
Autoclavi per conserve alimentari

SERIE CFS
Informazioni tecniche





Contenuti

Specifiche generali	3	Accessori per modelli verticali e da banco	19
Funzioni e vantaggi	3	Sistema di decalcificazione dell'acqua	
Praticità e manutenzione facilitata		Stampante termica integrata	
Servizio professionale di assistenza tecnica e consulenza		Software per autoclavi per conserve alimentari	
Flessibilità di controllo del processo		Sonda flessibile aggiuntiva per la temperatura interna	
Cicli e prestazioni: da livello base ad avanzato		Data logger per la temperatura con base di collegamento e software	
Tracciabilità		Kit di foratura	
Sicurezza		Estensione della garanzia	
Dimensioni e pesi dei modelli	3	Accessori specifici per i modelli verticali della Serie CFS-V	22
Funzionamento delle autoclavi TERRA Food-Tech®	4	Bracci elevatori dei cestelli	
Fasi di un ciclo di sterilizzazione standard con monitoraggio mediante sonda al cuore		Cestelli standard e personalizzati	
Sterilizzazione e pastorizzazione ad alte prestazioni	5	Supporti per vassoi	
Fonte di vapore		Separatori in silicone	
Compatibilità della qualità dell'acqua		Accessori specifici per i modelli da banco della Serie CFS-H	25
Trattamento termico dei cibi confezionati		Telaio e vassoi	
Trattamento termico dei cibi confezionati con controllo del valore F ₀ o P ₀		Cestello rettangolare	
Sterilizzazione e pastorizzazione senza monitoraggio al cuore del prodotto		Vassoi speciali per sacchetti	
Contropressione		Assistenza clienti e consulenza alimentare	27
Raffreddamento rapido		Prima dell'installazione	
Struttura dell'autoclave	12	Durante l'installazione	
Camera a pressione		Dopo l'installazione	
Coperchio e guarnizione della camera di sterilizzazione		Installazione, convalida, avvio e manutenzione	27
Componenti		Installazione	
Montaggio dell'autoclave		Convalida	
Sistema di controllo e monitoraggio	13	Avvio guidato	
Parametri regolabili		Manutenzione preventiva	
Allarmi		La manutenzione standard per l'utente medio	
Protezioni previste per i cicli termici		Ricambi	
Calibrazione		Contratto di manutenzione	
Aggiornamenti		Servizio postvendita	
Gestione dei dati	14	Dati tecnici	29
Stampante		Specifiche	
Backup automatico su USB		Sicurezza	
Software SWTERRA		Certificazioni	
Strategie di incremento della produttività	15	Caratteristiche generali	
Ottimizzazione della capacità produttiva		Disegni tecnici	
Partenza ritardata			
Temperatura e tempistiche del trattamento			
Temperatura di fine ciclo			
Programmi con segmenti di cottura integrati			
Cicli senza monitoraggio al cuore del prodotto			
Versioni sovrapotenziata			
Uso di cestelli aggiuntivi			



SERIE CFS Informazioni tecniche

Specifiche generali

Le autoclavi TERRA Food-Tech® sono progettate per cucinare, pastorizzare* o sterilizzare prodotti alimentari sigillati in contenitori a temperature comprese tra 90°C e 130°C**, per mezzo di vapore saturo prodotto dagli elementi termici presenti all'interno della camera di sterilizzazione. La temperatura è controllata in base ai valori della camera di temperatura o ai valori F_0/P_0 ottenuti tramite una sonda flessibile inserita in un campione di riferimento, consentendo un controllo ottimale del ciclo di sterilizzazione e rispettando, allo stesso tempo, i valori target organolettici e nutrizionali del prodotto finito. Sono disponibili modelli con camere di dimensioni diverse sia nel formato verticale che in quello da banco. Inoltre, tutte le unità possono essere ordinate in combinazione con diversi accessori per rispondere a esigenze specifiche.

Le autoclavi TERRA Food-Tech® vengono utilizzate per un'ampia gamma di applicazioni, fra cui produzione a fini commerciali, ricerca scientifica, sviluppo di prodotti alimentari, controllo qualità nel settore del confezionamento, programmi accademici, formazione, imprenditoria, settore agricolo, catering, ristorazione e organizzazioni non-profit.

Funzioni e vantaggi

Praticità e manutenzione facilitata

Tutte le autoclavi TERRA Food-Tech® sono progettate e prodotte nell'Unione Europea (Barcellona) con componenti affidabili ed economici per consentire una manutenzione rapida ed efficace in termini di costo. La nostra rete di distributori autorizzati fornisce manutenzione, assistenza e servizio clienti in diversi paesi. Inoltre, TERRA Food-Tech® dispone di un reparto ricambi completo, sempre pronto a spedire i pezzi necessari ai nostri distributori autorizzati o centri di assistenza tecnica.

Servizio professionale di assistenza tecnica e consulenza

Acquistando un'autoclave si accederà a un servizio professionale di consulenza in campo alimentare, in grado di guidare il cliente nell'impostazione dei parametri di programma più adatti al prodotto trattato. Inoltre, il servizio tecnico dell'azienda vanta una comprovata esperienza acquisita nel corso di centinaia di installazioni, ed è in grado di formare il cliente sull'uso dell'attrezzatura, risolvendo dubbi tecnici per tutto l'arco di vita dell'unità.

Flessibilità di controllo del processo

Una centralina di controllo con touchscreen da 5" offre oltre 50 diversi programmi personalizzabili per nome, temperatura, pressione, tempo, valori P_0/F_0 , resistenza ai microorganismi, velocità di raffreddamento e temperatura di fine ciclo, consentendo un'eccezionale flessibilità nel trattamento di qualsiasi preparazione alimentare, nei tempi e alle temperature ottimali. Inoltre, per gli utenti avanzati e i ricercatori, tutte le unità possono essere programmate con un massimo di 11 segmenti di temperatura, regolabili in maniera indipendente l'uno dall'altro per temperatura, tempo e pressione.

Cicli e prestazioni: da livello base ad avanzato

Le autoclavi TERRA Food-Tech® dispongono di cicli di trattamento con rilevamento della temperatura della camera o al cuore del prodotto, utilizzando una sonda flessibile integrata della temperatura, il controllo della contropressione tramite un compressore ad aria integrato e un raffreddamento veloce con doccia d'acqua. Possono inoltre eseguire il ciclo utilizzando una sonda di temperatura situata nella parte interna della parete della camera a pressione. Sono l'ideale per trattare termicamente alimenti sigillati in contenitori o per eseguire prove di

resistenza sui contenitori. I contenitori compatibili possono essere vasi di vetro, vassoi di plastica, bottiglie, sacchetti, buste e lattine in metallo e altri.

Tracciabilità

Tutti i parametri di sterilizzazione impostati vengono continuamente monitorati e registrati per garantire il funzionamento corretto dell'apparecchiatura, compresi i valori F_0/P_0 , il numero di lotto e l'evoluzione nel tempo di ΣF_0 e ΣP_0 . Tutti i dati del ciclo possono essere esportati singolarmente e analizzati con un software dedicato, quindi esportati in formato .CSV o .PDF. I dati del ciclo possono essere sottoposti a ulteriori analisi con grafici o log dettagliati.

Sicurezza

Le autoclavi TERRA Food-Tech® sono progettate e realizzate per garantire la sicurezza degli utenti. Tutte le unità sono dotate di una valvola di sicurezza, un termostato di sicurezza con riarmo manuale per gli elementi termici, uno sportello pneumatico che blocca il sistema mentre è presente una pressione positiva all'interno della camera di sterilizzazione, un sensore di sportello aperto, un rilevatore del livello dell'acqua, uno sportello termo-isolato, un coperchio per gli elementi termici indipendenti e diversi allarmi di sicurezza visivi e acustici.

Dimensioni e pesi dei modelli

Le autoclavi TERRA Food-Tech® sono disponibili in sette dimensioni della camera, sia verticali con caricamento superiore o da banco con caricamento frontale.



MODELLI	DIMENSIONI UTILI DELLA CAMERA Ø x H mm	VOLUME LORDO DELLA CAMERA L
CFS-28V	300 x 350	33
CFS-50V	300 x 620	55
CFS-75V	400 x 495	79
CFS-110V	400 x 740	115
CFS-150V	500 x 660	175
CFS-21H	210 x 430	22
CFS-50H	400 x 400	55
CFS-75H	400 x 600	79

*I requisiti di pastorizzazione possono variare a seconda dei criteri di accettazione di ciascun paese. Consultare la normativa locale per determinare l'idoneità della nostra attrezzatura per la vostra applicazione specifica. **Per la pastorizzazione a temperature inferiori a 90°C, contattateci.



Funzionamento delle autoclavi TERRA Food-Tech®

Fasi di un ciclo di sterilizzazione standard con monitoraggio mediante sonda al cuore

Fase di riscaldamento

In questa fase iniziale, i potenti elementi termici presenti nella parte inferiore della camera di sterilizzazione si scaldano rapidamente, trasferendo energia all'acqua per produrre vapore in tutta la camera.

Fase di sterilizzazione

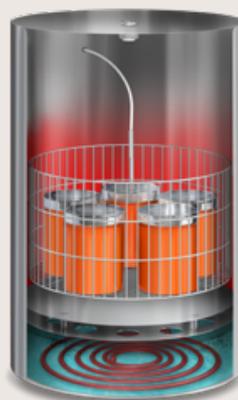
Al raggiungimento della temperatura di 100°C, inizia la sterilizzazione e l'autoclave inizia a calcolare il valore F_0 raggiunto in tempo reale. Al raggiungimento della temperatura target del trattamento, questa viene mantenuta per tutta la durata di questa fase fino al raggiungimento del valore F_0 target all'interno del campione di riferimento. Per alcuni prodotti acidi, è possibile ottenere un trattamento termico efficace a temperature inferiori a 100°C.

Questo passaggio cruciale è controllato da due sonde di temperatura PT-100 Classe A, situate all'interno della parete della camera di sterilizzazione e all'interno del campione di riferimento.

Fase di raffreddamento

Al raggiungimento del valore F_0 target inizia la fase di raffreddamento rapido: l'acqua viene iniettata velocemente all'interno della camera mediante pressione attiva. Il controllo della pressione è cruciale per evitare che le variazioni di pressione dovute allo shock termico provochino la rottura dei contenitori.

Il numero e la durata dei riempimenti di acqua nella camera può essere regolato. È inoltre possibile regolare la temperatura di apertura dello sportello.



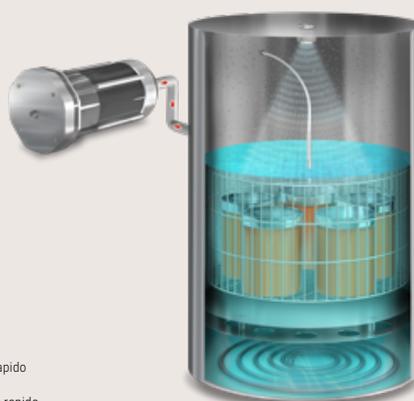
1 Fase di riscaldamento

Gli elementi termici trasformano l'elettricità in calore per produrre vapore e riscaldare la camera di sterilizzazione.



2 Fase di sterilizzazione*

Al raggiungimento della temperatura massima, inizia la fase di sterilizzazione e l'evoluzione del valore F_0 raggiunto viene calcolata in tempo reale fino al raggiungimento del valore F_0 target.



3 Fase di raffreddamento

Dopo avere raggiunto l' F_0 target, l'acqua viene direttamente iniettata per raffreddare il carico mentre viene eseguito il controllo della pressione attiva per evitare che lo shock termico provochi la rottura dei contenitori.

Grafico di un ciclo di sterilizzazione standard



1. Fase di riscaldamento Temperatura della camera Temperatura del prodotto con raffreddamento rapido
2. Fase di sterilizzazione Pressione della camera Temperatura del prodotto senza raffreddamento rapido
3. Fase di raffreddamento

*In realtà la sterilizzazione non avviene soltanto durante il trattamento a temperatura massima.



Sterilizzazione e pastorizzazione* ad alte prestazioni

Le autoclavi TERRA Food-Tech® vengono utilizzate per un'ampia gamma di applicazioni, fra cui produzione a fini commerciali, ricerca, sviluppo di prodotti e controllo qualità nel settore del confezionamento, programmi accademici, formazione, imprenditoria, settore agricolo, catering, ristorazione e organizzazioni non-profit.

Le autoclavi TERRA Food-Tech® sono ideate per la sterilizzazione e pastorizzazione convenzionali di conserve alimentari in contenitori di una vasta gamma di tipologie. Tutti i modelli sono dotati di sonda flessibile per la temperatura interna, regolazione del ciclo in base ai valori F_0/P_0 o alla temperatura della camera, contropressione ottenuta da un compressore ad aria integrato e raffreddamento rapido con doccia d'acqua. Inoltre, a seconda delle specifiche esigenze del cliente, tutte le unità possono essere personalizzate con accessori quali cestelli e vassoi su misura, ulteriori sonde di temperatura, carrucole per cestelli o speciali kit di foratura.

TERRA Food-Tech® utilizza solo componenti di alta qualità e facilmente sostituibili in ogni parte delle autoclavi, aumentando al massimo la produttività e consentendo un'assistenza veloce, economica e gestita a livello locale per tutto il ciclo di vita del prodotto. Grazie alla produttività massimizzata e garantita, le nostre autoclavi offrono un rientro dell'investimento molto rapido, come dimostrano le centinaia di installazioni in tutto il mondo.

Fonte di vapore

Le autoclavi TERRA Food-Tech® funzionano con il vapore saturo prodotto dagli elementi termici all'interno della camera di sterilizzazione. Non è necessaria una fonte di vapore esterna. L'immersione in acqua degli elementi termici si ottiene attraverso l'iniezione automatica dal rubinetto dell'acqua.

Gli elementi termici sono realizzati in Incoloy® 825, una lega di nickel, ferro e cromo a cui vengono aggiunti molibdeno, rame e titanio. Questa lega consente un'elevata resistenza alla corrosione sia in ambienti soggetti a ossidazione moderata che moderatamente riducenti, offrendo una resistenza maggiore alla corrosione acqua. Tutti i modelli sono dotati di copertura protettiva in acciaio inossidabile di grado AISI-304 a protezione degli elementi termici.

A seconda del modello, è disponibile una tensione di 230V o 400V, con connessioni monofase o trifase. Per la clientela internazionale sono disponibili soluzioni personalizzate per prese elettriche e tensioni specifiche. La capacità termica di alcuni modelli può essere personalizzata con le versioni sovrapotenziata per ridurre la durata delle fasi di riscaldamento. Per una consulenza sulle opzioni disponibili, rivolgersi al team tecnico.

All'avvio di un ciclo, l'acqua viene iniettata nella camera di sterilizzazione fino a coprire gli elementi termici. Durante la fase di riscaldamento, l'aria viene spostata gravimetricamente, ottenendo vapore saturo in tutta la camera. Per evitare il surriscaldamento, un galleggiante (in alcuni modelli, un elettrodo) controlla che gli elementi termici siano correttamente coperti dall'acqua durante le operazioni.



Compatibilità della qualità dell'acqua

Per funzionare, le autoclavi TERRA Food-Tech® necessitano di acqua dolce. Nel caso di stabilimenti in cui è presente acqua dura, è consigliabile dotare l'autoclave dell'apposito addolcitore opzionale.

- Se l'acqua disponibile ha una durezza superiore a 30 mg CaCO_3/L , è necessario installare un addolcitore d'acqua.
- Se l'acqua disponibile ha una durezza inferiore a 30 mg CaCO_3/L , potrebbe non essere necessario un sistema di decalcificazione, anche se risulterebbe utile per prevenire l'accumulo di calcare nel tempo.

