

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

1700°C Chamber Furnace - HTF Model: 10 Litres

HTF 17/10 + 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	Warning Symbols .....	4
2.0	Installazione .....	5
2.1	Disimballaggio e movimentazione .....	5
2.2	Posizionamento e installazione .....	5
2.3	Fitting the Heating Elements .....	6
2.4	Connessioni elettriche .....	7
2.5	Power Supply Notes .....	8
3.0	Controllore della temperatura .....	10
4.0	Funzionamento .....	11
4.1	Ciclo di funzionamento .....	11
4.2	Sicurezza dell'operatore .....	11
4.3	Loading The Furnace .....	12
4.4	Opening the Door .....	12
4.5	Formazione di crepe nell'isolamento .....	12
4.6	Atmosfere e materiali corrosivi .....	12
4.7	Pesting .....	13
4.8	Materiali esplosivi .....	13
4.9	Note sul controllo della temperatura .....	13
4.10	Avvertenze per la termocoppia .....	14
4.11	Thermal Cutouts .....	14
4.12	Consigli generali sul funzionamento .....	14
5.0	Manutenzione .....	16
5.1	Manutenzione generale .....	16
5.2	Piano di manutenzione .....	16
5.2.1	Pulizia .....	18
5.3	Interruttore di sicurezza .....	18
5.3.1	Other Electrical Components .....	18
5.3.2	Element Glaze .....	19
5.4	Calibrazione .....	19
5.5	Assistenza post-vendita .....	19
5.6	Ricambi e kit di ricambi consigliati .....	19

5.7	Regolazione della potenza (controllore) .....	19
5.8	Regolazione della potenza (tiristore) .....	19
5.9	Low Voltage Compensation .....	20
6.0	Riparazioni e sostituzioni .....	21
6.1	Avvertenza di sicurezza - Disconnessione dall'alimentazione elettrica .....	21
6.2	Avvertenza di sicurezza - Isolamento in fibra refrattaria .....	21
6.3	Avvertenza di sicurezza - Elementi riscaldanti in disiliciuro di molibdeno .....	22
6.4	Rimozione pannello laterale .....	22
6.5	Thyristor Replacement and Adjustment .....	22
6.6	Sostituzione del controllore della temperatura .....	23
6.7	Sostituzione dei fusibili .....	23
6.8	Sostituzione della termocoppia .....	23
6.9	Installazione e sostituzione degli elementi riscaldanti .....	23
6.10	Sostituzione dell'isolamento .....	26
6.11	Transformer Tappings .....	26
6.12	Sostituzione dei fusibili .....	27
7.0	Analisi dei guasti .....	29
A.	Il forno non si scalda .....	29
B.	Surriscaldamento del prodotto .....	30
8.0	Schemi di cablaggio .....	31
8.1	Single Phase 208 V, 220-240 V .....	31
8.2	Two phase 380/ 220 V - 415/ 240 V .....	32
9.0	Fusibili e impostazioni di alimentazione .....	33
9.1	Fusibili .....	33
9.2	Impostazioni di alimentazione .....	33
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 Warning Symbols



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

AVVERTENZA: Rischio di lesioni letali.

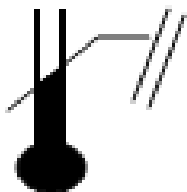


PERICOLO - Superficie calda. Leggere le avvertenze stampate accanto a questo simbolo.

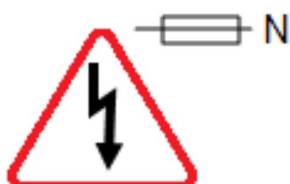
AVVERTENZA: Tutte le superfici del prodotto potrebbero essere calde.



PERICOLO - Leggere le avvertenze stampate accanto a questo simbolo.



FAULT - read any information printed by this symbol.



Attenzione - Doppio polo/fusibile neutro

## 2.0 Installazione

### 2.1 Disimballaggio e movimentazione

Durante il disimballaggio e la movimentazione del prodotto, sollevarlo sempre dalla base. Non utilizzare lo sportello o altre parti sporgenti. Il prodotto contiene un trasformatore ed è pesante. Sono necessarie due o più persone per trasportare il prodotto.

Remove any packing material from the door great and from inside the product chamber. Close the door with care to prevent any damage to insulation surfaces.



**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

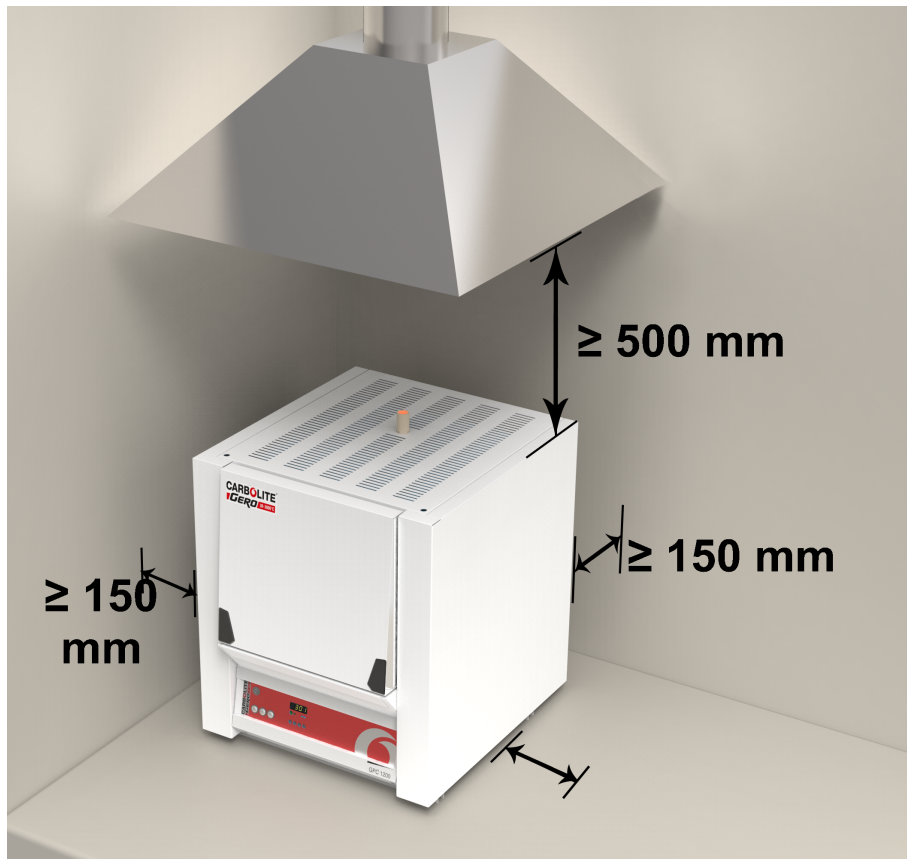
Posizionare il prodotto su una superficie piana in una zona ben ventilata.

