

# Istruzioni d'uso

## Vibromulino criogenico CryoMill



 Traduzione



**Diritto d'autore**

© Copyright by  
Retsch GmbH  
Retsch-Allee 1-5  
42781 Haan  
Germania

## Indice

<b>1</b>	<b>Informazioni sul Manuale d'uso</b>	<b>6</b>
1.1	Spiegazione dei simboli nelle avvertenze per la sicurezza	7
1.2	Avvertenze generali per la sicurezza	8
1.3	Riparazioni	10
<b>2</b>	<b>Modulo di conferma per il responsabile di gestione</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>Dati tecnici</b>	<b>12</b>
3.1	Dispositivi di protezione	12
3.2	Emissioni	12
3.3	Classe di protezione	13
3.4	Potenza nominale	13
3.5	Dimensioni e peso	13
3.6	Superficie di appoggi richiesta	13
<b>4</b>	<b>Imballaggio, trasporto e installazione</b>	<b>14</b>
4.1	Imballaggio	14
4.2	Trasporto	14
4.3	Sbalzi termici ed acqua di condensa	14
4.4	Condizioni del luogo di installazione	14
4.5	Installazione dell'apparecchio	15
4.6	Rimozione del fermo di trasporto	16
4.7	Descrizione targhetta identificativa	20
4.8	Collegamento elettrico	21
4.9	Allacciamento dell'afflusso di refrigerante	22
4.10	Rimozione dell'afflusso di agente refrigerante	25
4.11	Uscita di aria fredda	26
4.12	Montaggio del tubo di sfiato	26
<b>5</b>	<b>Azionamento dell'apparecchio</b>	<b>27</b>
5.1	Utilizzo dell'apparecchio conforme alle norme	27
5.2	Vista degli elementi di servizio e del display	28
5.3	Tabella riassuntiva dei componenti dell'apparecchio	29
5.4	Elementi di comando, visualizzazione e funzioni	30
5.5	Inserimento della giara di macinazione	32
5.5.1	Inserimento e prelievo di speciale giara di macinazione CryoMill	32
5.5.2	Inserimento della tenuta per la camicia di raffreddamento	36
5.5.3	Inserimento dell'adattatore per 4/2 giare di macinazione da 5 ml	36
5.5.4	Inserimento adattatore per 6 / 4 / 2 provette di reazione Eppendorf da 2 ml	37
5.6	Chiarimenti sui cicli di macinazione	39
5.6.1	Frantumazione senza raffreddamento	39
5.6.2	Frantumazione con raffreddamento	39
5.7	Modo programma	41
5.7.1	Macinazione senza programma	41
5.7.2	Macinazione con programma	41
5.7.2.1	Selezione di un programma	41
5.7.2.2	Visualizzazione dei parametri di macinazione	42
5.7.2.3	Creazione/modifica di un programma	42
5.7.2.4	Cancellazione di un programma	42
5.8	Impostazione dei cicli di macinazione	43
5.9	Impostazione del tempo di preraffreddamento	43
5.9.1	Pre-raffreddamento con tempo impostabile	44
5.9.2	Pre-raffreddamento automatico	44
5.10	Impostazione della durata di macinazione	44
5.11	Impostazione della durata del raffreddamento intermedio	45
5.12	Impostazione della frequenza di macinazione	45
5.13	Avvio della fase di macinazione	46

5.14	Macinazione pausa e continue .....	47
5.14.1	Pausa di macinazione.....	47
5.14.2	Interruzione della macinazione .....	47
5.15	Arresto della fase di macinazione.....	47
5.16	Display delle ore di esercizio .....	48
5.17	Display del software operativo.....	49
5.18	Sostituzione dei fusibili dell'apparecchiatura .....	50
<b>6</b>	<b>Modalità operativa .....</b>	<b>51</b>
6.1	Generalità .....	51
6.2	La fase di macinazione .....	51
6.3	Quantità di materiale in macinazione e granulometrie in alimentazione .....	51
6.4	Modo di lavorare .....	53
<b>7</b>	<b>Funzioni di sicurezza e display dei guasti/errori .....</b>	<b>54</b>
7.1	Messaggi d'errore .....	54
<b>8</b>	<b>Pulizia, usura e manutenzione .....</b>	<b>55</b>
8.1	Pulizia .....	55
8.2	Usura .....	55
8.3	Parti di usura.....	55
8.4	Manutenzione .....	55
8.5	Tests .....	56
<b>9</b>	<b>Note di sicurezza e di tutela sul lavoro .....</b>	<b>57</b>
9.1	Generalità .....	57
9.2	Note di sicurezza per la manipolazione di azoto liquido.....	58
9.3	Carenza di ossigeno .....	58
9.3.1	Rischiosità.....	58
9.3.2	Cause.....	58
9.3.3	Raccomandazioni .....	58
9.3.4	Comportamento generale per il caso di infortunio.....	59
9.4	Ustioni criogeniche .....	59
9.4.1	Rischiosità.....	59
9.4.2	Cause.....	59
9.4.2.1	Ustioni da schizzi .....	59
9.4.2.2	Ustioni da contatto .....	59
9.4.3	Raccomandazioni .....	60
9.4.4	Norme comportamentali generali in seguito a spruzzi di azoto liquido .....	60
9.4.4.1	Negli occhi .....	60
9.4.4.2	Sulla cute .....	60
9.5	Pericolo di esplosione .....	60
9.5.1	Rischiosità.....	60
9.5.2	Cause.....	60
9.5.3	Raccomandazioni .....	61
9.5.4	Comportamento generale per il caso di infortunio.....	61
9.6	Arricchimento di ossigeno.....	61
9.6.1	Rischiosità.....	61
9.6.2	Cause.....	61
9.6.3	Raccomandazioni .....	61
9.7	Ambiente circostante l'apparecchiatura.....	62
9.7.1	Locali.....	62
<b>10</b>	<b>Smaltimento .....</b>	<b>63</b>
<b>11</b>	<b>Index .....</b>	<b>64</b>



## 1 Informazioni sul Manuale d'uso

Il presente manuale d'uso è una guida tecnica per l'utilizzo sicuro dell'apparecchio. Leggere attentamente il presente manuale d'uso prima di effettuare l'installazione, la messa in esercizio e l'azionamento dell'apparecchio. La lettura e la comprensione del presente manuale d'uso sono il presupposto necessario per poter utilizzare l'apparecchio in modo sicuro e conforme alle prescrizioni.

Questo manuale d'uso non contiene istruzioni per la riparazione. In caso di dubbi sul presente manuale d'uso o sull'apparecchio, nonché in caso di eventuali difetti o necessità di riparazione, vi preghiamo di rivolgervi al vostro fornitore o direttamente alla Retsch GmbH.

Ulteriori informazioni sul vostro apparecchio sono riportate in <http://www.retsch.it> sulle pagine specifiche.

### **Revisioni:**

La revisione del documento 0004 riferita al manuale d'uso "Vibromulino criogenico CryoMill" è redatta ai sensi della direttiva Macchine 2006/42/Ce.

### **Modifiche**

Con riserva di modifiche tecniche.

### **Copyright**

La trasmissione o la riproduzione della presente documentazione nonché l'utilizzo o la diffusione del suo contenuto sono consentite esclusivamente previa esplicita autorizzazione della Retsch GmbH.

Le violazioni costituiscono obbligo in ordine ad un risarcimento dei danni.

## 1.1 Spiegazione dei simboli nelle avvertenze per la sicurezza

Nelle presenti istruzioni di sicurezza comunichiamo avviso tramite le seguenti annotazioni di sicurezza:

Qualora non si presti attenzione a tali avvisi di sicurezza, la conseguenza può risultare in **gravi danni alle persone**. Ve ne diamo avviso con il seguente simbolo di allerta e con i corrispondenti contenuti:

### **ALLERTA**

#### **Tipo di rischio / di danno alle persone**

Fonte del rischio

- Conseguenze possibili qualora non si presti attenzione ai pericoli.
- **Istruzioni e note su come i rischi possano essere evitati.**

Nel testo corrente o nelle istruzioni di comportamento impieghiamo in aggiunta il seguente campo di segnalazione:

### **ALLERTA**

Qualora non si presti attenzione a questi avvisi di sicurezza, la conseguenza può essere data da **danni alle persone di entità media o ridotta**. Ve ne diamo avviso con il seguente simbolo di allerta e con i corrispondenti contenuti:

### **ATTENZIONE**

#### **Tipo di rischio / di danno alle persone**

Fonte del rischio

- Conseguenze possibili qualora non si presti attenzione ai pericoli.
- **Istruzioni e note su come i rischi possano essere evitati.**

Nel testo corrente o nelle istruzioni di comportamento impieghiamo in aggiunta il seguente campo di segnalazione:

### **ATTENZIONE**

In caso di possibili **danni alle cose** ve ne diamo informazione tramite il termine "Nota" ed i contenuti corrispondenti:

### *NOTA*

#### **Tipo di danno alle cose**

Fonte del danno alle cose

- Conseguenze possibili qualora non si presti attenzione alla nota.
- **Istruzioni e note in fatto di rimedio.**

Nel testo corrente o nelle istruzioni di comportamento impieghiamo in aggiunta la seguente segnalazione:

*NOTA*

## 1.2 Avvertenze generali per la sicurezza



### ATTENZIONE

V0002

#### Leggere le istruzioni di esercizio

Inosservanza delle istruzioni di esercizio

- Qualora non venga prestata attenzione alle presenti istruzioni di esercizio, possono verificarsi danni alle persone.
- **Prima di utilizzare l'apparecchiatura, leggere le istruzioni di esercizio.**
- **Con la simbologia posta qui accanto facciamo presente la necessità di consultare le presenti istruzioni di esercizio.**



**Gruppo di destinazione:** tutte le persone coinvolte a vario titolo nell'utilizzo della presente apparecchiatura

La presente apparecchiatura costituisce un prodotto moderno ed efficiente della Retsch GmbH ed è in linea con i più aggiornati criteri tecnologici. Se la macchina viene gestita in conformità con lo scopo prefissato e se sussistono adeguate cognizioni della documentazione tecnica qui presente, la sicurezza di esercizio è assicurata.

Il responsabile di gestione deve accertarsi che il personale preposto all'attività sulla macchina

- abbia assunto visione e debita comprensione di tutte le prescrizioni di cui al settore sicurezza,
- prima di iniziare l'attività conosca tutte le norme e le prescrizioni d'uso concernenti il gruppo di destinazione per esso essenziale,
- abbia accesso, in ogni momento e senza difficoltà, alla documentazione tecnica concernente la presente macchina,
- per il caso di nuovo personale, lo stesso sia addestrato - prima di iniziare l'attività sulla macchina - ad un utilizzo di questa in condizioni di sicurezza e di conformità con lo scopo prefissato, e ciò tramite illustrazione a voce da parte di persona competente e / o tramite apprendimento della presente documentazione tecnica.

L'utilizzo improprio può comportare l'insorgenza di danni a persone e cose così come di lesioni. Siete responsabili della vostra sicurezza e di quella dei vostri collaboratori.

Accertarsi che persone non autorizzate non abbiano accesso alla macchina.

 **ATTENZIONE**

V0015

**Modifiche sulla macchina**

- Modifiche sulla macchina possono comportare danni alle persone.
- **Non effettuare sulla macchina modifiche di sorta ed impiegare esclusivamente le parti di ricambio e gli accessori omologati dalla Retsch.**

**NOTA**

VH0001

**Modifiche sulla macchina**

- La conformità dichiarata dalla Retsch rispetto alle Direttive Europee perde la sua validità.
- Verranno perse tutte le rivendicazioni connesse con la garanzia.
- **Non effettuare sulla macchina modifiche di sorta ed impiegare esclusivamente le parti di ricambio e gli accessori omologati dalla Retsch.**



## 2 Modulo di conferma per il responsabile di gestione

Le presenti istruzioni di esercizio comprendono note fondamentali e tassativamente da osservare per l'esercizio e la manutenzione dell'apparecchiatura. Esse devono essere assolutamente consultate, prima della messa in esercizio dell'apparecchiatura, dall'operatore così come dal personale specializzato e responsabile dell'apparecchiatura stessa. Le presenti istruzioni di esercizio devono risultare sempre accessibili presso il punto di installazione. L'operatore dell'apparecchiatura conferma con la presente al responsabile di gestione (titolare) di essere stato adeguatamente addestrato nella conduzione e nella manutenzione dell'impianto. L'operatore ha ricevuto le istruzioni di esercizio o ne ha preso conoscenza, e di conseguenza egli dispone di tutte le informazioni necessarie per l'esercizio in sicurezza - essendosi inoltre adeguatamente familiarizzato con l'apparecchiatura. In qualità di responsabile di gestione dell'apparecchiatura, a scopo di tutela giuridico-legale è opportuno che vi facciate confermare dai collaboratori l'avvenuta istruzione nella conduzione dell'apparecchiatura.

Ho preso conoscenza di tutti i capitoli delle presenti istruzioni di esercizio nonché di tutte le note di sicurezza e di allerta.

### **Operatore**

-----  
Cognome, nome (in stampatello)

-----  
Posizione nell'azienda

-----  
Luogo, data e firma

### **Tecnici di assistenza o responsabili di gestione**

-----  
Cognome, nome (in stampatello)

-----  
Posizione nell'azienda

-----  
Luogo, data e firma

### 3 Dati tecnici

#### 3.1 Dispositivi di protezione

La camera di macinazione del mulino da laboratorio CryoMill è racchiusa entro una calotta protettiva.

L'avviamento dell'apparecchio è possibile soltanto a calotta protettiva chiusa.

#### 3.2 Emissioni

Parametri di emissione acustica:

I parametri di emissione acustica sono influenzati anche dalle caratteristiche del materiale da macinare.

**Esempio 1:**

Livello di potenza sonora  $L_{WA}$  = 71,4 dB(A)

Valore di emissione riferito al posto di lavoro  $L_{pAeq}$  = 61 dB(A)

Condizioni operative:

Serbatoio:	1 serbatoio di macinazione in acciaio 50ml
Organo di frantumazione:	1 sfera d'acciaio 25mm cad.
Materiale in ingresso:	ghiaia quarzifera circa 4,0 - 6,0 mm
Quantità in ingresso:	8ml
Frequenza	25 Hz

**Esempio 2:**

Livello di potenza sonora  $L_{WA}$  = 76 dB(A)

Valore di emissione riferito al posto di lavoro  $L_{pAeq}$  = 65 dB(A)

Condizioni operative:

Serbatoio:	4 serbatoio di macinazione in acciaio 5ml
Organo di frantumazione:	2 sfere WC 8mm cad.
Materiale in ingresso:	ghiaia quarzifera circa 1,0 -1,5mm
Quantità in ingresso:	1,5ml
Frequenza	25 Hz

 **CAUTELA**

**Danni all'udito**

In base alla tipologia di materiale, al numero di sfere impiegate, alla frequenza di frantumazione impostata e alla durata del processo di macinazione, può essere generato un elevato livello di rumorosità.

- Una rumorosità eccessiva in termini di intensità e di durata può provocare disturbi o danni permanenti all'udito.
- **Predisporre adeguate misure antirumore oppure utilizzare protezioni per l'udito.**



### 3.3 Classe di protezione

IP30

### 3.4 Potenza nominale

260 Watt

### 3.5 Dimensioni e peso

Altezza : da 373 a 630 mm circa a calotta aperta

Ampiezza: 395 mm

Profondità: 577 mm/ 710 mm con tubo di sfiato

Peso: circa 46 kg senza giara di macinazione

### 3.6 Superficie di appoggi richiesta

Superficie d'appoggio: 620 mm x 720 mm

## 4 Imballaggio, trasporto e installazione

### 4.1 Imballaggio

L'imballaggio è adeguato al trasporto ed è conforme alle direttive per l'imballaggio generalmente valide.

---

#### NOTA

H0001

##### Conservazione dell'imballo

- In caso di reclamo o di rispedizione, per un imballo ovv. una messa in sicurezza inadeguata della macchina la vostra rivendicazione connessa con la garanzia può essere posta a repentaglio.
- **Si raccomanda di conservare l'imballo per la durata del periodo di garanzia.**

### 4.2 Trasporto

---

#### NOTA

H0017

##### Trasporto

- È possibile il danneggiamento di componenti meccanici od elettronici.
- **Non è consentito spingere, scuotere o lanciare la macchina durante il trasporto.**

### 4.3 Sbalzi termici ed acqua di condensa

---

#### NOTA

H0016

##### Sbalzi termici

Durante il trasporto, la macchina può essere sottoposta a forti oscillazioni di temperatura (ad es. trasporto per via aerea).

- L'acqua di condensa così formata può danneggiare componenti elettronici.
- **Proteggere la macchina dall'acqua di condensa.**

### 4.4 Condizioni del luogo di installazione

Temperatura ambiente: 5°C ÷ 40°C

---

#### NOTA

H0021

##### Temperatura ambiente

- È possibile il danneggiamento di componenti elettronici e meccanici, mentre i dati prestazionali variano in misura non nota.
- **Non superare in positivo od in negativo il campo di temperatura ammesso per l'apparecchiatura (5°C ÷ 40°C / Temperatura ambiente).**

Umidità atmosferica:

umidità relativa massima 80% per temperature sino a 31°C,  
con diminuzione lineare sino ad un'umidità relativa del 50% a 40°C

---

NOTA

H0011

**Umidità atmosferica**

- È possibile il danneggiamento di componenti elettronici e meccanici, mentre i dati prestazionali variano in misura non nota.
  - **Non superare il campo ammesso per l'umidità atmosferica.**
- 

## 4.5 Installazione dell'apparecchio

Quota altimetrica di collocazione: max 2.000 m rispetto alla quota 0 (livello del mare)

---

NOTA

**Danni alle cose**

Dalla sezione di uscita dell'azoto gassoso fluisce un pennacchio di vapore molto freddo.

- Il pennacchio di vapore può raffreddare fortemente gli oggetti. Di concerto, si deposita l'umidità atmosferica contenuta nell'aria ambiente.
  - **Il settore sovrastante la sezione di uscita dell'azoto gassoso (B) va mantenuto libero a tutt'altezza.**
- 

---

NOTA

H0004

**Installazione**

- A seconda delle condizioni operative dell'apparecchiatura possono verificarsi delle leggere vibrazioni.
  - **Collocare l'apparecchiatura solo su di un fondo stabile, planare e disposto orizzontalmente. Il fondo deve essere stabile e privo di oscillazioni.**
- 

---

NOTA

H0002

**Installazione dell'apparecchiatura**

- In qualsiasi momento deve essere possibile scollegare l'apparecchiatura dalla rete elettrica.
  - **Posizionare l'apparecchiatura in modo tale che il connettore del cavo di rete sia facilmente accessibile.**
-

## 4.6 Rimozione del fermo di trasporto

### NOTA

N1.0018

#### Fermo di trasporto

Trasporto senza fermo di trasporto, o azionamento con freno di trasporto

- E' possibile che i componenti meccanici vengano danneggiati.
- **Trasportare l'apparecchio solamente con i fermi di trasporto montati.**
- **Non azionare l'apparecchio con i fermi di trasporto montati.**

- Appoggiare l'apparecchio su un piano stabile.
- Posizionare l'apparecchio in modo che sporga dal bordo del tavolo per poter accedere alla vite (TA).

