

### Istruzioni per l'installazione, il funzionamento e la manutenzione

1600 °C Rapid Heating Furnace - RHF Model: 8 Litres

RHF 16/8 + Nessun controllore

## Indice

Il presente manuale fornisce una guida esemplificativa sull'utilizzo del prodotto Carbolite-Gero specificato nella copertina anteriore. Leggere attentamente questo manuale prima del disimballaggio e dell'utilizzo del forno o della stufa. I dettagli sul modello e il numero di serie sono indicati sul retro del presente manuale. Usare il prodotto solo per lo scopo cui è destinato.

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.0   | Simboli e avvertenze .....  | 4  |
| 1.1   | Interruttori e spie .....   | 4  |
| 1.2   | Avvertenze generali .....   | 4  |
| 1.3   | Prerequisiti per l'uso .....  | 5  |
| 2.0   | Installazione .....   | 6  |
| 2.1   | Disimballaggio e movimentazione .....                                       | 6  |
| 2.2   | Posizionamento e installazione .....  | 6  |
| 2.3   | Camino .....  | 7  |
| 2.4   | Elementi riscaldanti .....  | 8  |
| 2.5   | Connessioni elettriche .....  | 8  |
|       | Note tecniche .....   | 9  |
| 3.0   | Controllore della temperatura .....   | 10 |
| 4.0   | Funzionamento .....   | 11 |
| 4.1   | Ciclo di funzionamento .....  | 11 |
| 4.2   | Note generali sul funzionamento .....                                       | 11 |
| 4.3   | Uso di sonde e termocoppie con rivestimento metallico .....                 | 12 |
| 4.4   | Atmosfere .....   | 12 |
| 4.5   | Elementi riscaldanti .....  | 12 |
| 4.6   | Silicon Carbide Protection Tiles Option .....                               | 12 |
| 4.7   | Sicurezza dell'operatore .....  | 13 |
| 5.0   | Manutenzione .....  | 14 |
| 5.1   | Manutenzione generale .....   | 14 |
| 5.2   | Piano di manutenzione .....   | 14 |
| 5.2.1 | Pulizia .....   | 16 |
| 5.3   | Interruttore di sicurezza .....   | 16 |
| 5.4   | Calibrazione .....  | 17 |
| 5.5   | Assistenza post-vendita .....   | 17 |
| 5.6   | Ricambi e kit di ricambi consigliati .....                                  | 17 |
| 5.7   | Invecchiamento degli elementi riscaldanti .....                             | 17 |
| 5.8   | Regolazione della potenza .....   | 18 |
| 6.0   | Riparazioni e sostituzioni .....  | 19 |
| 6.1   | Avvertenza di sicurezza - Disconnessione dall'alimentazione elettrica ..... | 19 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 6.2  | Avvertenza di sicurezza - Isolamento in fibra refrattaria .....      | 19 |
| 6.3  | Sostituzione del controllore della temperatura .....                 | 20 |
| 6.4  | Sostituzione del relè a stato solido .....                           | 20 |
| 6.5  | Sostituzione dei fusibili .....                                      | 20 |
| 6.6  | Sostituzione della termocoppia .....                                 | 20 |
| 6.7  | Installazione e sostituzione degli elementi riscaldanti .....        | 22 |
| 7.0  | Analisi dei guasti .....   | 26 |
| A.   | Il forno non si scalda .....   | 26 |
| B.   | Surriscaldamento del prodotto .....                                  | 27 |
| 8.0  | Schemi di cablaggio .....  | 28 |
| 8.1  | WA-13-30 .....   | 28 |
| 8.2  | WA-33-30 .....   | 29 |
| 8.3  | WA-33-31 .....   | 30 |
| 8.4  | WA-43-30 .....   | 31 |
| 8.5  | WA-43-31 .....   | 32 |
| 9.0  | Fusibili e impostazioni di alimentazione .....                       | 33 |
| 9.1  | Fusibili .....   | 33 |
| 9.2  | Impostazioni di alimentazione .....                                  | 33 |
|      | Regolazioni delle impostazioni di potenza da parte dell'utente ..... | 34 |
| 10.0 | Specifiche tecniche .....  | 35 |
| 10.1 | Ambiente .....   | 35 |

## 1.0 Simboli e avvertenze

### 1.1 Interruttori e spie



Interruttore strumento: quando si aziona l'interruttore del dispositivo, il circuito di controllo della temperatura è attivo.



Luce per riscaldamento: la spia adiacente si illumina o lampeggia per indicare che gli elementi riscaldanti sono alimentati.

### 1.2 Avvertenze generali



PERICOLO - Scosse elettriche. Leggere le avvertenze stampate accanto a questo simbolo.

AVVERTENZA: Rischio di lesioni letali.

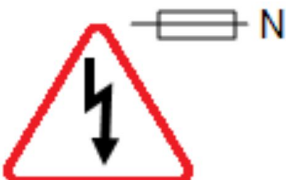


PERICOLO - Superficie calda. Leggere le avvertenze stampate accanto a questo simbolo.

AVVERTENZA: Tutte le superfici del prodotto potrebbero essere calde.



PERICOLO - Leggere le avvertenze stampate accanto a questo simbolo.



Attenzione - Doppio polo/fusibile neutro

### 1.3 Prerequisiti per l'uso

Prima della messa in servizio e dell'utilizzo di questo prodotto, tutto il personale coinvolto nell'installazione, nel funzionamento e nella manutenzione deve essere ritenuto competente e avere:

- letto e compreso le informazioni contenute nel presente manuale
- ricevuto la formazione appropriata sulla sicurezza e sul funzionamento del prodotto
- ricevuto i dispositivi di protezione individuale (DPI) appropriati e necessari per il funzionamento in sicurezza del prodotto

**Nota:** il cliente è responsabile di garantire che tutte le condizioni riportate sopra vengano rispettate prima che il prodotto venga messo in servizio.



**Nota:** se non diversamente specificato, il cliente è responsabile dell'installazione del prodotto e del suo collegamento in sicurezza a eventuali dispositivi aggiuntivi, nonché alle linee di alimentazione di gas o liquidi.

## 2.0 Installazione

### 2.1 Disimballaggio e movimentazione

Durante il disimballaggio e la movimentazione del prodotto, sollevarlo sempre per la base. Non usare la porta o altro coperchio o componente sporgente per sorreggere l'apparecchiatura durante gli spostamenti. Ove possibile, avvalersi di due o più persone per trasportare il prodotto.

Rimuovere, con attenzione e cautela, il materiale di imballaggio dall'interno e attorno al prodotto prima dell'uso. Evitare di danneggiare l'isolamento circostante durante la rimozione dell'imballo.



**Nota:** questo prodotto contiene fibra ceramica refrattaria (meglio nota con il nome di lana di silicato di alluminio ASW, Alumino-Silicate Wool). Per le precauzioni e i consigli su come maneggiare questo materiale, vedere la sezione 6.2.

### 2.2 Posizionamento e installazione

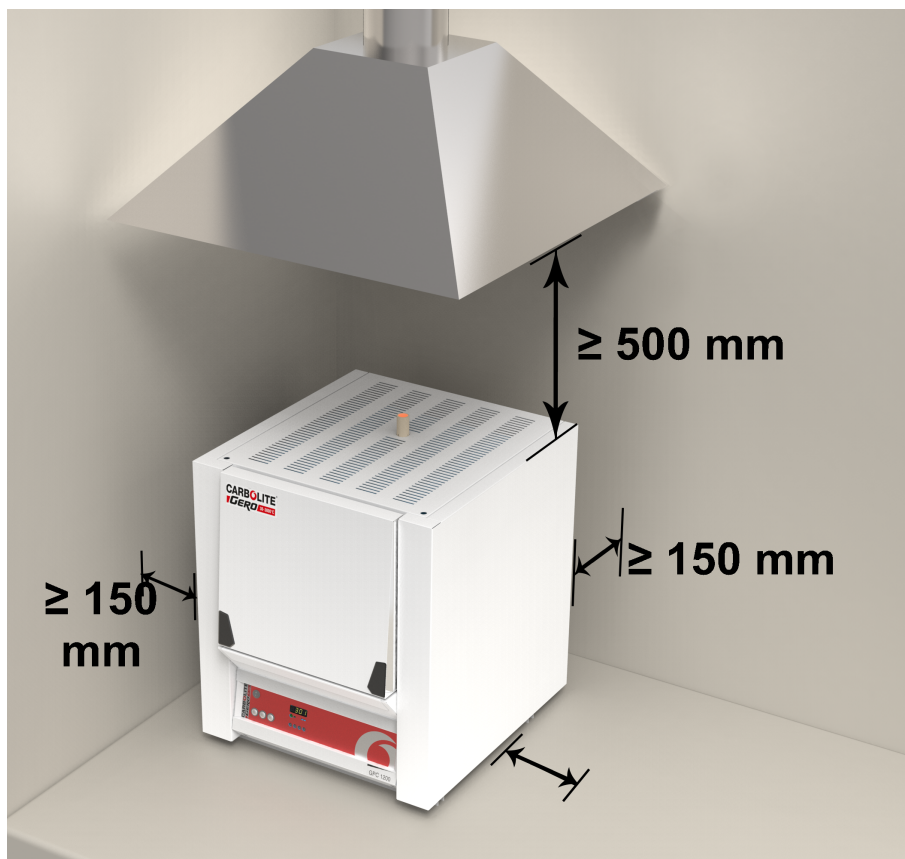
Posizionare il prodotto su una superficie piana in una zona ben ventilata.