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.



Se il prodotto deve essere utilizzato in un processo che può liberare gas pericolosi, deve essere installato insieme a un sistema appropriato di estrazione dei fumi.

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 Fitting the Heating Elements



Please refer to the Element Installation and Replacement in section 6.0. Indossare la protezione per gli occhi quando si manipolano gli elementi riscaldanti.

Gli elementi riscaldanti in disilicuro di molibdeno sono **STRAORDINARIAMENTE FRAGILI** e sono imballati separatamente, insieme agli altri elementi mostrati nell'elenco.

Separately Packed Items	1700 °C Models
Elementi riscaldanti	4
Morsetti per elementi riscaldanti	8
Element Clips	8
Braids	1 set of 5
Separators/ Block	4
Chimney Unit	1

The installation of these elements is described in section 6.9

## 2.4 Connessioni elettriche



Il collegamento deve essere effettuato da un elettricista qualificato.

Questi modelli sono progettati solo per alimentazioni elettriche monofase o per un'alimentazione trifase con due fasi in tensione e il neutro. Il prodotto deve essere collegato solo al tipo e alla tensione di alimentazione per cui è stato ordinato.

Prima del collegamento alla rete elettrica, verificare che la tensione di alimentazione sia compatibile con quella indicata sull'etichetta e che la capacità di corrente sia sufficiente per la corrente indicata sull'etichetta. Nella sezione 9.0, verso il retro del presente manuale, viene inoltre fornita una tabella dei valori nominali più comuni.

Normalmente non viene fornito un cavo di alimentazione e il collegamento deve essere effettuato alle morsettiere accessibili rimuovendo la copertura laterale sinistra (vedere la sezione 6.4). Il cavo di alimentazione elettrica deve essere collegato correttamente e dotato di un adeguato scarico della trazione all'ingresso dell'alloggiamento.

Il cavo di alimentazione elettrica deve essere collegato a un isolatore o dotato di una spina. L'isolatore deve essere facilmente raggiungibile dall'operatore, oppure la spina della linea deve essere facilmente rimovibile e su un cavo di lunghezza non superiore a 3 metri. La spina deve consentire il collegamento della messa a terra di protezione (massa) prima dei conduttori di alimentazione e la disconnessione dopo di essi. Il punto di alimentazione deve essere contrassegnato come dispositivo di disconnessione per il forno.

L'alimentazione elettrica 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)
bifase	L1	Nero	alla fase 1	
	L2	Nero	alla fase 2	
	N	Azzurro	al neutro	
	PE	Verde/giallo	alla terra (massa)	

## 2.5 Power Supply Notes

Each model is manufactured for one of the following voltage ranges:

- 208 V
- 220 to 240 V
- 380 to 415 V (not HTF 17/5 or HTF 18/4)

It is not possible to modify and use a furnace manufactured for the 380-415 range on either of the other two voltage ranges listed above: there are too many component differences.

It is possible to modify a furnace manufactured for either 208 and 220-240, provided the thyristor unit is replaced. A transformer tapping must also be altered. See sections 6.5 and 6.11.

It is possible to alter the voltage within any of the ranges above, by reconnecting the incoming cable to the transformer to the appropriate primary tapping. The tappings are 208 - 220 - 230 - 240 V, or 380 - 400 - 415 V, and are labelled on the primary side of the transformer - see section 6.11. It is also necessary to adjust the setting of the thyristor stack: see section 6.5.

Examples:

- to alter a furnace made for a 240 V supply to 208 V: replace thyristor stack, move a cable to the 208 V transformer tapping, and adjust the thyristor stack.
- to change from a supply of 220 V to 230 V: move a cable to the 230 V, and adjust the thyristor stack.

Please contract Carbolite-Gero Service for guidance and assistance if the power supply shown on the rating label does not match the power supply available.

### **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. The switch cuts off power to the controllers and contactor.

Collegare il prodotto all'alimentazione elettrica. The cooling fans will operate.

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).

The heat light glows brightly at first, more dimly as the product temperature approaches a program setpoint.

**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.

To switch the product off, turn the instrument switch off. The case cooling fans continue to operate. Leave the fans on until the product cools to below 300 °C. If the product is to be left unattended, isolate it from the electrical supply.

### 4.2 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.

### 4.3 Loading The Furnace

Quando si scaldano oggetti di grandi dimensioni, in particolare i cattivi conduttori, evitare di schermare la termocoppia dagli elementi riscaldanti. Also ensure that nothing is within 15 mm of the elements.

The thermocouple is intended to sense the temperature near the heating element. However if a large object is placed in the chamber it may record the average temperature of the object and the elements, which can lead to over heating of the elements. Allow large objects to gain heat at a lower temperature and then reset the controller to a temperature close to the desired maximum.

Take care that nothing hits the elements when loading and unloading.

