



Allegato D Stoccaggio e refrigerazione del latte alla stalla

D.1 Generalità

L'acquisto del serbatoio refrigerante per latte sfuso è operazione impegnativa sia dal punto di vista tecnico sia da quello gestionale. Infatti, la responsabilità dell'acquisto ricade tutta sulle sue spalle, in quanto manca una vera e propria "politica" relativa a questo componente. Occorre, infatti, definire:

- il tipo di refrigerazione, diretta o indiretta, in relazione alla qualità del latte che si vuole ottenere;
- la capacità, che deve essere il più possibile prossima al valore massimo atteso per l'allevamento in base alla quota attuale o del valore che si intende raggiungere nell'arco dei successivi 3 anni (in ogni caso non deve essere superiore di oltre il 20% del volume attuale per non far salire eccessivamente i costi energetici);
- il numero di mungiture ammesse per lo stoccaggio (tanto più lungo è lo stoccaggio aziendale e tanto più elevate dovranno essere le prestazioni del serbatoio);
- la classe di prestazione, in relazione al tempo massimo entro cui si deve raggiungere la temperatura di conservazione al termine di una mungitura;
- le condizioni ambientali in cui dovrà operare il serbatoio (interessa, in particolare, conoscere la temperatura media massima della zona);
- la collocazione del serbatoio in relazione alla strada di accesso che dovrà percorrere l'autocisterna per il prelievo del latte;
- conoscere le modalità di installazione, i controlli e le operazioni di manutenzione necessarie per ottenere un corretto funzionamento del sistema.

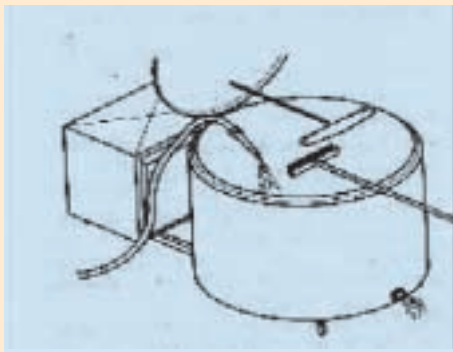
Particolare attenzione dovrà essere riservata alla valutazione delle condizioni di allacciamento alla rete elettrica, in termini di potenza, di cadute di tensione e di frequenza delle interruzioni.

In merito al fabbisogno di refrigerazione per la conservazione del latte alla stalla, ai sistemi adottabili e al ciclo refrigerante, si è già effettuata una ampia trattazione nel "manuale del mungitore" (Volume 1" Alta Qualità" Granlatte 2001 pagine 42-46).

In questa breve nota, si desiderano evidenziare alcune regole basilari di sicurezza e di buona utilizzazione dei serbatoi refrigeranti per latte sfuso. L'uso corretto di detti apparecchi, adeguatamente installati, è garanzia di buon funzionamento nel tempo con minori consumi e, quindi, oneri inferiori per l'allevatore.

D.2 Le normative di riferimento

La norma internazionale ISO 5708: 1989 e la EN 13732 "Food Processing Machinery - Bulk Milk Coolers on Farms - requirements for construction, performance, suitability for use, safety and hygiene", prescrive che tutti i serbatoi refrigeranti per latte sfuso, dovrebbero essere dotati di una targhetta d'identificazione inde-



Schema serbatoio refrigerante latte con attrezzi per pulizia manuale



Serbatoio refrigerante per latte sfuso con quadro controllo



lebile, che, oltre ai principali dati tecnici qualificanti l'apparecchio, reca il tipo e numero d'identificazione del serbatoio.

I dati tecnici qualificanti del serbatoio sono espressi con sigle e numeri e, nelle norme sopra citate, sono identificate come classi di prestazione che devono essere riportate sulla targhetta, assieme al nome del costruttore o marca commerciale, secondo le seguenti indicazioni:

- Numero di mungiture. La cifra due indica un serbatoio refrigerante a due mungiture. La cifra quattro indica un serbatoio a 4 mungiture (il 4 munte, è calcolato per raffreddare latte al massimo il 25% del proprio volume);
- Temperatura ambiente.