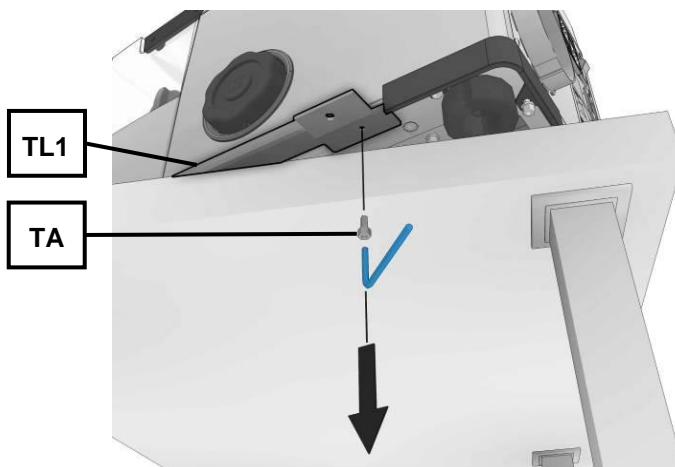


Fig. 1: Rimuovere la staffa di sicurezza per il trasporto

- Rimuovere la vite (TA) utilizzando una chiave a brugola .

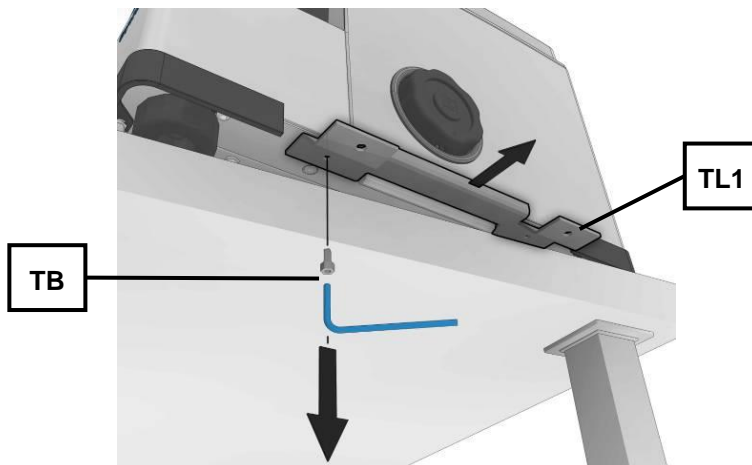


Fig. 2:

- Posizionare l'apparecchio come indicato nella figura per poter rimuovere la vite (TB).
- Rimuovere la seconda vite (TB) ed estrarre la staffa di sicurezza per il trasporto (TL1).

### NOTA

**Conservare le staffe, le viti e i fermi di trasporto per un possibile impiego futuro!**

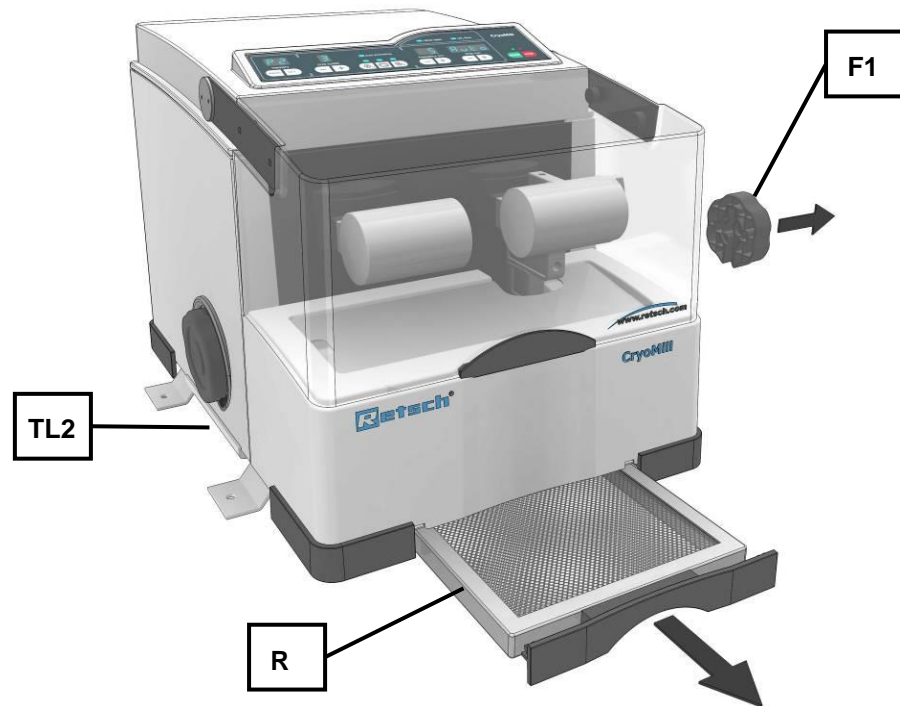


Fig. 3: Estrarre il filtro di raccolta della condensa

- Estrarre completamente dall'apparecchio il filtro di raccolta della condensa (R) .
- Rimuovere gli ausili di apertura (F1) sul lato in cui è stata rimossa la staffa di sicurezza per il trasporto (TL1).
- Predisporre una base di appoggio pulita e morbida (U) a lato dell'apparecchio.
  - Ribaltare l'apparecchio appoggiandolo sul lato in cui è stata rimossa la staffa di sicurezza per il trasporto (TL1).

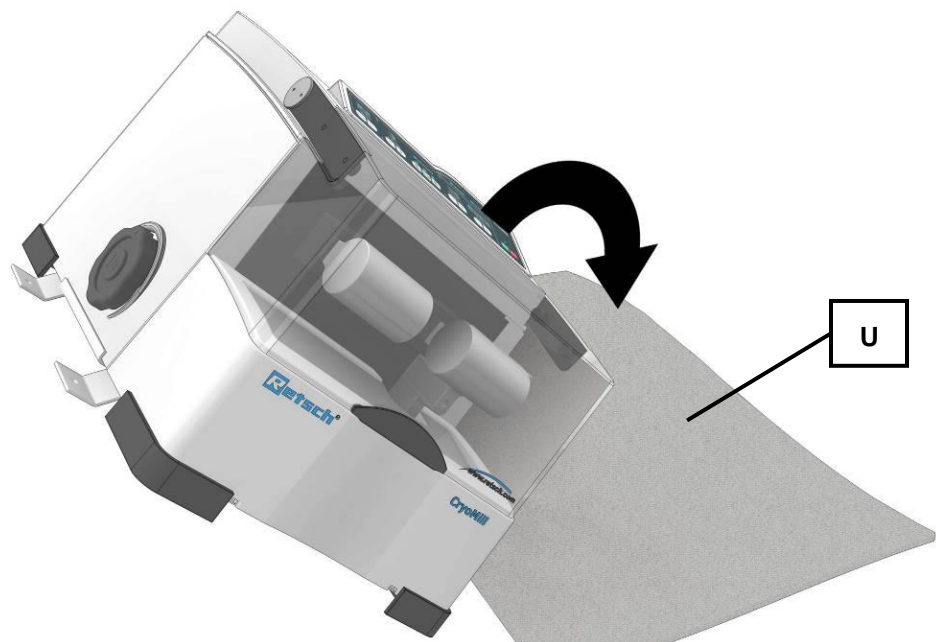


Fig. 4: Ribaltare l'apparecchio sul lato

Sul lato inferiore dell'apparecchio si trova il fermo di trasporto (TS) indicato da una freccia.

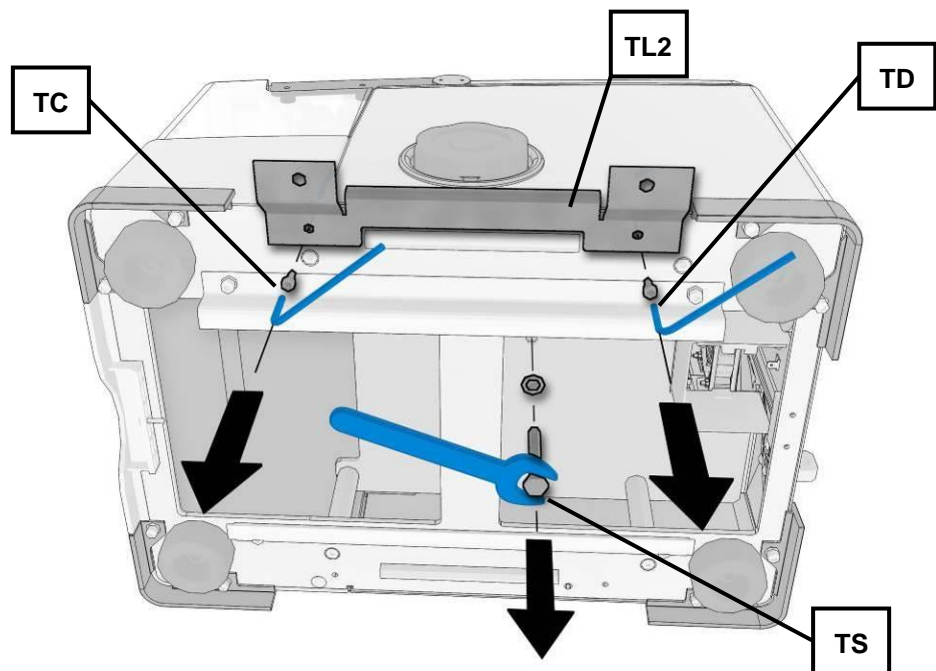


Fig. 5: Rimuovere il fermo di trasporto

- Svitare ed estrarre la vite (TS).
- Svitare ed estrarre entrambe le viti (TC) e (TD).
- Rimuovere la staffa di sicurezza per il trasporto (TL2).

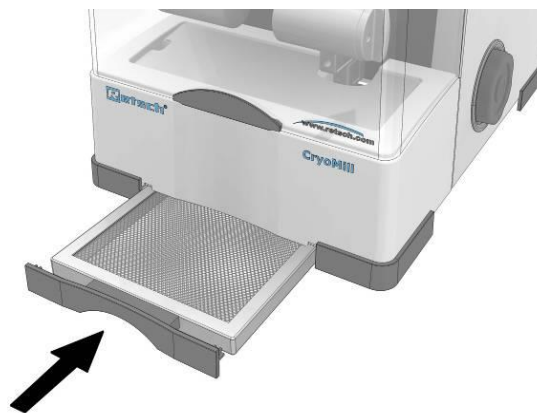


Fig. 6:

- Riposizionare il filtro di raccolta della condensa (R).

NOTA

**Conservare le staffe, le viti e i fermi di trasporto per un possibile impiego futuro!**

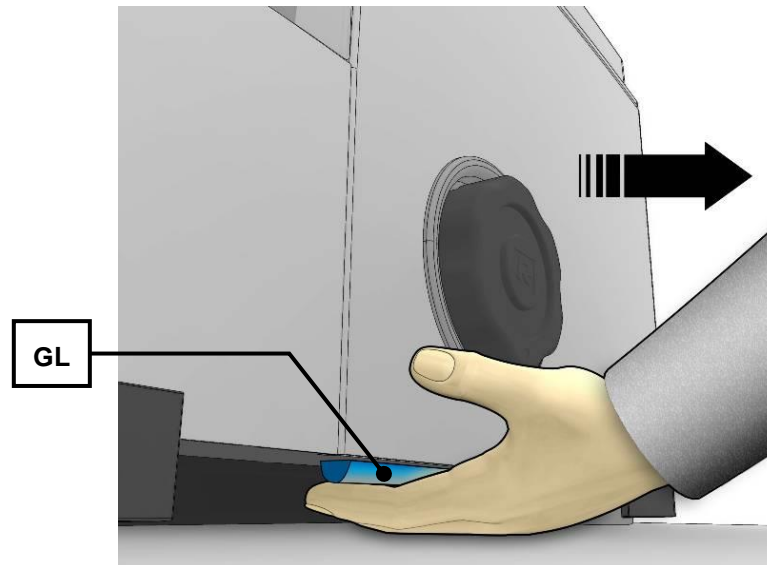


Fig. 7: Listello di presa

Su entrambi i lati dell'apparecchio, nella parte inferiore è situato un listello di presa (**GL**).

- Utilizzare il listello di presa (**GL**) per spostare l'apparecchio.

#### 4.7 Descrizione targhetta identificativa

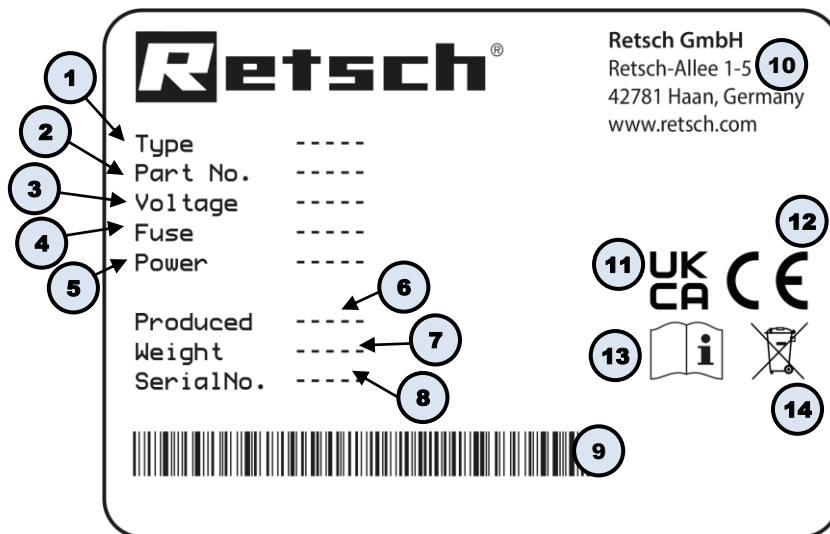


Fig. 8: Targhetta identificativa

- 1 Denominazione dell'apparecchio
- 2 Codice articolo
- 3 Variante di tensione, Frequenza di rete
- 4 Tipo di fusibili e amperaggio
- 5 Potenza, Amperaggio
- 6 Anno di fabbricazione
- 7 Peso
- 8 Numero di serie
- 9 Codice a barre
- 10 Indirizzo del fabbricante
- 11 Marcatura UKCA
- 12 Marcatura CE
- 13 Avviso di sicurezza: Leggere le istruzioni d'uso
- 14 Contrassegno di smaltimento

① In caso di domande, indicare sempre la denominazione (1) o il codice articolo (2) e il numero di serie (8) dell'apparecchio.

## 4.8 Collegamento elettrico

### **ALLERTA**

Nel collegamento del cavo di rete con la rete elettrica occorre prevedere una protezione esterna conforme alle Prescrizioni proprie del punto di installazione.

- Ricavare i valori di tensione e frequenza necessari per l'apparecchiatura dalla targhetta identificativa del tipo.
- Prestare attenzione a che i valori coincidano con quelli della rete elettrica esistente.
- Collegare alla rete elettrica l'apparecchiatura utilizzando il cavo di collegamento fornito a corredo.

La protezione esterna deve prevedere un fusibile almeno del tipo T6,3A (230V) T8A (100/120V).

### **AVVERTENZA**

W0002

#### **Pericolo di morte da scossa elettrica**

- In caso di scossa elettrica possono verificarsi lesioni da ustioni, alterazioni del ritmo cardiaco o arresto respiratorio nonché arresto cardiaco.
- **Non utilizzare mai un cavo di alimentazione danneggiato per azionare l'apparecchio.**
- **Prima di utilizzare il cavo di alimentazione e la relativa spina, verificarne l'integrità.**

### *NOTA*

H0008

#### **Collegamento elettrico**

- È possibile il danneggiamento di componenti meccanici o elettronici.
- **Prestare attenzione alle indicazioni riportate sulla targhetta identificativa del tipo.**

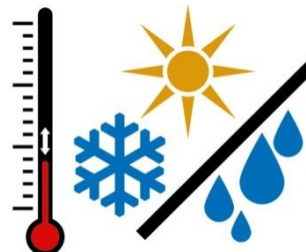
## 4.9 Allacciamento dell'afflusso di refrigerante

 **CAUTELA**

**Tubo ostruito**

Formazione di ghiaccio

- In caso di variazioni del clima ambiente a causa del trasporto o di condizioni di climatizzazione alterate, sulle parti dell'apparecchio possono verificarsi formazioni di condensa. Questo vale in particolare dopo un trasporto aereo dell'apparecchio.
- Ghiaccio o corpi estranei possono ostruire i tubi e provocare disfunzioni.



- **Mantenere il sistema di raffreddamento e il tubo di alimentazione asciutto e libero da corpi estranei.**
- **Non inserire la giara di macinazione se umida o ricoperta di brina.**
- **Inserire il coperchio (KA) sul cilindro di raffreddamento in caso di inutilizzo prolungato dell'apparecchio.**
- **Mantenere il più possibile costanti le condizioni climatiche entro il locale di utilizzo dell'apparecchio.**
- **Lasciare acclimatare l'apparecchio per 24 ore dopo una variazione delle condizioni climatiche nell'ambiente di stoccaggio.**
- **Non azionare l'apparecchio in assenza di adeguata supervisione.**

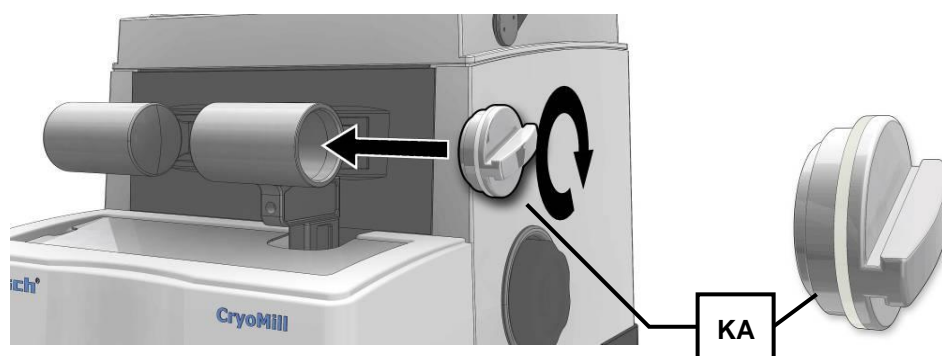


Fig. 9: Coperchio cilindro di raffreddamento

**NOTA**

**Danneggiamento dell'apparecchio**

Refrigerante erraneo

- Se utilizzano refrigeranti diversi dall'azoto liquido, il sistema di raffreddamento perde la sua tenuta.
- **Per questo apparecchio è indispensabile utilizzare esclusivamente azoto liquido (LN2) come refrigerante.**

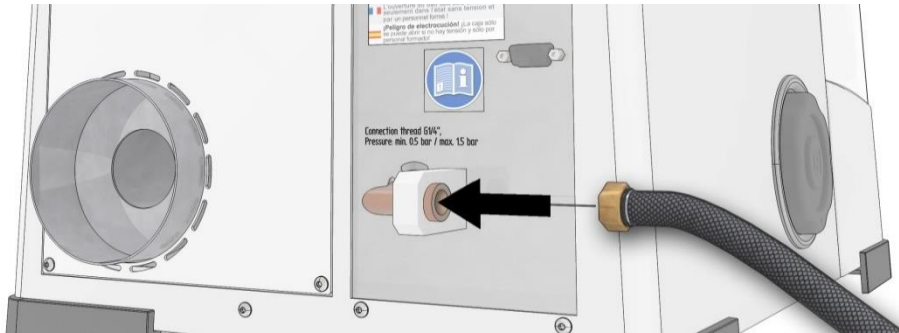


Fig. 10: Collegamento dell'alimentazione del refrigerante

**NOTA** Dopo il riempimento del serbatoio dell'azoto liquido, attendere almeno 12 ore (fino a quando il tubo flessibile è completamente asciutto) prima di collegarlo al CryoMill. L'umidità dell'aria condensata e i cristalli di ghiaccio all'interno del tubo flessibile potrebbero infatti bloccare le valvole.