### 4.4 Opening the Door



Take great care when loading or unloading the furnace chamber. Vedere la sezione 4.2. Before removing a hot object from the furnace, ensure a suitable surface is available on which to put it.

Do not open the door at high temperatures. If possible, do not open it above 200 °C. If it is necessary to load or unload work at elevated temperatures, keep the door open for as short a period as possible. The insulation cools quickly and may crack through thermal shock.

The heating elements and the insulation are very susceptible to mechanical shock. At all times operate the door gently to avoid mechanical shock.

Opening the door when the furnace is very hot can cause hot air to be sucked by the case cooling fans towards the thermal cut out and activate it (see section 4.11). Avoid excessive door opening and shut it as soon as possible.

### 4.5 Formazione di crepe nell'isolamento

Il materiale di isolamento in questo forno è soggetto alla formazione di crepe superficiali dovute ai cicli di temperatura. Si tratta di un evento normale e queste crepe non influenzano negativamente le prestazioni del forno, in condizioni di funzionamento standard.

### 4.6 Atmosfere e materiali corrosivi

In atmosfere ossidanti, gli ossidi metallici reagiscono con lo strato di silicio sulla superficie degli elementi riscaldanti, un fenomeno che può portare a guasti prematuri. Proteggere gli elementi riscaldanti da schizzi di metalli fusi e polvere durante il caricamento del forno e dai fumi che si sviluppano durante la fusione, in particolare da disossidanti. Evitare anche composti con un elevato contenuto di alcali.

Il forno è concepito per l'uso fino alla massima temperatura in atmosfere ossidanti, ma può essere utilizzato senza problemi in atmosfere neutre o di carburazione. Può essere utilizzato con atmosfere di azoto, argon o elio fino a 1600 °C. Si sconsiglia l'impiego in atmosfere riducenti. Il biossido di zolfo non è

nocivo a basse concentrazioni. Tuttavia, cloro e fluoro attaccano gli elementi riscaldanti ossidati e devono essere evitati. Viene prodotto un gas dannoso che si raccoglie negli spazi scarsamente ventilati.

Il forno non è consigliato per bruciare materiali carboniosi. Per questa applicazione, sono disponibili altri forni Carbolite-Gero.

Quando è presente un ingresso per il gas opzionale, sarà presente un'etichetta vicino all'ingresso che indica "INERT GAS ONLY" (SOLO GAS INERTI).

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%.

Far funzionare periodicamente il forno in aria a 1500 °C per un'ora allo scopo di mantenere la velatura protettiva sulla superficie degli elementi riscaldanti.

Il fondo può essere protetto dall'abrasione, se necessario, applicando una seconda piastra. Questo articolo può essere realizzato in fibra ceramica leggera o in materiale refrattario denso a usura lenta in alumina.

## 4.7 Pesting

The furnace is fitted with molybdenum disilicide elements and is therefore susceptible to pesting. Pesting can be seen as a yellowish crystal growth on the surface of the element. It occurs when the element surface temperature is around 450 °C and is caused by the air oxidising with the molybdenum in the element compound. Under normal operating conditions (above 800 °C) pesting is not a problem and can often be seen occurring naturally on the element terminals.

operating the furnace for prolonged periods at temperature below 600 °C will cause pesting to occur on the element surface and will eventually damage the elements.

Heating on a slow ramp rate or dwelling at temperatures below 600 °C for short periods will not cause a problem providing the furnace is operated above 1400 °C at regular intervals to recondition the element surfaces.

Large amounts of pesting occurring on the element terminals must be removed in accordance with good health and safety practices.

## 4.8 Materiali esplosivi

The product must not be used to heat materials which could explode, or which could emit gases that could form explosive mixtures.

## 4.9 Note sul controllo della temperatura

Questo prodotto è concepito per il riscaldamento e il raffreddamento a tassi controllati. I tassi di riscaldamento e raffreddamento possono essere impostati nel programmatore della temperatura. Il programmatore consente al forno di riscaldare o raffreddare con rampe meno ripide, come desiderato, ed è possibile programmare periodi di "attesa" (stabilità) variabili come desiderato.

Il programmatore viene utilizzato insieme a un controllore di potenza con tiristore ad angolo di fase, che integra un potenziometro limitatore di corrente preimpostato da Carbolite-Gero, che dovrà essere regolato in caso di modifica della tensione di alimentazione.

Gli elementi riscaldanti sono collegati in serie fra l'uscita a bassa tensione di un trasformatore alloggiato nella struttura del forno. Gli elementi riscaldanti in disiliciuro di molibdeno non sono soggetti a invecchiamento, quindi se un elemento si guasta non è necessario sostituire l'intero set.

#### 4.10 Avvertenze per la termocoppia

(1) L'uscita dalle termocoppie 1700-1800 °C, se utilizzate regolarmente a temperature superiori a 1650 °C, può deteriorarsi e ridursi con l'età più rapidamente di quanto avviene se le termocoppie vengono usate a temperature inferiori a 1650 °C; il deterioramento porta il forno a funzionare a temperature superiori a quelle indicate.

Si consiglia agli operatori di controllare regolarmente l'uscita della termocoppia, sia eseguendo un test di calibrazione o confrontando l'uscita con una nuova termocoppia di riferimento che è stata esposta ad alte temperature per un periodo minimo.

Se non si controlla regolarmente la termocoppia possono verificarsi surriscaldamento del lavoro e del forno, con danni ad entrambi.

(2) Le termocoppie installate su questi modelli forniscono uscite molto basse, circa 600 °C, e non offrono letture accurate a basse temperature. Possono segnalare una temperatura negativa se il forno viene avviato da freddo.

Il forno non è progettato per funzionare a un setpoint inferiore a 600 °C.

#### 4.11 Thermal Cutouts

There is a thermal cutout on the interior case surface at the centre top near the chimney. In the event of fan failure or any other reason for case over heating, power to the heating elements is cut.



