

ISTRUZIONI OPERATIVE

Uso corretto del liofilizzatore da banco LIO-5PDGT

- 1 - al primo utilizzo leggere attentamente le istruzioni d'utilizzo fornite dal costruttore;
- 2 - assicurarsi di aver verificato la disponibilità dello spettrofotometro e di prenotarsi per il tempo necessario (sito: <https://aularioce.unicampania.it/index.php/attrezzature-comuni/altro>).

1. Scopo

Questo documento è destinato a **studenti, tesisti e dottorandi di laboratorio** e descrive in modo essenziale e guidato **le operazioni corrette da eseguire** per utilizzare il liofilizzatore **LIO-5PDGT** in sicurezza e autonomia durante le normali attività sperimentali. Questo documento descrive **esclusivamente le operazioni corrette da eseguire** per utilizzare il liofilizzatore **LIO-5PDGT** durante un normale ciclo di lavoro. Sono volutamente escluse descrizioni tecniche, dati costruttivi e dettagli di manutenzione.

2. Operazioni preliminari (prima dell'accensione)

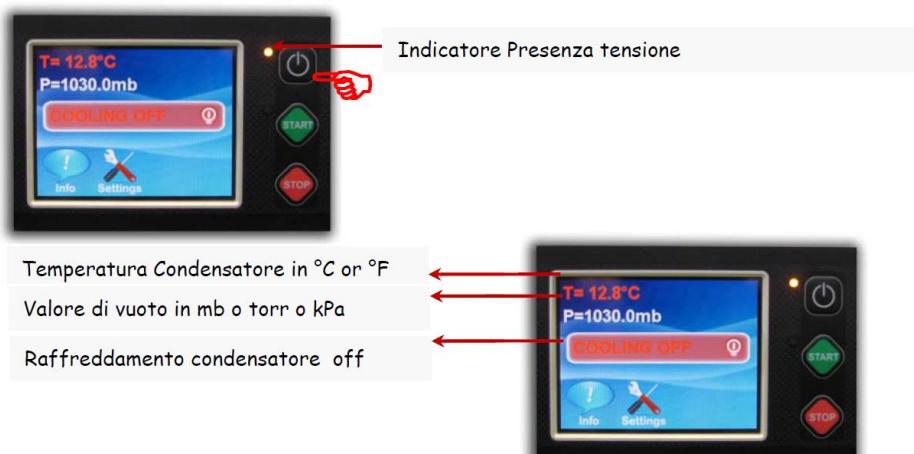
1. Verificare che il liofilizzatore sia posizionato su una superficie stabile e ben ventilata.
2. Controllare che la **valvola di drenaggio** sia chiusa (posizione 0).
3. Assicurarsi che un **accessorio di liofilizzazione** (campana, manifold o cameretta) sia disponibile e con guarnizione integra.
4. Verificare che la **pompa da vuoto** sia collegata correttamente alla connessione KF16.
5. Accertarsi che la pompa da vuoto sia idonea (doppio stadio, bagno d'olio).

3. Accensione del sistema

Comandi frontali principali

1. Alimentare il liofilizzatore tramite l'interruttore generale.
2. Verificare che il **touch screen** si accenda e mostri temperatura e vuoto.

1. Accendere il Sistema



4. Raffreddamento del condensatore

1. Premere il pulsante **START** sul touch screen.

Timer raffreddamento condensatore



2. Attendere l'avvio del raffreddamento del condensatore.
3. Lasciare raffreddare fino al raggiungimento di una temperatura $\leq -40^{\circ}\text{C}$.
4. Attendere il completamento del tempo di stabilizzazione del condensatore.

Condensatore Pronto per liofilizzazione



5. Avvio del ciclo di liofilizzazione

1. Posizionare l'accessorio di liofilizzazione sulla piastra del condensatore.
2. Avviare la **pompa da vuoto**.
3. Verificare che il valore di vuoto inizi a diminuire.
4. Il ciclo di liofilizzazione si considera avviato quando il vuoto scende **sotto 6,1 mbar**.

Vuoto sotto i 6.1 mb

Tempo di liofilizzazione



5. Monitorare durante il processo:

- Temperatura del condensatore
 - Valore di vuoto
 - Tempo di ciclo
-

6. Conduzione del processo

1. Lasciare il sistema in funzione per tutta la durata del ciclo di liofilizzazione.
 2. Evitare di aprire il sistema o rompere il vuoto durante il processo.
 3. In caso di anomalie evidenti (vuoto instabile o temperatura non adeguata), interrompere il ciclo.
-

7. Fine del ciclo

1. Premere il pulsante **STOP** sul touch screen per arrestare il raffreddamento.



2. SPEGNERE LA POMPA DA VUOTO

3. Rompere il vuoto lentamente utilizzando la valvola dedicata sulla linea del vuoto (o la valvola di drenaggio)
-

8. Rimozione del prodotto

1. Una volta ripristinata la pressione atmosferica, rimuovere l'accessorio.
 2. Estrarre il prodotto liofilizzato.
-

9. Scongelamento del condensatore

Metodo standard

1. Aprire la valvola di drenaggio.
2. Lasciare scongelare il ghiaccio naturalmente.

Metodo accelerato

1. Rimuovere l'accessorio.
 2. Chiudere la valvola di drenaggio.
 3. Introdurre acqua calda (temperatura ≤ 40 °C) nel condensatore.
 4. Attendere la fusione del ghiaccio.
 5. Aprire la valvola di drenaggio per lo scarico.
-

10. Spegnimento

SEQUENZA OPERATIVA COMPLETA

```
[ Accensione ]  
    ↓  
[ Raffreddamento ]  
    ↓  
[ Vuoto ON ]  
    ↓  
[ Liofilizzazione ]  
    ↓  
[ STOP ]  
    ↓  
[ Rottura vuoto ]  
    ↓  
[ Rimozione prodotto ]  
    ↓  
[ Scongelamento ]
```

1. Assicurarsi che il condensatore sia completamente drenato.
 2. Spegnere il liofilizzatore.
 3. Lasciare il sistema pronto per un successivo utilizzo.
-

Norme di sicurezza

La liofilizzazione è un'operazione complessa che va eseguita con estrema cautela e per questo è importante seguire alcuni accorgimenti. Per ulteriori informazioni si prega di accedere al seguente link <https://www.distabif.unicampania.it/ricerca/sicurezza-in-laboratorio>