

Manuale operativo

# Lyovapor™ L-210 Basic/L-210 Pro



## **Note editoriali**

Identificazione del prodotto:  
Manuale operativo (Originale) Lyovapor™ L-210 Basic/L-210 Pro  
11594695

Data di pubblicazione: 10.2025

Versione A

BÜCHI Labortechnik AG  
Meierseggrasse 40  
CH-9230 Flawil  
E-mail: [quality@buchi.com](mailto:quality@buchi.com)

BUCHI si riserva il diritto di apportare al manuale le modifiche ritenute necessarie alla luce dell'esperienza, in particolare per quanto riguarda la struttura, le illustrazioni e i dettagli tecnici. Questo manuale è protetto da copyright. Le informazioni ivi contenute non possono essere riprodotte, distribuite o utilizzate per scopi di concorrenza né rese disponibili a terzi. Inoltre, è vietata la produzione di qualsiasi componente con l'ausilio del presente manuale senza previo accordo scritto.

# Indice

<b>1</b>	<b>Informazioni su questo documento .....</b>	<b>7</b>
1.1	Caratteri e simboli .....	7
1.2	Marchi .....	7
1.3	Strumenti collegati.....	7
<b>2</b>	<b>Sicurezza.....</b>	<b>8</b>
2.1	Uso previsto .....	8
2.2	Uso improprio .....	8
2.3	Qualifica del personale.....	8
2.4	Dispositivi di protezione individuale .....	9
2.5	Avvertenze riportate nel presente documento .....	9
2.6	Simboli di avvertenza .....	9
2.7	Rischi residui.....	11
2.7.1	Guasti durante il funzionamento .....	11
2.7.2	Vapori tossici.....	11
2.7.3	Superfici fredde e surriscaldate .....	12
2.7.4	Rottura di vetri e materiali acrilici .....	12
2.7.5	Danni al condensatore .....	12
2.7.6	Bassa pressione interna .....	12
2.8	Modifiche.....	12
<b>3</b>	<b>Descrizione del prodotto .....</b>	<b>13</b>
3.1	Descrizione del funzionamento .....	13
3.1.1	Congelamento.....	13
3.1.2	Essiccazione primaria .....	13
3.1.3	Essiccazione secondaria .....	14
3.2	Struttura .....	15
3.2.1	Vista frontale .....	15
3.2.2	Vista posteriore .....	16
3.2.3	Collegamenti sul lato posteriore.....	17
3.2.4	Pannello di controllo.....	18
3.3	Articoli forniti in dotazione .....	18
3.4	Targhetta .....	19
3.5	Dati tecnici.....	19
3.5.1	Lyovapor™ L-210 Basic/L-210 Pro.....	19
3.5.2	Condizioni ambientali.....	20
3.5.3	Materiali .....	20
3.5.4	Punto di installazione .....	21
3.6	Specifiche del refrigerante .....	22
<b>4</b>	<b>Trasporto e conservazione .....</b>	<b>23</b>
4.1	Trasporto .....	23
4.2	Conservazione .....	23
4.3	Sollevamento dello strumento .....	23

<b>5</b>	<b>Installazione</b>	<b>25</b>
5.1	Operazioni preliminari all'installazione	25
5.2	Realizzazione dei collegamenti elettrici	25
5.3	Protezione antisismica	26
5.4	Messa in funzione dello strumento	26
5.4.1	Preparazione dello strumento	26
5.4.2	Allestimento dell'unità di controllo avanzato del vuoto	27
5.4.3	Allestimento dell'unità di controllo del basso vuoto	29
5.4.4	Collegamento del gas inerte (opzionale)	29
5.4.5	Assemblaggio del sensore di pressione PPG011	29
5.5	Messa in funzione della pompa da vuoto	30
5.6	Stabilire il collegamento alla rete LAN	32
5.6.1	Requisiti per le impostazioni di rete locali	32
5.6.2	Preparazione dello strumento per l'uso della app	32
5.6.3	Abilitare l'accesso al BUCHI Cloud	32
5.7	Inserimento della scheda SD	32
5.8	Installazione del vassoio per la pompa da vuoto	33
<b>6</b>	<b>Interfaccia</b>	<b>35</b>
6.1	Layout del pannello di controllo	35
6.2	Barra delle funzioni	35
6.3	Ulteriori simboli sull'unità di controllo	37
6.4	Barra dei menu	37
6.4.1	Menu Avvio	37
6.4.2	Menu preferiti	38
6.4.3	Menu Metodo	38
6.4.4	Menu Configurazioni	38
6.4.5	Menu Avvisi	38
6.4.6	Menu Grafico	38
6.5	Barra di stato	39

<b>7</b>	<b>Funzionamento</b>	<b>41</b>
7.1	Esecuzione manuale della liofilizzazione	41
7.1.1	Preparazione dello strumento	41
7.1.2	Avvio della liofilizzazione	42
7.1.3	Modifica dei parametri a processo in corso	43
7.1.4	Esecuzione di una prova della differenza di pressione per il rack di essiccazione con collettore	43
7.1.5	Conclusione della liofilizzazione	44
7.2	Modifica di un metodo	44
7.2.1	Creazione di un nuovo metodo	45
7.2.2	Modifica del nome di un metodo	45
7.2.3	Impostazione della temperatura di collasso del campione	45
7.2.4	Impostazione del tipo di gas	46
7.2.5	Impostazione della temperatura del vassoio	46
7.2.6	Impostazione dei passaggi di un metodo	47
7.2.7	Impostazione delle fasi di un metodo	48
7.3	Cancellazione di un metodo	51
7.4	Impostazione della determinazione del punto finale	51
7.4.1	Esecuzione di una prova della differenza di pressione (opzionale)	51
7.4.2	Esecuzione di una prova della differenza di pressione per il rack di essiccazione con collettore (opzionale)	53
7.4.3	Determinazione del valore di offset	54
7.4.4	Esecuzione di una prova della differenza di temperatura	55
7.5	Esecuzione della liofilizzazione con un metodo (solo unità Pro)	56
7.5.1	Preparazione dello strumento	56
7.5.2	Selezione di un metodo	56
7.5.3	Avvio della liofilizzazione	57
7.5.4	Modifica dei parametri a processo in corso	57
7.5.5	Conclusione della liofilizzazione	58
7.6	Arresto dello strumento	58
7.7	Sbrinamento del condensatore a ghiaccio con gas caldo (opzionale)	59
7.8	Spegnimento dello strumento	60
7.9	Uso degli accessori per l'essiccazione	60
7.9.1	Azionamento della camera di essiccazione in acrilico con stoppering (ripiani riscaldabili)	60
7.9.2	Azionamento della camera di essiccazione in acrilico con stoppering (ripiani non riscaldabili)	63
7.9.3	Determinazione del numero di palloni per rack e camera di essiccazione con collettore	66
7.9.4	Uso della camera di essiccazione Acryl Manifold (vassei riscaldabili)	67
7.9.5	Uso della camera di essiccazione Acryl Manifold (vassei non riscaldabili)	70
7.9.6	Uso della camera di essiccazione Acryl (vassoio riscaldabile)	72
7.9.7	Camera di essiccazione operativa in acrilico (ripiano non riscaldabile)	74
7.9.8	Uso dell'essiccatore a contenitori multipli	76
7.9.9	Uso delle valvole del collettore	78

<b>8</b>	<b>Pulizia e manutenzione.....</b>	<b>79</b>
8.1	Interventi di manutenzione .....	79
8.2	Pulizia degli O-ring da 300 mm .....	79
8.3	Pulizia dei rack di essiccazione superiori .....	79
8.4	Pulizia dell'alloggiamento .....	80
8.5	Pulizia e manutenzione dei simboli di avviso e indicazione .....	80
8.6	Pulizia della manopola rotante della valvola di scarico .....	80
8.7	Pulizia delle fessure di ventilazione .....	80
8.8	Pulizia della membrana della valvola di scarico .....	80
8.9	Controllo e sostituzione dei componenti in vetro .....	80
8.10	Manutenzione della pompa da vuoto .....	80
8.11	Pulizia dello strumento .....	80
8.12	Pulizia del tubo del vuoto .....	81
8.13	Pulizia delle guarnizioni KF .....	81
8.14	Esecuzione della prova di vuoto .....	81
8.15	Esecuzione della prova di tenuta .....	82
	8.15.1 Esecuzione della prova di tenuta con una camera di essiccazione .....	82
	8.15.2 Esecuzione della prova di tenuta con un essiccatore a contenitori multipli .....	84
<b>9</b>	<b>Interventi in caso di guasti .....</b>	<b>86</b>
9.1	Ricerca di errori .....	86
9.2	Messaggi di errore .....	87
9.3	Ricerca della valvola del collettore che perde .....	91
9.4	Individuazione di una perdita nella valvola di regolazione o di aerazione .....	92
<b>10</b>	<b>Dismissione e smaltimento .....</b>	<b>93</b>
10.1	Messa fuori esercizio .....	93
10.2	Smaltimento .....	93
10.3	Restituzione dello strumento .....	93
<b>11</b>	<b>Appendice .....</b>	<b>94</b>
11.1	Parti di ricambio e accessori .....	94
	11.1.1 Accessori .....	94
	11.1.2 Accessori per rack di essiccazione superiore .....	95
	11.1.3 Parti di ricambio .....	98
	11.1.4 Parti soggette a usura .....	99
	11.1.5 Software .....	99
	11.1.6 Kit IQ/OQ .....	99
	11.1.7 Kit di manutenzione .....	99

# 1 Informazioni su questo documento

Il presente manuale operativo è applicabile a tutte le varianti dello strumento.

Leggere questo manuale operativo prima di utilizzare lo strumento e attenersi alle istruzioni per garantire un funzionamento sicuro e senza ostacoli.

Conservare questo manuale operativo per uso futuro e trasmetterlo a un eventuale utente o proprietario successivo.

BÜCHI Labortechnik AG non si assume alcuna responsabilità per danni, guasti e malfunzionamenti derivanti dal mancato rispetto del presente manuale operativo.

In caso di domande dopo la lettura di questo manuale operativo:

- Contattare il Servizio clienti BÜCHI Labortechnik AG.

<https://www.buchi.com/contact>

## 1.1 Caratteri e simboli



### NOTA

Questo simbolo indica informazioni utili e importanti.

- ☑ Questo segno indica un presupposto che deve essere soddisfatto prima dell'esecuzione dell'azione successiva.

- Questo segno indica un'azione che deve essere eseguita dall'utente.

- ⇒ Questo segno indica il risultato di un'azione eseguita correttamente.

Carattere	Spiegazione
<i>Finestra</i>	Le finestre del software sono identificate da questo carattere.
<i>Schede</i>	Le schede sono identificate da questo carattere.
<i>Finestre di dialogo</i>	Le finestre di dialogo sono identificate da questo carattere.
<i>[Tasti del programma]</i>	I tasti del programma sono contrassegnati in questo modo.
<i>[Nomi dei campi]</i>	I nomi dei campi sono contrassegnati in questo modo.
<i>[Menu / Voci di menu]</i>	I menu o le voci di menu sono contrassegnati in questo modo.
<b>Visualizzazioni dello stato</b>	Le visualizzazioni dello stato sono contrassegnate in questo modo.
<b>Messaggi</b>	I messaggi sono contrassegnati in questo modo.

## 1.2 Marchi

I nomi dei prodotti e i marchi registrati o non registrati riportati nel presente documento vengono utilizzati per scopi puramente identificativi e restano, in ogni caso, di proprietà del rispettivo titolare.

## 1.3 Strumenti collegati

Oltre alle indicazioni presenti in questo manuale d'uso, attenersi alle istruzioni e alle specifiche indicate nella documentazione degli strumenti collegati.

## 2 Sicurezza

### 2.1 Uso previsto

Lo strumento viene utilizzato per liofilizzare materiali solidi in fiale, flaconcini, piastre, palloni a collo tondo o largo e vassoi ed è destinato esclusivamente a tale scopo. Lo strumento può essere impiegato nei laboratori per espletare le seguenti attività:

- sublimazione e risublimazione di campioni acquosi;
- sublimazione e risublimazione di campioni contenenti solventi organici, acidi e basi.

### 2.2 Uso improprio

Un uso diverso da quello descritto nella sezione Capitolo 2.1 «Uso previsto», pagina 8 e una qualsiasi applicazione non conforme alle specifiche tecniche (si veda la sezione Capitolo 3.5 «Dati tecnici», pagina 19) costituiscono un uso improprio.

In particolare, sono vietate le seguenti applicazioni:

- uso dello strumento in ambienti a potenziale rischio di esplosione o zone che richiedono l'impiego di dispositivi antiesplorazione;
- uso dello strumento per la lavorazione di sostanze all'infuori delle attività di ricerca e sviluppo;
- produzione e lavorazione di sostanze che possono portare a reazioni spontanee, come esplosivi, idruri metallici o solventi che possono formare perossidi;
- elaborazione di campioni non sotto vuoto;
- elaborazione di un numero eccessivo di campioni e sovraccarico dello strumento, si veda la sezione Capitolo 3.5 «Dati tecnici», pagina 19;
- elaborazione con miscele gassose esplosive;
- essiccamento di campioni con concentrazioni elevate di solventi senza l'adozione di particolari misure di sicurezza;
- impiego di acidi e alcali senza prima verificare la compatibilità del materiale;
- impiego di solventi con punto di congelamento inferiore alla temperatura minima del condensatore, si veda la sezione Capitolo 3.5 «Dati tecnici», pagina 19.

L'operatore è responsabile di eventuali danni o pericoli provocati dall'uso improprio del prodotto.

### 2.3 Qualifica del personale

Le persone non specializzate non sono in grado di identificare i rischi e quindi sono esposte a pericoli maggiori.

Lo strumento deve essere utilizzato da personale di laboratorio adeguatamente qualificato.

Tali istruzioni operative si rivolgono ai seguenti gruppi di destinatari:

#### Utenti

Gli utenti devono soddisfare i seguenti criteri:

- Aver ricevuto una formazione specifica in merito all'uso dello strumento.
- Avere familiarità con il contenuto delle presenti istruzioni operative e delle normative di sicurezza vigenti e rispettarle.
- Essere in grado, sulla base della loro formazione o esperienza professionale, di valutare i rischi associati all'impiego dello strumento.



## Operatore

All'operatore (in genere, il responsabile di laboratorio) compete la supervisione dei seguenti aspetti:

- Lo strumento deve essere installato, messo in servizio, utilizzato e sottoposto a manutenzione in modo adeguato.
- Solo il personale adeguatamente specializzato deve essere incaricato di eseguire le operazioni descritte nelle presenti istruzioni operative.
- Il personale deve attenersi ai requisiti e alle normative locali vigenti al fine di attuare prassi operative in sicurezza e con la consapevolezza dei rischi implicati.
- Gli incidenti relativi alla sicurezza che si verificano durante l'impiego dello strumento devono essere segnalati al fabbricante (quality@buchicom).

## Tecnici dell'assistenza BUCHI

I tecnici dell'assistenza autorizzati da BUCHI hanno frequentato corsi di formazione specifici e sono autorizzati da BÜCHI Labortechnik AG a eseguire interventi specializzati di manutenzione e riparazione.

## 2.4 Dispositivi di protezione individuale

A seconda dell'applicazione, possono insorgere pericoli dovuti al calore e/o a sostanze chimiche corrosive.

- ▶ Indossare sempre dispositivi di protezione individuale adeguati, quali occhiali, indumenti e guanti protettivi.
- ▶ Assicurarsi che i dispositivi di protezione individuale soddisfino i requisiti riportati nelle schede di sicurezza di tutte le sostanze chimiche utilizzate.

## 2.5 Avvertenze riportate nel presente documento

Le avvertenze segnalano all'utente i pericoli che potrebbero presentarsi quando si maneggia lo strumento. I livelli di pericolo sono quattro, ciascuno dei quali è identificabile sulla base dei termini di avvertenza impiegati.

Termine di av- vertenza	Significato
----------------------------	-------------

PERICOLO	Indica un pericolo a cui è associato un livello elevato di rischio che, se non prevenuto, può causare gravi lesioni o il decesso.
AVVERTENZA	Indica un pericolo a cui è associato un livello medio di rischio che, se non prevenuto, può causare gravi lesioni o il decesso.
ATTENZIONE	Indica un pericolo a cui è associato un livello basso di rischio che, se non prevenuto, può causare lesioni di minima o media gravità.
AVVISO	Indica un pericolo che potrebbe causare un danno materiale.

## 2.6 Simboli di avvertenza

Nel presente manuale operativo o sullo strumento vengono visualizzati i seguenti simboli di avvertenza.



Avvertenza generale



Danni allo strumento



Oggetti fragili



Sostanze esplosive



Sostanze infiammabili



Superficie surriscaldata



Bassa temperatura



Indossare occhiali di sicurezza



Carico pesante: prevedere l'impiego di più di una persona per il suo sollevamento



Indossare il camice da laboratorio



Indossare guanti protettivi

### Posizione dei simboli di avvertenza sullo strumento (vista frontale)

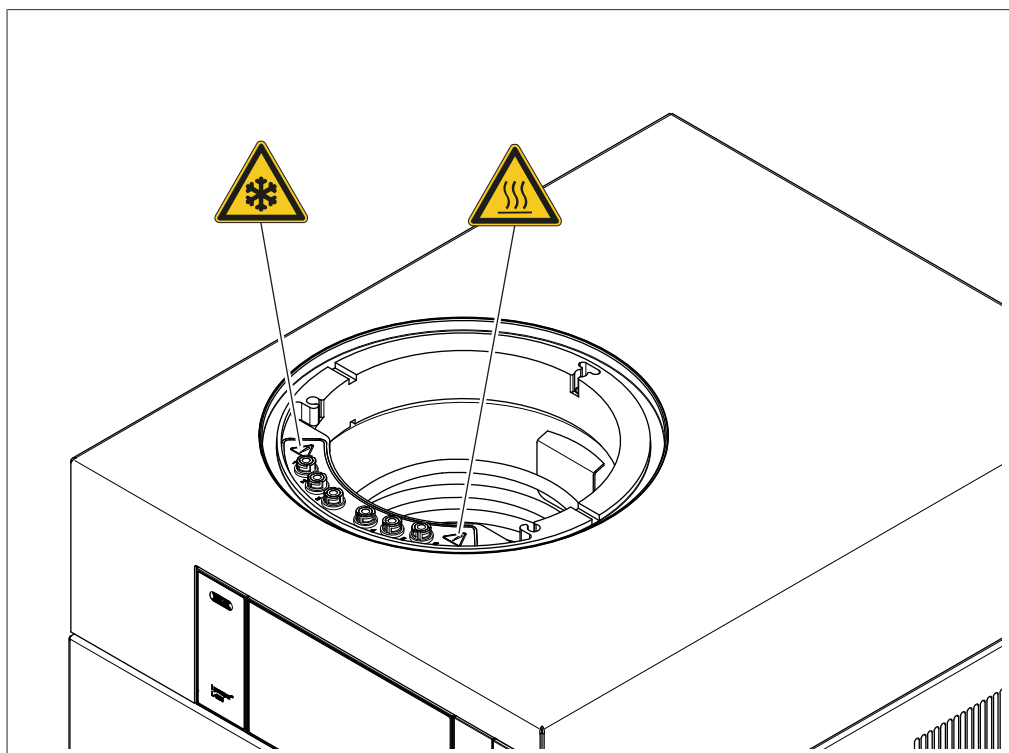


Fig. 1: Posizione dei simboli di avvertenza sullo strumento (parte anteriore)

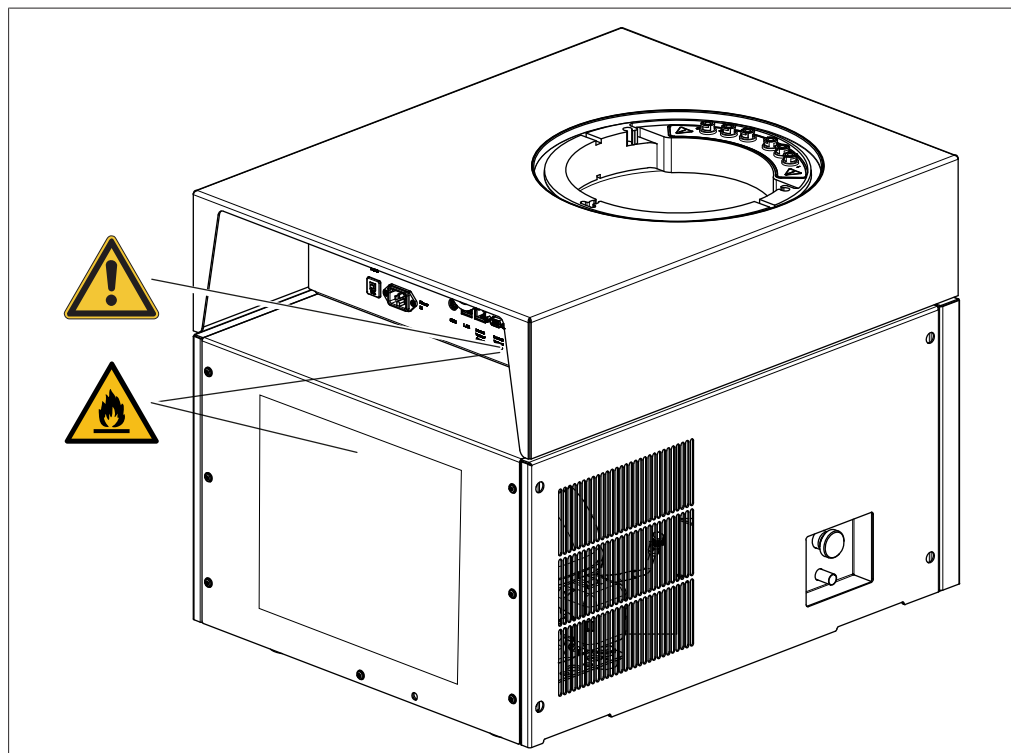
**Posizione dei simboli di avvertenza sullo strumento (vista posteriore)**

Fig. 2: Posizione dei simboli di avvertenza sullo strumento (parte posteriore)

**2.7 Rischi residui**

Lo strumento è stato sviluppato e realizzato avvalendosi dei più recenti progressi in ambito tecnologico. Malgrado ciò, in caso di uso inappropriato dello strumento, potrebbero manifestarsi rischi a danno di persone, proprietà o ambiente. Le specifiche avvertenze riportate in questo manuale segnalano all'utente tali pericoli residui.

**2.7.1 Guasti durante il funzionamento**

Se uno strumento è danneggiato, la presenza di spigoli vivi, schegge di vetro, parti mobili o cavi elettrici scoperti può cagionare lesioni.

- ▶ Ispezionare regolarmente gli strumenti per verificare che non vi siano danni visibili.
- ▶ In caso di guasti, spegnere immediatamente lo strumento, scollegare il cavo di alimentazione e informare l'operatore.
- ▶ Non continuare a utilizzare strumenti danneggiati.

**2.7.2 Vapori tossici**

L'uso dello strumento può generare vapori pericolosi passibili di causare effetti tossici potenzialmente letali.

- ▶ Non inalare i vapori prodotti durante la lavorazione.
- ▶ Assicurarsi che i vapori vengano rimossi mediante un'adeguata cappa aspirante.
- ▶ Utilizzare lo strumento solo in aree adeguatamente aerate.
- ▶ In caso di fuoriuscita di vapori dagli attacchi, ispezionare le guarnizioni interessate e sostituirle se necessario.
- ▶ Non procedere alla lavorazione di liquidi sconosciuti.
- ▶ Consultare le schede di dati di sicurezza relative a tutte le sostanze utilizzate.

### 2.7.3 Superfici fredde e surriscaldate

La serpentina del condensatore o i campioni possono essere molto freddi. Le superfici di appoggio riscaldabili possono essere molto calde. Il contatto con superfici fredde o surriscaldate può provocare ustioni alla pelle.

- Non toccare superfici e liquidi surriscaldati o freddi e/o indossare gli appositi guanti di protezione.

### 2.7.4 Rottura di vetri e materiali acrilici

Vetro e acrilico rotti possono causare gravi tagli.

I componenti in vetro e acrilico danneggiati potrebbero implodere se soggetti a vuoto. Danni di lieve entità ai giunti smerigliati influiscono sull'effetto di tenuta e possono pertanto ridurre la capacità di sublimazione.

- Maneggiare con cura il pallone e gli altri componenti in vetro e acrilico prestando attenzione a non farli cadere.
- Quando non sono montati sullo strumento, fare in modo di collocare sempre i palloni in un supporto idoneo.
- A ogni utilizzo, ispezionare sempre visivamente i componenti in vetro e acrilico per verificare che non siano danneggiati.
- Non continuare a utilizzare componenti in vetro e acrilico danneggiati o deteriorati.
- Indossare sempre guanti protettivi per lo smaltimento di componenti in vetro e acrilico rotti.

### 2.7.5 Danni al condensatore

Danni al condensatore a ghiaccio possono comportare la comparsa di perdite di refrigerante infiammabile e guasti allo strumento.

- Non utilizzare procedimenti meccanici per rimuovere il ghiaccio dal condensatore.
- Attendere che il ghiaccio sia completamente sciolto.
- Maneggiare il condensatore a ghiaccio con cautela per evitare il pericolo derivante dal refrigerante infiammabile.

### 2.7.6 Bassa pressione interna

Con l'applicazione del vuoto al sistema, nella camera di essiccazione si crea una depressione, a causa della quale le parti in vetro o materiale acrilico possono implodere.

- Assicurarsi che tutte le parti in vetro e materiale acrilico siano in perfetto stato.

## 2.8 Modifiche

Le modifiche non autorizzate possono compromettere la sicurezza e provocare incidenti.

- Utilizzare solo accessori, parti di ricambio e materiali di consumo BUCHI originali.
- Effettuare modifiche tecniche solo previa autorizzazione scritta di BUCHI.
- Eventuali modifiche devono essere effettuate solo ad opera dei tecnici dell'assistenza BUCHI.

BUCHI declina ogni responsabilità per danni, guasti e malfunzionamenti risultanti da modifiche non autorizzate.

## 3 Descrizione del prodotto

### 3.1 Descrizione del funzionamento

Lo strumento è un liofilizzatore in cui i campioni congelati possono essere essiccati delicatamente.

La sublimazione è alla base della liofilizzazione. La sublimazione si riferisce al processo mediante il quale una sostanza si trasforma direttamente dallo stato solido allo stato gassoso.