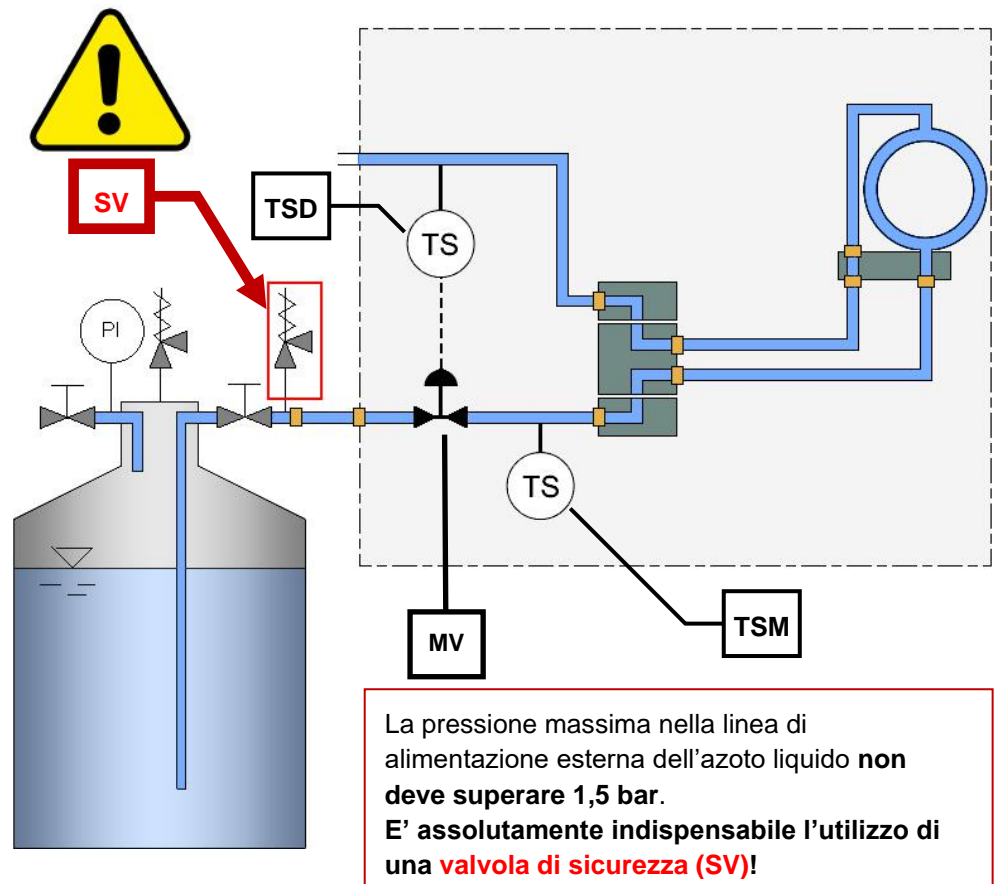


Fig. 11: Schema del sistema di raffreddamento

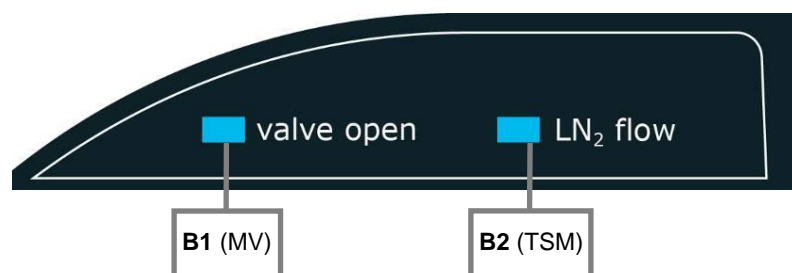


Fig. 12: indicatori LED

Il sensore di temperatura (**TSD**) sull'uscita LN<sub>2</sub> aziona la valvola elettromagnetica (**MV**). Il LED (**B1**) si accende quando la valvola elettromagnetica (**MV**) è aperta.

Il sensore di temperatura (**TSM**), collegato a valle della valvola elettromagnetica, registra lo scorrimento dell'azoto liquido all'interno del CryoMill. Il LED (**B2**) si accende quando l'azoto liquido affluisce nel sistema di raffreddamento.

 **CAUTELA**

L'apparecchio non deve essere spostato nella condizione di freddo e sul raccordo del refrigerante (**N**) non devono agire forze supplementari. Non muovere il tubo flessibile dell'alimentazione di refrigerante fintantoché l'apparecchio è nella condizione di freddo.

 **CAUTELA**

**Pericolo di lesioni e di ustioni da freddo**

Scoppio del tubo flessibile di alimentazione refrigerante.

- In base allo stato operativo dell'apparecchio, è possibile che all'interno del tubo sia incluso dell'azoto liquido. In questo caso, se il tubo è sottoposto a riscaldamento, può scoppiare.
- **La pressione massima nella linea di alimentazione dell'azoto liquido non deve superare 1,5 bar. E' assolutamente indispensabile l'utilizzo di una valvola di sicurezza!**

Il raccordo dell'azoto liquido (LN<sub>2</sub>) è un raccordo filettato da G 1/4 pollici .

La pressione d'esercizio nella linea di alimentazione dell'azoto liquido deve essere di almeno 0,5 bar. Minore è la pressione dell'alimentazione dell'azoto liquido e più a lungo dura il tempo di pre-raffreddamento. Con una pressione di alimentazione di 0,5 bar e a temperatura ambiente del sistema, il tempo di pre-raffreddamento necessario è di circa 10 minuti. In base all'impiego, con 10 litri di azoto liquido è possibile eseguire fino a 4 macinazioni.

Durante l'intera durata del raffreddamento, l'umidità dell'aria ambiente si deposita su tutte le parti raffreddate formando uno strato di ghiaccio .

Dopo il raffreddamento, questo ghiaccio si trasforma in acqua di condensa che gocciola nel filtro di raccolta dove poi evapora.

 **CAUTELA**

**Pericolo di lesioni e di ustioni da freddo**

Fuoriuscita incontrollata di azoto liquido

- In caso di fuoriuscita incontrollata di azoto liquido, sussiste il pericolo di lesioni.
- **Bloccare immediatamente il tubo di alimentazione dell'azoto liquido!**

**NOTA**

In base alla temperatura ambiente, all'umidità dell'aria e alla durata dell'utilizzo, dal filtro di raccolta possono eventualmente gocciolare piccole quantità d'acqua.

#### 4.10 Rimozione dell'afflusso di agente refrigerante

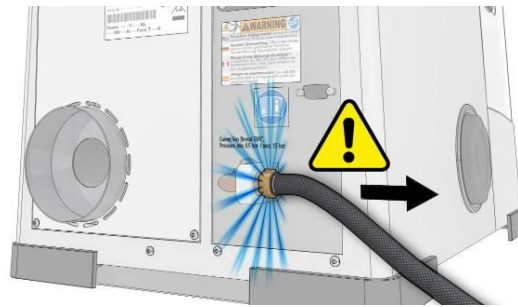


Fig. 13: Rimozione del tubo di alimentazione azoto liquido

**⚠ CAUTELA**

Prima di scollegare il tubo di alimentazione dell'azoto liquido, per motivi di sicurezza è necessario scaricare la pressione .

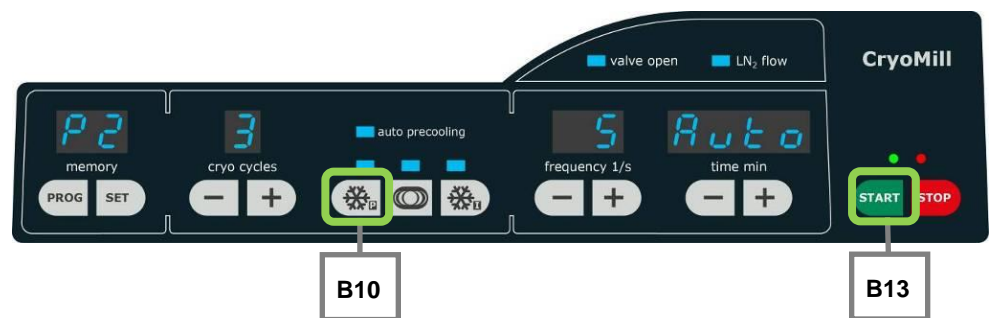


Fig. 14: Scarico della pressione

- Tenere premuto il tasto di pre-raffreddamento (**B10**) direttamente seguito dal tasto START (**B13**). Tenere premuti entrambi i tasti per due secondi.
- Fintantoché questi tasti vengono mantenuti premuti, la valvola elettromagnetica resta aperta.

#### 4.11 Uscita di aria fredda

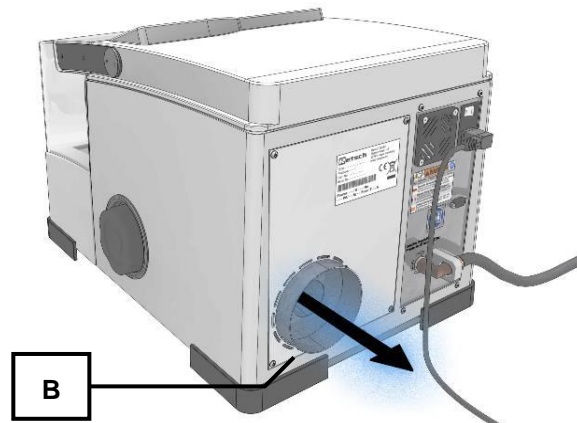


Fig. 15: Foro di uscita azoto in forma gassosa (B)

**CAUTELA**

**Pericolo di lesioni agli occhi e alla cute**

Foro di uscita azoto in forma gassosa

- L'azoto liquido ha una temperatura di  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  e al contatto con la pelle o con gli occhi può provocare lesioni simili ad ustioni o congelamenti.
- **Non avvicinare parti del corpo davanti al foro di uscita dell'azoto in forma gassosa (B).**

#### 4.12 Montaggio del tubo di sfiato

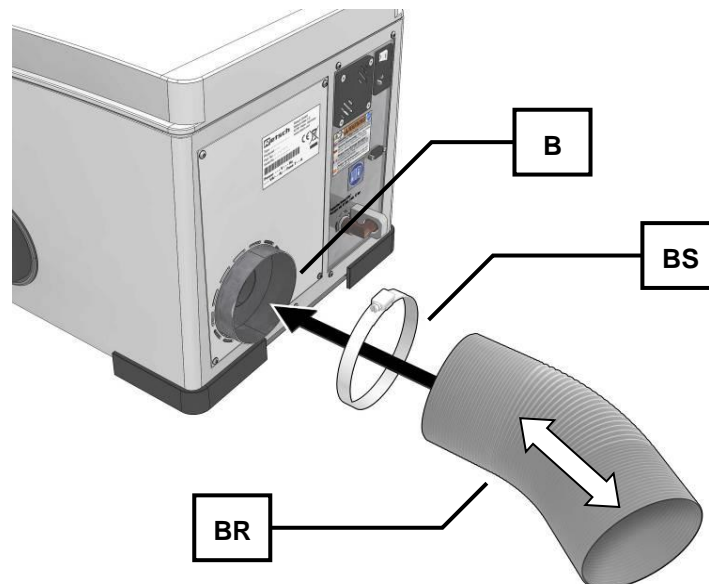


Fig. 16: Tubo di sfiato

- Fissare il tubo di sfiato (BR) con la fascetta (BS) sul foro di uscita (B).
- Il tubo di sfiato è apribile fino ad 1 metro.

## 5 Azionamento dell'apparecchio

### 5.1 Utilizzo dell'apparecchio conforme alle norme

**Destinatari:** gestori, operatori

**Denominazione apparecchio:** CryoMill

Questo dispositivo è un apparecchio da laboratorio specifico per la frantumazione e l'omogeneizzazione altamente sicura di materiali sensibili al calore, soffici, fibrosi, duri e fragili in condizioni a secco e ad umido.

CryoMill è predisposto esclusivamente per giare di macinazione speciali avvitabili (non per giare di macinazione standard) provviste di rivestimento in acciaio. L'apparecchio serve per eseguire la macinazione fine e rapida di massimo sei campioni in contemporanea (in base al tipo di giara di macinazione).

Volumi disponibili per giare di macinazione :

- 50ml;
- 35ml;
- 25ml;
- 10ml;
- 4 giare di macinazione da 5ml incluso adattatore
- 6 provette Eppendorf da 2 ml.

Il sistema di frantumazione chiuso assicura un recupero completo dei campioni . Grazie al tempo di macinazione estremamente abbreviato e all'elevata finezza finale del materiale macinato, CryoMill è eccezionalmente adatto anche per la preparazione di campioni per tutte le analisi spettrali.

In base alla durata della macinazione e alle caratteristiche specifiche del materiale di prova, è possibile raggiungere gradi di finezza finale fino a 5  $\mu\text{m}$ .

Il riempimento ottimale della giara di macinazione corrisponde di regola ad 1/3 del suo volume. Fanno eccezione i materiali voluminosi come lana, foglie, erbe ed affini. In questi casi è necessario un grado di riempimento del 70 - 80%.

---

#### NOTA

H0007

#### **Campo di applicazione dell'apparecchiatura**

- Questa unità da laboratorio è concepita per un esercizio su di un turno lavorativo di 8 ore, con una durata di impiego pari al 30%.
  - **Questa apparecchiatura non va impiegata come macchina di produzione oppure per un esercizio continuativo.**
-

