l'assistenza Nabertherm.

Errore	Causa	Intervento
<b>Il programma non passa al segmento successivo</b>	In un "segmento tempo" [TIME] nella fase di inserimento dei programmi il tempo di sosta è impostato su infinito ([INFINITO]). Quando la regolazione della carica è attiva, la temperatura della carica è maggiore delle temperature delle zone.	Non impostare il tempo di sosta su [INFINITO]
	Quando la regolazione della carica è attiva, la temperatura della carica è maggiore delle temperature delle zone.	Il parametro [BLOCCA ABBASSAM] deve essere impostato su [NO].
<b>Il modulo regolatore non comunica con l'unità di comando</b>	Errore di indirizzamento del modulo regolatore	Eseguire un reset del bus e reindirizzare il modulo di regolazione
<b>Il controller non riscalda nella fase di ottimizzazione</b>	Non è stata impostata alcuna temperatura di ottimizzazione	È necessario inserire la temperatura che si desidera ottimizzare (vedere il manuale del controller)
<b>L'aumento di temperatura è più rapido di quanto indicato dal Controller</b>	Elemento di commutazione del riscaldamento (relè a semiconduttore, tiristore o contattore) difettoso  Non è possibile escludere del tutto il difetto di singoli elementi strutturali presenti in un forno. Per questo motivo controller e impianti di distribuzione sono provvisti di ulteriori dispositivi di sicurezza. Con il messaggio di errore 04 - 02 il forno spegne il riscaldamento attraverso un contatto indipendente.	Far controllare e sostituire l'elemento di commutazione da un elettricista esperto.

## 9 Pezzi di ricambio/pezzi soggetti ad usura



### Ordini di pezzi di ricambio:

La nostra assistenza tecnica è a vostra disposizione in tutto il mondo. Data la nostra produzione studiata nel minimo dettaglio la maggior parte dei pezzi di ricambio è disponibile a magazzino e può essere fornita entro 24 ore, oppure possiamo produrli con tempi di consegna molto brevi. Potete ordinare i pezzi di ricambio Nabertherm tranquillamente e direttamente dallo stabilimento. L'ordine può essere trasmesso per iscritto, telefonicamente o tramite Internet; -> v. capitolo "Assistenza Nabertherm".

### Disponibilità di pezzi di ricambio e pezzi soggetti ad usura:

Benché Nabertherm abbia molti pezzi di ricambio e pezzi soggetti a usura disponibili a magazzino, non è possibile garantire la disponibilità a breve termine per tutti i pezzi. Consigliamo di tenere una scorta adeguata per determinati pezzi. Per la scelta dei pezzi di ricambio e dei pezzi soggetti a usura la Nabertherm è a vostra disposizione.



#### Nota

Le parti originali e gli accessori sono concepiti specificamente per gli impianti di forni Nabertherm. Alla sostituzione di componenti utilizzare esclusivamente parti originali Nabertherm. In caso contrario decade la garanzia. Per danni causati dall'utilizzo di parti non originali la Nabertherm esclude ogni responsabilità.



#### Nota

Per lo smontaggio ed il montaggio di pezzi di ricambio/soggetti ad usura rivolgersi al nostro servizio di assistenza Nabertherm. Vedi capitolo "Assistenza Nabertherm". I lavori sull'impianto elettrico devono essere eseguiti esclusivamente da elettricisti qualificati ed autorizzati! Ciò vale anche per interventi di riparazione non descritti.

## 9.1 Schemi elettrici/schemi pneumatici



### Avvertenza

La documentazione fornita a corredo non necessariamente comprende gli schemi elettrici. Nel caso in cui doveste aver bisogno degli schemi, li potete richiedere all'assistenza Nabertherm.

## 9.2 Sostituzione di elementi riscaldanti



### Avvertenza - Pericoli tensione elettrica!

I lavori sull'impianto elettrico devono essere eseguiti esclusivamente da elettricisti qualificati e autorizzati. Durante i lavori togliere tensione al forno e all'impianto di distribuzione per evitare una messa in funzione involontaria (staccare la spina) e bloccare tutti i componenti mobili del forno. Rispettare le norme dell'associazione di categoria (DGUV V3) o le corrispondenti norme nazionali vigenti nel paese di utilizzo. Attendere il normale raffreddamento della camera del forno e dei componenti a temperatura ambiente.

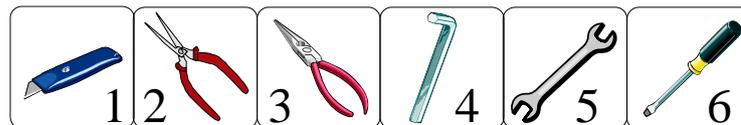


### Attenzione - Danni ai componenti!

Gli elementi riscaldanti sono estremamente fragili. Evitare qualsiasi carico o torsione degli elementi riscaldanti. La mancata osservanza comporta la distruzione immediata dei sensibili elementi riscaldanti.

### Utensili

Per la sostituzione delle elementi riscaldanti servono i seguenti utensili:



1 Taglierino tagliente, 2 Pinza per elementi riscaldanti, 3 Pinza a becchi lunghi, 4 Chiave per viti ad esagono incassato (è stata fornita insieme al forno), 5 Chiave a bocca (SW 7), 6 Cacciavite a taglio

Fig. 34: Utensili

### Smontaggio lamiera di protezione del tubetto di scarico aria

Con un attrezzo idoneo allentare le viti dalla lamiera protettiva del tubetto di scarico aria. Conservare viti e lamiera di protezione in luogo sicuro per poterli poi riutilizzare (staccare la spina).

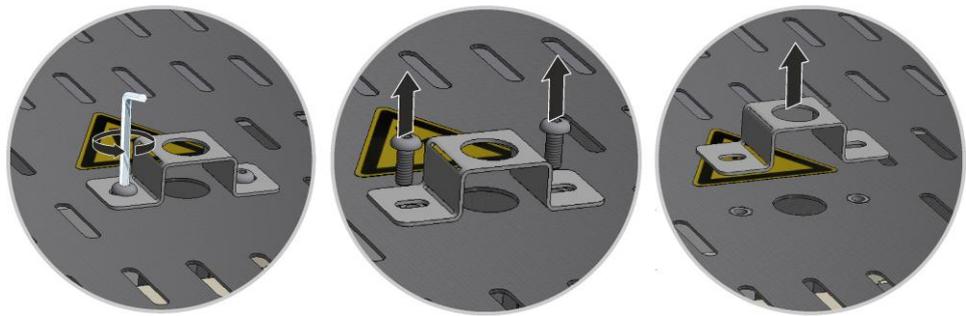


Fig. 35: Smontaggio lamiera protettiva del tubetto di scarico aria (illustrazione simile)

### Separazione della copertura superiore dal corpo del forno

Con un attrezzo idoneo allentare tutte le viti periferiche della copertura e conservarle in luogo sicuro per il successivo utilizzo.