Il procedimento fisico della sublimazione può essere spiegato prendendo come esempio l'acqua.

- Un solvente come l'acqua in un campione viene congelato.
- Il solvente congelato viene portato allo stato gassoso sotto vuoto a una pressione inferiore al punto triplo.

Pertanto, la liofilizzazione avviene in tre fasi:

1. **Fase di congelamento:** il campione viene congelato alla pressione atmosferica.
2. **Fase di essiccazione primaria:** viene applicato calore al campione congelato sotto vuoto. L'acqua congelata viene rimossa per sublimazione.
3. **Fase di essiccazione secondaria (possibile solo con ripiani riscaldabili):** le restanti tracce di acqua vengono rimosse mediante riscaldamento.

Lo strumento è costituito da un condensatore a ghiaccio e da una selezione di diversi rack di essiccazione superiori. I rack di essiccazione superiori possono essere scelti in base alla disponibilità del campione da essiccare e ai requisiti del prodotto finale. È possibile utilizzare i seguenti rack di essiccazione superiori:

- rack con ripiani non riscaldabili e riscaldabili;
- rack con vassoi;
- rack superiore con valvole del collettore.

#### 3.1.1 Congelamento

Durante la fase di congelamento, il preparato acquoso viene portato allo stato solido. Il congelamento avviene a pressione atmosferica mediante un congelatore separato, un bagno di azoto liquido o una miscela di ghiaccio secco e alcol.

La fine della fase di congelamento si considera raggiunta quando il solvente contenuto nel preparato è completamente cristallizzato.

#### 3.1.2 Essiccazione primaria

Durante la fase di essiccazione primaria, i cristalli di ghiaccio vengono eliminati dal preparato tramite sublimazione. Nello strumento la sublimazione avviene sotto vuoto e con apporto di energia termica.

Per creare il vuoto, la pressione viene abbassata fino al valore necessario alla sublimazione.

Ad esempio, per l'acqua è inferiore a 6,11 mbar.

Dato che il condensatore a ghiaccio è più freddo del preparato da essiccare, la pressione del vapore nell'area del condensatore è inferiore rispetto all'area del preparato. Il vapore del solvente che fuoriesce dal preparato si dirige quindi verso il condensatore a ghiaccio. Il vapore del solvente si condensa sulla serpentina del condensatore a ghiaccio.

Quando si utilizza un rack con valvole del collettore, il trasferimento di calore avviene per convezione e irraggiamento dall'ambiente circostante. In questo caso è difficile controllare l'apporto di energia termica.

Quando si utilizza una camera di essiccazione con ripiani riscaldabili, il trasferimento di calore avviene per contatto diretto. La temperatura dei ripiani riscaldabili è regolabile. In questo caso è possibile controllare l'apporto di energia termica. La regolazione dell'apporto di calore impedisce il raggiungimento delle seguenti temperature critiche per i materiali amorfi e cristallini:

- la temperatura di transizione vetrosa  $T_g'$  del preparato congelato;
- la temperatura di collasso  $T_c$ ;
- la temperatura eutettica  $T_{eu}$ .

Al di sopra della temperatura di transizione vetrosa e della temperatura di collasso, la viscosità del preparato congelato aumenta. L'aumentata viscosità provoca un collasso della struttura della matrice del preparato.

Al di sopra della temperatura eutettica, il preparato si scioglie.

Durante la fase di essiccazione primaria, la temperatura del prodotto deve rimanere al di sotto della temperatura di collasso per i materiali amorfi contenuti nel preparato. La sublimazione dei cristalli di ghiaccio avviene dalla superficie del prodotto verso il basso. Al di sopra del fronte di sublimazione si trova il prodotto già essiccato (il cosiddetto «cake»), mentre all'interno il prodotto è ancora congelato.

Si raggiunge la fine della fase di essiccazione primaria quando tutti i cristalli di ghiaccio sono stati rimossi dal preparato.

Al termine della fase di essiccazione primaria, il contenuto di liquido residuo nel preparato può essere ancora pari al 5 – 10%.

### 3.1.3 Essiccazione secondaria

Durante la fase di essiccazione secondaria, il solvente non congelato viene rimosso dal campione tramite desorbimento. L'essiccazione secondaria avviene tramite i ripiani riscaldabili nella camera di essiccazione dello strumento.

In questa fase, la temperatura dei ripiani riscaldabili viene aumentata e mantenuta invariata per diverse ore.

Si raggiunge la fine della fase di essiccazione secondaria quando l'umidità residua nel campione è compresa tra 1% e 5% o quando la determinazione del punto finale è avvenuta correttamente.

## 3.2 Struttura

### 3.2.1 Vista frontale

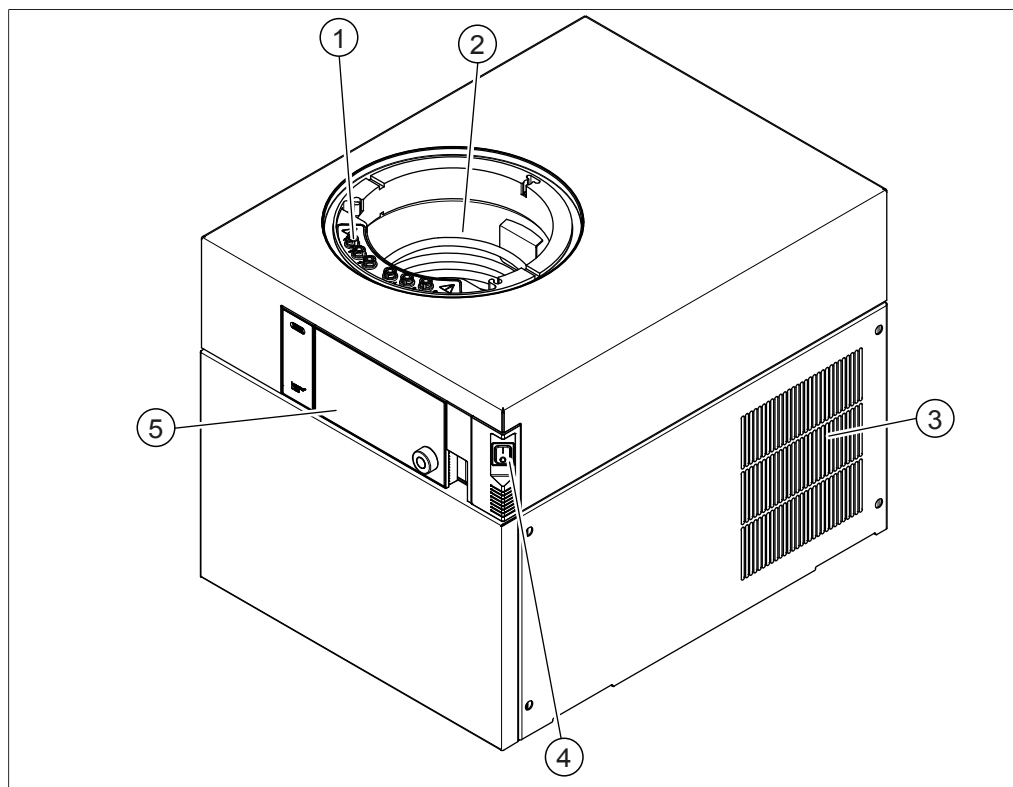


Fig. 3: Vista anteriore

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | Collegamenti per ripiani riscaldati<br>(Solo Lyovapor™ L-210 Pro)<br>(48 V, max. 2 A) | 2 | Condensatore a ghiaccio                               |
| 3 | Fessure di ventilazione   | 4 | Interruttore principale di accensione/<br>spegnimento |
| 5 | Pannello di controllo   |   |   |

### 3.2.2 Vista posteriore

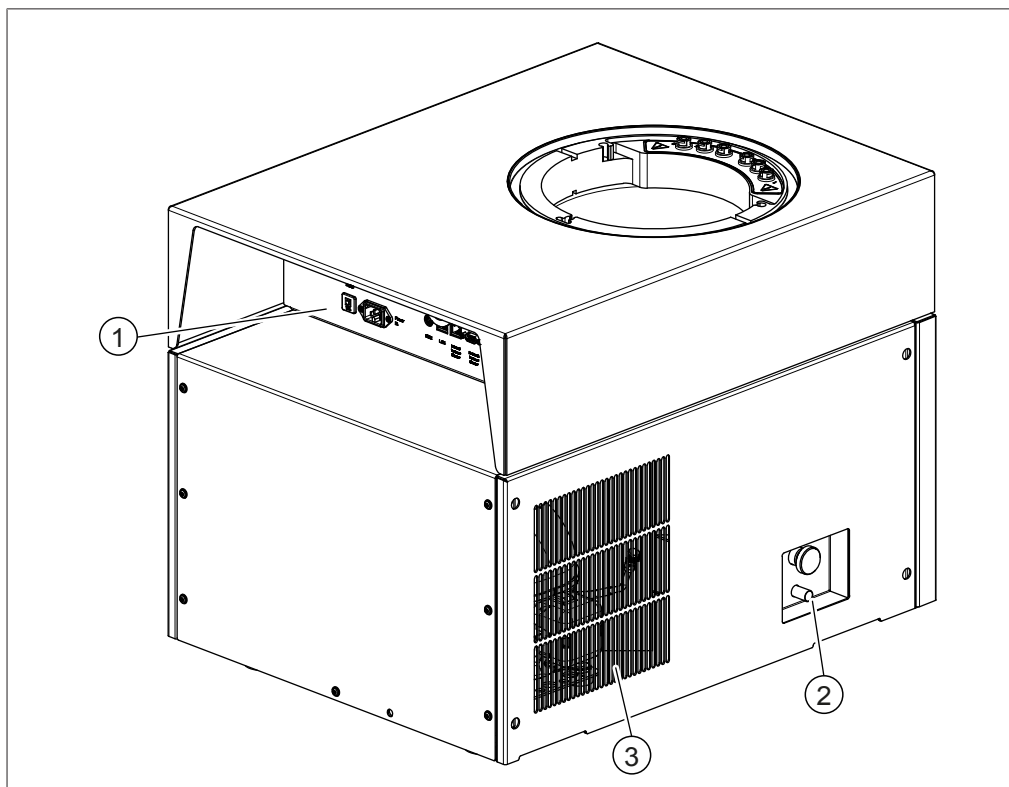


Fig. 4: Vista posteriore

- |   |   |   |                    |
|---|---|---|--------------------|
| 1 | Collegamenti sul lato posteriore<br>(si veda la sezione Capitolo 3.2.3<br>«Collegamenti sul lato posteriore»,<br>pagina 17) | 2 | Valvola di scarico |
| 3 | Fessure di ventilazione   |   |                    |



### 3.2.3 Collegamenti sul lato posteriore

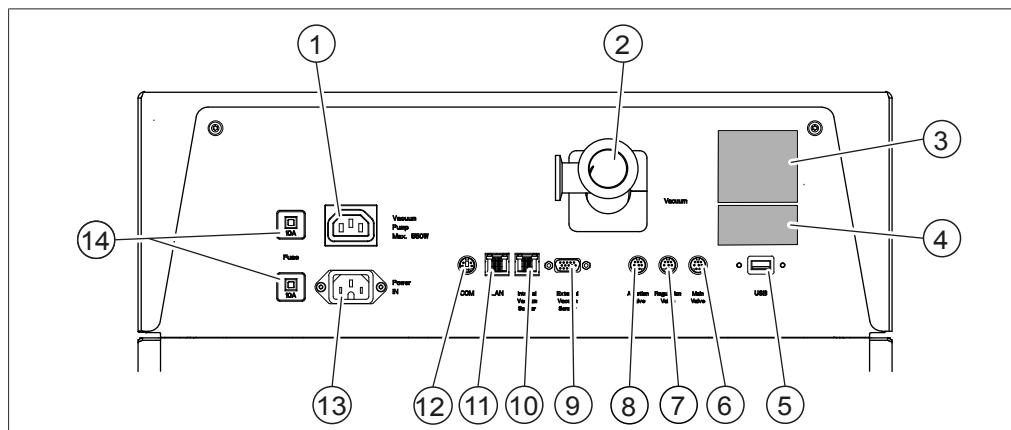


Fig. 5: Collegamenti sul lato posteriore

- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1  | Collegamento per pompa da vuoto<br>(200 – 240 V CA, 550 W)                           | 2  | Collegamento per vuoto   |
| 3  | Targhetta  | 4  | Specifiche del refrigerante  |
| 5  | Porta USB 2.0  | 6  | Collegamento della valvola principale<br>(24 V, $\leq 0,4$ A)      |
| 7  | Collegamento della valvola di<br>regolazione della pressione<br>(24 V, $\leq 0,4$ A) | 8  | Collegamento della valvola di<br>aerazione<br>(24 V, $\leq 0,4$ A) |
| 9  | Collegamento del sensore di vuoto<br>esterno<br>(24 V, max. 0,125 A)                 | 10 | Collegamento del sensore di vuoto<br>(5 V, max. 0,125 A)           |
| 11 | Connessione LAN  | 12 | Porta COM<br>(24 V, $\leq 0,4$ A)                                  |
| 13 | Attacco alimentatore   | 14 | Fusibili   |

### 3.2.4 Pannello di controllo

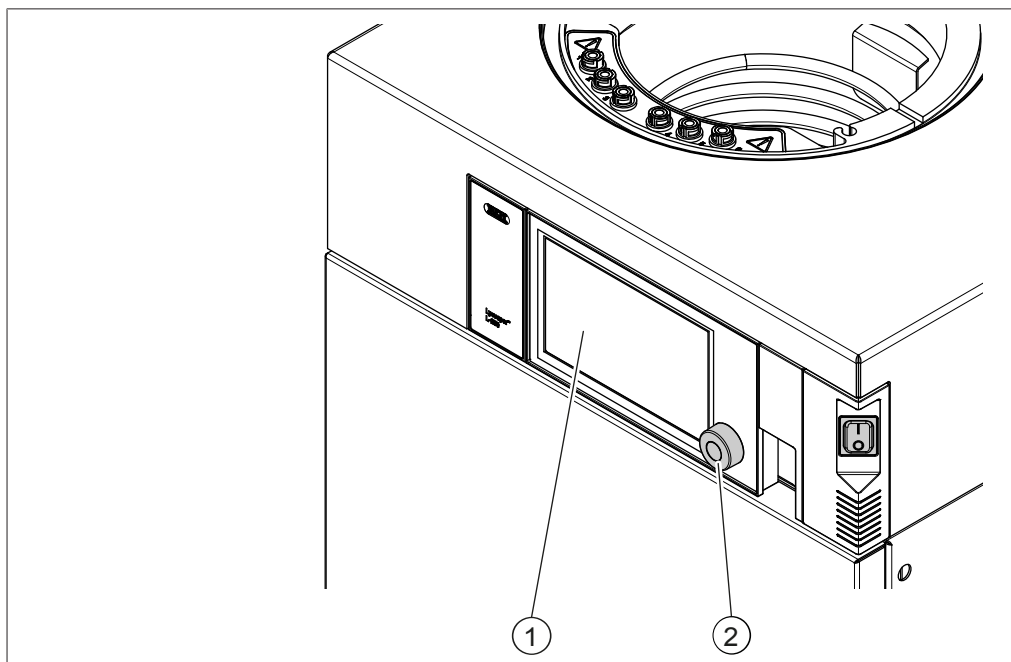


Fig. 6: Pannello di controllo

1 Schermo tattile

2 Comando di navigazione

### 3.3 Articoli forniti in dotazione



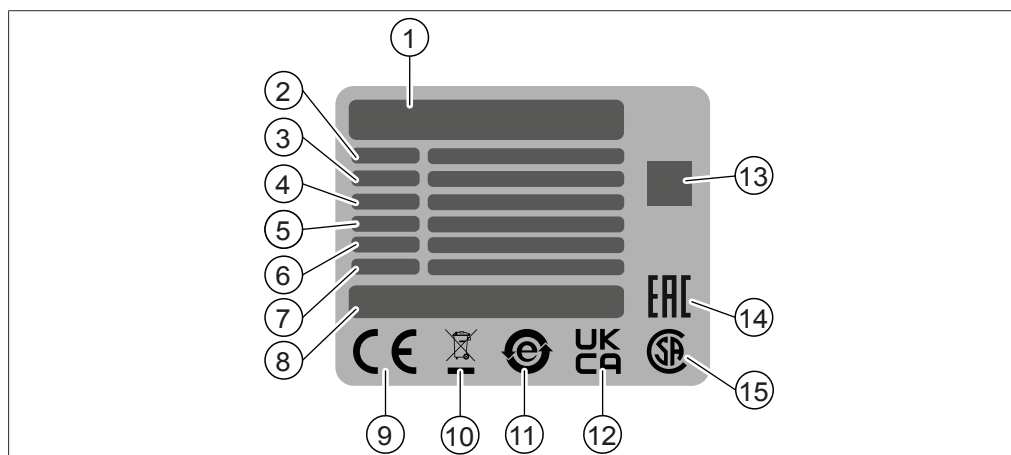
#### NOTA

Gli accessori forniti in dotazione con la consegna dipendono dalla configurazione dell'ordine di acquisto.

Gli accessori vengono forniti in dotazione in base all'ordine di acquisto, alla conferma dell'ordine e alla bolla di consegna.

### 3.4 Targhetta

La targhetta consente di identificare lo strumento. La targhetta che segue costituisce un esempio. Per ulteriori dettagli, fare riferimento alla targhetta sullo strumento. La targhetta è posizionata sul lato posteriore dello strumento.



- |   |   |
|---|---|
| 1 Denominazione e indirizzo dell'azienda                    | 2 Nome strumento  |
| 3 Numero di serie   | 4 Intervallo di tensione di ingresso                      |
| 5 Frequenza   | 6 Consumo di energia massimo                              |
| 7 Anno di fabbricazione                                     | 8 Origine del prodotto                                    |
| 9 Simbolo di «conformità CE»                                | 10 Simbolo «Non smaltire con i rifiuti domestici»         |
| 11 Simbolo per il «riciclo di componenti elettronici»       | 12 Simbolo di «Valutazione di conformità del Regno Unito» |
| 13 Il codice QR contiene «codice prodotto, numero di serie» | 14 Simbolo di «Conformità eurasiatica» (opzionale)        |
| 15 Simbolo di «Certificazione CSA» (opzionale)              |   |

### 3.5 Dati tecnici

#### 3.5.1 Lyovapor™ L-210 Basic/L-210 Pro

Specifica	L-210 Basic	L-210 Pro
Dimensioni senza accessori per l'essiccazione (larg. × prof. × alt.)	503 × 645 × 510 mm	503 × 645 × 510 mm
Peso	65,6 kg	67,4 kg
Distanza minima su tutti i lati	300 mm	300 mm
Tensione di collegamento	200 – 240 V CA ±10%	200 – 240 V CA ±10%
Consumo potenza nominale	1.300 VA	1.800 VA
Fusibile	10 A	10 A
Frequenza	50/60 Hz	50/60 Hz
Categoria di sovratensione	II	II
Grado di protezione	IP20	IP20
Grado di inquinamento	2	2
Capacità di condensazione	6 kg/24 h	6 kg/24 h

Specifica	L-210 Basic	L-210 Pro
Temperatura minima del condensatore	-55 °C	-55 °C
Divergenza di temperatura	±1,0 °C	±1,0 °C
Capacità del condensatore	≤ 6 kg	≤ 6 kg
Superficie del condensatore	1.524 cm <sup>2</sup>	1.524 cm <sup>2</sup>
Refrigeranti	R290, R600, R170	R290, R600, R170
Quantità di refrigerante	< 100 g	< 100 g
Tempo per generare vuoto fino a 0,1 mbar	In genere ≤ 10 min	In genere ≤ 10 min
Tasso di perdita in base al volume	< 10 mbar L/h	< 10 mbar L/h
Vuoto minimo del sistema	0,03 mbar	0,03 mbar
Intervallo di regolazione del vuoto	0,1 – 1 mbar	0,1 – 1 mbar
Impostazione di riscaldamento dei ripiani		max. 60 °C
Tolleranza di riscaldamento dei ripiani		±1,0 °C
Certificati	CE/CSA/CB	CE/CSA/CB
Altezza operativa degli accessori per l'essiccazione	1.100 mm	1.100 mm
Emissione di rumore a norma DIN 45635 (senza pompa da vuoto)	<60 dB (A)	<60 dB (A)
Collegamento gas inerte (relativo)	0,5 bar	0,5 bar
Marcatura sulla targhetta del modello	Bas/BasD	Pro/ProD
Sbrinamento (opzionale, D sulla targhetta)	Sì	Sì

### 3.5.2 Condizioni ambientali

Solo per uso interno.

Altitudine massima s.l.m.	2.000 metri
Temperatura ambiente	5 – 30 °C <sup>1</sup>
Umidità relativa massima	80% per temperature fino a 30 °C
Temperatura di conservazione	max. 70 °C

### 3.5.3 Materiali

Alloggiamento	Acciaio 1.4301/304 con rivestimento a polvere
Camera a vuoto e relativi componenti	Acciaio 1.4404
Raccordo principale	PE-UHMW 1000
Tubo e coperchio camera di essiccazione	PMMA GS
Guarnizioni generiche	FKM
Guarnizioni delle valvole di scarico	PTFE
Rack di essiccazione con collettore	Acciaio 1.4301/304
Valvole del collettore	EPDM, PP
Circuito di raffreddamento	Rame per applicazioni di congelamento EN 12735-1
Morsetti per vuoto	Alluminio

Tubi di scarico della condensa	Acciaio 1.4301/304/Silicone
Ventilazione	Ottone con guarnizioni per valvole di scarico in EPDM
Valvola principale, valvola di controllo	Ottone con guarnizione in FKM
Valvola di condensa	Acciaio con guarnizioni in EPDM

### 3.5.4 Punto di installazione

Il punto di installazione deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Il punto di installazione presenta una superficie stabile e orizzontale.
- Il punto di installazione dispone di una cappa aspirante.
- Il punto di installazione consente lo scollegamento dell'alimentazione in qualsiasi momento in caso di emergenza.
- Il punto di installazione dispone di uno spazio sufficiente per l'instradamento in sicurezza di cavi/tubi.
- Il punto di installazione soddisfa i requisiti per i dispositivi collegati. Si veda la documentazione correlata.
- Presso il punto di installazione non sono presenti fogli sparsi o materiale simile che potrebbe essere risucchiato nelle fessure di ventilazione.
- Il punto di installazione soddisfa le specifiche in base ai dati tecnici (ad es., peso, dimensioni, ecc.). Si veda la sezione Capitolo 3.5 «Dati tecnici», pagina 19.
- Il punto di installazione non è esposto a carichi termici esterni, come la radiazione solare diretta.
- Il punto di installazione soddisfa i requisiti di sicurezza. Si veda la sezione Capitolo 2.2 «Uso improprio», pagina 8.
- Durante l'installazione dello strumento, verificare che i piedini non si pieghino.
- Durante il montaggio su un carrello strumenti, i piedini dello strumento devono essere posizionati negli appositi supporti del carrello.
- Nel punto di installazione è disponibile spazio a sufficienza per l'altezza operativa degli accessori per l'essiccazione, si veda la sezione Capitolo 3.5 «Dati tecnici», pagina 19.
- Nel punto di installazione è disponibile uno spazio libero minimo di 300 mm su ciascun lato dello strumento, che assicura la circolazione dell'aria e previene il surriscaldamento dello strumento.

### 3.6 Specifiche del refrigerante

Lo strumento utilizza una miscela refrigerante per mantenere la temperatura del condensatore a ghiaccio. Per i dettagli si veda Capitolo 3.5 «Dati tecnici», pagina 19.

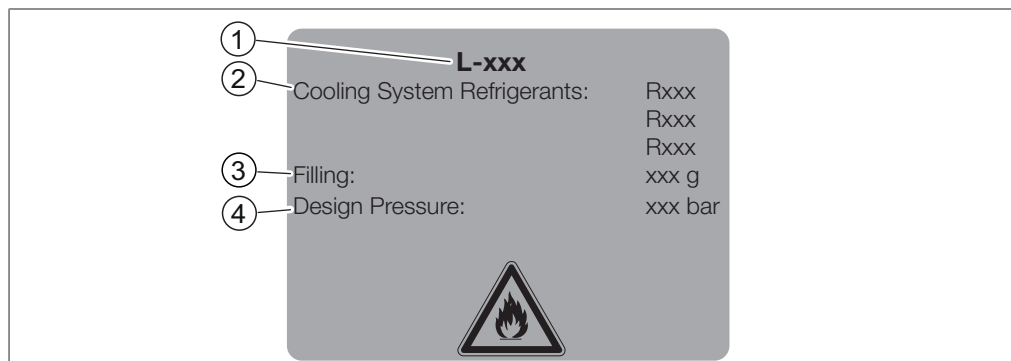


Fig. 7: Dettagli refrigerante

- |   |                         |   |                       |
|---|-------------------------|---|-----------------------|
| 1 | Nome strumento          | 2 | Dettagli refrigerante |
| 3 | Capacità di riempimento | 4 | Pressione di progetto |

## 4 Trasporto e conservazione

### 4.1 Trasporto



#### AVVISO

##### Rischio di rottura a causa di un trasporto non corretto

- ▶ Assicurarsi che lo strumento venga completamente dismesso.
  - ▶ Imballare tutti i componenti dello strumento in modo appropriato per evitare rotture. Utilizzare la confezione originale quando possibile.
  - ▶ Evitare movimenti bruschi durante il trasporto.
- 
- ▶ Dopo il trasporto, verificare che lo strumento e tutti i componenti in vetro non siano danneggiati.
  - ▶ I danni dovuti al trasporto devono essere segnalati al vettore.
  - ▶ Conservare la confezione per il trasporto futuro.

### 4.2 Conservazione

- ▶ Assicurarsi che le condizioni ambientali vengano rispettate (consultare Capitolo 3.5 «Dati tecnici», pagina 19).
- ▶ Se possibile, conservare lo strumento nella sua confezione originale.
- ▶ Dopo il periodo di conservazione, controllare lo strumento, tutti i componenti in vetro, le guarnizioni e i tubi per verificare la presenza di danni e sostituirli se necessario.

### 4.3 Sollevamento dello strumento



#### AVVERTENZA

##### Pericolo dovuto a un errato trasporto

Le possibili conseguenze sono lesioni da schiacciamento, ferite e danni a carico del dispositivo.