TIPO DI ACQUA	Mg/L ¹	°fH ²	°dH ³	°eH ⁴
Acqua dolce	≤17	≤1,7	≤0,95	≤1,19
Acqua leggermente dura	≤60	≤6,0	≤3,35	≤4,20
Acqua moderatamente dura	≤120	≤12,0	≤6,70	≤8,39
Acqua dura	≤180	≤18,0	≤10,05	≤12,59
Acqua molto dura	>180	>18,0	>10,05	>12,59

¹Mg/L: milligrammi per litro di acqua di carbonato di calcio (CaCO_3).

²fH: durezza francese (10,0 mg CaCO_3/L).

³dH: durezza tedesca (17,8 mg CaCO_3/L).

⁴eH: durezza inglese (14,3 mg CaCO_3/L).

L'uscita dell'acqua è dotata di un sistema che miscela automaticamente l'acqua calda con quella dispensata durante la fase di raffreddamento del carico della camera, per evitare che venga immessa nello scarico acqua a temperatura eccessivamente elevata. Con questo sistema, la temperatura dell'acqua scaricata viene ridotta a 60 - 70 °C.

*I requisiti di pastorizzazione possono variare a seconda dei criteri di accettazione di ciascun paese. Consultare la normativa locale per determinare l'idoneità della nostra attrezzatura per la vostra applicazione specifica.



Trattamento termico dei cibi confezionati

Come funzionano pastorizzazione e sterilizzazione

I microorganismi sono una famiglia molto vasta di organismi (batteri, funghi, virus...) e, in relazione alla salute umana, possono essere dannosi o utili. Il processo di pastorizzazione è utilizzato per ridurre sensibilmente il numero di microorganismi nei prodotti alimentari tanto da rendere improbabile che questi provochino malattie in un determinato arco di tempo, conservando allo stesso tempo le proprietà del prodotto. Con la sterilizzazione, d'altro canto, l'obiettivo è quello di uccidere tutti i microorganismi presenti nel prodotto e, viste le elevate temperature che si raggiungono, vengono resi inattivi anche spore ed enzimi.

Vi sono diverse differenze fra sterilizzazione e pastorizzazione, ad esempio con la prima si raggiungono temperature più elevate e l'alterazione delle proprietà organolettiche dei prodotti trattati è maggiore. Tuttavia, la sterilizzazione è l'unico modo di conservare cibi per diversi anni a temperatura ambiente. Al contrario, nel caso degli alimenti pastorizzati, la data entro cui è preferibile consumare il prodotto è solitamente entro poche settimane e si rende necessaria la conservazione in frigorifero.

Di seguito è riportata una tabella che confronta in modo pratico i due metodi nel caso in cui si operi con autoclave.



Confronto pratico tra pastorizzazione e sterilizzazione

DIFFERENZE PRINCIPALI	STERILIZZAZIONE	PASTORIZZAZIONE
 TIPI DI ALIMENTO*	Tutti i tipi di carne, pesce, verdure, frutta e legumi. Inoltre, marmellate, sciroppi, prodotti spalmabili, creme vegane, cibo per animali domestici, salse, marinature, brodi, vellutate e zuppe.	Tutti gli alimenti, anche se alcuni succhi e tipologie di latte vegetale o prodotti caseari potrebbero non essere sufficientemente appetibili dopo la pastorizzazione in autoclave. In questi casi potrebbero essere più indicati altri approcci tecnologici.
 SICUREZZA ALIMENTARE	La data di consumo preferenziale si applica in tutti i casi, poiché la sterilizzazione distrugge tutti i microorganismi, comprese spore ed enzimi.	Si parla principalmente di data di consumo preferenziale, anche se ci sono delle eccezioni, poiché parte dei microorganismi e degli enzimi sopravvivono.
 TIPI DI TRATTAMENTO TERMICO	Applicazione di calore umido ad alimenti confezionati in contenitori ermetici.	
 TEMPERATURA DI CONSERVAZIONE E DISTRIBUZIONE	Temperatura ambiente.	È necessaria la refrigerazione, sia nella conservazione che nel trasporto.
 DATA DI CONSUMO PREFERITA**	Da 12 mesi a 5 anni, a seconda della stabilità fisica e chimica del prodotto. A livello microbiologico, il prodotto sarà sempre sicuro per il consumo umano a condizione che l'integrità della confezione sia garantita.	Molto variabile. Da qualche settimana a 3 mesi, nel migliore dei casi. Dopo questa data è pericoloso consumare il prodotto.
 PROPRIETÀ ORGANOLETTICHE	Potrebbero subire alterazioni.	Le proprietà organolettiche e nutrizionali si mantengono meglio.
 pH E ACIDITÀ DEGLI ALIMENTI	Generalmente sono trattati a più di 100°C. Alcuni prodotti alimentari con pH acido (<4,5) possono essere sterilizzati a temperature comprese tra 85°C e 99°C.	Trattati a temperature comprese tra 60°C e 100°C. Temperature e tempi di lavorazione maggiori consentono una data di consumo preferenziale più lontana.
 VALORI TERMICI F ₀ /P ₀	Nei processi termici con temperature superiori a 100°C vengono usati i valori F ₀ e in quelli con temperature inferiori a 100°C i valori P ₀ . L'autoclave calcola e registra entrambi in modo automatico.	Vengono sempre usati i valori P ₀ . L'autoclave li calcola e registra in modo automatico.

*In realtà, tutti i prodotti alimentari possono essere pastorizzati o sterilizzati in autoclave. La decisione su quale metodo utilizzare dipende dalle preferenze del produttore e dalla natura specifica del prodotto trattato. Alcuni prodotti alimentari potrebbero non essere sufficientemente appetibili dopo la sterilizzazione.

**La combinazione di tecniche che influenzano l'acidità, la pressione osmotica o l'attività dell'acqua possono migliorare sensibilmente la data di consumo preferenziale, riducendo la temperatura e i tempi di trattamento richiesti.



Trattamento termico dei cibi confezionati con controllo del valore F_0 o P_0

Come funzionano la pastorizzazione e la sterilizzazione in ambito commerciale

Quantificare il grado ottenuto di distruzione di microorganismi con un determinato trattamento termico non è semplice. Ogni microorganismo ha una resistenza al calore diversa e ogni prodotto alimentare ha caratteristiche fisiche diverse che ne influenzano la conduttività termica (dimensione, forma e quantità dei contenitori, liquido di governo, ecc.). Inoltre, a seconda della natura del prodotto lavorato, del pH e di altre variabili, è possibile ottenere un grado equivalente di distruzione microbiologica tra prodotti diversi utilizzando diverse combinazioni di temperatura e tempo di esposizione.

Un altro aspetto fondamentale da tenere in considerazione è la differenza tra il tempo di evoluzione della temperatura della camera e quello della temperatura del campione, quindi per trattare correttamente un carico è necessario il rilevamento della temperatura al cuore del prodotto in tempo reale. Controllando solo la temperatura della camera, non è possibile determinare se il campione è stato trattato correttamente. Inoltre, non tutti i punti della camera si riscaldano nello stesso modo, ed è per questo che viene inserita una sonda flessibile in un campione di riferimento situato al centro del cestello superiore, poiché è uno dei punti più freddi dell'autoclave e consente letture della temperatura al cuore del prodotto.

Tempo di ritardo tra temperatura della camera e temperatura del campione di riferimento.



1. Fase di riscaldamento
2. Fase di sterilizzazione
3. Fase di raffreddamento

Temperatura della camera

Temperatura del prodotto con raffreddamento rapido

Poiché il trattamento termico interessa la salute umana, gli specialisti del settore alimentare e della microbiologia hanno sviluppato un metodo per quantificare accuratamente il livello raggiunto di distruzione di microorganismi nelle conserve trattate. Per trattare i prodotti alimentari è necessario esporli a livelli di calore ben precisi, per ottenere un livello altrettanto preciso di distruzione dei microorganismi, il tutto riducendo al minimo l'esposizione onde evitare cambiamenti organolettici non desiderati. In pratica, il compito degli operatori di questo settore è raggiungere margini di sicurezza adeguati, che tengano in considerazione tutte le variabili precedentemente analizzate.

Per capire in che modo le autoclavi TERRA Food-Tech® realizzano questi obiettivi, che sono lo standard del settore alimentare, è necessario comprendere i concetti di valore D, Z, F e P.

Il valore D

Il valore D indica il tempo di riduzione decimale e corrisponde al tempo necessario a una data temperatura per ridurre il numero di microorganismi a un decimo del loro valore iniziale. Ciò significa che il 90% dei microorganismi sarà stato eliminato.

In un determinato campione possono essere presenti numerosi microorganismi prima della sterilizzazione o pastorizzazione. In effetti, sono così tanti che il loro numero è di solito espresso in potenze (1.000 viene scritto come 10 alla terza o 10^3 e 10.000.000 come 10 alla settima o 10^7), per evitare di dover scrivere troppi zeri.

Il processo di distruzione dei microorganismi inizia a una temperatura particolarmente bassa, ad esempio 65°C . Per ridurre il numero iniziale di un decimale, si dovrebbe esporre il campione a una temperatura di 65°C per un determinato periodo di tempo, ad esempio 20 minuti.

Se, inizialmente, il campione contenesse 10^5 microorganismi (1.000.000), dopo 20 minuti il numero sarebbe ridotto di 10 volte, per arrivare a 100.000 o 10^5 . Se il processo fosse ripetuto, ovvero il campione esposto per altri 20 minuti, il numero di microorganismi verrebbe ridotto di altre 10 volte, per arrivare a 10.000 o 10^4 . Ciò significa che il numero di microorganismi sarebbe ora 100 volte inferiore rispetto all'inizio.

Per continuare la spiegazione, è ora necessario parlare di valore Z.



Il valore Z

Ci si potrebbe dunque chiedere che cosa succederebbe se la temperatura aumentasse. In questo caso il numero di microorganismi distrutti al minuto aumenterebbe notevolmente. Inoltre, a seconda delle specie di microorganismi target, è possibile determinare, in modo sperimentale, l'aumento di temperatura necessario per ridurre il valore D di un fattore 10 (nel nostro esempio, da 20 minuti a soli 2 minuti): questo aumento di temperatura è rappresentato dal valore Z ed è espresso in °C.

Il valore Z è la variazione di temperatura che porterà un cambiamento di 10 volte nel valore D.

In altre parole, il valore D è il tempo (t) necessario a una determinata temperatura (T) per ridurre la popolazione microbica da 100% a 10% (riduzione di 1 log). Il valore Z è il numero di gradi di temperatura in più necessari per provocare una riduzione del 90% del valore D.

In generale, i valori Z nella sterilizzazione a calore umido vanno da 6 a 13 per temperature di sterilizzazione comprese tra 100 e 130°C. Inoltre, in questo intervallo di temperatura una variazione di 1°C implica una variazione del ~26% del valore D. Si tratta di una percentuale sostanziale che aiuta a illustrare l'impatto che piccole variazioni della temperatura di sterilizzazione di pochi gradi inferiori possono avere. al valore atteso, anche se anticipano ad un certo punto del carico. Questo effetto sulla variazione di temperatura diminuisce all'aumentare della temperatura e anche se il metodo di sterilizzazione viene modificato: ad esempio, il valore Z per la sterilizzazione a calore secco a una temperatura di 200°C è di circa 20. Pertanto, piccole differenze di temperatura possono essere determinanti nella sterilizzazione a calore umido e insignificanti nella sterilizzazione a calore secco.

La tabella che segue riporta i valori D e Z di alcuni microorganismi tipici. Di fatto, i valori D e Z reali dipendono in larga misura dal mezzo che contiene i microorganismi e dalla relativa evoluzione.

VALORE MEDIO DI D E Z PER ALCUNI MICROORGANISMI TIPICI		
MICROORGANISMO	D _{121°C} (minuti)	Z (°C)
<i>Clostridium botulinum</i>	0,2	10
<i>Geobacillus stearothermophilus</i>	2,0	6
<i>Bacillus subtilis</i>	0,5	10
<i>Bacillus megaterium</i>	0,04	7
<i>Clostridium sporogenes</i>	0,8 - 1,4	13
<i>Clostridium histolyticum</i>	0,01	10

Nelle autoclavi TERRA Food-Tech® il valore Z è predeterminato in 10°C e può essere modificato su richiesta per ogni programma. Il valore D è predeterminato a 1 minuto e non può essere modificato, in quanto è il valore standard utilizzato nel settore. La combinazione di entrambi i valori predeterminati offre ampi margini di sicurezza per i microorganismi più comuni.

F e P: i valori che quantificano la pastorizzazione e la sterilizzazione

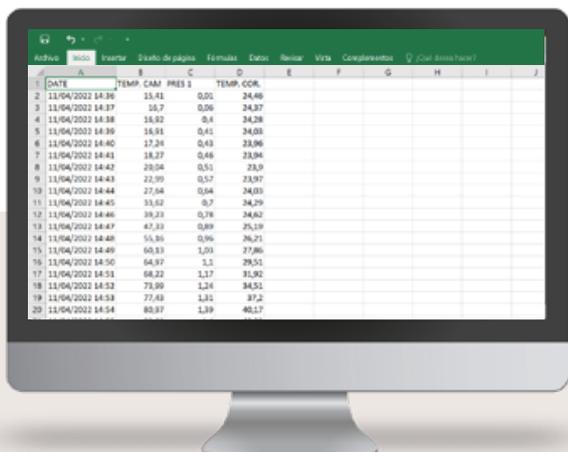
Per ottenere una sterilizzazione sicura ma senza un calore eccessivo è necessario un metodo pratico per misurare con esattezza la quantità di calore trasmesso. In generale, agli operatori interessano semplicemente queste informazioni: a quale temperatura e per quanto tempo deve essere eseguito il processo?

Solitamente è necessario conoscere il valore F o P a una determinata temperatura. Nei processi di sterilizzazione si incontra spesso un valore specifico di F, noto come F₀. Questo esprime il numero di minuti di sterilizzazione equivalente a 121,1°C. Se si utilizza una temperatura diversa, questo viene normalmente indicato dopo il simbolo F. Per esempio si potrebbe avere F₁₁₀ o F₁₃₅ e così via. Per i processi di pastorizzazione, tecnicamente si dovrebbe fare riferimento al valore P, in realtà viene spesso usato il valore F. Anche in questo caso, come già descritto, F₀ corrisponde al numero di minuti di sterilizzazione equivalente a 121,1°C.

Il valore F (o valore P) è quindi la durata (in minuti) dell'intero processo di sterilizzazione o pastorizzazione, a una temperatura definita.

Come spiegato in precedenza, un aumento della temperatura modifica la mortalità, quindi ogni durata in minuti a ciascun valore di temperatura porta a valori F diversi. La letalità ottenuta con il trattamento di un carico per la durata di 5 minuti a 105°C è decisamente diversa da quella ottenuta trattando lo stesso carico per la durata di 5 minuti a 121°C. Come riferimento, nella tabella seguente sono riportati diversi valori F per minuto di esposizione termica di un carico utilizzando un valore Z pari a 10.

VALORI F _{121,1} OTTENUTI PER MINUTO PER TEMPERATURE COMPRESSE TRA 100 °C E 130 °C USANDO UN VALORE Z PARI A 10			
TEMPERATURA °C	F _{121,1} EQUIVALENTE PER MINUTO	TEMPERATURA °C	F _{121,1} EQUIVALENTE PER MINUTO
100	0,008	116	0,316
101	0,010	117	0,398
102	0,013	118	0,501
103	0,016	119	0,631
104	0,020	120	0,794
105	0,025	121	1,000
106	0,032	122	1,259
107	0,040	123	1,585
108	0,050	124	1,995
109	0,063	125	2,512
110	0,079	126	3,162
111	0,100	127	3,981
112	0,126	128	5,012
113	0,158	129	6,310
114	0,200	130	7,943
115	0,251		



Si riporta un esempio dell'evoluzione della temperatura del campione di riferimento durante un processo di trattamento termico. La tabella seguente riporta un log dettagliato dei valori F ottenuti durante il processo.

