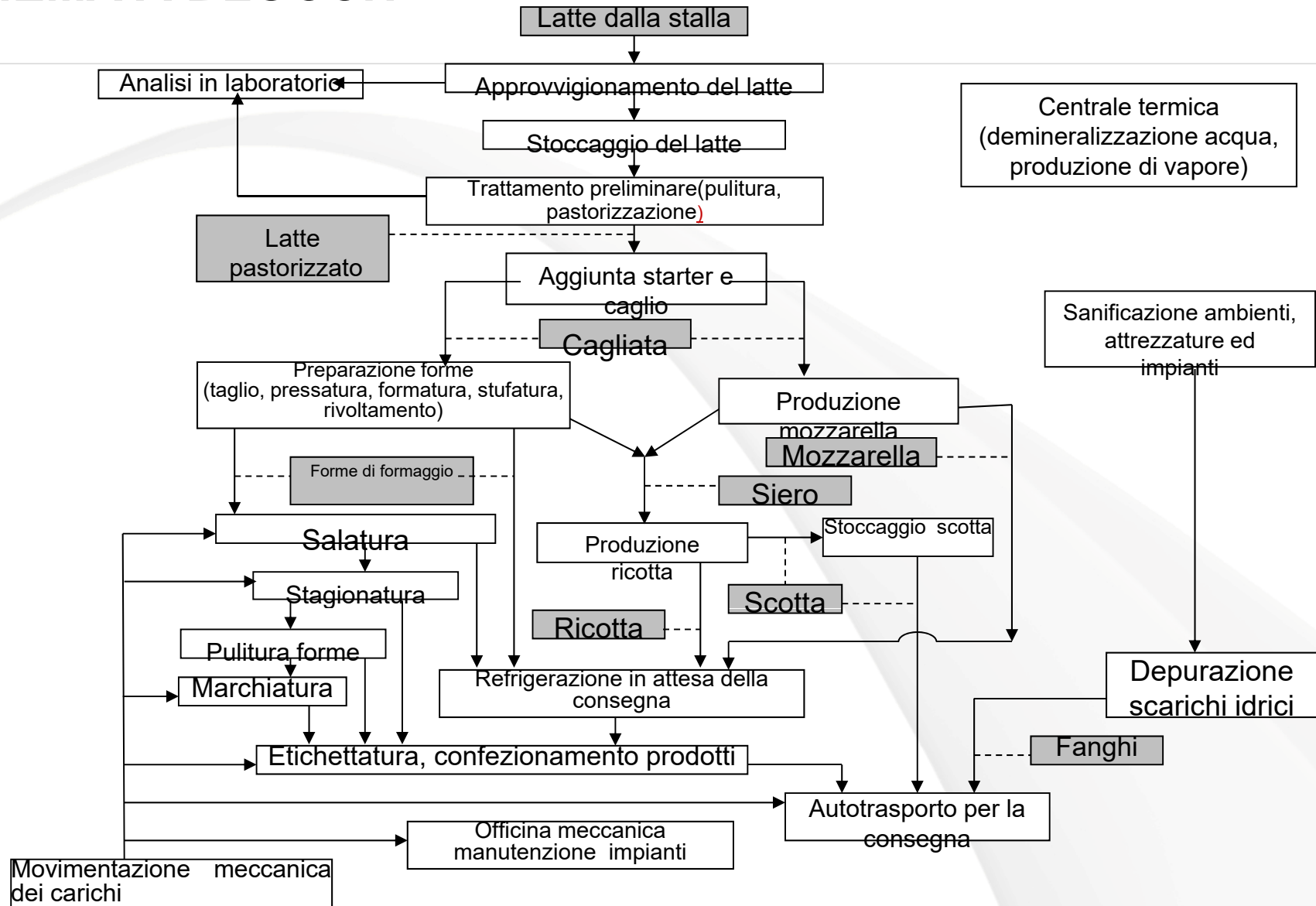




Profili di rischio caseificio

**Non importa ciò che dirò ma
ciò che rimarrà a Voi**

SCHEMA A BLOCCHI



RICEVIMENTO LATTE DESCRIZIONE DELLA FASE

Il latte giunge al caseificio in autocisterne refrigerate (o in bidoni) ed una volta effettuate le verifiche, può essere smistato dall'autocisterna direttamente alle varie lavorazioni, ma più frequentemente viene stoccato in silos refrigerati (chiamati anche *tanks*) attraverso una serie di pompe e tubazioni in acciaio inossidabile.

L'addetto al trasporto del latte con autocisterna compie in genere anche il prelievo di campioni di latte, da inviare al laboratorio, e la pulizia dell'autocisterna una volta che essa è stata svuotata. Per compiere tali operazioni l'addetto accede alla sommità dell'autocisterna.