5.2 Vista degli elementi di servizio e del display

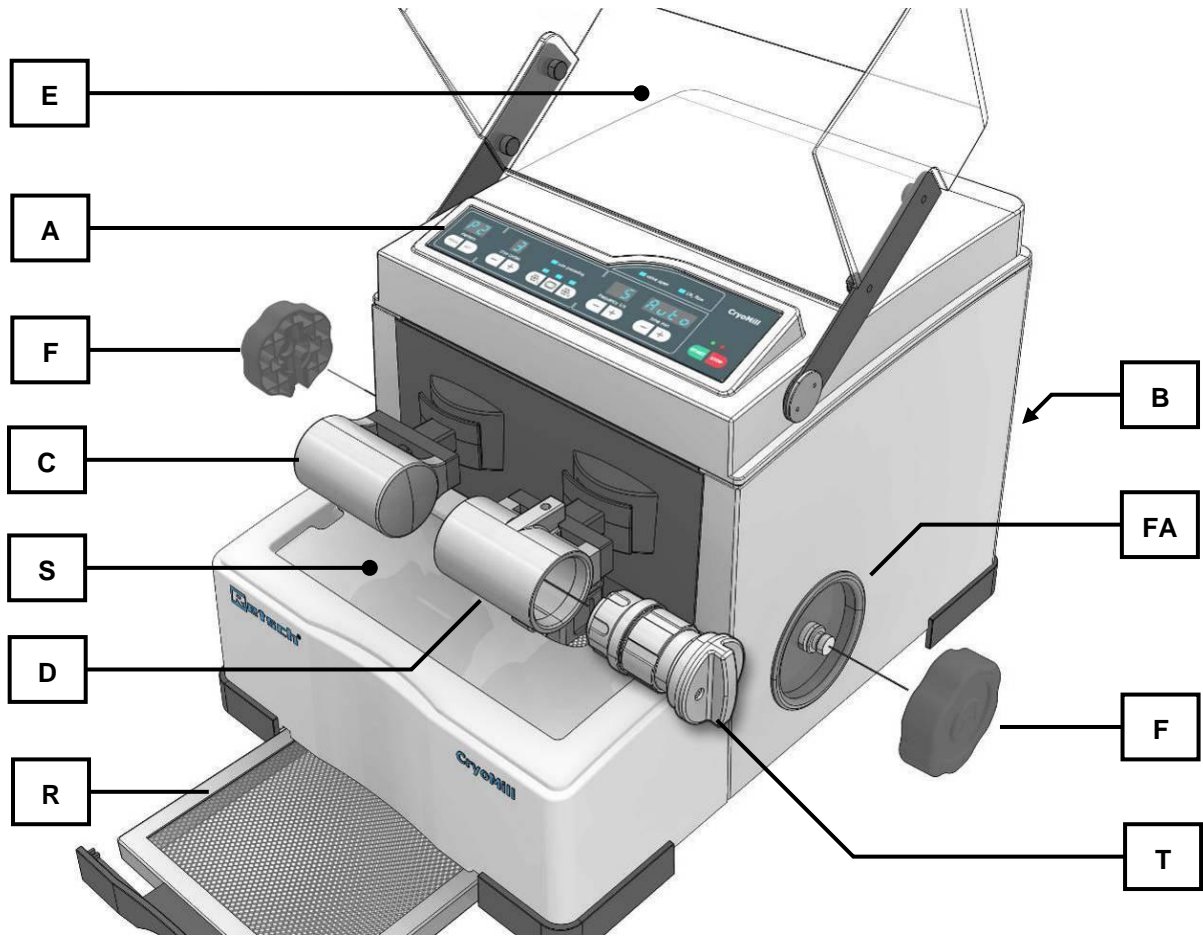


Fig. 17: Vista frontale

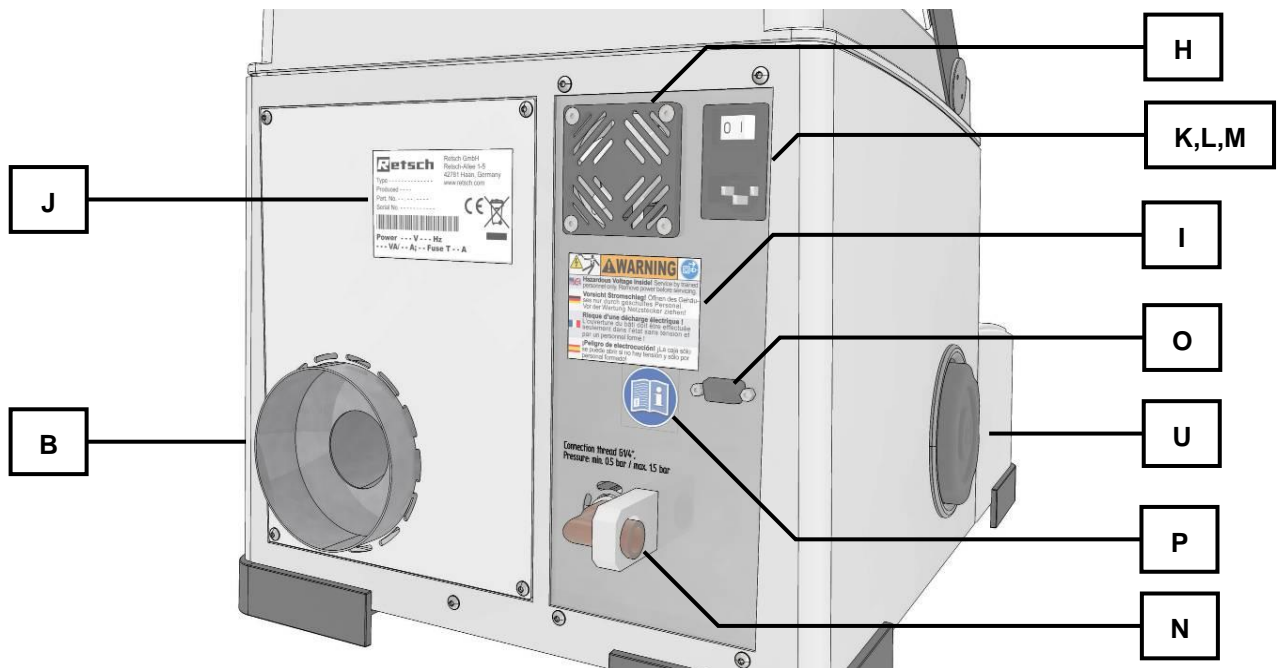


Fig. 18: Vista lato posteriore

### 5.3 Tabella riassuntiva dei componenti dell'apparecchio

Elemento	Descrizione	Funzione
<b>A</b>	Unità di visualizzazione e di comando: Spiegazioni, vedi sotto	Preselezione tempo, preselezione frequenza e accensione / spegnimento dell'apparecchio
<b>B</b>	Uscita gas azoto	Foro di uscita azoto in forma gassosa
<b>C</b>	Contrappeso sinistra	Contrappeso cilindro di raffreddamento con giara di macinazione
<b>D</b>	Cilindro di raffreddamento	Insieme alla giara di macinazione ( <b>T</b> ) costituisce il sistema di raffreddamento
<b>E</b>	Calotta protettiva	Racchiude la camera di macinazione
<b>F</b>	Ausilio di apertura	Si inserisce sul coperchio della giara di macinazione per facilitarne la rimozione
<b>FA</b>	Sede per ausilio di apertura	Alloggiamento dell'ausilio di apertura
<b>H</b>	Ventilatore	Ventilazione del motore e del vano interno del mulino
<b>I</b>	Cartello Attenzione scollegare la spina di alimentazione	Avviso di sicurezza
<b>J</b>	Targhetta identificativa	Informazioni relative all'apparecchio e alla potenza allacciata
<b>K</b>	Interruttore ON / OFF	Accensione e spegnimento dell'apparecchio
<b>L</b>	Cassetto dei fusibili	Contiene due fusibili in vetro
<b>M</b>	Presa apparecchio	Attacco per cavo di alimentazione dell'apparecchio
<b>N</b>	Raccordo refrigerante	Raccordo per azoto liquido
<b>O</b>	Interfaccia RS232	Permette l'aggiornamento del software operativo
<b>P</b>	Cartello Consultare il manuale d'uso	Avviso di sicurezza
<b>R</b>	Filtro di raccolta condensa	Raccoglie l'acqua di condensa del sistema di raffreddamento e ne permette l'evaporazione
<b>S</b>	Sgocciolatoio	Protezione del dispositivo
<b>T</b>	Giara di macinazione	Insieme al cilindro di raffreddamento ( <b>D</b> ) costituisce il sistema di raffreddamento

**5.4 Elementi di comando, visualizzazione e funzioni**

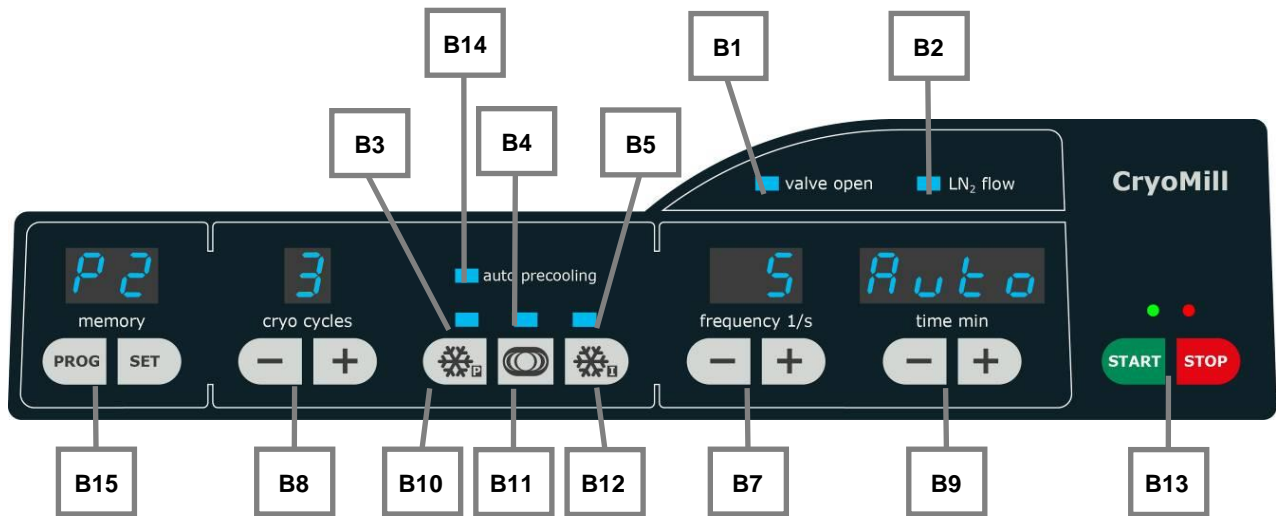


Fig. 19: Unità di comando

Elemento	Descrizione	Funzione
<b>B1</b>	LED acceso – Valvola aperta	Indica se la valvola elettromagnetica interna dell'alimentazione azoto liquido è aperta o chiusa.
	LED spento – Valvola chiusa	
<b>B2</b>	LED acceso – Scorrimento azoto liquido	Indica che l'azoto liquido scorre nell'apparecchio.
	LED spento – Nessuna alimentazione azoto	
<b>B3</b>	LED Pre-raffreddamento in corso (Vvkz)	Il pre-raffreddamento è in corso / si accende con l'impostazione del valore
<b>B4</b>	LED Macinazione in corso (Mz)	Il campione viene macinato / si accende con l'impostazione del valore
<b>B5</b>	LED Raffreddamento intermedio in corso (Zkz)	Il raffreddamento intermedio è in corso / si accende con l'impostazione del valore
<b>B7</b>	Frequenza – Tasto Meno	Nel modo Regolazione e nel modo Funzione: diminuzione di 1 Hz (1/s) della frequenza impostata. Tenendo premuto il tasto si ottiene la progressione rapida dei numeri.
	Frequenza – Tasto Più	Nel modo Regolazione e nel modo Funzione: aumento di 1 Hz (1/s) della frequenza impostata. Tenendo premuto il tasto si ottiene la progressione rapida dei numeri.
<b>B8</b>	Ciclo raffreddamento – Tasto Meno	Diminuzione di 1 unità del numero di giri complessivi
	Ciclo raffreddamento – Tasto Più	Aumento di 1 unità del numero di giri complessivi
<b>B9</b>	Tempo – Tasto Meno	Nel modo Regolazione e nel modo Funzione: Diminuzione del valore impostato di <ul style="list-style-type: none"> <li>• tempo di raffreddamento</li> <li>• durata della macinazione</li> </ul> tempo di raffreddamento intermedio
	Tempo – Tasto Più	Nel modo Regolazione e nel modo Funzione: Aumento del valore impostato di <ul style="list-style-type: none"> <li>• tempo di raffreddamento</li> <li>• durata della macinazione</li> <li>• tempo di raffreddamento intermedio</li> </ul>
<b>B10</b>	Impostazione pre-raffreddamento	Tasto di preselezione per l'impostazione del tempo di pre-raffreddamento / attivazione e disattivazione del pre-raffreddamento automatico (precooling)
<b>B11</b>	Impostazione macinazione	Tasto di preselezione per l'impostazione della durata della macinazione
<b>B12</b>	Impostazione raffreddamento intermedio	Tasto di preselezione per l'impostazione del tempo di raffreddamento intermedio
<b>B13</b>	Tasto Start LED verde	Avvia la funzione di macinazione Indica la funzione di macinazione
	Tasto Stop LED rosso e ON	Interrompe o termina la funzione di macinazione, commuta l'apparecchio nel modo stand-by.
<b>B14</b>	LED - auto precooling	Indica se è attivo il pre-raffreddamento automatico
<b>B15</b>	Tasto PROG	Tasto per la selezione di un programma
	Tasto SET	Avvia / memorizza un'elaborazione di programma

## 5.5 Inserimento della giara di macinazione


**CAUTELA**
**Lesioni simili ad ustioni o congelamenti**

Fuoriuscita di azoto liquido

- L'azoto liquido ha una temperatura di  $-196^{\circ}\text{C}$  e al contatto con la pelle o con gli occhi può provocare lesioni simili ad ustioni o congelamenti.
- **Non accendere mai la macchina senza cilindro di raffreddamento saldamente chiuso.**
- **Non accendere mai la macchina se un anello di tenuta (giara di macinazione, alloggiamento giara di macinazione, cilindro di raffreddamento) non è correttamente montato o è danneggiato.**


**ATTENZIONE**

1.V0008

**Schiacciamento o contusione delle dita**

Caduta della calotta di protezione della camera di macinazione

- La calotta di protezione della camera di macinazione può provocare lo schiacciamento o la contusione delle dita.
- **Afferrare saldamente la calotta in fase di chiusura.**

### 5.5.1 Inserimento e prelievo di speciale giara di macinazione CryoMill


**ATTENZIONE**
**Tubazione intasata**

Formazione di ghiaccio

- Ghiaccio o corpi estranei possono intasare le tubazioni e, di concerto, indurre disfunzioni di esercizio.
- **Mantenere il sistema di refrigerazione e la linea di afflusso asciutti ed esenti da corpi estranei.**
- **Non inserire la giara di macinazione se essa risulta umida o coperta di brina.**
- **Inserire la tenuta (KA) della camicia di raffreddamento qualora non utilizzate l'apparecchiatura per un tempo prolungato.**
- **Non far funzionare l'apparecchiatura senza sorveglianza.**

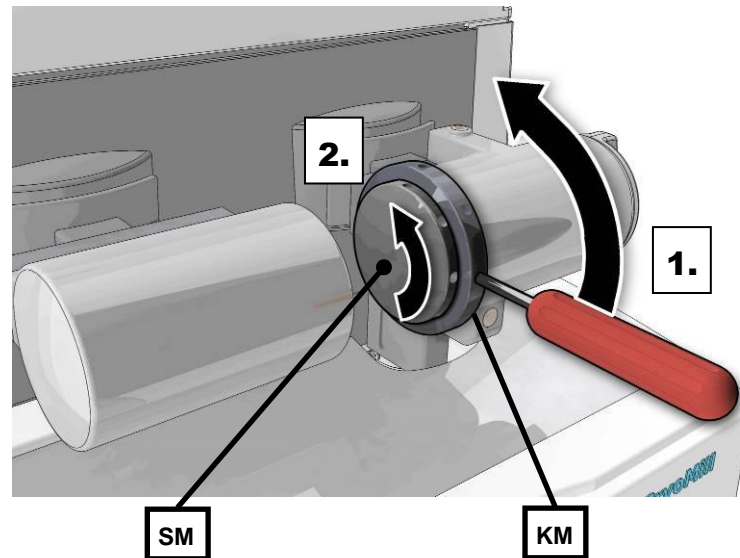


Fig. 20: Rimozione fermo di sicurezza giara di macinazione

- Svitare il controdado (KM) con la spina di serraggio.
- Svitare la vite (SM) con la spina di serraggio

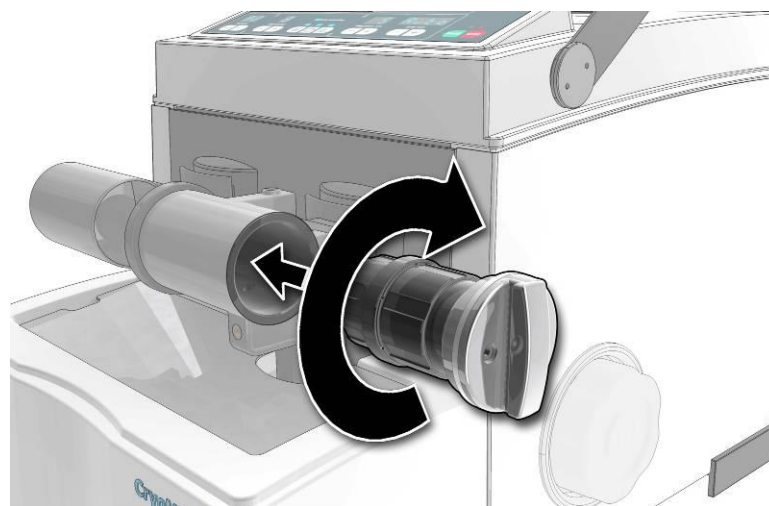


Fig. 21: Inserimento della giara di macinazione

- Assicurarsi che gli anelli di tenuta (giara di macinazione, alloggiamento giara di macinazione, cilindro di raffreddamento) siano correttamente montati e integri.
- Inserire la giara di macinazione speciale riempita con il materiale da frantumare e con le sfere di macinazione nel cilindro di raffreddamento.
- Avvitare fino in fondo la giara di macinazione.

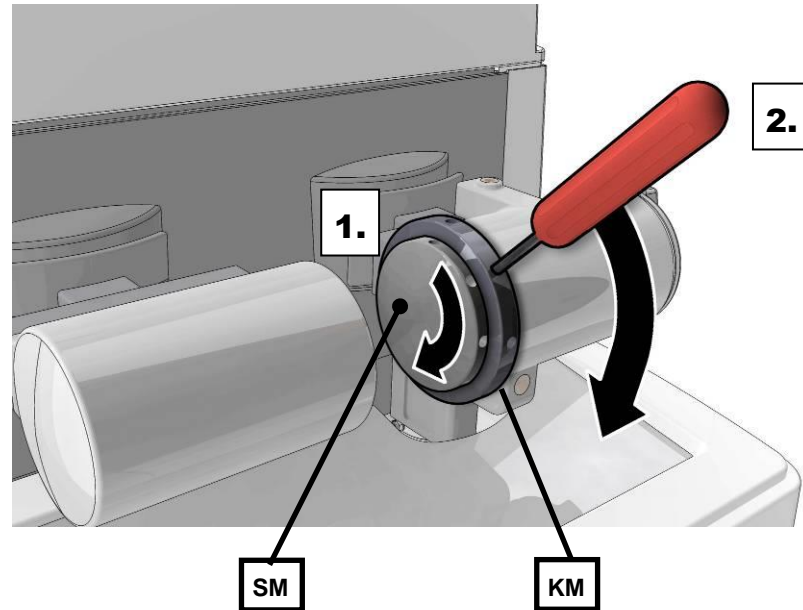


Fig. 22: Bloccaggio della giara di macinazione

- Stringere saldamente dapprima la vite (SM) con la spina di serraggio.
- Quindi stringere il controdado (KM) contro il cilindro di raffreddamento con la spina di serraggio

Assicurarsi che gli anelli di tenuta (giara di macinazione, alloggiamento giara di macinazione, cilindro di raffreddamento) siano correttamente montati e integri e che la giara di macinazione sia saldamente avvitata al cilindro di raffreddamento, in caso contrario potrebbe verificarsi una fuoriuscita di azoto liquido.

Stringere saldamente la vite (SM) e bloccarla con il controdado, in modo che dalla giara di macinazione non possa uscire il materiale di campionatura.

 **CAUTELA**

**Pericolo di lesioni agli occhi e alla cute**

Il cilindro di raffreddamento e la giara di macinazione durante la fase di macinazione raggiungono temperature bassissime.

- Pericolo di lesioni da congelamento agli occhi e alla cute
- **Nell'aprire il cilindro di raffreddamento e la giara di macinazione, indossare di principio sempre occhiali e guanti protettivi.**



Per estrarre la giara di macinazione utilizzare l'ausilio di apertura (F) alloggiato sul lato dell'apparecchio.

- Svitare il controdado (KM)
- Svitare la vite (SM)
- Inserire l'ausilio di apertura (F) sulla giara di macinazione ed aprirla.