Data e ora	Somma della % del valore target F ₀ ottenuto	Temperatura campione °C
11/04/22 15:10:36	0	91,55
11/04/22 15:11:36	0	94,15
11/04/22 15:12:36	0	96,41
11/04/22 15:13:36	0	98,33
11/04/22 15:14:36	0	100,15
11/04/22 15:15:36	0,1	101,86
11/04/22 15:16:36	0,3	103,27
11/04/22 15:17:36	0,6	104,76
11/04/22 15:18:36	1	105,81
11/04/22 15:19:36	1,4	107,07
11/04/22 15:20:36	2	108,04
11/04/22 15:21:36	2,8	108,91
11/04/22 15:22:36	3,7	109,81
11/04/22 15:23:36	4,8	110,52
11/04/22 15:24:36	6,1	111,28
11/04/22 15:25:36	7,6	111,91
11/04/22 15:26:36	9,3	112,51
11/04/22 15:27:36	11,2	113,02
11/04/22 15:28:36	13,4	113,59
11/04/22 15:29:36	15,8	114,04
11/04/22 15:30:36	18,5	114,39
11/04/22 15:31:36	21,4	114,78
11/04/22 15:32:36	24,5	115,17
11/04/22 15:33:36	27,9	115,52
11/04/22 15:34:36	31,6	115,77
11/04/22 15:35:36	35,5	116,08
11/04/22 15:36:36	39,7	116,30
11/04/22 15:37:36	44,1	116,62
11/04/22 15:38:36	48,8	116,90
11/04/22 15:39:36	53,9	117,11
11/04/22 15:40:36	59,1	117,31
11/04/22 15:41:36	64,6	117,53
11/04/22 15:42:36	70,2	117,71
11/04/22 15:43:36	76,1	117,80
11/04/22 15:44:36	82,3	118,02
11/04/22 15:45:36	88,6	118,08
11/04/22 15:46:36	95	118,23
11/04/22 15:47:36	101,6	118,38
11/04/22 15:48:36	108,2	118,30

Tuttavia, nella pratica questi processi non saranno identici a quanto ipotizzato nella teoria: nella realtà, la temperatura non crescerà immediatamente fino al valore target, non rimarrà perfettamente costante nel tempo e non scenderà fino alla temperatura ambiente in un istante. Pertanto è necessario calcolare la somma dei valori F (o P) ottenuti nell'intero processo. Si prendano in considerazione i risultati mostrati qui a lato nella pagina e relativi al trattamento di un certo alimento.

Si può notare che F₀ inizia a cambiare quando la temperatura sale a circa 100°C e rimane costante dopo che la temperatura è scesa sotto i 100°C. Si noti anche che si ottiene un valore per F₀ anche se il processo non raggiunge mai in realtà i 121,1°C. Questo è possibile grazie all'effetto del valore Z che consente il calcolo del processo termico equivalente a temperature diverse.

I programmi software che analizzano automaticamente i dati dei processi di sterilizzazione e pastorizzazione richiedono l'impostazione di alcuni parametri:

- La temperatura di riferimento T (in genere è impostata a 121,1°C per la sterilizzazione e 60°C per la pastorizzazione).
- Il valore Z (in °C, che corrisponde alla variazione di temperatura necessaria per cambiare il tempo di riduzione decimale di un fattore 10) che è necessario considerando che il processo non viene svolto a un'unica temperatura costante.
- Il valore F (o valore P) target.
- La temperatura di sterilizzazione (o temperatura di pastorizzazione).

Il programma calcolerà automaticamente il valore di F (o P nel caso della pastorizzazione) che è stato definito per la temperatura T.

Se necessario, si potrebbe anche introdurre un valore soglia per la temperatura sotto al quale qualsiasi contributo al valore F (o P) viene ignorato. Nelle autoclavi TERRA Food-Tech® questo valore è impostato a 100° per la sterilizzazione e a 60 °C per la pastorizzazione.

Sterilizzazione e pastorizzazione senza monitoraggio al cuore del prodotto

Dopo aver compreso l'importanza dei valori F₀/P₀ risulta chiaro perchè sia sempre preferibile regolare ciascun ciclo con il controllo F₀/P₀ mentre si utilizza una sonda flessibile per la temperatura al cuore del prodotto inserita in un campione di riferimento. Il trattamento termico basato sulla temperatura al cuore del prodotto è il modo più affidabile e corretto di garantire una produzione svolta in sicurezza e in linea con le date di scadenza preferenziali prefissate. Inoltre, nel caso una qualsiasi variabile dovesse cambiare (ad es. il prodotto viene caricato a una temperatura diversa o vengono caricati meno contenitori del solito), la distruzione di microrganismi raggiunta sarà la medesima, dato che l'output del valore F non verrà modificato, il valore F target terrà in considerazione la variabilità delle caratteristiche ambientali e del prodotto, che cambia in base ai lotti.

Tuttavia, alcuni clienti realizzano lo stesso prodotto sempre nella stessa maniera. Caricano l'attrezzatura con una preparazione alimentare sempre identica, il prodotto viene caricato alla stessa temperatura, con la stessa quantità di unità di prodotto, utilizzando lo stesso contenitore e lo stesso numero di cestelli, e anche le condizioni ambientali rimangono costanti nel corso dell'anno (ad esempio, la temperatura dell'acqua di rete impiegata per raffreddare l'autoclave, il valore della



temperatura ambiente dei locali di produzione, ecc.). In questo scenario, quando il processo viene studiato, ottimizzato e convalidato empiricamente per la prima volta utilizzando un campione di riferimento con regolazione F_0/P_0 , si potrebbe pensare di utilizzare solo la regolazione della temperatura della camera, visto che è più rapida e necessita di minore pulizia.

Tuttavia, se si impiega esclusivamente la sonda di temperatura della camera per regolare l'intero processo termico, occorre tenere presente che una modifica di una qualsivoglia caratteristica del processo (unità totali, disposizione delle unità all'interno della camera di sterilizzazione, temperatura del prodotto durante il carico, composizione delle ricette, dimensione dei contenitori o condizioni ambientali) potrebbe potenzialmente causare dei cambiamenti nei valori F_0/P_0 raggiunti. Di conseguenza, è fortemente consigliato utilizzare sempre la regolazione tramite sonda al cuore e il trattamento termico basato sul valore F_0 , tranne che per utenti estremamente avanzati che realizzano lo stesso prodotto più volte al giorno.

Contropressione

Tutte le autoclavi TERRA Food-Tech® sono provviste di un compressore d'aria integrato che genera in automatico ulteriore pressione quando richiesto, per evitare la rottura di contenitori o versamenti durante la dilatazione termica del campione nella fase di sterilizzazione e di raffreddamento, a causa della drastica e improvvisa riduzione di temperatura all'interno della camera. Senza questa funzionalità, l'improvviso cambio della pressione della camera e di quella interna del prodotto potrebbe danneggiare i contenitori.

Il valore della pressione viene mostrato sul manometro e sullo schermo in blu: può essere regolato durante ciascun ciclo fra 0,1 Barg fino a 2,1 Barg.

Inoltre, la contropressione ricopre un ruolo fondamentale sulle prestazioni del prodotto durante la sterilizzazione:



Vasetti di vetro con coperchio di metallo

Impedisce che il coperchio si apra durante la procedura e aiuta a creare il sottovuoto. L'effetto sottovuoto ottenuto può essere personalizzato ed è direttamente correlato alla forza necessaria per aprire il vasetto. Il trattamento dei vasetti mediante contropressione permette anche di compiere un'ispezione visiva per verificare il corretto svolgimento del processo in modo semplice, ossia controllando la curvatura dei tappi.



Buste e contenitori di plastica

Impedisce la rottura o la deformazione dei contenitori durante la dilatazione termica, quando il trattamento raggiunge le temperature massime. Per questi tipi di contenitori si raccomanda l'uso di programmi con rampe.



Lattine

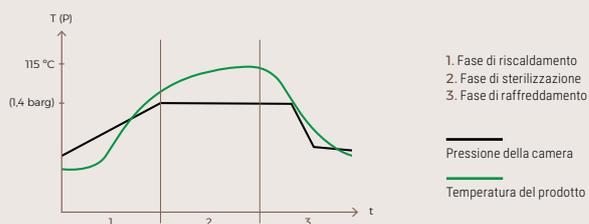
Impedisce la rottura dei contenitori alle massime temperature di lavorazione.

Nel corso della pastorizzazione, i campioni non subiscono un'espansione rilevante, e perciò richiedono un valore di contropressione minore durante il trattamento.

Il valore della contropressione nelle autoclavi TERRA Food-Tech® può essere controllato in 3 diversi modi:

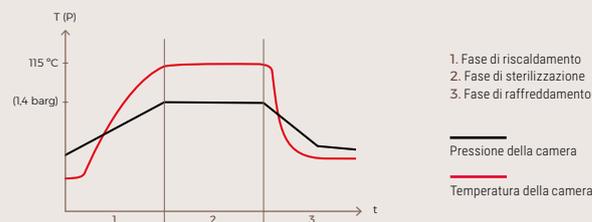
Pressione costante

Consigliabile per le lavorazioni in cui la temperatura è regolata da una sonda flessibile per la temperatura al cuore del prodotto. La pressione della camera rimane costante fino a che il campione raggiunge una temperatura di 100°C.



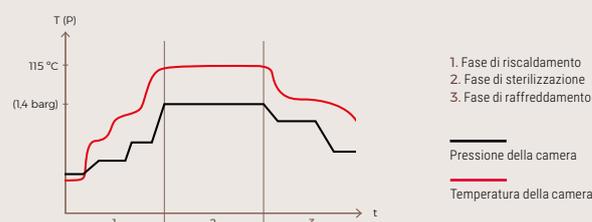
Rampa di raffreddamento singola

Consigliabile per trattamenti in cui la temperatura è regolata da una sonda di temperatura della camera, indicata in particolare per le buste. La diminuzione della velocità della pressione della camera fino al raggiungimento di 1 barg può essere regolata.



Rampe multiple

Consigliata per utenti avanzati che svolgono trattamenti con segmenti di cottura integrati prima della temperatura massima e per la lavorazione di vassoi in plastica. I segmenti possono essere programmati in base a tempo, pressione e temperatura. Questi segmenti possono essere inseriti sia prima che dopo la fase di sterilizzazione. La modalità rampa multipla è nascosta di default per semplificare le operazioni svolte con l'autoclave, ma può essere attivata su richiesta.





Raffreddamento rapido

Dopo aver raggiunto il P_0 o F_0 target, o una combinazione di tempo e temperatura, l'autoclave comincia la fase di raffreddamento con una forte doccia di acqua che comporta la piena immersione del carico in acqua fredda. Ciò è fondamentale per evitare un'esposizione al calore prolungata e non necessaria ai prodotti trattati. Attraverso la pastorizzazione e la sterilizzazione si espone il prodotto a un preciso livello di calore che deve essere il minimo necessario.

Durante la fase di raffreddamento la contropressione è attiva allo scopo di impedire la rottura o la deformazione dei contenitori a causa della drastica e improvvisa riduzione della temperatura all'interno della camera.

Quando si trattano campioni termolabili o delicati il processo può essere velocizzato regolando il numero e la durata dei riempimenti della camera secondo le preferenze del cliente. In più, la temperatura alla quale la camera di sterilizzazione viene sbloccata, e quindi può essere aperta, può essere impostata fra 30°C e 100°C.

L'acqua iniettata nella camera generalmente non richiede una refrigerazione attiva, ma in luoghi con temperature elevate dove l'acqua di rete potrebbe superare i 35°C, come nei paesi del Medio Oriente o dell'Africa, o dove avvengono fluttuazioni notevoli di temperatura da una stagione all'altra, potrebbe essere consigliabile usare un circuito d'acqua apposito o un serbatoio dotato di sistema frigorifero, riducendo così la durata della fase di raffreddamento e diminuendo le variazioni dei tempi di trattamento dovute al cambio di stagione. Quanto più fredda è l'acqua utilizzata per il raffreddamento rapido, tanto più breve sarà questa fase.

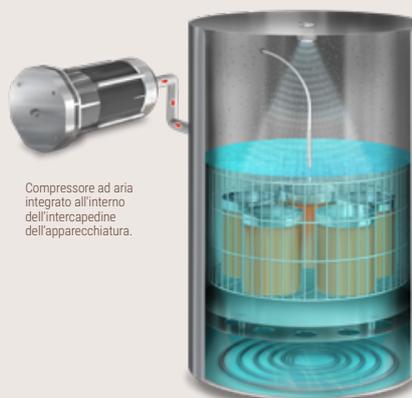
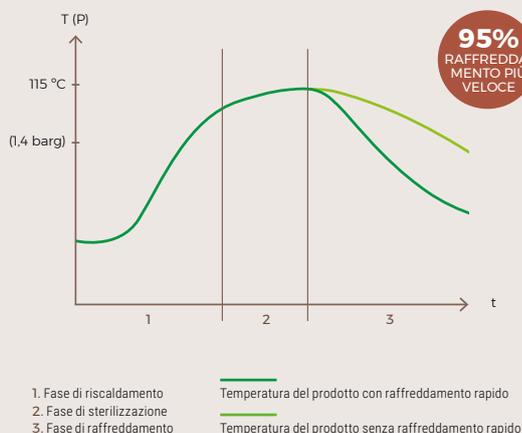
La fase di raffreddamento terminerà al raggiungimento della temperatura finale impostata, che varia da 30°C a 100°C. Se il programma viene regolato dalla sonda flessibile per la temperatura al cuore del prodotto, la temperatura di fine ciclo corrisponde a quella del campione. Se la lavorazione viene regolata dalla sonda di temperatura della camera, la temperatura di fine ciclo corrisponde invece a quella della camera.



Dopo il termine, lo sportello della camera può essere aperto. In base alla temperatura di fine ciclo selezionata, la manipolazione dei campioni può richiedere che gli operatori indossino dei guanti speciali.

In base alla natura del prodotto processato, una successiva conservazione in un abbattitore di temperatura potrebbe essere ottimale. Gli abbattitori di temperatura sono frigoriferi speciali che raffreddano i prodotti molto rapidamente, un vantaggio sia ai fini sanitari che per prevenire una cottura eccessiva.

Impatto del raffreddamento rapido



Compressore ad aria integrato all'interno dell'intercapedine dell'apparecchiatura.

Fase di raffreddamento

Dopo avere raggiunto l' F_0 target, l'acqua viene direttamente iniettata per raffreddare il carico mentre viene eseguito il controllo della pressione attiva per evitare che lo shock termico provochi la rottura dei contenitori.



Struttura dell'autoclave

Camera a pressione

Le autoclavi TERRA Food-Tech® dispongono di una camera integrata a pressione in acciaio inossidabile di alta qualità AISI-316L, estremamente resistente alla corrosione. Tutte le camere a pressione sono elettrolucidate per un rivestimento perfettamente levigato che massimizzi la durabilità dell'attrezzatura. Le autoclavi sono dotate di un accesso standard all'esterno, situato all'interno della parete della camera, da utilizzare per i processi di calibrazione o validazione con sonde di temperatura esterne. Eventuali punti di accesso aggiuntivi possono essere richiesti al momento dell'ordine. Tutte le camere di sterilizzazione sono saldate e costruite secondo la "Direttiva apparecchi a pressione (PED) 2014/68/EU" e gli "AD 2000 Merkblatt Design Codes".