Classe	Temperatura di prestazione (TP)	Temperatura di sicurezza (TS)
A	38	43
B	32	38
C	25	32

Ovvero, lo stesso sistema refrigerante (serbatoio, compressore ecc.) non presenta le stesse prestazioni di raffreddamento del latte nelle diverse macroregioni, poiché a Bari, ad esempio, in estate, normalmente e per diversi giorni, vi è una temperatura più elevata rispetto a Sondrio ecc.

La maggior parte dei serbatoi appartengono a classe B, molti appartengono, però, ancora alla classe C;

- Tempi di refrigerazione del latte.

Tempi di refrigerazione del latte, ore (h)		
Classe	Tutte le mungiture da 35 a 4°C	Seconda mungitura da 10 a 4°C
I	2,5	0,8
II	3,0	1,5
III	3,5	1,75
IV	1)	1)

1) Le prestazioni e le condizioni corrispondenti devono essere indicate dal costruttore, esempio il caso di pre-refrigerazione.

Nel caso di problemi di elevata carica microbica nel latte, verificare le caratteristiche di targa del serbatoio e misurare la temperatura esterna. In molti casi, si ottiene immediatamente la risposta.

Nella targa indelebile, se l'evaporatore fa parte del serbatoio, deve essere indicato il tipo di fluido frigorifero utilizzato. Anche se di non diretto problema per chi già possiede un serbatoio, è opportuno migliorare la compatibilità ambientale di queste attrezzature adottando quelle che operano con i nuovi fluidi a ridotto "effetto serra".

Infatti, a parte i CFC (clorofluorocarburi) come l'R12 vietato dal 1995 anche per la manutenzione, viene ora proposto l'R22, o il più moderno R404A, che pur essendo 20 volte meno distruttivo dell'R12, contiene cloro ed è, quindi distruttore di ozono. Per migliorare drasticamente la situazione sarebbe necessario passare agli HFC (idrofluorocarburi), come l'R134a, proposto da alcune ditte ma non supportato da una idonea legislazione ambientale, che richiedono compressori di maggior cilindrata e l'uso, nei compressori stessi, di oli poliesteri invece degli oli minerali convenzionali.

D.3 Descrizione dei serbatoi refrigeranti per latte sfuso

Nelle sue parti fondamentali, questa macchina è composta da:

- Serbatoio di refrigerazione del latte;
- Unità frigorifera;



Allegati

- Interruttore magnetotermico;
- Dispositivo di miscelazione latte;
- Dispositivo di lavaggio.

Il serbatoio di refrigerazione è, a sua volta, composto da:

- vasca di raccolta del latte, in acciaio inossidabile, con incorporato l'evaporatore (nel caso di modelli ad espansione diretta) dotata di coperchio o passo d'uomo;
- involucro esterno, in acciaio inossidabile;
- isolamento in poliuretano espanso ad alta densità interposto tra vasca e involucro;
- agitatore in acciaio inossidabile;
- rubinetto inox DN 50 per lo scarico;
- piedini regolabili;
- asta di calibrazione per la misura del latte.

Unità frigorifera

Può essere del tipo a valvola termostatica o a capillare. Quelli a capillare fanno parte integrante del serbatoio, mentre quelli a valvola termostatica, possono essere sia integrati nel serbatoio sia separati da esso.

Gli impianti con gruppo frigorifero separato vanno installati da un tecnico frigorista in quanto occorre predisporre tubazioni di collegamento in rame e inserire adeguati sifoni sulle condutture per facilitare il ritorno del fluido refrigerante.

Interruttore magneto termico

L'installazione di questo dispositivo garantisce la protezione elettrica da sovraccarico a tutte le apparecchiature

Dispositivo di lavaggio

Nei serbatoi di maggiore capacità (oltre 500 l) è importante che il lavaggio sia effettuato automaticamente e che la superficie interna del serbatoio sia investita da spruzzi e getti d'acqua provocati da un diffusore e dal movimento dell'agitatore. Una elettropompa collegata alle testine (fisse e rotanti) garantisce le portate necessarie delle soluzioni di lavaggio e dell'acqua di risciacquo.