- ▶ Lo strumento deve essere trasportato da due persone contemporaneamente.
  - ▶ Sollevare lo strumento nei punti indicati.
-

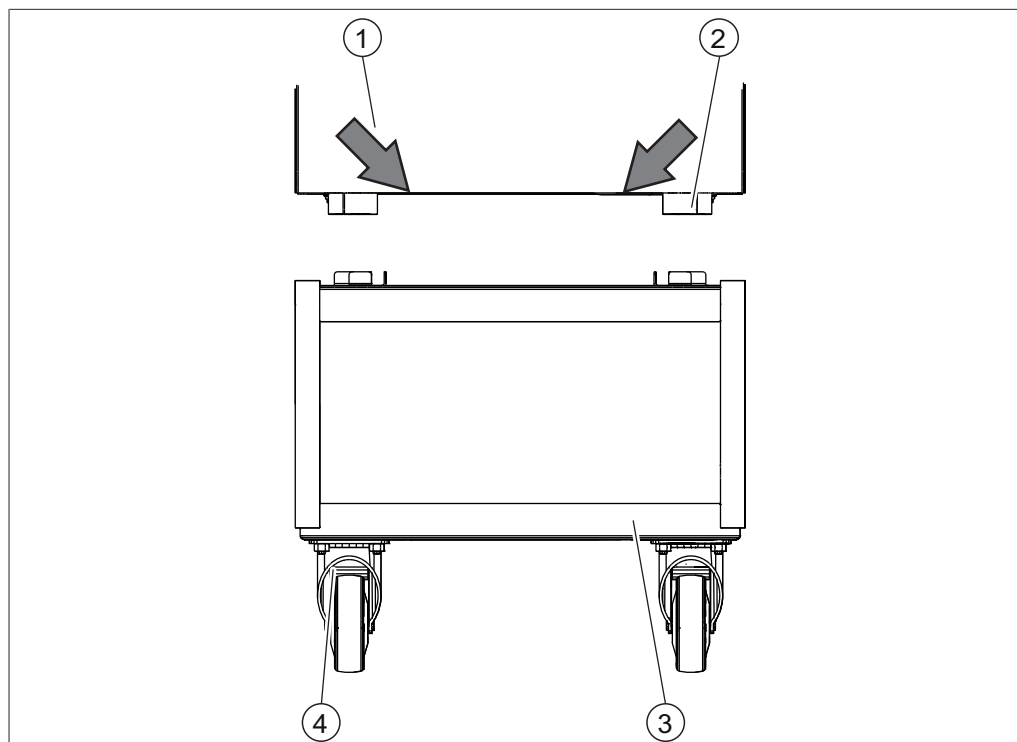


Fig. 8: Sollevamento dello strumento

- |                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1 Strumento                  | 2 Piedini                        |
| 3 Carrello dell'attrezzatura | 4 Freni delle ruote del carrello |

Condizione necessaria:

- ☒ Verificare che i freni delle ruote del carrello dell'attrezzatura siano bloccati.
- Sollevamento dello strumento: questa operazione richiede l'intervento di due persone, ognuna in corrispondenza di uno dei punti indicati sulla parte anteriore e posteriore dello strumento.
- Disporre lo strumento sul carrello dell'attrezzatura.



## 5 Installazione

### 5.1 Operazioni preliminari all'installazione



#### **PERICOLO**

##### **Rischio di esplosione a causa di miscele infiammabili di gas e aria**

Le potenziali conseguenze sono decesso o lesioni estremamente gravi.

- ▶ Non danneggiare le tubazioni del circuito del refrigerante.
- ▶ Conservare e usare lo strumento in un locale dalle dimensioni minime di 16,6 m<sup>3</sup>, in modo che non si possa sviluppare una miscela infiammabile di gas e aria.



#### **AVVISO**

##### **Perdita di prodotto dovuta a interruzione e instabilità dell'alimentazione.**

Le interruzioni dell'alimentazione interrompono il funzionamento con conseguenti perdite di prodotto.

- ▶ Quando si opera su campioni costosi o nei casi in cui l'alimentazione sia instabile, utilizzare un gruppo di continuità.

### 5.2 Realizzazione dei collegamenti elettrici



#### **AVVISO**

##### **Rischio di danni allo strumento a causa di cavi di alimentazione non idonei.**

Cavi di alimentazione non idonei possono dare luogo a cattive prestazioni o danni allo strumento.

- ▶ Utilizzare solo cavi di alimentazione BUCHI.



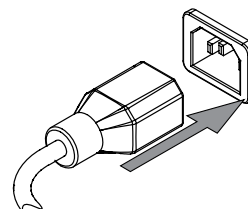
#### **AVVISO**

##### **Il cavo di alimentazione è il dispositivo di scollegamento.**

- ▶ L'accesso alla spina di rete deve essere sempre garantito.

Condizione necessaria:

- ☒ L'impianto elettrico corrisponde a quello specificato sulla targhetta.
- ☒ L'impianto elettrico è dotato di un adeguato sistema di messa a terra.
- ☒ L'impianto elettrico è dotato di fusibili adatti e dispositivi di sicurezza elettrica.
- ☒ Il punto di installazione corrisponde a quello specificato nei dati tecnici. Consultare Capitolo 3.5 «Dati tecnici», pagina 19.
- ▶ Collegare il cavo di alimentazione all'attacco sullo strumento. Consultare Capitolo 3.2 «Struttura», pagina 15.



- Collegare la spina di alimentazione all'apposita presa.

### 5.3 Protezione antisismica

Lo strumento è dotato di un punto di fissaggio antisismico che ne previene la caduta.

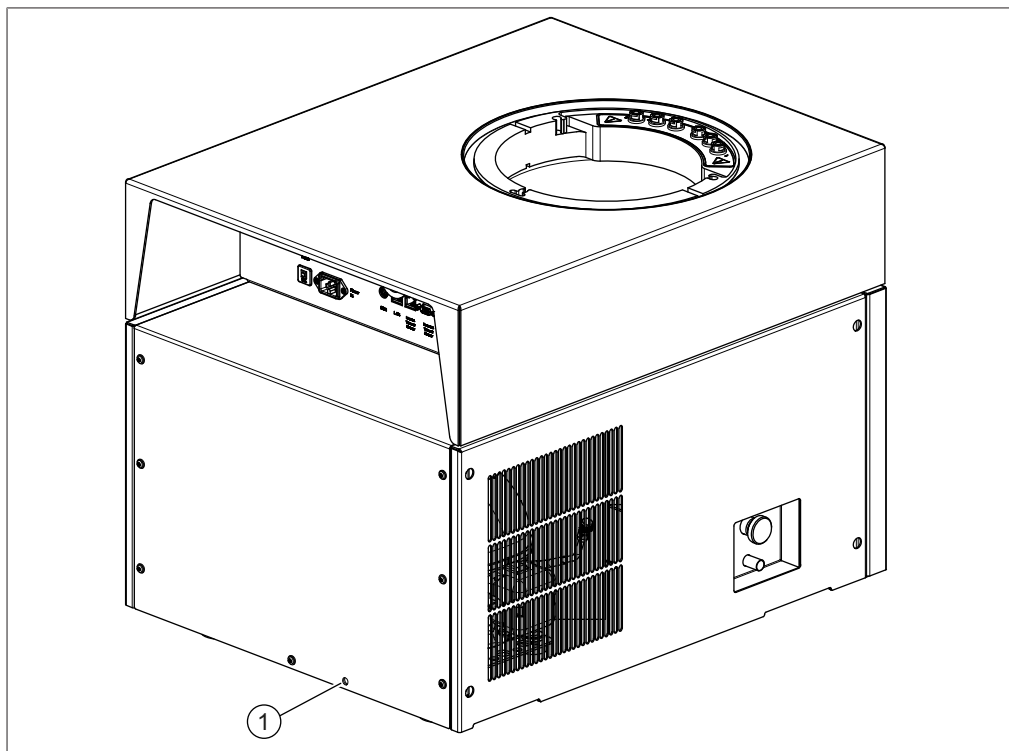


Fig. 9: Foro di fissaggio

- 1 Foro di fissaggio

- Con una fune d'acciaio, fissare lo strumento al foro di fissaggio.

### 5.4 Messa in funzione dello strumento



#### AVVISO

##### Danni allo strumento in caso di accensione anticipata

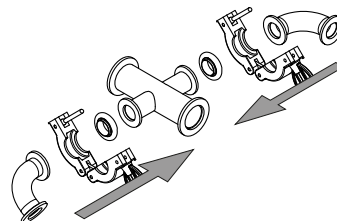
Attendere dieci minuti prima di riaccendere lo strumento. Sono necessari dieci minuti perché l'olio del compressore possa defluire e raccogliersi nel compressore stesso.

#### 5.4.1 Preparazione dello strumento

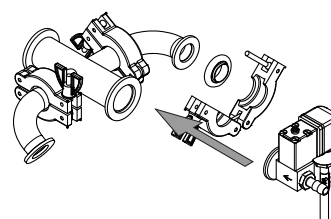
- Pulire lo strumento con un panno morbido prima di metterlo in funzione.
- Controllare che tutte le superfici di tenuta siano pulite e non ci siano graffi e polvere.

### 5.4.2 Allestimento dell'unità di controllo avanzato del vuoto

- Inserire i gomiti a 90° sul tubo trasversale.



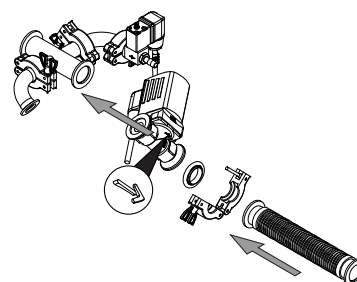
- Inserire la valvola di regolazione della pressione sul gomito a 90°.



Inserire i tubi del vuoto scegliendo una delle due opzioni seguenti:

#### Opzione 1

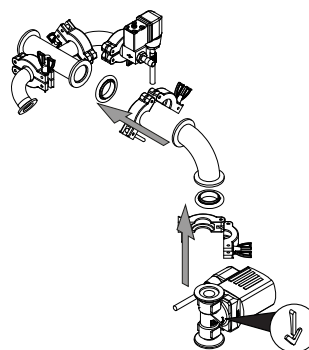
- Collegare la valvola principale al tubo trasversale.
- Inserire i tubi del vuoto sulla valvola principale.
- Saltare i due passaggi successivi per continuare.



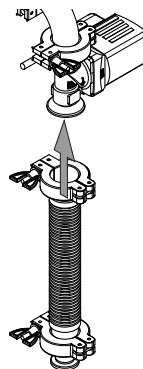
#### Opzione 2

Condizione necessaria:

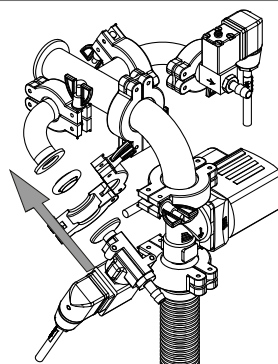
- ☒ La freccia è rivolta verso il basso.
- Inserire la valvola principale sul tubo trasversale.



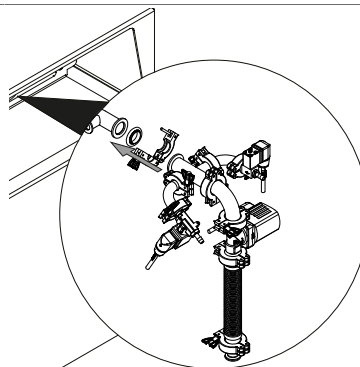
- Collegare i tubi verticalmente al gomito a 90°.



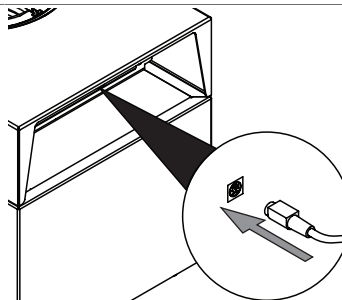
- Inserire la valvola di aerazione sul gomito a 90°.



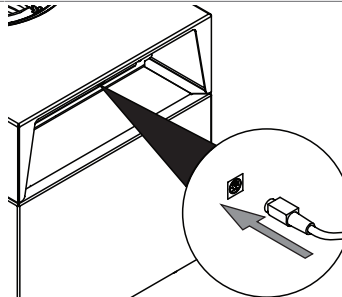
- Inserire l'unità di controllo avanzato del vuoto assemblata sullo strumento.



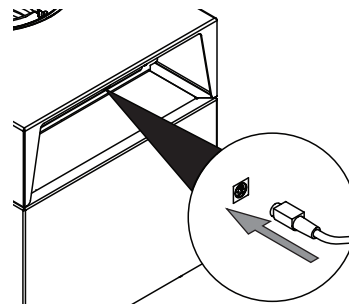
- Inserire la spina della valvola di aerazione nella presa contrassegnata dalla dicitura *Aeration Valve*.



- Inserire il connettore della valvola di regolazione della pressione nella presa contrassegnata dalla dicitura *Regulation valve*.

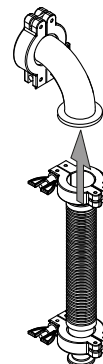


- Inserire la spina della valvola principale nella presa contrassegnata dalla dicitura *Main Valve*.

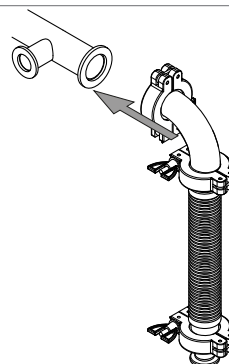


### 5.4.3 Allestimento dell'unità di controllo del basso vuoto

- Inserire i tubi del vuoto sul gomito a 90°.



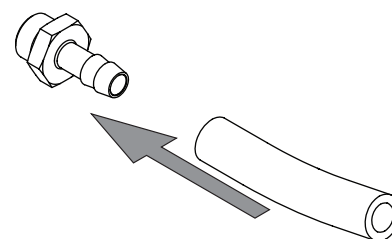
- Collegare il gomito a 90° al collegamento per vuoto sullo strumento.



### 5.4.4 Collegamento del gas inerte (opzionale)

Condizione necessaria:

- ☒ Verificare che la pressione del gas inerte corrisponda alle specifiche tecniche. Si veda la sezione Capitolo 3.5 «Dati tecnici», pagina 19.
- Inserire il tubo del gas inerte sul collegamento del gas sulla valvola di regolazione della pressione e sulla valvola di regolazione.
- Fissare il tubo del gas inerte con la fascetta fermatubo.



### 5.4.5 Assemblaggio del sensore di pressione PPG011

Il sensore di pressione misura la pressione nel condensatore a ghiaccio. Per evitare danni durante il trasporto, il sensore di pressione viene fornito precalibrato nella confezione originale.

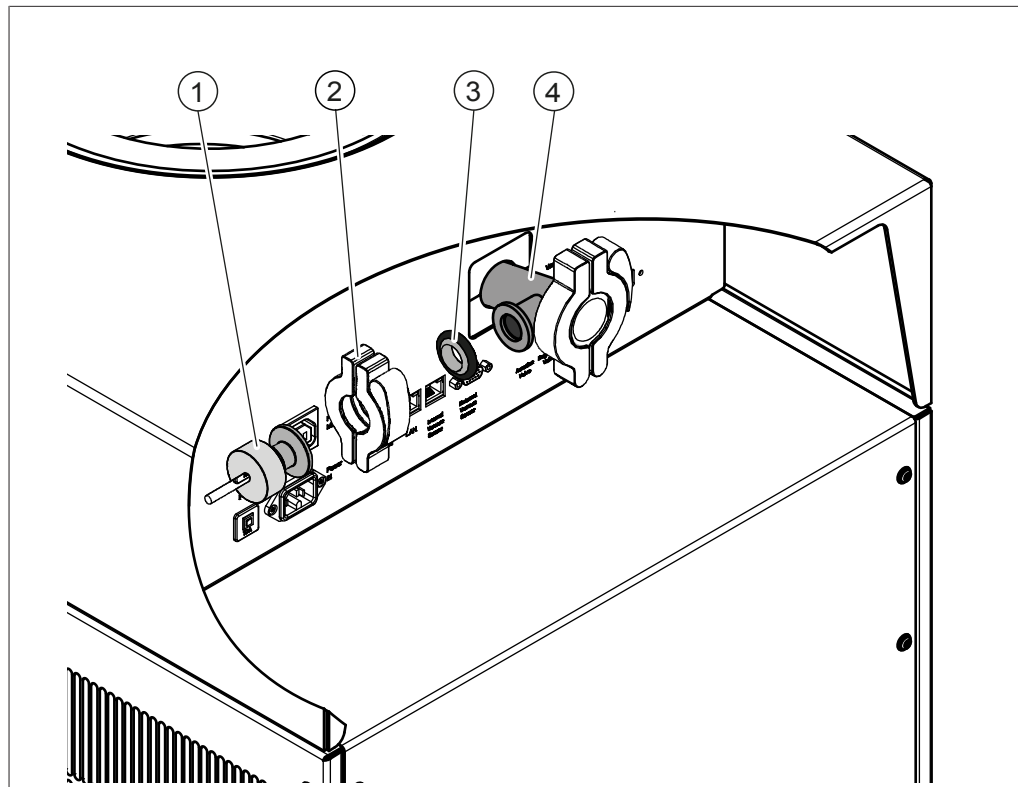


Fig. 10: Assemblaggio del sensore di pressione PPG011

- |                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1 Sensore di pressione PPG011 | 2 Morsetto, ISO-KF 16     |
| 3 Guarnizione, ISO-KF 16      | 4 Collegamento, ISO-KF 16 |

- Portare l'interruttore principale On/Off su Off.
- Rimuovere la calotta con cui il collegamento viene spedito (4).
- Inserire il sensore di pressione (1) e la guarnizione (3) sul collegamento (4) e fissare con il morsetto (2).
- Inserire il collegamento elettrico del sensore di pressione nella presa contrassegnata dalla dicitura *Vacuum Sensor*.
- Selezionare il sensore dal sottomenu [*Impostazioni*] sul pannello di controllo.

## 5.5 Messa in funzione della pompa da vuoto

La pompa da vuoto espelle il rack di essiccazione superiore durante il processo di liofilizzazione.



### PERICOLO

**Rischio di scosse elettriche a causa di correnti di dispersione elevate.**

Possono verificarsi lesioni gravi o mortali.

- Non è necessario alcun collegamento di massa aggiuntivo per il funzionamento sicuro delle seguenti pompe per vuoto:
  - Edwards nXDS6iC
  - Edwards RV5
  - Pfeiffer DUO 6M
- Se si utilizza una pompa da vuoto diversa, che deve essere di tipo testato da terzi e certificato NRTL, è necessario un collegamento di messa a terra aggiuntivo.
- Un elettricista qualificato deve installare un collegamento di messa a terra aggiuntivo tra il morsetto di messa a terra fornito sulla pompa da vuoto e una messa a terra sicura in loco.



## AVVISO

### Aprire la valvola del gas ballast.

Una valvola del gas ballast chiusa durante l'utilizzo di solventi può danneggiare lo strumento.

- Aprire la valvola del gas ballast.



#### NOTA

L'apparecchiatura deve essere installata da personale addestrato.



#### NOTA

Per aumentare la durata della pompa da vuoto, azionarla con una valvola del gas ballast aperta.



#### NOTA

Preparare la pompa da vuoto secondo le istruzioni del produttore. Consultare la documentazione rilevante.

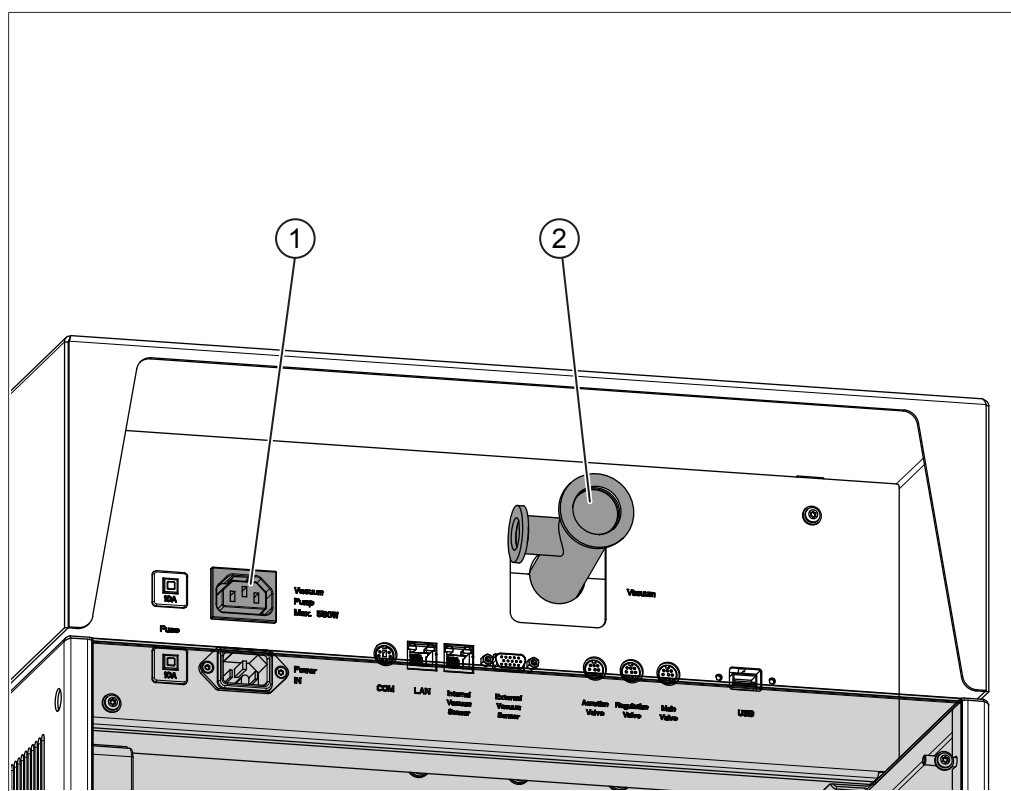


Fig. 11:

- |   |  |
|---|--|
| 1 Collegamento alimentazione della pompa da vuoto | 2 Collegamento del tubo del vuoto, ISO-KF 25 |
|---|--|

- Portare l'interruttore principale di **accensione/spegnimento** in posizione di spegnimento.
- Collegare il tubo del vuoto della pompa da vuoto al rispettivo collegamento (2).
- Inserire il collegamento elettrico della pompa da vuoto nella presa contrassegnata dalla dicitura *Vacuum Pump*.

## 5.6 Stabilire il collegamento alla rete LAN

### 5.6.1 Requisiti per le impostazioni di rete locali

- ▶ È necessario abilitare la seguente porta nelle impostazioni del firewall sul gateway internet:
  - traffico TCP (HTTPS) tramite porta remota 443
- ▶ Per poter utilizzare il sistema BUCHI Cloud, sullo strumento si deve configurare un server DNS.



#### NOTA

Se non è disponibile alcun server DNS, inserire manualmente l'indirizzo IP per il collegamento BUCHI Cloud.



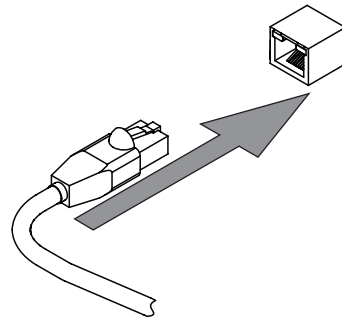
#### NOTA

Se non è disponibile alcun server DHCP, inserire manualmente indirizzo IP, gateway subnet mask e server DNS.

### 5.6.2 Preparazione dello strumento per l'uso della app

**AVVISO! Non estrarre il cavo LAN mentre lo strumento è collegato a BUCHI Cloud Services.**

- ▶ Collegare lo strumento alla rete LAN.
- ▶ Riavviare lo strumento.



#### Percorso di navigazione


→  → [Impostazioni] → [Rete]

- ▶ Seguire il percorso di navigazione fino a [Rete].
  - ▶ Attivare la funzione [DHCP].
- ⇒ Lo strumento è pronto.

### 5.6.3 Abilitare l'accesso al BUCHI Cloud

Per poter utilizzare la BUCHI Monitor App, abilitare l'accesso al BUCHI Cloud.

#### Percorso di navigazione

→  → [Impostazioni] → [Rete] → [BUCHI Cloud]

- ▶ Accedere all'azione [BUCHI Cloud] tramite il percorso di navigazione.
  - ▶ Selezionare l'opzione [Sì].
- ⇒ Lo strumento è collegato al BUCHI Cloud.

## 5.7 Inserimento della scheda SD

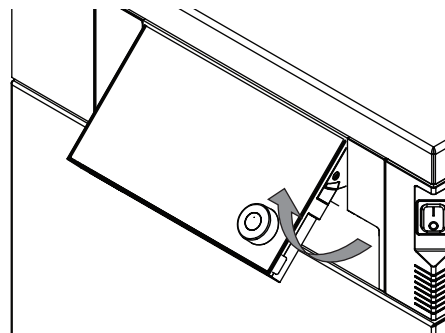


#### NOTA

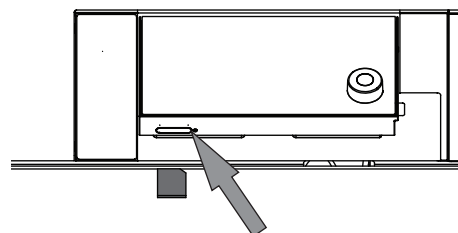
Inserire o rimuovere la scheda SD solo in modalità Standby e Spegnimento.



- Piegare in avanti il pannello di controllo.



- Inserire la scheda SD nella parte inferiore.



- Accendere lo strumento.

⇒ La barra di stato mostra il simbolo della scheda SD.