Coperchio e guarnizione della camera di sterilizzazione

Le autoclavi TERRA Food-Tech® sono progettate con funzionalità meccaniche e di software ridondanti e indipendenti per garantire la massima sicurezza all'utente. Le specifiche per il design dello sportello rispettano i criteri della Direttiva apparecchi a pressione (PED) 2014/68/EU e gli AD 2000 Merkblatt Design Codes:

- Le autoclavi TERRA Food-Tech® sono dotate di guarnizioni solide di silicone che non richiedono aria ad alta pressione, vapore o sottovuoto per poter funzionare. E' invece la chiusura stessa dello sportello che, comprimendo la guarnizione di silicone, sigilla in maniera sicura e affidabile. Nel caso in cui la guarnizione si danneggiasse, lo sportello può ancora essere aperto facilmente per sostituire la stessa guarnizione facilmente e rapidamente.
- Il coperchio è manovrato mediante una rotella manuale che, nel raro caso di un guasto, consente allo sportello di continuare a gestire il trattamento termico in conformità alle specifiche impostate.
- Il coperchio è ricoperto da una plastica termoresistente e isolante che permette di mantenere una temperatura sicura.
- La chiusura completa dello sportello si ottiene con la rotazione manuale della rotella finché non si sente un bip.
- La chiusura dello sportello è chiaramente visibile grazie a un messaggio sullo schermo e mediante l'emissione di un segnale acustico di conferma.
- Un'interruttore elettrico garantisce che lo sportello sia completamente chiuso e bloccato prima dell'inizio del ciclo. Se il segnale viene perso durante un ciclo di sterilizzazione, il ciclo viene interrotto immediatamente.
- Il blocco di sicurezza dello sportello è realizzato mediante un pistone che viene attivato dalla pressione interna della camera. La pressione della camera spinge un cilindro contro il disco della frizione, attivando il blocco e impedendo l'allentamento dello sportello.
- La sonda flessibile interna è rinforzata con una copertura in acciaio inossidabile AISI-316L.
- I cestelli, i telai dei vassoi e i vassoi stessi sono in acciaio inossidabile AISI-304.

Componenti

- Le tubature, gli attacchi e le valvole sono disponibili in PTFE e silicone. Tutte le parti e i componenti a rischio di usura e riparazione sono stoccati nei nostri magazzini, pronti per essere spediti tempestivamente su richiesta.
- La valvola di sicurezza e i tubi di drenaggio sono essenziali per la configurazione idraulica.
- Lo sportello della camera di sterilizzazione fornisce un isolamento ottimale dal calore contro lo shock termico.
- Dei manometri di facile lettura assicurano di poter operare in modo semplice e sicuro.

Montaggio dell'autoclave

Le autoclavi TERRA Food-Tech® sono disponibili in modelli verticali da pavimento con carica dall'alto o a carico frontale da banco. Per nascondere le tubature e il cablaggio, i modelli verticali sono costruiti con una sovrastruttura in acciaio inossidabile AISI-304. I modelli da banco hanno un telaio di metallo esterno con rivestimento in resina epossidica.

Nella parte superiore della struttura dei modelli a caricamento dall'alto, o nella parte frontale della struttura dei modelli da banco, isolato dalla temperatura, un quadro di comando in plastica racchiude il microprocessore, il manometro, il pulsante di accensione, le porte Ethernet e USB, oltre allo schermo touchscreen dell'autoclave.





Sistema di controllo e monitoraggio

TERRA Food-Tech® offre un sistema di controllo all'avanguardia realizzato con componenti standard del settore, con affidabilità certificata, basato su una piattaforma 5" TFT programmata appositamente per le autoclavi TERRA Food-Tech®, dotata di display touchscreen e un'interfaccia utente intuitiva.

Grazie al pratico display a colori l'utente può impostare e avviare sia i più tipici cicli termici dell'industria alimentare che svariati programmi personalizzati. I parametri che possono essere impostati dipendono da cosa regola il ciclo, se la sonda di temperatura della camera o la sonda flessibile per la temperatura al cuore del prodotto.

Parametri regolabili

Se il ciclo è regolato dalla sonda della camera si possono impostare i seguenti parametri:

- Temperatura della camera della fase di sterilizzazione: 50°C-130°C.*
- Durata della fase di sterilizzazione: 1-250 min.
- Contropressione:
 - Pressione costante: 0,1-2,1 Barg.
 - Diminuzione costante: 0,1-2,1 Barg/minuto.
 - Rampe multiple: 0-10 segmenti.
- Numero di riempimenti della camera con docce d'acqua di raffreddamento.
- Durata dei riempimenti della camera con docce d'acqua di raffreddamento.
- Temperatura della camera a cui il ciclo finisce e lo sportello può essere aperto: 60°C-80°C.
- Ritardo dell'orario di partenza del ciclo: infinito (minuto, ora, data).

Se il ciclo è regolato dalla sonda al cuore si possono impostare i seguenti parametri:

- Valore F_0 target per sterilizzazioni o valore P_0 target per pastorizzazioni: 0,1-1000.
- Resistenza ai microrganismi (valore Z): 0,1-100.
- Temperatura di riferimento: 50-130°C.*
- Temperatura del campione in fase di sterilizzazione: 50°C-130°C.*
- Durata della fase di sterilizzazione: 1-250 min.
- Contropressione:
 - Pressione costante: 0,1-2,1 Barg.
 - Diminuzione costante: 0,1-2,1 Barg/minuto.
 - Rampe multiple: 0-10 segmenti.
- Numero di riempimenti della camera con docce d'acqua di raffreddamento.
- Durata dei riempimenti della camera con docce d'acqua di raffreddamento.
- Temperatura del campione a cui il ciclo finisce e lo sportello può essere aperto: 30-100°C
- Ritardo dell'orario di partenza del ciclo: Infinito (minuti, ore, data).

L'interfaccia utente intuitiva semplifica molto le operazioni. Le funzioni avanzate opzionali consentono all'operatore di impostare rampe composte da un massimo di 10 segmenti per ogni ciclo termico con temperatura, pressione e tempo specifici. La tracciabilità di ciascun lotto di prodotto è garantita dalla possibilità di assegnazione da parte dell'utente di un codice identificativo lotto-specifico. E' anche possibile stabilire una gerarchia degli utenti con controllo dell'amministratore in modo da garantire la qualità e l'integrità di tutti i processi. La batteria interna conserva tutti i dati degli ultimi 200 cicli nella memoria dello strumento. Inoltre è sempre disponibile un report con tutti i dati e gli eventuali



errori di ciascun ciclo termico, oltre alla possibilità di esportare i dati e stamparli con una stampante integrata opzionale. Si rimanda al paragrafo Gestione dei Dati per la completa descrizione dei dati ottenibili.

Allarmi

Le autoclavi TERRA Food-Tech® monitorano continuamente l'integrità dei componenti e della lavorazione, e nel caso in cui un errore venga segnalato, degli allarmi visivi compariranno sullo schermo, accompagnati da un segnale acustico. La lista dettagliata dei messaggi di allarme, delle descrizioni di ciascun errore e delle azioni da intraprendere per ogni messaggio è inclusa nel manuale d'uso. Gli allarmi possono includere guasti alle sonde di temperatura, chiusura dello sportello, pressione e temperatura, integrità dei dati di calibrazione, controllo del microprocessore,, compressore d'aria, quantità o qualità dell'acqua, integrità del processo, pressione o temperatura di raffreddamento.

Protezioni previste per i cicli termici

Le seguenti protezioni dei cicli termici aiutano a svolgere le operazioni in sicurezza.

- Nessun ciclo può iniziare se lo sportello non è chiuso e bloccato correttamente.
- I dati di controllo del microprocessore rifiutano in automatico i parametri erronei di un ciclo termico.
- Il manometro che mostra la pressione della camera di sterilizzazione è installato sul quadro dei comandi dell'autoclave per essere facilmente visibile in ogni momento.
- La pressione di ingresso dell'acqua è costantemente monitorata per garantire un raffreddamento rapido ottimale.
- Lo scarico dell'acqua proveniente dalla camera di sterilizzazione è raffreddato automaticamente con l'acqua di rete per ottenere una temperatura sicura dello stesso scarico.
- Il blocco di emergenza delle operazioni si effettua mediante il pulsante di accensione e toglie la corrente a tutti i comandi e alle operazioni in corso.
- In caso di sovratensione, i fusibili assicurano la protezione dei componenti elettrici dell'attrezzatura.
- In caso di temperatura eccessiva, il termostato di sicurezza blocca l'alimentazione elettrica dell'autoclave.
- In caso di sovrappressione, la valvola di sicurezza dell'attrezzatura scaricherà la pressione in eccesso.

Calibrazione

Tutti i sensori di temperatura e pressione sull'autoclave possono essere calibrati usando lo schermo del microprocessore. L'accesso a queste impostazioni è protetto da password e disponibile solo per i tecnici autorizzati. La calibrazione periodica delle sonde di temperatura, nello specifico della sonda flessibile di temperatura, è richiesta su base annuale (o semestrale in base all'uso).

Aggiornamenti

Il sistema è progettato per poter essere aggiornato mediante chiavetta USB, consentendo l'accesso all'utente finale a miglioramenti futuri e personalizzazioni su richiesta.



Gestione dei dati

Stampante

Una stampante ad impatto può essere integrata opzionalmente nel pannello di controllo principale. La stampa comprende tutte le informazioni più importanti relative al ciclo, registrate a intervalli definiti dall'utente. Le informazioni comprendono: modello dell'autoclave, numero seriale, identificazione dell'operatore, identificazione del contenitore, nome del programma, numero del lotto, data e ora, contatore del ciclo, parametri del processo, fase del ciclo, durata del processo, pressione della camera, temperatura della camera, sonda della temperatura al cuore 1, valori F_0/P_0 ottenuti, ΣF_0 e ΣP_0 finali, allarmi, messaggi ed esito del ciclo.

In seguito all'installazione di questo accessorio, nello schermo del microprocessore comparirà una finestra in cui è possibile selezionare la cadenza dell'acquisizione dei dati tra 1 e 255 secondi, oltre che la modalità di stampa (in tempo reale o al termine dell'intero ciclo).



Backup automatico su USB

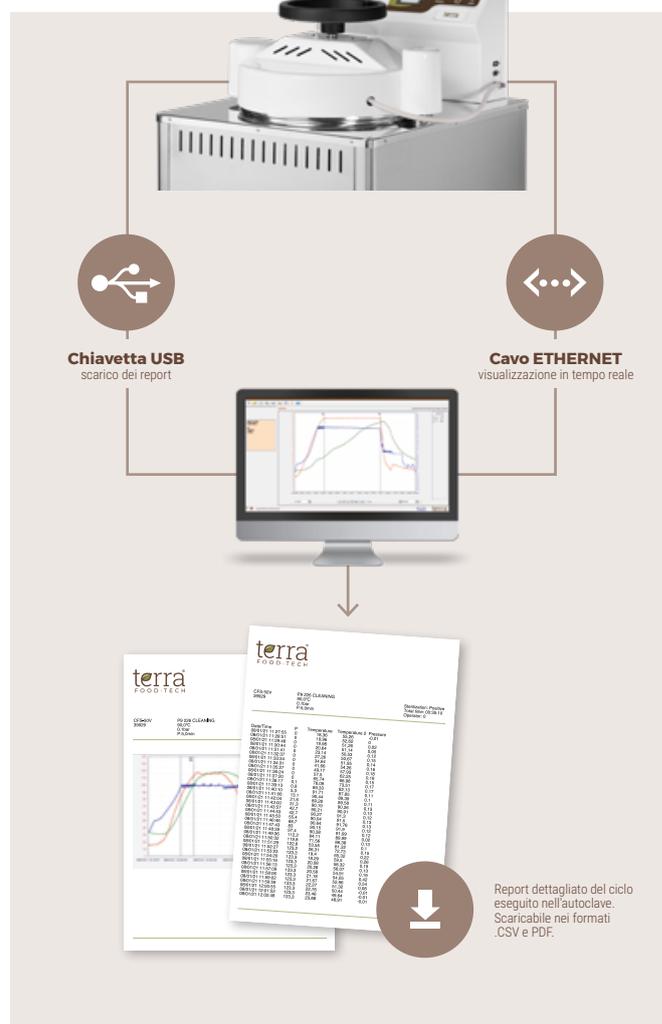
Nell'unità flash interna dell'autoclave vengono archiviati automaticamente i dati relativi a un massimo di 200 processi. Collegando una chiavetta USB è possibile eseguire un backup dei dati in qualsiasi momento.



Software SWTERRA

TERRA Food-Tech® offre un software opzionale che può essere acquistato per analizzare e registrare i dati di ogni ciclo. In seguito su un PC dell'utente, il software consente di visualizzare in tempo reale e registrare a posteriori tutti i dati di ciascun processo eseguito. I singoli file comprendenti i dati di ciascun report possono essere salvati nei formati .CSV e PDF. I dati registrati nell'autoclave possono essere esportati sul PC con una chiavetta USB. La connessione Ethernet al PC è utilizzata solo per visualizzare in tempo reale l'evoluzione dei dati del ciclo.

Ogni report mostra in formato sia grafico che tabellare l'evoluzione nel tempo della temperatura della camera, della sonda di temperatura 1 al cuore del prodotto, della sonda di temperatura 2 della camera e i valori F_0/P_0 ottenuti. Inoltre, vengono visualizzate informazioni come il modello dell'apparecchiatura, il numero seriale e il numero di lotto. La cadenza temporale dell'acquisizione dei dati di ogni report può essere personalizzata dall'utente a partire da un secondo, inoltre può essere personalizzato l'intervallo di tempo previsto per la visualizzazione dei dati dei report. L'accesso al software è protetto da nome utente e password. Le lingue disponibili sono inglese, spagnolo, francese e italiano.





Strategie di incremento della produttività

Per produrre di più in meno tempo, una priorità di qualsiasi organizzazione commerciale, sono disponibili diverse strategie. Di seguito illustreremo le principali ma occorre ammettere che, dopo avere venduto centinaia di unità in tutto il mondo abbiamo osservato una miriade di strategie utilizzate dai clienti per ottimizzare la loro routine.

Ottimizzazione della capacità produttiva

La capacità produttiva del nostro processo è il numero massimo di unità di prodotto che possono essere trattate all'interno di un ciclo. Per semplificare utilizzeremo l'esempio di un'autoclave verticale con cestelli. Ma gli stessi principi valgono anche per i modelli verticali a vassoi o i modelli da banco sia con vassoi che con cestelli.

Una volta scelto e acquistato un modello specifico di autoclave, il volume della camera di sterilizzazione è fisso, quindi ci sono due modi per produrre più unità in un ciclo: cambiare le dimensioni del contenitore o l'altezza dei cestelli.

Con un determinato modello di autoclave e con un contenitore di determinate dimensioni, è possibile modificare l'altezza dei cestelli per poterne introdurre un numero maggiore nell'autoclave, oppure si possono disporre più strati di prodotto in ogni cestello. Le dimensioni standard dei cestelli sono le seguenti:

MODELLO DI CESTELLO	MODELLO AUTOCLAVE VERTICALE				
	CFS-28V (300x350)	CFS-50V (300x620)	CFS-75V (400x495)	CFS-110V (400x740)	CFS-150V (500x675)
CVT-300-S (240x95)	3	-	-	-	-
CVT-300-M (240x140)	2	4	-	-	-
CVT-300-L (240x185)	-	3	-	-	-
CVT-400-S (340x150)	-	-	3	-	-
CVT-400-L (340x225)	-	-	2	3	-
CVT-400-M (340x170)	-	-	-	4	-
CVT-500-S (440x120)	-	-	-	-	5
CVT-500-M (440x155)	-	-	-	-	4
CVT-500-L (440x210)	-	-	-	-	3

Tutte le dimensioni del cestello e della camera di sterilizzazione sono espresse in millimetri: Ø x altezza.

Nella valutazione standard di ogni progetto, studiamo in modo approfondito questo aspetto, per offrire a ogni cliente la soluzione migliore in base alla sua applicazione.

Studio dedicato sulla produttività

Le informazioni ottenute in questo studio sono estremamente utili per decidere il modello di autoclave più adatto per un dato progetto e, dopo l'acquisto dell'attrezzatura, per sapere in che modo la capacità produttiva cambia a seconda delle dimensioni del contenitore.