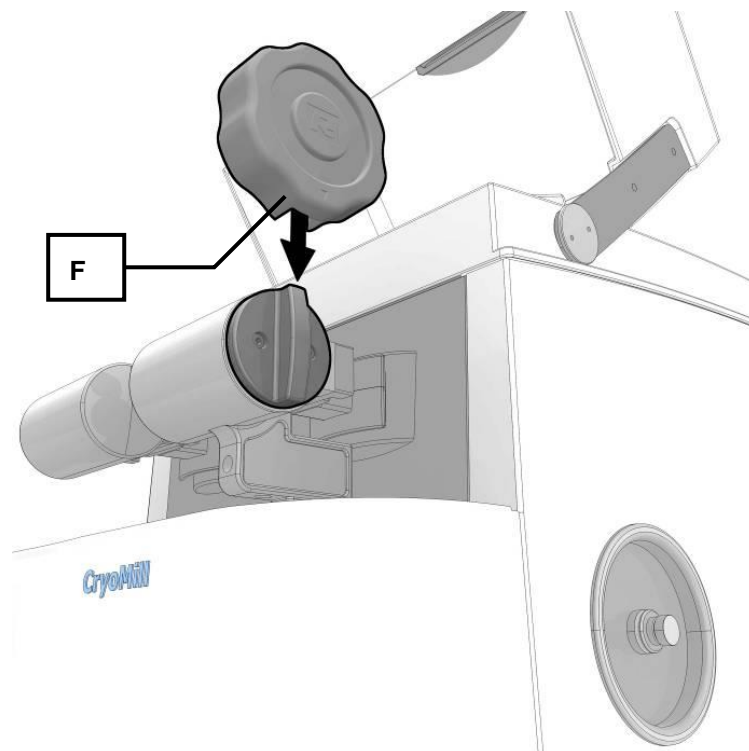


Fig. 23: Uso dell'ausilio di apertura

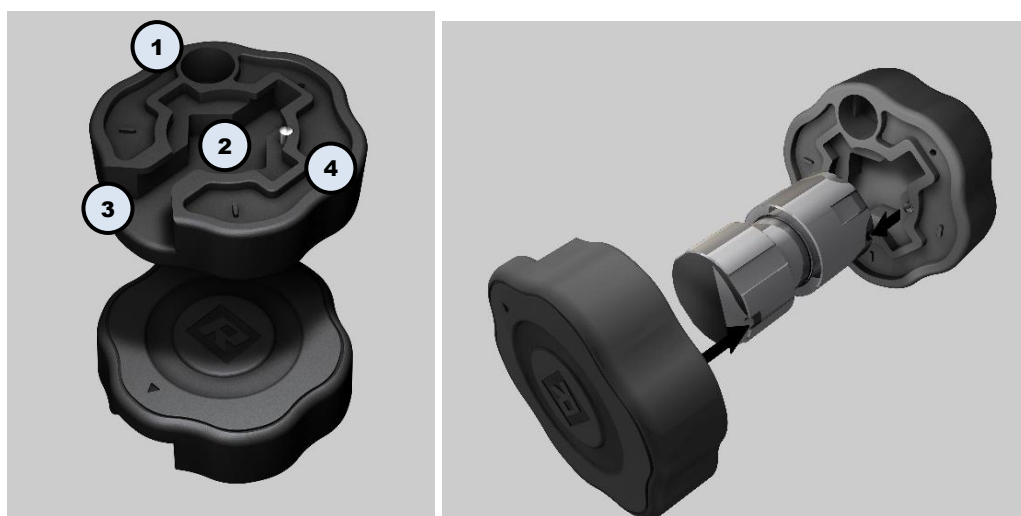


Fig. 24: Ausili di apertura

Le giare di macinazione di seguito indicate possono essere aperte tramite le cavità preformate dell'ausilio di apertura:

Nr.	
1	Giara di macinazione in acciaio da 5 ml per adattatore
2	Giara di macinazione standard. Incavo tondo per giara di macinazione da 35 ml e 50 ml, incavo squadrato per giara di macinazione da 10 ml e 25 ml.
3	Incavo per attacco al coperchio della giara di macinazione (valido per tutte le misure). Per stringere il lato giara di macinazione opposto, utilizzare la posizione 2 dell'ausilio di apertura.
4	Adattatore per provette di reazione da 2 ml in acciaio inossidabile. Adattatore per provette di reazione da 2 ml safe-lock. Adattatore per giare di macinazione in acciaio da 5 ml.

**NOTA**

H0017

**Danneggiamenti della giara di macinazione in PTFE**

- La filettatura della giara di macinazione può subire danni.
- **Inserire nell'apparecchiatura la giara di macinazione in PTFE solo a temperatura ambiente e senza preraffreddamento.**

**5.5.2 Inserimento della tenuta per la camicia di raffreddamento**

**NOTA**

**Tubo ostruito**

Formazione di ghiaccio

- Ghiaccio o corpi estranei possono ostruire i tubi e provocare disfunzioni.
- **Inserire il coperchio (KA) sul cilindro di raffreddamento in caso di inutilizzo prolungato dell'apparecchio.**

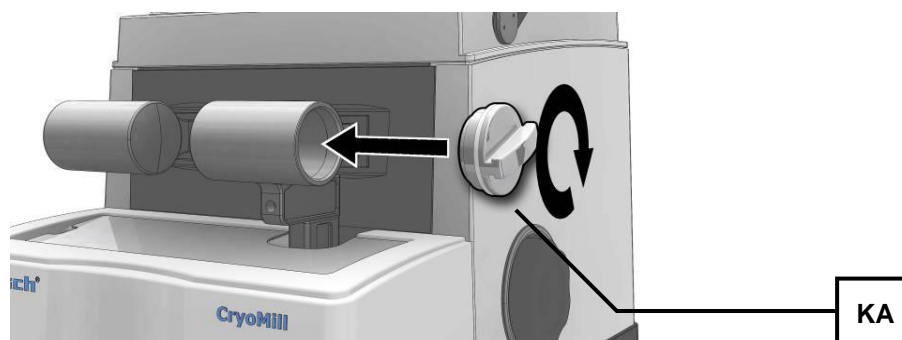


Fig. 25: Posizionamento coperchio cilindro di raffreddamento

**5.5.3 Inserimento dell'adattatore per 4/2 giare di macinazione da 5 ml**

E possibile azionare il CrypMill con 4 o con 2 giare di macinazione (5 ml).

- Assicurarsi che gli anelli di tenuta (giara di macinazione, alloggiamento giara di macinazione, cilindro di raffreddamento) siano correttamente montati e integri.
- Inserire le giare da 5 ml nell'adattatore come indicato nella figura sottostante.

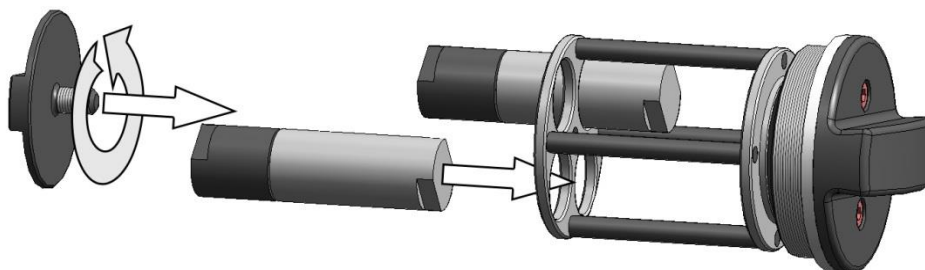


Fig. 26: Inserimento della giara di macinazione da 5ml

Prestare attenzione al posizionamento delle giare di macinazione. Se si utilizzano due giare di macinazione, queste devono essere posizionate nei fori l'uno opposto all'altro.

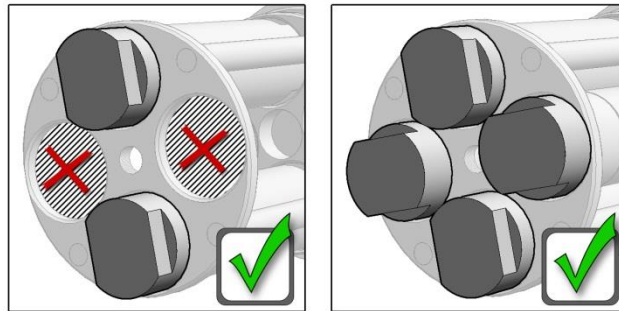


Fig. 27: Posizione giare di macinazione da 5ml

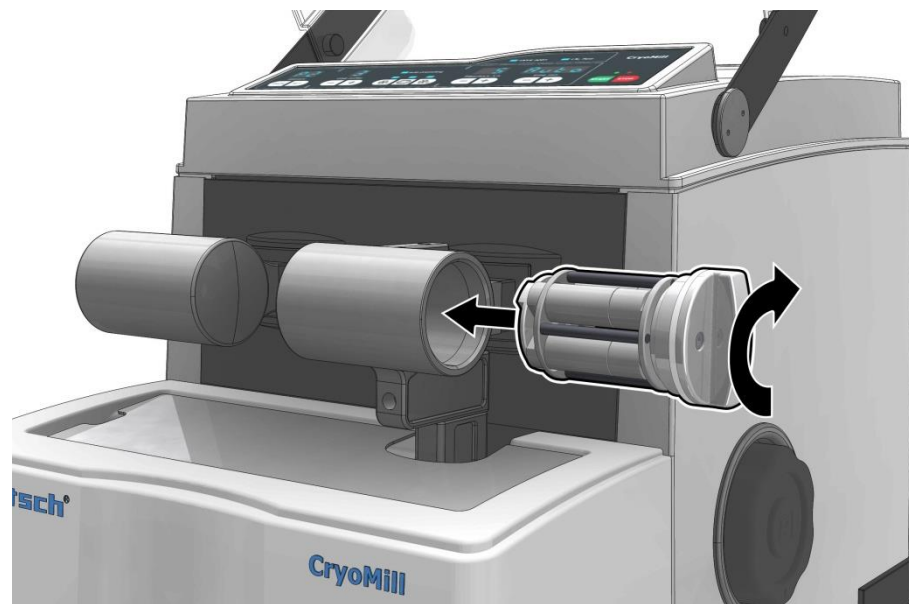


Fig. 28: Inserimento adattatore giare di macinazione

#### 5.5.4 Inserimento adattatore per 6 / 4 / 2 provette di reazione Eppendorf da 2 ml

##### NOTA

##### Rottura delle provette di reazione Eppendorf

Proprietà mutevoli del materiale

- Le provette di reazione Eppendorf disponibili come accessori modificano le proprie caratteristiche del materiale durante la macinazione criogenica.
- **Non riutilizzare le provette di reazione dopo la macinazione criogenica.**
- **Non impiegare le provette di reazione nelle centrifughe dopo la macinazione criogenica.**
- **La macinazione deve essere eseguita al massimo a 25Hz.**

E' possibile azionare il CryoMill con 2, 4 o 6 provette di reazione Eppendorf (2ml).

##### AVVISO

La macinazione con le provette di reazione Eppendorf deve essere eseguita al massimo a 25Hz. (**frequency 1/s**)

- Assicurarsi che gli anelli di tenuta (giara di macinazione, alloggiamento giara di macinazione, cilindro di raffreddamento) siano correttamente montati e integri.

- Inserire le provette di reazione Eppendorf da 2ml nello specifico adattatore come indicato nella figura sottostante.

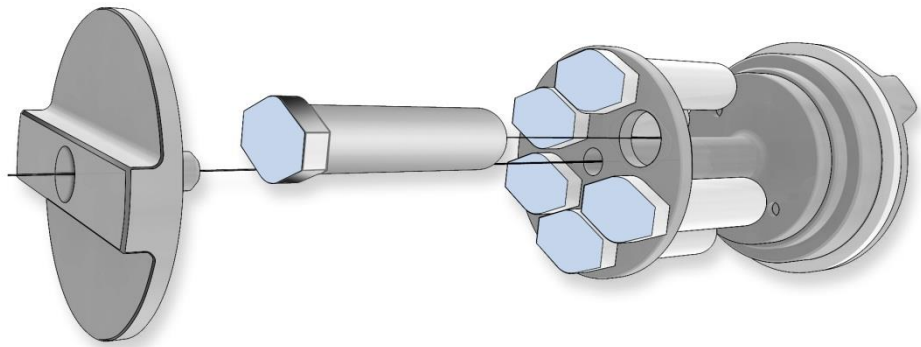


Fig. 29: Inserimento provette di reazione Eppendorf da 2ml

Prestare attenzione al posizionamento delle provette di reazione Eppendorf. Se si utilizzano due o quattro provette di reazione, queste devono essere posizionate nei fori l'una opposta all'altra.

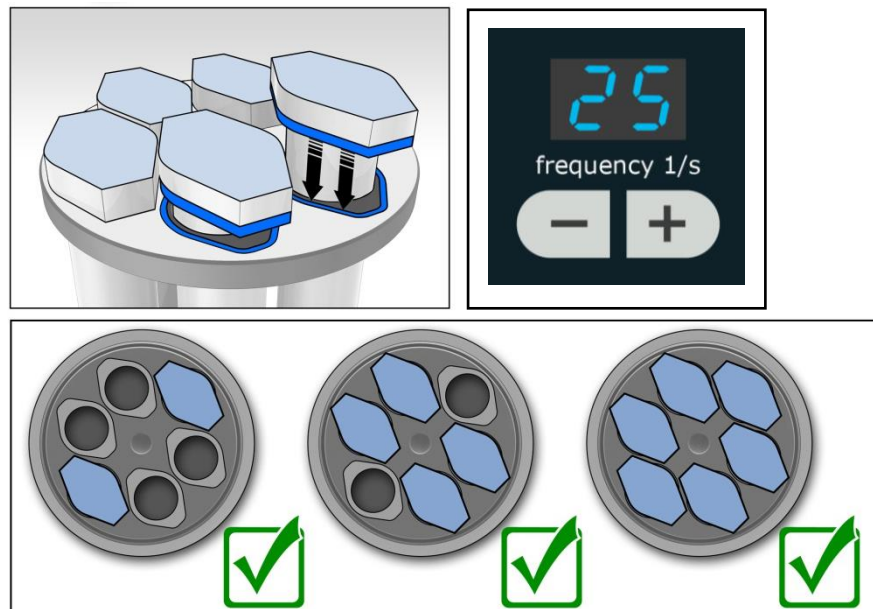


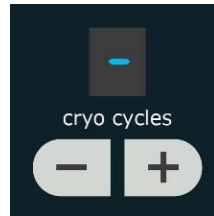
Fig. 30: Posizione provette di reazione da 2 ml

## 5.6 Chiarimenti sui cicli di macinazione

E' possibile utilizzare CryoMill per eseguire la frantumazione con o senza raffreddamento.

### 5.6.1 Frantumazione senza raffreddamento

- Accendere CryoMill azionando l'interruttore principale.
- Impostare cryo cycles su - .



- Impostare la durata di macinazione desiderata (B9)+(B11).
- Premere il tasto START.

I LED START si accendono. Sul display vengono visualizzati il tempo residuo di macinazione e la frequenza impostata.

### 5.6.2 Frantumazione con raffreddamento

Nella funzione di frantumazione con raffreddamento è possibile impostare i seguenti punti di programma:

- Tempo di pre-raffreddamento (Vkz)
- Durata della macinazione (Mz)
- Tempo di raffreddamento intermedio (Zkz)
- cryo cycles (numero dei cicli di raffreddamento / macinazione)
- frequency 1/s (frequenza di macinazione)

Un ciclo di macinazione singolo è costituito dal tempo di pre-raffreddamento e dalla durata di macinazione impostata. Il tempo di raffreddamento intermedio non viene considerato nell'ambito del ciclo di macinazione singolo.

$Vkz + Mz =$  durata complessiva della macinazione

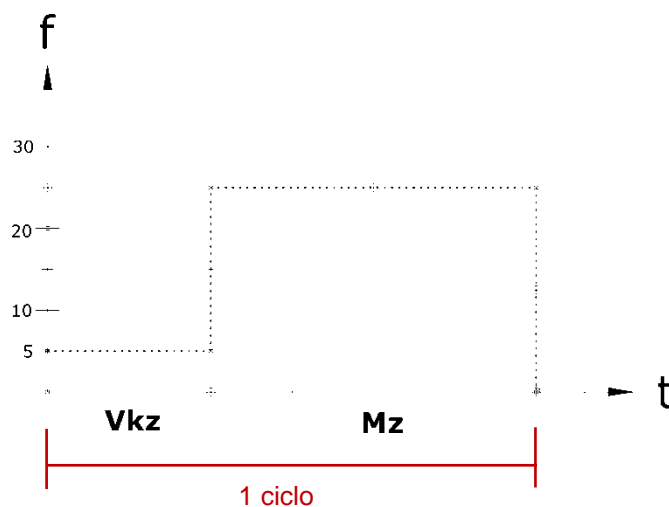


Fig. 31: Andamento di un ciclo di macinazione singolo

Il primo ciclo di rettifica consiste nella pre-raffreddamento e il set di macinazione tempo. Tutti gli altri cicli di rettifica costituiti dal tempo di raffreddamento intermedio e il set di macinazione tempo.

**Numero dei cryo cycles: n**

$$t_n = (V_{kz} + M_z) + [(n - 1)(Z_{kz} + M_z)]$$

*t<sub>n</sub> = durata complessiva della macinazione*

*V<sub>kz</sub> = tempo di pre-raffreddamento*

*M<sub>z</sub> = durata della macinazione*

*Z<sub>kz</sub> = tempo di raffreddamento intermedio*

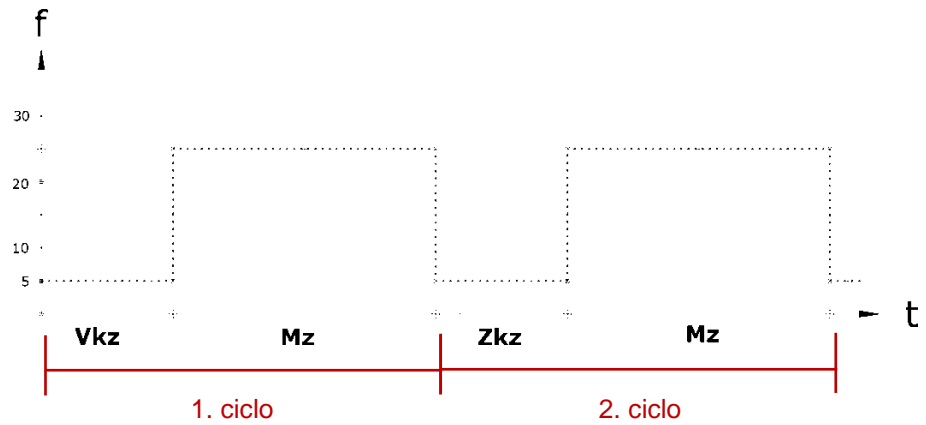


Fig. 32: Andamento di due cicli di macinazione

## 5.7 Modo programma

### 5.7.1 Macinazione senza programma

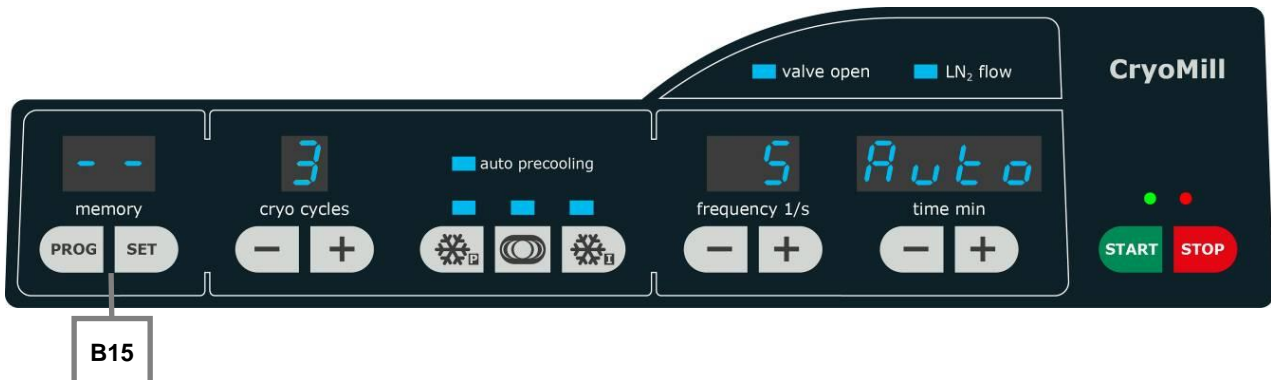


Fig. 33: Macinazione senza programma

- Premere il tasto PROG (**B15**) fino a quando sul display **memory** appaiono due trattini „- -“.