Normalmente è l'addetto alla raccolta del latte che provvede a predisporre i collegamenti e ad attivare il programma di lavaggio.

D.4 Alcuni consigli pratici

Dato che il punto di vendita del latte è l'allevamento, spetta all'allevatore dotarsi di uno strumento di misurazione accurato della quantità venduta. Al momento dell'installazione del serbatoio è, quindi, necessario provvedere a una corretta messa in bolla, per far sì che la tabella di calibrazione fornisca i valori corretti in relazione alla lettura effettuata sull'asta che, a sua volta, indica il livello raggiunto dal latte contenuto di volta in volta nella vasca.

Ogni tipo di serbatoio è provvisto di dispositivi (piedini regolabili) per agevolare le operazioni di messa in bolla.

In merito alla installazione dell'unità frigorifera è necessario che essa venga collocata in modo tale che l'aria di raffreddamento del condensatore circoli liberamente. Dato che i locali sono normalmente chiusi, soprattutto nel caso di ambienti di volume ridotto, è opportuno predisporre una apertura che consenta lo scambio d'aria con l'esterno.

Dopo l'installazione del serbatoio, o un intervento tecnico, per verificare se i collegamenti elettrici sono corretti, osservare:

- che l'agitatore spinga il latte verso il basso. Le pale sono piatte e devono ruotare secondo il senso della freccia posta sul moto riduttore;
- il ventilatore del condensatore deve spingere l'aria fresca prima verso il pacco alettato (radiatore) e poi verso il motore e non al contrario;
- l'elettropompa di lavaggio deve ruotare nel senso della indicazione della freccia.

Il collegamento alla rete elettrica deve essere fatta da elettricisti specializzati utilizzando i materiali necessari per garantire la massima sicurezza. In particolare, l'interruttore magnetotermico deve essere sempre installato anche se non fornito dal costruttore del serbatoio refrigerante.



La collocazione del serbatoio refrigerante del latte deve tener conto di alcune avvertenze:

- il locale dove viene collocato il serbatoio deve essere chiuso;
- il pavimento deve avere una base stabile;
- l'alimentazione elettrica deve essere adeguata;
- deve essere presente un'alimentazione idrica con portate di acqua calda e fredda in quantità sufficiente per consentire il corretto lavaggio del serbatoio e del locale;
- il pavimento del locale va realizzato con materiali adeguati, con opportune pendenze che consentano di convogliare le acque di scarico verso tombini sifonati;
- le dimensioni del locale dovranno permettere un'adeguata circolazione di aria, in particolar modo quando l'unità frigorifera è solidale con il serbatoio
- la collocazione del serbatoio refrigerante deve permettere il facile accesso a tutte le sue parti per il lavaggio della superficie esterna e per la manutenzione. Indicativamente si consiglia una distanza minima, dal più vicino ostacolo e su tutti i lati, di almeno 0,70 metri ed un'altezza che consenta la facile apertura del boccaporto o del coperchio, lo smontaggio del moto riduttore e l'estrazione dell'asta di calibrazione;
- l'alimentazione idrica, per acqua calda e fredda, deve essere effettuata con tubo diametro non inferiore a \varnothing di pollice. E' indispensabile l'inserimento di un filtro e di un regolatore di pressione (max 3 bar- min 2 bar).

La messa in funzione, per la prima volta, del serbatoio refrigerante deve essere effettuata da un tecnico frigorista, seguendo scrupolosamente le indicazioni del fornitore. E' una operazione complessa e delicata perché comporta la programmazione della temperatura del latte, del regime di rotazione dell'agitatore e i cicli di lavaggio. Si consiglia di verificare, con un termometro di precisione, la temperatura finale del latte, rispetto a quella indicata dal termometro del serbatoio e in almeno 5 punti.