BIOLOGIA LATTE

Il latte prelevato da un animale sano ed in condizioni igieniche adeguate contiene pochi microrganismi (meno di 5000 germi per ml), fra cui non si trovano germi patogeni per l'uomo (*Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Brucella abortus*, *Streptococcus agalactiae*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Leptospira*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Pasteurella multocida*, *Clostridium perfringens*, *Coxiella burnetii*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *Staphylococcus aureus*).

IMPIANTO DI RICEVIMENTO DEL LATTE

Il latte proveniente dall'autocisterna può seguire un percorso attraverso vari impianti quali:

- *degasatore in linea*, che ha lo scopo di eliminare odori e gas estranei al latte e rendere più accurata la sua misurazione;
- *filtro a maglie*, per l'eliminazione di eventuale sporcizia grossolana dal latte;
- *misuratore volumetrico del latte* di tipo meccanico o elettromagnetico;
- *serbatoio intermedio* (opzionale), che ha lo scopo di fare da polmone per il silos;
- *scambiatore termico* (opzionale), che ha lo scopo di effettuare il trattamento termico e/o la refrigerazione del latte;
- *cisterne di stoccaggio del latte*, che possono essere una o più.

ESPOSIZIONE AD AGENTI BIOLOGICI

Nel caso di latte contaminato alla stalla o durante il trasporto è possibile la presenza di batteri patogeni. Per la maggior parte di tali germi la via di infezione per l'uomo è a seguito di ingestione di latte contaminato, pertanto esiste un rischio trascurabile per i lavoratori. Inoltre la sorveglianza veterinaria delle stalle ha significativamente ridotto le principali infezioni animali che si propagavano all'uomo attraverso il latte, cioè la tubercolosi e la brucellosi.

E' comunque necessaria una attenta manipolazione del latte allo scopo di evitare che il lavoratore apporti una contaminazione aggiuntiva, e/o avvenga un contatto con eventuali germi attraverso lesioni cutanee e attraverso le mani con possibile ingestione.

ESPOSIZIONE AD AGENTI BIOLOGICI

PREVENZIONE

La meccanizzazione del ciclo a partire dalla raccolta fino alla *pastorizzazione* del latte può essere considerata una misura di prevenzione contro alcuni rischi derivanti dal contatto del latte come quelli infettivi ed in particolare contro la brucellosi.

Per quanto è possibile sono da preferire soluzioni impiantistiche che permettano la pulizia tramite un ciclo chiuso, senza necessità di smontaggio. In caso di necessità di interventi di manutenzione che richiedano lo smontaggio di parti di impianto, è opportuno che gli addetti indossino D.P.I. (grembiuli, guanti, mascherina).

Deve essere fatto divieto di mangiare e fumare durante le operazioni che possono comportare l'imbrattamento delle mani.

TRANSITO DI MEZZI PESANTI

Il transito delle autocisterne per il rifornimento del latte nei piazzali esterni dello stabilimento produttivo (dal cancello di ingresso fino al punto di riempimento dei serbatoi e viceversa), può comportare il rischio di investimento dei lavoratori del caseificio.

PREVENZIONE

Predisporre e segnalare percorsi separati per pedoni ed automezzi.

LAVORO IN POSTAZIONI SOPRAELEVATE

Le eventuali operazioni di manutenzione agli impianti ed ai serbatoi di stoccaggio possono comportare la necessità di raggiungere postazioni in altezza, con conseguente rischio di caduta dall'alto. Anche per le operazioni di prelievo di campioni di prodotto e la successiva pulizia, ove l'addetto acceda alla sommità della autocisterna, è presente il rischio di caduta dall'alto.

LAVORO IN POSTAZIONI SOPRAELEVATE

PREVENZIONE

Predisporre accessi sicuri alle postazioni in altezza ai serbatoi di stoccaggio con gradini stabili e antiscivolo, parapetti, fascia fermapiedi, ecc... .

Anche l'accesso alla parte superiore della autocisterna deve essere reso sicuro, ad esempio con una scaletta robusta dotata di gradini stabili e antiscivolo, e dotando il camminamento lungo la cisterna di corrimano e parapetto reclinabili, che l'operatore possa alzare prima di accedere al camminamento, anch'esso antiscivolo realizzato ad esempio tramite un grigliato.

A seconda delle situazioni possono essere necessari D.P.I. (scarpe antiscivolo, imbracatura con sistema di trattenuta che impedisca la caduta d'alto).

DEBATTERIZZAZIONE

Prima della trasformazione si procede ad una sua parziale o totale *deatterizzazione*.

Il trattamento preliminare del latte consiste spesso in due processi:

- *pulitura del latte*: eliminazione dello sporco eventualmente presente nel latte, tramite centrifugazione in una apposita macchina chiamata pulitrice.
- *pastorizzazione del latte*: particolare tipo di trattamento termico che consente una benefica distruzione della flora anti-casearia, al quale il latte viene sottoposto dopo la *pulitura* e che comporta che le muffe, i lieviti, i coliformi ed i microbi cromogeni, oltre ai patogeni, vengano distrutti da una razionale *pastorizzazione* a 72°C per 15 secondi.