To reset the thermal cutout, first isolate the furnace from the electrical supply. Remove the top panel and press upwards the button on the cutout device. TAKE CARE - the chimney may be hot.

There is a further thermal cutout in the element circuit transformer which cuts power if the transformer core overheats. This is self-resetting.



If either thermal cutout is activated, then a fault light on the control panel is illuminated.

#### 4.12 Consigli 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.

Gli elementi riscaldanti del prodotto sono molto sensibili agli shock meccanici. Prestare particolare attenzione quando si carica e si scarica la camera. Se è necessario caricare o scaricare ad alte temperature, mantenere lo sportello aperto per il minimo tempo possibile. L'isolamento si raffredda rapidamente e può rompersi a seguito dello shock termico.

Per migliorare l'isolamento e la vita operativa degli elementi riscaldanti si consiglia di scaldare e raffreddare con una rampa di temperatura limitata, ad es. °C/minuto e di evitare di aprire lo sportello ad alte temperature.

Alla prima installazione degli elementi riscaldanti e nelle successive sostituzioni degli elementi riscaldanti, far funzionare il prodotto a 1500 °C per un'ora allo scopo di creare una velatura protettiva sulla superficie degli elementi riscaldanti.

## 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 Procedura	Metodo	Frequenza				
		Giornaliera	Settimanale	Mensile	Seme- 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.

### 5.3.1 Other Electrical Components

Regular visual or electrical checks should be made on the condition of the electrical supply cable. All internal fuses and visible internal cables should be inspected periodically.

### 5.3.2 Element Glaze

Depending on the use, heating elements may lose their glaze and gain a rough appearance. They should be checked from time to time. If the glaze has disappeared, it may be restored by heating the furnace up to 1500 °C, without load, for approximately 2 hours.

## 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, un rivestimento per la termocoppia, un tiristore di potenza, un isolamento per lo sportello e un set di elementi riscaldanti, clip e trecce, morsetti per elementi riscaldanti e isolamenti. Sono inoltre disponibili ricambi singoli.

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

## 5.7 Regolazione della potenza (controllore)

Il controllore del prodotto integra un parametro di limitazione dell'alimentazione OP.Hi, normalmente inaccessibile all'operatore.

L'impostazione corretta per il limite di alimentazione dipende dalla tensione di alimentazione, come da tabella nella sezione 9.0

## 5.8 Regolazione della potenza (tiristore)

Gli stack del tiristore a limitazione di corrente che controlla l'alimentazione agli elementi riscaldanti sono dotati di una resistenza regolabile impostata in fabbrica per limitare la corrente massima erogata. Se la

tensione di alimentazione cambie o se si installa un nuovo tiristore potrebbero essere necessarie ulteriori regolazioni.

Le correnti massime per gli elementi riscaldanti per questo modello sono elencate nella sezione 9.0. Per ulteriori informazioni, contattare Carbolite-Gero.

## **5.9 Low Voltage Compensation**

If the supply voltage proves to be routinely below the nominal figure for which the furnace has been set up, there is a "+2%" position on the transformer primary side which may be used instead of the standard position, see section 6.11.

## 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 Avvertenza di sicurezza - Elementi riscaldanti in disiliciuro di molibdeno



Gli elementi riscaldanti in disiliciuro di molibdeno formano una superficie velata di protezione quando vengono riscaldati. Con le fasi di riscaldamento e raffreddamento possono crearsi sollecitazioni interne che rendono questo strato di velatura fragile. Quando gli elementi riscaldanti vengono manipolati, la velatura può sbriciolarsi in una pioggia di particelle affilate. Indossare sempre la protezione per gli occhi quando si manipolano gli elementi riscaldanti.

Manipolare gli elementi riscaldanti con estrema cautela poiché sono molto fragili. Evitare inoltre il contatto con la superficie riscaldante (la parte sottile dell'elemento) poiché il materiale può corrodersi a seguito del contatto con la pelle.

### 6.4 Rimozione pannello laterale



Tranne dove esplicitamente indicato, scollegare sempre l'alimentazione elettrica prima di rimuovere il pannello laterale.

Rimuovere il pannello allentando le quattro viti di fissaggio (dietro i tappi di plastica) all'estremità sinistra del forno; non rimuovere le viti. Sollevare il pannello di circa 15 mm e quindi tirare lateralmente.

### 6.5 Thyristor Replacement and Adjustment

#### Sostituzione

To replace the thyristor unit, isolate the furnace from the electrical supply and remove the left-hand side cover. Vedere la sezione 6.4. Make a note of all wiring to the thyristor, then disconnect it. Replace the unit and connect the wiring again.

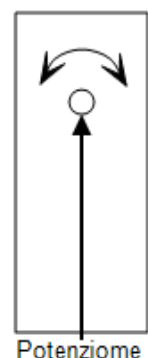
Note that the thyristor unit requires replacement if changing from, or to, a 208 V supply.

If the thyristor unit has been replaced because of a change of voltage, the correct transformer tapping should also be set. See section 6.11 for panel removal instructions.

#### Adjustment

After any thyristor unit replacement, or any change of voltage or transformer tapping, the potentiometer on the thyristor must be adjusted to give the correct element current. This should be done by a qualified person, as there are dangerous voltages inside the control compartment. It also requires a calibrated non-intrusive clip-on ammeter.

Before connecting the electrical supply, turn the potentiometer on the thyristor fully to the left (anti-clockwise). This sets the output current of the thyristor to 'off'.



Connect the electrical supply with the side cover off. TAKE CARE! Set the furnace temperature to maximum. Allow the furnace to start heating up.

Measure the current through the element circuit. This is carried out with the clip-on meter around one pair of thick cables on the left-hand side of the transformer (as seen when facing the control side of the furnace).