Numero e posizione delle viti possono variare in base al modello. Anche la figura può variare in base al modello e alla dotazione.

Appoggiare la copertura su una base morbida (ad esempio una lastra di espanso).

Se presente, fare attenzione al cavo di messa a terra che va dalla parete al morsetto. Se necessario, staccare il cavo dal morsetto.



Fig. 36: Smontaggio della copertura (illustrazione simile)

### Grappa e contatto/ponte di collegamento

Con la pinza per elementi riscaldanti (2) afferrare con cautela le grappe (1) e tirare verso l'alto. Staccare il contatto o il ponte di collegamento (3) dall'elemento riscaldante, tirando l'alto.

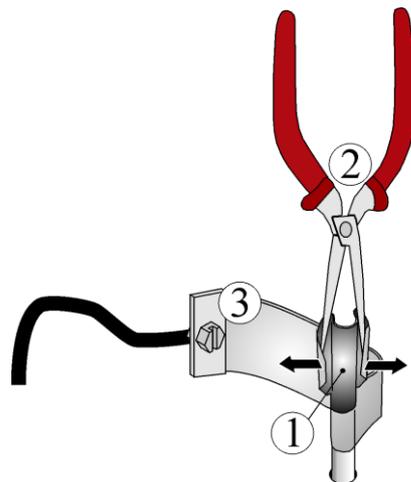
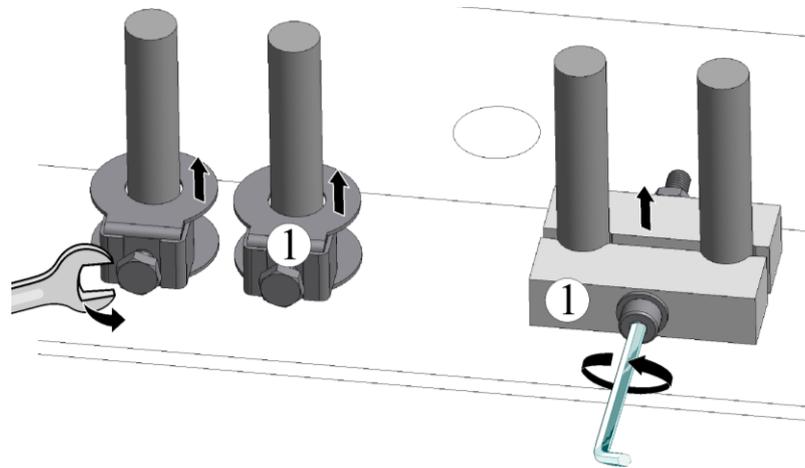


Fig. 37: Grappa e contatto di collegamento (illustrazione simile)

### Portaresistenza ed isolamento

Con un attrezzo idoneo staccare il raccordo a vite dei portaresistenza (1). Staccare il portaresistenza dall'elemento riscaldante. Rimuovere la carta e la lana di fibra dalla fessura tra i fianchi delle resistenze.



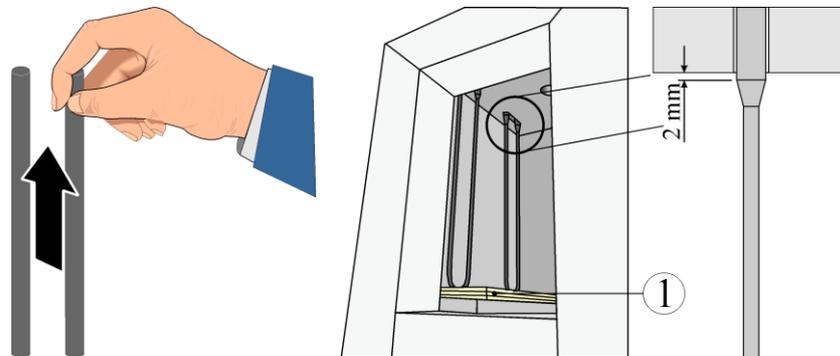
Variante A

Variante B

Fig. 38: Rimuovere il portaresistenza e l'isolamento (illustrazione simile)

### Sostituzione delle elementi riscaldanti

Estrarre le elementi riscaldanti con cautela verso l'alto **senza** stringere le aste delle elementi riscaldanti. Pulire (con aspirapolvere) la camera di riscaldamento e le forature passanti. Inserire le nuove elementi riscaldanti con cautela dall'alto. Attenzione: Badare assolutamente alla corretta altezza di montaggio! Vedere schizzo. È consigliabile usare un appoggio (ad es. materiale espanso) tra le elementi riscaldanti ed il fondo del forno.



1 = Appoggio (ad es. materiale espanso)

Fig. 39: Elementi riscaldanti (illustrazione simile)

### Isolamento

Con dell'ovatta\* chiudere le fessure tra i terminali degli elementi riscaldanti. Applicare quindi la carta di fibra sull'isolamento. Un'esecuzione non a tenuta causa il surriscaldamento dei morsetti di collegamento e quindi il guasto precoce degli elementi riscaldanti.

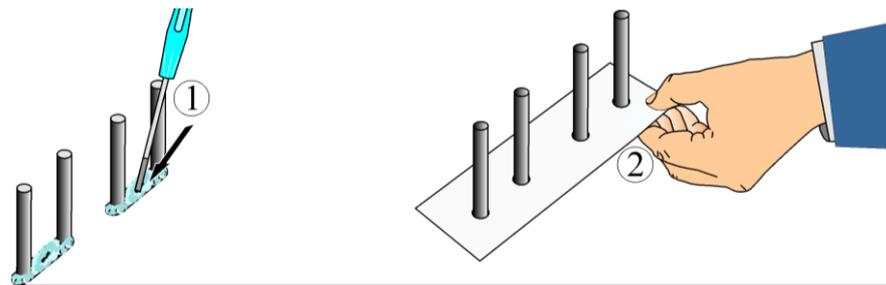
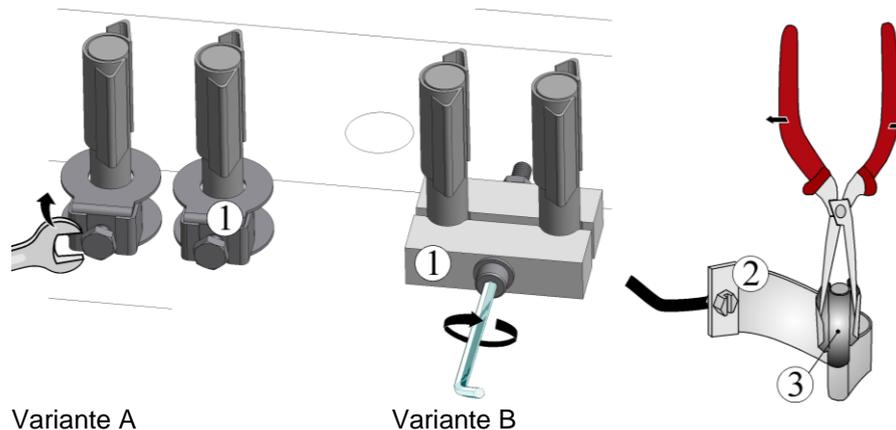


