

Crioconservazione automatizzata -180°C  
Serie **SMARTFREEZER® EVO** ed **EVO LAB**



# LA NOSTRA ESPERIENZA

## nel mondo della crioconservazione di campioni biologici

---



Angelantoni Life Science ha realizzato l'unica soluzione, presente sul mercato della criogenia, totalmente automatizzata che elimina rischi e complicazioni legate allo stoccaggio e al recupero di campioni conservati a temperature criogeniche. La movimentazione manuale infatti è soggetta sia ad errori durante il carico/scarico dei campioni, sia ad esposizioni a temperature dannose per la vitalità del campione.

L'esperienza del team di **ALS** nel mondo della crioconservazione biologica ha portato a maturare la corretta valutazione dell'importanza di ogni campione biologico, in termini di tempo, di lavoro, di ricerca e di denaro investito in ogni progetto. L'ostacolo risiede proprio nelle tecniche di conservazione, perché lavorando con materiale biologico quest'ultimo conterrà una concentrazione di acqua variabile che ostacola le fasi di congelamento. Le cellule sono instabili a temperatura ambiente, stress termici provocano la loro irreversibile degradazione.

Le procedure di crioconservazione sono estremamente eterogenee come eterogenea è la natura della materia biologica, basti pensare che non esiste una curva di congelamento/scongelo universale.

**Smartfreezer® EVO** ed **EVO LAB** assicurano massima sicurezza nello stoccaggio del campione e, al tempo stesso, dell'operatore.

Le versioni della serie **Smartfreezer® EVO** sono tutte certificate secondo la direttiva per Dispositivi Medici 93/42/CEE e successive modificazioni, a dimostrazione del grande impegno dell'azienda nella realizzazione di prodotti di alta qualità e affidabilità e in grado di garantire la massima sicurezza nello stoccaggio di campioni impiegati nelle procedure cliniche e diagnostiche.

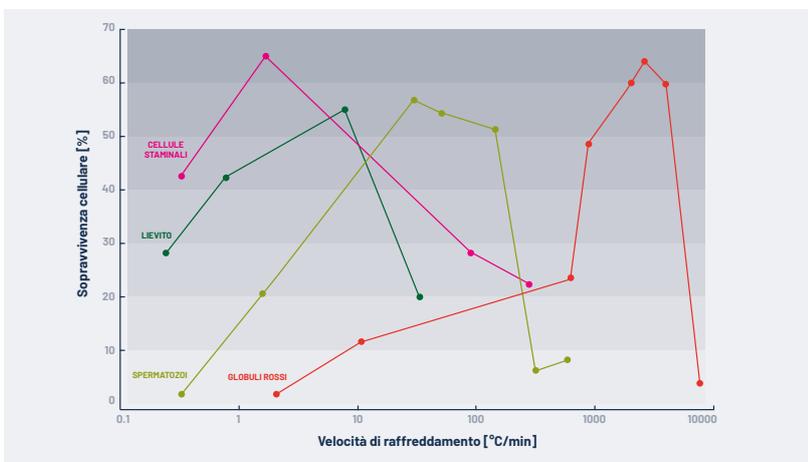


Notified body No. :  
0051

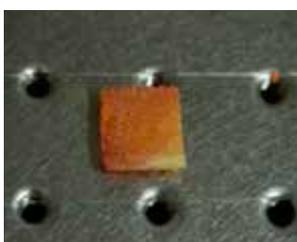
## A COSA CI RIFERIAMO CON IL TERMINE CRIOCONSERVAZIONE

- **Crioconservazione** è quell'insieme di metodi che consentono la conservazione a medio e lungo termine, a basse temperature, di materiale biologico (cellule, tessuti, fluidi biologici, etc.) in previsione di un utilizzo futuro, sia per applicazioni diagnostiche e cliniche che a fini di ricerca (temperature fra -80 e -196°C).
- L'obiettivo è quello di mantenere le qualità e le funzionalità del materiale biologico criopreservato le più vicine possibile a quelle iniziali precedenti al processo di criopreservazione/ipotermia.
- Diversi tipi cellulari rispondono in modi differenti a diversi protocolli di congelamento/scongelo, tenendo conto che l'evento da evitare è la nucleazione del ghiaccio, strettamente dipendente dal raggio di curvatura della particella biologica, sappiamo che più piccolo è il nucleo, più sarà bassa la temperatura di nucleazione.
- Quando parliamo di congelamento di materiale biologico dobbiamo considerare quest'ultimo come una sospensione, infatti sia l'ambiente intracellulare che quello extracellulare permangono, a causa del sotto-raffreddamento, nello stato acquoso.