Adjust the potentiometer on the face of the thyristor unit. Adjust it slowly to the right (clockwise) to increase the current, pausing to allow the time for response at the meter. Keep adjusting to obtain an ammeter reading of between 149 to 150 A for the HTF 1700 or 139 to 140 A for the HTF 1800. This adjustment should be set up within the first 5 minutes of heat up from ambient and should finally be checked when the furnace temperature is approximately 100 °C below its maximum temperature. Make further adjustments if necessary at this temperature.

Disconnect the electrical supply to ensure safe replacement of the side panel. See section 6.1

## 6.6 Sostituzione del controllore della temperatura

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

## 6.7 Sostituzione dei fusibili

Access to internal fuses is by removal of the furnace side cover (see section 6.4). See section 9.0 for details of fuses fitted.

## 6.8 Sostituzione della termocoppia

Disconnect the product from the supply and remove the product's element access panel.

Prendere nota dei collegamenti della termocoppia. Il gambo negativo della termocoppia è contrassegnato in blu. Il cavo di "compensazione" per le termocoppie da 1700 e 1800 °C è realizzato in rame rosso.

Scollegare la termocoppia dai propri blocchi terminali.

Undo the screw to release the thermocouple sheath; withdraw the sheath and shake out any fragments of thermocouple.

Rimontare il gruppo con una nuova termocoppia, rispettando il codice colore. Assicurarsi che la termocoppia non sia attorcigliata quando viene inserita e che la targhetta in metallo sia piegata all'indietro, oppure che vite sia inserita, per fare presa sul rivestimento.

## 6.9 Installazione e sostituzione degli elementi riscaldanti



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



### Vedere la sezione 6.3 - Avvertenza di sicurezza - disiliciuro di molibdeno.



Gli elementi riscaldanti in disiliciuro di molibdeno formano una superficie velata di protezione quando vengono riscaldati. Con le fasi di riscaldamento e raffreddamento possono crearsi sollecitazioni interne che rendono questo strato di velatura fragile. Quando gli elementi riscaldanti vengono manipolati, la velatura può sbriciolarsi in una pioggia di particelle affilate. Indossare sempre la protezione per gli occhi quando si manipolano gli elementi riscaldanti.

Manipolare gli elementi riscaldanti con estrema cautela poiché sono molto fragili. Evitare inoltre il contatto con la superficie riscaldante (la parte sottile dell'elemento) poiché il materiale può corrodersi a seguito del contatto con la pelle.

#### *Initial Installation:*

The elements, clips and braids are packed separately. Handle them carefully while unpacking.

Fit the insulation blocks to the elements. Locate the clamps over the elements and tighten carefully. The length of element above the fixing clamps should be as follows:

1700 °C models: 42 mm

1800 °C models: 45 mm

Lower the elements into position and connect the braids according to the scheme shown below using the clip tool provided. The braids must be held tightly to the element as the clips are fitted:

**good contact is essential;** poor contact can lead to sparking and destruction of the top of the element.

Ensure that the elements are correctly placed: the thin part of the element, and the tapered section, should ideally be within the heating chamber. The element should not touch the bottom of the chamber.

**Important** -There should be a minimum clearance of 10 mm below the bottom of the element, and a minimum clearance of 15 mm from the sides of the chamber. The elements should be parallel with the side walls.

#### *Replacements:*

Read the section above on initial installation.

Remove the aluminium braids and clips using the clip tool provided with the furnace. Lift out the old elements and the insulation blocks: handle the insulation pieces with care as they are fragile.

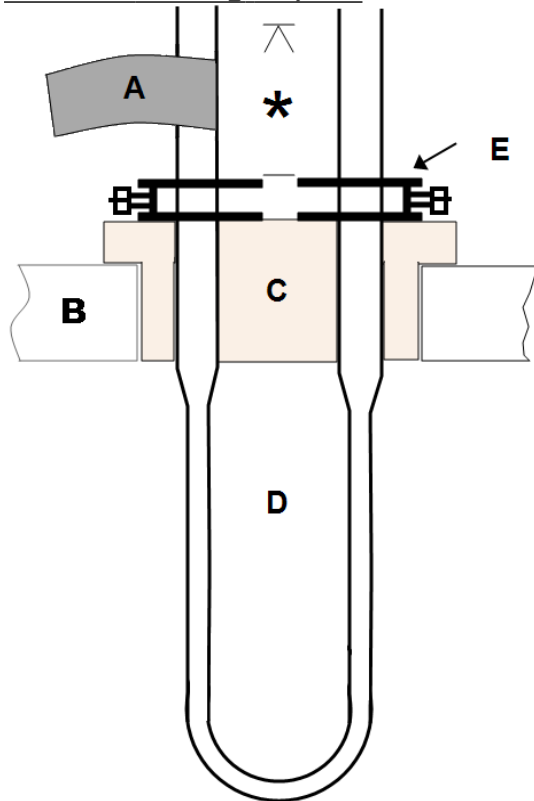
Carefully loosen and remove the clamps.

Prepare and install the new elements as explained above.

Heat up the furnace to a moderate temperature and ensure that the furnace is controlling properly, in case the previous element failure resulted from a fault in the control system.

After installing new elements, run the furnace at 1500 °C for an hour. In questo modo si forma una velatura protettiva sulla superficie degli elementi riscaldanti.