Fig. 40: Ovatta

Carta di fibra

### Montaggio degli elementi riscaldanti

Infilare i portaresistenza (1) sulle estremità degli elementi riscaldanti. Con un attrezzo stringere con cautela le viti dei portaresistenza (v. il capitolo “Coppie di serraggio dei raccordi a vite sugli elementi riscaldanti”). Le teste delle viti devono essere rivolte verso l'esterno. Evitare qualsiasi carico o torsione dell'elemento riscaldante. Bloccare i portaresistenza per impedire torsioni quando si stringono le viti. Infilare il contatto o il ponte di collegamento (2) sulle estremità degli elementi riscaldanti, quindi stringerle con grappe (3) nuove controllando che la posizione sia corretta. Controllare regolarmente portaresistenza, viti, grappe a molla e cavi.



Variante A

Variante B

Fig. 41: Montaggio delle elementi riscaldanti (illustrazione simile)

### Appoggio e montaggio della copertura

Appoggiare la copertura sul corpo del forno e stringere a fondo con le viti precedentemente allentate.



Fig. 42: Montaggio della copertura (illustrazione simile)

### Montare il tubetto di scarico aria

Con attenzione infilare il tubetto di scarico aria nell'apposita apertura. La testa del tubetto di scarico aria deve essere appoggiata sulla copertura del forno. Rimontare la lamiera protettiva del tubetto di scarico aria con le viti precedentemente allentate.

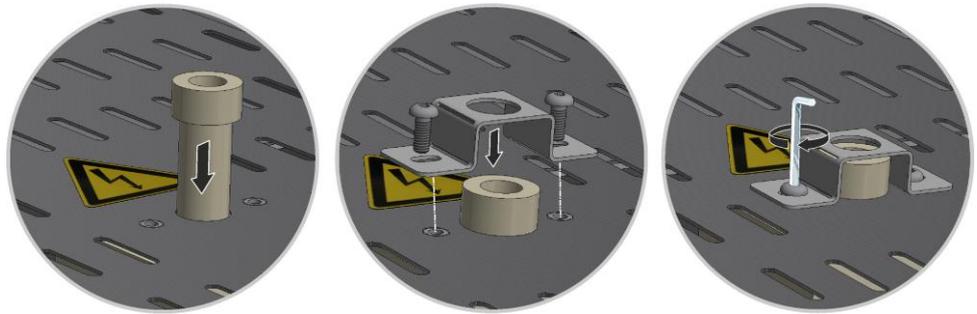


Fig. 43: Montaggio del tubetto di scarico aria (illustrazione simile)

### 9.2.1 Coppie di serraggio per raccordi a vite degli elementi riscaldanti

Coppie di serraggio viti	
I morsetti e i raccordi a vite sugli <b>elementi riscaldanti</b> devono essere stretti a una coppia di serraggio definita. Una coppia diversa può danneggiare gli elementi riscaldanti.	
Diametro filetto Filetto metrico (M)	Coppia di serraggio in Nm
	
M 4	2,0
M 5	6,0
M 6	8,0
M 7	14,0
M 8	20,0
M 10	39,0

#### Messa in esercizio

Inserire la spina (vedere il capitolo "Collegamento alla rete elettrica"), quindi accendere l'interruttore di rete e controllare il funzionamento del forno (vedere il capitolo "Uso").



#### Nota

Non dimenticare di rimuovere l'appoggio/il supporto dalla camera del forno.



#### Nota

\*) = è incluso nella fornitura dei ricambi.

### 9.3 Sostituzione della termocoppia



#### Avvertenza - Pericoli tensione elettrica!

I lavori sull'impianto elettrico devono essere eseguiti esclusivamente da elettricisti qualificati e autorizzati. Durante i lavori togliere tensione al forno e all'impianto di distribuzione per evitare una messa in funzione involontaria (staccare la spina) e bloccare tutti i componenti mobili del forno. Rispettare le norme dell'associazione di categoria (DGUV V3) o le corrispondenti norme nazionali vigenti nel paese di utilizzo. Attendere il normale raffreddamento della camera del forno e dei componenti a temperatura ambiente.



#### Attenzione - Danneggiamento di componenti!

Le termocoppie sono estremamente frangibili. Deve essere evitata qualsiasi sollecitazione o torsione delle termocoppie. La non osservanza comporterà l'immediata distruzione delle termocoppie delicate.

#### Utensili

Per la sostituzione della termocoppia servono i seguenti utensili:



1 Chiave per viti ad esagono incassato (è stata fornita insieme al forno), 2 Cacciavite a taglio, 3 – Cacciavite a croce

Fig. 44: Utensili

#### Smontaggio lamiera di protezione del tubetto di scarico aria

Con un attrezzo idoneo allentare le viti dalla lamiera protettiva del tubetto di scarico aria. Conservare viti e lamiera di protezione in luogo sicuro per poterli poi riutilizzare (staccare la spina).

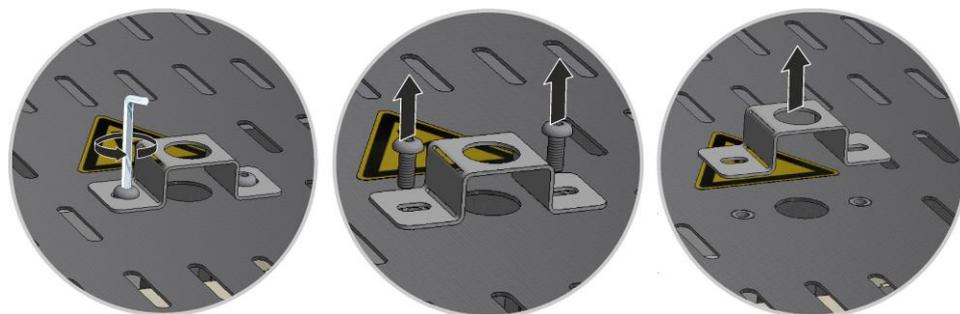


Fig. 45: Smontaggio lamiera protettiva del tubetto di scarico aria (illustrazione simile)

#### Separazione della copertura superiore dal corpo del forno

Con un attrezzo idoneo allentare tutte le viti periferiche della copertura e conservarle in luogo sicuro per il successivo utilizzo.