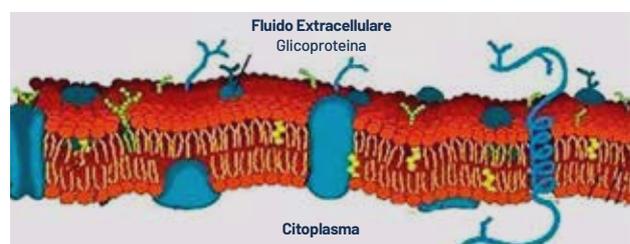
Ogni tipo di cellula ha una "finestra" di velocità di raffreddamento ottimale per la sopravvivenza, stretta a temperature prossime a 0°C, ma che aumenta col diminuire della temperatura.



- La **velocità di raffreddamento** che ottimizza la risposta al congelamento/scongelo di qualsiasi sistema cellulare (congelamento a discesa controllata) può essere definita come la maggiore velocità di raffreddamento in un dato mezzo, senza formazione di ghiaccio intermolecolare che danneggi il sistema.
- La materia biologica è infatti descritta come **materia soffice** (viscoelastica), dove agiscono forze cooperative, ossia esiste correlazione tra variazione della viscosità, velocità di deformazione e variazione della temperatura (sistema fluido-dinamico).



Sezioni di tessuto cellulare



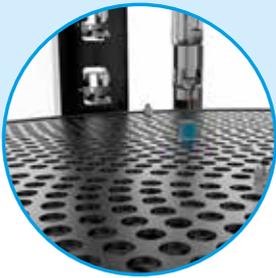
Struttura biologica cellulare



Sistema completamente automatizzato - Cherry Picking



Unica interfaccia macchina-utente per carico/scarico fiale



Vano di stoccaggio (dewar). Disco di buffer per assicurare il recupero manuale dei campioni in breve tempo in caso di avaria



Barcode interno per controllo senza interazione umana



PC touch-screen per un flusso di lavoro e una gestione semplice



Pannello di controllo separato dalla robotica per la sicurezza della ridondanza



Barcode esterno per identificazione dell'utilizzatore o lettura codice di richiesta di carico/scarico

### CARATTERISTICHE GENERALI

- La serie **Smartfreezer® EVO** ed **EVO LAB** è una soluzione robotica per automatizzare lo stoccaggio e il recupero di fiale, contenenti materiale biologico, conservate a temperatura criogenica (-180°C).
- La fase di carico e scarico **avviene per singola fiala**, evitando esposizione a stress termici inutili alle provette stoccate all'interno del dispositivo.
- L'operatore non deve entrare in contatto con alcuna superficie fredda o con azoto liquido durante l'utilizzo della macchina, infatti l'unica attività dell'utente è la selezione del campione richiesto tramite l'interfaccia software.
- Il robot, attraverso una pinza azionata ad aria compressa, gestisce la movimentazione delle vials dalla temperatura ambiente a quella criogenica all'interno del dispositivo dove sono impilati 10 dischi forati. La provetta stoccata viene inserita all'interno di questi. La struttura della scocca è realizzata in lamiera di acciaio verniciata a polveri, mentre la struttura del vano di stoccaggio è realizzata in acciaio inox AISI 304.

### UNA RIVOLUZIONE NEI SISTEMI DI STOCCAGGIO .....



I sistemi tradizionali per la conservazione a temperatura criogenica sono **manuali** ed espongono i campioni e gli operatori a diversi **rischi**.

L'operatore, infatti, deve indossare dispositivi di sicurezza per prevenire possibili eventi di soffocamento e/o ustioni da congelamento. Egli in questo modo diventa anche responsabile della selezione dei campioni giusti, un processo che prevede la movimentazione di racks pesanti allocati all'interno di scomodi tank. Il recupero del singolo campione espone tutti i campioni stoccati nel box/rack a eventi di riscaldamento. **Grazie all'azione automatizzata di Smartfreezer® tutti questi eventi vengono evitati.**

### ..... AZIONE DI CHERRY PICKING

I campioni sono conservati in vapore di azoto che offre le condizioni più sicure e previene i rischi di contaminazione incrociata tra i campioni.