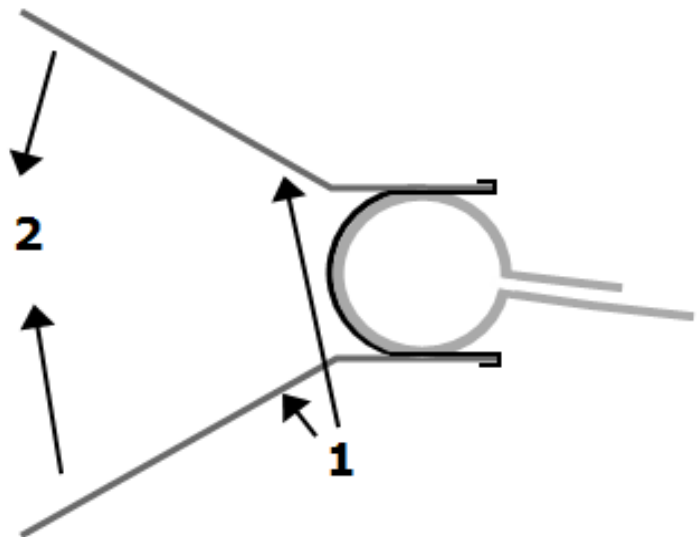
### Element Fitting Layout



### Utilizzo dello strumento clip

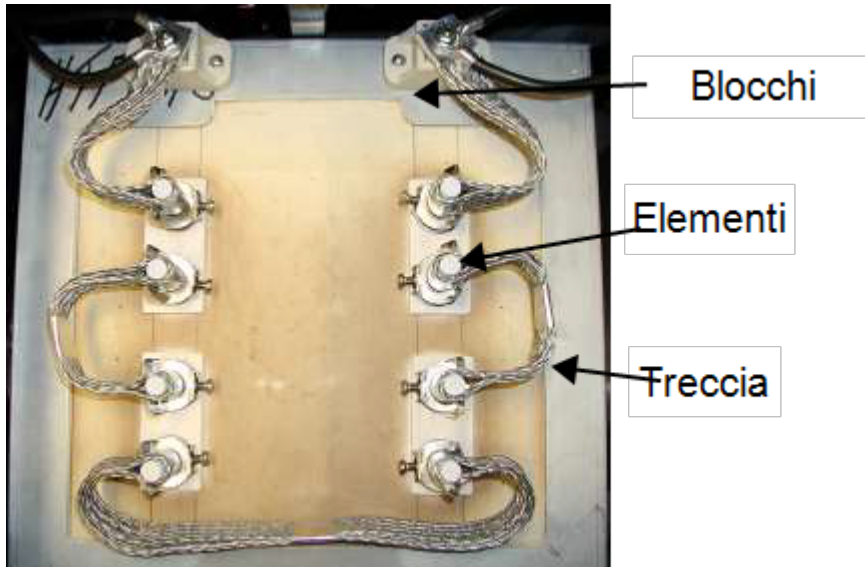
The tool comprises two levers

1. Strumento clip
2. Applicare una pressione manuale



Chiave	
A	Treccia
B	Isolamento del tetto
C	Blocco elementi riscaldanti
D	Elementi riscaldanti
E	Morsetto per elementi riscaldanti
*	Vedere testo

Element Connections - 4 Elements



**6.10 Sostituzione dell'isolamento**



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

After any replacement of insulation material, run the furnace at 1500 °C to burn off volatile matter. Effettuare questo passaggio in un'area ben ventilata. Try to ensure that there is some chamber ventilation, but not too much as this could result in cracked insulation.

**6.11 Transformer Tappings**

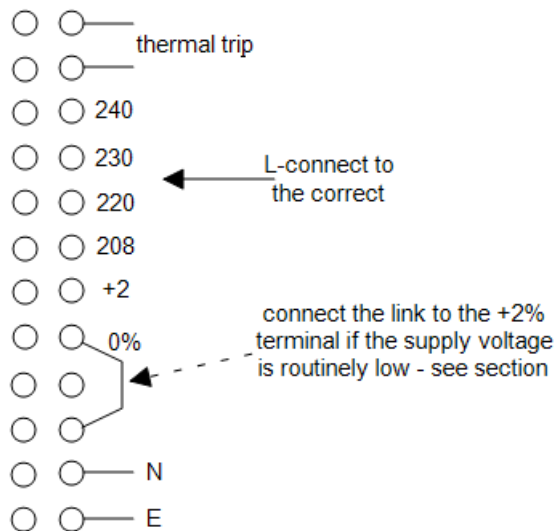
A change of transformer tapping is required if the electrical supply voltage differs from the present setting.

To access the transformer tappings, first disconnect the furnace from the electrical supply and then remove the left-hand side cover (see section 6.4). Positions below are given from a viewing position at the left end of the furnace.

On the left side are the secondary tappings, which should not require change, but can be checked against the following data:

HTF 17/5	27 V
HTF 17/10	38 V
HTF 18/4	31.1 V
HTF 18/8	43.8 V

On the right side is a terminal strip with the following connections (208 to 240 V version shown).



In the case of the 380-415 V version, there are three tappings marked 380, 400 and 415.

The thermal trip connection forms part of the circuit to the contactor coil.

The L and N connection may alternatively be L1 and L2 for a live-to-live supply. The L side should be connected to the correct tapping to match the electrical supply voltage.

The link wire should be in position as shown unless the electrical supply voltage is always low, in which case there is the option of moving one end to the +2% terminal.

Important - Changing the transformer primary tapping (including the +2%) requires adjustment of the thyristor current - see section 6.5.

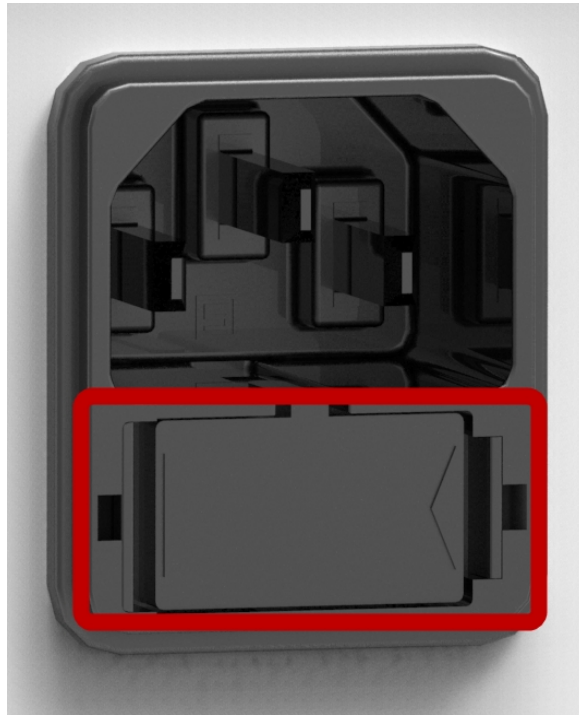
The terminal between the link connection is not used.