Collocarlo lontano da altre fonti di calore e su una superficie non infiammabile resistente a fuoriuscite accidentali o a materiale caldo.

La superficie su cui viene montata l'apparecchiatura deve essere stabile e non soggetta a movimenti o vibrazioni.

L'altezza della superficie di montaggio è importante per evitare sforzi eccessivi da parte dell'operatore durante le operazioni di carico e scarico dei campioni.

Se non diversamente specificato in questo manuale, assicurarsi che sia disponibile uno spazio libero di **almeno 150 mm** sul retro e sui lati del prodotto. Lo spazio sopra il prodotto deve essere libero per consentire di dissipare il calore.



A seconda dell'applicazione, potrebbe essere appropriato posizionare il prodotto sotto una cappa di aspirazione. Accertarsi che la cappa di aspirazione sia accesa durante l'uso del prodotto.

Assicurarsi che il prodotto sia posizionato in modo da poterlo spegnere o scollegare rapidamente dall'alimentazione elettrica.



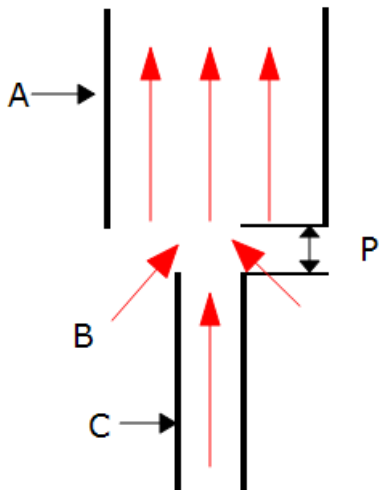
Non posizionare mai oggetti sul lato superiore del prodotto. Assicurarsi sempre che le aperture di ventilazione sul lato superiore del prodotto siano prive di ostruzioni. Assicurarsi sempre che le aperture di ventilazione di raffreddamento e le ventole di raffreddamento (se presenti) siano prive di ostruzioni.

### 2.3 Camino

Il camino è una porzione di tubo. Se viene fornito non montato, montarlo attraverso il foro in cima all'alloggiamento.

Se il prodotto deve essere usato con sostanze che emettono fumi, sarà possibile utilizzare un condotto di estrazione dei fumi di circa 75 mm - 150 mm di diametro in ingresso, direttamente sopra l'uscita del camino.

Non installare il camino del prodotto con un raccordo a tenuta, poiché in questo modo si forma un flusso d'aria eccessivo attraverso la camera che determina una scarsa uniformità della temperatura.



| Legenda |  |
|---------|--|
| A       | Condotta (diametro 75 mm - 150 mm)                 |
| B       | L'aria dell'ambiente viene aspirata nel condotto   |
| C       | Camino   |
| P       | Gap verticale di 25 mm tra il camino e il condotto |

## 2.4 Elementi riscaldanti

Gli elementi riscaldanti in carburo di silicio sono MOLTO FRAGILI e vengono confezionati separatamente. Installarli secondo le istruzioni della sezione 6.0 per inserimento e sostituzione degli elementi riscaldanti.

## 2.5 Connessioni elettriche



Il collegamento deve essere effettuato da un elettricista qualificato.

Il prodotto che rientra nel campo di applicazione del presente manuale richiede un'alimentazione C.a. monofase, che può essere Fase-Neutro non reversibile, Fase-Neutro reversibile o Fase-Fase. Some models may be ordered for 3-phase use, which may be with or without neutral.

Controllare l'etichetta dei valori nominali del prodotto prima di eseguire il collegamento. La tensione di alimentazione deve essere conforme a quella indicata sull'etichetta e la capacità di alimentazione deve essere sufficiente per la corrente indicata sull'etichetta.

L'alimentazione deve essere protetta con fusibili di dimensioni successive a quanto previsto per una corrente pari o più elevata di quella indicata in etichetta. Questo manuale contiene una tabella delle classificazioni dei fusibili più comuni.

Se il cavo di alimentazione viene montato in fabbrica, vengono installati anche i fusibili interni. È essenziale che l'operatore si assicuri che il prodotto sia protetto correttamente.

I prodotti con un cavo di alimentazione montato in fabbrica sono progettati per il cablaggio diretto a un isolatore o per essere dotati di una spina di rete.

I prodotti non dotati di cavo di alimentazione montato in fabbrica devono essere collegati a un'alimentazione isolata e protetta con fusibili. Il pannello di accesso ai componenti elettrici del prodotto deve essere rimosso temporaneamente per effettuare le connessioni ai terminali interni.

Quando si collega il prodotto all'alimentazione, la spina o l'interruttore di isolamento devono essere accessibili, facili da rimuovere e alla portata dell'operatore.

L'alimentazione DEVE essere dotata di messa a terra (massa).

Dettagli sui collegamenti elettrici:

| Alimentazione | Etichette terminali | Colore cavo  | Tipi di alimentazione |   |
|---------------|---------------------|--------------|-----------------------|---|
|               |                     |              | Fase - Neutro         | Reversibile o Fase-Fase   |
| Monofase      | L1                  | Marrone      | alla fase             | a uno dei conduttori di alimentazione (per gli Stati Uniti 200-240 V, collegare L1) |
|               | N / L2              | Blu          | al neutro             | all'altro conduttore di alimentazione (per gli Stati Uniti 200-240 V, collegare L2) |
|               | PE                  | Verde/giallo | alla terra (massa)    | alla terra (massa)  |

|         |    |              |                                 |
|---------|----|--------------|---------------------------------|
| Trifase | L1 | Nero         | Alla fase 1                     |
|         | L2 | Nero         | Alla fase 2                     |
|         | L3 | Nero         | Alla fase 3                     |
|         | N  | Azzurro      | to neutral ( <b>if fitted</b> ) |
|         | PE | Verde/giallo | Alla terra ( <b>massa</b> )     |



NON collegare un prodotto ordinato per l'utilizzo trifase a un'alimentazione monofase o al tipo errato di alimentazione trifase.

### Note tecniche

Questo modello è dotato di un limite della potenza di alimentazione a controllo elettronico. Non tentare di calcolare il valore degli Ampere dal valore della potenza in Watt. Utilizzare fusibili ad alto potere di interruzione. Evitare i fusibili rapidi e gli interruttori di sgancio magnetici. In caso di dubbi, consultare Carbolite-Gero.

I modelli bifase utilizzano due fasi di un'alimentazione a 3 fasi + neutro. Una delle fasi non viene utilizzata. La corrente del neutro è uguale a quella in una delle fasi utilizzate.

### **3.0 Controllore della temperatura**

Se il prodotto è dotato di un controllore della temperatura, le istruzioni vengono fornite separatamente.

## 4.0 Funzionamento

### 4.1 Ciclo di funzionamento

Il prodotto è dotato di un interruttore strumento che interrompe l'alimentazione al circuito di controllo.

Collegare il prodotto all'alimentazione elettrica.

Accendere l'interruttore dello strumento per attivare i termoregolatori. I controller si illuminano e passano attraverso un breve ciclo di prova.

**Solo per opzione di superamento temperatura massima.** Se l'opzione di superamento temperatura massima digitale non è stata ancora impostata come necessario, impostarla e attivarla in base alle istruzioni sul controllore del superamento temperatura massima.

Il prodotto si riscalderà in base al setpoint o al programma del controllore, a meno che non sia presente un interruttore a tempo impostato su OFF (Disattivato).

Mentre il prodotto si riscalda, la luce per riscaldamento si illumina prima in modo fisso, quindi lampeggia mentre il prodotto si avvicina alla temperatura desiderata. Per ulteriori informazioni sul controllo della temperatura, vedere le istruzioni del controllore.

**Solo per opzione di superamento temperatura massima.** Se viene azionato il circuito del superamento temperatura massima, un indicatore nel controllore del superamento temperatura massima lampeggerà e gli elementi riscaldanti verranno isolati. Trovare e correggere la causa prima di reimpostare il controllore del superamento temperatura massima secondo le istruzioni fornite.

Per spegnere il prodotto, portare l'interruttore strumento in posizione Off. Il display del controllore si spegne. Se si deve lasciare il prodotto incustodito, disconnetterlo dalla corrente elettrica.

### 4.2 Note generali sul funzionamento



La vita utile degli elementi riscaldanti diminuisce in caso di surriscaldamento. Non lasciare il prodotto a una temperatura elevata quando non è necessario. La temperatura massima è riportata sull'etichetta del valore nominale prodotto e nella sezione 10.0 verso la fine del presente manuale.