Alcune indicazioni per evitare di sprecare energia e ottenere una buona refrigerazione del latte:

- Il serbatoio non è utilizzato per un periodo più o meno lungo, dopo il lavaggio deterzione, disinfezione, disincrostazione, spegnerlo (normalmente con l'interruttore magneto termico);
- per accendere il sistema di raffreddamento del serbatoio ed evitare che il latte diventi ghiaccio, programmare la partenza quando sul fondo è presente almeno il 10% del volume di latte contenibile (ovvero dopo 30' dall'inizio mungitura per un serbatoio da 2 mungiture). Seguire sempre le indicazioni del fornitore;
- per avviare l'impianto di raffreddamento del serbatoio, non attendere che sia terminata la mungitura;
- lasciare sempre in funzione l'impianto è presente il latte;
- l'impianto deve essere fermato a vasca vuota e pulita;
- tenere chiuso il boccaporto durante la refrigerazione;
- per prelevare campioni da destinare al controllo della quantità di latte, arrestare l'impianto, estrarre l'asta e pulirla, introdurre di nuovo l'asta nel suo alloggiamento con movimento verticale e lento, estrarre l'asta leggere sulla stessa il livello segnato dal latte. Il valore, indicato in millimetri, va convertito, grazie alla carta di comparazione in dotazione al serbatoio, nel contenuto in litri di latte;
- se, causa guasto si è costretti ad utilizzare il selettore di refrigerazione in posizione manuale, bisogna ricordarsi che non vi è nessun controllo della temperatura del latte, di conseguenza bisogna prestare molta attenzione a che vengano rispettati i tempi di refrigerazione;
- per ottenere un buon lavaggio del serbatoio e per evitare errori, in ogni sala latte dovrebbe esserci un cartello in Italiano, ma anche nelle lingue dei paesi di provenienza dei mungitori o di chi è incaricato del lavaggio, dove è riportata la sequenza delle azioni e operazioni da effettuare sul serbatoio, con particolare attenzione alla quantità di prodotti detergenti -disinfettanti da utilizzare, la quantità e la temperatura dell'acqua. La predisposizione di questo cartello o procedura dovrebbe essere fornita dal costruttore assieme al serbatoio. Sul mercato, sono presenti sistemi automatici, adattabili a tutti i serbatoi, che registrano e memorizzano le fasi di lavaggio, oltre a registrare le temperature, in più punti, del latte stoccato. Si tratta di un valido aiuto per le aziende che intendono monitorare con precisione la filiera produttiva del latte.



Una operazione, trattata frequentemente ma in molte occasioni abbinata alla macchina mungitrice, è il sistema di lavaggio del serbatoio refrigerante per latte. Nei manuali che vengono normalmente forniti con i serbatoi refrigeranti del latte sono riportate tabelle relative alla quantità di acqua fredda e calda che ogni modello di serbatoio necessita per un corretto ciclo di lavaggio. Diventa quindi importante garantire le quantità di acqua richieste e alle temperature desiderate. I serbatoi devono essere dotati di programmatore delle fasi di lavaggio, tarato dal fornitore del serbatoio.

Le procedure di pulizia manuale possono essere adottate in piccolissimi allevamenti e per piccoli serbatoi, ma è facile commettere errori.

E' consigliabile utilizzare, normalmente, detergenti liquidi sgrassanti con forte potere disinfettante. Mentre, una o più volte la settimana, deve essere utilizzato un prodotto liquido con forte potere disincrostante acido, da utilizzare in alternanza a quello basico giornaliero.

Utilizzare sempre prodotti idonei, destinati all'industria casearia e rispettare il dosaggio secondo la prescrizione del fornitore.

Prima dell'inizio della mungitura, oltre alle operazioni di verifica di presenza acqua, è opportuno verificare visivamente che la pulizia all'interno del serbatoio sia stata eseguita.