Sulla scheda SD sono memorizzati i seguenti dati:

- Numerazione
- Data
- Ora
- Pressione impostata
- Pressione attuale nel condensatore a ghiaccio
- Temperatura di ingresso dei condensatori a ghiaccio
- Temperatura impostata del ripiano di essiccazione
- Temperatura attuale dei ripiani di essiccazione
- Temperature attuali dei campioni

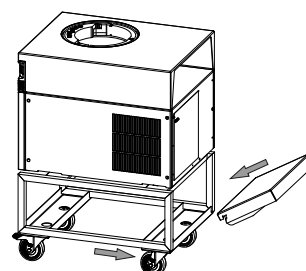
## 5.8 Installazione del vassoio per la pompa da vuoto



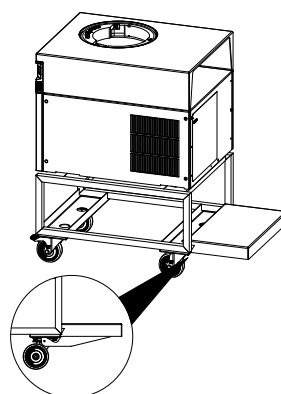
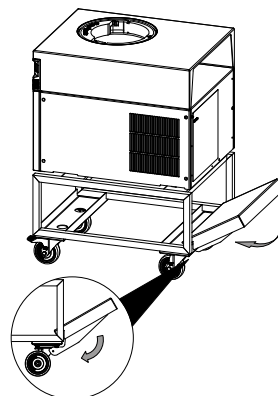
### ⚠ ATTENZIONE

#### Rischio di ribaltamento del carrello

- La pompa da vuoto non deve pesare più di 30 kg.
  - Il dispositivo principale deve essere posizionato sul carrello quando la pompa da vuoto viene posizionata sul vassoio.
- Guidare il vassoio inclinandolo verso il montante metallico sul lato del carrello, dove non sono presenti freni sulle ruote.



- Ruotare il vassoio verso il basso fino a portarlo in posizione orizzontale.



## 6 Interfaccia

### 6.1 Layout del pannello di controllo

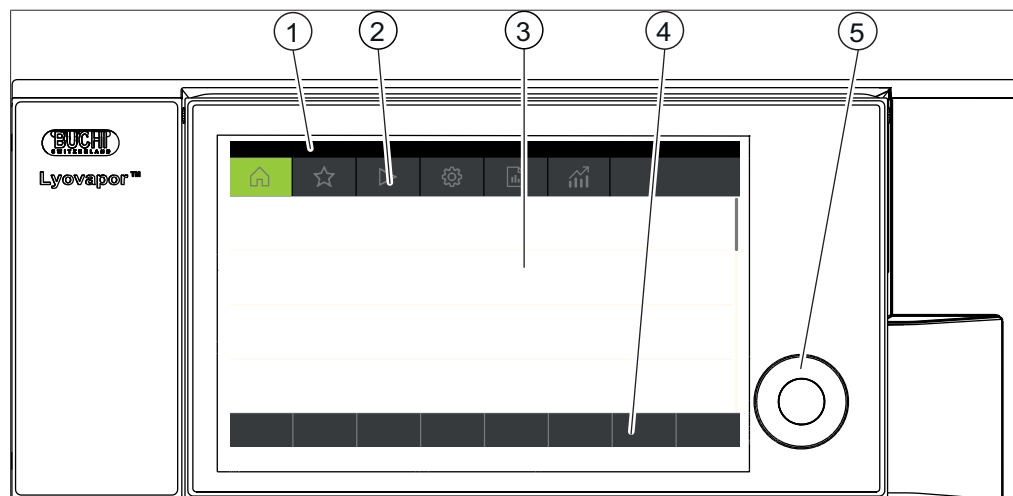


Fig. 12: Layout del pannello di controllo

N.	Descrizione	Funzione
1	Barra di stato	Riporta l'attuale stato dello strumento.
2	Barra dei menu	Mostra i simboli che rappresentano i menu.
3	Area del contenuto	Mostra le impostazioni correnti, i sottomenu o le azioni a seconda dell'operazione corrente.
4	Barra delle funzioni	Mostra le funzioni che possono essere eseguite in base all'operazione corrente.
5	Comando di navigazione	Utilizzato per navigare nell'interfaccia utente. Premendo il comando si esegue la funzione assegnata sulla barra delle funzioni.

### 6.2 Barra delle funzioni

La barra delle funzioni mostra le funzioni che possono essere eseguite in base all'operazione corrente.








Le funzioni sulla barra delle funzioni vengono eseguite toccando i relativi pulsanti funzione o premendo il comando di spostamento.

#### Pulsanti funzione generali


Simbolo	Descrizione	Significato
	[Indietro]	L'unità di controllo torna alla schermata precedente.
	[Cancella]	Interrompe un'attività.
	[Aggiungi ai preferiti]	Aggiunge l'elemento selezionato al menu [Preferiti].
	[Conferma]	Conferma il dato inserito.
	[Modifica]	Modifica della selezione evidenziata.
	[Menu]	Seleziona un menu dalla barra dei menu con la manopola di navigazione.

Simbolo	Descrizione	Significato
<b>SAVE</b>	[Salva]	Memorizza l'elemento selezionato.

### Pulsanti funzione di controllo del processo







Simbolo	Descrizione	Significato
<b>AERATE</b>	[Aerazione]	Aerazione del sistema.
 OFF	[Arresta]	Arresto dello strumento.
<b>START</b>	[Avvio]	Avvia il processo di liofilizzazione.
 ON	[Avvio condizionamento]	Avvio della fase di condizionamento.
<b>MANUAL</b>	[Manuale]	Passaggio alla liofilizzazione manuale.
<b>METHOD</b>	[Metodo]	Passaggio alla liofilizzazione con parametri programmabili.
<b>NEW</b>	[Nuovo]	Creazione di un nuovo metodo
	[Destra]	La selezione si sposta verso destra.
	[Sinistra]	La selezione si sposta verso sinistra.
	[Andamento]	Rappresentazione grafica dell'andamento del metodo con indicazioni della pressione e della temperatura.
<b>ACTIVATE</b>	[Attiva]	Conferma la selezione di un metodo.
<b>DELETE</b>	[Cancella]	Cancella il dato selezionato.
<b>SKIP</b>	[Salta]	Salta il processo corrente.
<b>UNPROT</b>	[[Disattivazione protezione campione]]	Disattivazione manuale del dispositivo di protezione dei campioni.
<b>COPY</b>	[Copia]	Copia il metodo selezionato.
<b>OPEN</b>	[Apri]	Aprire la valvola selezionata.
<b>CLOSE</b>	[Chiudi]	Chiude la valvola selezionata.
 ON	[Pompa da vuoto accesa]	Accende la pompa da vuoto.
 OFF	[Pompa da vuoto spenta]	Spegne la pompa da vuoto.
 ON	[Avvia sbrinamento]	Avvia lo sbrinamento del condensatore a ghiaccio.
 OFF	[Arresta sbrinamento]	Arresta lo sbrinamento del condensatore a ghiaccio.
	[Estendi tempo]	Estende lo sbrinamento di 30 minuti
	[Riduci tempo]	Riduce il tempo di sbrinamento di 30 minuti

## 6.3 Ulteriori simboli sull'unità di controllo

Simbolo	Descrizione	Significato
	[Chiuso]	Il relativo metodo è attivo e non è modificabile.

## 6.4 Barra dei menu

I menu sono rappresentati da simboli sulla barra dei menu. Lo spostamento attraverso i menu avviene tramite i comandi di immissione. Sono disponibili i seguenti menu:

Simbolo del menu	Significato	Sottomenu/Azione
	Menu [Avvio]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametri di controllo dei processi</li> </ul>
	Menu [Preferiti]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodi preferiti salvati</li> </ul>
	Menu [Metodo]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salvataggio dei metodi di liofilizzazione</li> <li>• Modifica e attivazione del metodo di liofilizzazione</li> </ul>
	Menu [Configurazione]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impostazioni di processo</li> <li>• Impostazioni</li> <li>• Determinazione del punto finale</li> <li>• Manutenzione</li> <li>• Assistenza</li> <li>• Informazioni di sistema</li> </ul>
	Menu [Messaggi]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notifiche</li> <li>• Registro</li> </ul>
	Menu [Grafico]	<p>Grafico in tempo reale che riporta gli attuali valori per:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura del condensatore a ghiaccio</li> <li>• Pressione del condensatore a ghiaccio</li> <li>• Temperatura del campione</li> <li>• Temperatura dei ripiani</li> </ul>

### 6.4.1 Menu Avvio

Nel menu [Avvio] è possibile impostare i parametri manualmente.

#### Impostazione dei parametri tramite il comando di spostamento.

- ▶ Selezionare un parametro ruotando il comando di spostamento.
  - ⇒ Il pannello di controllo evidenzia in verde il parametro selezionato.
- ▶ Toccare la funzione [Modifica] sulla barra delle funzioni.
  - ⇒ Il pannello di controllo evidenzia in nero il parametro selezionato.
- ▶ Per aumentare o diminuire la cifra, utilizzare la finestra di dialogo per un'immissione numerica.
- ▶ Premere il comando di spostamento.
  - ⇒ Viene salvata l'impostazione.
  - ⇒ Il pannello di controllo evidenzia in verde la nuova impostazione.

### Impostazione dei parametri tramite il touchscreen

- ▶ Selezionare il parametro toccando lo schermo del pannello di controllo.
  - ⇒ L'unità di controllo visualizza una finestra di dialogo con un riquadro per l'inserimento di dati numerici.
  - ⇒ Il pannello di controllo evidenzia in nero il parametro selezionato.
- ▶ Inserire il valore nel riquadro per l'inserimento di dati numerici.
- ▶ Selezionare la funzione *[Salva]* nella barra delle funzioni.
  - ⇒ Il valore è stato memorizzato.
  - ⇒ Si chiude la finestra di dialogo.
  - ⇒ Il pannello di controllo evidenzia in verde la nuova impostazione.

## 6.4.2 Menu preferiti

Il menu *[Preferiti]* consente di definire sottomenu e azioni come preferiti.

### Aggiunta di un preferito

- ▶ Accedere a un sottomenu o un'azione.
- ▶ Toccare la funzione *[Aggiungi ai preferiti]* sulla barra delle funzioni.
  - ⇒ L'interfaccia utente passa al menu *[Preferiti]* e visualizza il preferito creato.

### Rimozione di un preferito

- ▶ Dal menu *[Preferiti]*, andare al preferito che si desidera rimuovere.
- ▶ Toccare la funzione *[Elimina]* sulla barra delle funzioni.
  - ⇒ Il preferito viene rimosso.

## 6.4.3 Menu Metodo

Il menu *[Metodo]* consente di salvare i processi di liofilizzazione con più fasi e passaggi. Si veda la sezione Capitolo 7.2 «Modifica di un metodo», pagina 44.

## 6.4.4 Menu Configurazioni

Nel menu *[Configurazione]* si possono inserire molteplici impostazioni e recuperare informazioni.

## 6.4.5 Menu Avvisi

Il menu *[Avvisi]* mostra gli avvisi correnti dello strumento e la cronologia degli avvisi dello strumento.

Sono disponibili i seguenti tipi di notifica:

- I = Informazioni: non sono necessari interventi immediati da parte del cliente.
- W = Avvertenza: piccoli guasti durante il funzionamento. È richiesto l'intervento del cliente.
- E = Errore: guasti gravi durante il funzionamento a causa di un componente di sistema difettoso. Di solito è necessario il supporto dell'assistenza.

## 6.4.6 Menu Grafico

Il menu *[Grafico]* consente di visualizzare il processo di liofilizzazione in corso tramite un grafico in tempo reale che riporta i seguenti parametri:

- Temperatura del condensatore a ghiaccio
- Pressione del condensatore a ghiaccio
- Temperatura del campione
- Temperatura dei ripiani

## 6.5 Barra di stato

La barra di stato mostra lo stato dello strumento.














Sono disponibili i seguenti stati:

### Indicazione sulla barra di stato

<i>Unload / Load</i>	<p>Il condizionamento è completato.</p> <p>Prima del processo di liofilizzazione:</p> <p>Caricare il rack di essiccazione superiore con un campione congelato.</p> <hr/> <p>Dopo il processo di liofilizzazione:</p> <p>Rimuovere il campione essiccato dal rack di essiccazione superiore.</p>
<i>Aerating</i>	Aerazione del sistema.
<i>Shutting down</i>	<p>Lo strumento si spegne.</p> <p>Porre un recipiente sotto la valvola di scarico.</p> <p>Aprire manualmente la valvola di scarico per far fuoriuscire il ghiaccio sciolto dal condensatore a ghiaccio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La valvola di aerazione è chiusa.</li> <li>• La barra di stato mostra il tempo rimanente.</li> </ul>
<i>Defrosting</i>	<p>Lo strumento è in fase di sbrinamento.</p> <p>Porre un recipiente sotto la valvola di scarico.</p> <p>Aprire manualmente la valvola di scarico per far fuoriuscire il ghiaccio sciolto dal condensatore a ghiaccio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La valvola di aerazione è aperta.</li> <li>• La barra di stato mostra il tempo rimanente.</li> </ul>
<i>Standby</i>	L'arresto è completato.
<i>Conditioning</i>	<p>Lo strumento si sta avviando, compreso l'avvio del compressore di refrigerante e della pompa da vuoto.</p> <p>Chiudere la valvola di scarico manualmente.</p>
<i>Reconditioning</i>	Lo strumento si riavvia dopo un'interruzione temporanea dell'alimentazione (< 15 min).
<i>Warming up pump</i>	La pompa da vuoto viene portata alla temperatura di esercizio.
<i>Vacuum Test</i>	Lo strumento esegue una prova di vuoto.
<i>Leak Test</i>	Lo strumento esegue una prova di tenuta.
<i>Manual Drying</i>	Lo strumento esegue un processo di liofilizzazione manuale.

<i>Recovering</i>	Il sistema è in fase di ripristino da un'interruzione di corrente (> 15 min). Gli attuali parametri del processo di liofilizzazione sono in corso di ripristino.
<i>Hold</i>	Lo strumento si trova in fase di attesa.
<i>Primary drying</i>	Lo strumento si trova nella fase di essiccazione primaria.
<i>Secondary drying</i>	Lo strumento si trova nella fase di essiccazione secondaria.
<i>Tempering shelves</i>	Lo strumento regola i vassoi riscaldabili sulla temperatura impostata.
<i>Stoppering</i>	Lo strumento è pronto per lo sigillatura (stoppering).

### Simboli sulla barra di stato

Simbolo	Stato
	Lo strumento è in fase di sbrinamento.
	Lo strumento è in modalità di risparmio energetico.
	Lo strumento è in fase di liofilizzazione con utilizzo di un metodo.
	Lo strumento si avvia.
	Lo strumento è in fase di liofilizzazione manuale.
	Lo strumento è collegato a BUCHI Cloud.
	Il dispositivo di protezione dei campioni è attivo. Motivo: la pressione non rientra nei limiti.
	Il dispositivo di protezione dei campioni è attivo. Motivo: la temperatura non rientra nei limiti di sicurezza.
	La protezione del campione è attiva. Cause: La pressione non rientra nei relativi limiti. La temperatura non rientra nell'intervallo di temperature di sicurezza.
	Prima del processo di liofilizzazione: inserire un campione congelato nell'accessorio per l'essiccazione. Dopo il processo di liofilizzazione: Rimuovere il campione pronto dall'accessorio per l'essiccazione.
	Lo strumento esegue una prova di vuoto o una prova di tenuta.
	Al sistema viene applicato il vuoto fino alla pressione impostata.
	La scheda di memoria è inserita.



## 7 Funzionamento



### ATTENZIONE

#### Pericolo di taglio da vetri rotti.

La rottura dei palloni può rappresentare un pericolo di taglio.

- ▶ Prima di ogni utilizzo, controllare i palloni per escludere la presenza di danni, incrinature o graffi.
- ▶ Non utilizzare palloni che non siano in condizioni ottimali.
- ▶ Maneggiare i palloni con cautela.



### AVVISO

#### Danni allo strumento derivanti da schegge di vetro.

Oggetti appuntiti possono danneggiare il display.

- ▶ Tenerli lontani dal display.



### AVVISO

#### Danni allo strumento derivanti da fuoriuscite di liquidi.

Le sostanze liquide possono macchiare lo strumento, danneggiandolo.

- ▶ Pulire immediatamente eventuali fuoriuscite di liquidi.



#### NOTA

Svuotare il condensatore a ghiaccio prima di utilizzarlo.

In caso contrario, l'elaborazione non va a buon fine.

- ▶ Svuotare il condensatore a ghiaccio prima dell'elaborazione.

## 7.1 Esecuzione manuale della liofilizzazione

### 7.1.1 Preparazione dello strumento

Durata:

circa 30 min



#### NOTA

Per ridurre al minimo la condensazione dell'umidità dall'aria nel condensatore, posizionare un rack di essiccazione. Rimuovere l'eventuale umidità residua dal condensatore a ghiaccio e chiudere la valvola di scarico.

#### Percorso di navigazione

→ [Avvio]

- ▶ Seguire il percorso di navigazione per spostarsi nel menu [Avvio].

- ▶ Toccare la funzione *[Avvia condizionamento]* sulla barra delle funzioni.
  - ⇒ La temperatura nel condensatore a ghiaccio scende fino a raggiungere la temperatura di esercizio.
  - ⇒ La pompa da vuoto viene portata alla temperatura di esercizio.
  - ⇒ Al termine della fase di condizionamento, la barra di stato mostra lo stato *Unload / Load*.

### Preparazione dello strumento con l'unità di controllo massimo del vuoto

Durata: circa 45 min

#### Percorso di navigazione

→ *[Avvio]*

- ▶ Verificare che il condensatore a ghiaccio sia asciutto e la valvola di scarico chiusa.
- ▶ Seguire il percorso di navigazione per spostarsi nel menu *[Avvio]*.
- ▶ Toccare la funzione *[Avvia condizionamento]* sulla barra delle funzioni.
- ▶ Installare il rack di essiccazione con collettore.
- ▶ Non appena viene raggiunta la temperatura del condensatore a ghiaccio, chiudere le valvole.
- ▶ Toccare la funzione *[Pompa da vuoto accesa]* sulla barra delle funzioni.
  - ⇒ La pompa da vuoto si accende.
- ▶ Ripristinare manualmente il tempo di riscaldamento.

### 7.1.2 Avvio della liofilizzazione



#### ⚠ ATTENZIONE

**Ustioni da contatto con parti del condensatore al termine del condizionamento.**

- ▶ Indossare guanti protettivi quando si lavora con lo strumento dopo il condizionamento.

#### Percorso di navigazione

→ *[Avvio]*

Condizione necessaria:

- ☒ Lo strumento è stato preparato.
- ▶ Montare il rack di essiccazione superiore. Si veda la sezione Capitolo 7.9 «Uso degli accessori per l'essiccazione», pagina 60.
- ▶ Caricare il rack di essiccazione superiore con campioni congelati.
- ▶ Seguire il percorso di navigazione per spostarsi nel menu *[Avvio]*.
- ▶ Toccare la funzione *[Manuale]* sulla barra delle funzioni.
- ▶ Immettere le impostazioni richieste per i parametri di processo.
- ▶ Toccare la funzione *[Avvio]* sulla barra delle funzioni.
  - ⇒ Il processo di liofilizzazione inizia.
  - ⇒ Il colore di sfondo del menu *Avvio* passa da bianco a nero.
  - ⇒ La barra di stato mostra un orologio che scorre e lo stato *Manual Drying*.
  - ⇒ Al sistema viene applicato il vuoto fino al raggiungimento della pressione impostata.

### 7.1.3 Modifica dei parametri a processo in corso

#### Percorso di navigazione

→ *[Avvio]*

Condizione necessaria:

☒ Il processo è stato avviato.

- ▶ Seguire il percorso di navigazione per spostarsi nel menu *[Avvio]*.
- ▶ Utilizzando il comando di navigazione, passare al parametro che si desidera modificare.
- ▶ Toccare la funzione *[Modifica]* sulla barra delle funzioni.
  - ⇒ L'unità di controllo visualizza una finestra di dialogo con un riquadro per l'inserimento di dati numerici.
  - ⇒ Il pannello di controllo evidenzia in bianco il parametro selezionato.
- ▶ Inserire il valore nel riquadro per l'inserimento di dati numerici.
- ▶ Selezionare la funzione *[Salva]* nella barra delle funzioni.
  - ⇒ Il valore è stato memorizzato.
  - ⇒ Si chiude la finestra di dialogo.

### 7.1.4 Esecuzione di una prova della differenza di pressione per il rack di essiccazione con collettore



#### NOTA

La prova della differenza di pressione può essere effettuata solo con l'apposito kit. Si veda la sezione Capitolo 11.1.1 «Accessori», pagina 94.

La prova della differenza di pressione stabilisce la differenza tra le letture di due sensori di pressione nella camera di essiccazione. Se la differenza tra le letture dei due sensori è inferiore a una certa soglia, la fase di liofilizzazione può essere terminata.

#### Percorso di navigazione

→ *[Configurazione]* → *[Determinazione del punto finale]*

Impostazione	Opzione	Spiegazione
<i>[Limite]</i>	Inserimento valore	<p>Specifica la differenza tra le letture dei due sensori al di sotto della quale viene raggiunto il punto finale.</p> <p>La soglia deve essere maggiore del valore di offset della prova di vuoto. Si veda la sezione Capitolo 7.4.3 «Determinazione del valore di offset», pagina 54.</p>
<i>[Tempo]</i>	Inserimento valore	Specifica il periodo di tempo durante il quale deve essere eseguita la prova della differenza di pressione fino al raggiungimento dell'endpoint.
<i>[Messaggio]</i>	Sì/No	Messaggio visualizzato al superamento della prova della differenza di pressione.

Condizione necessaria:

- ☑ È stata eseguita una prova di vuoto con una pressione pari alla pressione durante il successivo processo di liofilizzazione. Si veda la sezione Capitolo 8.14 «Esecuzione della prova di vuoto», pagina 81.
- ☑ I sensori per la prova della differenza di pressione sono stati montati. Si veda la sezione «Collegamento dei sensori per la prova della differenza di pressione»
- ☑ Il valore di offset è stato determinato. Si veda la sezione Capitolo 7.4.3 «Determinazione del valore di offset», pagina 54.
- ☑ Tutti i palloni sono stati fissati sul rack di essiccazione con collettore.
- ▶ Accedere al menu [*Determinazione del punto finale*] tramite il percorso di navigazione.
- ▶ Toccare [*Prova differenza pressione*].
- ▶ Impostare la prova della differenza di pressione come desiderato.
- ▶ Toccare [*Avvio*] per avviare la prova della differenza di pressione.

### 7.1.5 Conclusione della liofilizzazione

#### Percorso di navigazione

→ Avvio

Condizione necessaria:

- ☑ Il campione è secco.
- ▶ Seguire il percorso di navigazione per spostarsi nel menu [*Avvio*].
- ▶ Toccare la funzione [*Aerazione*] sulla barra delle funzioni.
- ▶ Rispondere *YES* alla domanda di conferma.
  - ⇒ Il sistema viene ventilato.
  - ⇒ Nella barra di stato è riportato lo stato *Aerating*.
- ▶ Non appena la barra di stato riporta lo stato *Unload / Load*, rimuovere il campione essiccato dal rack di essiccazione.

#### Termine della liofilizzazione con l'unità di controllo massimo del vuoto

#### Percorso di navigazione

→ Avvio

Condizione necessaria:

- ☑ Il campione è secco.
- ▶ Seguire il percorso di navigazione per spostarsi nel menu [*Avvio*].
- ▶ Toccare la funzione [*Aerazione*] sulla barra delle funzioni.
- ▶ Rispondere *YES* alla domanda di conferma.
  - ⇒ Il sistema viene ventilato.
  - ⇒ Nella barra di stato è riportato lo stato *Aerating*.
- ▶ Non appena la barra di stato riporta lo stato *Unload / Load*, rimuovere i palloni.
- ▶ Toccare la funzione [*Pompa da vuoto spenta*] sulla barra delle funzioni.
  - ⇒ La pompa da vuoto si spegne.

## 7.2 Modifica di un metodo

Il pannello di controllo può salvare fino a 35 metodi. I metodi consentono di automatizzare il processo di liofilizzazione.

## 7.2.1 Creazione di un nuovo metodo

Sono disponibili due possibilità per impostare un nuovo metodo.

### Creazione di un nuovo metodo

#### Percorso di navigazione

---

→ [Metodo]

---

- ▶ Seguire il percorso di navigazione fino al menu [Metodo].
- ▶ Selezionare la funzione [Nuovo] nella barra delle funzioni.
- ⇒ Il nuovo metodo è stato creato.

### Impostazione di un nuovo metodo mediante copia di un metodo esistente

#### Percorso di navigazione

---

→ [Metodo]

---

- ▶ Seguire il percorso di navigazione fino al menu [Metodo].
- ▶ Selezionare il nome del metodo che si intende copiare.
- ▶ Selezionare la funzione [Copia] nella barra delle funzioni.
- ⇒ Il nuovo metodo è stato creato.

## 7.2.2 Modifica del nome di un metodo

#### Percorso di navigazione

---

→ [Metodo]

---

- ▶ Seguire il percorso di navigazione fino al menu [Metodo].
- ▶ Selezionare il nome del metodo che si intende modificare.
- ⇒ L'unità di controllo visualizza il metodo selezionato su sfondo verde.
- ▶ Selezionare l'attività [Informazioni].
- ⇒ L'unità di controllo visualizza l'attività relativa alle informazioni.
- ▶ Selezionare l'impostazione [Nome].
- ⇒ L'unità di controllo visualizza una finestra di dialogo con un riquadro per l'inserimento di dati alfanumerici.
- ▶ Attribuire un nome al metodo.
- ▶ Selezionare la funzione [Salva] nella barra delle funzioni.
- ⇒ Il nuovo nome è stato memorizzato.
- ⇒ Si chiude la finestra di dialogo.

## 7.2.3 Impostazione della temperatura di collasso del campione

#### Percorso di navigazione

---

→ [Metodo]

---

- ▶ Seguire il percorso di navigazione fino al menu [Metodo].
- ▶ Selezionare il nome del metodo che si intende modificare.
- ⇒ L'unità di controllo visualizza il metodo selezionato su sfondo verde.

- ▶ Selezionare l'attività *[Generalità]*.
  - ⇒ L'unità di controllo visualizza l'attività *[Generalità]*.
- ▶ Selezionare l'impostazione *[Temperatura collasso campione]*.
  - ⇒ L'unità di controllo visualizza una finestra di dialogo con un riquadro per l'inserimento di dati numerici.
- ▶ Inserire il valore nel riquadro per l'inserimento di dati numerici.
- ▶ Selezionare la funzione *[Salva]* nella barra delle funzioni.
  - ⇒ Il valore è stato memorizzato.
  - ⇒ Si chiude la finestra di dialogo.