Numero e posizione delle viti possono variare in base al modello. Anche la figura può variare in base al modello e alla dotazione.

Appoggiare la copertura su una base morbida (ad esempio una lastra di espanso).

Se presente, fare attenzione al cavo di messa a terra che va dalla parete al morsetto. Se necessario, staccare il cavo dal morsetto.



Fig. 46: Smontaggio della copertura (illustrazione simile)

### Sostituzione della termocoppia

Svitare prima le due viti (A) dal collegamento della termocoppia. Svitare la vite (B) dalla lamiera di supporto ed estrarre la termocoppia verso l'alto. Inserire la nuova termocoppia con cautela nel canale (C) e montare e collegare, procedendo nel senso inverso delle operazioni. Badare alla corretta polarità dei collegamenti elettrici (D)\*.

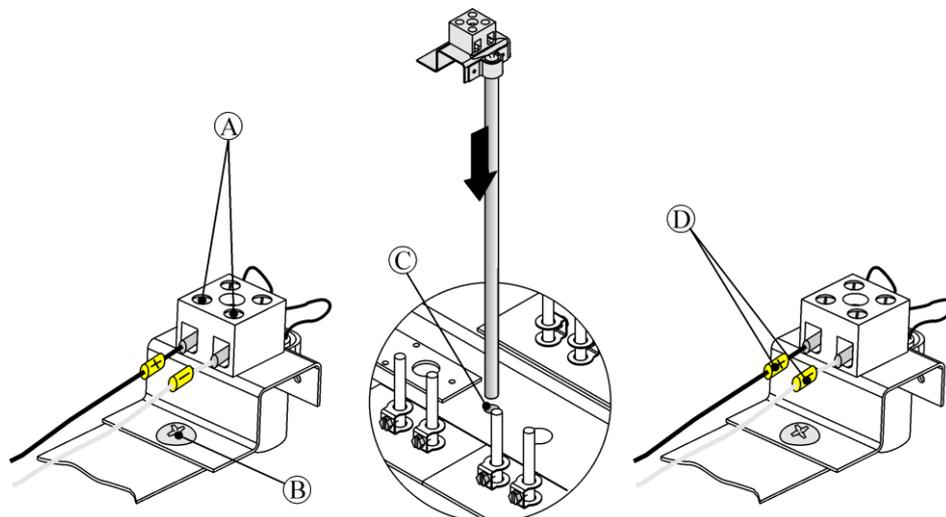


Fig. 47: Sostituzione della termocoppia (illustrazione simile)

#### Nota

\*) I collegamenti dei cavi di connessione dalla termocoppia al regolatore sono contrassegnati con  $\oplus$  e  $\ominus$ . Rispettare assolutamente le polarità corrette.

$\oplus$  collegato a  $\oplus$      $\ominus$  collegato a  $\ominus$

### Appoggio e montaggio della copertura

Appoggiare la copertura sul corpo del forno e stringere a fondo con le viti precedentemente allentate.



Fig. 48: Montaggio della copertura (illustrazione simile)

### Montare il tubetto di scarico aria

Con attenzione infilare il tubetto di scarico aria nell'apposita apertura. La testa del tubetto di scarico aria deve essere appoggiata sulla copertura del forno. Rimontare la lamiera protettiva del tubetto di scarico aria con le viti precedentemente allentate.

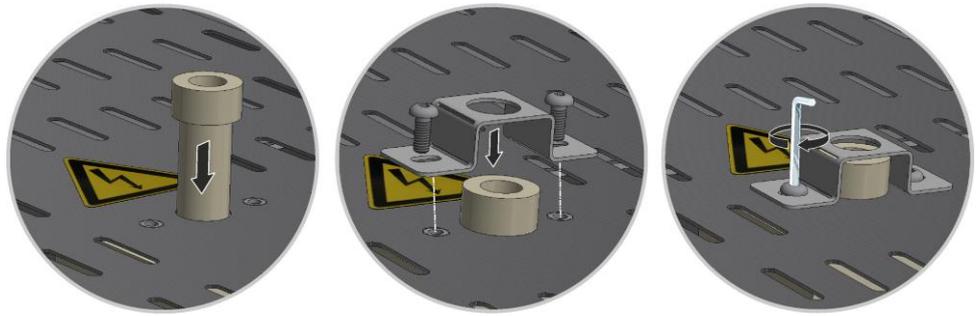


Fig. 49: Montaggio del tubetto di scarico aria (illustrazione simile)

#### Messa in esercizio

Inserire la spina (vedere il capitolo "Collegamento alla rete elettrica"), quindi accendere l'interruttore di rete e controllare il funzionamento del forno (vedere il capitolo "Uso").

### 9.4 Sostituzione/regolazione della struttura isolante della porta



#### Avvertenza - Pericoli generali!

I lavori sull'impianto devono essere eseguiti esclusivamente da elettricisti qualificati e autorizzati. Durante i lavori togliere tensione al forno e all'impianto di distribuzione per evitare una messa in funzione involontaria (**staccare la spina**) e bloccare tutti i componenti mobili del forno. Rispettare la DGUV V3 o le corrispondenti norme nazionali vigenti nel paese di utilizzo. Attendere fino a quando la camera del forno e i componenti sono scesi a temperatura ambiente.

#### Utensili

Per la sostituzione/regolazione della struttura isolante completa della porta servono i seguenti utensili.



Chiave per viti ad esagono incassato

Fig. 50: Utensili

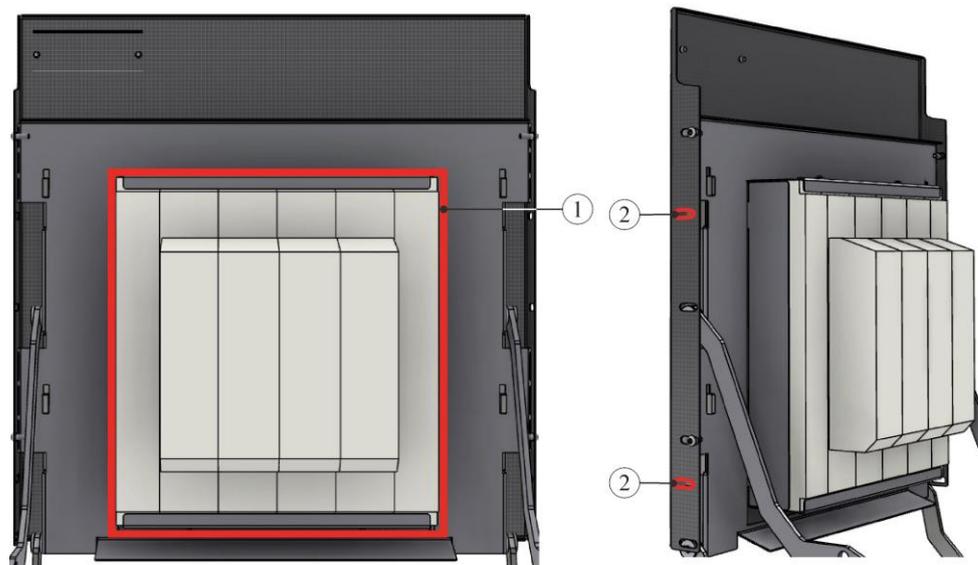


Fig. 51: Sostituzione/regolazione della struttura isolante della porta (illustrazione simile)