## 6.12 Sostituzione dei fusibili

I fusibili sono accessibili rimuovendo il pannello appropriato, come descritto nella sezione "Rimozione pannello". In base al modello, i fusibili di alimentazione e quelli del circuito di controllo potrebbero essere montati nei relativi supporti oppure in una scheda che contiene un filtro EMC. I fusibili sono contrassegnati dai rispettivi valori nominali.

Prestare attenzione a non scollegare i conduttori dal filtro EMC senza prima annotarne la posizione: devono essere ricollegati ai terminali corretti.

**Note:** The main fuses for PF 30 models are located in an external fuse holder positioned next to the IEC socket for the power supply cable.



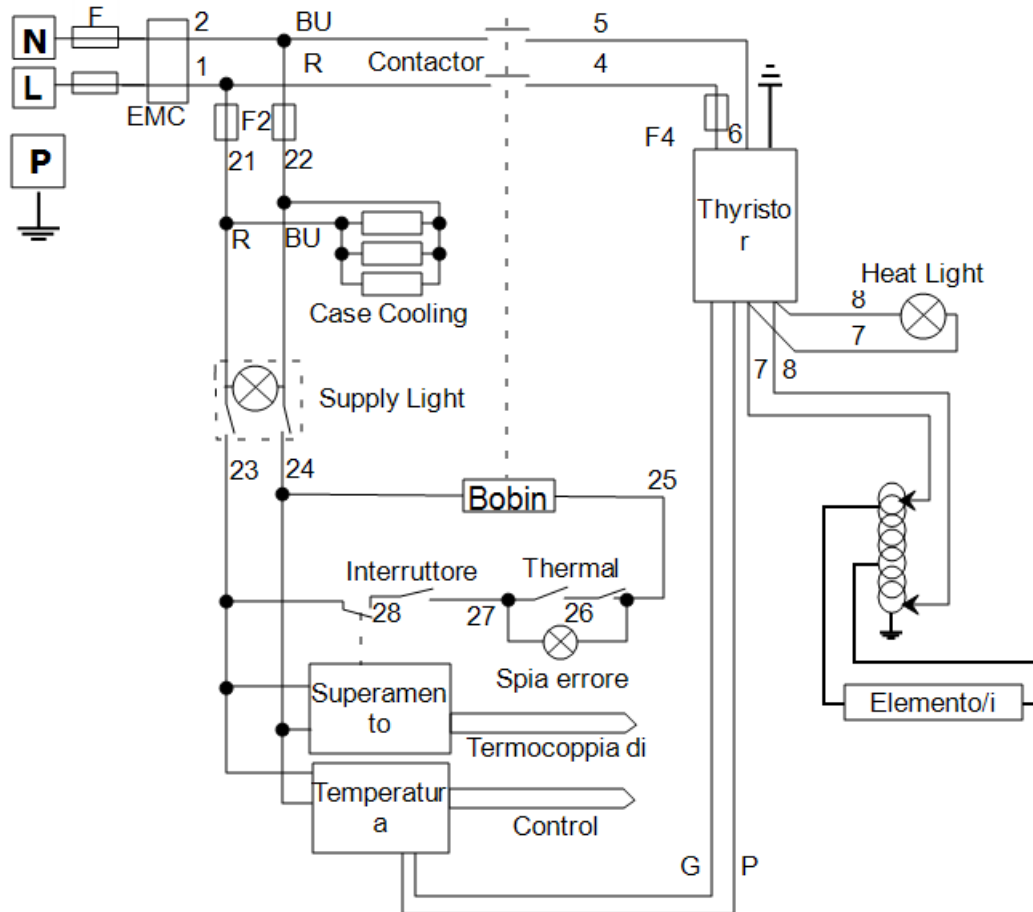
## 7.0 Analisi dei guasti

A. Il forno non si scalda					
1.	La luce/le luci per RISCALDAMENTO è/sono ACCESA/E.	▶	Un ohmetro applicato al circuito degli elementi riscaldanti mostra un circuito aperto.	▶	Un elemento riscaldante non funziona.
2.	La luce/le luci per RISCALDAMENTO è/sono SPENTA/E.	▶	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 fusibile del tiristore può essere bruciato.
				▶	Il tiristore dell'alimentazione potrebbe non scattare 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 prodotto
				▶	Il controllore potrebbe essere difettoso o non ricevere alimentazione a causa di un interruttore difettoso o di un guasto al cablaggio.
		▶	The fault light on the control panel is on	▶	The thermal cutout on the case or in the transformer has activated.