Quando si scaldano oggetti di grandi dimensioni, in particolare i cattivi conduttori, evitare di schermare la termocoppia dagli elementi riscaldanti. La termocoppia serve per rilevare la temperatura vicino agli elementi riscaldanti. Tuttavia, se si posiziona un oggetto di grandi dimensioni nella camera, la termocoppia potrebbe registrare la temperatura media dell'oggetto e degli elementi riscaldanti, causando probabilmente il surriscaldamento degli elementi stessi. Lasciare che gli oggetti di grandi dimensioni si scaldino a una temperatura più bassa, quindi reimpostare il controllore su una temperatura vicina al massimo desiderato, oppure scaldare con un valore di rampa della temperatura a progressione lenta. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alle istruzioni del controllore.

Se si riscaldano materiali che producono fumo o fumi, il camino deve essere montato correttamente e privo di ostruzioni. In caso contrario, dei depositi di fuliggine si accumuleranno nella camera e potrebbero causare un guasto elettrico degli elementi riscaldanti. Se si usa il forno per riscaldare materiali che emettono fumo o fumi, riscaldarlo regolarmente fino alla temperatura massima per un'ora con la camera vuota per consumare i depositi di fuliggine.

I materiali come le miscele indurenti degli alloggiamenti e altri sali reattivi possono penetrare il rivestimento della camera del forno e attaccare gli elementi di cablaggio, causando guasti prematuri. Si consiglia l'uso di una mattonella protettiva fondo camera di lavoro: si prega di contattare il reparto tecnico di Carbolite-Gero.

### 4.3 Uso di sonde e termocoppie con rivestimento metallico



Gli oggetti in metallo usati come sonde nella camera del prodotto mentre il prodotto è collegato all'alimentazione elettrica devono avere un collegamento di messa a terra. Ciò è valido in particolare per le termocoppie con guaina in metallo, dove le guaine devono avere una messa a terra. Il materiale refrattario del rivestimento della camera diventa parzialmente conduttivo ad alte temperature e il potenziale elettrico all'interno della camera può trovarsi a qualsiasi valore compreso tra zero e la tensione di alimentazione. Le sonde prive di messa a terra possono causare scosse elettriche gravi.

### 4.4 Atmosfere

Quando è presente un ingresso per il gas opzionale, sarà presente un'etichetta vicino all'ingresso che indica "INERT GAS ONLY" (SOLO GAS INERTI). In pratica, è possibile utilizzare gas inerti o ossidanti, ma non gas combustibili o tossici.

La camera non è a tenuta di gas, l'utilizzo di gas può essere elevato e la camera conterrà probabilmente sempre aria. Ci si deve aspettare una presenza di ossigeno residuo nell'ordine dell'1-2%.

### 4.5 Elementi riscaldanti

Se gli elementi riscaldanti in SiC vengono utilizzati a temperature prossime alla loro temperatura massima di esercizio di 1600 °C, si possono formare bolle di silicio sulla superficie degli elementi riscaldanti. Le dimensioni delle bolle possono variare. La presenza delle bolle indica che la temperatura degli elementi riscaldanti ha superato 1625 °C. Se hanno effetto negativo sull'applicazione, le bolle di silicio possono essere rimosse utilizzando un aspiratore dotato di un filtro appropriato per lo scarico. Per ridurre la probabilità che si formino le bolle di silicio, scaldare il forno con una rampa di temperatura meno elevata e, se possibile, utilizzare un setpoint più basso.

### 4.6 Silicon Carbide Protection Tiles Option

This product is available with optional heating element protection tiles. When this option is specified, silicon carbide (SiC) tiles are added to the insulation assembly, positioned on both sides of the chamber to create a barrier between the working chamber and the heating elements. This will protect the heating elements from potentially harmful contaminants that might be placed in the chamber.

This option is ideal for processes which can create acids, water, fumes or aggressive gases that can react with and damage the heating elements.

The addition of the heating element protection tiles option reduces the width of the internal chamber and the maximum operating temperature. Please refer to the "Specifications" section of this manual for further details.

### 4.7 Sicurezza dell'operatore



Questo prodotto comprende un interruttore di sicurezza che interrompe il circuito degli elementi riscaldanti quando si apre il forno. Ciò evita che l'operatore tocchi gli elementi riscaldanti attivi e impedisce inoltre che il prodotto si riscaldi se si lascia il forno aperto. Verificare periodicamente il funzionamento di tale interruttore.



A seconda dell'uso, le superfici e il carico nella camera di lavoro potrebbero essere ancora molto caldi dopo lo spegnimento dell'apparecchiatura. Il contatto con queste superfici potrebbe provocare ustioni. Indossare i dispositivi di protezione individuale o attendere il raffreddamento dell'apparecchiatura fino alla temperatura ambiente.

Prima di rimuovere un oggetto caldo dal prodotto, accertarsi che vi sia un posto sicuro in cui riporlo. Se necessario, usare pinze, maschere per il volto e guanti resistenti al calore. Gli indumenti resistenti al calore e la protezione per il volto sono in grado di proteggere dagli effetti del calore irradiato quando il forno è aperto.

Se si apre il prodotto durante il funzionamento, si avverte un significativo calore irradiato. Non tenere oggetti infiammabili vicino al prodotto, né oggetti che potrebbero subire danni a causa del calore irradiato.

## 5.0 Manutenzione

### 5.1 Manutenzione generale

La manutenzione preventiva è sempre da preferire a quella reattiva. Il tipo e la frequenza degli interventi dipendono dall'utilizzo del prodotto; si consiglia quanto segue.







### 5.2 Piano di manutenzione

 CLIENTE

 PERSONALE QUALIFICATO



**PERICOLO! SCOSSE ELETTRICHE.** Rischio di lesioni letali. Solo il personale qualificato (elettricisti) deve effettuare queste procedure di manutenzione.

| Manutenzione<br>Procedura   | Metodo  | Frequenza   |             |         |                 |   |
|---|---|-------------|-------------|---------|-----------------|---|
|   |   | Giornaliera | Settimanale | Mensile | Seme-<br>strale | Annuale   |
| <b>Sicurezza</b>  |   |             |             |         |                 |   |
| Funzione interruttore di sicurezza                                  | Impostare una temperatura di sicurezza superiore a quella ambiente, quindi aprire lo sportello per vedere se la spia del riscaldamento si spegne  |             |             |         |                 |   |
| Funzione interruttore di sicurezza                                  | Misurazione elettrica    |             |             |         |                 |  |
| Circuito di sicurezza superamento temperatura massima (se presente) | Impostare un setpoint di superamento della temperatura massima inferiore alla temperatura visualizzata e verificare che venga emesso un allarme di superamento della temperatura massima, come descritto nel presente manuale |             |             |         |                 |   |
| Circuito di sicurezza superamento temperatura massima (se presente) | Misurazione elettrica    |             |             |         |                 |  |
| Isolamento porta  | Ispezione visiva, controllare il sigillo verificando che non sia danneggiato  |             |             |         |                 |   |
| Isolamento porta  | Sostituire ove necessario   |             |             |         |                 |  |
| Camino/estrazione   | Controllare e pulire se necessario  |             |             |         |                 |  |
| Sicurezza elettrica (esterna)                                       | Controllo visivo di cavi e spine esterne  |             |             |         |                 |   |



### 5.2.1 Pulizia

A seconda del processo, depositi di fuliggine potrebbero accumularsi all'interno del forno. Rimuoverli a intervalli appropriati riscaldando come indicato nelle note generali sul funzionamento.



È possibile pulire la superficie esterna del prodotto con un panno umido. Evitare che dell'acqua penetri nell'alloggiamento o nella camera. Non pulire con solventi organici.

## 5.3 Interruttore di sicurezza

Se funziona correttamente, l'interruttore di sicurezza isola tutti i conduttori in tensione (collegamenti di fase e neutri) nei circuiti degli elementi riscaldanti quando viene aperta la porta del prodotto. L'interruttore di sicurezza deve essere controllato regolarmente per assicurarsi che avvenga quanto descritto sopra.

In normali condizioni di lavoro l'interruttore di sicurezza non dovrebbe guastarsi, tuttavia una manipolazione inappropriata, l'esposizione a materiali/ambienti corrosivi o un uso eccezionalmente frequente potrebbero compromettere il sistema di sicurezza.

### Controllo settimanale:

Il controllo seguente può essere effettuato da un operatore generico:

- Sul controllore della temperatura, impostare una temperatura sicura superiore a quella dell'ambiente. Le spie del riscaldatore devono illuminarsi.
- Aprire la porta e controllare le spie del riscaldatore. Devono essere spente.

Se le spie del riscaldatore restano accese quando la porta è aperta, interrompere l'uso del prodotto e contattare l'assistenza Carbolite Gero.

### Controllo annuale:

I seguenti controlli devono essere effettuati da un elettricista qualificato, come specificato nella sezione "Piano di manutenzione" del presente manuale:

- Rimuovere il pannello di accesso agli elementi e misurare la tensione ai terminali degli elementi riscaldanti. Non tentare di effettuare la lettura direttamente sugli elementi riscaldanti poiché l'ossidazione in superficie fornirà un contatto non affidabile.
- Assicurarsi che gli elementi riscaldanti non siano alimentati quando la porta è aperta.

Contattare l'assistenza Carbolite Gero e interrompere l'uso del prodotto se in questi controlli si riscontra che gli elementi riscaldanti non sono completamente isolati.