Ad ogni pressione del tasto si avanza di una posizione programma

-- > P1 > P2 > P3 > P4 > P5 > P6 > P7 > P8 > P9

- Il tasto SET (**B15**) nella modalità „- -“, è disabilitato.

### 5.7.2 Macinazione con programma

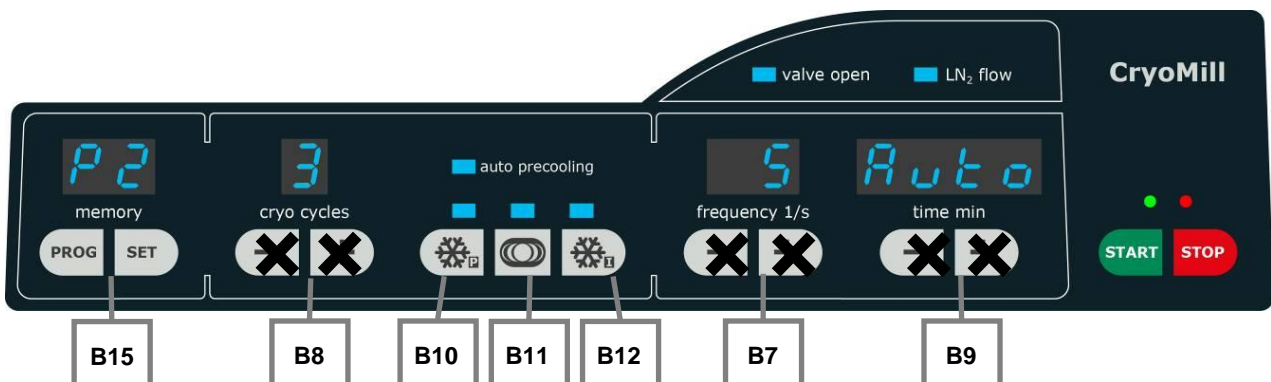


Fig. 34: Macinazione con programma

#### 5.7.2.1 Selezione di un programma

- Premere il tasto PROG (**B15**) fino a quando sul display **memory** appare il programma richiesto „- -“.
- Ad ogni pressione del tasto, il display visualizza la posizione di programma successiva.
 

-- > P1 > P2 > P3 > P4 > P5 > P6 > P7 > P8 > P9
- Selezionando un programma, i tasti **B8**, **B7**, **B9** vengono disabilitati.

5.7.2.2 Visualizzazione dei parametri di macinazione

**Tempo di pre- raffreddamento**

- Premere il tasto Tempo di pre-raffreddamento (**B10**).
- Sul display **time min (B9)** appare il tempo impostato per il pre-raffreddamento.

**Durata della macinazione**

- Premere il tasto Durata della macinazione (**B11**).
- Sul display **time min (B9)** appare la durata di macinazione impostata.

**Raffreddamento intermedio**

- Premere il tasto Raffreddamento intermedio (**B12**).
- Sul display **time min (B9)** appare il tempo impostato per il raffreddamento intermedio.

5.7.2.3 Creazione/modifica di un programma

- Premere il tasto PROG (**B15**) fino a quando sul display **memory** appare il programma richiesto (spazio di memoria).
- Premere il tasto SET (**B15**).
- Tutti i display e i relativi LED disponibili per le impostazioni sono accesi o lampeggiano.
- Impostare i parametri di macinazione come descritto nei seguenti capitoli:
  - Numero dei cicli di macinazione
  - Tempo di pre-raffreddamento
  - Durata della macinazione
  - Tempo di raffreddamento intermedio
  - Frequenza di macinazione
- E' possibile interrompere la procedura in ogni momento premendo il tasto PROG (**B15**)
  
- Premere il tasto SET (**B15**).
- Premendo nuovamente il TASTO SET (**B15**), tutti i parametri vengono memorizzati nel programma.

5.7.2.4 Cancellazione di un programma

- Premere il tasto PROG (**B15**) fino a quando sul display **memory** appare il programma da cancellare.
- Premere la combinazione di tasti SET (**B15**) e - (**B8**) per almeno 5 secondi.

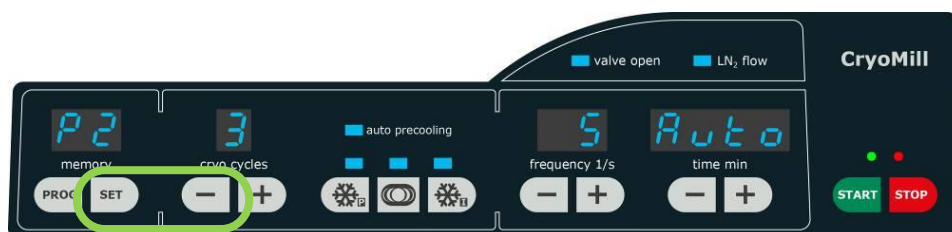


Fig. 35: Cancellazione di un programma

- Il programma viene cancellato e al posto dei parametri appaiono i valori „0“ ovvero „-“.
- Un programma cancellato non può essere avviato.

## 5.8 Impostazione dei cicli di macinazione



Fig. 36: Impostazione dei cicli di macinazione

- Accendere CryoMill azionando l'interruttore principale.
  - Dopo l'accensione, vengono visualizzati e potranno essere impiegati gli ultimi parametri di macinazione utilizzati.
- E' possibile impostare da 0 ("-") a 9 cicli di macinazione.

### NOTA

Se si imposta 0 ("-") CryoCycles, la macinazione viene eseguita senza azoto. In questo caso, i tasti **B10**, **B11** e **B12** sono disabilitati.

- Il primo ciclo comprende la fase di pre-raffreddamento e il tempo di macinazione
- I cicli da 2 a 9 comprendono un raffreddamento intermedio e una macinazione.
- Per l'impostazione dei cicli di macinazione premere i tasti corrispondenti (B8).
  - + premendo brevemente questo tasto aumenta il numero.
  - - premendo brevemente questo tasto diminuisce il numero.
  - Tenendo premuto il tasto più a lungo, il display scorre più veloce.

## 5.9 Impostazione del tempo di preraffreddamento

### NOTA

Durante il pre-raffreddamento e il raffreddamento intermedio, l'apparecchio funziona ad una frequenza di 5 Hz non modificabile.

Il campo di impostazione del tempo di pre-raffreddamento va da 30 secondi a 99 minuti.

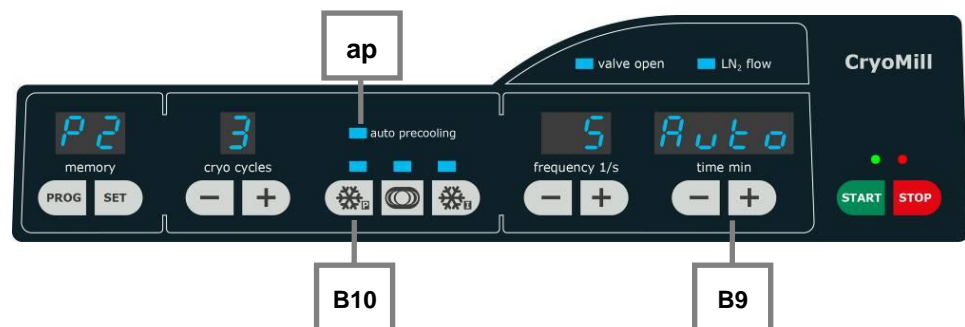


Fig. 37: Impostazione del tempo di pre-raffreddamento

Dopo l'accensione, vengono visualizzati e potranno essere impiegati gli ultimi parametri di macinazione utilizzati.

- Accendere Cryomill azionando l'interruttore principale.
  - Per impostare il tempo di pre-raffreddamento premere il tasto (B10).
  - Il LED Tempo di pre-raffreddamento si accende.

E' possibile scegliere tra due varianti di pre-raffreddamento:

### 5.9.1 Pre-raffreddamento con tempo impostabile

- Premere i tasti **(B9)** per impostare il tempo di pre-raffreddamento.
  - **+** premendo brevemente questo tasto aumenta la durata.
  - **-** premendo brevemente questo tasto diminuisce la durata.
- Tenendo premuto il tasto più a lungo, il display scorre più veloce.

### 5.9.2 Pre-raffreddamento automatico

Con il pre-raffreddamento automatico, la macinazione si avvia solo dopo che l'intero sistema si è sufficientemente raffreddato. Questo è controllato da un sensore. (vedi capitolo >>Collegamento alimentazione refrigerante<<)

#### Attivazione del pre-raffreddamento automatico

- Premere il tasto **(B10)** per almeno 2 secondi.
- Il LED auto precooling (**ap**) si accende.
- Sul display **time min** viene visualizzata la scritta "Auto".

#### Disattivazione del pre-raffreddamento automatico

- Premere il tasto **(B10)** per almeno 2 secondi.
- Il LED auto precooling (**ap**) si spegne.
- Sul display **time min** viene visualizzata la scritta "08:00".

## 5.10 Impostazione della durata di macinazione

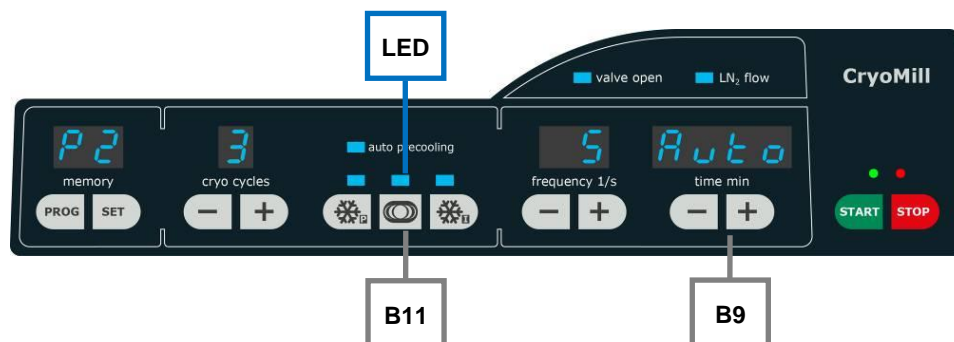


Fig. 38: Impostazione della durata della macinazione

- Per impostare la durata della macinazione premere il tasto **(B11)**. Il **LED** Durata della macinazione si accende.
  - Premere i tasti **(B9)** per impostare la durata della macinazione.
  - **+** premendo brevemente questo tasto aumenta la durata.
  - **-** premendo brevemente questo tasto diminuisce la durata.
- Tenendo premuto il tasto più a lungo, il display scorre più veloce.

#### NOTA

Nella macinazione senza raffreddamento, la durata di macinazione può essere impostata direttamente con il tasti **(B9)**.

## 5.11 Impostazione della durata del raffreddamento intermedio

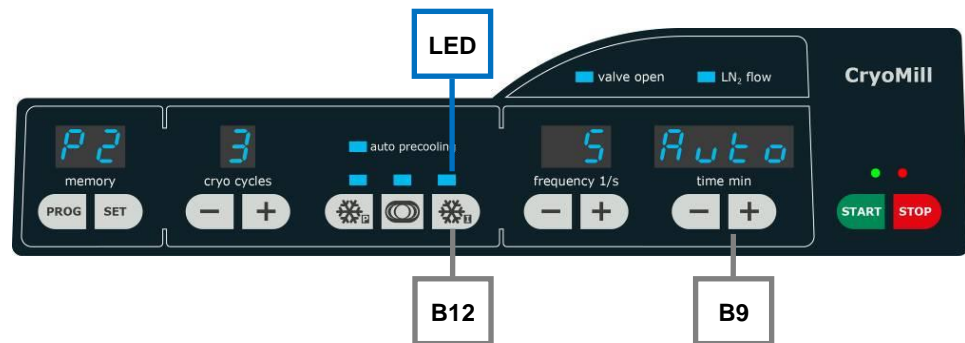


Fig. 39: Impostazione del raffreddamento intermedio

- Per impostare il tempo raffreddamento intermedio premere il tasto (B12). Il LED Tempo di raffreddamento intermedio si accende.
- Utilizzare i tasti (B9) per impostare il tempo raffreddamento intermedio. (da 30 secondi a 99:00 minuti)
  - + premendo brevemente questo tasto aumenta la durata.
  - + premendo brevemente questo tasto diminuisce la durata.
 Tenendo premuto il tasto più a lungo, il display scorre più veloce.

## 5.12 Impostazione della frequenza di macinazione

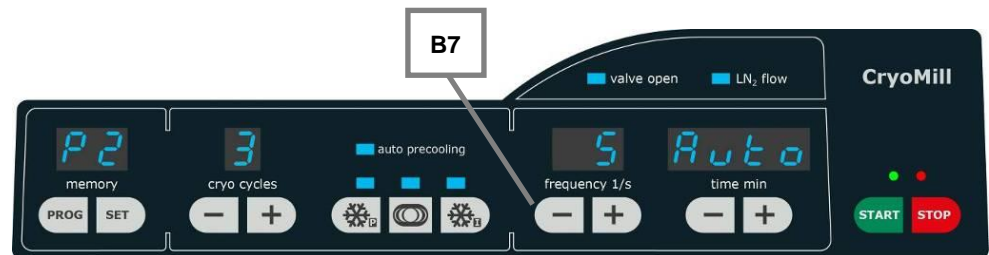


Fig. 40: frequency 1/s

- Accendere CryoMill azionando l'interruttore principale. La frequenza di macinazione è impostabile solo se per impostare i parametri di macinazione è stato premuto il tasto (B11) e se si è acceso il relativo LED (B11).
  - Premere il tasto (B11).
  - Per l'impostazione della frequenza di macinazione premere i tasti corrispondenti (B7) Il campo di frequenza impostabile è compreso tra 5 e 30 Hz in livelli da 1Hz.
    - + premendo brevemente questo tasto aumenta la frequenza.
    - + premendo brevemente questo tasto diminuisce la frequenza.
 Tenendo premuto il tasto più a lungo, il display scorre più veloce.
- La frequenza del pre-raffreddamento e del raffreddamento intermedio è impostata in modo fisso su 5 Hz. Durante l'impostazione del tempo di pre-raffreddamento o di raffreddamento intermedio, la frequenza non è modificabile.

### 5.13 Avvio della fase di macinazione



#### Lesioni simili ad ustioni o congelamenti

Fuoriuscita di azoto liquido

- L'azoto liquido ha una temperatura di  $-196^{\circ}\text{C}$  e al contatto con la pelle o con gli occhi può provocare lesioni simili ad ustioni o congelamenti.
- **Non accendere mai la macchina senza cilindro di raffreddamento saldamente chiuso.**
- **Non accendere mai la macchina se un anello di tenuta (giara di macinazione, alloggiamento giara di macinazione, cilindro di raffreddamento) non è correttamente montato o è danneggiato.**

#### NOTA

La fase di macinazione può essere attivata solo se la calotta è chiusa.



Fig. 41: Avvio del processo di macinazione

- Premere il tasto START per avviare il processo di macinazione.
- Il LED Start (verde) si accende. Contemporaneamente si apre la valvola elettromagnetica e l'azoto liquido può affluire nel sistema di raffreddamento.

## 5.14 Macinazione pausa e continue

### 5.14.1 Pausa di macinazione

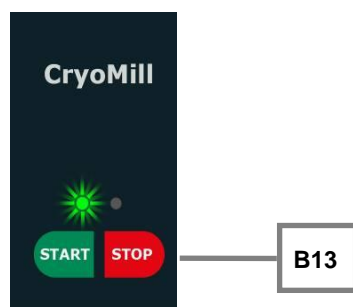


Fig. 42: Messa in pausa della macinazione

- Premere una volta il tasto STOP (**B13**).
- La macinazione viene interrotta e il LED sopra il tasto START lampeggia.

### 5.14.2 Interruzione della macinazione

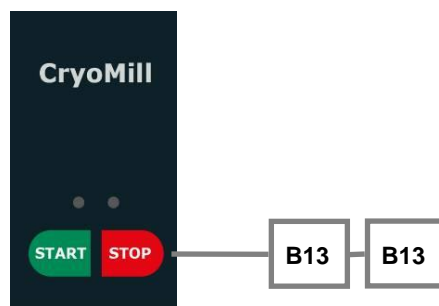


Fig. 43:

- Premere due volte il tasto STOP (**B13**).
- La macinazione viene terminata e i due LED risp. sopra il tasto START e sopra il tasto STOP sono spenti.

## 5.15 Arresto della fase di macinazione



Fig. 44: Interruzione della macinazione

- Premere il tasto STOP per terminare il processo di macinazione. Il LED STOP (rosso) si accende. Contemporaneamente si chiude la valvola elettromagnetica.

Se durante la funzione è stata interrotta l'alimentazione dell'azoto liquido, questo viene segnalato dal LED remaining time lampeggiante (**B6**) al termine della durata di macinazione. Premendo una volta il tasto, si interrompe il processo di macinazione, ad es. per valutare il materiale macinato. La durata di macinazione residua resta visualizzata sul display. Premendo nuovamente il tasto Start, il mulino prosegue la funzione fino al completo scadere del tempo di macinazione.

Premendo due volte il tasto Stop, si interrompe il processo di macinazione. L'apparecchio si porta nel modo Start.

Premendo il tasto Start, il display viene riattivato e la durata di macinazione viene resettata sull'ultimo valore di avvio.

Durante il processo di macinazione è possibile modificarne la durata. Il processo di macinazione termina automaticamente allo scadere della durata impostata. Il display viene resettato sull'ultimo valore di avviamento.

**NOTA** Se, a causa di azoto liquido insufficiente all'interno del circuito refrigerante, la macinazione viene interrotta, sul display appare il codice di errore E85 e si accende il LED sopra il tasto STOP. L'errore può essere tacitato premendo il tasto STOP. I LED sopra i tasti START e STOP lampeggiano in alternanza e viene visualizzato il tempo di funzione residuo.

- Per riprendere la macinazione (dovrà comunque essere ripristinata una quantità sufficiente di azoto liquido), premere il tasto START.
- Per interrompere la macinazione e visualizzare nuovamente i parametri originari, premere di nuovo sul tasto STOP.

Fa eccezione l'interruzione nella fase di pre-raffreddamento automatico (prima fase di raffreddamento) prima che inizi il tempo di processo (3 min.) con il conto alla rovescia. Dato che fino a quel momento non viene visualizzato alcun tempo di processo, in caso di errore E85 non viene fornita alcuna indicazione di tempo (tempo di funzione residuo).

### 5.16 Display delle ore di esercizio

- Disinserire l'apparecchio azionando l'interruttore di rete.