Pos.	Quantità	Denominazione
1	1	Isolamento porta – Modulo isolante completo
2	4	Accesso ai raccordi a vite

Fig. 52: Struttura isolante della porta

1. Con cautela aprire la porta a ghigliottina verso l'alto. Allentare tutte e quattro le viti a testa esagonale del modulo di isolamento della porta (1) attraverso i punti di accesso (2). Quindi estrarre il modulo usato.
2. Fissare e allineare il nuovo modulo di isolamento della porta utilizzando le viti a testa esagonale in dotazione. L'isolamento è molto fragile. Fare attenzione ai componenti vicini. Nel caso in cui l'isolamento della porta non fosse appoggiato al collare del forno lungo tutto il perimetro, regolare il modulo isolante dalle viti a testa esagonale.

**Nota**

In Germania dovranno essere osservate le norme antinfortunistiche generali. Valgono le norme antinfortunistiche nazionali vigenti nel rispettivo paese di utilizzo dell'impianto.

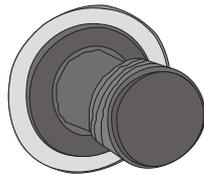
## 9.5 Fusibile sul lato esterno dell'impianto di distribuzione

Se un dispositivo collegato a una presa a scatto non funziona, la causa può essere un fusibile difettoso. Accanto all'attacco del cavo di rete, sulla parete posteriore è presente un fusibile, che protegge la presa a scatto aggiuntiva. Se si deve inserire un fusibile nuovo, verificare con un multimetro che la corrente nominale del fusibile corrisponda alla tensione di rete impiegata per il forno.

### ATTENZIONE



- **Danneggiamento dell'impianto e dei suoi componenti**
- **L'utilizzo di un fusibile che NON sia adatto alla rispettiva tensione di rete potrà comportare il danneggiamento dell'impianto forno e dei suoi componenti nonché costituire un rischio di incendio.**
- Utilizzare esclusivamente il tipo di fusibile idoneo. Verificare che si tratti del tipo di fusibile con il valore di corrente nominale corretto.



Portafusibile

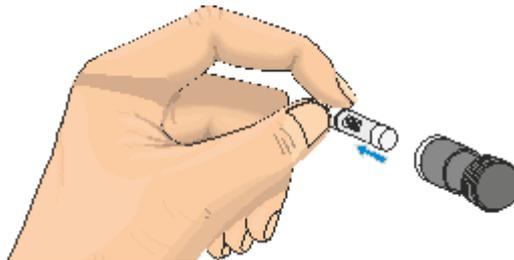
Fig. 53: Il fusibile si trova sulla parete posteriore (illustrazione simile)

- Ruotare il portafusibile di 1/4 di giro in senso antiorario, quindi con la punta delle dita estrarre con cautela il portafusibile.



Fig. 54: Allentare e rimuovere il portafusibile (illustrazione simile)

- Estrarre il fusibile dal portafusibile.
- Sostituire il fusibile difettoso con un fusibile equivalente.
- Prima di inserire il nuovo fusibile, verificare che sia del tipo corretto e con la corrente nominale corretta. Fusibile (inserto), vedi capitolo "Pezzi di ricambio/Pezzi soggetti a usura".



Fusibile (inserto)



Valore corrente nominale (esempio)

Fig. 55: Rimuovere il fusibile (illustrazione simile)

#### Nota

Il valore della corrente nominale è inciso di lato, sul cappuccio metallico del fusibile, oppure è stampato direttamente sul fusibile.

- Inserire un nuovo fusibile nel portafusibili. Controllare che il fusibile sia completamente inserito nel portafusibili.
- Inserire il portafusibili procedendo in senso inverso.

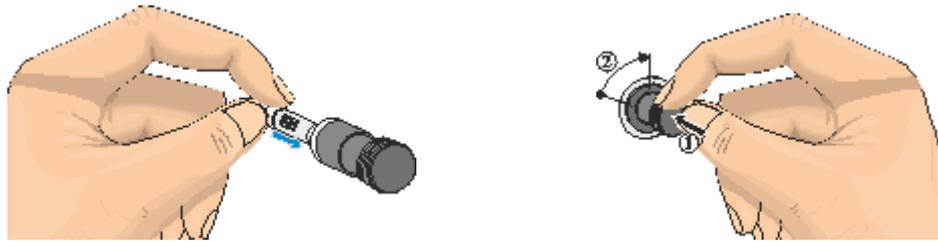


Fig. 56: Inserimento del portafusibili (illustrazione simile)

- Controllare che il cavo di rete non sia danneggiato. Il cavo di rete non deve essere danneggiato. Un cavo di rete può essere sostituito solo con un cavo equivalente di tipo ammissibile.
- Ricollegare il cavo di rete (vedi Capitolo “Collegamento alla rete elettrica”).
- Accendere l’interruttore di rete del forno (vedi Capitolo “Uso”)

**Nota**

Il montaggio dei componenti precedentemente smontati avviene procedendo nella sequenza inversa.

## 9.6 Riparazione dell'isolamento

L'isolamento del forno consiste di un materiale refrattario di qualità molto elevata. In seguito a dilatazione termica già dopo pochi cicli di riscaldamento si formano incrinature nell'isolamento. Queste non hanno alcun effetto sul funzionamento o sulla qualità del forno. Se dovessero staccarsi "pezzi interi" dall'isolamento, informare il servizio Nabertherm.