### 5.4 Calibrazione

Dopo un utilizzo prolungato, potrebbe essere necessario calibrare nuovamente il controllore e/o la termocoppia. La calibrazione è importante per i processi che necessitano di letture della temperatura accurate o per coloro che usano il prodotto vicino alla sua temperatura massima. Effettuare di tanto in tanto una rapida verifica tramite una termocoppia e un indicatore della temperatura indipendenti, per stabilire se occorre eseguire una calibrazione completa. Carbolite-Gero fornisce tali elementi.

In base al controllore installato, le istruzioni possono comprendere anche indicazioni sulla calibrazione.

### 5.5 Assistenza post-vendita

Carbolite-Gero Service dispone di un team tecnico di assistenza in grado di offrire servizi di riparazione, calibrazione e manutenzione preventiva dei forni e delle stufe sia presso lo stabilimento Carbolite-Gero, sia presso le sedi dei clienti in tutto il mondo. Una telefonata o un'e-mail sono spesso sufficienti per diagnosticare un guasto e poter spedire le parti necessarie.

Indicare il numero di serie e il tipo di modello riportati nell'etichetta dei dati nominali del prodotto in tutta la corrispondenza. Il numero di serie e il tipo di modello sono inoltre indicati sul retro del presente manuale quando viene fornito con il prodotto.

I recapiti di Carbolite-Gero Service e Carbolite-Gero sono disponibili sul retro del presente manuale.

### 5.6 Ricambi e kit di ricambi consigliati

Carbolite-Gero è in grado di fornire singoli ricambi o un kit dei componenti che molto probabilmente saranno necessari. Ordinare un kit in anticipo può far risparmiare tempo in caso di guasti.

Ciascun kit comprende una termocoppia, una guaina, un relè a stato solido, un componente di isolamento della porta, un set di elementi riscaldanti, un set di clip per la connessione degli elementi riscaldanti e un set di trecce e clip. Sono inoltre disponibili ricambi singoli.

Al momento dell'ordine di ricambi, indicare i dettagli del modello come richiesto in precedenza.

### 5.7 Invecchiamento degli elementi riscaldanti

Gli elementi riscaldanti in carburo di silicio aumentano gradualmente la loro resistenza con l'uso, un processo noto come invecchiamento. Il loro potere riscaldante diminuisce proporzionalmente. Per garantire una potenza sufficiente al prodotto, potrebbe essere necessario regolare il limite della potenza di alimentazione e, infine, sostituire gli elementi riscaldanti ricordando di regolare nuovamente il limite di potenza di alimentazione.

**Nota:** occorre utilizzare un misuratore a morsetto quando si regola il limite di potenza per assicurarsi che la corrente non venga aumentata accidentalmente al di sopra dei limiti di sicurezza. Per indicazioni sui limiti di sicurezza della corrente, contattare Carbolite-Gero Service.

Se il prodotto non riesce a raggiungere la temperatura o la raggiunge lentamente, verificare l'impostazione del limite di potenza di alimentazione e aumentarne il valore del 5%. Si consiglia di annotare le nuove impostazioni e la data della regolazione nella sezione 9.0. Aumentare il limite della potenza di alimentazione a incrementi del 5% finché il prodotto non ritrova le sue prestazioni originali.

Se il limite della potenza di alimentazione è impostato al 100%, occorre un nuovo set di elementi riscaldanti.

Notare che non è possibile utilizzare la resistenza fredda di un elemento riscaldante come indicazione di invecchiamento, poiché la resistenza fredda non è un indicatore per la resistenza calda. La resistenza calda viene utilizzata per calcolare la potenza del forno.

Vedere le istruzioni del controllore per indicazioni su come regolare il controllore. Registrare sempre le impostazioni la prima volta che si esegue una regolazione. Se vengono installati nuovi elementi riscaldanti, riportare le regolazioni al valore originale. Una tabella dei limiti di potenza di alimentazione standard è disponibile nella sezione 9.0.

## 5.8 Regolazione della potenza

Il sistema di controllo del prodotto comprende una limitazione elettronica della potenza (di alimentazione). L'alimentazione viene fornita agli elementi riscaldanti in burst della durata di circa 0,33 secondi. In questo modo si evita il surriscaldamento degli elementi riscaldanti. Il limite della potenza di alimentazione viene programmato nel controllore del prodotto.

Una tabella dei limiti di potenza di alimentazione viene fornita con i nuovi prodotti, come illustrato nella sezione 9.0

## 6.0 Riparazioni e sostituzioni

### 6.1 Avvertenza di sicurezza - Disconnessione dall'alimentazione elettrica



Spegnere immediatamente il prodotto in caso di circostanze impreviste (ad es. sviluppo di una grande quantità di fumo). Prima dell'ispezione lasciare che il prodotto torni a temperatura ambiente.



Accertarsi sempre che il prodotto sia scollegato dall'alimentazione elettrica prima di procedere agli interventi di riparazione.

**Attenzione:** in questo prodotto potrebbero essere utilizzati sistemi a doppio polo/fusibile neutro.

### 6.2 Avvertenza di sicurezza - Isolamento in fibra refrattaria



**Isolamento realizzato in lana isolante per alte temperature  
Fibra ceramica refrattaria, meglio nota con il nome di lana di silicato di alluminio (ASW, Alumino-Silicate Wool).**

Questo prodotto contiene componenti in **lana di silicato di alluminio** nel proprio isolamento termico. Tali componenti possono presentarsi sotto forma di coperta o feltro, talvolta sagomati, in lastre o sotto forma di lana di riempimento sfusa.

L'uso tipico non genera un livello significativo in aria di polveri riconducibili a questi materiali, tuttavia si potrebbero registrare livelli molto più elevati durante la manutenzione o la riparazione.

Anche se non vi sono prove su rischi per la salute a lungo termine, si consiglia vivamente di mettere in atto misure di sicurezza quando si manipolano questi materiali.

**L'esposizione alla polvere di fibre può causare malattie respiratorie.**

**Quando si manipola il materiale, usare sempre i dispositivi per la protezione delle vie respiratorie approvati (RPE - ad es. FFP3), le protezioni per gli occhi, i guanti e indumenti a maniche lunghe.**

**Evitare di rompere il materiale di scarto. Smaltire i rifiuti in contenitori sigillati.**

**Dopo l'utilizzo, sciacquare con acqua la pelle esposta prima di lavarla delicatamente con sapone (non impiegare altri tipi di detergente). Lavare gli indumenti da lavoro separatamente.**

Prima di eseguire riparazioni importanti, si consiglia di fare riferimento all'Associazione europea che rappresenta il settore della lana isolante per alte temperature (European Ceramic Fibre Industry Association, [www.ecfia.eu](http://www.ecfia.eu)).

Ulteriori informazioni sono disponibili su richiesta. In alternativa, il Servizio assistenza di Carbolite-Gero può fornire un preventivo delle riparazioni da svolgere in sede o presso lo stabilimento Carbolite-Gero.

### 6.3 Sostituzione del controllore della temperatura

Fare riferimento alle istruzioni del controllore per ulteriori informazioni sulla procedura di sostituzione del controllore della temperatura.

### 6.4 Sostituzione del relè a stato solido



Scollegare il prodotto dall'alimentazione elettrica e rimuovere la copertura appropriata come indicato in precedenza.

1. Prendere nota dei collegamenti dei fili al relè a stato solido, quindi scollegarli.
2. Rimuovere il relè a stato solido dal pannello base o dalla piastra in alluminio.
3. Sostituire e ricollegare il relè a stato solido assicurandosi che il lato inferiore abbia un buon contatto termico con il pannello base o la piastra in alluminio.
4. Riposizionare il pannello di accesso.

### 6.5 Sostituzione dei fusibili

I fusibili sono contrassegnati sullo schema elettrico con i codici di tipo, ad es. F1, F2. Per ulteriori informazioni sui fusibili, fare riferimento alla sezione 9.0.

*A seconda del modello e della tensione, possono essere installati o meno tipi differenti di fusibili.*

In caso di guasto a un fusibile, si consiglia di far controllare i circuiti interni da un elettricista.

Sostituire i fusibili guasti con fusibili del tipo corretto. Per motivi di sicurezza, non installare fusibili di capacità più elevata senza prima consultare Carbolite-Gero.

I fusibili si trovano presso il punto di accesso dei cavi. Rimuovere il pannello posteriore o il pannello posteriore della centralina per accedere ai fusibili.

### 6.6 Sostituzione della termocoppia



Scollegare il prodotto dall'alimentazione elettrica. Rimuovere il pannello appropriato per accedere alle connessioni della termocoppia. Prendere nota dei collegamenti della termocoppia.

I codici colore del cavo della termocoppia sono:

| <b>Gambo termocoppia</b> | <b>Colore</b> |
|--------------------------|---------------|
| Positivo (tipo R)        | Arancione     |
| Negativo                 | Bianco        |

Scollegare la termocoppia dal proprio blocco terminale ed estrarre la termocoppia dalla guarnizione piegando la targhetta in metallo o rilasciando la vite per sganciare. Si consiglia inoltre di rimuovere la guaina e gli eventuali elementi rotti della termocoppia.