Il range di temperatura garantito è da **-180°C** a **-150°C**.

L'apparecchiatura inoltre è equipaggiata di un **lettore di codice a barre** interno per identificare i campioni e di un PC touch screen per un facile ed intuitivo utilizzo da parte dell'utente.

L'accesso al sistema è vincolato all'utilizzo di username/password e tutte le operazioni eseguite dall'utente sono registrate in un file di LOG che consentirà in ogni momento di stabilire l'esatta sequenza delle attività svolte. Il livello e il numero dei livelli utente sono liberi e configurabili da parte dell'amministratore, che può concedere o negare le autorizzazioni per l'esecuzione di ogni singola procedura ai diversi utenti dell'applicazione.



Identificazione provetta, lettura interna codice



Thermal Rack

## I VANTAGGI DI SMARTFREEZER® EVO ed EVO LAB

→ 1

### Sistema totalmente automatizzato

L'automazione azzerava totalmente l'errore umano ed è garanzia di massima tracciabilità;

→ 2

### Cherry Picking

Gestione di un solo campione alla volta sia in fase di carico che di scarico;

→ 3

### Sicurezza di stoccaggio

Nessuna esposizione di altri campioni a eventi di riscaldamento dannosi;

→ 4

### Individuazione del campione giusto

Letture automatiche dei codici delle provette durante il carico e lo scarico;

→ 5

### Sicurezza per l'operatore

L'operatore non è mai esposto né a temperature criogeniche, né al contatto diretto con l'azoto liquido;

→ 6

### Massima connettività

Connessione in tempo reale con qualunque sistema di gestione del laboratorio (LIMS);

→ 7

### Totale tracciabilità

Tracciabilità totale delle operazioni eseguite sulla macchina;

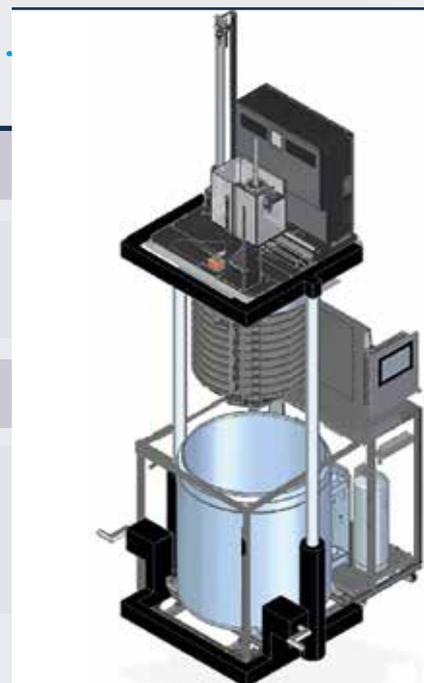
→ 8

### Rifornimento azoto

Sistema indipendente per la gestione dell'azoto liquido, i riempimenti giornalieri vengono eseguiti autonomamente.

## SAFETY FEATURES .....

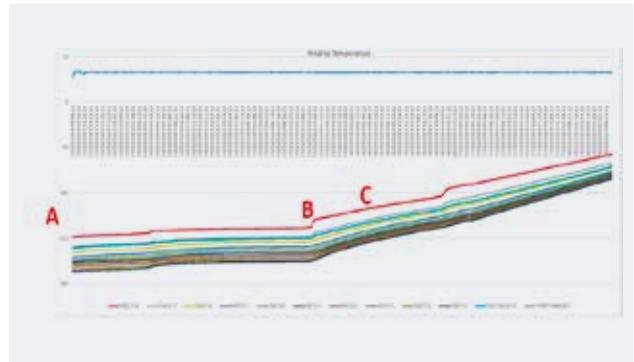
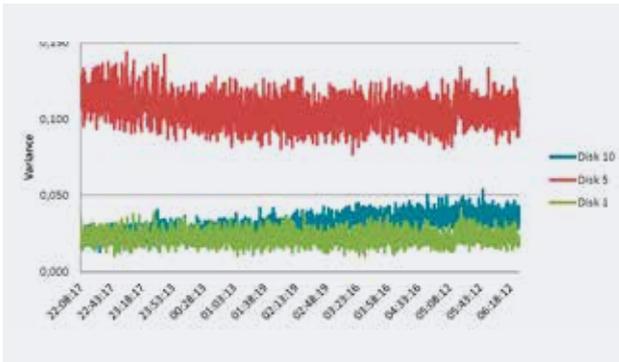
- UPS integrato a bordo macchina
- Sistema di backup dell'azoto liquido in caso di blocco valvole di riempimento
- Sistema di backup per l'aria compressa
- Thermal rack per mantenere i campioni a temperatura stabile durante le azioni di carico e scarico, evitando stress termici