## 10 Accessori (opzionali)

### 10.1 Sistema di gasaggio (accessori)

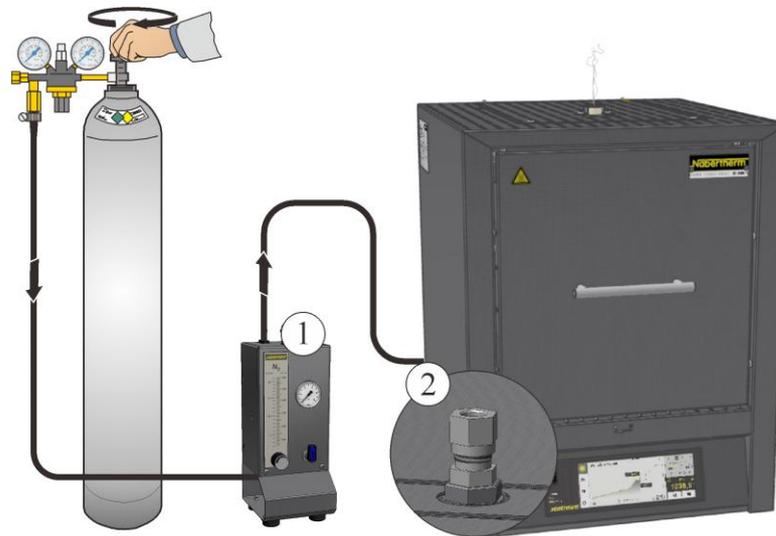


Fig. 57: Collegamento al sistema di gasaggio (illustrazione simile)

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Pacchetto di gasaggio 1 per applicazioni semplici con gas inerte (senza funzionamento sottovuoto). Questo pacchetto rappresenta una versione base sufficiente per il funzionamento con gas inerti non infiammabili. |
| 2 | Attacco di gasaggio del forno   |

Al cliente compete mettere a disposizione un impianto per l'evacuazione dei gas.

### **Descrizione funzionale**

Con il sistema di gasaggio è possibile introdurre nel forno gas inerti e di reazione **non** infiammabili (esempio: elio (He), argon (Ar), formiergas o azoto (N<sub>2</sub>) in una quantità e per un arco di tempo definito.

### **Sicurezza**

Prima di ogni impiego controllare che il sistema di gasaggio sia in ottimo stato. In presenza di un difetto mettere subito il forno fuori servizio.

In caso di funzionamento potrebbero fuoriuscire gas e vapori nocivi per la salute, che devono essere adeguatamente condotti all'aria aperta. In caso di inosservanza vi è pericolo per la propria salute.

Utilizzare solo gas di cui si conoscono le proprietà. In caso di processi imprevisti (ad es. forte sviluppo di fumo o presenza di odori molesti), spegnere subito il forno. Attendere che il forno si raffreddi naturalmente.

L'uso del sistema di gasaggio con gas infiammabili è ammesso solo in presenza di ulteriori "dispositivi di sicurezza".

- Controllare che il locale di installazione sia ben areato e assicurarsi che le fuoriuscite di gas inerte non siano causa di pericolo.
- L'utente deve rispettare le norme di sicurezza/norme di installazione locali.
- L'uso conforme comprende anche l'osservanza delle procedure di montaggio, messa in funzione e riparazione descritte nelle presenti istruzioni per l'uso.
- Fare attenzione all'infiammabilità e all'esplosività dei gas che vengono impiegati o che si possono formare durante il funzionamento del forno. Fare in particolare attenzione onde evitare la formazione di sostanze irritanti o nocive per la salute e la loro fuoriuscita nell'ambiente circostante.
- È vietato far funzionare l'impianto con sorgenti di energia, prodotti, mezzi d'esercizio, sostanze ausiliarie, ecc. soggette all'ordinanza sulle sostanze nocive e che possono in qualche modo avere ripercussioni sulla salute del personale operativo.
- Prima di ogni impiego controllare che il collegamento del tubo sia ermetico e ben fermo.
- A intervalli regolari controllare il sistema di gasaggio per verificare che non presenti perdite e impurità nel flussometro (se necessario, utilizzare un rilevatore di perdite spray).
- A intervalli regolari controllare il funzionamento del rubinetto e dell'elettrovalvola.



#### **Nota**

Nei lavori con i gas inerti è sempre necessario garantire una sufficiente aerazione del locale. Per il resto, attenersi alle disposizioni di sicurezza specifiche del Paese.



#### **Nota**

Per la descrizione ed il funzionamento consultare le istruzioni per l'uso separate.



### Avvertenza - Pericolo di asfissia

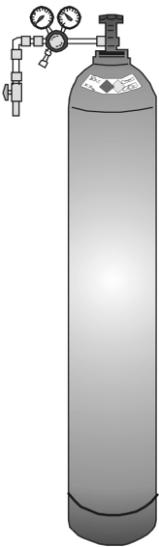
Pericolo di asfissia in caso di fuoriuscita di gas di processo/lavaggio o gas di scarico, ad es. per perdite (dalle porte, dalle condutture, da valvole, ecc.).

A causa del loro peso specifico i gas possono avere ridurre il tenore di ossigeno, con conseguente pericolo di asfissia.

I gas possono essere combustibili o tossici.

Misure: Addestrare il personale operativo sulle procedure di lavoro in sicurezza, portare con sé rilevatori di gas portatili, attivare i dispositivi di aspirazione.

## 10.2 Gestione di serbatoi di gas pressurizzato



I serbatoi di gas pressurizzato devono essere maneggiati solamente da personale esperto. I soggetti coinvolti, prima di iniziare la loro attività, devono ricevere apposite istruzioni circa

- la gestione dei serbatoi di gas pressurizzato,
- i particolari pericoli connessi con i serbatoi di gas pressurizzato e
- le misure da adottare in caso di guasti e incidenti. Le istruzioni devono essere ripetute a intervalli di tempo adeguati.

Le bombole di gas pressurizzato devono essere collocate nei locali di lavoro solo nelle quantità strettamente necessarie e nelle più piccole dimensioni possibili, per l'utilizzo immediato.

Lo stoccaggio di bombole di gas pressurizzato nei locali di lavoro non è consentito.

Le bombole di gas devono essere collocate in appositi scomparti puliti.

Quando non viene prelevato il gas, chiudere sempre la valvola principale sulla bombola. Le bombole del gas senza riduttore di pressione non possono essere collocate senza cappuccio protettivo. Controllare regolarmente i tubi del gas per escludere rotture o punti di porosità ed eventualmente sostituirli immediatamente.

### Misure di protezione e regole di comportamento



- Fissare i serbatoi del gas pressurizzato per prevenirne le cadute; proteggerli da colpi, urti e riscaldamento (ad es. termosifoni o impianto del forno).
- Tenere sul posto di lavoro solamente il numero di bombole di gas pressurizzato necessario per il proseguimento del lavoro.
- Trasporto solamente con carrelli per il trasporto bombole e cappuccio di protezione ben avvitato.
- Indossare adeguati guanti ed eventualmente occhiali protettivi.
- Quando si sostituiscono le bombole, controllare sempre la tenuta di quelle piene e di quelle vuote.
- Vietato svuotare o travasare il contenuto delle bombole.
- Non forzare l'apertura delle valvole.
- Aerare sufficientemente il locale.
- Vietato fumare e usare fiamme libere.
- Tenere gli estintori a portata di mano.
- Il gestore deve redigere un manuale di istruzioni nel quale sono descritti i pericoli per l'uomo e per l'ambiente presenti nel locale di lavoro e sono indicate le misure di protezione e le regole di comportamento generali necessarie. Il manuale di istruzioni deve essere redatto in forma comprensibile e deve essere messo a disposizione nel locale di lavoro. Nelle istruzioni devono essere riportate anche le norme di comportamento in caso di pericolo e per gli interventi di primo soccorso.