Studi di produttività per i contenitori cilindrici

Per i clienti che vogliono utilizzare contenitori **cilindrici** per i propri prodotti abbiamo sviluppato un **calcolatore online** che consente di calcolare automaticamente la propria capacità produttiva tutte le volte che si vuole.

www.terrafoodtech.com/it/capacita-produttiva/

GRATUITO E AUTOMATICO

Studi di produttività per contenitori di forma non cilindrica

Per i clienti che desiderano utilizzare per i propri prodotti contenitori **non di forma cilindrica** i nostri ingegneri eseguono **studi specifici di produttività** in base al tipo di contenitore e alla sua dimensione. Per uno studio dettagliato gratuito sulla produttività della propria applicazione rivolgersi al nostro team di esperti.

foodconsultancy@terrafoodtech.com



Partenza ritardata

Naturalmente, un maggior numero di turni lavorativi giornalieri e di giorni lavorativi a settimana con l'autoclave in funzione porterà a una produzione maggiore. Questo è ovvio. Tuttavia, a seconda della natura specifica del prodotto da trattare e delle condizioni ambientali in cui opera l'autoclave, la funzione di ritardo potrebbe essere sfruttata per eseguire un ciclo notturno e guadagnare un processo produttivo in più al giorno.



A tal fine, i nostri clienti preparano una quantità maggiore di prodotto durante il giorno, riempiono i contenitori di un lotto aggiuntivo e li conservano in frigorifero fino al momento opportuno. Prima di terminare il turno, a mezzogiorno o la sera, caricano l'autoclave con il prodotto in più pronto per la lavorazione e programmano la macchina affinché inizi un ciclo nel corso della notte, di modo che, al loro rientro il giorno dopo, l'autoclave abbia appena finito o stia per finire la lavorazione. Poiché la funzione ritardo dipende dal numero del programma, l'operatore deve semplicemente avviare il programma preimpostato, mentre l'autoclave farà il resto.

Questa ottimizzazione può essere eseguita solo se la combinazione di prodotto da lavorare e metodo di trattamento termico prescelto sono compatibili e a questo contribuiscono diversi fattori. In linea generale, i prodotti acidi sottoposti a sterilizzazione sono i migliori candidati per beneficiare di questa opzione. Anche la temperatura dell'ambiente è cruciale: se è troppo alta i campioni saranno esposti al calore prima ancora dell'inizio del programma, innescando un processo di incubazione non auspicabile prima della lavorazione. In ogni caso, prima di procedere, è necessario uno studio dettagliato dell'applicazione specifica e delle caratteristiche del prodotto. Per convalidare l'adeguatezza di questa strategia, si consiglia di eseguire dei test empirici microbiologici con campioni di prodotto reali prima e dopo la lavorazione notturna, utilizzando la funzione di partenza ritardata.

Temperatura e tempistiche del trattamento

In poche parole, la funzione delle autoclavi TERRA Food-Tech® consiste nello scaldare alimenti confezionati in un modo molto preciso, tracciabile e sicuro. Ma, diversamente da quanto succede con un forno tradizionale, quando processiamo conserve alimentari in autoclave, oltre a cucinare l'alimento si cerca di raggiungere un obiettivo di qualità microbiologica. Nel caso della sterilizzazione, l'obiettivo consiste nel completare la distruzione di tutti i microorganismi, mentre nella pastorizzazione l'obiettivo è una sostanziale riduzione della quantità di microorganismi presenti nel prodotto.

Per raggiungere questi obiettivi, si può trattare l'alimento ad alta temperatura per un arco di tempo breve o a bassa temperatura per un arco di tempo prolungato. L'ottimizzazione si basa su questi due parametri: scoprire quale sia il ciclo più breve possibile che consenta di non compromettere l'obiettivo microbiologico, rispettando al contempo le qualità organolettiche del prodotto. Questo non è facile, perché per ogni prodotto, ricetta, contenitore e obiettivo microbiologico, la combinazione ottimale di tempo e temperatura sarà differente. È per questo motivo che spieghiamo sempre ai nostri clienti che la ricerca di questo equilibrio richiede pazienza, un po' come quando si impara a cuocere l'arrosto perfetto: occorrono tempo e pratica. Il nostro servizio di consulenza alimentare consente al cliente di iniziare il proprio progetto da una base più avanzata, con la consapevolezza delle possibilità della propria ricetta. Chi si impegna a trovare questo equilibrio riuscirà a essere molto più produttivo ed efficiente.





Temperatura di fine ciclo

Gestire bene questi passaggi è la strategia di ottimizzazione di maggiore impatto che si possa attuare nel proprio processo produttivo. È fondamentale definire il metodo che si utilizzerà per raffreddare il carico.

Le autoclavi TERRA Food-Tech® utilizzano l'immersione in acqua per raffreddare il campione, una volta trattato. La fase di raffreddamento può essere personalizzata con i seguenti parametri:

1. La temperatura target raggiunta alla quale termina la fase di raffreddamento, lo sportello viene sbloccato e il prodotto può essere estratto. Se nella lavorazione ci si avvale della sonda al cuore del prodotto, la temperatura target di raffreddamento sarà misurata direttamente all'interno del campione; se la lavorazione viene eseguita sulla base della temperatura della camera, la temperatura target di raffreddamento corrisponderà invece alla temperatura raggiunta nella camera.
2. Il numero di riempimenti di acqua.
3. La durata di ogni riempimento di acqua.

Le impostazioni di fabbrica prevedono una durata di 5 minuti per ogni immersione e le immersioni saranno tante quante sono necessarie per raggiungere la temperatura di 60°C all'interno del campione.

La fase di raffreddamento può essere velocizzata cambiando il numero e la durata dei riempimenti della camera con acqua di raffreddamento. Inoltre, alcuni clienti con sede in aree tropicali in cui la temperatura dell'acqua è piuttosto elevata utilizzano un dispositivo di raffreddamento affinché la temperatura dell'acqua iniettata nell'autoclave rimanga bassa e la fase di raffreddamento sia più rapida. Un'altra strategia consiste nel terminare il ciclo di sterilizzazione a temperatura elevata per poi posizionare il prodotto trattato in un abbattitore per raffreddarlo il prima possibile.

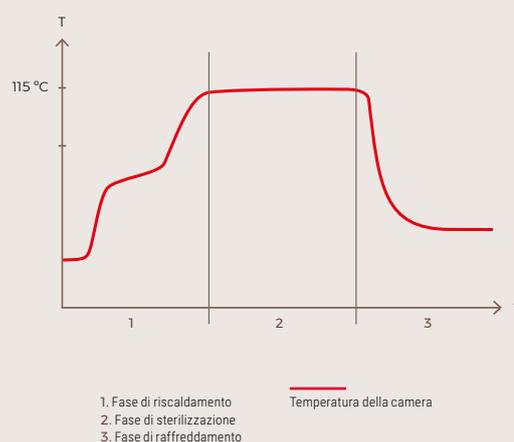
Rendendo più rapido il raffreddamento, si riduce la durata totale di ciascun ciclo e si produce di più.

Programmi con segmenti di cottura integrati

Alcuni clienti introducono alimenti crudi o semi-crudi nei contenitori finali per poi sottoporli al trattamento termico, completando la cottura con il calore dell'autoclave. Gli utenti più esperti utilizzano programmi che prevedono un segmento temporale in cui il prodotto viene cotto seguito da un segmento di sterilizzazione. Con questo metodo, si sfrutta il calore generato dall'autoclave risparmiando tempo ed energia in cucina.

La funzione è particolarmente adatta ad applicazioni in cui l'alimento viene cotto a lungo sul fornello, come nel caso di salse, stufati, carne e verdure.

Evoluzione della temperatura della camera





Cicli senza monitoraggio al cuore del prodotto

Se non si è molto esperti, si consiglia vivamente di impostare il processo termico con rilevamento della temperatura con sonda al cuore del prodotto e con impostazione del valore desiderato di F_0/P_0 .

Nel caso di utenti avanzati che realizzano lo stesso prodotto ripetutamente nelle stesse identiche condizioni, è possibile trattare l'alimento con una tecnica che controlli solo la temperatura della camera. Questa tipologia di utilizzatori carica l'autoclave con un prodotto preparato sempre secondo la stessa ricetta, alla stessa temperatura al momento di inserirli in autoclave, nello stesso tipo di contenitore riempito con la stessa quantità di prodotto, lo stesso numero di unità e di strati di prodotto per cestello, lo stesso numero di cestelli e le stesse condizioni ambientali (temperatura dell'acqua della rete con cui si raffredda l'autoclave e temperatura ambiente). In questo scenario, l'intero processo viene prima studiato, ottimizzato e convalidato empiricamente con diversi cicli, pertanto in seguito sarà possibile basarsi solo sulla regolazione della temperatura della camera, senza utilizzare un campione di riferimento. Di conseguenza, e le operazioni di pulizia saranno ridotte.

Si tenga presente che utilizzando solo la regolazione della sonda di temperatura della camera, al variare di uno qualsiasi dei parametri summenzionati del processo varieranno il risultato e il valore ottenuto di F_0/P_0 .

Si consiglia di prendere in considerazione questa strategia solo agli utenti con almeno un anno di esperienza. Per calcolare i parametri di trattamento equivalenti tra la regolazione della sonda di temperatura al cuore del prodotto e quella della sonda di temperatura della camera, si consiglia di studiare gli ultimi 10-12 cicli in cui è stata utilizzata la regolazione della temperatura al cuore, identificare lo scenario peggiore, estrapolare un modello, aggiungere un margine di sicurezza, quindi convalidare la conversione grazie a un lotto pilota nel quale i campioni vengano sottoposti ad analisi di laboratorio dopo il primo ciclo effettuato con rilevamento della sola temperatura della camera.



Versioni sovrapotenziate

Questa opzione si può prendere in considerazione solo se non si è ancora acquistata l'autoclave. Agli utenti che producono grandi quantitativi, con diversi cicli al giorno, offriamo la possibilità di aumentare la potenza dei modelli di autoclave per ridurre la durata della fase di riscaldamento. Il risparmio esatto di tempo ottenibile con un'unità dotata di elementi riscaldanti più potenti varia da un modello all'altro, ma si attesta tra il 20% e il 50% di tempo in meno per la fase di riscaldamento. Si tenga presente che aumentando la potenza dell'unità, i requisiti relativi a installazione e rete elettrica potrebbero variare.



Uso di cestelli aggiuntivi

Caricare e scaricare il prodotto dall'autoclave richiede tempo, specialmente nel caso di modelli di grandi dimensioni per la produzione di centinaia di unità singole di prodotto per ciclo, i quali necessitano di una gru per gestire i cestelli pesanti. In questi casi, può essere molto utile utilizzare dei cestelli aggiuntivi che possano essere caricati con altri contenitori del prodotto mentre nell'autoclave è già in corso un ciclo termico.

Il ciclo tipico dei modelli più grandi comporta l'estrazione di cestelli molto caldi, pesanti e completamente carichi, per mezzo di una carrucola elettrica, quindi lo scaricamento del prodotto da ogni cestello e un nuovo caricamento dell'autoclave. Disponendo di più serie di cestelli, una volta estratti i cestelli già processati dall'autoclave, è possibile inserire immediatamente degli altri cestelli già completamente carichi di prodotto da trattare e avviare subito un nuovo ciclo. Mentre l'autoclave inizia il nuovo ciclo, gli operatori possono procedere a scaricare i cestelli precedentemente estratti, risparmiando tempo prezioso a ogni rotazione.



Accessori per modelli verticali e da banco

Sistema di decalcificazione dell'acqua WATERSOFT-11

L'acqua con cui si alimenta l'autoclave deve essere dolce, poiché un alto contenuto di calcare provoca la formazione di depositi nella camera di sterilizzazione e nelle tubature. Per gli stabilimenti che non soddisfano i requisiti minimi di purezza dell'acqua, specificati nel presente documento, è disponibile un addolcitore dedicato.

L'addolcitore funziona con resine a scambio ionico, dispone di un display digitale con programmazione intelligente, rigenerazione elettronica (fino a 23 rigenerazioni per ciascun carico di sale), un serbatoio di acqua decalcificata da 11 litri e un flusso massimo pari a 550 l/ora.

L'accessorio comprende l'addolcitore con tutte le tubature necessarie, un filtro per i sedimenti e un kit per testare la durezza dell'acqua.

L'installazione di questo accessorio richiede un collegamento elettrico, una presa filettata per l'ingresso dell'acqua e uno scarico per l'acqua. Si prega di controllare i requisiti di installazione specifici consultando la scheda tecnica di questo accessorio.



Scarica scheda tecnica
WATERSOFT-11

Stampante termica integrata IT/TERRA

È possibile montare una stampante termica integrata nel quadro di comandi dell'autoclave. Gli scontrini possono essere stampati al termine di ciascun ciclo o in tempo reale. Ogni scontrino include: numero di programma, numero di ciclo, temperatura, pressione, data e ora di esecuzione e messaggi di errore.

La frequenza di stampa selezionabile va da 1 a 225 secondi. Per una spiegazione dettagliata dei dati tecnici stampabili, consultare la scheda tecnica dedicata di questo accessorio.



Scarica scheda tecnica
IT/TERRA

Software per autoclavi per conserve alimentari SWTERRA

Il software SWTERRA consente la visualizzazione, registrazione, analisi e stampa dei dati di ogni singolo ciclo eseguito nelle autoclavi TERRA Food-Tech®. Inoltre è in grado di eseguire il monitoraggio del processo in tempo reale. Il software viene fornito con chiave USB, cavo Ethernet e adattatore Ethernet-USB.

Il cavo Ethernet ha una lunghezza di un metro e consente di visualizzare in tempo reale i parametri del ciclo. La chiave USB estrae i dati dei cicli termici eseguiti dall'autoclave e, usando il software su un computer esterno, è possibile ottenere i report in .PDF e .CSV.

Per una spiegazione dettagliata dei dati tecnici stampabili, consultare la scheda tecnica dedicata di questo accessorio.



Scarica scheda tecnica
SWTERRA



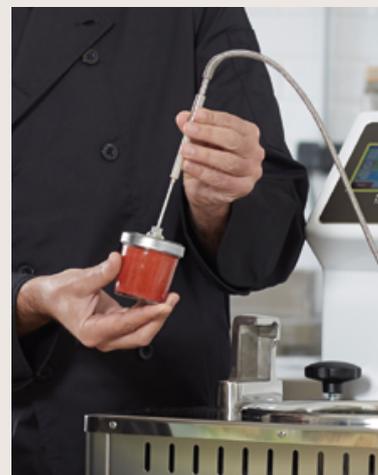
Sonda flessibile aggiuntiva per la temperatura interna PT-2-CFS

Tutte le autoclavi TERRA Food-Tech® sono dotate di sonda flessibile di temperatura al cuore del prodotto, preinstallata nella camera di sterilizzazione. Per alcune applicazioni, tuttavia, specialmente in ambiente di ricerca, può essere installata una seconda sonda di temperatura interna flessibile.

La sonda aggiuntiva non entra in funzionamento in condizioni normali e non ha ripercussioni sul ciclo, le sue letture si riflettono sulla gestione del ciclo solo se i valori fra le due sonde differiscono sensibilmente. I dati acquisiti dalla seconda sonda potranno essere analizzati in seguito con il software SWTERRA.

I report dei cicli di questo accessorio conterranno la registrazione di tre temperature: sonda della camera di sterilizzazione, sonda flessibile interna principale e sonda flessibile interna secondaria.

Questo accessorio deve essere installato all'interno del nostro stabilimento, durante la produzione dell'unità.