Visualizzazione interna: componenti strutturali

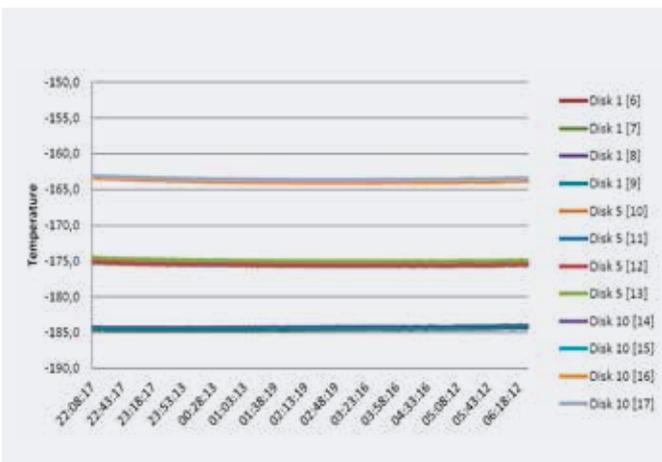
## MASSIMA SICUREZZA PER I VOSTRI CAMPIONI

- **Smartfreezer®** assicura massima sicurezza dei campioni stoccati al suo interno, garantendo omogeneità e stabilità di temperatura di conservazione.
- La temperatura massima è sempre al di sotto di **-150°C**, garantendo così un ampio margine di sicurezza dei campioni stoccati.
- La garanzia del fattore temperatura stabile nel tempo e nello spazio del vano di stoccaggio rappresenta uno dei maggiori requisiti per una conservazione ottimale e sicura, che evita la degenerazione irreversibile dei campioni stessi.
- Molto spesso stress termici, causati da fluttuazioni della temperatura, generano eventi dannosi per la vitalità biologica, ossia la perdita del campione precedentemente raccolto.



Curve di temperatura registrate nel vano di stoccaggio

- I risultati dei test effettuati con diverse sonde (riportati nelle immagini sovrastanti), hanno confermato la capacità del dispositivo di assicurare ai campioni stoccati una conservazione ottimale.
- L'utilizzo di **Smartfreezer** è garanzia di sicurezza e di un corretto meccanismo di biobancaggio.



Le sonde registrano la temperatura in più punti dei 10 dischi della camera interna in tempi diversi. L'andamento delle curve dimostra massima uniformità di temperatura nel tempo e nello spazio.

## DUE VERSIONI DI SMARTFREEZER® EVO ed EVO LAB

- Le richieste di applicazione del prodotto sono di varia natura, provenienti dal mondo della pura ricerca di base e da quello applicativo, clinico e diagnostico.
- Per tale motivo sono state realizzate **due** versioni di **Smartfreezer®**:

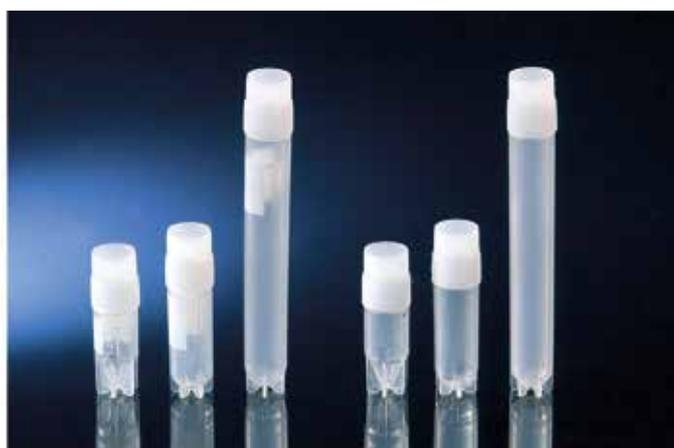
MODELLI	VERSIONE CERTIFICATA MD (Medical Device)		VERSIONE LABORATORIO			
	SMARTFREEZER® EVO		SMARTFREEZER® EVO LAB			
	V 180.10	V 180.20**	V 180.10		V 180.20**	
<b>CAPACITÀ</b>	19.170 + 201 (DB)*	19.170 + 201 (DB)*	11.430 + 201 (DB)*	21.300	21.300	12.700
<b>TIPO DI FIALA</b>	fiala da 0,5 ml	fiala da 1 ml	fiala da 2 ml	fiala da 0,5 ml	fiala da 1 ml	fiala da 2 ml