Rimontare con la nuova termocoppia, rispettando il codice colore e accertandosi che la termocoppia non si attorcigli durante l'inserimento e che la targhetta in metallo sia piegata indietro per agganciare la guaina.

Rimontare il pannello di accesso all'elemento riscaldante.

## 6.7 Installazione e sostituzione degli elementi riscaldanti



**Vedere la sezione 6.2 - indossare una maschera per il volto se necessario.**

Sostituzioni: vedere la sezione 5.7. Se il limite di potenza di alimentazione è stato aumentato, riportarlo al valore originale (vedere la sezione 9.0 sul retro del presente manuale per i valori originali).

Non mescolare elementi riscaldanti nuovi con elementi riscaldanti usurati per l'invecchiamento. Se un singolo elemento riscaldante si guasta in un circuito che contiene elementi "invecchiati", è necessario sostituire tutti gli elementi riscaldanti di quel circuito. Potrebbe non essere necessario sostituire tutti gli elementi riscaldanti in un forno, tuttavia la configurazione degli elementi varia in base al prodotto. Se necessario, contattare Carbolite-Gero Service per consigli e indicazioni.

Comunicare il numero di serie del forno in tutte le richieste.



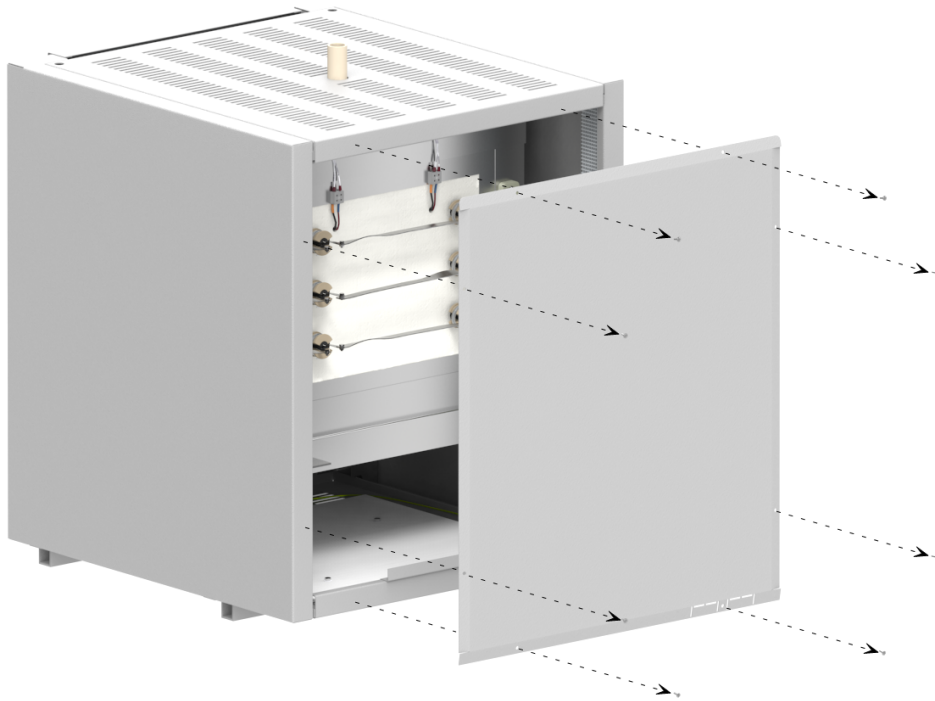
Scollegare il prodotto dalla rete elettrica.

| Parte  |  | Quantità |
|--|--|----------|
| Elementi riscaldanti                                 |  | 6        |
| Trecce centrali                                      |  | 3        |
| Trecce terminali<br>(applicate ai blocchi terminali) |  | 6        |
| Dadi   |  | 12       |
| Bulloni  |  | 12       |
| Rondelle   |  | 24       |

Utensili necessari:

- 1 x screwdriver (cross-head)
- 2 x chiavi da 10 mm

Rimuovere il pannello posteriore del forno per poter accedere alle connessioni degli elementi riscaldanti.

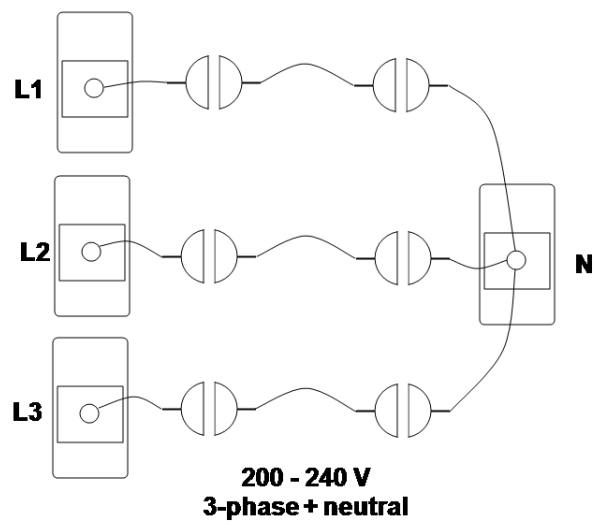
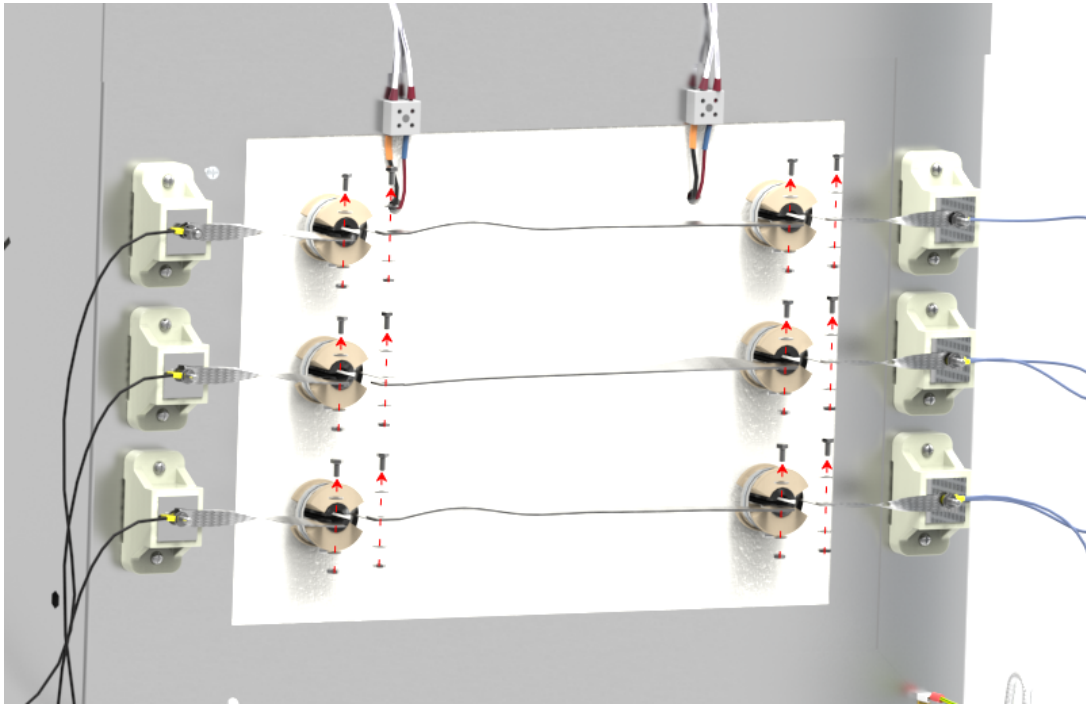


Gli elementi riscaldanti sono fragili e costosi e possono venire danneggiati dalla contaminazione, quindi maneggiarli con cura e mantenerli puliti.

**Sostituzione:** annotare le connessioni effettive con trecce e cavi agli elementi riscaldanti. Scollegare le trecce o i cavi, quindi estrarre con attenzione ciascun elemento riscaldante.

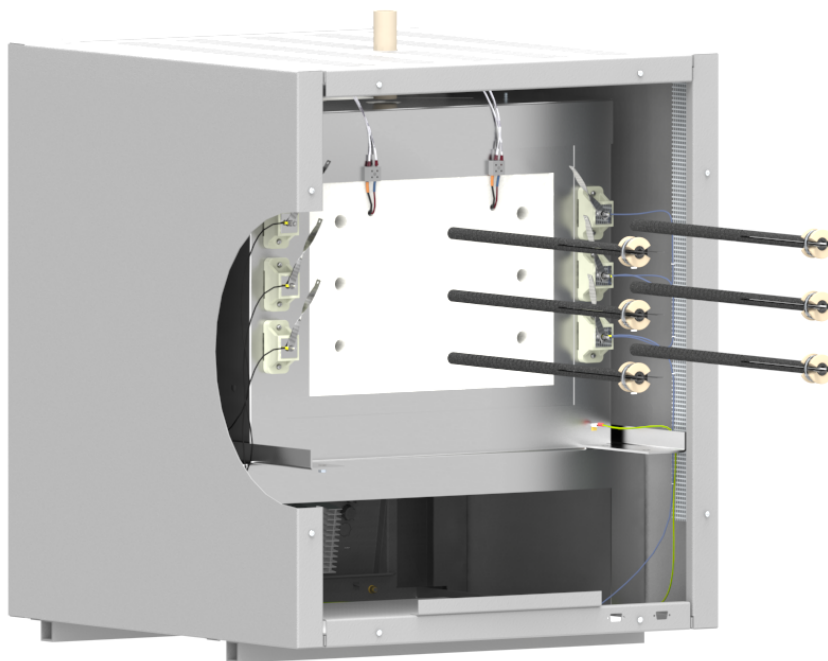
Nuovo forno: i diagrammi indicano le connessioni, ma il numero e la posizione dei blocchi terminali possono differire da quelli illustrati. Ad esempio, può essere presente un 3XN in un forno trifase. In caso di problemi con questa procedura, contattare il reparto di Carbolite-Gero Service. Una funzionalità comune di tutti i modelli RHF è che gli elementi riscaldanti sono sempre in 2 serie fra 200 e 240 V (per 110 V, 2 in parallelo).