### Nota

Nei lavori con i gas inerti è sempre necessario garantire una sufficiente aerazione del locale. Per il resto, attenersi alle disposizioni di sicurezza specifiche del Paese.



### Avvertenza - Pericoli generali!

In caso di installazione non appropriata il funzionamento e la sicurezza dell'impianto non sono più garantiti. Il collegamento deve essere montato e messo in servizio a regola d'arte esclusivamente da personale qualificato.

## 10.3 Staccare il connettore snap-in (spina) dall'alloggiamento del forno

Spingere con cautela verso l'alto la levetta di bloccaggio (2) mediante un piccolo cacciavite, estraendo nello stesso tempo la spina (3) dall'innesto (4).

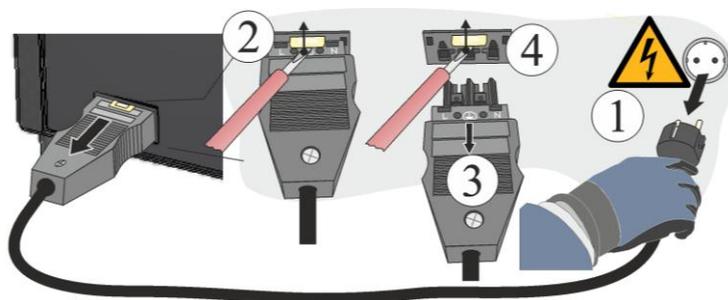


Fig. 58: Staccare il connettore snap-in (spina) dall'alloggiamento del forno (illustrazione simile)

## 10.4 Selettore-limitatore della temperatura

I forni Nabertherm possono essere provvisti di un selettore-limitatore della temperatura a protezione da sovratemperature nel vano forno.

Il selettore-limitatore della temperatura controlla la temperatura della camera del forno. Sul display è visualizzata l'ultima temperatura d'intervento impostata. Se la temperatura nella camera del forno aumenta oltre la temperatura d'intervento impostata, il riscaldamento viene disinserito per proteggere il forno ovvero la carica.



Fig. 59: Selettore-limitatore della temperatura 32h8i (illustrazione simile)



Fig. 60: Selettore-limitatore della temperatura OMRON E5GC (illustrazione simile)

Il selettore-limitatore della temperatura può variare a seconda del modello di forno. Per i modelli di forno con temperatura massima fino a 1750 °C, il forno è dotato di OMRON E5GC. I modelli di forno con temperatura massima di 1800 °C sono dotati del tipo 32h8.

	<b>! PERICOLO</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pericolo a causa di input errato di temperature di spegnimento sul selettore/limitatore selettore/interruttore di temperatura</b></li> <li>• <b>Pericolo di morte</b></li> <li>• Se il carico e/o i materiali, a causa della temperatura eccessiva creano il pericolo, che con questa temperatura di spegnimento impostata mediante il selettore/limitatore di temperatura/termostato, il carico venga danneggiato, risp. che a causa del carico stesso si crei un pericolo per il forno e l'ambiente circostante, la temperatura di spegnimento sul selettore/limitatore-termostato, deve essere ridotta alla temperatura massima permessa.</li> </ul>

**Nota**

Per la descrizione ed il funzionamento consultare le istruzioni per l'uso separate.

## 10.5 Schemi elettrici/schemi pneumatici

**Avvertenza**

La documentazione fornita a corredo non necessariamente comprende gli schemi elettrici o gli schemi pneumatici.

Nel caso in cui doveste aver bisogno degli schemi, li potete richiedere all'assistenza Nabertherm.

## 11 Assistenza Nabertherm

Per la manutenzione e la riparazione dell'impianto il servizio di assistenza Nabertherm è sempre a Vostra disposizione.

In caso di domande, problemi o desideri contattate la ditta Nabertherm GmbH. Per iscritto, telefonicamente oppure tramite Internet.

<p><b>Per iscritto</b>  Nabertherm GmbH  Bahnhofstrasse 20  28865 Lilienthal  Germany</p>	<p><b>Telefonicamente o via telefax</b>  Phone: +49 (4298) 922-333  Fax: +49 (4298) 922-129</p>	<p><b>Internet oppure via email</b>  www.nabertherm.com  contact@nabertherm.de</p>
---	---	--

**Tenere a portata di mano i dati riportati sulla targhetta del forno oppure del controller quando contattate la Nabertherm.**

Indicare i seguenti dati riportati sulla targhetta identificativa:



- ① Modello di forno
- ② Numero di serie
- ③ Numero di articolo
- ④ Anno di costruzione

Fig. 61: esempio (targhetta)

## 12 Messa fuori servizio, smontaggio e stoccaggio

### Da completare da parte del gestore

Per la messa fuori servizio devono essere osservate assolutamente le seguenti istruzioni di sicurezza - per evitare lesioni con pericolo di morte, danni materiali ed anche danni all'ambiente.

La messa fuori servizio dell'impianto deve essere eseguita soltanto da personale specializzato ed autorizzato.



Lo smaltimento dei seguenti materiali d'esercizio/pezzi dell'impianto deve essere effettuato dalla seguente impresa:

---



---



---

Prima dello smontaggio per un riciclaggio o una rottamazione dovranno essere rimossi gli oli e le altre sostanze pericolose per l'acqua.

Badare ad uno smaltimento dei materiali d'esercizio, lubrificanti e materiali ausiliari nel rispetto dell'ambiente. Vanno rispettate le norme vigenti in materia di riciclaggio e smaltimento dei rifiuti.

L'impianto deve essere sollevato solo nei punti di fissaggio previsti.

Per il sollevamento dell'impianto / di parti dell'impianto dovranno essere utilizzati esclusivamente gli accessori di imbracatura ed i mezzi di sollevamento carico indicati.

Per la scelta dei mezzi di sollevamento carico adatti deve essere considerato sempre un peso complessivo di \_\_\_\_\_kg.

Per il trasporto rispettare un carico consentito sulla pavimentazione di almeno \_\_\_\_\_kg/m<sup>2</sup>.



Prima del trasporto applicare le seguenti sicurezze:

---

---

---



**Nota**

Leggere il capitolo "Sicurezza" e "Trasporto".

## 12.1 Trasporto/trasporto di ritorno



Se è ancora disponibile l'imballaggio originale, questo sarà il modo più sicuro per spedire un impianto a forno.

Altrimenti vale:

Scegliere un imballaggio idoneo e sufficientemente stabile. Durante il trasporto gli imballaggi sono spesso accatastati, urtati o lasciati cadere. Servono da guaina protettiva esterna per l'impianto a forno spedito.