Attenzioni che devono avere l'allevatore e il mungitore per mantenere correttamente funzionante il serbatoio refrigerante:

- pulizia del condensatore: assicura il massimo rendimento con il minor consumo di energia. Va effettuata, su base settimanale, con un pennello o, meglio aria compressa. Va pulito tutto l'apparato frigorifero, con particolare attenzione al condensatore. Attenzione a non piegare le alette del radiatore. Le idro pulitrici, o altre macchine simili, sono sconsigliate;
- pulizia diffusori e testine di lavaggio: va effettuata mensilmente con spazzola rigida o aria compressa;
- pulizia esterna del serbatoio: va effettuata, mensilmente, con gli stessi prodotti e metodologie utilizzate per l'interno. Attenzione ai quadri elettrici, da non bagnare, se non opportunamente protetti;
- verificare il tempo che impiega, il latte ad arrivare alla temperatura desiderata dopo il termine della mungitura (max 2h);
- se i tempi di raffreddamento latte tendono ad aumentare bisogna ricercare le cause
- se durante le operazioni di pulizia del pavimento, si nota la presenza di macchie di olio in prossimità del gruppo frigorifero, ricercare con urgenza le cause e intervenire per rimediare alla perdita.

D.5 Manutenzioni serbatoi refrigeranti

Componente	Periodicità
Pulizia condensatore	Settimanale
Pulizia diffusori di lavaggio	Mensile
Pulizia esterna serbatoio	Mensile
Pulizia e controllo valvola di sfiato	Semestrale
Controllo morsetti conduttori elettrici	Semestrale
Controllo livello olio compressore	Semestrale
Verifica carica fluido frigorifero	Semestrale
Verifica messa in bolla	Semestrale
Verifica tempi raffreddamento	Mensile
Verifica consumo prodotti detergenti	Settimanale
Verifica pompa lavaggio	Mensile

Installazioni di accessori collegati al serbatoio refrigerante latte

In diversi serbatoi nel sistema frigorifero viene inserito un recuperatore di calore. Questo dispositivo permette di utilizzare il calore recuperato dal latte (per portarlo da 35 a 4 °C) per scaldare acqua tiepida da utilizzare in allevamento.

Il costo di produzione di quest'acqua è molto basso e il risparmio energetico è abbastanza consistente da ripagare l'apparecchiatura.



Oltre a scegliere apparecchiature progettate correttamente è basilare la tecnica di montaggio e il posizionamento dei diversi componenti.

Va posta molta attenzione a come vengono installati questi impianti perché se il montaggio non è corretto si ha una interferenza sul buon funzionamento del serbatoio con danni alla caratteristica del latte.

Gli allevamenti di vacche da latte tendono ad aumentare il numero dei capi in produzione e perciò aumenta la quantità di latte munto. Ne consegue che necessita l'installazione di serbatoi refrigeranti di capacità maggiore. Non conviene, però, eccedere il 20% di differenza fra la capacità massima e quella attuale.

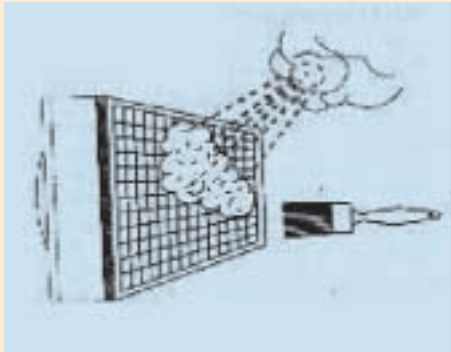
Sempre legato all'aumento del latte munto, ottenuto con impianti dotati di un numero di gruppi di mungitura maggiore, è l'aumento del tempo impiegato da alcuni serbatoi, che risultano dimensionati in modo inadeguato, per raffreddare il latte. Per agevolare il raffreddamento del latte è possibile interporre scambiatori (a piastre o tubolari) sulla condotta di trasporto del latte, tra pompa latte e serbatoio. Questi scambiatori di calore posti in controcorrente con il latte, fanno passare acqua di rete o di pozzo, se disponibile in abbondanza, oppure riciccolandola da un serbatoio refrigerante, per permettere di togliere, con maggiore facilità, calore al latte appena munto e consentire di raggiungere in minor tempo i 4 °C. Anche gli scambiatori vanno installati correttamente interponendo un serbatoio di bilanciamento, per garantire una portata costante, e un sistema di filtraggio per evitare che impurità nel latte entrino nelle piastre e una serie di rubinetti per raccogliere l'ultimo latte.