## 7.2.4 Impostazione del tipo di gas

### Percorso di navigazione

#### → *[Metodo]*

- ▶ Seguire il percorso di navigazione fino al menu *[Metodo]*.
- ▶ Selezionare il nome del metodo che si intende modificare.
  - ⇒ L'unità di controllo visualizza il metodo selezionato su sfondo verde.
- ▶ Selezionare l'attività *[Generalità]*.
  - ⇒ L'unità di controllo visualizza l'attività *[Generalità]*.
- ▶ Selezionare l'impostazione *[Tipo di gas]*.
  - ⇒ L'unità di controllo visualizza una finestra di dialogo con un riquadro per l'inserimento di dati alfanumerici.
- ▶ Inserire il tipo di gas.
- ▶ Selezionare la funzione *[Salva]* nella barra delle funzioni.
  - ⇒ Il valore è stato memorizzato.
  - ⇒ Si chiude la finestra di dialogo.

## 7.2.5 Impostazione della temperatura del vassoio

### Percorso di navigazione

#### → *[Metodo]*

- ▶ Seguire il percorso di navigazione fino al menu *[Metodo]*.
- ▶ Selezionare il nome del metodo che si intende modificare.
  - ⇒ L'unità di controllo visualizza il metodo selezionato su sfondo verde.
- ▶ Selezionare l'attività *[Generalità]*.
  - ⇒ L'unità di controllo visualizza l'attività *[Generalità]*.
- ▶ Selezionare *[Temp. vassoio]*.
  - ⇒ L'unità di controllo visualizza una finestra di dialogo con un riquadro per l'inserimento di dati numerici.
- ▶ Inserire il valore nel riquadro per l'inserimento di dati numerici.
- ▶ Selezionare la funzione *[Salva]* nella barra delle funzioni.
  - ⇒ Il valore è stato memorizzato.
  - ⇒ Si chiude la finestra di dialogo.

## 7.2.6 Impostazione dei passaggi di un metodo

Il pannello di controllo può salvare fino a 30 passaggi per ciascun metodo.



### NOTA

La velocità di riscaldamento massima è di 3 °C/min.



### NOTA

Le impostazioni per i punti di azione hanno effetto su un singolo passaggio in ciascun caso.

### Percorso di navigazione

→ *[Metodo]*

- ▶ Seguire il percorso di navigazione fino al menu *[Metodo]*.
- ▶ Selezionare il nome del metodo che si intende modificare.
  - ⇒ L'unità di controllo visualizza il metodo selezionato su sfondo verde.
- ▶ Toccare l'azione *[Passaggi]*.
  - ⇒ Il pannello di controllo mostra l'azione Passaggi.

Per ogni passaggio sono disponibili le seguenti impostazioni:

Impostazione	Opzione	Significato
<i>[Fase passaggio]</i>	Essiccazione primaria/ Essiccazione secondaria	Imposta il tipo di fase del passaggio.
<i>[Termine]</i>	Inserimento valore	Imposta la durata del passaggio in minuti.
<i>[Temperatura ripiano]</i>	Inserimento valore	Imposta la temperatura dei ripiani riscaldabili in un unico passaggio.
<i>[Zona di pressione]</i>	Regolata/Minima	Regolata: vengono applicate le impostazioni per la pressione e i limiti di pressione.  Minima: viene applicato il vuoto massimo per raggiungere la pressione minima possibile.
<i>[Pressione]</i>	Inserimento valore	Imposta un valore target per la pressione regolata.
<i>[Limite di pressione]</i>	Inserimento valore	Valore assoluto di divergenza dalla pressione impostata prima che sia attivata la funzione di protezione del campione.
<i>[Durata pressione]</i>	Inserimento valore	Consente di impostare il periodo di tempo durante il quale la pressione può superare il relativo limite prima che venga attivata la funzione di protezione del campione.

### Modifica di un passaggio

- ▶ Utilizzare la funzione *[Destra]* o *[Sinistra]* sulla barra delle funzioni per procedere al passaggio che si desidera modificare.
- ▶ Utilizzando il comando di navigazione, passare all'impostazione che si desidera modificare.
- ▶ Toccare la funzione *[Modifica]* sulla barra delle funzioni.

- ▶ Modificare l'impostazione secondo necessità.
- ▶ Selezionare la funzione **[Salva]** nella barra delle funzioni.
- ⇒ L'impostazione viene modificata.

### Aggiunta di un passaggio

- ▶ Utilizzare la funzione **[Destra]** o **[Sinistra]** sulla barra delle funzioni per procedere alla posizione in cui si desidera aggiungere un passaggio.
- ▶ Toccare la funzione **[Nuovo]** sulla barra delle funzioni.
- ⇒ Il nuovo passaggio viene creato.

### Eliminazione di un passaggio

- ▶ Utilizzare la funzione **[Destra]** o **[Sinistra]** sulla barra delle funzioni per procedere al passaggio che si desidera eliminare.
- ▶ Toccare la funzione **[Elimina]** sulla barra delle funzioni.
- ▶ Quando viene richiesto di confermare, premere **[OK]**.
- ⇒ Il passaggio viene eliminato.

## 7.2.7 Impostazione delle fasi di un metodo



### NOTA

Le impostazioni sulla schermata della fase influiscono su tutti passaggi di una fase.

### Percorso di navigazione

---

→ **[Metodo]**

---

- ▶ Seguire il percorso di navigazione fino al menu **[Metodo]**.
- ▶ Selezionare il nome del metodo che si intende modificare.
- ⇒ L'unità di controllo visualizza il metodo selezionato su sfondo verde.
- ▶ Selezionare l'attività **[Fase]**.
- ⇒ L'unità di controllo visualizza la schermata della fase.

Sono presenti le seguenti fasi di un metodo



Fase	Impostazione	Opzione	Significato
<i>[Essicca- zione pri- maria]</i>	<i>[Attività pres- sione]</i>	Nessuna / Protezione campioni / Avviso	Nessuna: non viene eseguita alcuna attività.  Protezione campioni: in caso di pressione troppo elevata si interrompe il riscaldamento dei vassoi.  Avviso: in caso di pressione troppo elevata viene visualizzato un avviso sull'unità di controllo.
		Nessuna / Protezione campioni / Avviso	Nessuna: non viene eseguita alcuna attività.  Protezione campioni: in caso di temperatura troppo elevata si interrompe il riscaldamento dei vassoi.  Avviso: in caso di temperatura troppo elevata viene visualizzato un avviso sull'unità di controllo.
	<i>[Temperatura di sicurezza]</i>	Inserimento valore	Divergenza massima rispetto alla temperatura di collasso impostata, prima che si attivi il dispositivo di protezione dei campioni.
	<i>[Tempo temp. di sicurezza ]</i>	Inserimento valore	Inserire il tempo a partire dal quale il dispositivo di protezione dei campioni non è attivo. Il valore è riferito al tempo che precede la conclusione dell'essiccazione primaria.
<i>[Determinazio- ne punto fina- le]</i>		Ulteriori impostazioni	Vedi Capitolo 7.4 «Impostazione della determinazione del punto finale», pagina 51

Fase	Impostazione	Opzione	Significato
<i>[Essicca- zione se- condaria]</i>	<i>[Attività pres- sione]</i>	Nessuna / Protezione campioni / Avviso	Nessuna: non viene eseguita alcuna attività.  Protezione campioni: in caso di pressione troppo elevata si interrompe il riscaldamento dei vassoi.  Avviso: in caso di pressione troppo elevata viene visualizzato un avviso sull'unità di controllo.
		Nessuna / Protezione campioni / Avviso	Nessuna: non viene eseguita alcuna attività  Protezione campioni: in caso di temperatura troppo elevata si interrompe il riscaldamento dei vassoi.  Avviso: in caso di temperatura troppo elevata viene visualizzato un avviso sull'unità di controllo.
		Inserimento valore	Divergenza massima rispetto alla temperatura dei vassoi impostata, prima che si attivi il dispositivo di protezione dei campioni.
	<i>[Determinazio- ne punto fina- le]</i>	Ulteriori impostazioni	Vedi Capitolo 7.4 «Impostazione della determinazione del punto finale», pagina 51
	<i>[Stoppe- ring]</i>	Variabile / Minimo	Variabile: vengono raggiunti i valori impostati della pressione e del limite di pressione.  Minimo: viene raggiunto il grado di vuoto minimo possibile.
<i>[Mantieni]</i>	<i>[Range di pressione]</i>	Inserimento valore	Inserire un valore per la pressione variabile.
	<i>[Modalità]</i>	Nessuna / Manuale	Nessuna: non viene eseguita alcuna attività.  Manuale: esecuzione manuale della chiusura.
	<i>[Range di pressione]</i>	Variabile / Minimo	Variabile: vengono raggiunti i valori impostati della pressione.  Minimo: viene raggiunto il grado di vuoto minimo possibile.
	<i>[Pressione]</i>	Inserimento valore	Inserire un valore per la pressione variabile.
	<i>[Temperatura vassoi]</i>	Inserimento valore	Inserire un valore per la temperatura dei vassoi.

### Modifica delle impostazioni di una fase

- Selezionare la fase che si intende modificare.
  - ⇒ L'unità di controllo visualizza la fase selezionata su sfondo verde.
- Selezionare l'impostazione che si intende modificare.

- ▶ Effettuare l'impostazione.
- ▶ Selezionare la funzione *[Salva]* nella barra delle funzioni.
- ⇒ L'impostazione è stata modificata.

### 7.3 Cancellazione di un metodo

#### Percorso di navigazione

→ *[Metodo]*

- ▶ Seguire il percorso di navigazione fino al menu *[Metodo]*.
- ▶ Selezionare il nome del metodo che si intende modificare.
- ⇒ L'unità di controllo visualizza il metodo selezionato su sfondo verde.
- ▶ Selezionare la funzione *[Cancella]* nella barra delle funzioni.
- ▶ Confermare la domanda di sicurezza con *[Conferma]*.
- ⇒ Il metodo è stato cancellato.

### 7.4 Impostazione della determinazione del punto finale

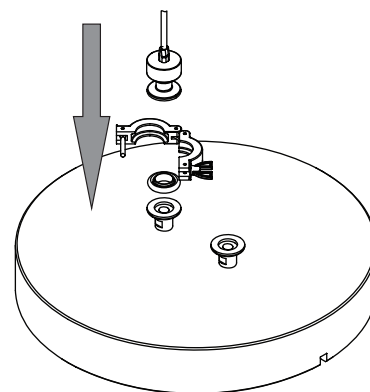
La fine di una fase può essere impostata automaticamente per ogni preparazione definendo un punto finale.

Il punto finale può essere determinato mediante il test della differenza di temperatura o il test della differenza di pressione.

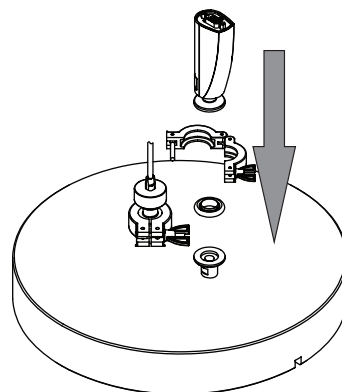
#### 7.4.1 Esecuzione di una prova della differenza di pressione (opzionale)

##### Collegamento dei sensori per la prova della differenza di pressione

- ▶ Inserire il sensore di pressione, la guarnizione sul collegamento e fissare con il morsetto.
- ▶ Inserire il connettore elettrico del sensore di pressione nella presa contrassegnata dalla dicitura *Vacuum Sensor*.

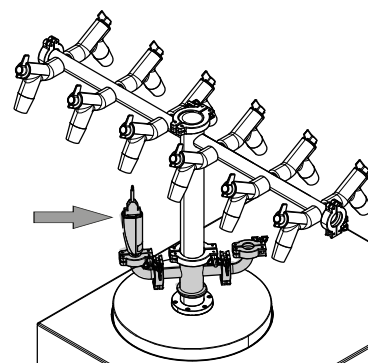


- ▶ Inserire il sensore di pressione, la guarnizione sul collegamento e fissare con il morsetto.
- ▶ Inserire il connettore elettrico del sensore di pressione nella presa contrassegnata dalla dicitura *External Vacuum Sensor*.
- ▶ Sul pannello di controllo, selezionare il sensore Inficon Porter CDG020 D nel sottomenu *[Impostazioni]*.



Per il rack di essiccazione con collettore:

- Inserire il rack di essiccazione con collettore sul sensore.



## Esecuzione di una prova della differenza di pressione per la camera di essiccazione



### NOTA

La prova della differenza di pressione può essere effettuata solo con l'apposito kit. Si veda la sezione Capitolo 11.1.1 «Accessori», pagina 94.

La prova della differenza di pressione stabilisce la differenza tra le letture di due sensori di pressione nella camera di essiccazione. Se la differenza tra le letture dei due sensori è inferiore a una certa soglia, la fase di liofilizzazione può essere terminata.

### Percorso di navigazione

→ *[Metodo]*

Condizione necessaria:

- ☒ È stata eseguita una prova di vuoto con una pressione pari alla pressione durante il successivo processo di liofilizzazione. Si veda la sezione Capitolo 8.14 «Esecuzione della prova di vuoto», pagina 81.
- ☒ I sensori per la prova della differenza di pressione sono stati montati. Si veda la sezione Capitolo «Collegamento dei sensori per la prova della differenza di pressione», pagina 51.
- ☒ Il valore di offset è stato determinato. Si veda la sezione Capitolo 7.4.3 «Determinazione del valore di offset», pagina 54.
- Seguire il percorso di navigazione fino al menu *[Metodo]*.
- Selezionare il nome del metodo che si intende modificare.
  - ⇒ L'unità di controllo visualizza il metodo selezionato su sfondo verde.
- Toccare l'azione *[Fase]*.
  - ⇒ Il pannello di controllo mostra l'azione Fase.
- Toccare l'impostazione *[Determinazione del punto finale]*.
  - ⇒ Il pannello di controllo mostra l'impostazione Determinazione del punto finale.
- Toccare *[Prova differenza pressione]*.
  - ⇒ Il pannello di controllo mostra la prova della differenza di pressione.

Sono disponibili le seguenti impostazioni:

Impostazione	Opzione	Spiegazione
<i>[Prova differenza pressione]</i>	Sì/No	Attiva o disattiva la prova della differenza di pressione.

Impostazione	Opzione	Spiegazione
<i>[Ora di inizio]</i>	Inserimento valore	Imposta l'ora a partire dalla quale deve essere eseguita la prova della differenza di pressione. Il valore si riferisce al tempo trascorso prima del completamento della fase di essiccazione primaria.
<i>[Limite della differenza di pressione]</i>	Inserimento valore	Specifica la differenza tra le letture dei due sensori al di sotto della quale viene raggiunto il punto finale.  La soglia deve essere maggiore del valore di offset della prova di vuoto. Si veda la sezione Capitolo 7.4.3 «Determinazione del valore di offset», pagina 54.
<i>[Termine]</i>	Inserimento valore	Specifica il periodo di tempo durante il quale deve essere eseguita la prova della differenza di pressione.
<i>[Continua]</i>	Sì/No	Sì: il metodo passa alla fase successiva.  No: la fase si conclude quando si raggiungono i livelli impostati.
<i>[Messaggio]</i>	Sì/No	Il pannello di controllo mostra o meno un messaggio al superamento della prova della differenza di pressione.

#### 7.4.2 Esecuzione di una prova della differenza di pressione per il rack di essiccazione con collettore (opzionale)



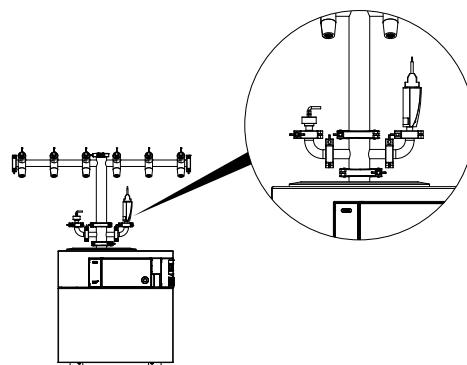
##### NOTA

La prova della differenza di pressione può essere effettuata solo con l'apposito kit. Si veda la sezione Capitolo 11.1.1 «Accessori», pagina 94.

La prova della differenza di pressione stabilisce la differenza tra le letture di due sensori di pressione nella camera di essiccazione. Se la differenza tra le letture dei due sensori è inferiore a una certa soglia, la fase di liofilizzazione può essere terminata.

## Collegamento dei sensori per la prova della differenza di pressione

- Inserire il rack di essiccazione con collettore sul kit per sensori (n. d'ordine 11080770).



### Percorso di navigazione

→ [Configurazione] → [Determinazione del punto finale]

Sono disponibili le seguenti impostazioni:

Impostazione	Opzione	Spiegazione
[Limite della differenza di pressione]	Inserire un valore	<p>Specifica la differenza tra le letture dei due sensori al di sotto della quale viene raggiunto il punto finale.</p> <p>La soglia deve essere maggiore del valore di offset della prova di vuoto. Si veda la sezione Capitolo 7.4.3 «Determinazione del valore di offset», pagina 54.</p>
[Tempo]	Inserire un valore	Specifica il periodo di tempo durante il quale deve essere eseguita la prova della differenza di pressione.

Condizione necessaria:

- ☒ È stata eseguita una prova di vuoto con una pressione pari alla pressione durante il successivo processo di liofilizzazione. Si veda la sezione Capitolo 8.14 «Esecuzione della prova di vuoto», pagina 81.
  - ☒ I sensori per la prova della differenza di pressione sono stati montati. Si veda la sezione «Collegamento dei sensori per la prova della differenza di pressione»
  - ☒ Il valore di offset è stato determinato. Si veda la sezione Capitolo 7.4.3 «Determinazione del valore di offset», pagina 54.
  - ☒ Tutti i palloni sono stati fissati sul rack di essiccazione con collettore.
- Accedere al menu [Determinazione del punto finale] tramite il percorso di navigazione.
  - Toccare [Prova differenza pressione].
  - Impostare la prova della differenza di pressione come desiderato.
  - Toccare [Avvio] per avviare la prova della differenza di pressione.

## 7.4.3 Determinazione del valore di offset

### Percorso di navigazione

→ [Configurazione] → [Determinazione del punto finale] → [Prova differenza pressione]

- Accedere a *[Prova differenza pressione]* tramite il percorso di navigazione.
- ⇒ L'unità di controllo riporta il valore di offset.

#### 7.4.4 Esecuzione di una prova della differenza di temperatura



##### NOTA

La prova della temperatura è completata correttamente se tutti i ripiani di essiccazione sono al di sotto della soglia.

I campioni su un ripiano di essiccazione hanno tempi di essiccazione diversi. Tenere conto dei diversi tempi di asciugatura nell'impostazione della *[Durata]*.

La prova della differenza di temperatura stabilisce la differenza tra le letture del sensore di temperatura per il ripiano riscaldabile e il sensore di temperatura nel campione. Se la differenza tra le letture dei due sensori è inferiore a una certa soglia, la fase di liofilizzazione può essere terminata.

##### Percorso di navigazione

→ *[Metodo]*

Condizione necessaria:

- ☑ I ripiani riscaldabili sono inseriti nel rack. Si veda la sezione Capitolo 7.9 «Uso degli accessori per l'essiccazione», pagina 60.
- ☑ Il sensore di temperatura opzionale è stato installato. Si veda la sezione Capitolo 7.9 «Uso degli accessori per l'essiccazione», pagina 60.
- Posizionare il sensore di temperatura opzionale nel campione.
- Seguire il percorso di navigazione fino al menu *[Metodo]*.
- Selezionare il nome del metodo che si intende modificare.
- ⇒ L'unità di controllo visualizza il metodo selezionato su sfondo verde.
- Toccare l'azione *[Fase]*.
- ⇒ Il pannello di controllo mostra l'azione Fase.
- Toccare l'impostazione *[Determinazione del punto finale]*.
- ⇒ Il pannello di controllo mostra l'impostazione Determinazione del punto finale.
- Toccare *[Prova differenza temperatura]*.
- ⇒ Il pannello di controllo mostra la prova della differenza di temperatura.

Sono disponibili le seguenti impostazioni:

Impostazione	Opzione	Spiegazione
<i>[Prova differenza temperatura]</i>	Sì/No	Attiva o disattiva la prova della differenza di temperatura.
<i>[Ora di inizio]</i>	Inserimento valore	Consente di impostare l'ora a partire dalla quale deve essere eseguita la prova della differenza di temperatura. Il valore si riferisce al tempo trascorso prima del completamento della fase di essiccazione primaria.
<i>[Limite differenza temperatura]</i>	Inserimento valore	Specifica la differenza tra le letture dei due sensori al di sotto della quale viene raggiunto il punto finale.

Impostazione	Opzione	Spiegazione
[Termine]	Inserimento valore	Il periodo di tempo durante il quale la soglia della differenza non deve essere superata. Se la soglia non viene superata per l'intero periodo di tempo, la prova della differenza di temperatura si considera superata.
[Continua]	Sì/No	Sì: il metodo passa alla fase successiva. No: la fase si conclude quando si raggiungono i livelli impostati.
[Messaggio]	Sì/No	Il pannello di controllo mostra o meno un avviso al superamento della prova della differenza di temperatura.

## 7.5 Esecuzione della liofilizzazione con un metodo (solo unità Pro)

### 7.5.1 Preparazione dello strumento

Durata: circa 30 min



#### NOTA

Per ridurre al minimo la condensazione dell'umidità nel condensatore, montare un accessorio per l'essiccazione.

#### Percorso di navigazione

##### → [Avvio]

- ▶ Seguire il percorso di navigazione per spostarsi nel menu [Avvio].
- ▶ Toccare la funzione [Avvia condizionamento] sulla barra delle funzioni.
  - ⇒ La temperatura nel condensatore a ghiaccio scende fino a raggiungere la temperatura di esercizio.
  - ⇒ La pompa da vuoto viene portata alla temperatura di esercizio.
  - ⇒ Al termine della fase di condizionamento, la barra di stato mostra lo stato *Unload / Load*.

### 7.5.2 Selezione di un metodo

#### Percorso di navigazione

##### → [Metodo]

- ▶ Seguire il percorso di navigazione fino al menu [Metodo].
- ▶ Selezionare la funzione [Metodo] nella barra delle funzioni.
- ▶ Selezionare il metodo che si intende utilizzare.
- ▶ Selezionare la funzione [Attiva] nella barra delle funzioni.
  - ⇒ La barra di stato visualizza il metodo attivato.



### 7.5.3 Avvio della liofilizzazione



#### ⚠ ATTENZIONE

**Ustioni da contatto con parti del condensatore al termine del condizionamento.**

- ▶ Indossare guanti protettivi quando si lavora con lo strumento dopo il condizionamento.



#### NOTA

Il processo di liofilizzazione può essere interrotto toccando le funzioni *[Manuale]* e *[Aerazione]* nel menu *[Avvio]*.

#### Percorso di navigazione

→ *[Avvio]*

#### Se si utilizza un gas

Condizione necessaria:

- ☒ Lo strumento è stato preparato.
- ☒ Viene selezionato un metodo.
- ▶ Montare il rack di essiccazione superiore. Si veda la sezione Capitolo 7.9 «Uso degli accessori per l'essiccazione», pagina 60.
- ▶ Caricare il rack di essiccazione superiore con campioni congelati.
- ▶ Seguire il percorso di navigazione per spostarsi nel menu *[Avvio]*.
- ▶ Toccare la funzione *[Avvio]* sulla barra delle funzioni.
- ▶ Verificare che venga utilizzato il gas specificato.
- ▶ Rispondere **YES** alla domanda di conferma.
- ⇒ Il processo di liofilizzazione inizia.
- ⇒ Il pannello di controllo riporta il menu *Avvio* con uno sfondo nero.
- ⇒ Il sistema esegue il metodo selezionato.

#### Se non si utilizza un gas

Condizione necessaria:

- ☒ Lo strumento è stato preparato.
- ☒ Viene selezionato un metodo.
- ▶ Montare il rack di essiccazione superiore. Si veda la sezione Capitolo 7.9 «Uso degli accessori per l'essiccazione», pagina 60.
- ▶ Caricare il rack di essiccazione superiore con campioni congelati.
- ▶ Seguire il percorso di navigazione per spostarsi nel menu *[Avvio]*.
- ▶ Toccare la funzione *[Avvio]* sulla barra delle funzioni.
- ⇒ Il processo di liofilizzazione inizia.
- ⇒ Il pannello di controllo riporta il menu *Avvio* con uno sfondo nero.
- ⇒ Il sistema esegue il metodo selezionato.

### 7.5.4 Modifica dei parametri a processo in corso



#### NOTA

Il passaggio successivo può essere eliminato.

- ▶ Selezionare il passaggio che si desidera eliminare.
- ▶ Toccare il pulsante *[Elimina]* sulla barra delle funzioni.

## 7.5.5 Conclusione della liofilizzazione

### Percorso di navigazione

→ [Avvio]

Condizione necessaria:

- ☑ La barra di stato riporta lo stato *Hold*.
- ▶ Seguire il percorso di navigazione per spostarsi nel menu [Avvio].
- ▶ Toccare la funzione [Aerazione] sulla barra delle funzioni.
- ▶ Rispondere *YES* alla domanda di conferma.
- ⇒ Il sistema viene ventilato.
- ⇒ Nella barra di stato è riportato lo stato *Aerating*.
- ▶ Attendere che la barra di stato riporti lo stato *Unload / Load*.
- ▶ Rimuovere il preparato essiccato dal rack di essiccazione superiore.



### NOTA

Spegnimento al termine della liofilizzazione

Per istruzioni su come spegnere lo strumento dopo la liofilizzazione, si veda la sezione Capitolo 7.6 «Arresto dello strumento», pagina 58.