Scollegare attentamente le trecce dagli elementi riscaldanti utilizzando due chiavi da 10 mm. Utilizzare due chiavi per evitare di esercitare una forza eccessiva sui fragili elementi riscaldanti. Prendere nota dei collegamenti.



Rimuovere le due trecce centrali e riporle delicatamente. Scollegare le quattro trecce terminali e ripiegarle in modo che non intralcino la procedura.

Rimuovere attentamente gli elementi riscaldanti vecchi dal forno. Evitare di danneggiare l'isolamento poiché le particelle di tale componente possono essere pericolose per la salute se inalate. Fare riferimento alla sezione 2.1



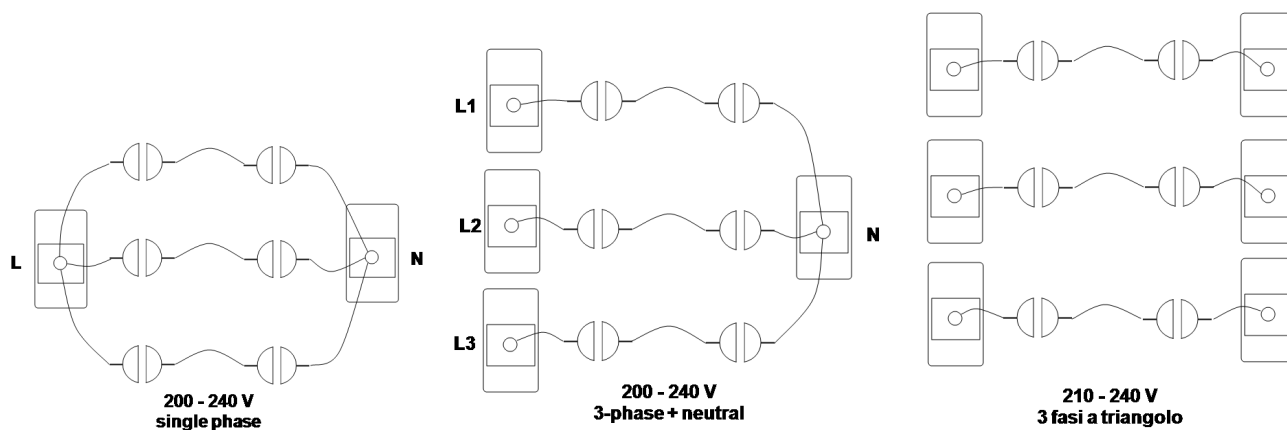
Inserire attentamente gli elementi riscaldanti nuovi nel forno. Posizionare gli elementi in modo che il taglio longitudinale sia in posizione verticale.

Collegare le trecce in base alle annotazioni trascritte in precedenza o secondo quanto riportato nel diagramma corrispondente di seguito.

Assicurarsi che le trecce dell'elemento siano posizionate in modo da non toccarsi e che siano distanti dal pannello posteriore quando quest'ultimo viene rimontato.

Riposizionare il pannello posteriore del forno e collegare il forno all'alimentazione elettrica.

### Example Element Connections - 6 Elements



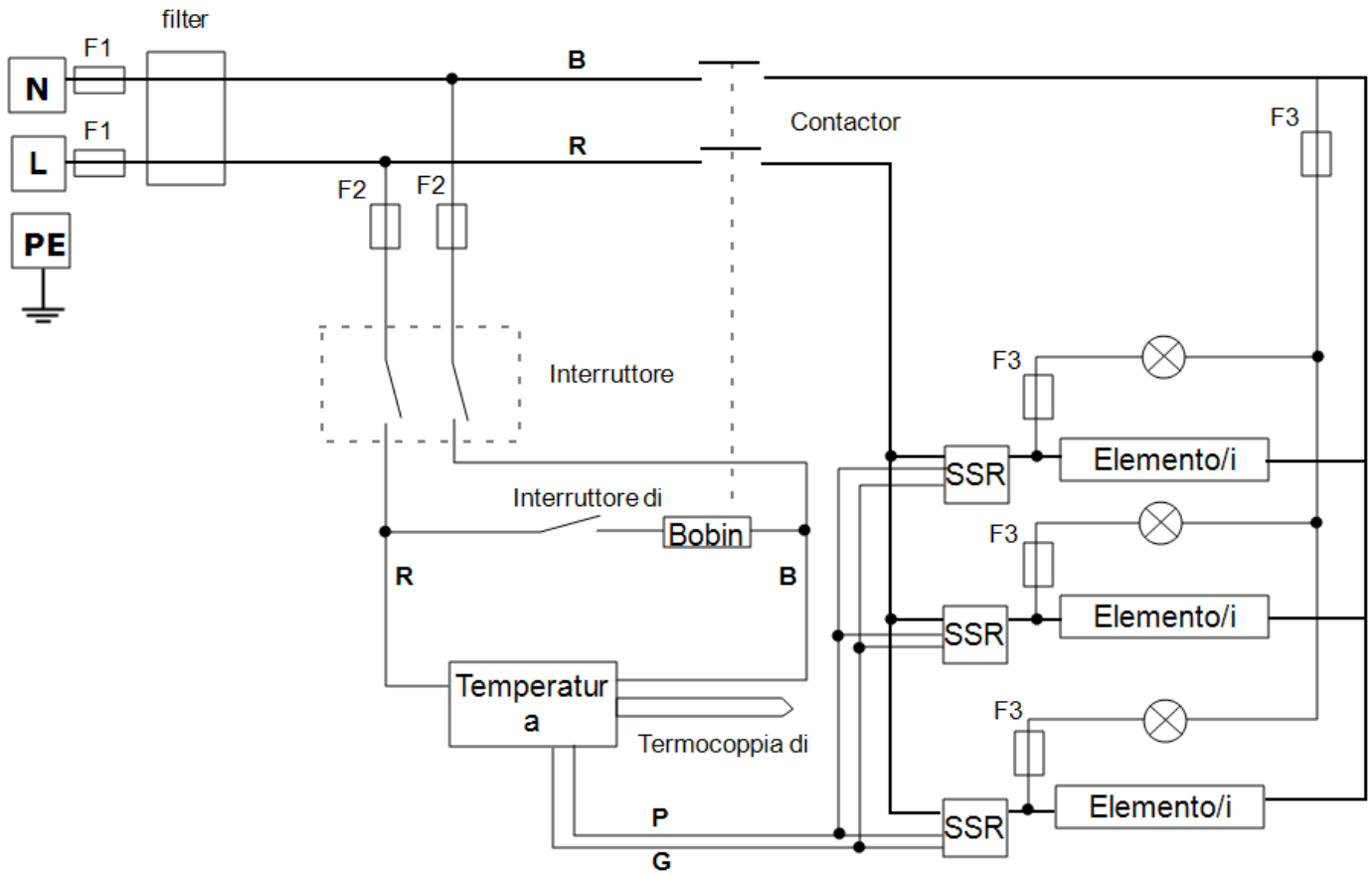
## 7.0 Analisi dei guasti

| <b>A. Il forno non si scalda</b> |                                    |   |   |   |   |
|----------------------------------|------------------------------------|---|---|---|---|
| 1.                               | La spia del RISCALDAMENTO è ACCESA | ▶ | Gli elementi riscaldanti non funzionano                                   | ▶ | Verificare inoltre che l'SSR funzioni correttamente   |
| 2.                               | La spia del RISCALDAMENTO è SPENTA | ▶ | Il controllore mostra una temperatura molto elevata o un codice come S.br | ▶ | La termocoppia si è rotta o presenta difetti di cablaggio   |
|                                  |                                    | ▶ | Il controllore mostra una bassa temperatura                               | ▶ | L'interruttore/gli interruttori di sicurezza porta (se presente/i) può/possono essere difettoso/i o necessitare di regolazione          |
|                                  |                                    |   |   | ▶ | Il contattore/relè (se presente) potrebbe essere difettoso  |
|                                  |                                    |   |   | ▶ | L'interruttore riscaldamento (se presente) potrebbe essere difettoso o necessitare di regolazione                                       |
|                                  |                                    |   |   | ▶ | L'SSR potrebbe non accendersi a causa di un guasto interno, guasti nel cablaggio logico dal controllore o un controllore difettoso      |
|                                  |                                    | ▶ | Sul controllore non sono presenti luci accese                             | ▶ | Controllare i fusibili di alimentazione e quelli eventualmente presenti nel vano di controllo del forno                                 |
|                                  |                                    |   |   | ▶ | Il controllore potrebbe essere difettoso o non ricevere alimentazione a causa di un interruttore difettoso o di un guasto al cablaggio. |