D.6 Piano di autocontrollo

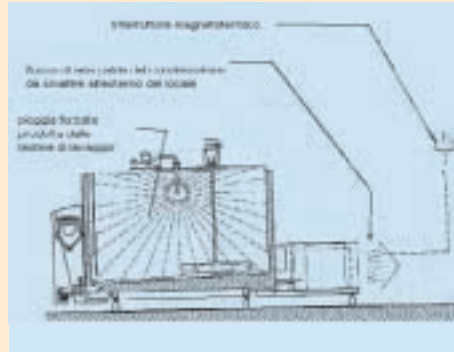
In base agli elementi e alle tabelle relative sopra riportate e con l'aiuto delle schede predisposte dalle ditte costruttrici di serbatoi refrigeranti del latte sfuso, è possibile, per ogni azienda, predisporre il proprio piano di auto-controllo del serbatoio refrigerante indicando anche la persona incaricata ad effettuare le operazioni previste.

TABELLA P - Piano di autocontrollo per il sistema di refrigerazione e stoccaggio del latte in azienda

REFRIGERAZIONE E STOCCAGGIO	Metodo	SISTEMA DI MONITORAGGIO			GESTIONE
		Frequenza	Responsabile	Limiti critici	
Procedure preventive					Non conformità e azioni correttive
Pulizia serbatoio e verifica assenza di acqua di lavaggio	Visivo e olfattivo	Ogni lavaggio	Allevatore	Rivedere sistema di pulizia	Ulteriore lavaggio e risciacquo Interpellare il fornitore dei prodotti di pulizia e l'assistenza tecnica
Controllo capacità refrigerante	Analisi punto crioscopico termografi	Quindicinale	Tecnico	<-0,520°C	Ripristino funzionamento Intervento assistenza tecnica
		Annuale	Tecnico	come previsto norme ISO 5708	
Controllo funzionamento del display temperature e agitatore	Visivo e uditivo	Ogni mungitura	Allevatore	Temperatura predefinita e agitatore funzionante	Intervento assistenza tecnica per ripristino
Verifica termometro serbatoio a display	Verifica con termometro di controllo tarato	Ogni mese	Tecnico	La temperatura serbatoio con procedura ISO 5708 deve corrispondere a quella rilevata con il termometro di precisione	Comunicare a chi ritira il latte e far intervenire il servizio di assistenza



Pulizia del condensatore del serbatoio refrigerante latte



Schema lavaggio serbatoio refrigerante latte



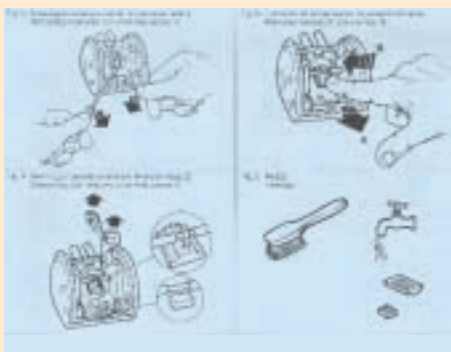
La macchina mungitrice è il primo anello della catena "alimentare"



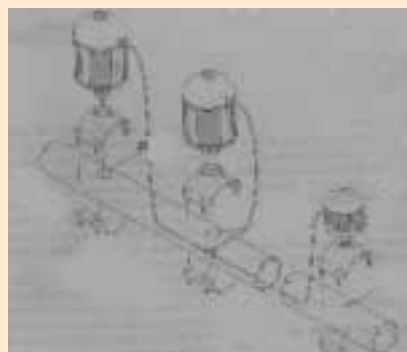
Metodologia corretta per un buon lavaggio e disinfezione



La giusta temperatura della soluzione di lavaggio e disinfezione, è basilare per il risultato



Manutenzione pulizia pulsatori



Manutenzione regolatore vuoto