## 7.6 Arresto dello strumento

Durata: 50 min



### AVVISO

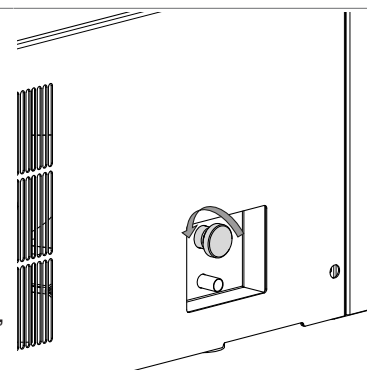
**Non rimuovere il ghiaccio dal condensatore usando forza meccanica.**

### Percorso di navigazione

→ [Avvio]

Condizione necessaria:

- ☑ Il processo di liofilizzazione è terminato.
- ☑ Sul condensatore a ghiaccio non è installato alcun rack di essiccazione superiore.
- ☑ Viene preparato un recipiente per lo scarico.
- ☑ Solo per strumenti con unità di controllo massimo del vuoto: la pompa da vuoto è spenta.
- ▶ Seguire il percorso di navigazione per spostarsi nel menu *[Avvio]*.
- ▶ Toccare la funzione *[Arresta]* sulla barra delle funzioni.
  - ⇒ Lo strumento si spegne.
  - ⇒ Dopo l'arresto dello strumento, la barra di stato mostra il tempo rimanente e lo stato *Shutting down*.
- ▶ Attendere che il ghiaccio sia completamente sciolto.
- ▶ Porre un recipiente con capacità sufficiente sotto la valvola di scarico.
- ▶ Ruotare la manopola di regolazione in senso antiorario per aprire manualmente la valvola di scarico.
  - ⇒ I liquidi vengono scaricati nel recipiente.
- ▶ Attendere e verificare di aver scaricato completamente il tubo di scarico della condensa.
- ▶ Pulire il condensatore a ghiaccio. Si veda la sezione Capitolo 8.11 «Pulizia dello strumento», pagina 80.
- ▶ Ruotare la manopola di regolazione in senso antiorario per chiudere manualmente la valvola di scarico.



## 7.7 Sbrinamento del condensatore a ghiaccio con gas caldo (opzionale)



### **ATTENZIONE**

**Rischio per la salute dovuto all'esposizione a vapori o solventi liquidi.**

- ▶ Controllare costantemente lo sbrinamento all'interno della camera del condensatore a ghiaccio.
- ▶ Evitare l'esposizione al vapore.
- ▶ Evitare il contatto con i materiali del condensatore a ghiaccio contenenti solventi liquidi al termine dello sbrinamento.

Tutte le operazioni e le procedure relative alla funzionalità di sbrinamento dello strumento diverse da quelle descritte in questo capitolo non sono consentite e devono essere interpretate come un uso improprio dello strumento.

Condizione necessaria:

- ☑ È necessario disporre di una cappa di aspirazione o di un aspiratore d'aria sufficiente a rimuovere i vapori che fuoriescono.
- ☑ Evitare lunghi periodi di sbrinamento. In particolare quando nella composizione del ghiaccio sono presenti solventi o acidi aggressivi, poiché questi possono portare a limitazioni di durata a causa della corrosione o di altri difetti del materiale.
- ☑ La stabilità del materiale della camera di essiccazione, delle guarnizioni, della piastra adattatore e del condensatore a ghiaccio esposti a liquidi e vapori di solventi scongelati deve essere controllata accuratamente per evitare danni a lungo termine.
- ☑ Durante la manipolazione, è necessario utilizzare misure di protezione individuale come guanti, occhiali e camice.
- ☑ Lo strumento è in modalità standby.
  - Rimuovere la camera di essiccazione.
  - Posizionare il tubo flessibile di scarico in un serbatoio resistente a solventi/acidi.
  - Premere l'icona di sbrinamento per avviare lo sbrinamento per 60 minuti.
  - Controllare visivamente la quantità di ghiaccio all'interno del condensatore.
  - Selezionare la durata possibile per evitare lo sviluppo di vapore durante lo sbrinamento.
  - Prolungare il tempo di sbrinamento di altri 30 minuti premendo il pulsante **[+30 MIN]**.
    - ⇒ L'estensione temporale massima è  $8 \times 30 \text{ min} = 240 \text{ min}$  (totale di 300 min).
  - Ridurre il tempo di sbrinamento di 30 minuti premendo il pulsante **[-30 MIN]**.
  - Se si utilizzano liquidi corrosivi nel condensatore a ghiaccio, aprire la valvola di scarico durante lo sbrinamento per rilasciare continuamente l'acqua di sbrinamento.
  - Interrompere il processo in qualsiasi momento con il pulsante **[STOP]**.
  - Aprire la valvola di scarico per scaricare completamente il liquido di sbrinamento.
  - Pulire il condensatore a ghiaccio e lo strumento per rimuovere l'umidità residua.

## 7.8 Spegnimento dello strumento

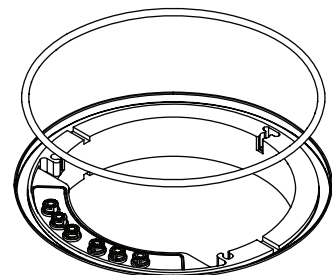
Condizione necessaria:

- ☑ Lo strumento è stato spento. Si veda la sezione Capitolo 7.6 «Arresto dello strumento», pagina 58.
- Portare l'interruttore principale On/Off su Off.

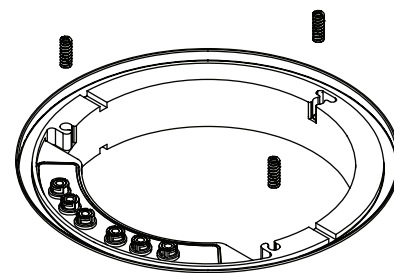
## 7.9 Uso degli accessori per l'essiccazione

### 7.9.1 Azionamento della camera di essiccazione in acrilico con stoppering (ripiani riscaldabili)

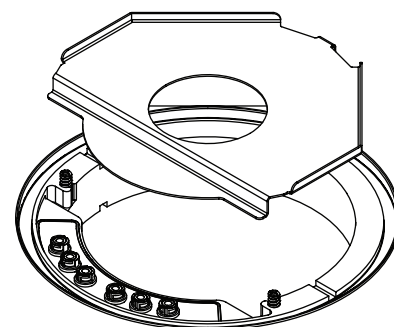
- Assicurarsi che la scanalatura sopra il condensatore a ghiaccio sia pulita, priva di polvere e non graffiata.
- Ispezionare l'O-ring con diametro da 300 mm per escludere la presenza di danni.
- Posizionare l'O-ring con diametro da 300 mm nella scanalatura sopra il condensatore a ghiaccio.



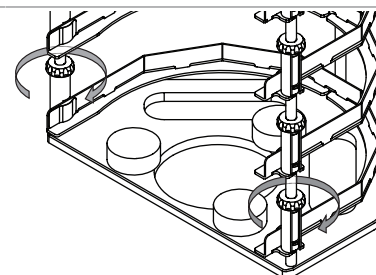
- Inserire le molle nei fori sul condensatore.



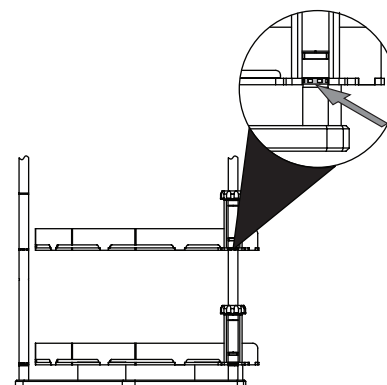
- Appoggiare la piastra intermedia sul condensatore.



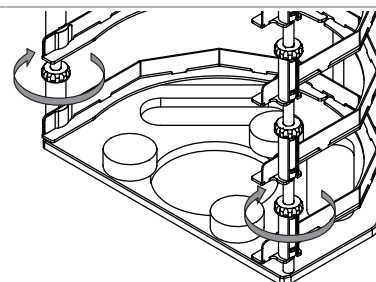
- Allentare tutte le viti di fissaggio.



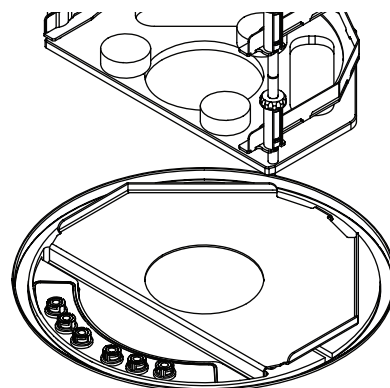
- Allineare le scanalature di alloggiamento per i vassoi.



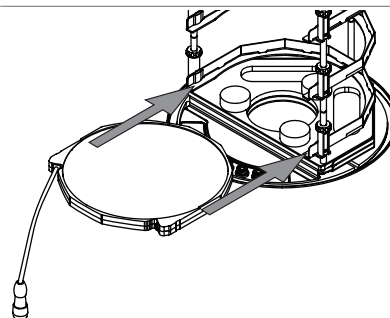
- Stringere le viti di fissaggio.



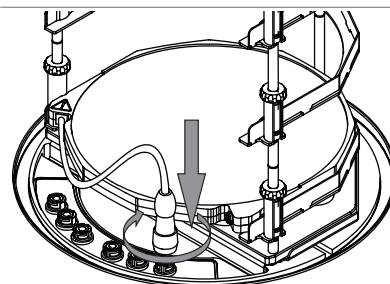
- Posizionare la rastrelliera sulla piastra intermedia.



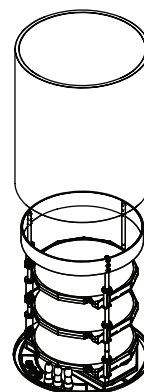
- Inserire i vassoi nella rastrelliera.



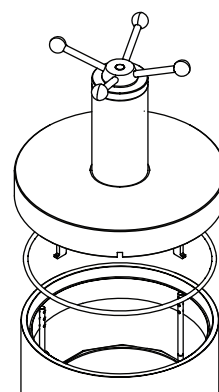
- Premere la spina sul collegamento del vassoio e ruotare contemporaneamente l'anello verso sinistra.



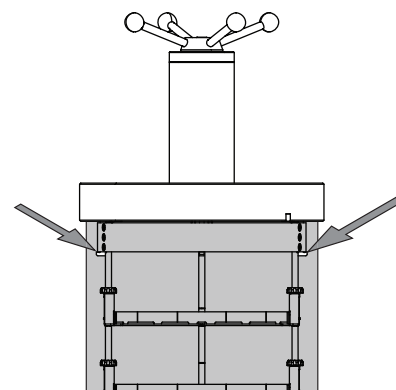
- Ripetere i passaggi precedenti per gli ulteriori ripiani.
- Posizionare il cilindro nella scanalatura sopra la piastra principale.



- ▶ Ispezionare l'O-ring per escludere la presenza di danni.
- ▶ Serrare la manopola verso l'alto finché la placca all'interno del coperchio non viene premuta contro i ganci fino in fondo.
- ▶ Posizionare l'O-ring nella scanalatura del coperchio.
- ▶ Posizionare il coperchio sul cilindro.



- ▶ Assicurarsi che i ganci si siano agganciati alla rastrelliera.



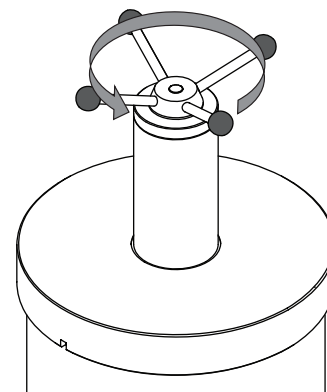
- ▶ Eseguire la liofilizzazione.

Condizione necessaria:

- ☒ La barra di stato visualizza lo stato

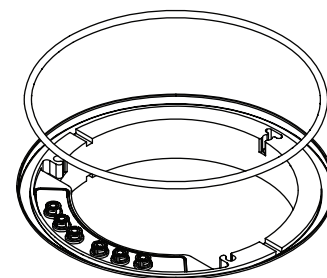
*Stoppering.*

- ▶ Ruotare il volantino fino a quando tutti i campioni sono stati chiusi.
- ▶ Confermare la domanda di sicurezza sull'unità di controllo.

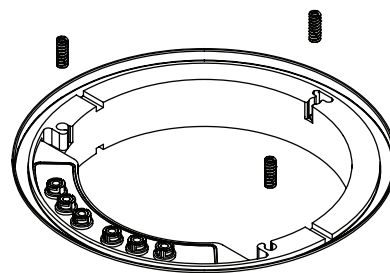


### 7.9.2 Azionamento della camera di essiccazione in acrilico con stoppering (ripiani non riscaldabili)

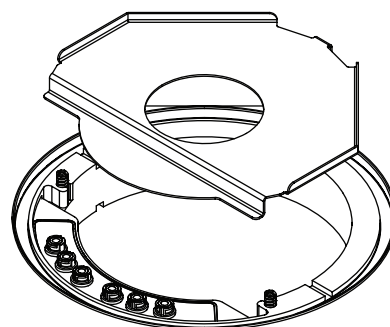
- ▶ Assicurarsi che la scanalatura sopra il condensatore a ghiaccio sia pulita, priva di polvere e non graffiata.
- ▶ Ispezionare l'O-ring con diametro da 300 mm per escludere la presenza di danni.
- ▶ Posizionare l'O-ring con diametro da 300 mm nella scanalatura sopra il condensatore a ghiaccio.



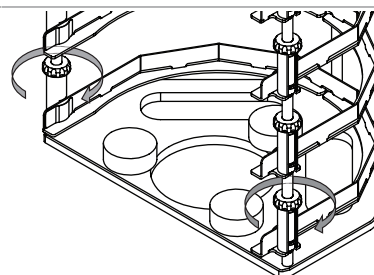
- Inserire le molle nei fori sul condensatore.



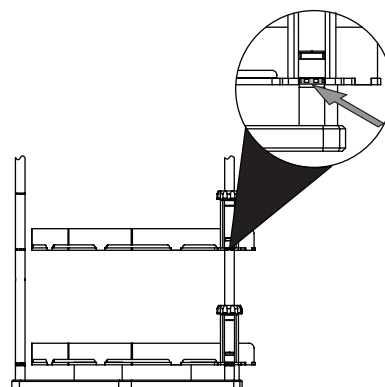
- Appoggiare la piastra intermedia sul condensatore.



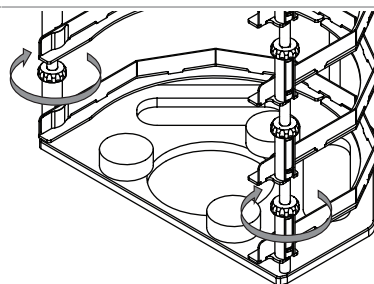
- Allentare tutte le viti di fissaggio.



- Allineare le scanalature di alloggiamento per i vassoi.

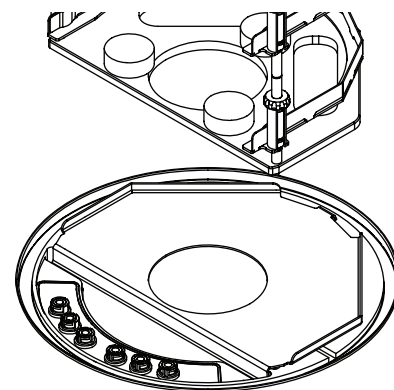


- Stringere le viti di fissaggio.

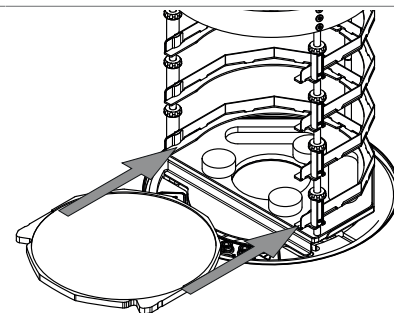




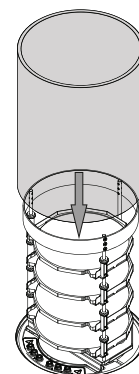
- Posizionare la rastrelliera sulla piastra intermedia.



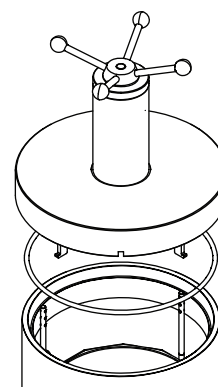
- Inserire i ripiani nel rack.



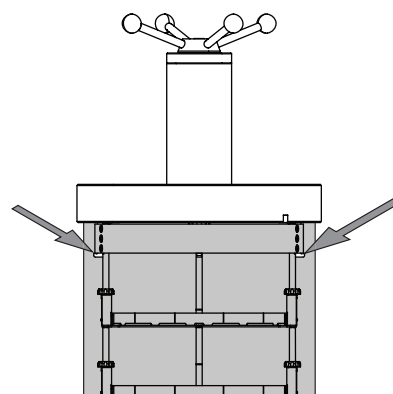
- Individuare il cilindro nella scanalatura sopra la piastra principale.



- Ispezionare l'O-ring per escludere la presenza di danni.
- Serrare la manopola verso l'alto finché la placca all'interno del coperchio non viene premuta contro i ganci fino in fondo.
- Posizionare l'O-ring nella scanalatura del coperchio.
- Posizionare il coperchio sul cilindro.



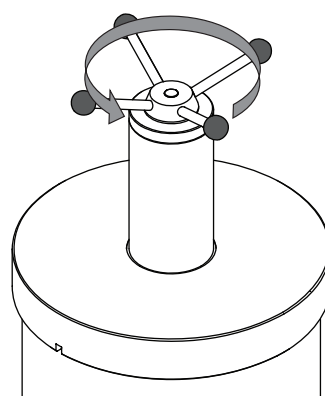
- Assicurarsi che i ganci si siano agganciati alla rastrelliera.



- Eseguire la liofilizzazione.

Condizione necessaria:

- ☒ La barra di stato visualizza lo stato *Stoppering*.
- Ruotare il volantino fino a quando tutti i campioni sono stati chiusi.
- Confermare la domanda di sicurezza sull'unità di controllo.



### 7.9.3 Determinazione del numero di palloni per rack e camera di essiccazione con collettore



#### NOTA

Non riempire eccessivamente i palloni.

Il volume massimo dei campioni è  $\leq$  metà del volume del pallone.



#### NOTA

Determinare il numero di palloni utilizzati per ogni singolo processo.



#### NOTA

Il volume totale dei solventi di rimozione non deve superare la capacità di congelamento.

Mantenere la pressione per una sublimazione corretta.

Il numero di palloni utilizzati dipende dai seguenti fattori:

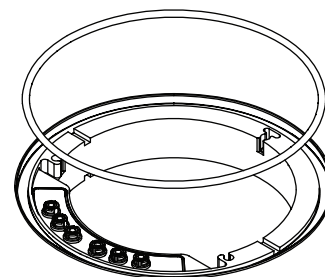
- Il volume del pallone
- Il metodo di congelamento
- La concentrazione del campione
- La composizione del solvente

Numero di palloni utilizzando l'acqua come esempio:

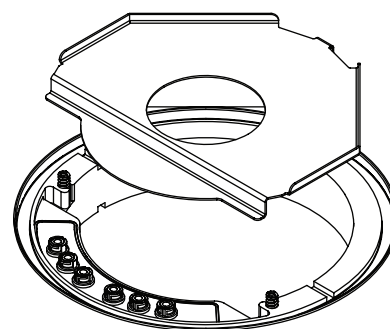
	Volume del pallone 1.000 mL	Volume del pallone 500 mL
Congelamento a rotazione	Max. 12 palloni	Max. 24 palloni

### 7.9.4 Uso della camera di essiccazione Acryl Manifold (vassoi riscaldabili)

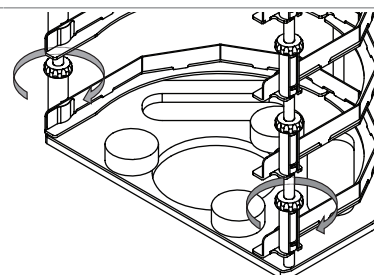
- Assicurarsi che la scanalatura sopra il condensatore a ghiaccio sia pulita, priva di polvere e non graffiata.
- Ispezionare l'O-ring con diametro da 300 mm per escludere la presenza di danni.
- Posizionare l'O-ring con diametro da 300 mm nella scanalatura sopra il condensatore a ghiaccio.



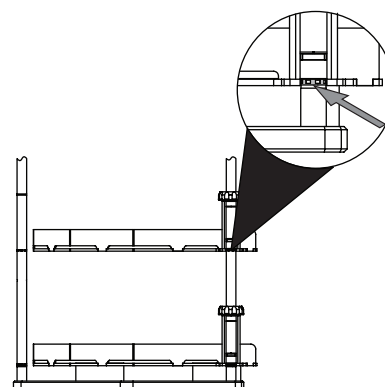
- Appoggiare la piastra intermedia sul condensatore.



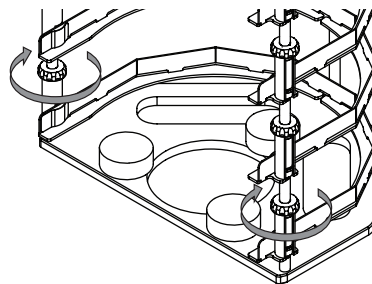
- Allentare tutte le vite di fissaggio.



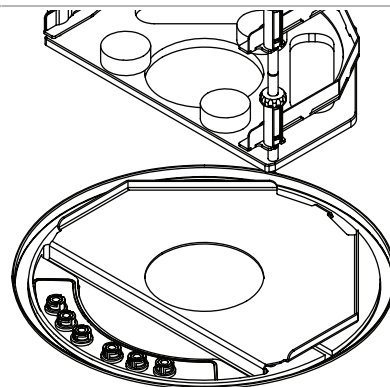
- Allineare le scanalature di alloggiamento per i vassoi.



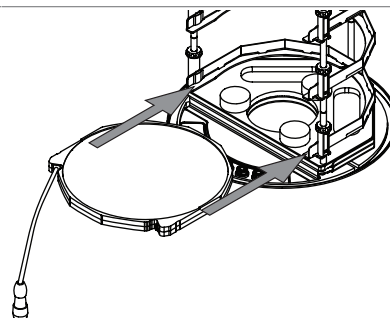
- Stringere le viti di fissaggio.



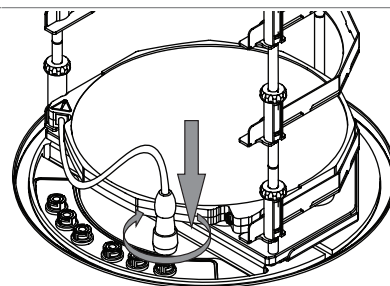
- Posizionare la rastrelliera sulla piastra intermedia.



- Inserire i vassoi nella rastrelliera.

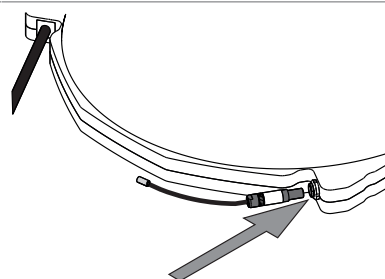


- Premere la spina sul collegamento del vassoio e ruotare contemporaneamente l'anello verso sinistra.

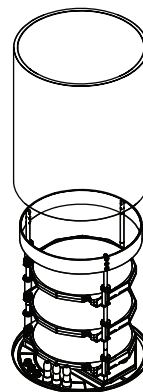


(Opzionale)

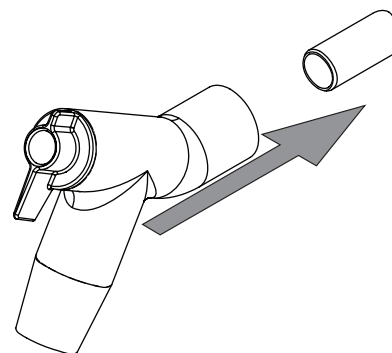
- Ruotare la spina del sensore di temperatura in modo che il contrassegno sulla spina del sensore di temperatura e quello sul vassoio riscaldabile siano paralleli.
- Premere la spina del sensore di temperatura sul collegamento.



- Posizionare il cilindro nella scanalatura sopra la piastra principale.



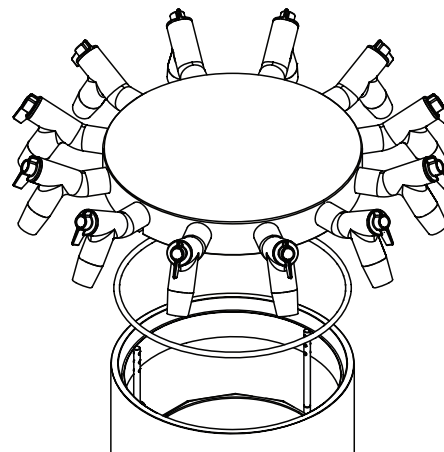
- Inserire la valvola del collettore sul raccordo dell'accessorio per l'essiccazione.

**NOTA**

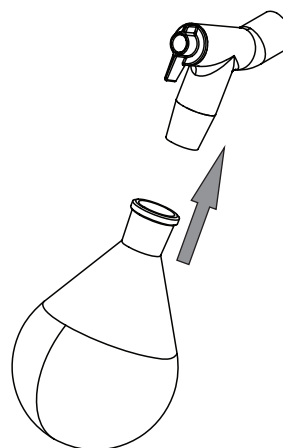
In alternativa, aggiungere un set di carta da filtro (n. d'ordine 11067334, 11066144) all'adattatore del collettore.

Per alcune applicazioni, si consiglia l'uso di un set di carta da filtro per evitare il rischio di contaminazione crociata o ostruzione.

- Ispezionare l'O-ring per escludere la presenza di danni.
- Posizionare l'O-ring nella scanalatura del coperchio.
- Posizionare il coperchio del collettore sul cilindro.



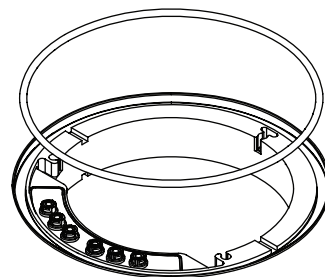
Caricare i campioni. Si veda la sezione Determinazione del numero di palloni per rack e camera di essiccazione con collettore.



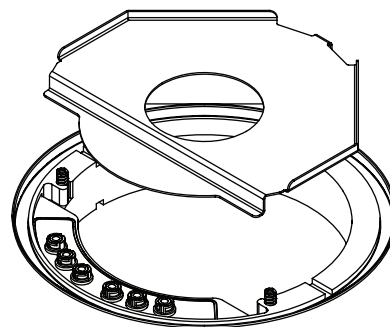
► Eseguire la liofilizzazione.