## DIFFERENTI CAPACITÀ DI STOCCAGGIO

- In base alle esigenze del cliente, è possibile realizzare differenti versioni in termini di capacità, personalizzando
- la dimensione del diametro dei fori per l'alloggio delle fiale. Ogni versione è progettata per ospitare **una sola**
- **tipologia** di provetta come riporta la tabella sotto.

Volume	0.5 ml	1.4 ml	2.0 ml
			
Altezza della fiala (mm)	26.4	44.0	38.0
Altezza della fiala con il tappo (mm)	29.8	52.3	47.8
Diametro interno (mm)	6.5	6.5	10.6
Diametro esterno (mm)	8.5	8.5	12.6
2D coded	SI	SI	SI
Codice a barre lineare	Opzionale	Opzionale	Opzionale
Leggibilità a occhio nudo	No	No	No
Tipo di filettatura	Interna	Interna	Interna
Modello compatibile Smartfreezer® EVO e EVO LAB	V.180.10	V.180.10	V.180.20
CODICE COMMERCIALE Versione EVO	14327_05	14327	14328
CODICE COMMERCIALE Versione EVO LAB	14450_05	14450	14451
Capacità di Smartfreezer® EVO	19170 + 201	19170 + 201	11430 + 201
Capacità di Smartfreezer® EVO LAB	21300	21300	12700



A richiesta, realizziamo versioni con altri differenti formati di fiala rispetto a quelli riportati in tabella, ma nessuna configurazione prevede lo stoccaggio di volumi misti.