Scarica scheda tecnica
PT-2-CFS

Data logger per la temperatura con base di collegamento e software BDL-DISK3618

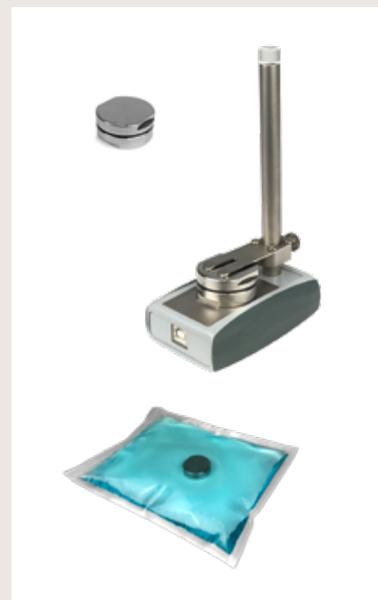
Questo accessorio viene usato per controllare il processo di pastorizzazione e sterilizzazione, così come altre applicazioni che prevedono temperature elevate, in cui non è possibile inserire nel contenitore la sonda di temperatura flessibile dell'autoclave con un kit di foratura e pertanto non è possibile eseguire cicli basati sul rilevamento in tempo reale della temperatura al cuore del prodotto.

Si consiglia l'acquisto di questo accessorio nel caso si utilizzino buste doypack, buste normali, vassoi o altre buste di plastica. In queste circostanze, è possibile inserire nel contenitore un datalogger che consentirà di registrare e analizzare l'evoluzione della temperatura all'interno del campione dopo il trattamento.

Il datalogger è dotato di classe di protezione IP-68, è resistente alla pressione, può misurare temperature tra i 20 e i 140°C ed è dotato di batteria sostituibile della durata di due anni. L'intervallo di tempo fra le acquisizioni della temperatura può essere impostato a partire da un secondo e tutti i dati possono essere analizzati con un software ed esportati in file .CSV.

Il datalogger funziona grazie a un software dedicato incluso. I dati vengono recuperati posizionando il disco all'interno della docking station e collegando quest'ultima con un computer esterno tramite cavo USB.

Questo accessorio comprende una chiave USB con il software, la docking station, il disco datalogger e un cavo USB da 2 metri.



Scarica scheda tecnica
BDL-DISK3618



Kit di foratura

KIT-CFS-V, KIT-CFS-H, KIT-CFS-PG-V e KIT-CFS-PG-H

I programmi delle autoclavi TERRA Food-Tech® possono essere controllati per mezzo dei valori F_0 e P_0 inserendo nel campione una sonda flessibile per la temperatura. Per un inserimento corretto è necessario un kit di foratura e idoneo distanziatore per la sonda. Sono disponibili kit specifici a seconda del tipo di contenitore.

- A.** Per i contenitori con coperchio rigido, sono disponibili i kit KIT-CFS-T-V per le autoclavi verticali e KIT-CFS-T-H per i modelli da banco. I kit comprendono punteruolo, guarnizioni, rondelle e 16 distanziatori in plastica dai 20 ai 90 mm per adattarsi a tutte le dimensioni dei contenitori.



Componenti in dotazione.

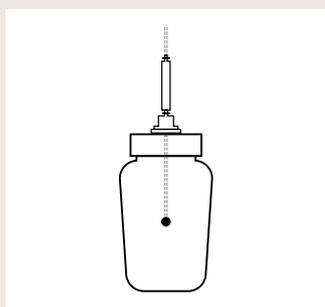
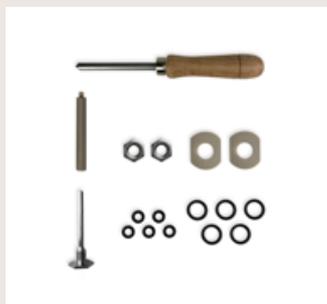


Diagramma della sonda al cuore posizionata nel contenitore.



Contenitori compatibili.

- B.** Per contenitori con pareti semirigide o flessibili come i vassoi in plastica, sono disponibili i kit KIT-CFS-PG-V per le autoclavi verticali e KIT-CFS-PG-H per i modelli da banco. I kit comprendono punteruolo, guarnizioni, rondelle e guaine speciali da 60 o 120 mm per inserire la base della sonda flessibile nel campione.



Componenti in dotazione.

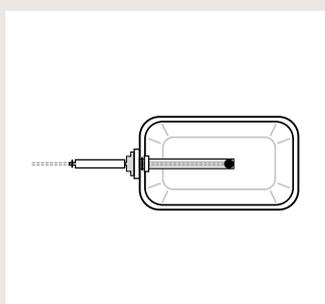
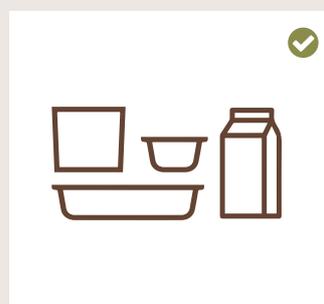


Diagramma della sonda al cuore posizionata nel contenitore.



Contenitori compatibili.

Per in contenitori in cui non è utilizzabile la sonda al cuore, come le buste doypack, si consiglia l'accessorio BDL-DISK3618.

Tutti i modelli includono in dotazione un'unità del kit KIT-CFS-T-V o KIT-CFS-T-H. I materiali di consumo e i kit di foratura aggiuntivi possono essere anche acquistati a parte.



Scarica scheda tecnica
DRILLING KITS

Estensione della garanzia

WE-CFS

Le autoclavi TERRA Food-Tech® sono apparecchiature industriali con garanzia standard di un anno. Tale garanzia può essere estesa per eventuali periodi aggiuntivi fino a un massimo di cinque anni.





Accessori specifici per i modelli verticali della Serie CFS-V

Bracci elevatori dei cestelli

ELEV-CLAV E ELEV-CLAV-R

Per maneggiare in sicurezza i cestelli dei modelli di autoclave di dimensioni maggiori, si consiglia di acquistare una carrucola elettrica con braccio elevatore. Sono disponibili due modelli con braccio rotante, ELEV-CLAV per carichi di peso fino a 30 kg o ELEV-CLAV-R per carichi fino a 40 kg.

Riferimento	ELEV-CLAV	ELEV-CLAV-R
Dimensioni L x P x A mm	800 x 300 x 2100	800 x 300 x 2600
Alimentazione W	480	480
Voltaggio V	230	230
Frequenza Hz	50/60	50/60
Peso Kg	40	45
Carico massimo Kg	30	40
Compatibilità con il modello di autoclave	CFS-75V	✓
	CFS-110V	✓
	CFS-150V	-
Dimensioni braccio elevatore + gruppo autoclave mm	CFS-75V	1276 x 1296 x 2100
	CFS-110V	1276 x 1296 x 2100
	CFS-150V	-

Tutti i modelli di carrucola sono dotati di ruote nella parte inferiore per facilitare lo spostamento dell'autoclave durante le operazioni di manutenzione.

Ogni carrucola ha un'impostazione di fabbrica in base alle misure specifiche dell'autoclave a cui è abbinata.



Scarica scheda tecnica
ELEV-CLAV



Cestelli standard e personalizzati CVT

TERRA Food-Tech® mette a disposizione cestelli specifici in acciaio inossidabile per ciascun tipo di autoclave verticale. Tuttavia, in alcuni casi, l'altezza ideale del cestello che consente la produttività massima varia da un'applicazione all'altra; pertanto è possibile ordinare cestelli speciali personalizzati per ogni modello in base ai requisiti dei contenitori usati per le conserve. Inoltre, per trattare sacchetti e altri contenitori, è possibile ordinare telai personalizzati da inserire nei cestelli. La tabella che segue elenca i cestelli standard disponibili:



Cestello il filo di acciaio inossidabile rinforzato. Riferimento: CVT

Modello del cestello*	Modello di autoclave verticale e dimensioni della camera di sterilizzazione				
	CFS-28V (300x350)	CFS-50V (300x620)	CFS-75V (400x495)	CFS-110V (400x740)	CFS-150V (500x675)
CVT-300-S (240x95)	3	-	-	-	-
CVT-300-M (240x140)	2	4	-	-	-
CVT-300-L (240x185)	-	3	-	-	-
CVT-400-S (340x150)	-	-	3	-	-
CVT-400-L (340x225)	-	-	2	3	-
CVT-400-M (340x170)	-	-	-	4	-
CVT-500-S (440x120)	-	-	-	-	5
CVT-500-M (440x155)	-	-	-	-	4
CVT-500-L (440x210)	-	-	-	-	3

*Dimensioni dei cestini in mm: Ø x altezza.

Cestelli e griglie personalizzati su richiesta



Realizzazione degli accessori personalizzati



Cestello personalizzato per sacchetti



Telaio personalizzato senza sacchetti

Calcolo della produttività con TERRA Food-Tech®



È disponibile un calcolatore di produttività online gratuito

Sul nostro sito è disponibile un calcolatore di produttività online gratuito in cui gli utenti possono inserire il diametro e l'altezza del proprio contenitore per ottenere automaticamente il numero esatto di contenitori caricabili in un cestello standard per ogni modello di autoclave.

www.terrafoodtech.com/it/capacita-produttiva/

Studi di produttività dettagliati

Per le applicazioni in cui non si utilizzano contenitori cilindrici, si eseguono gratuitamente studi di capacità produttiva. Contattare foodconsultancy@terrafoodtech.com





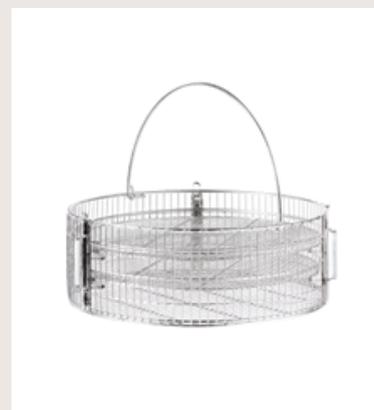
Supporti per vassoi

SRA-CFS

Per ogni modello di autoclave TERRA Food-Tech® è disponibile un telaio specifico in acciaio inossidabile per vassoi con altezze regolabili*.

Riferimento		SRA-CFS-300	SRA-CFS-400	SRA-CFS-500
Dimensioni Ø x A mm		260 x 165	350 x 225	450 x 210
Numero massimo di vassoi per supporto		4	4	4
Vassoi	Riferimento	TRAY-SRA-CFS-300	TRAY-SRA-CFS-400	TRAY-SRA-CFS-500
	Dimensioni Ø x A mm	240 x 20	340 x 20	440 x 20
Per autoclavi con i seguenti volumi di camera	33 L	2	-	-
	55 L	3	-	-
	79 L	-	2	-
	115 L	-	3	-
	175 L	-	-	3

*L'acquisto di un supporto per vassoio include un set di 3 vassoi e 9 morsetti di fissaggio. Allo stesso modo, l'acquisto di un vassoio include un set di 3 morsetti di fissaggio.



Separatori in silicone

SEP-CFS

Questo accessorio viene usato per proteggere i contenitori dagli urti che possano provocare difetti estetici. Solitamente vengono utilizzati in applicazioni in cui in ogni cestello si posizionano diversi strati di contenitori. Un'altra applicazione comune riguarda i vassoi SRA e i sacchetti pesanti. I separatori standard in silicone sono perforati e possono avere un diametro di 300 mm, 400 mm, 550 mm e uno spessore di 3 mm.

Riferimento	SEP-CFS-300	SEP-CFS-400	SEP-CFS-500
Dimensioni Ø mm	230	330	430
Spessore mm	3	3	3
Materiale	Silicone	Silicone	Silicone
Compatibile con	CV e SRA-CFS	CV e SRA-CFS	CV e SRA-CFS



Scarica scheda tecnica
SEP-CFS



Accessori specifici per i modelli da banco della Serie CFS-H

Telaio e vassoi

ST & BAH

Per ogni modello di autoclave da banco TERRA Food-Tech® sono disponibili specifici telai in acciaio inossidabile. Ogni telaio comprende 2 vassoi (griglie) e ha una capacità massima di 5 vassoi.



Telaio mod. ST-21

Modello telaio	Dimensioni telaio*	Modello autoclave da banco
ST-21	200 x 400 x 180	CFS-21H
ST-50	320 x 360 x 270	CFS-50H
ST-75	320 x 565 x 270	CFS-75H

*Dimensione dei telai in mm (L x P x A).



Telai mod. ST-50 e ST-75

Modello vassoio	Dimensioni vassoio*	Modello autoclave da banco
BAH-21	190 x 350	CFS-21H
BAH-50 B	315 x 330	CFS-50H
BAH-75 B	315 x 530	CFS-75H

*Dimensione dei vassoi in mm (L x P).



Cestello rettangolare

RB

In abbinamento alle autoclavi da banco TERRA Food-Tech® è disponibile un cestello in acciaio inossidabile. Questi cestelli sono consigliati in particolare per contenitori alti e pesanti.

Riferimento		RB-AH-21	RB-AHS-50	RB-AHS-75
Dimensioni	Esterne L x P x A mm	170 x 340 x 180	324 x 360 x 235	324 x 560 x 235
	Interne L x P x A mm	160 x 330 x 170	314 x 350 x 225	314 x 550 x 225
Per autoclavi con i seguenti volumi di camera	22 litri	1	-	-
	55 litri	-	1	-
	79 litri	-	-	1





Vassoi speciali per sacchetti

BAP

Per i modelli di autoclavi da banco TERRA Food-Tech® sono disponibili vassoi speciali in acciaio inossidabile. Questi vassoi sono progettati per caricare buste e sacchetti di plastica.



Riferimento		BAP-21	BAP-75
Dimensioni	Esterne L x P x A mm	400 x 180 x 80	300 x 180 x 95
Numero di posti / supporti		20	20
	22 litri	1	-
Per autoclavi con i seguenti volumi di camera	55 litri	-	4
	79 litri	-	6

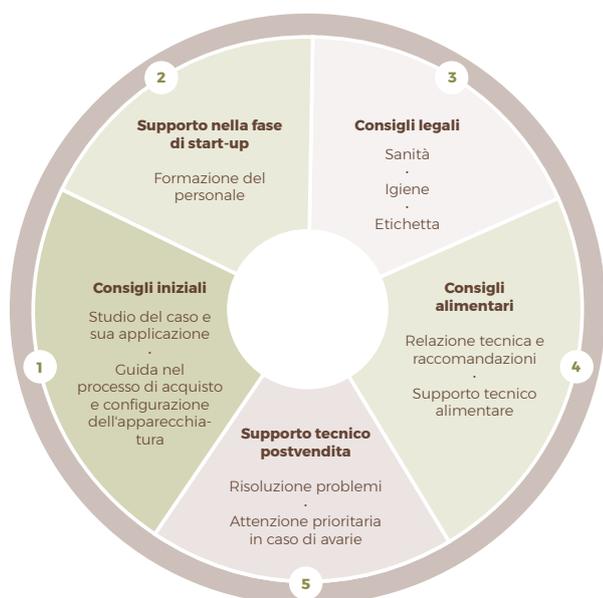
*Le dimensioni di questo accessorio possono essere personalizzate in base alle esigenze di ogni cliente. Per ulteriori informazioni, si prega di contattarci.



Assistenza clienti e consulenza alimentare

Esclusione di responsabilità: la disponibilità e la modalità dei servizi disponibili dipende dall'ubicazione geografica del cliente e dal luogo di installazione dell'autoclave. Vi sono servizi gratuiti, servizi gratuiti ottenibili solo dopo avere ordinato un'autoclave e altri a pagamento. Inoltre, alcuni dei servizi elencati saranno offerti dal produttore o da un distributore autorizzato, formato e certificato da TERRA Food-Tech®.

TERRA Food-Tech® è consapevole che le proprie autoclavi necessitano di formazione per gli operatori senza esperienza e che l'acquisto dell'attrezzatura per una nuova attività non è semplice. Per tale motivo, l'acquisto di una unità prevede un servizio di consulenza prima, durante e dopo l'installazione dell'attrezzatura. Nello specifico:



Prima dell'installazione

- Servizi di consulenza commerciale su modello, accessori, requisiti di installazione e raccomandazioni.
- Servizi di consulenza tecnica sulla fattibilità delle applicazioni.
- Studio dedicato sulla produttività.
- Servizi di consulenza legale in relazione all'etichettatura e ai requisiti legali.

Durante l'installazione

- Supporto tecnico da remoto o in loco durante l'installazione.
- Formazione da remoto o in loco per l'utente finale.