### 7.9.5 Uso della camera di essiccazione Acryl Manifold (vassoi non riscaldabili)

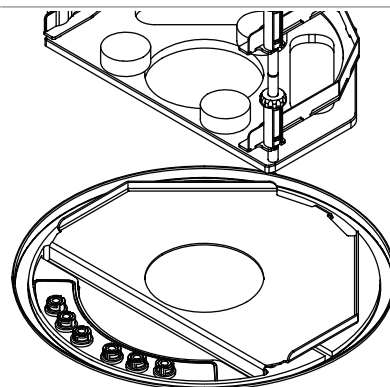
- Assicurarsi che la scanalatura sopra il condensatore a ghiaccio sia pulita, priva di polvere e non graffiata.
- Ispezionare l'O-ring con diametro da 300 mm per escludere la presenza di danni.
- Posizionare l'O-ring con diametro da 300 mm nella scanalatura sopra il condensatore a ghiaccio.



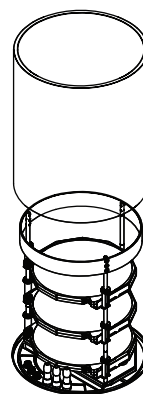
- Appoggiare la piastra intermedia sul condensatore.



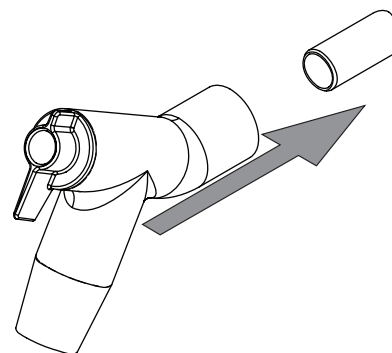
- Posizionare la rastrelliera sulla piastra intermedia.



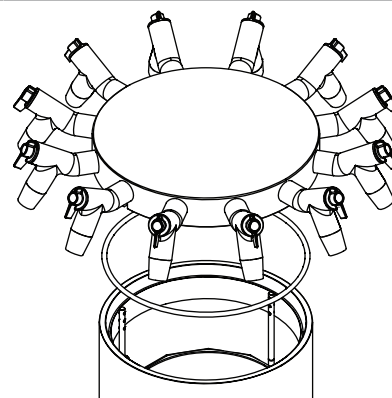
- Posizionare il cilindro nella scanalatura sopra la piastra principale.



- Inserire la valvola del collettore sul raccordo dell'accessorio per l'essiccazione.



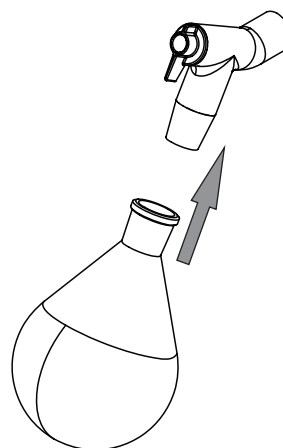
- Ispezionare l'O-ring per escludere la presenza di danni.
- Posizionare l'O-ring nella scanalatura del coperchio.
- Posizionare il coperchio del collettore sul cilindro.

**NOTA**

In alternativa, aggiungere un set di carta da filtro (n. d'ordine 11067334, 11066144) all'adattatore del collettore.

Per alcune applicazioni, si consiglia l'uso di un set di carta da filtro per evitare il rischio di contaminazione crociata o ostruzione.

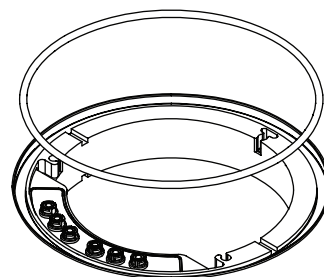
Caricare i campioni. Si veda la sezione Determinazione del numero di palloni per rack e camera di essiccazione con collettore.



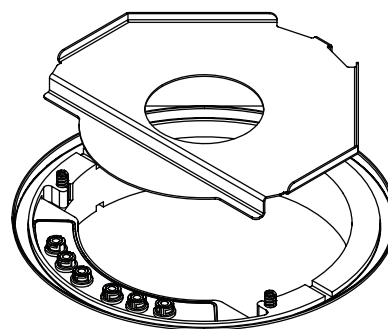
► Eseguire la liofilizzazione.

### 7.9.6 Uso della camera di essiccazione Acryl (vassoio riscaldabile)

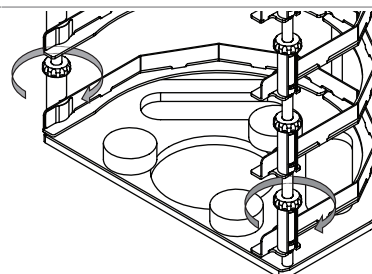
- Assicurarsi che la scanalatura sopra il condensatore a ghiaccio sia pulita, priva di polvere e non graffiata.
- Ispezionare l'O-ring con diametro da 300 mm per escludere la presenza di danni.
- Posizionare l'O-ring con diametro da 300 mm nella scanalatura sopra il condensatore a ghiaccio.



- Appoggiare la piastra intermedia sul condensatore.

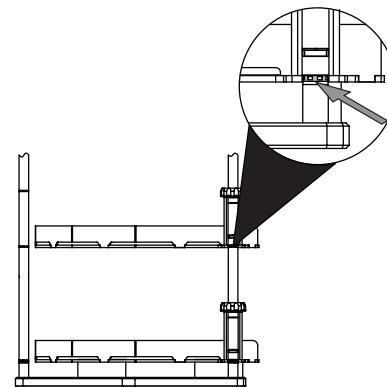


- Allentare tutte le vite di fissaggio.

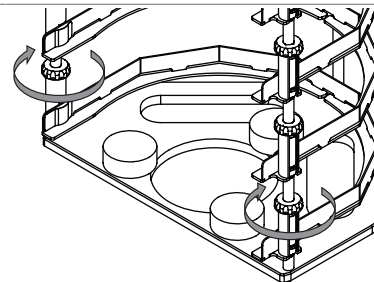




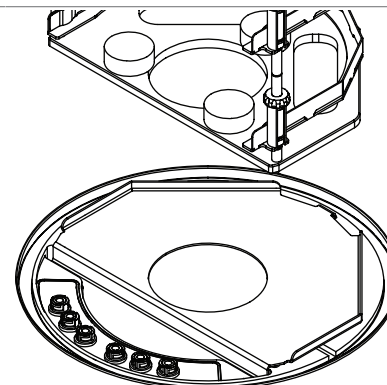
- Allineare le scanalature di alloggiamento per i vassoi.



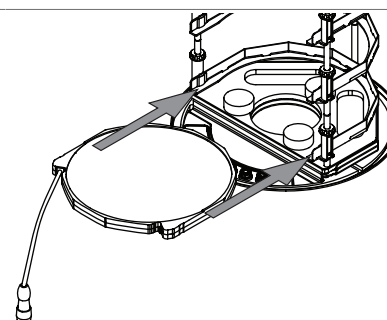
- Stringere le viti di fissaggio.



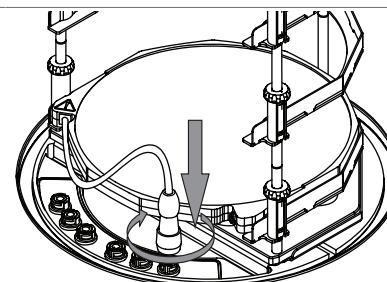
- Posizionare la rastrelliera sulla piastra intermedia.



- Inserire i vassoi nella rastrelliera.

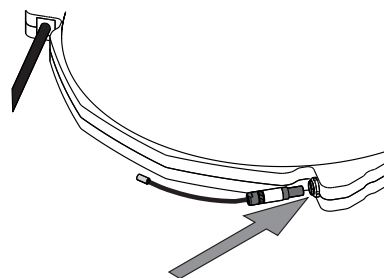


- Premere la spina sul collegamento del vassoio e ruotare contemporaneamente l'anello verso sinistra.

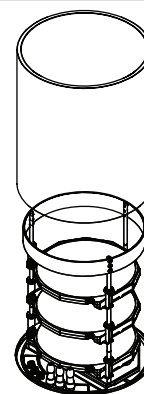


(Opzionale)

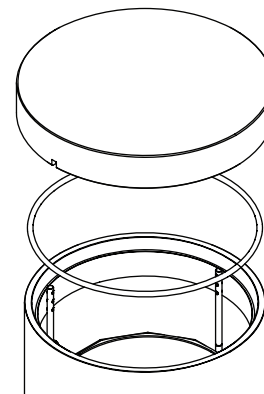
- Ruotare la spina del sensore di temperatura in modo che il contrassegno sulla spina del sensore di temperatura e quello sul vassoio riscaldabile siano paralleli.
- Premere la spina del sensore di temperatura sul collegamento.



- Posizionare il cilindro nella scanalatura sopra la piastra principale.



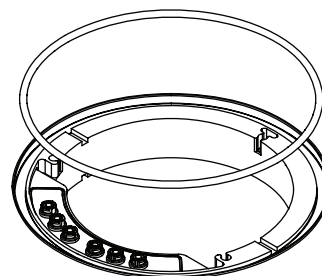
- Ispezionare l'O-ring per escludere la presenza di danni.
- Posizionare l'O-ring nella scanalatura del coperchio.
- Posizionare il coperchio sul cilindro.



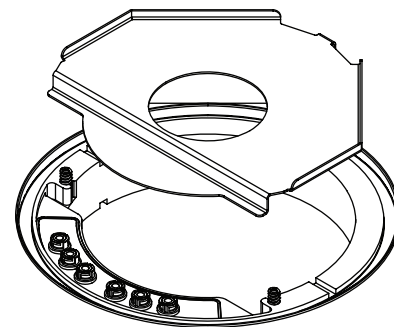
- Eseguire la liofilizzazione.

### 7.9.7 Camera di essiccazione operativa in acrilico (ripiano non riscaldabile)

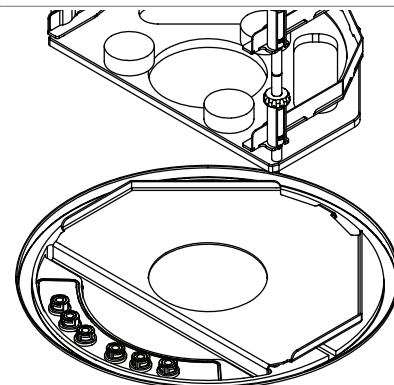
- Assicurarsi che la scanalatura sopra il condensatore a ghiaccio sia pulita, priva di polvere e non graffiata.
- Ispezionare l'O-ring con diametro da 300 mm per escludere la presenza di danni.
- Posizionare l'O-ring con diametro da 300 mm nella scanalatura sopra il condensatore a ghiaccio.



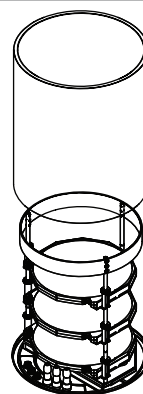
- Appoggiare la piastra intermedia sul condensatore.



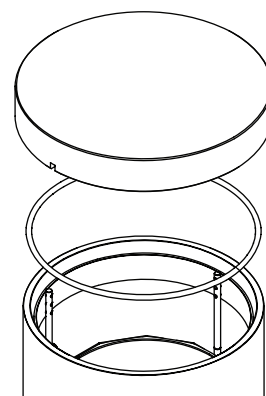
- Posizionare la rastrelliera sulla piastra intermedia.



- Posizionare il cilindro nella scanalatura sopra la piastra principale.



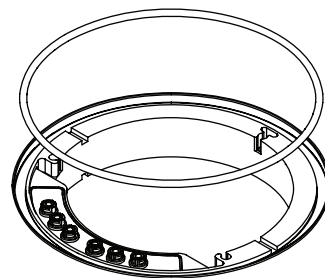
- Ispezionare l'O-ring per escludere la presenza di danni.
- Posizionare l'O-ring nella scanalatura del coperchio.
- Posizionare il coperchio sul cilindro.



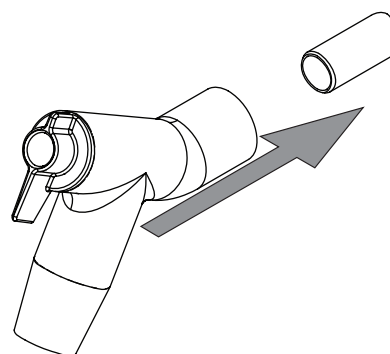
- Eseguire la liofilizzazione.

### 7.9.8 Uso dell'essiccatore a contenitori multipli

- Assicurarsi che la scanalatura sopra il condensatore a ghiaccio sia pulita, priva di polvere e non graffiata.
- Ispezionare l'O-ring con diametro da 300 mm per escludere la presenza di danni.
- Posizionare l'O-ring con diametro da 300 mm nella scanalatura sopra il condensatore a ghiaccio.



- Inserire la valvola del collettore sul raccordo dell'accessorio per l'essiccazione.

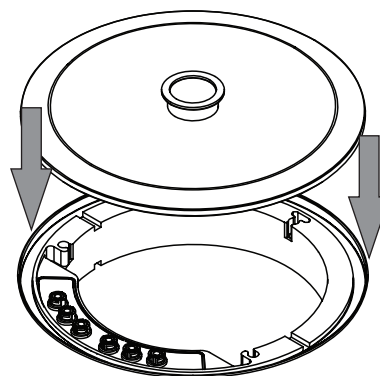


#### NOTA

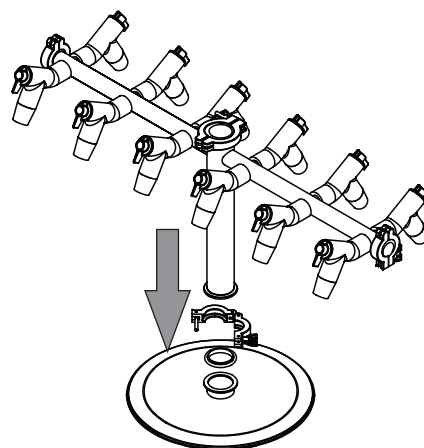
In alternativa, aggiungere un set di carta da filtro (n. d'ordine 11067334, 11066144) all'adattatore del collettore.

Per alcune applicazioni, si consiglia l'uso di un set di carta da filtro per evitare il rischio di contaminazione crociata o ostruzione.

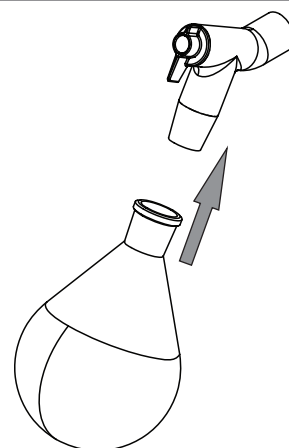
- Posizionare il basamento sul condensatore.



- Posizionare la guarnizione sul collegamento.
- Posizionare l'essiccatore a contenitori multipli sulla guarnizione e fissarlo con un morsetto.



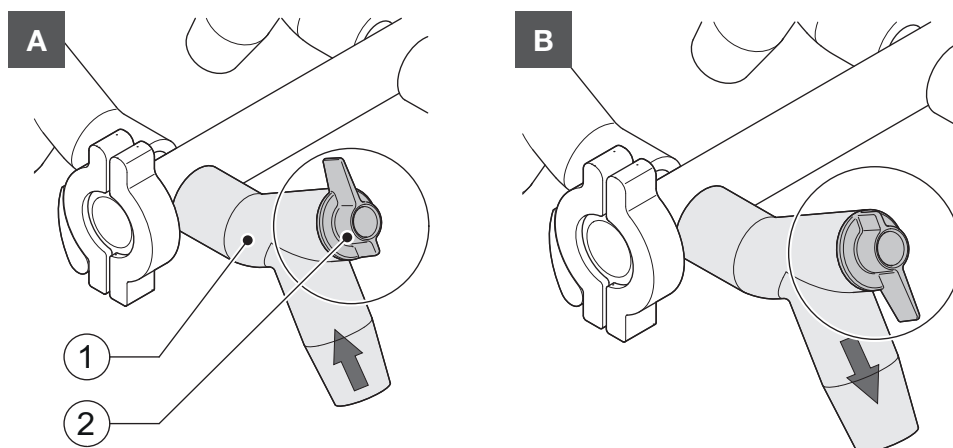
Caricare i campioni. Si veda la sezione Determinazione del numero di palloni per rack e camera di essiccazione con collettore.



- Eseguire la liofilizzazione.

### 7.9.9 Uso delle valvole del collettore

La leva di una valvola del collettore può essere posizionata nei modi indicati nel seguito.



Posizione	Funzione
A: leva verso l'alto	Nel contenitore collegato viene creato il vuoto.
B: leva verso il basso	Il contenitore collegato viene aerato.

## 8 Pulizia e manutenzione



### NOTA

- Espletare solo le operazioni di manutenzione e pulizia descritte in questa sezione.
- Non eseguire operazioni del suddetto tipo che comportino l'apertura dell'alloggiamento.
- Utilizzare esclusivamente parti di ricambio originali BUCHI per garantire il corretto funzionamento del dispositivo e non invalidare la garanzia.
- Espletare le operazioni di manutenzione e pulizia descritte in questa sezione per prolungare la durata dello strumento.

### 8.1 Interventi di manutenzione

Azione		Giornaliera	Settimanale	Mensile	Annuale	Ulteriori informazioni
8.2	Pulizia degli O-ring da 300 mm	1				
8.3	Pulizia dei rack di essiccazione superiori	1				
8.9	Controllo e sostituzione dei componenti in vetro	1				
8.4	Pulizia dell'alloggiamento		1			
8.5	Pulizia e manutenzione dei simboli di avviso e indicazione		1			
8.6	Pulizia della manopola rotante della valvola di scarico		1			
8.7	Pulizia delle fessure di ventilazione			1		
8.8	Pulizia della membrana della valvola di scarico			1		
8.11	Pulizia dello strumento			1		
8.12	Pulizia del tubo del vuoto				1	
8.13	Pulizia delle guarnizioni KF				1	

1 - Operatore

### 8.2 Pulizia degli O-ring da 300 mm

- Pulire gli O-ring da 300 mm con un panno umido.
- Ispezionare per escludere la presenza di graffi e altri danni.
- Se danneggiati, sostituire gli O-ring da 300 mm.

### 8.3 Pulizia dei rack di essiccazione superiori

- Pulire i rack di essiccazione superiori con un panno umido.
- Se è particolarmente sporco, usare un detergente delicato.

## 8.4 Pulizia dell'alloggiamento

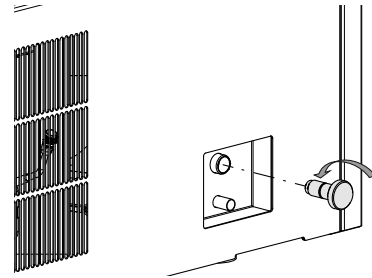
- ▶ Pulire l'alloggiamento con un panno umido.
- ▶ Se molto sporco, utilizzare etanolo o un detergente delicato.
- ▶ Pulire il display con un panno umido.

## 8.5 Pulizia e manutenzione dei simboli di avviso e indicazione

- ▶ Verificare che i simboli di avvertenza sullo strumento siano leggibili.
- ▶ Se sono sporchi, pulirli con un panno umido.

## 8.6 Pulizia della manopola rotante della valvola di scarico

- ▶ Ruotare la manopola in senso antiorario fino a quando non si stacca dall'apparecchio.



- ▶ Pulire la manopola rotante.
- ▶ Controllare l'O-ring.
- ▶ Riposizionare la manopola rotante sullo strumento.

Per applicazioni contenenti alcoli e prodotti chimici aggressivi, utilizzare l'O-ring FFKM, codice ricambio 041639.

## 8.7 Pulizia delle fessure di ventilazione

- ▶ Servendosi di aria compressa o di un aspiratore, rimuovere la polvere o i corpi estranei dalle fessure di ventilazione.

## 8.8 Pulizia della membrana della valvola di scarico

- ▶ Rimuovere la valvola di scarico dallo strumento.
- ▶ Pulire la valvola di scarico con un detergente neutro.
- ▶ Controllare le guarnizioni per escludere la presenza di danni.
- ▶ In presenza di danni visibili, sostituire le guarnizioni.
- ▶ Riposizionare la valvola di scarico sullo strumento.

## 8.9 Controllo e sostituzione dei componenti in vetro

- ▶ Prima di ogni utilizzo, verificare che i componenti in vetro non siano danneggiati.
- ▶ Non utilizzare componenti in vetro visibilmente danneggiati.
- ▶ Sostituire immediatamente i componenti in vetro che mostrano segni di danni.
- ▶ Sostituire periodicamente i componenti in vetro.

## 8.10 Manutenzione della pompa da vuoto

- ▶ Provvedere alla manutenzione secondo le istruzioni del produttore della pompa. Consultare la documentazione rilevante.

## 8.11 Pulizia dello strumento

- ▶ Non spruzzare o versare liquidi sullo strumento.
- ▶ Pulire lo strumento con un panno umido.



## 8.12 Pulizia del tubo del vuoto

- ▶ Pulire il tubo del vuoto con un panno umido.
- ▶ Controllare il tubo del vuoto per escludere la presenza di graffi o altri danni.
- ▶ Se danneggiato, sostituirlo.

## 8.13 Pulizia delle guarnizioni KF

Sullo strumento si trovano le seguenti guarnizioni KF:

- Guarnizioni ISO-KF 16
- Guarnizioni ISO-KF 25
- ▶ Pulire le guarnizioni KF con un panno umido.
- ▶ Controllare le guarnizioni KF per escludere la presenza di graffi o altri danni.
- ▶ Se danneggiate, sostituirle.

## 8.14 Esecuzione della prova di vuoto



### NOTA

Questa procedura può essere eseguita solo con l'unità di controllo avanzato del vuoto.

La prova di vuoto controlla la capacità prestazionale del sistema di vuoto.

Durata: max. 10 minuti

### Percorso di navigazione

→ [Configurazione] → [Manutenzione] → [Prova di vuoto]

Condizione necessaria:

- ☒ Il condizionamento dello strumento è stato completato.
- ☒ È presente un rack di essiccazione superiore.
- ☒ Il rack di essiccazione superiore non contiene campioni.
- ▶ Accedere all'azione [Prova di vuoto] tramite il percorso di navigazione.
- ▶ Specificare un'impostazione richiesta per il vuoto che si desidera ottenere.
- ▶ Specificare il tempo necessario entro cui ottenere il vuoto.
- ▶ Toccare la funzione [Avvio] sulla barra delle funzioni.
- ⇒ Viene avviata la prova di vuoto.
- ⇒ Nella barra di stato è riportato lo stato *Vacuum Test*.
- ⇒ Se la pressione del vuoto non è inferiore a 500 mbar dopo 30 s, la prova di vuoto viene interrotta automaticamente.
- ⇒ Una volta completata, la riga [Prova di vuoto] mostra se la prova è stata superata o meno.

### Risoluzione dei problemi dopo il mancato superamento della prova di vuoto

Possibile causa	Azione
Rack di essiccazione superiore non montato correttamente	Montare correttamente il rack di essiccazione superiore.
Rack di essiccazione superiore danneggiato	Controllare il funzionamento dei componenti in PMMA, sostituire le valvole del collettore, pulire la valvola di scarico.
O-ring sporchi	Pulire gli O-ring con un panno umido.

Possibile causa	Azione
O-ring danneggiati	Controllare gli O-ring e, se necessario, sostituirli.
Scanalatura degli O-ring sporca	Pulire la scanalatura degli O-ring con un panno umido.
Morsetti KF non chiusi	Chiudere i morsetti KF.
Guarnizioni KF sporche	Pulire le guarnizioni KF con un panno umido.
Guarnizioni KF danneggiate	Ispezionare le guarnizioni KF e sostituirle secondo necessità.
Prestazioni insufficienti della pompa collegata	Eseguire la prova di vuoto con un'altra pompa da vuoto.

## 8.15 Esecuzione della prova di tenuta



### NOTA

Questa procedura può essere eseguita solo con l'unità di controllo avanzato del vuoto.

### 8.15.1 Esecuzione della prova di tenuta con una camera di essiccazione

La prova di tenuta controlla il sistema del vuoto per escludere la presenza di perdite.

Durata: 45 min



### NOTA

La prova di tenuta può essere interrotta selezionando **[Stop]** nella barra delle funzioni.

### Percorso di navigazione

→ **[Configurazione]** → **[Manutenzione]** → **[Prova di tenuta]**

Condizione necessaria:

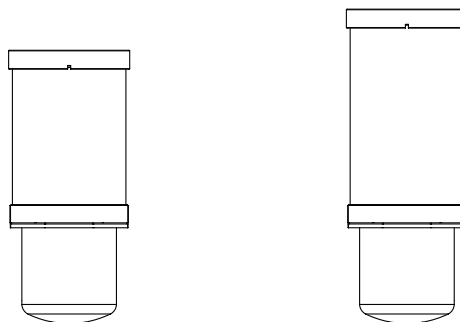
☒ Il condizionamento dello strumento è stato completato.

☒ È presente un rack di essiccazione superiore.

☒ Il rack di essiccazione superiore non contiene campioni.

- ▶ Accedere all'azione **[Prova di tenuta]** tramite il percorso di navigazione.
- ▶ Nella riga **[Condensatore a ghiaccio]**, inserire l'impostazione richiesta per il vuoto.
- ▶ Nella riga **[Temperatura ripiano]**, inserire la temperatura richiesta per il ripiano.
- ▶ Nella riga **[Ambito prova]**, selezionare il componente da sottoporre a prova.
- ▶ Nella riga **[Riscaldamento ripiano essiccazione]**, attivare o disattivare il riscaldamento del ripiano di essiccazione.
- ▶ Nella riga **[Volume]**, inserire il volume effettivo dei componenti da sottoporre a prova.

Il volume del sistema è calcolato dal volume del condensatore di ghiaccio e del rack di essiccazione superiore.



36,46 L

Camera di essiccazione  
acrilica(con 4 ripiani di  
essiccazione)

43,41 L

Camera di essiccazione  
acrilica(con 6 ripiani di  
essiccazione)

- Toccare la funzione *[Avvio]* sulla barra delle funzioni.
- ⇒ Ha inizio la prova di tenuta.
- ⇒ Nella barra di stato è riportato lo stato *Leak Test*.
- ⇒ Una volta completata, la riga *[Prova di tenuta]* mostra se la prova è stata superata o meno.
- ⇒ La prova di tenuta è superata se il tasso di perdita misurato è inferiore a quello prestabilito di 10,10 mbar\*L/h.