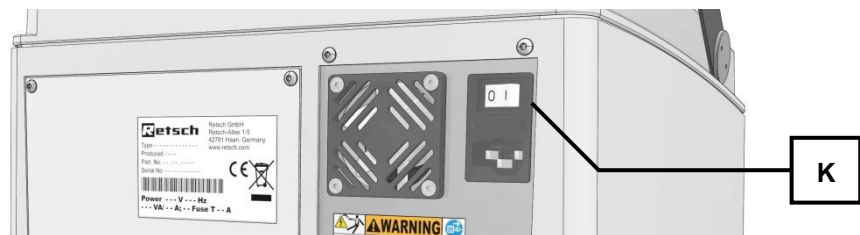


Fig. 45: Inserzione e disinserimento dell'apparecchio

- Mantenere premuti contemporaneamente i tasti cryo cycles (**B8**) + e frequency (**B7**) - e inserire l'apparecchio azionando l'interruttore di rete.

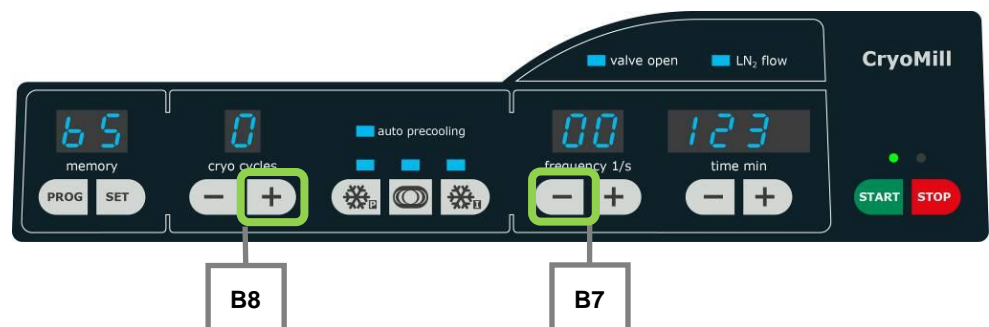


Fig. 46: Visualizzazione delle ore d'esercizio

Il tempo di funzione complessivo viene visualizzato in ore sulle quattro finestre di display. Il valore massimo visualizzabile è 999999 ore. Nelle prime due posizioni sono visualizzate le lettere bS .

Esempi:

bS0 00 012 = 12 ore d'esercizio

bS1 23 456 = 123456 ore d'esercizio

- Premere il tasto STOP per lasciare la visualizzazione delle ore d'esercizio

## 5.17 Display del software operativo

- Disinserire l'apparecchio azionando l'interruttore di rete.

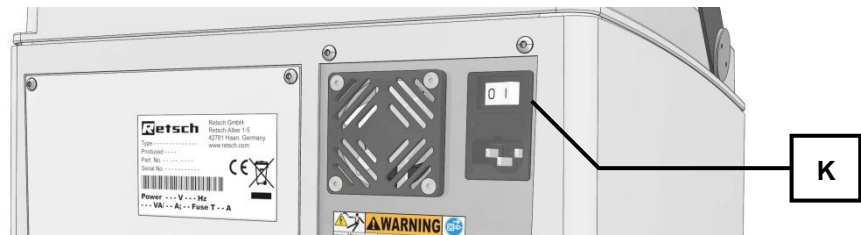


Fig. 47: Inserzione e disinserimento dell'apparecchio

- Mantenere premuti contemporaneamente i tasti cryo cycles (**B8**) + e frequency (**B7**) + e...
- ...inserire l'apparecchio azionando l'interruttore di rete.

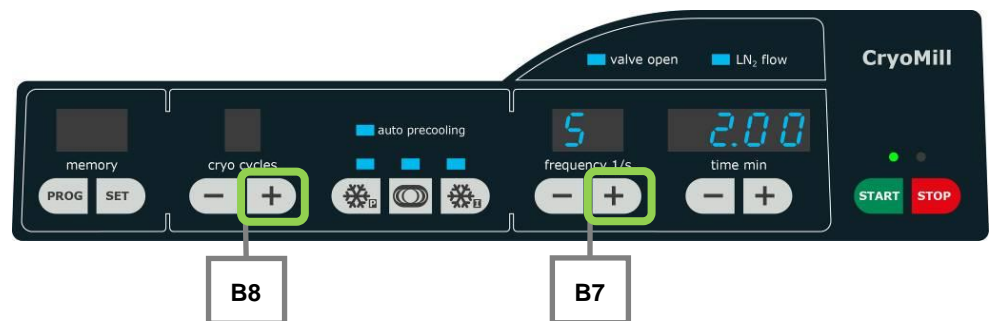


Fig. 48: Visualizzazione della versione software

La versione corrente del software operativo viene visualizzata ripartita sulle due finestre display di destra. In prima posizione è visualizzata la lettera S.

Esempi:

S 1.23 = Versione 1.23 del software operativo

S 2.00 = Versione 2.00 del software operativo

- Premere il tasto STOP per lasciare la visualizzazione delle software operativo.

## 5.18 Sostituzione dei fusibili dell'apparecchiatura

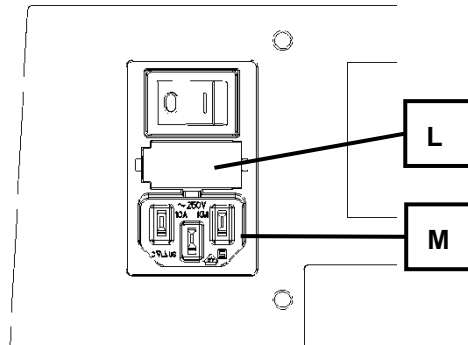


Fig. 49: Sostituzione dei fusibili

Per CryoMill sono necessari i seguenti fusibili in vetro :

2 T4A

- Scollegare la spina di alimentazione dalla presa dell'apparecchio (**M**).
  - Premere il fermo laterale. Il portafusibili (**L**) viene sbloccato e può essere estratto.
  - Sostituire i fusibili.
  - Premere il portafusibili (**L**) fino allo scatto.

## 6 Modalità operativa

### 6.1 Generalità

CryoMill è un prodotto all'avanguardia e altamente performante della Retsch GmbH. Grazie all'ampia gamma di accessori disponibili, CryoMill è un apparecchio che offre molteplici possibilità d'impiego nei laboratori dell'industria e della ricerca. Trova impiego prevalentemente nel settore chimico e farmaceutico, nel campo della mineralogia, della biologia ecc.



#### CAUTELA

2.V0004

##### Pericolo di esplosione o di incendio

Proprietà mutevoli dei campioni

- Tenere presente che le caratteristiche e quindi anche la pericolosità dei campioni possono subire modifiche durante il processo di macinazione.
- **In questo apparecchio non utilizzare materiali a rischio di esplosione o di incendio.**



#### ATTENZIONE

3.V0006

##### Rischio di danni alle persone

Pericolosità del campione

- In funzione della pericolosità del vostro campione, intraprendere contromisure necessarie ad escludere un rischio per le persone.
- **Prestare attenzione alle Direttive di sicurezza ed alle schede tecniche della vostra campionatura.**



### 6.2 La fase di macinazione

- Inserire nell'apposito alloggiamento le giare di macinazione riempite di materiale da macinare e di sfere di macinazione come descritto nel capitolo "Inserimento delle giare di macinazione".
- Chiudere la calotta protettiva.
- Impostare i parametri di macinazione.
- Aprire l'alimentazione esterna dell'azoto liquido.
- Accendere l'apparecchio.

Non aprire la calotta protettiva durante il processo di macinazione.

Le giare di macinazione vengono arrestate subito grazie al freno incorporato e il processo di macinazione non potrà più proseguire rispettando il tempo di funzione residuo .

L'apparecchio dovrà essere riavviato. In questo caso, saranno nuovamente disponibili i parametri di partenza .

### 6.3 Quantità di materiale in macinazione e granulometrie in alimentazione

Determinante per la buona riuscita di una macinazione nel Vibromulino criogenico della Retsch GmbH è, oltre alle impostazioni dell'apparecchio, anche la quantità di riempimento delle giare di macinazione. **Per la macinazione di materiali sfusi, è necessario che la giara sia riempita circa per un terzo di materiale campione e per un terzo di sfere.** Il terzo residuo è rappresentato dal volume libero della giara di macinazione, necessario per consentire il movimento delle sfere.

Se si prevede una macinazione con aumento di volume o con diminuzione di volume, è possibile adeguare la quantità del materiale campione in base alla gamma riportata nella tabella specifica. Ad esempio, per i materiali voluminosi, come lana, foglie, erbe ed affini, è necessaria una quota di riempimento del 70 – 80 %. Per le macinazioni a umido con sfere < 3 mm, la quota di sfere rispetto al volume della giara di macinazione dovrebbe essere del 60 %.

Volume nominale giara di macinazione [ml]	Quantità campione [ml]	Granulometria max. [mm]	Numero di sfere consigliate						
			Ø5 mm	Ø7 mm	Ø10 mm	Ø12 mm	Ø15 mm	Ø20 mm	Ø25 mm
1,5	0,2 – 0,5	1	1 – 2						
5,0	0,5 – 2,0	2		1 – 2	-	-	-	-	-
10,0	2,0 – 4,0	4		5 – 7	1 – 2	1 – 2		-	-
25,0	4,0 – 10,0	6			5 – 6	2 – 4	1 – 2	-	-
35,0	6,0 – 15,0	6			6 – 9	4 – 6	2 – 3	1	
50,0	8,0 – 20,0	8			12 – 14	6 – 8	3 – 4	1	1

Safe-Lock recipiente di reazione	Quantità campione	Granulometria max.	Numero di sfere consigliate	
			Ø3 mm	Ø5 mm
1.5 ml	0.5 ml	1 mm	10 - 12	2 - 3
2 ml	0.7 ml	1.2 mm	14 - 16	3 - 4

## 6.4 Modo di lavorare

La giara di macinazione e il suo contenuto preliminarmente vengono raffreddati per mezzo di azoto liquido (LN2) fino a quando diventa possibile frantumare materiali morbidi, come ad es. la gomma.

Per raggiungere la temperatura di frantumazione ottimale, è necessario un pre-raffreddamento. L'azionamento funziona con una bassa frequenza (5 Hz) per impedire il congelamento delle parti mobili dell'apparecchio. Nella fase di pre-raffreddamento, viene azionato il ventilatore che soffia l'aria riscaldata dal motore attraverso i fori dei bracci vibranti entro la camera di macinazione. Quest'aria calda impedisce l'eccessivo raffreddamento del supporto del braccio. Per questo motivo è necessario che anche dopo la disattivazione della frantumazione, il ventilatore continui a funzionare per qualche tempo.

Durante le prove preliminari è stato misurato un tempo di pre-raffreddamento medio di circa 10 - 15 minuti. Il tempo di frantumazione ha avuto una durata di circa 4 – 5 minuti.

Al raggiungimento della temperatura ottimale, la valvola viene disattivata. A partire da questo momento, il processo di frantumazione può avere inizio e la valvola si attiva / si disattiva in base alla temperatura.

La frantumazione può essere eseguita anche senza raffreddamento. In questo caso i cryo cycles vengono impostati su -.



Premendo la combinazione di tasti (B10) e (START B13) si avvia il raffreddamento Manuale. La valvola resta aperta per tutto il tempo in cui restano premuti i tasti.

## 7 Funzioni di sicurezza e display dei guasti/errori

### 7.1 Messaggi d'errore

Codice errore	(ERRORE) DESCRIZIONE	DEFECT DESCRIPTION TRANSLATION
E10	SOVRACCARICO AZIONAMENTO	DRIVE OVERLOAD
E21	ERRORE VELOCITA' ROTAZIONE	FAILURE ROTATION SPEED
E22	ERRORE TASTIERA	FAILURE KEYPAD
E24	ERRORE VALVOLA	FAILURE VALVE
E41	ERRORE SENSORE VELOCITA'	FAILURE SPEED SENSOR
E42	ERRORE SENSORE TEMPERATURA 1	FAILURE TEMPERATURE SENSOR 1
E43	ERRORE SENSORE TEMPERATURA 2	FAILURE TEMPERATURE SENSOR 2
E51	ERRORE INTERRUTTORE DI SICUREZZA	SAFETY SWITCH DEFECTIVE
E85	ASSENZA AZOTO	NO LIQUID NITROGEN
E86	PERDITA	LEAKAGE
H40	CHIUDERE APPARECCHIO	CLOSE MACHINE

## 8 Pulizia, usura e manutenzione

### 8.1 Pulizia

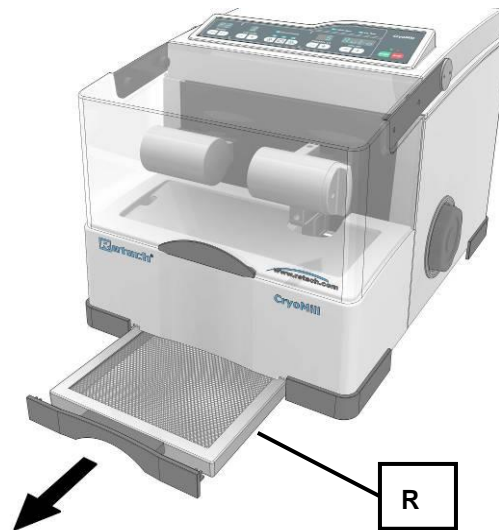


Fig. 50: Estrazione filtro di raccolta condensa

Il filtro di raccolta della condensa deve essere pulito regolarmente in base alle condizioni ambientali, al grado di usura e all'umidità complessiva dell'aria.

- Estrarre il filtro di raccolta della condensa (R).
  - Pulire il filtro di raccolta della condensa con un po' di normale detergente in acqua corrente.
  - Lassen Sie den Auffangfilter trocknen und setzen Sie ihn anschließend wieder in das Gerät ein.

### 8.2 Usura

A seconda della frequenza, dell'attività di macinazione e del materiale in macinazione, gli utensili di macinazione possono subire usura. È opportuno che venga verificata regolarmente l'usura delle giare di macinazione e delle sfere procedendo se necessario alla loro sostituzione.

### 8.3 Parti di usura


**ATTENZIONE**

V0013

#### Danni alla persona

Riparazioni inappropriate

- Le presenti istruzioni di esercizio non includono istruzioni di riparazione.
- **Per propria sicurezza, le riparazioni possono essere effettuate solo dalla Retsch GmbH o da un suo rappresentante autorizzato (Tecnici di assistenza).**

### 8.4 Manutenzione

A seconda della frequenza dell'attività di macinazione e del materiale in macinazione, gli utensili di macinazione possono subire usura. È opportuno che venga verificata regolarmente l'usura delle giare di macinazione e della/e sfera/e procedendo se necessario alla loro sostituzione.

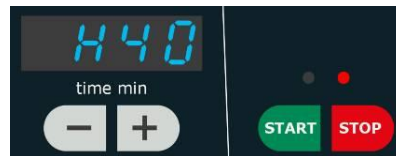
## 8.5 Tests

E' necessario verificare regolarmente la funzione dell'interruttore della calotta protettiva .

- Inserire l'apparecchio mediante l'interruttore (**K**).
- Avviare la funzione di macinazione con il tasto Start.
- Sollevare la calotta protettiva.

Con una luce di apertura di pochi cm, l'apparecchio si disattiva e sul display appare il codice H40.

- Cancellare H40 con il tasto Stop.



Se questa disattivazione non avviene, CryoMill deve essere immediatamente fatto controllare dal servizio assistenza Retsch.

## 9 Note di sicurezza e di tutela sul lavoro

### **ATTENZIONE**

#### **Pericolo di lesioni ad occhi e cute**

Congelamenti a causa di azoto liquido

- L'azoto liquido è caratterizzato da una temperatura pari a  $-196$  °C e può provocare, in caso di contatto con la cute o con gli occhi, lesioni simili ad ustioni oppure scatenare fenomeni di congelamento.
- **Manipolando azoto liquido utilizzare in linea di principio sempre occhiali e guanti di protezione.**



### **ATTENZIONE**

#### **Impiego di azoto liquido**

- La Retsch GmbH esclude qualsivoglia rivendicazione di responsabilità che possa conseguire all'impiego di azoto liquido.
- **Prestare attenzione alle norme di sicurezza redatte dal fornitore di liquido refrigerante.**



### 9.1 Generalità

Nel presente capitolo sono riepilogate le Direttive generali di tutela sul lavoro nella manipolazione di azoto liquido.

### **ATTENZIONE**

#### **Manipolazione di azoto liquido**

Situazioni generali di rischio

- Le seguenti situazioni di pericolo possono subentrare in caso di manipolazione di azoto liquido: condizioni di carenza di ossigeno, ustioni criogeniche, pericolo di esplosione, arricchimento di ossigeno
- **Tutti gli utilizzatori devono essere edotti circa i rischi indotti da attività con azoto liquido, in modo da poter lavorare in assenza di pericolo.**

## 9.2 Note di sicurezza per la manipolazione di azoto liquido

### 9.3 Carenza di ossigeno

La composizione volumetrica dell'aria in base ai suoi componenti principali è pari a:

- ossigeno O<sub>2</sub> 21 %
- azoto N<sub>2</sub> 78 %
- argo Ar 1 %

I gas contenuti nell'atmosfera non sono tossici, ma la variazione di concentrazione (in particolare variazioni nella concentrazione di ossigeno) presenta ripercussioni sulla vita e sui fenomeni di combustione. È pertanto imprescindibile il fatto che l'aria inspirata contenga sufficiente ossigeno (> 19 %).

L'uomo non può percepire variazioni nella composizione dell'aria entro il tempo effettivamente necessario, perché i componenti sono incolori ed inodori.

#### 9.3.1 Rischiosità

Il rischio di soffocamento sussiste in conseguenza della normale evaporazione dell'azoto liquido, il quale di concerto elimina l'ossigeno nell'aria. Un apporto ridotto di ossigeno è pericoloso e può provocare la morte per soffocamento. La reazione dell'organismo rispetto ad un apporto ridotto di ossigeno è assai diversa a seconda del soggetto. Non è possibile riportare dati esatti e di validità generale in merito ai sintomi provocati dalla carenza di ossigeno.

Esempio: in condizioni normali (20° C; 1.013 mbar) 1 l di azoto liquido evapora a dare 680 l di azoto gassoso.

#### 9.3.2 Cause

La carenza di ossigeno può fra l'altro insorgere nelle seguenti attività o condizioni:

- azoto in forma liquida o gassosa
- evaporazione naturale di azoto liquido
- travaso di azoto liquido
- leakages presso recipienti per azoto liquido o gassoso
- difetti nell'alimentazione od aspirazione di aria
- ribaltamento del recipiente

La presente lista non assume carattere di completezza.

#### 9.3.3 Raccomandazioni

Per prevenire il rischio di un apporto ridotto di ossigeno occorre tassativamente rispettare le contromisure che seguono.

Il recipiente:

- deve essere mantenuto assolutamente in posizione verticale
- deve essere dotato di un idoneo coperchio isolante
  - va protetto dalla luce solare diretta e non può essere collocato in prossimità di fonti di calore
  - non può essere trasportato tramite veicoli in condizioni di riempimento
  - va protetto da colpi, scuotimenti e movimenti repentini
  - va aerato costantemente e adeguatamente presso tutti i locali di posizionamento
  - va manipolato indossando una dotazione protettiva personale (guanti idonei, occhiali di protezione oppure visiera protettiva e calzature di sicurezza)

inoltre

- occorre controllare costantemente il tenore di ossigeno nell'ambiente
  - occorre portare con sé un misuratore di ossigeno
  - è consentito operare con azoto liquido solo a personale addestrato.
- La presente lista non assume carattere di completezza.