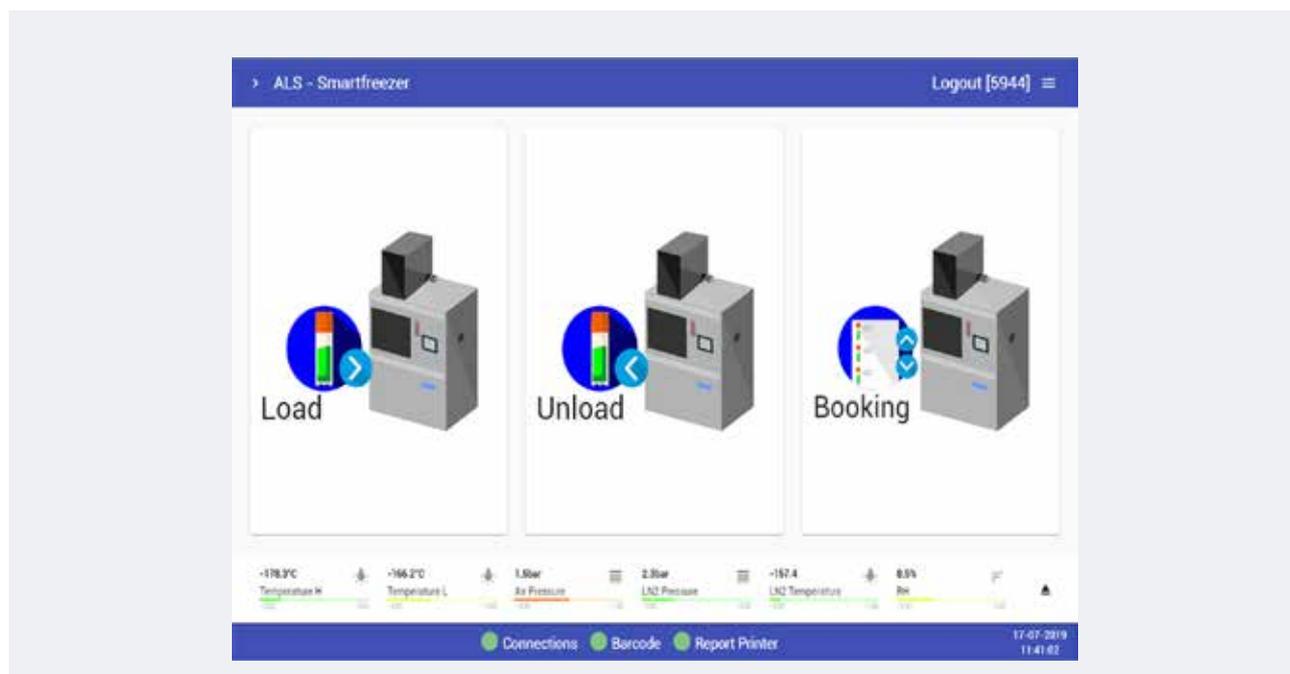
## SOFTWARE IN DOTAZIONE

Il software **Smartfreezer® Suite** è di tipo web-based e consente all'utente di inviare comandi all'automazione ed interagire con il sistema informativo di laboratorio, gestendo la totale tracciabilità di utenti ed attività. Il dispositivo è in grado di connettersi sempre al LIMS per scambiare informazioni relative alle attività di carico e scarico.

La gestione dei dati clinici sensibili associati ai campioni è del tutto demandata al LIMS.

L'utente può visualizzare lo stato di occupazione del vano di stoccaggio e monitorare l'andamento di temperatura grazie alla presenza di sonde. Il software garantisce le operazioni di deposito/prelievo con gestione ottimale degli spazi di stoccaggio.

L'utente può caricare/scaricare i campioni in base ad una lista di prelievo o selezionando i campioni nella lista di campioni disponibili, ovviamente il software gestisce solamente i campioni registrati all'interno del gestionale. I campioni conservati all'interno di Smartfreezer® sono identificati da un codice univoco (dotcode, barcode), gestito e archiviato dal software a bordo macchina.



Particolare dell'interfaccia del Software Smartfreezer® Suite

- Interfaccia touch screen di facile utilizzo
- Tracciabilità completa del carico/scarico
- Solo le persone autorizzate hanno accesso ai campioni
- Interfaccia con LIMS del cliente (Limfinity, Centraxx, ecc ..)
- Applicazione di servizio

## SPECIFICHE TECNICHE

Modello	SMARTFREEZER® EVO	
	V 180.10	V 180.20
Capacità di stoccaggio (N.)	19.170 + 201 <sup>(1)</sup>	11.430 + 201
Tipologia di fiale (ml)	0,5 / 1	2
Identificazione fiale	Bar code / Dot code	
Tempo di carico/scarico fiale (s/fiala)	20	
Dimensioni esterne (mm)	1460x890x1980 <sup>(2)</sup>	
Campo di temperatura di lavoro	Da -180°C a -155°C	
Sistema a secco	Sì <sup>(3)</sup>	
Impianto refrigerante	Azoto liquido	
Voltaggio (V)	230Vac, 50Hz	
Potenza assorbita (VA)	500	
Consumo di LN <sub>2</sub> (l/giorno)	da 15 a 20 <sup>(4)</sup>	
Temperatura di backup	Auto-backup <sup>(5)</sup>	
Gruppo di continuità	Sì	
Sistema di backup pneumatico	Sì	
Allarme remoto	Sì <sup>(6)</sup>	
Uscite	Ethernet RS485	

1) 19.170 + 201 fiale contenute nel primo disco, disco di buffer.

2) Copertura sulla parte superiore della macchina per automazione esterna necessaria all'installazione. L'altezza dopo l'installazione è 2650 mm per v180.10, v180.20.

3) Un dispositivo che produce aria secca con un punto di rugiada molto basso.

4) Questo valore di consumo è relativo solo a Smartfreezer® EVO stesso, questo valore non prende in considerazione le perdite di LN<sub>2</sub> dovute alla pipeline del cliente o al cilindro mobile a volte utilizzato per ricaricare Smartfreezer® EVO.

5) La temperatura può essere mantenuta per almeno 48 ore senza fornitura di azoto liquido.

6) Contatti puliti normalmente chiusi / normalmente aperti (230 Vac / 1A max).