### Risoluzione dei problemi dopo il mancato superamento della prova di tenuta

Possibile causa	Azione
Rack di essiccazione superiore non montato correttamente	Montare correttamente il rack di essiccazione superiore.
O-ring sporchi	Pulire l'O-ring con un panno umido.
O-ring danneggiati	Controllare gli O-ring e, se necessario, sostituirli.
Scanalatura degli O-ring sporca	Pulire la scanalatura degli O-ring con un panno umido.
Morsetti KF non chiusi	Chiudere i morsetti KF.
Guarnizioni KF sporche	Pulire le guarnizioni KF con un panno umido.
Guarnizioni KF danneggiate	Ispezionare le guarnizioni KF e sostituirle secondo necessità.
Olio della pompa sporco	Eseguire la manutenzione secondo le istruzioni del produttore.
Perdite dalle valvole del collettore (solo camera di essiccazione acrilica con collettore)	Sostituire la valvola del collettore che perde.  Individuare la valvola del collettore che perde. Si veda la sezione Capitolo 9.3 «Ricerca della valvola del collettore che perde», pagina 91.

### 8.15.2 Esecuzione della prova di tenuta con un essiccatore a contenitori multipli

La prova di tenuta controlla il sistema del vuoto per escludere la presenza di perdite.

Durata: 45 min



#### NOTA

La prova di tenuta può essere interrotta selezionando *[Stop]* nella barra delle funzioni.

#### Percorso di navigazione

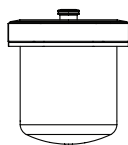
→ *[Configurazione]* → *[Manutenzione]* → *[Prova di tenuta]*

Condizione necessaria:

☒ Il condizionamento dello strumento è stato completato.

- ▶ Inserire la piastra di base con una flangia cieca KF 40, una guarnizione ISO-KF 40 e un morsetto ISO-KF 40.
- ▶ Accedere all'azione *[Prova di tenuta]* tramite il percorso di navigazione.
- ▶ Nella riga *[Condensatore a ghiaccio]*, inserire l'impostazione richiesta per il vuoto.
- ▶ Nella riga *[Temperatura ripiano]*, inserire la temperatura richiesta per il ripiano.
- ▶ Nella riga *[Ambito prova]*, selezionare il componente da sottoporre a prova.
- ▶ Nella riga *[Riscaldamento ripiano essiccazione]*, attivare o disattivare il riscaldamento del ripiano di essiccazione.
- ▶ Nella riga *[Volume]*, inserire il volume effettivo dei componenti da sottoporre a prova.

Il volume del sistema è calcolato dal volume del condensatore di ghiaccio e del rack di essiccazione superiore.



13,64 L

- ▶ Toccare la funzione *[Avvio]* sulla barra delle funzioni.
  - ⇒ Ha inizio la prova di tenuta.
  - ⇒ Nella barra di stato è riportato lo stato *Leak Test*.
  - ⇒ Una volta completata, la scheda *[Prova di tenuta]* indica se ha avuto esito positivo o meno.
  - ⇒ La prova di tenuta è superata se il tasso di perdita misurato è inferiore a quello prestabilito di 10,10 mbar\*L/h.



#### NOTA

Per verificare l'ermeticità del rack di essiccazione con collettore, ripetere la prova di tenuta con lo strumento installato.

### Risoluzione dei problemi dopo il mancato superamento della prova di tenuta

Possibile causa	Azione
Rack di essiccazione superiore non montato correttamente	Montare correttamente il rack di essiccazione superiore.
O-ring sporchi	Pulire l'O-ring con un panno umido.
O-ring danneggiati	Controllare gli O-ring e, se necessario, sostituirli.
Scanalatura degli O-ring sporca	Pulire la scanalatura degli O-ring con un panno umido.
Morsetti KF non chiusi	Chiudere i morsetti KF.
Guarnizioni KF sporche	Pulire le guarnizioni KF con un panno umido.
Guarnizioni KF danneggiate	Ispezionare le guarnizioni KF e sostituirle secondo necessità.
Olio della pompa sporco	Eseguire la manutenzione secondo le istruzioni del produttore.
Perdite dalle valvole del collettore (solo se è installato il rack di essiccazione con collettore)	Sostituire la valvola del collettore che perde. Individuare la valvola del collettore che perde. Si veda la sezione Capitolo 9.3 «Ricerca della valvola del collettore che perde», pagina 91.

## 9 Interventi in caso di guasti

### 9.1 Ricerca di errori

Problema	Possibile causa	Azione
Il compressore non si avvia o si spegne	Nessuna alimentazione al compressore	► Controllare l'alimentazione e accendere lo strumento.
	Compressore surriscaldato	► Attendere il raffreddamento del compressore. ► Controllare le condizioni ambientali.
	Interruttore automatico scattato	► Ripristinare il circuito dello strumento.
La temperatura di raffreddamento non viene raggiunta	Condizioni ambientali non idonee	Adeguare le condizioni ambientali. Si veda la sezione Capitolo 3.5 «Dati tecnici», pagina 19.
	Troppo ghiaccio nel condensatore a ghiaccio	Eseguire il processo di sbrinamento del condensatore a ghiaccio.
Il sistema si spegne automaticamente	Fluttuazioni significative dell'alimentazione di rete	► Collegare lo strumento a un gruppo di continuità.
Lo strumento non funziona	Lo strumento non è collegato all'alimentatore	► Assicurarsi che l'alimentazione sia collegata e accesa.
Frequente commutazione della valvola principale o della pompa da vuoto	L'impianto del vuoto perde.	► Se necessario, sostituire i tubi e/o le guarnizioni.
Mancata commutazione della valvola principale	Valvola principale inserita al contrario	► Inserire correttamente la valvola principale (freccia rivolta verso la pompa da vuoto).
	Cavo della valvola principale non inserito	► Verificare che il cavo elettrico della valvola principale sia inserito nella presa corretta sul retro dello strumento.

Problema	Possibile causa	Azione
Il vuoto non viene raggiunto	L'impianto del vuoto perde	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Pulire la valvola di scarico.</li> <li>► Controllare la valvola del collettore. Si veda la sezione Capitolo 9.3 «Ricerca della valvola del collettore che perde», pagina 91.</li> <li>► Controllare la valvola di regolazione della pressione e la valvola di aerazione. Si veda la sezione Capitolo 9.4 «Individuazione di una perdita nella valvola di regolazione o di aerazione», pagina 92.</li> <li>► Se necessario, sostituire i tubi e/o le guarnizioni.</li> </ul>
	La pompa da vuoto è troppo debole	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Utilizzare una pompa da vuoto con una capacità di almeno 5 m<sup>3</sup>/h.</li> <li>► Eseguire gli interventi di manutenzione secondo la documentazione del produttore della pompa da vuoto.</li> </ul>
Lo strumento non è ventilato	La valvola principale non è collegata correttamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Collegarla correttamente (si veda la sezione Capitolo 5.4.2 «Allestimento dell'unità di controllo avanzato del vuoto», pagina 27).</li> </ul>

## 9.2 Messaggi di errore

Messaggio di errore	Possibile causa	Soluzione
6040	La temperatura impostata del ripiano è troppo alta.	► Selezionare la temperatura impostata per il ripiano inferiore.
6041	La temperatura impostata del ripiano è troppo alta. Perdite.	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Risolvere eventuali perdite.</li> <li>► Selezionare la temperatura impostata per il ripiano inferiore.</li> </ul>
6042	Si è verificata un'interruzione dell'alimentazione.	<p>Il ripristino degli ultimi parametri del processo viene avviato automaticamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► Controllare i campioni.</li> <li>► Valutare la possibilità di utilizzare un UPS.</li> </ul>

<b>Messaggio di errore</b>	<b>Possibile causa</b>	<b>Soluzione</b>
6072	Arresto di sicurezza sotto pressione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Avviare la procedura di ripristino.</li> <li>▶ Attendere un'ora e avviare il condizionamento senza applicare il vuoto (pompa spenta).</li> </ul>
	L'unità non è stata utilizzata per un lungo periodo di tempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lasciare l'unità in funzione a -85 °C senza vuoto per 2 – 3 ore.</li> <li>▶ Lasciare l'unità in funzione a -85 °C con vuoto e collegare i campioni il prima possibile.</li> </ul>
6170	Carico campione elevato.	▶ Rimuovere i campioni.
	Temperatura ambiente elevata.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Controllare la temperatura ambiente.</li> <li>▶ Controllare la ventola.</li> </ul>
6171	Carico campione elevato.	▶ Rimuovere i campioni.
	Temperatura ambiente elevata.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Controllare la temperatura ambiente.</li> <li>▶ Controllare la ventola.</li> </ul>
6172	Arresto di sicurezza sotto pressione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Avviare la procedura di ripristino.</li> <li>▶ Attendere un'ora e avviare il condizionamento senza applicare il vuoto (pompa spenta).</li> </ul>
	Lo strumento non è stato utilizzato per un lungo periodo di tempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lasciare lo strumento in funzione a -85 °C senza vuoto per 2 – 3 ore.</li> <li>▶ Lasciare lo strumento in funzione a -85 °C con vuoto e collegare i campioni il prima possibile.</li> </ul>
6175	Il sensore di temperatura di ingresso del separatore è scollegato.	▶ Controllare il collegamento del cavo.
	Componente (ad esempio sensore, cavo, connettore) difettoso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Misurare la resistenza del sensore.</li> <li>▶ Confrontare la resistenza del sensore con la tabella PT-1000.</li> </ul>
6176	Il sensore di temperatura di ingresso sul condensatore a ghiaccio è scollegato.	▶ Controllare il collegamento del cavo.
	Componente (ad esempio sensore, cavo, connettore) difettoso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Misurare la resistenza del sensore.</li> <li>▶ Confrontare la resistenza del sensore con la tabella PT-1000.</li> </ul>



<b>Messaggio di errore</b>	<b>Possibile causa</b>	<b>Soluzione</b>
6177	Il sensore di temperatura di uscita sul condensatore a ghiaccio è scollegato. Componente (ad esempio sensore, cavo, connettore) difettoso.	► Controllare il collegamento del cavo. ► Misurare la resistenza del sensore. ► Confrontare la resistenza del sensore con la tabella PT-1000.
6179	Il sensore di temperatura di uscita del compressore è scollegato. Componente (ad esempio sensore, cavo, connettore) difettoso.	► Controllare il cavo e i connettori. ► Collegare un sensore funzionante. ► Sostituire il sensore.
6187	Sovratemperatura del chip dello stepper. Sottotensione o cortocircuito sulla bobina del motore.	► Controllare il cavo e il connettore. ► Collegare una valvola di espansione funzionante. ► Sostituire la valvola di espansione.
6188	Sovratemperatura del chip dello stepper. Sottotensione o cortocircuito sulla bobina del motore.	► Controllare il cavo e il connettore. ► Collegare una valvola di espansione funzionante. ► Sostituire la valvola di espansione.
6189	La ventola non ruota. La ventola è scollegata o bloccata. Componente (ad esempio cavo, connettore) difettoso.	► Controllare il cavo e i connettori. ► Provare a ruotare la ventola manualmente. ► Contattare l'assistenza tecnica BUCHI.
6190	Il sensore di alta pressione è scollegato. Componente (ad esempio sensore, cavo, connettore) difettoso.	► Controllare il cavo e i connettori. ► Collegare un sensore funzionante. ► Sostituire il sensore.
6191	Il sensore di bassa pressione è scollegato. Componente (ad esempio sensore, cavo, connettore) difettoso.	► Controllare il cavo e i connettori. ► Collegare un sensore funzionante. ► Sostituire il sensore.
6195	Carico campione elevato. Temperatura ambiente elevata. Portata d'aria ridotta.	► Rimuovere i campioni. ► Controllare la temperatura ambiente. ► Controllare la ventola.
6196	Carico campione elevato. Temperatura ambiente elevata. Portata d'aria ridotta.	► Rimuovere i campioni. ► Controllare la temperatura ambiente. ► Controllare la ventola.

Messaggio di errore	Possibile causa	Soluzione
6197	Il compressore non è alimentato. Il compressore è danneggiato. Il cavo è rotto.	► Contattare l'assistenza tecnica BUCHI.
6198	Errore del compressore (errore di tensione, motore o temperatura).	► Contattare l'assistenza tecnica BUCHI.
6272	La valvola principale è difettosa. La valvola di regolazione è difettosa.	► Controllare se è possibile aprire la valvola di regolazione. ► Controllare se le valvole di regolazione e di aerazione sono state scambiate. ► Controllare che le valvole siano installate correttamente.
6273	Perdite dopo il montaggio del nuovo pallone. La valvola di regolazione non è chiusa o è allentata.	► Interrompere il montaggio del pallone finché la pressione non scende al di sotto del valore target. ► Controllare se la valvola di regolazione del vuoto è chiusa correttamente. ► Controllare che non vi siano perdite.
6274	Impossibile raggiungere il vuoto entro il timeout specificato.	► Risolvere eventuali perdite. ► Controllare le condizioni dell'olio. ► Controllare il collegamento elettrico della pompa e dei fusibili.
6275	La pressione di 500 mbar non può essere raggiunta entro 30 s.	► Risolvere eventuali perdite.
6278	La pressione aumenta oltre il livello di 1,5 mbar durante la prova di tenuta. Presenza di perdite e umidità nello strumento.	► Risolvere eventuali perdite. ► Pulire e asciugare la camera del condensatore a ghiaccio. ► Pulire gli O-ring.
6279	Il risultato della prova di tenuta è superiore al limite consentito. Presenza di perdite e umidità nello strumento.	► Risolvere eventuali perdite. ► Pulire e asciugare la camera del condensatore a ghiaccio. ► Pulire gli O-ring.
6280	La valvola di regolazione è scollegata. Componente (ad esempio cavo, solenoide) difettoso.	► Controllare il collegamento del cavo e le condizioni del solenoide. ► Rimuovere tutte le valvole di vuoto per azionare lo strumento con il sistema di vuoto massimo.

Messaggio di errore	Possibile causa	Soluzione
6281	La valvola di aerazione è scollegata. Componente (ad esempio cavo, solenoide) difettoso.	► Controllare il collegamento del cavo e le condizioni del solenoide. ► Rimuovere tutte le valvole di vuoto per azionare lo strumento con il sistema di vuoto massimo.
6282	La valvola principale è scollegata. Componente (ad esempio cavo, solenoide) difettoso.	► Controllare il collegamento del cavo e le condizioni del solenoide. ► Rimuovere tutte le valvole di vuoto per azionare lo strumento con il sistema di vuoto massimo.
6283	Il sensore di pressione è scollegato. Componente (ad esempio cavo, sensore) difettoso.	► Controllare il collegamento del cavo. ► Controllare le condizioni del sensore di pressione.
6570	Il ripiano riscaldabile è scollegato. Componente (ad esempio serpentina di riscaldamento, cavo, spina) difettoso.	► Collegare un ripiano funzionante nella stessa posizione del connettore. ► Contattare l'assistenza tecnica BUCHI.
6571	Il sensore di temperatura del campione è scollegato. Componente (ad esempio cavo, spina) difettoso.	► Collegare un PT-1000 funzionante nella stessa posizione del connettore. ► Contattare l'assistenza tecnica BUCHI.
6670	Stoppering scollegato.	► Controllare il collegamento del cavo. ► Contattare l'assistenza tecnica BUCHI.

### 9.3 Ricerca della valvola del collettore che perde

#### Percorso di navigazione

→ [Avvio]

Condizione necessaria:

☒ L'applicazione del vuoto non scende sotto 0,1 mbar.

- Accedere alla vista *Avvio* tramite il percorso di navigazione.
- Impostare il vuoto su 0,5 mbar.
- Toccare la funzione [Avvio] sulla barra delle funzioni.
- Ruotare ciascuna valvola del collettore singolarmente controllando il display per controllare se si verifica variazione della pressione effettiva.
- Se il vuoto diminuisce nel caso di una delle valvole del collettore, quella è la valvola che presenta la perdita.
- Toccare la funzione [Aerazione] sulla barra delle funzioni.
- Sostituire la valvola del collettore interessata.

## 9.4 Individuazione di una perdita nella valvola di regolazione o di aerazione

### Percorso di navigazione

---

→[Avvio]

---

Condizione necessaria:

☒ Lo strumento è stato preparato.

- ▶ Rimuovere la valvola di regolazione o di aerazione.
- ▶ Sigillare l'apertura con il tappo KF16.
- ▶ Montare il rack di essiccazione superiore. Si veda la sezione Capitolo 7.9 «Uso degli accessori per l'essiccazione», pagina 60.
- ▶ Seguire il percorso di navigazione per spostarsi nel menu [Avvio].
- ▶ Toccare la funzione [Manuale] sulla barra delle funzioni.
- ▶ Immettere le impostazioni specificate per il vuoto.
- ▶ Toccare la funzione [Avvio] sulla barra delle funzioni.
- ⇒ Il colore di sfondo del menu *Avvio* passa da bianco a nero.
- ⇒ La barra di stato mostra un orologio che scorre e lo stato *Manual Drying*.
- ⇒ Al sistema viene applicato il vuoto fino al raggiungimento della pressione impostata.
- ⇒ Se non si raggiunge l'impostazione specificata, la valvola presenta una perdita.
- ▶ Intervenire sull'altra valvola come da istruzioni.

## 10 Dismissione e smaltimento

### 10.1 Messa fuori esercizio

- Spegnerlo lo strumento e scollegarlo dall'alimentazione di rete.
- Rimuovere tutti i tubi e i cavi di comunicazione dallo strumento.

### 10.2 Smaltimento

L'operatore è responsabile del corretto smaltimento dello strumento.

- Per lo smaltimento dell'apparecchiatura, attenersi alle normative e ai requisiti normativi locali in materia di smaltimento dei rifiuti.
- Per lo smaltimento, attenersi alle normative di smaltimento sui materiali usati. A tal proposito, si veda la sezione Capitolo 3.5 «Dati tecnici», pagina 19.



#### AVVISO

##### **Pericolo ambientale derivante dal refrigerante infiammabile**

Il refrigerante utilizzato per il funzionamento dello strumento è infiammabile.

- Smaltire lo strumento in modo appropriato, se necessario, utilizzando un servizio di smaltimento professionale.

### 10.3 Restituzione dello strumento

Prima di restituire lo strumento, contattare il reparto assistenza BÜCHI Labortechnik AG.

<https://www.buchi.com/support/contact>

## 11 Appendice

### 11.1 Parti di ricambio e accessori

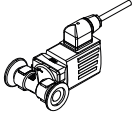
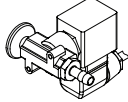
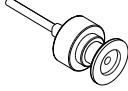


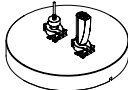
Utilizzare solo materiali di consumo e parti di ricambio originali BUCHI per garantire una funzionalità ottimale, affidabile e sicura del sistema.

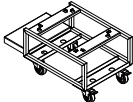
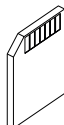
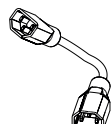


#### NOTA



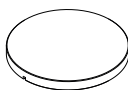
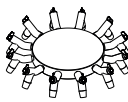
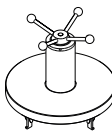


Eventuali modifiche alle parti di ricambio o alle unità sono ammesse solo previa autorizzazione scritta da parte di BUCHI.


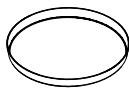




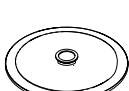
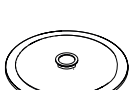
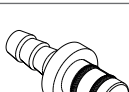
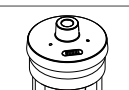
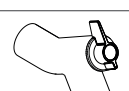
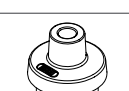
#### 11.1.1 Accessori

	N. d'ordine	Grafica
Valvola principale	11076675	
Valvola di regolazione della pressione	11076679	
Valvola di aerazione	11064724	
Sensore di pressione Pirani/piezometrico	11062228	
Sensore di pressione capacitivo Inficon CDG 020 D	11062230	
Sensore di temperatura del campione PT1000	11064031	
Set per prova della differenza di pressione incl. cavo di prolunga per sensori PPG011 e CDG 020D, coperchio superiore in PMMA, guarnizioni e morsetti	11067590	
Set per prova della differenza di pressione incl. cavo di prolunga dei sensori PPG011 e CDG 020D, coperchio superiore di stoppering, guarnizioni e morsetti	11070102	
Set per prova della differenza di pressione Solo per rack con collettori in acciaio con 12 collegamenti	11080770	




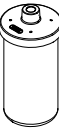
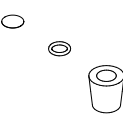
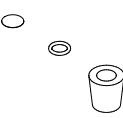
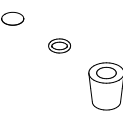
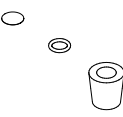

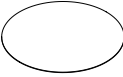
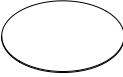

	N. d'ordine	Grafica
Carrello rivestito in acciaio inox	11080440	
Scheda SD da 1 GB	11064730	
Cavo di collegamento per pompa da vuoto	11064934	
Pompa da vuoto Edwards nXDS6iC	11068158	
Pompa da vuoto Edwards RV5	11084792	

### 11.1.2 Accessori per rack di essiccazione superiore



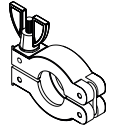





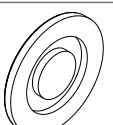

	N. d'ordine	Grafica
Tubo camera di essiccazione in PMMA per 4 ripiani L 368 mm, Ø 300 mm	11063278	
Tubo camera di essiccazione in PMMA per 6 ripiani L 480 mm, Ø 300 mm	11065093	
Coperchio superiore in PMMA senza guarnizione Ø 300 mm, alt. 50 mm	11062912	
Collettore coperchio superiore in PMMA, con 12 valvole senza guarnizione Ø 300 mm, larg. 546 mm, alt. 127 mm	11065595	
Stoppering del coperchio superiore senza guarnizione Solo per rack per 4 ripiani riscaldabili e non riscaldabili Ø 300 mm, alt. 330 mm, larg. 320 mm	11064314	
Rack per 4 ripiani riscaldabili alt. 356 mm, Ø 265 mm, distanza ripiano 30 – 75 mm	11065102	
Rack per 6 ripiani riscaldabili alt. 468 mm, Ø 265 mm, distanza ripiano 30 – 75 mm	11065103	

	N. d'ordine	Grafica
Ripiano riscaldabile rivestito in alluminio con cavo di collegamento Ø 219,5 mm, superficie 376 cm <sup>2</sup>	11064095	
Vassoio campioni in acciaio inox Ø 220 mm, alt. 18,5 mm	11061439	
Boccola, Ø 218 mm, alt. 40 mm	11065816	
Collettore rack di essiccazione in acciaio inox con 12 valvole alt. 340 mm, larg. 777 mm	11063664	
Vaschetta di raccolta per collettore	11066358	
Supporto per rack in acciaio inox H 4 mm	11063789	
Piastra di base, in acciaio inox, per rack con collettore	11064953	
Piastra di base, PMMA, per rack con collettore	11065733	
Attacco di aspirazione Per l'applicazione con collettore per creare vuoto in palloni di campioni	11065819	
Adattatore fiale per collettore con 19 collegamenti per fiale e tappo adattatore	11065725	
Valvola del collettore in EPDM/silicone con SJ 29/32	11062300	
Becher per collettore da 100 mL con tappo adattatore e filtro integrato	11066140	




	N. d'ordine	Grafica
Becher per collettore da 200 mL con tappo adattatore e filtro integrato	11066141	
Becher per collettore da 600 mL con tappo adattatore e filtro integrato	11066142	
Becher per collettore da 800 mL con tappo adattatore e filtro integrato	11069474	
Becher per collettore da 1.200 mL con tappo adattatore e filtro integrato	11066143	
Set adattatori per palloni con collettore con 12 adattatori, incl. carta da filtro	11066144	
Set adattatori per palloni con collettore con 6 adattatori, incl. carta da filtro	11067334	
Set adattatori per palloni con collettore, dimensione giunto 24/40 con 12 adattatori, incl. carta da filtro	11066171	
Set adattatori per palloni con collettore, dimensione giunto 24/40 con 6 adattatori, incl. carta da filtro	11067333	
Filtro rotondo 20 mm set da 100 pz Filtro per valvola collettore	11065801	
Filtro rotondo 47 mm set da 100 pz Becher con volume superiore a 600 mL	11065731	
Filtro rotondo 30 mm set da 100 pz Becher con volume inferiore a 600 mL	11065728	
Ripiano non riscaldabile per stoppering	11079991	

### 11.1.3 Parti di ricambio

	N. d'ordine	Grafica
O-Ring, Ø 300 mm	11065367	
Tubo del vuoto flessibile, KF 25, L 1.000 mm	11066031	
Morsetto per vuoto KF 16	11064939	
Guarnizione per vuoto KF 16	11063455	
Guarnizione per vuoto KF 25	11063457	
Guarnizione per vuoto KF 40	11063659	
Adattatore per flangia da vuoto in acciaio inox, da KF 16 a KF 25	11064870	
Flangia cieca KF 16	11064902	
Flangia cieca KF 25	11063660	
Flangia cieca KF 40	11063661	

### 11.1.4 Parti soggette a usura

	N. d'ordine	Grafica
Pompa per vuoto da 1 L con olio minerale Pfeiffer DUO 6	11065664	
Kit guarnizione per puntale per pompa da vuoto Edwards nXDS6iC	11069617	
Guarnizioni per valvola di scarico, PTFE	11081336	

### 11.1.5 Software

	N. ordine
Licenza Software Lyovapor™	11065668
USB Software Lyovapor™	11065667

### 11.1.6 Kit IQ/OQ

	N. ordine
IQ/OQ set en	11081555
Repeating OQ en	11081556

### 11.1.7 Kit di manutenzione

	N. ordine
Kit cliente per L-250 / L-210, con controllo del vuoto avanzato	11076718
Parti di ricambio e di usura utilizzate di frequente per la manutenzione autonoma del dispositivo, comodamente raccolte in un unico kit	
Kit cliente per L-250 / L-210, con controllo del vuoto definitivo	11076719
Parti di ricambio e di usura utilizzate di frequente per la manutenzione autonoma del dispositivo, comodamente raccolte in un unico kit	



11594695 | A it

---

Siamo rappresentati da oltre 100 partner distributori in tutto il mondo.  
Cercate il contatto più vicino sul sito:

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

Quality in your hands

---