Dopo l'installazione

- Servizi di consulenza alimentare: report tecnico del campione, studi sulla stabilità e il trattamento termico, consigli per l'ottimizzazione del processo.
- Assistenza tecnica al cliente da remoto per sempre, via mail o telefono.
- Accesso rapido ai ricambi.
- Servizi di manutenzione, calibrazione e riparazione.

Installazione, convalida, avvio e manutenzione

Esclusione di responsabilità: la disponibilità e la modalità dei servizi disponibili dipende dall'ubicazione geografica del cliente e dal luogo di installazione dell'autoclave, inoltre, alcuni dei servizi elencati saranno offerti dal produttore o da un distributore autorizzato, formato e certificato da TERRA Food-Tech®.

Installazione

Tutte le informazioni rilevanti sull'installazione delle autoclavi TERRA Food-Tech® (requisiti elettrici, qualità dell'acqua, dimensioni dei modelli, collegamenti, manutenzione, ecc.) sono consultabili nella guida di installazione disponibile al pubblico.

Si prendano in considerazione le seguenti condizioni ambientali massime in cui può operare l'attrezzatura:

- Temperatura ambiente: 30°C.
- Umidità ambiente: 75%.
- Altitudine: 3000 metri sopra il livello del mare.

Potrebbe essere possibile operare in condizioni più estreme dopo avere messo in atto alcuni accorgimenti tecnici. Contattare il team TERRA Food-Tech® per istruzioni specifiche.

Convalida

Per tutte le autoclavi nuove o esistenti, sono disponibili protocolli di convalida e/o procedimenti standard TERRA Food-Tech®, che comprendono i documenti, gli strumenti e i consigli degli esperti necessari per qualificare e convalidare un'autoclave in base ai protocolli accettati, conformemente agli standard dell'Unione Europea e internazionali per le autoclavi. I protocolli e servizi comprendono:

- Qualifica dell'installazione (Installation Qualification, IQ): fornisce una prova documentata che dimostra che l'attrezzatura è stata costruita e installata secondo le specifiche e che tutti i servizi di supporto, come elettricità e acqua sono disponibili e sono stati collegati correttamente.
- Qualifica dell'operatività (Operation Qualification, OQ): fornisce una prova documentata che l'autoclave opera in base alle specifiche di progettazione.
- Sono disponibili la convalida e l'esecuzione in loco dei protocolli e servizi di sviluppo del ciclo, e la messa a disposizione dei protocolli IQ/OQ per l'esecuzione da parte di terzi. Inoltre, sono disponibili su richiesta anche servizi di formazione da remoto o in loco. Per ulteriori informazioni, contattare il nostro team tecnico.

Avvio guidato

I servizi post-vendita TERRA Food-Tech® comprendono affiancamento e formazione in loco da parte del nostro team tecnico (o distributore autorizzato) sul funzionamento delle apparecchiature, impostazione del programma e manutenzione consigliata dopo l'installazione dell'autoclave. Per i clienti con sede in zone dove non è disponibile la formazione in loco, sono disponibili opzioni da remoto.

Questo servizio è fortemente consigliato a tutti gli operatori che avranno la responsabilità di impostare i programmi dell'autoclave e della sua manutenzione. Sono inoltre disponibili sessioni più avanzate per professionisti più esperti interessati all'utilizzo delle funzioni avanzate come segmenti di pressione speciali o gestione dei dati.



Contenuti dell'avvio guidato in loco

- Verifica della corretta installazione dell'apparecchiatura.
- Esecuzione di un ciclo di prova.
- Sessione di formazione che copre i seguenti argomenti:
 - Funzionamento dell'autoclave.
 - Come utilizzare l'autoclave.
 - Impostare un programma.
 - Come inserire una sonda al cuore del prodotto.
 - Errori tipici e soluzioni.
 - Precauzioni.
 - Spiegazioni sulla manutenzione.
 - Come contattare il servizio tecnico.
 - Come contattare il consulente alimentare.
 - Domande e risposte dei clienti.
 - Follow up.

Manutenzione preventiva

La filosofia di TERRA Food-Tech® prevede che le autoclavi siano facili da utilizzare, riparare e mantenere. Per mantenere la produttività a un livello ottimale e un'attrezzatura sempre in ottime condizioni, offriamo diversi servizi post-vendita: affiancamento da remoto per la manutenzione, manutenzione in loco, affiancamento tecnico da remoto per i clienti stranieri, calibrazione in loco dell'autoclave e piani di assistenza annuali comprensivi di manutenzione, calibrazione e fornitura di parti di ricambio.

La manutenzione standard per l'utente medio

	TUTTI I GIORNI	Pulizia della guarnizione e del lato interno dello sportello. Pulizia delle superfici esterne.
	OGNI SETTIMANA	Pulizia della camera di sterilizzazione e degli accessori. Disinfezione delle superfici esterne.
	OGNI MESE	Pulizia dei filtri del drenaggio.
	OGNI ANNO	Servizio annuale di manutenzione dell'autoclave, compresa la convalida delle sonde di temperatura.
	OGNI DUE ANNI	Sostituzione della guarnizione.

Consultare il manuale e la guida all'installazione per una spiegazione più dettagliata.

Ricambi

Come le automobili, anche le autoclavi sono soggette a forti stress e il loro uso comporta azioni di manutenzione preventiva ed eventuali riparazioni. Nel caso di clienti industriali che realizzano quotidianamente grandi quantità di prodotto finito e che non possono permettersi tempi di fermo macchina, si consiglia l'acquisto di parti di ricambio da mantenere nel proprio stock. L'elenco esatto dei componenti dipenderà dal modello di autoclave e dagli accessori acquistati e consisterà di ricambi sia di parti soggette a usura, sia di elementi fondamentali per il funzionamento dell'apparecchiatura. Per preventivi su liste di ricambi, contattare il servizio tecnico all'indirizzo e-mail sat@terrafoodtech.com. Si consiglia di rifornirsi delle seguenti parti di ricambio sia per le emergenze che per la normale

manutenzione: cilindro pneumatico, sonda di temperatura della camera, sonda di temperatura flessibile interna, galleggiante del livello dell'acqua, valvole solenoidi, termostato di sicurezza, elementi termici, guarnizione in silicone, filtro di drenaggio e fusibili.

Contratto di manutenzione

Per il servizio post-vendita TERRA Food-Tech® è possibile stipulare un contratto con piano annuale di manutenzione a condizioni particolarmente vantaggiose, quali sconti sulla revisione tecnica dell'autoclave in loco, assistenza prioritaria e sconti sui costi di manodopera, ricambi e spese di viaggio.

La revisione tecnica annuale programmata in loco comprende la verifica e la convalida di venti punti di controllo (elementi di sicurezza meccanica ed elettronica), la calibrazione delle sonde di temperatura e la pulizia della camera di sterilizzazione. Inclusa nella revisione, è prevista la produzione di un report con indicazione delle attività eseguite e, nel caso in cui si rilevi che un componente non sia in condizioni ottimali, con le raccomandazioni sulla sostituzione di parti specifiche. Se il cliente accetta la raccomandazione, il componente può essere sostituito immediatamente ricorrendo a ricambi del cliente o forniti dal tecnico.

Per preventivi sul contratto di manutenzione, contattare il servizio tecnico all'indirizzo e-mail sat@terrafoodtech.com.



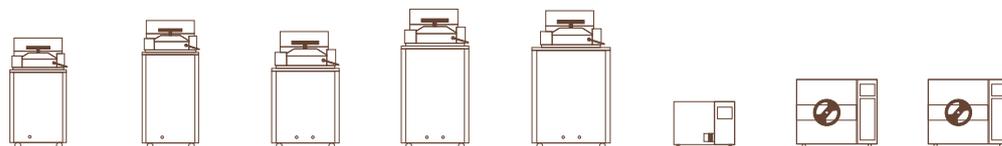
Servizio postvendita

- **Servizi di consulenza professionale:** i nostri esperti offrono formazione e servizi personalizzati di consulenza tecnico-applicativa e alimentare.
- **Manutenzione:** consigliamo il cliente riguardo al piano di manutenzione dell'autoclave. Sono a disposizione anche contratti di manutenzione annuali.
- **Avvio guidato:** revisione dell'installazione, formazione sul funzionamento dell'attrezzatura, orientamento su software/configurazione del programma e manutenzione consigliata.
- **Parti di ricambio e riparazioni:** l'azienda dispone di un team tecnico qualificato e di un magazzino di ricambi per far fronte tempestivamente a malfunzionamenti o necessità di parti di ricambio.



Dati tecnici

Specifiche



Riferimento	CFS-28V	CFS-50V	CFS-75V	CFS-110V	CFS-150V	CFS-21H	CFS-50H	CFS-75H
Volume totale/utile della camera L	33/30	55/48	79/73	115/104	175/150	22/19	55/50	79/75
Dimensioni utili della camera Ø x A mm	300 x 350	300 x 620	400 x 495	400 x 740	500 x 660	210 x 430	400 x 400	400 x 600
Dimensioni esterne L x P x A mm	505 x 580 x 1110	505 x 580 x 1290	610 x 700 x 1185	610 x 700 x 1435	750 x 820 x 1400	560 x 660 x 425	805 x 805 x 650	805 x 1005 x 650
Consumo W	2000	2800	4500	6000	9000	2000	2800	3200
Peso lordo Kg	90	110	140	180	265	55	125	140
Tensione* V	230 (1P+N+PE)	230 (1P+N+PE)	400 (3P+N+PE)	400 (3P+N+PE)	400 (3P+N+PE)	230 (1P+N+PE)	230 (1P+N+PE)	230 (1P+N+PE)
Frequenza Hz	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60

*Altre tensioni disponibili su richiesta. I modelli speciali con potenza maggiorata possono funzionare con altre tensioni.

Sicurezza

- Valvola di sicurezza.
- Termostato di sicurezza.
- Sistema pneumatico di blocco della porta quando è presente una pressione positiva all'interno della camera di sterilizzazione.
- Sensore sportello aperto.
- Rilevatori del livello dell'acqua.
- Copertura degli elementi di riscaldamento.
- Sportello termoisolato.
- Diversi allarmi di sicurezza e di avvertimento visivi e acustici.

Certificazioni

Tutte le autoclavi TERRA Food-Tech® sono progettate per essere conformi ai più severi standard e alle più severe direttive internazionali, incluse le seguenti normative:

- EN-61010-1 Requisiti di sicurezza per apparecchiature elettriche di misurazione, controllo e uso in laboratorio. Parte 1: Requisiti generali.
- EN-61010-2-040 Parte 2-040: Requisiti per autoclavi da laboratorio
- EN-61326 Apparecchiature elettriche per misurazione, controllo e uso di laboratorio. Requisiti EMC
- AD 2000 Merkblatt Recipienti a pressione.
- 2014/35/UE Basso voltaggio.
- 2014/30/UE Compatibilità elettromagnetica.
- 2014/68/UE Attrezzature a pressione

Inoltre, tutte le unità sono certificate TÜV e SGS in conformità a ISO 9001 e ISO 14001.



Caratteristiche generali

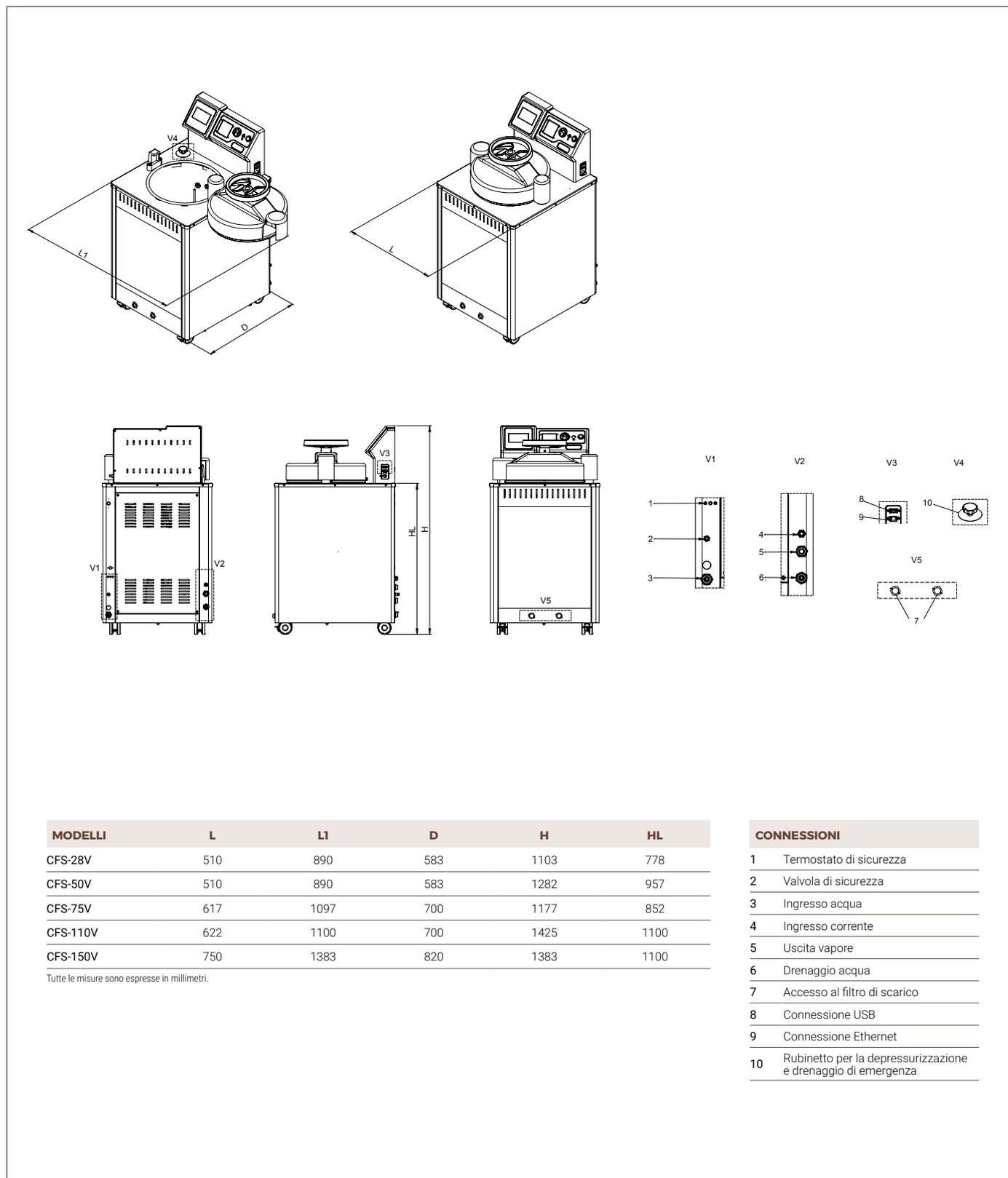
Temperatura di trattamento termico regolabile	90 - 130 °C*
Temperatura di riferimento regolabile	90 - 130 °C*
Tempo di trattamento regolabile	1 - 250 min
Valori F ₀ /P ₀ regolabili	0,1 - 1000
Contropressione regolabile	0,1 - 2,1 barg
Durata regolabile di ogni riempimento per il raffreddamento rapido	1 - 30 min
Cicli di riempimento regolabili per il raffreddamento rapido	1 - 9
Temperatura di raffreddamento target regolabile	30 - 100°C
Pressione massima	2,1 Barg
Sistema di controllo della pastorizzazione/sterilizzazione	Controllo con microprocessore completamente automatico per mezzo di una sonda di temperatura interna PT100 flessibile o sonda fissa PT100 di temperatura della camera
Sistema di spurgo dell'aria	Spostamento gravitazionale
Sistema di riscaldamento	Resistenze elettriche
Sistema di contropressione	Compressore dell'aria (integrato nell'intercapedine dell'apparecchiatura)
Sistema di raffreddamento rapido	Doccia ad acqua
Materiale di fabbricazione esterno	Acciaio inossidabile AISI-304
Materiale della camera di sterilizzazione e del coperchio	Acciaio inossidabile AISI-316L
Materiale della guarnizione	Gomma di silicone
Connessione al PC	Ethernet
Collegamento alla stampante	Integrato
Numero di programmi	50 (4 preimpostati e 46 liberi)
Archiviazione automatica dei dati di programma	Massimo 200 cicli
Backup automatico su USB	Su richiesta
Avvio automatico programmabile	Ambito illimitato
Tipo di schermo	Touchscreen TFT da 5 pollici
Sistema di apertura sportello	Sportello girevole orizzontale con sistema di bloccaggio nei modelli verticali. Sportello girevole frontale con meccanismo di bloccaggio nei modelli da banco
Monitoraggio dei parametri di sterilizzazione	Autocontrollo dei valori ottenuti (F ₀ , P ₀ , T ₀ , P e t) rispetto ai valori programmati. Il ciclo si interrompe automaticamente se i valori ottenuti differiscono dai valori programmati
Visualizzazione della pressione	Manometro su pannello di controllo, display digitale su schermo, registro su software e scontrino della stampante opzionale
Gestione dell'acqua	La camera di sterilizzazione viene alimentata automaticamente con acqua di rete sia per la generazione di vapore per mezzo degli elementi termici che per il raffreddamento rapido.
Sistema di drenaggio	Collegamento allo scarico di rete
Ruote girevoli	Ruote girevoli con freno nei modelli verticali e piedini con gommini resistenti nei modelli da banco

*Per la pastorizzazione a temperature inferiori a 90°C, contattateci.