| <b>B. Surriscaldamento del prodotto</b> |  |   |  |   |  |
|---|--|---|--|---|--|
| 1.                                      | Il prodotto si scalda solo quando l'interruttore strumento è su ON | ▶ | Il controllore mostra una temperatura molto alta | ▶ | Il controllore è difettoso   |
|   |  | ▶ | Il controllore mostra una bassa temperatura      | ▶ | La termocoppia potrebbe essere difettosa o potrebbe essere stata rimossa dalla camera di riscaldamento |
|   |  |   |  | ▶ | La termocoppia potrebbe essere collegata in modo errato  |
|   |  |   |  | ▶ | Il controllore potrebbe essere difettoso   |
| 2.                                      | Il prodotto si scalda quando l'interruttore strumento è su OFF     | ▶ | Errore SSR - sempre acceso                       | ▶ | Verificare l'assenza di guasti accidentali al cablaggio che potrebbero aver sovraccaricato l'SSR       |

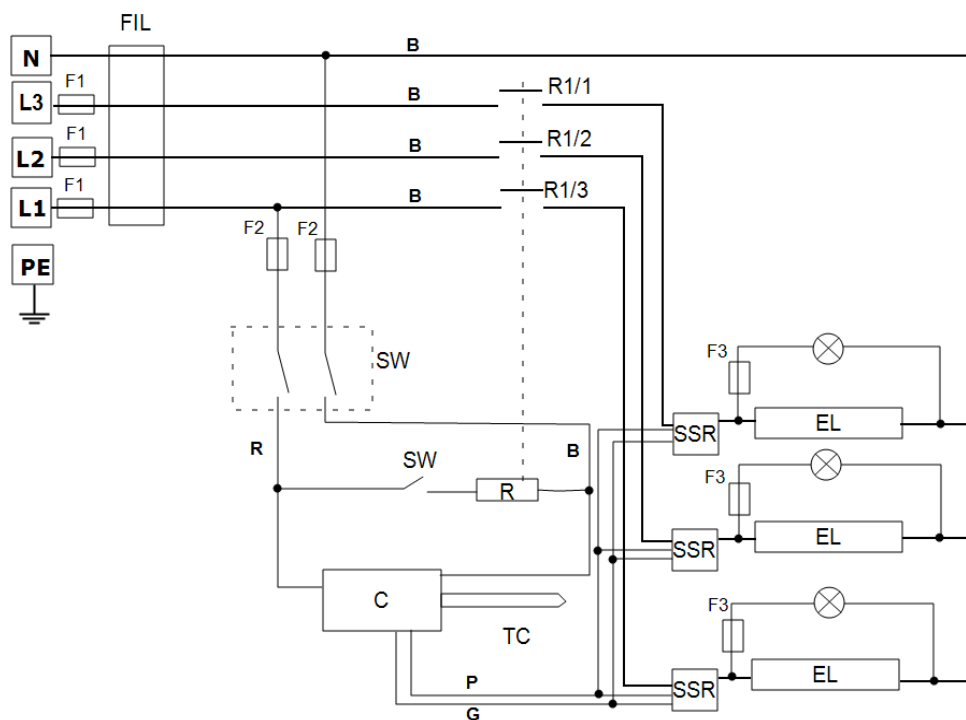
## 8.0 Schemi di cablaggio

### 8.1 WA-13-30



### 8.2 WA-33-30

Le connessioni riportate di seguito mostrano un modello 3 fasi + N con interruttori di sicurezza indiretti.



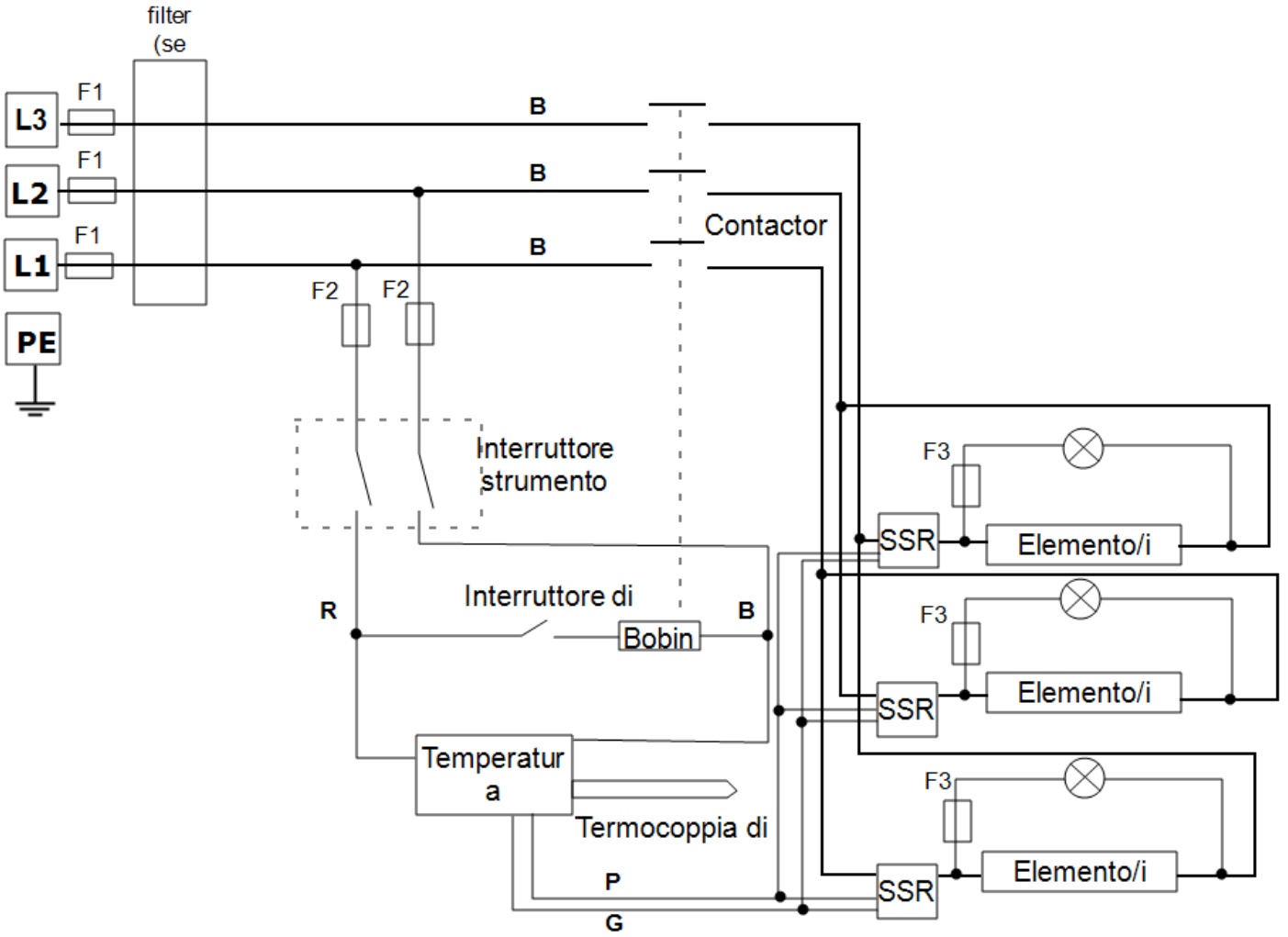
| Chiave           |                                       |
|------------------|---------------------------------------|
| F1, F2, F3       | Fusibili                              |
| FIL              | Filtro (se installata)                |
| C                | temperatura                           |
| TC               | Termocoppia di controllo              |
| R                | Relè                                  |
| R1/1, R1/2, R1/3 | Relay contactor                       |
| SW               | Interruttore/i principale/i           |
| SSW              | Interruttore di sicurezza             |
| EL               | Elementi riscaldanti                  |
| SSR              | Solid State Relay (Relè stato solido) |
| N                | Neutro                                |
| L                | Fase                                  |
| PE               | Terra                                 |

| Cavi |                |
|------|----------------|
| BU   | Blu            |
| R    | Rosso          |
| BL   | Nero           |
| GR/Y | Verde + Giallo |
| G    | Grigio         |
| P    | Rosa           |