### 9.3.4 Comportamento generale per il caso di infortunio

In caso di infortunio provocato da carenza di ossigeno occorre rispettare le regole che seguono.

- Porre in sicurezza l'ambiente circostante per ovviare ad infortuni sequenziali.
- Agire in modo rapido.
- Gli addetti al salvataggio devono assumere contromisure di autoprotezione (respiratore).
- Trasportare i feriti fuori dall'ambiente a rischio.
- Osservare le norme interne di esercizio per il caso di emergenze.
- Aerare sufficientemente gli ambienti interessati.
- Appurare la causa dell'infortunio.

La presente lista non assume carattere di completezza.

## 9.4 Ustioni criogeniche

L'azoto liquido è molto freddo (-196 °C).

Le superfici di recipienti che siano stati posti a contatto con azoto liquido (particolarmente in fase di riempimento), possono provocare ustioni da contatto cutaneo.

### 9.4.1 Rischiosità

I liquidi criogenici possono:

- provocare ustioni al corpo umano
  - rendere fragili determinati materiali (metallo e plastica), che non siano particolarmente idonei per basse temperature
  - provocare un'intensa formazione di nebbia a seconda dell'umidità atmosferica.

### 9.4.2 Cause

Sussistono due tipologie di ustioni criogeniche.

#### 9.4.2.1 Ustioni da schizzi

Nella manipolazione di campioni così come, in generale, in ciascun rapporto con azoto liquido, occorre tassativamente proteggersi dagli schizzi. È possibile scatenare ustioni criogeniche con gravi danni sequenziali, in particolare a occhi e viso.

#### 9.4.2.2 Ustioni da contatto

Il contatto della pelle con materiali freddi provoca congelamenti od ustioni di tipo criogenico. Le parti interne dei contenitori o del materiale stoccato (campioni) non devono essere mai toccate od afferrate a mani nude.

### 9.4.3 Raccomandazioni

Per prevenire il rischio di ustioni occorre rispettare tassativamente i punti che seguono:

- non porre mai la cute a contatto con fluidi criogenici
  - non afferrare mai le pareti fredde, non isolate o congelate di un recipiente
  - indossare dotazione protettiva personale (guanti adeguati, occhiali di protezione oppure visiera e calzature di sicurezza)
- mantenere il recipiente tassativamente in posizione verticale
  - per il travaso, utilizzare materiale idoneo (ad es. tubo metallico corrugato o tubo flessibile in PTFE)
- addestrare il personale.

La presente lista non assume carattere di completezza.

### 9.4.4 Norme comportamentali generali in seguito a spruzzi di azoto liquido

#### 9.4.4.1 Negli occhi

- lavare gli occhi per 15 min con abbondante acqua
- tenere presenti le istruzioni interne per casi di emergenza
- consultare un medico

#### 9.4.4.2 Sulla cute

- non strofinare
- se possibile, togliere od allentare il vestiario
- riscaldare le parti interessate in modo lento e progressivo
- non applicare nulla sulla parte ustionata
- tenere presenti le istruzioni interne per casi di emergenza
- consultare un medico.

Entrambe le liste non assumono carattere di completezza.

## 9.5 Pericolo di esplosione

### 9.5.1 Rischiosità

L'evaporazione di azoto liquido può comportare una sovrappressione nel recipiente.

### 9.5.2 Cause

Un incremento della pressione nel recipiente può essere riconducibile a:

- strutturazione inadeguata (impiego di un coperchio richiudibile saldamente)
- congelamento del collo e del coperchio isolante.

La presente lista non assume carattere di completezza.

### 9.5.3 Raccomandazioni

Per prevenire il pericolo di esplosione:

- impiegare sempre un coperchio isolante idoneo (prestare attenzione al foro di scarico del gas)
- rispettare i livelli, in modo da ovviare alla formazione di ghiaccio presso il coperchio isolante
- collocare il recipiente in ambienti asciutti e coperti
- controllare l'umidità atmosferica entro il locale di stoccaggio
- verificare regolarmente se il recipiente presenta accumulo di condensa
  - verificare regolarmente la presenza di danneggiamenti della superficie o del materiale.

La presente lista non assume carattere di completezza.

### 9.5.4 Comportamento generale per il caso di infortunio

In caso di infortunio provocato da carenza di ossigeno è necessario rispettare le seguenti regole.

- Porre in sicurezza l'ambiente per prevenire infortuni sequenziali.
- Agire in modo rapido.
- Gli addetti al salvataggio devono assumere contromisure di autoprotezione (respiratore).
- Trasportare i feriti fuori dall'ambiente a rischio.
- Osservare le norme interne di esercizio per il caso di emergenze.
- Aerare sufficientemente gli ambienti interessati.
- Appurare la causa dell'infortunio.

La presente lista non assume carattere di completezza.

## 9.6 Arricchimento di ossigeno

### 9.6.1 Rischiosità

L'arricchimento di ossigeno può incrementare il rischio di esplosione e di incendio.

### 9.6.2 Cause

L'ossigeno può subire condensa dall'aria a causa dell'utilizzo di azoto liquido e può parimenti liquefare perché il punto di ebollizione dell'ossigeno (ca.  $-183^{\circ}\text{C}$ ) si pone al di sopra di quello dell'azoto ( $-196^{\circ}\text{C}$ ).

### 9.6.3 Raccomandazioni

I punti che seguono vanno evitati in caso di eventuale arricchimento di ossigeno:

- non fumare
- ove possibile, tenere lontano dal recipiente materiali facilmente infiammabili
  - allontanare tutte le fonti di incendio (fiamme libere e luce, generatori di scintille, fiammiferi, accendini etc.)
- aerare costantemente ed adeguatamente gli ambienti di installazione
- pulire regolarmente il pavimento
- addestrare il personale
- indossare dotazione protettiva personale
- controllare costantemente il tenore di ossigeno
- portare sempre con sé un misuratore di ossigeno.

La presente lista non assume carattere di completezza.

## 9.7 Ambiente circostante l'apparecchiatura

### 9.7.1 Locali

L'ambiente in cui è collocata l'apparecchiatura deve:

- consentire ai collaboratori l'attività scevra da rischi;
- disporre di un sistema di aerazione costantemente attivo ed adeguato;
  - possedere un pavimento planare e non poroso, in grado di sopportare il peso del recipiente;
  - disporre per ciascuno, in modo visibile, schede tecniche di sicurezza relative all'azoto liquido;
- inibire l'accesso a persone non autorizzate;
- consentire il riempimento in sicurezza del recipiente;
  - consentire l'accesso al recipiente a fronte di ispezione, pulizia e manutenzione.

La presente lista non assume carattere di completezza.

## 10 Smaltimento

In caso di smaltimento, rispettare le Norme di Legge correlate.

Informazioni inerenti allo smaltimento di apparecchiature elettriche ed elettroniche nella Comunità Europea.

In seno alla Comunità Europea, per apparecchiature ad azionamento elettrico è prescritto lo smaltimento secondo normative nazionali che si basano sulla Direttiva UE 2002/96/CE inerente ad apparecchiature elettriche ed elettroniche usate (WEEE).

In base a ciò, tutte le apparecchiature fornite dopo il 13.08.2005 in ambito "Business-to-Business", di cui fa parte il presente prodotto, non possono più essere smaltite unitamente ai rifiuti urbani o domestici. Per documentare tale prescrizione, dette apparecchiature sono dotate della seguente simbologia distintiva:

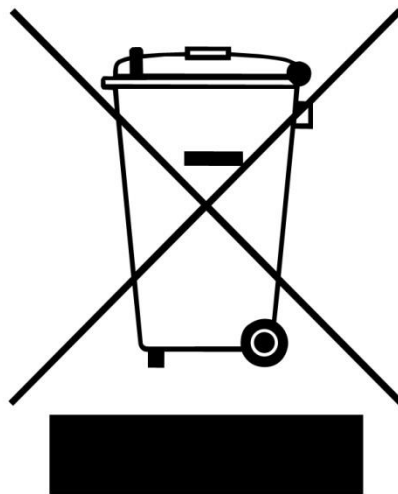


Fig. 51: simbologia distintiva di smaltimento

Dal momento che le prescrizioni di smaltimento in ambito UE possono differenziarsi da Paese a Paese, in caso di necessità raccomandiamo di contattare il vostro Fornitore. In Germania questo obbligo di identificazione è operativo dal 23.03.2006. A partire da questo termine, il Costruttore deve offrire, per tutte le apparecchiature fornite dal 13.08.2005, un'adeguata possibilità di ripresa.

Per tutte le apparecchiature fornite prima del 13.08.2005, del corretto smaltimento è responsabile l'utilizzatore finale.

## 11 Index

<b>4</b>	
4 A	50
<b>A</b>	
Acqua di condensa	24
Allacciamento dell'afflusso di refrigerante	22
Altezza	13
Ambiente circostante l'apparecchiatura	62
Amperaggio	20
Amperaggio fusibili	20
Ampiezza	13
Andamento di due cicli di macinazione	40
Andamento di un ciclo di macinazione singolo	39
Anno di fabbricazione	20
annotazioni di sicurezza	7
Arresto della fase di macinazione	47
Arricchimento di ossigeno	61
Aumento di volume durante la macinazione	52
Ausilio di apertura	35
Avvertenze generali per la sicurezza	8
Avvio del processo di macinazione	46
Avvio della fase di macinazione	46
Azionamento	16
Azionamento dell'apparecchio	27
<b>B</b>	
Bloccaggio della giara di macinazione	34
bS	48
<b>C</b>	
Calotta protettiva	51
Campo di frequenza	45
Cancellazione di un programma	42
Carenza di ossigeno	58
Cause	58, 59, 60, 61
cavo di collegamento	21
Chiarimenti sui cicli di macinazione	39
Cicli di macinazione	43
Ciclo di macinazione singolo	39
Cilindro di raffreddamento	33, 36, 37
Classe di protezione	13
Codice a barre	20
Codice articolo	20
Collegamento elettrico	21
Comportamento generale per il caso di infortunio	59, 61
Contrassegno di smaltimento	20
Coperchio	22
Coperchio cilindro di raffreddamento	22
Copyright	6
Creazione / modifica di un programma	42
cryo cycles	39
<b>D</b>	
danni alle persone di entità media o ridotta	7
Dati tecnici	12
Denominazione apparecchio	27
Denominazione dell'apparecchio	20
Destinatari	27
Dimensioni	13
Diminuzione di volume durante la macinazione	52
Display del software operativo	49
Display delle ore di esercizio	48
Dispositivi di protezione	12
Durata della macinazione	39, 44
<b>E</b>	
Elementi di comando	30
Emissioni	12
Eppendorf	37
Estrazione della giara di macinazione	34
Estrazione filtro di raccolta condensa	17
<b>F</b>	
Fermo di sicurezza giara di macinazione	33
Fermo di trasporto	16
rimozione	16
Filtro di raccolta condensa	17, 55
Finezza finale	27
Foro di uscita azoto in forma gassosa	26
Frantumazione con raffreddamento	39
Frantumazione senza raffreddamento	39
frequency 1/s	39
Frequenza di macinazione	45
Frequenza di rete	20
Funzione interruttore calotta protettiva	56
Funzioni	30
Funzioni di sicurezza e display dei guasti/errori	54
Fusibili in vetro	50
<b>G</b>	
Generalità	51, 57
Giara di macinazione	
inserimento	32
quantità di riempimento	51
Giare di macinazione speciali	27
Grado di riempimento	27
gravi danni alle persone	7
Gruppo di destinazione	8
<b>H</b>	
H40	56
<b>I</b>	
Imballaggio	14
Impostazione dei cicli di macinazione	43
Impostazione del tempo di preraffreddamento	43
Impostazione della durata del raffreddamento	
intermedio	45
Impostazione della durata di macinazione	44
Impostazione della frequenza di macinazione	45
Impostazione tempo di pre-raffreddamento	43
Indirizzo del fabbricante	20
Informazioni sul Manuale d'uso	6
Inserimento adattatore giare di macinazione	37

Inserimento dell'adattatore per 4/2 giare di macinazione da 5 ml .....	36	pennacchio di vapore .....	15
Inserimento della giara di macinazione .....	33	Pericolo di esplosione .....	60
Inserimento della tenuta per la camicia di raffreddamento .....	36	Peso .....	13, 20
Inserimento e prelievo di speciale giara di macinazione CryoMill .....	32	Portafusibili .....	50
Inserimento giare di macinazione da 5ml .....	36, 37	Posizionamento coperchio cilindro di raffreddamento .....	36
Inserimento provette di reazione .....	38	Posizione giare di macinazione da 5ml .....	37
Inserimento/modifica spazio di memoria .....	42	Potenza .....	20
Installazione .....	14	Potenza nominale .....	13
Installazione dell'apparecchio .....	15	Pre-raffreddamento automatico .....	44
Interruzione alimentazione azoto liquido .....	47	Pre-raffreddamento con tempo impostabile .....	44
Interruzione della macinazione .....	47	Prescrizioni del punto di installazione .....	21
Istruzioni d'uso .....	6	Pressione di alimentazione .....	24
Istruzioni di riparazione .....	6	Profondità .....	13
<b>L</b>		protezione esterna .....	21
La fase di macinazione .....	51	Provette di reazione .....	37
LED remaining time lampeggiante .....	47	Provette di reazione Eppendorf .....	38
Listello di presa .....	19	Pulizia .....	55
Livello di potenza sonora .....	12	Pulizia .....	55
Locali .....	62	<b>Q</b>	
$L_{pAeq}$ .....	12	Quantità di materiale in macinazione e granulometrie in alimentazione .....	51
Luce di apertura .....	56	Quota altimetrica di collocazione .....	15
Luogo di installazione		<b>R</b>	
condizioni .....	14	Raccomandazioni .....	58, 60, 61
LWA .....	12	Recapito per assistenza .....	10
<b>M</b>		Recupero dei campioni .....	27
Macinazione con programma .....	41	Revisioni .....	6
Macinazione pausa e continue .....	47	Riempimento ottimale giara di macinazione .....	27
Macinazione senza programma .....	41	Rimozione dell'afflusso di agente refrigerante .....	25
Manutenzione .....	55	Rimozione fermo di sicurezza giara di macinazione .....	33
Marcatura CE .....	20	Riparazione .....	10
Marcatura UKCA .....	20	Rischiosità .....	58, 59, 60, 61
Materiali .....	27	<b>S</b>	
Materiali voluminosi .....	27	Sbalzi termici ed acqua di condensa .....	14
Messaggi d'errore .....	54	Scarico della pressione .....	25
Modalità operativa .....	51	Schema del sistema di raffreddamento .....	23
Modifiche .....	6	Selezione di un programma .....	41
modo di lavorare .....	53	simbologia distintiva di smaltimento .....	63
Modo programma .....	41	Smaltimento .....	63
Modulo di conferma per il responsabile di gestione .....	11	Software .....	49
Mulino da laboratorio .....	12	Sostituzione dei fusibili dell'apparecchiatura .....	50
<b>N</b>		Spiegazione dei simboli nelle avvertenze per la sicurezza .....	7
Norme comportamentali generali in seguito a spruzzi di azoto liquido .....	60	Superficie di appoggio richiesta .....	13
Note di sicurezza e di tutela sul lavoro .....	57	<b>T</b>	
Note di sicurezza per la manipolazione di azoto liquido .....	58	T 4 A .....	50
Numero di serie .....	20	Targhetta identificativa .....	20
<b>O</b>		descrizione .....	20
Ore d'esercizio .....	48	targhetta identificativa del tipo .....	21
<b>P</b>		Temperatura ambiente .....	14
Parametri di emissione acustica .....	12	Tempo di funzione .....	48
Parametri di partenza .....	51	Tempo di funzione complessivo .....	48
Parti di usura .....	55	Tempo di funzione residuo .....	51
		Tempo di pre-raffreddamento .....	43
		Tempo di pre-raffreddamento .....	39

---

Tempo di raffreddamento intermedio .....	39, 45
Tests .....	56
Tipo di fusibili .....	20
Trasporto .....	14, 16
Tubo di sfiato .....	26

**U**

Umidità atmosferica .....	14
umidità relativa massima .....	14
Uscita di aria fredda .....	26
Uso dell'ausilio di apertura .....	36
Uso dell'ausilio di apertura .....	34
Ustioni criogeniche .....	59
usura .....	55
Usura .....	55

Utilizzo dell'apparecchio conforme alle norme ..	27
--	----

**V**

Valore di emissione riferito al posto di lavoro ....	12
Variante di tensione .....	20
Versione del software operativo .....	49
Vista degli elementi di servizio e del display .....	28
Vista frontale .....	28
Vista lato posteriore .....	28
Visualizzazione .....	30
Visualizzazione dei parametri di macinazione ...	42
Visualizzazione della versione software .....	49
Visualizzazione ore d'esercizio .....	48
Volumi disponibili giare di macinazione .....	27

# VIBROMULINO CRIOGENICO

CryoMill | 20.749.xxxx

## DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ UE

Con la presente dichiariamo, rappresentati dal firmatario, che l'apparecchio sopra denominato è conforme alle seguenti direttive e norme armonizzate:

### Direttiva Macchine 2006/42/CE

Norme applicate, in particolare:

DIN EN ISO 12100	Sicurezza del macchinario - Principi generali di progettazione
DIN EN 61010-1	Norme di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, comando e regolazione e da laboratorio

### Compatibilità elettromagnetica 2014/30/UE (testato a 230 V, 50 Hz)

Norme applicate, in particolare:

EN 55011	Apparecchi industriali, scientifici e medicali - Caratteristiche di radiodisturbo - Limiti e metodi di misura
DIN EN 61326-1	Apparecchi elettrici di misura, controllo e laboratorio - Requisiti di compatibilità elettromagnetica

### Restrizione dell'uso di sostanze pericolose (RoHS) 2011/65/UE

### Incaricato autorizzato per la compilazione della documentazione tecnica:

Julia Kürten (Documentazione tecnica)

Dichiariamo inoltre che la documentazione tecnica pertinente relativa all'apparecchio summenzionato è stata redatta secondo le disposizioni dell'Appendice VII parte A della Direttiva Macchine e che ci impegniamo a fornire su richiesta tale documentazione alle autorità di vigilanza del mercato.

**In caso di modifiche all'apparecchio non concordate con la Retsch GmbH, nonché in caso di impiego di accessori o di ricambi non omologati, il presente certificato perde la sua validità.**

Retsch GmbH

Haan, 09/2023



Dr. Frank Janetta, Direttore Sviluppo





**Retsch**<sup>®</sup>

**Diritto d'autore**

© Copyright by  
Retsch GmbH  
Retsch-Allee 1-5  
42781 Haan  
Germania