Disegni tecnici

Disegno tecnico Serie CFS-V



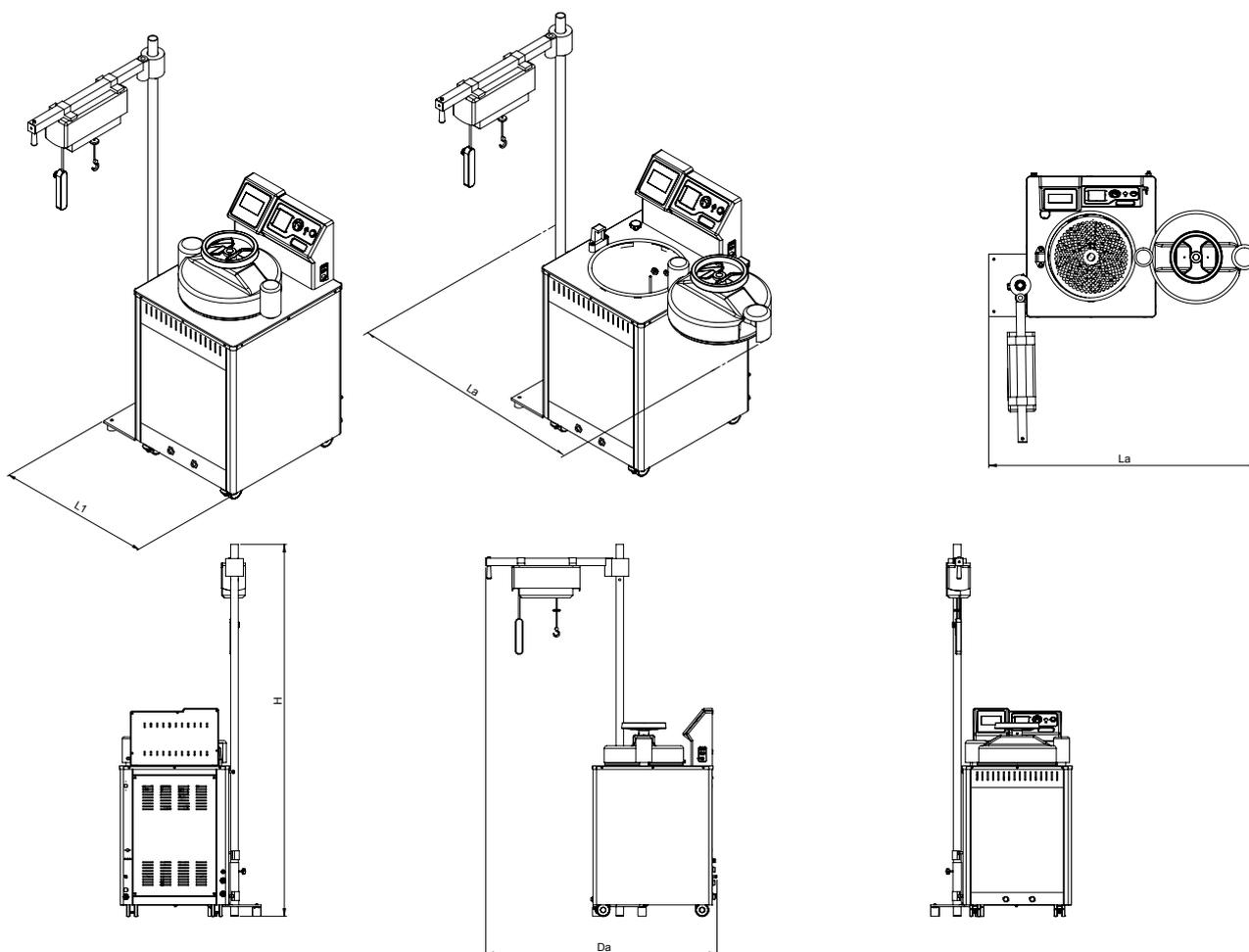
MODELLI	L	L1	D	H	HL
CFS-28V	510	890	583	1103	778
CFS-50V	510	890	583	1282	957
CFS-75V	617	1097	700	1177	852
CFS-110V	622	1100	700	1425	1100
CFS-150V	750	1383	820	1383	1100

Tutte le misure sono espresse in millimetri.

CONNESSIONI	
1	Termostato di sicurezza
2	Valvola di sicurezza
3	Ingresso acqua
4	Ingresso corrente
5	Uscita vapore
6	Drenaggio acqua
7	Accesso al filtro di scarico
8	Connessione USB
9	Connessione Ethernet
10	Rubinetto per la depressurizzazione e drenaggio di emergenza



Disegno tecnico Serie CFS-V + ELEV-CLAV

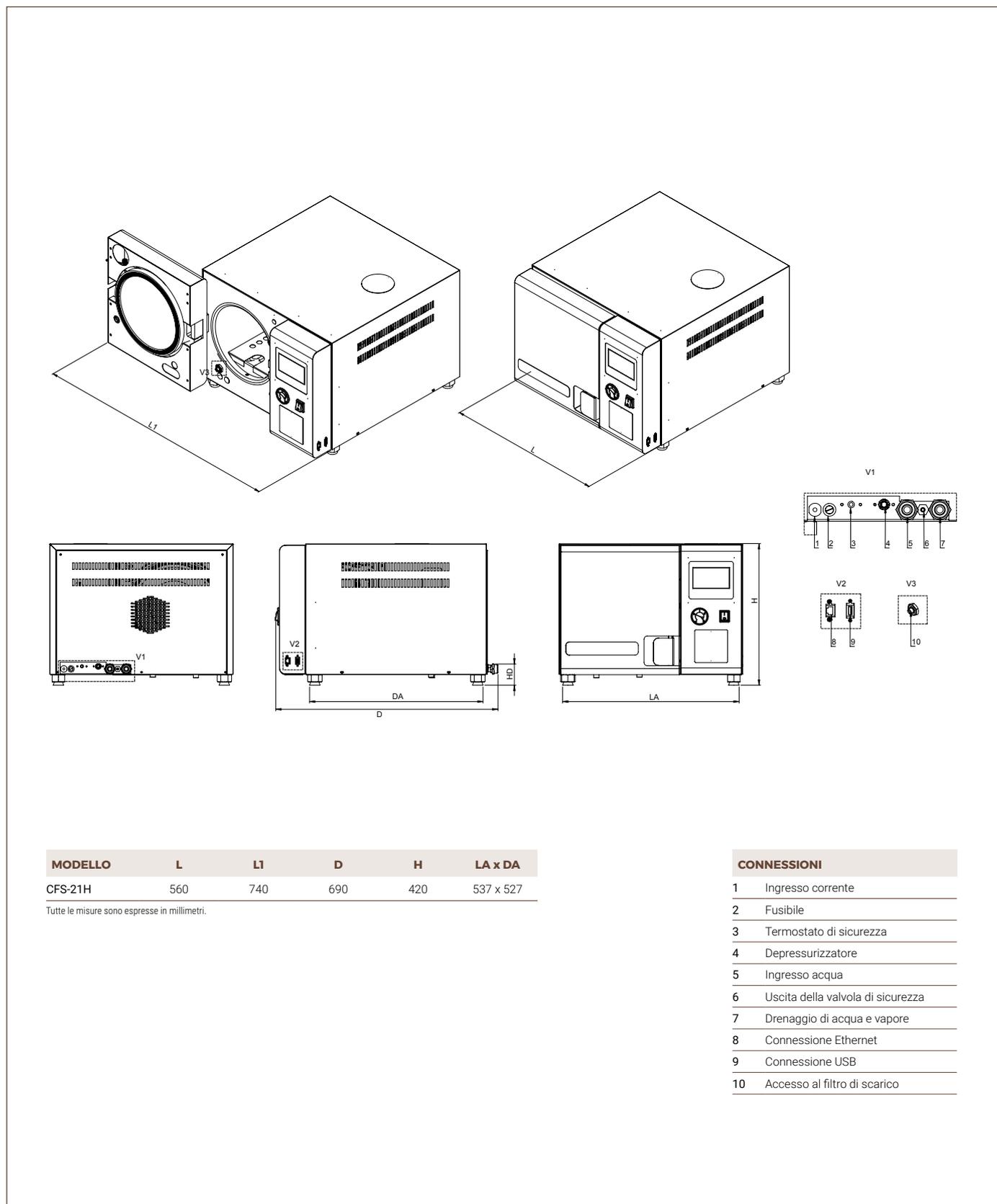


MODELLI	DIMENSIONI GRU DI SOLLEVAMENTO DEL CESTELLO L x D x H	MODELLI AUTOCLAVE	DIMENSIONI GRU DI SOLLEVAMENTO DEL CESTELLO + AUTOCLAVE La x Da x Ha
ELEV-CLAV	800 x 300 x 2100	CFS-75V	1276 x 1296 x 2100
ELEV-CLAV		CFS-110V	
ELEV-CLAV-R	800 x 300 x 2600	CFS-110V	1276 x 1296 x 2600
ELEV-CLAV-R		CFS-150V	1543 x 1536 x 2600

Tutte le misure sono espresse in millimetri.



Disegno tecnico di CFS-21H



MODELLO	L	L1	D	H	LA x DA
CFS-21H	560	740	690	420	537 x 527

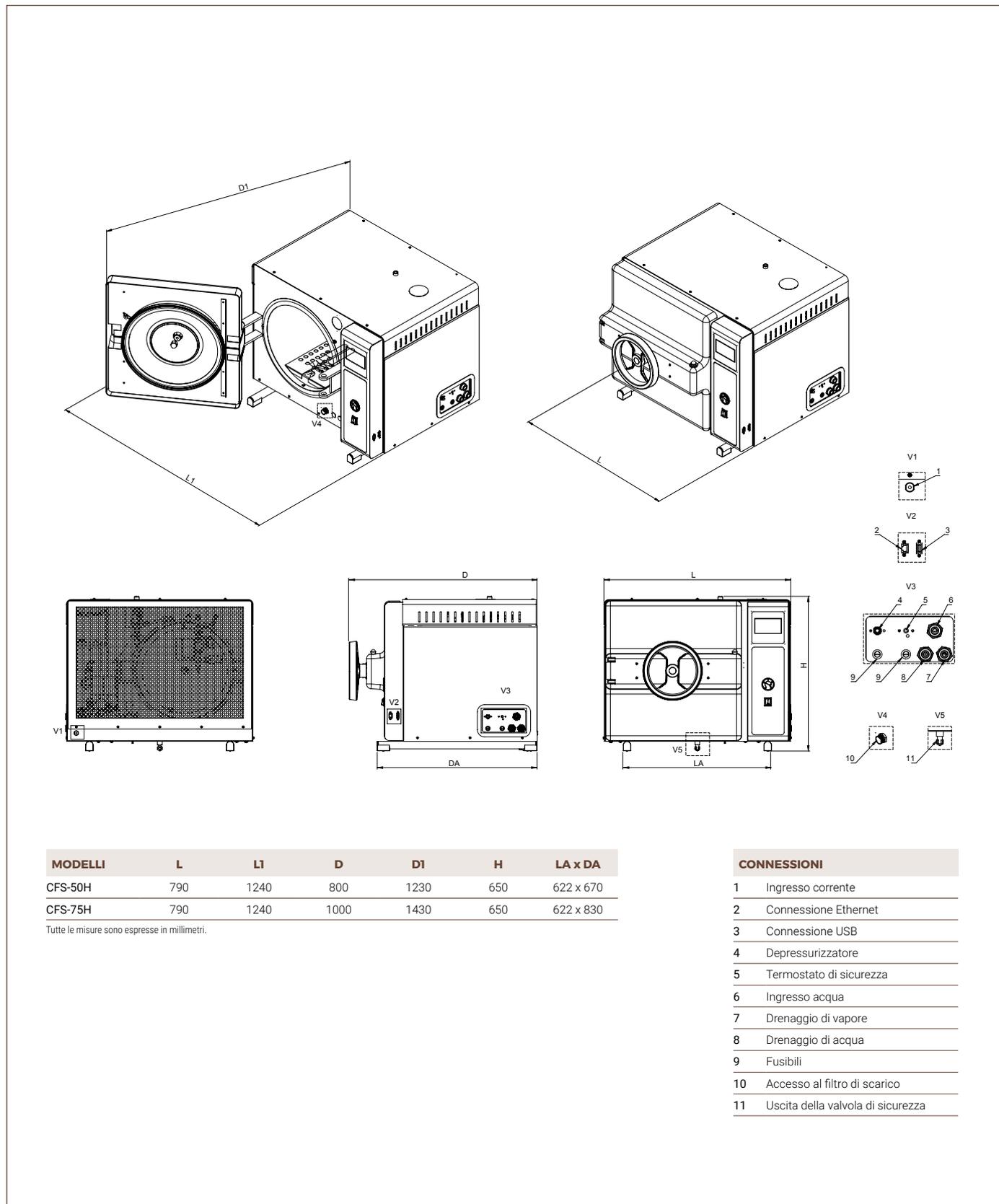
Tutte le misure sono espresse in millimetri.

CONNESSIONI

- 1 Ingresso corrente
- 2 Fusibile
- 3 Termostato di sicurezza
- 4 Depressurizzatore
- 5 Ingresso acqua
- 6 Uscita della valvola di sicurezza
- 7 Drenaggio di acqua e vapore
- 8 Connessione Ethernet
- 9 Connessione USB
- 10 Accesso al filtro di scarico



Disegno tecnico di CFS-50H & CFS-75H



MODELLI	L	LI	D	D1	H	LA x DA
CFS-50H	790	1240	800	1230	650	622 x 670
CFS-75H	790	1240	1000	1430	650	622 x 830

Tutte le misure sono espresse in millimetri.

CONNESSIONI

- 1 Ingresso corrente
- 2 Connessione Ethernet
- 3 Connessione USB
- 4 Depressurizzatore
- 5 Termostato di sicurezza
- 6 Ingresso acqua
- 7 Drenaggio di vapore
- 8 Drenaggio di acqua
- 9 Fusibili
- 10 Accesso al filtro di scarico
- 11 Uscita della valvola di sicurezza



Tel. +34 937 830 720

hello@terrafoodtech.com
www.terrafoodtech.com/it/

Avinguda del Vallès, 322
Pol. Ind. "Els Bellots"
08227 Terrassa (Barcelona) Spain