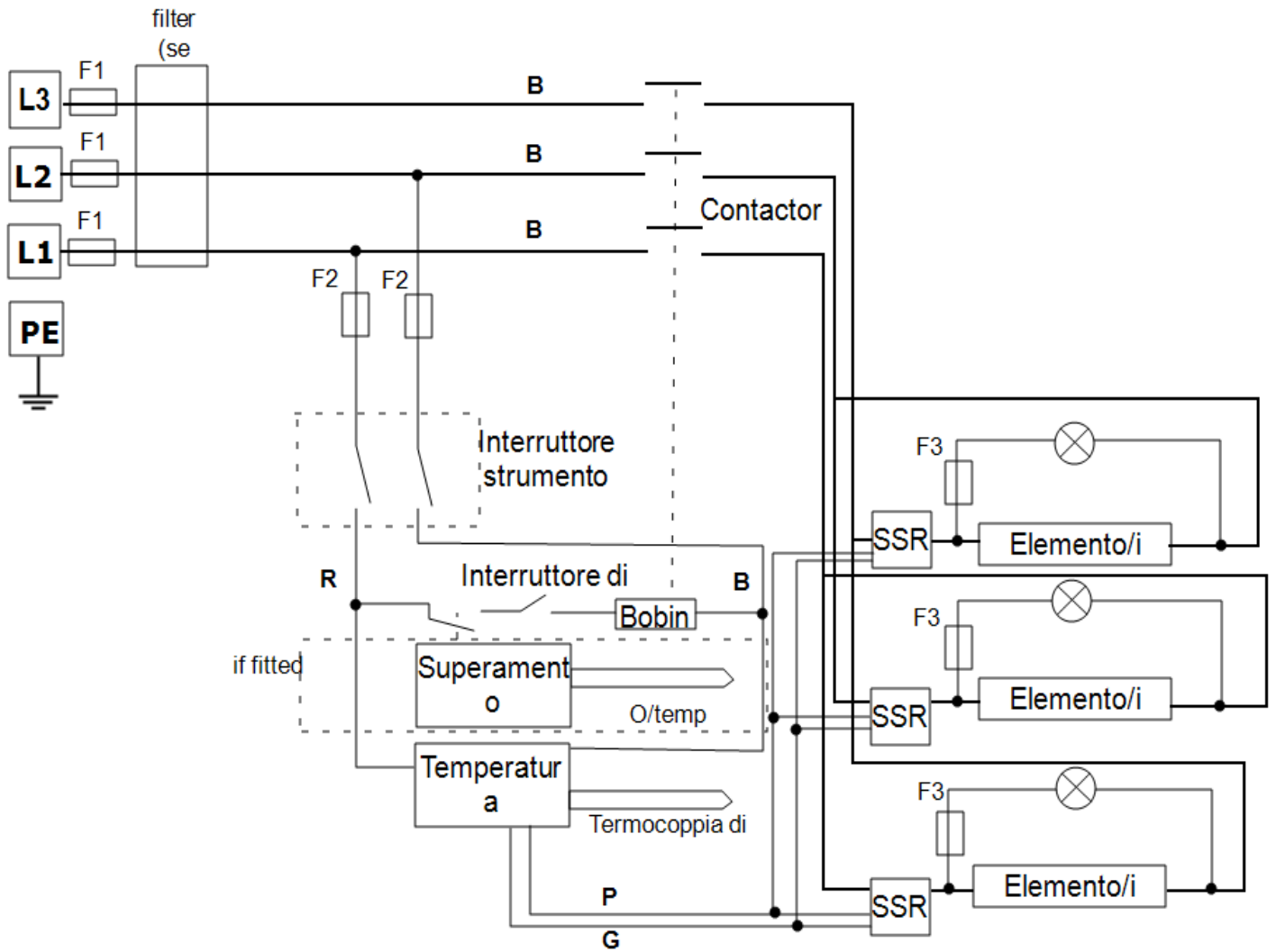
**8.4 WA-43-30**

Connections below show 3-phase delta with temperature control.



## 8.5 WA-43-31

Connections below show 3-phase +N with indirect safety switches and over-temperature control.



## 9.0 Fusibili e impostazioni di alimentazione

### 9.1 Fusibili

F1- F3: Fare riferimento agli schemi elettrici.

| F1       | Fusibili alimentazione interna        | Installati se viene fornito un cavo di alimentazione.<br>Installati sulla scheda per alcuni tipi di filtri EMC.                          | 38 mm x 10 mm tipo F montato nella/e scheda/e dei circuiti dei filtri EMC   |
|----------|---------------------------------------|--|---|
| F2       | Fusibili circuito ausiliario          | Montati sulla scheda per alcuni tipi di filtri EMC.<br>Possono essere omessi per un valore nominale di alimentazione fino a 25 Amp/fase. | 2 Amp tipo F, vetro<br>Su scheda: 20 mm x 5 mm<br>Altro: 32 mm x 6 mm   |
| F3       | Fusibili della luce per riscaldamento | Possono essere omessi per un valore nominale di alimentazione fino a 25 Amp/fase.  | 2 Amp tipo F, vetro<br>32 mm x 6 mm   |
|          | Fusibili cliente                      | Necessari se non viene fornito alcun cavo di alimentazione.<br>Consigliati se viene fornito un cavo di alimentazione.                    | Per indicazioni sulla corrente, vedere l'etichetta dei dati nominali del prodotto;<br>Per l'intensità dei fusibili, vedere la tabella riportata di seguito. |
| Modello  | Fasi                                  | Volt   | Intensità del fusibile di alimentazione   |
| RHF 16/8 | Monofase                              | 200-208 V  | 63 A  |
| RHF 16/8 | Monofase                              | 220-240 V  | 50 A  |
| RHF 16/8 | 3-phase+N                             | 380/220 - 415/240 V  | 20 A/ ph  |
| RHF 16/8 | 3 fasi a triangolo                    | 220-240 V  | 32 A/ ph  |
| RHF 16/8 | 3 fasi a triangolo                    | 208 V  | 40 A/ ph  |

### 9.2 Impostazioni di alimentazione

Le impostazioni sul limite di alimentazione (parametri OP.Hi) per questo modello dipendono dalla tensione. Le cifre rappresentano il tempo massimo, in percentuale, in cui l'alimentazione controllata viene fornita agli elementi riscaldanti. Non tentare di "migliorare le prestazioni" impostando un valore

più alto di quelli consigliati. Per regolare il parametro, fare riferimento a "Modifica della potenza massima in uscita" della sezione dedicata al controllore nel presente manuale.

|             |       |       |                |                |                |
|-------------|-------|-------|----------------|----------------|----------------|
| Volt        | 200 V | 208 V | 220 V<br>380 V | 230 V<br>400 V | 240 V<br>415 V |
| Potenza (%) | 62    | 57    | 62             | 56             | 52             |

| <b>Regolazioni delle impostazioni di potenza da parte dell'utente</b> |           |          |
|---|-----------|----------|
| Data  | % potenza | Commenti |
|   |           |          |
|   |           |          |
|   |           |          |
|   |           |          |
|   |           |          |
|   |           |          |

Nota: se viene installato un nuovo set di elementi riscaldanti, riportare le impostazioni di potenza al valore originale.

Fare riferimento all'etichetta dei dati nominali per informazioni specifiche sul prodotto.

## 10.0 Specifiche tecniche

Carbolite-Gero si riserva il diritto di modificare le specifiche senza preavviso.

| Modello  | Temp. max (°C) | Potenza max (kW) | Dimensioni camera |     |     | Capacità appross. (l) | Peso netto (kg) |
|--|----------------|------------------|-------------------|-----|-----|-----------------------|-----------------|
|  |                |                  | H                 | W   | D   |                       |                 |
| Camera dei forni riscaldati con elementi riscaldanti in carburo di silicio |                |                  |                   |     |     |                       |                 |
| RHF 16/8   | 1600           | 8.0              | 170               | 170 | 270 | 8                     | 61              |
| with SiC Protection Tile Option  | 1500           | 8.0              | 170               | 130 | 27  | 6                     | 66              |

## 10.1 Ambiente

I modelli elencati in questo manuale contengono parti elettriche. Devono essere conservati e utilizzati in ambienti interni come segue:

Temperatura: Da 5 °C a 40 °C

Umidità relativa: Massimo 80% fino a 31 °C con diminuzione lineare fino al 50% a 40 °C





Etichetta

I prodotti trattati nel presente manuale rappresentano solo una piccola parte dell'ampia gamma di stufe, forni a camera e tubolari prodotti da Carbolite-Gero per uso in laboratorio e industriale. Per ulteriori dettagli sui nostri prodotti standard o personalizzati, è possibile contattarci all'indirizzo riportato di seguito oppure richiedere informazioni al rivenditore più vicino.

Per gli interventi di manutenzione preventiva, riparazione e calibrazione di tutti i forni e le stufe, contattare:

**Carbolite-Gero Service**

Telefono: +44 (0) 1433 624242

Fax: +44 (0) 1433 624243

E-mail: [info@verder-scientific.it](mailto:info@verder-scientific.it)

**Carbolite-Gero Ltd,**

Parsons Lane, Hope, Hope Valley,  
S33 6RB, England.

Telefono: + 44 (0) 1433 620011

Fax: + 44 (0) 1433 621198

E-mail: [Info@carbolite-gero.com](mailto:Info@carbolite-gero.com)

[www.carbolite-gero.com](http://www.carbolite-gero.com)

**CARBOLITE**  
**GERO 30-3000°C**