Modello	SMARTFREEZER® EVO LAB	
	V 180.10	V 180.20
Capacità di stoccaggio (N.)	21.300	12.700
Tipologia di fiale (ml)	0,5 / 1	2
Identificazione fiale	Bar Code / Dot Code	
Tempo di carico/scarico fiale (s/fiala)	20	
Dimensioni esterne (mm)	1460x890x1980 <sup>(1)</sup>	
Campo di temperatura di lavoro	Da -180°C a -155°C	
Sistema a secco	Sì <sup>(2)</sup>	
Impianto refrigerante	Azoto liquido	
Voltaggio (V)	230Vac, 50Hz	
Potenza assorbita (VA)	500	
Consumo di LN <sub>2</sub> (lt/giorno)	Da 15 a 20 <sup>(3)</sup>	
Temperatura di backup	Backup automatico <sup>(4)</sup>	
Gruppo di continuità	Sì	
Sistema di backup pneumatico	Sì	
Allarme remoto	Sì <sup>(5)</sup>	
Uscite	Ethernet RS485	

1) Copertura sulla parte superiore della macchina per automazione esterna necessaria all'installazione. L'altezza dopo l'installazione è 2650 mm per v180.10, v180.20.

2) Un dispositivo che produce aria secca con un punto di rugiada molto basso.

3) Questo valore di consumo è relativo solo a Smartfreezer® EVO LAB stesso, questo valore non prende in considerazione le perdite di LN<sub>2</sub> dovute alla pipeline del cliente o al cilindro mobile a volte utilizzato per ricaricare Smartfreezer® EVO LAB.

4) La temperatura può essere mantenuta per almeno 48 ore senza fornitura di azoto liquido.

5) Contatti puliti normalmente chiusi / normalmente aperti (230 Vac / 1A max).

**ALS**  
SERVING  
LIFE SCIENTISTS

**AS**

**AG**

**STERIL**

**AIC**

**Angelantoni Life Science (ALS)** è una delle principali società internazionali nella fornitura di apparecchiature frigorifere e nella progettazione di soluzioni tecnologiche nel settore biomedicale, con un impegno costante per innovazione e sicurezza biologica e ambientale.

Con il marchio **AS** offriamo una vasta gamma di armadi frigoriferi, congelatori a bassissima temperatura, frigoriferi per banche del sangue, congelatori per conservazione dei componenti del sangue, camere mortuarie, camere prefabbricate, camere per prove di stabilità e camere per la crescita delle piante, frigoriferi e congelatori per lo stoccaggio di vaccini anti COVID-19.

Il marchio **AG** fornisce unità di raffreddamento standardizzate per il settore farmaceutico ed applicazioni ai processi chimici o farmaceutici, soluzioni manuali o automatizzate che consentono di raggiungere  $-70^{\circ}\text{C}$  per camere speciali walk-in o shelter atti alla conservazione di vaccini o altri prodotti farmaceutici.

Con il marchio **STERIL** forniamo apparecchiature in grado di soddisfare qualsiasi esigenza di protezione del prodotto, dell'operatore e dell'ambiente, per qualsiasi livello di concentrazione e per qualsiasi tipo di sostanza (cappe a flusso laminare orizzontale e verticale, cappe di sicurezza per rischi biologici e citostatici, pass-box a flusso laminare con lampade UV, pass-box igienizzati al perossido di idrogeno, cappe per pesatura, campionamento e dosaggio, isolatori progettati secondo i più recenti standard internazionali (GMP).

Il marchio **AIC** fornisce il prodotto Waster, ossia un sistema di trattamento automatizzato per rifiuti ospedalieri e rifiuti speciali pericolosi con alta carica contaminante.



Stabilimenti Angelantoni



**Angelantoni Life Science S.r.l.**

**MASSA MARTANA HEADQUARTERS**

Località CimaColle, 464 - 06056 Massa Martana (PG) - Italy

Tel. (+39) 075.89551

biomedical@angelantoni.it

**MILAN BRANCH OFFICE**

viale Monza, 291 - 20126 Milano (MI) - Italy

Tel. (+39) 02.939701.1



[www.angelantonilifescience.it](http://www.angelantonilifescience.it) [www.angelantoni.it](http://www.angelantoni.it)

*Angelantoni*  
TECHNOLOGY FOR LIFE