+45°C  
-5 °C



- **Tutte le tubature e tutti i serbatoi devono essere svuotati prima del trasporto/ritorno (ad es. acqua refrigerante). Vuotare i materiali d'esercizio con l'ausilio di una pompa e smaltirli in modo idoneo.**
- **Non sottoporre l'impianto a forno a temperature estremamente basse o elevate (irradiazione del sole)**
- **Temperatura di stoccaggio da -5 °C a 45 °C**
- **Umidità dell'aria dal 5 % all 80 %, senza condensa**
- **Posizionare l'impianto a forno su un fondo piano per evitare deformazioni.**
- **Le operazioni di imballaggio e trasporto devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato ed autorizzato**

Se il forno era dotato di un dispositivo di sicurezza trasporto (vedere il capitolo "Dispositivo di sicurezza trasporto"), riutilizzare questa sicurezza.

Altrimenti vale in generale:

"Fissare" e "bloccare" (nastro adesivo) tutte le parti mobili, imbottire inoltre le parti eventualmente sporgenti ed assicurare che non possano spezzarsi.

Proteggere le apparecchiature elettroniche da umidità e dalla penetrazione di materiale d'imballaggio sfuso.

Riempire gli interspazi dell'imballaggio con materiali di riempimento morbidi, ma sufficientemente solidi (ad es. feltri di materiale espanso) ed accertare che l'apparecchio non possa scivolare all'interno dell'imballaggio.

**Se al trasporto di ritorno il prodotto dovesse essere danneggiato in seguito ad un imballaggio improprio oppure a causa dell'inadempimento di un altro obbligo, i costi saranno a carico del committente.**

Generalmente vale:

L'impianto a forno viene spedito senza accessori, almeno che il tecnico non li abbia richiesti esplicitamente.

Allegare al forno una descrizione dell'errore più dettagliata possibile - in tal modo saranno risparmiati tempo al tecnico e costi a voi.

Non dimenticare di indicare il nome ed il numero telefonico di un addetto per eventuali domande o richieste.

**Nota**

Il trasporto di ritorno dovrà essere effettuato in conformità alle indicazioni di trasporto riportate sull'imballaggio o sui documenti di trasporto.

**Nota**

I costi del trasporto di andata e ritorno per riparazioni che **non** rientrano nella copertura di garanzia sono a carico del committente.

### 13 Dichiarazione di conformità



### Dichiarazione di conformità UE

#### Forni ad alta temperatura

<b>Modello</b>	LHT 02/16	LHT 04/16	LHT 08/16
	LHT 02/17	LHT 04/17	LHT 08/17
	LHT 02/18	LHT 04/18	LHT 08/18

Nome e indirizzo del produttore

Nabertherm GmbH  
Bahnhofstr. 20  
28865 Lilienthal, Germania

Il prodotto sopra descritto è conforme alle seguenti norme armonizzate dell'Unione Europea:

- 2006/42/CE (Direttiva macchine)
- 2014/30/UE (Compatibilità elettromagnetica)
- 2011/65/UE (Restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche)

Sono state applicate le seguenti norme armonizzate:

- EN 61010-1:2010, EN 61010- 1:2010/A1:2019/AC:2019-04, EN 61010-1:2010/A1:2019
- EN 61000-6-1:2007
- EN 61000-6-3:2007, EN 61000-6- 3:2007/A1:2011/AC:2012, EN 61000-6-3:2007/A1:2011

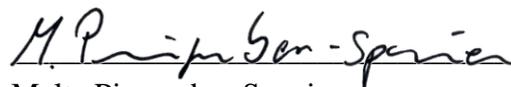
Il rilascio della presente dichiarazione di conformità spetta solo ed unicamente al produttore. I firmatari della dichiarazione sono autorizzati a compilare la relativa documentazione tecnica. Il recapito corrisponde all'indirizzo indicato del produttore.

Lilienthal, 21.01.2025



Dr. Henning Dahl

Responsabile Costruzione e sviluppo



Malte Pirngruber-Spanier

Caposettore Costruzione e sviluppo

<b>Termini</b>	<b>Spiegazioni</b>
Fusione	Per fusione si intende la fusione di materiale solido in forni in seguito all'aumento della temperatura.
Carica	La quantità di metallo prodotta in forma di materiale di recupero o a blocchi per un forno che lavora in modo discontinuo.
Emissione	Riferito alla "TA Luft" (istruzioni tecniche tedesche per la pulizia dell'aria) l'inquinamento dell'aria emesso da un impianto; più in generale anche l'emissione di rumori, calore perduto, odori o inquinamenti dell'acqua ecc.
Endogas	È un' <b>atmosfera di gas inerte</b> particolare composta da miscele di endogas/azoto per il trattamento termico di metalli in acciaio e non ferroso all'interno di impianti di forno industriali. Una composizione di gas tipica è 20 % CO, 40 % H <sub>2</sub> ed il resto N <sub>2</sub> .
Exogas	È un' <b>atmosfera di gas inerte</b> particolare composta da miscele di exogas/azoto per il trattamento termico di metalli in acciaio e non ferroso all'interno di impianti di forno industriali. Una composizione di gas tipica è 10 % CO <sub>2</sub> , 5 % CO, 15 % H <sub>2</sub> ed il resto N <sub>2</sub> .
Disiliciuro di molibdeno (MoSi <sub>2</sub> )	Questo materiale si distingue per la buona resistenza a temperature elevate e conduttività termica nonché la buona resistenza ad ossidazione e corrosione a temperature superiori a 1000 °C – 1600 °C. Con temperature superiori a 800 °C sulla superficie della resistenza si forma uno strato protettivo sottile ed aderente di vetro di quarzo (SiO <sub>2</sub> ) che comporta una buona resistenza ad ossidazione della resistenza. Un filo rivestito di MoSi <sub>2</sub> può essere riscaldato all'aria fino a calor bianco senza formare ossidi di molibdeno.
Ossido di molibdeno (MoO <sub>3</sub> )	A temperature intorno ai 550 °C si verifica un'ossidazione di molibdeno e silicio. In tal modo, in combinazione all'ossigeno si forma una polvere giallastra composta principalmente di ossido di molibdeno (MoO <sub>3</sub> ).
Ossidazione	Nel senso vero e proprio della parola l'ossidazione definisce la reazione chimica di una sostanza con l'ossigeno. Il prodotto che ne deriva è chiamato Ossido.
Funzionamento a mantenimento	Modalità operativa dei forni atta a mantenere una temperatura impostata del bagno di fusione.
Scagliatura (scaling)	In seguito ad un azione termica (ad es. trattamento termico) in atmosfera ossidante si verifica la formazione di ossidi o la formazione di scaglie sulla superficie metallica.

## 14 Appunti