<b>B. Surriscaldamento del prodotto</b>					
1.	La luce per RISCALDAMENTO si SPEGNE con l'interruttore principale.	▶	Il controllore mostra una temperatura molto alta.	▶	Il controllore è difettoso.
		▶	Il controllore mostra una bassa temperatura.	▶	Potrebbe essersi verificato un cortocircuito della termocoppia oppure la suddetta potrebbe essere stata rimossa dal forno
				▶	La termocoppia potrebbe essere collegata in modo errato.
				▶	Il controllore potrebbe essere difettoso.
2.	La luce per RISCALDAMENTO non si spegne con l'interruttore principale e il guasto persiste quando un fusibile di controllo da 2 A viene rimosso dal proprio supporto.	▶	Il tiristore di alimentazione non è scattato su "ON".	▶	Verificare l'assenza di guasti accidentali al cablaggio che potrebbero aver sovraccaricato il tiristore. <i>Se il guasto persiste, isolare il forno.</i>

## 8.0 Schemi di cablaggio

### 8.1 Single Phase 208 V, 220-240 V



#### Thermal cutouts:

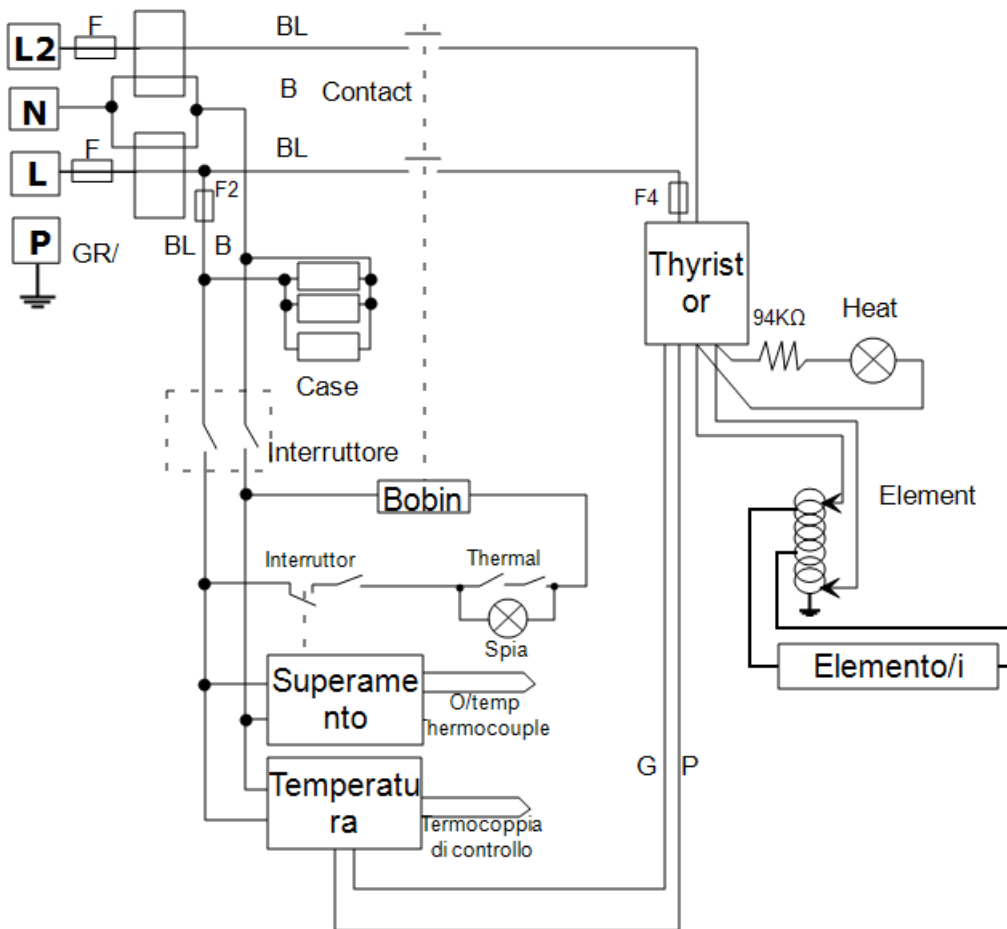
case temperature sensor

transformer temperature sensor

#### Wire colour:

BU	Blu
R	Rosso
P	Rosa
G	Grigio
GR/Y	Green & Yellow

## 8.2 Two phase 380/ 220 V - 415/ 240 V



### Thermal cutouts:

case temperature sensor

transformer temperature sensor

### Wire colour:

BU	Blu
R	Rosso
P	Rosa
G	Grigio
GR/Y	Green & Yellow

## 9.0 Fusibili e impostazioni di alimentazione

### 9.1 Fusibili

F1-F2: Fare riferimento agli schemi elettrici.

F1	Fusibili alimentazione interna	Installati se viene fornito un cavo di alimentazione. 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. Possono essere omessi per un valore nominale di alimentazione fino a 25 Amp/fase.	2 Amp tipo F, vetro Su scheda: 20 mm x 5 mm Altro: 32 mm x 6 mm		
	Fusibile tiristore		Ferraz Protistor al valore nominale mostrato		
	Fusibili cliente	Necessari se non viene fornito alcun cavo di alimentazione. Consigliati se viene fornito un cavo di alimentazione.	Per indicazioni sulla corrente, vedere l'etichetta dei dati nominali del prodotto; Per l'intensità dei fusibili, vedere la tabella riportata di seguito.		
Modello	Fasi	Volt	Intensità del fusibile di alimentazione	Intensità del fusibile del tiristore	Current Limit (element circuit)†
HTF 17/10	Monofase	208	32 A	50 A	150 A
HTF 17/10	Monofase	220-240	32 A	50 A	150 A
HTF 17/10	2-phase + N*	380-415	20 A	30 A	150 A

\* 2-phase designs use the line-to-line voltage; neutral is used for the control circuit

† see section 5.8 - the current limit setting at lower temperatures is 146 A.

### 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.

Volts (V)	208	220	230	240	380	400	415
Potenza (%)	100	100	100	100	100	100	100

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)	Max Power* (kW)	Dimensioni camera			Capacità appross. (i)	Max Load (kg)	Peso netto (kg)
			H	W	D			
HTF 17/10	1700	6	232	200	225	5.3	2,5	87

\* Maximum power as measured, included ancillary components and transformer losses.

### 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

altitude:	not exceeding 2000 m
electrical supply:	fluctuation not exceeding 10%
overvoltage:	category II IEC60364-4-443
pollution:	degree 2





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**