La *pastorizzazione* talvolta viene omessa quando si desidera trasformare latte crudo *deatterizzato* tramite bactofugazione, allo scopo di produrre formaggi duri a lunga stagionatura.

Pulitrice

Si tratta di una centrifuga ermetica ad alta velocità, realizzata in acciaio inossidabile, che ha lo scopo di separare le impurità dal latte, basandosi sull'allontanamento delle particelle di dimensioni superiori a globulo di grasso (il cui diametro per la maggior parte va da 1 a 8 micron anche se il *range* va da valori inferiori a 0,2 micron fino a 15 micron). In caso vengano effettuate produzioni industriali di derivati del siero, la macchina viene anche utilizzata per *de batterizzare* il siero (dopo la *scrematura*).



MACCHINE PASTORIZZATRICI

Sono particolari apparecchiature in acciaio inossidabile dove avviene la *pastorizzazione* del latte tramite scambiatori termici a piastre, che riscaldano il latte ad una temperatura di 71°-72°C per 30 secondi.



ESPOSIZIONE A RUMORE

Valori di $L_{EP,d}$, livello di esposizione giornaliera, espressi in dB(A)	
Caseificio	Addetto alla mansione di <i>Casaro</i>
Azienda 1	85.0
Azienda 2	80.4
Azienda 3	84.2
Azienda 4	81.5
Azienda 5	78.8
Azienda 6	79.4
Azienda 7	79.3
Azienda 8	84.4
Azienda 9	82.7
Azienda 10	72.8
Azienda 11	82.2
Azienda 12	80.3

Il rumore in questa fase lavorativa deriva principalmente dalle *macchine pulitrici* (centrifughe), le quali si trovano nelle immediate vicinanze delle *macchine pastorizzatrici*, e dalle pompe che fanno circolare il latte nell'impianto. Altra operazione rumorosa è il ciclo di lavaggio in C.I.P. dell'impianto (si veda la fase *sanificazione*). Il locale (o la porzione del locale), dove si trovano entrambe le macchine, viene chiamato in genere *zona pastorizzazione*.

PREVENZIONE

Le principali misure di prevenzione sono le seguenti:

- utilizzare macchine pulitrici - pastorizzatrici del tipo meno rumoroso.

- segregazione delle macchine rumorose tramite pannellature fonoisolanti - fonoassorbenti.

- evitare la possibilità di esposizione indiretta degli addetti ad altre lavorazioni, confinando le macchine rumorose in locali separati, oppure (nel caso di caseifici in cui la zona di pastorizzazione sia nello stesso locale della produzione del formaggio) confinandole in una zona specifica delimitata da pareti fonoassorbenti e separata dalla zona di produzione del formaggio.

- quando sia necessario intervenire entro la zona chiusa e delimitata da pareti fonoassorbenti, è necessario indossare D.P.I. (cuffie, tappi).

- informazione, formazione e sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti.

ESPOSIZIONE A MICROCLIMA CALDO-UMIDO

Molte operazioni in un caseificio possono determinare l'esposizione degli addetti a microclima caldo-umido con disturbi da scomfort termico, riduzione della capacità lavorativa, stress psico fisico.

PREVENZIONE

Nelle situazioni di maggior esposizione a stress termico, è utile prevedere l'uso di abbigliamento idoneo specifico, in relazione al rischio da esposizione ad elevata temperatura, oltre a prevedere, nell'organizzazione del lavoro, idonei periodi di acclimatamento.

È altresì opportuno valutare la possibilità di confinare in locali appositi le macchine che determinano il microclima caldo-umido, in modo da separarle dagli altri reparti di lavorazione, al fine di evitare l'esposizione indiretta degli addetti.

È fondamentale una corretta organizzazione del lavoro e l'informazione e formazione degli addetti.

ATTREZZATURE E MACCHINE PER LA CASEIFICAZIONE

Caldaie polivalenti

Sono vasche realizzate in acciaio inox, aventi capacità variante da 30 a 200 quintali, dotate di un sistema di riscaldamento del latte, ed di *agitatori - taglierine*. Il funzionamento della macchina viene controllato da un addetto, tramite comandi manuali, oppure tramite un sistema di controllo computerizzato.

Il riscaldamento del latte nelle caldaie polivalenti avviene per mezzo di un sistema di serpentine dove viene fatta scorrere acqua calda; esse sono poste entro una camiciatura della vasca e distribuite in modo tale da rendere più uniforme possibile il riscaldamento del latte.



FATTORI DI RISCHIO

I rischi sono fondamentalmente legati al microclima caldo-umido, al rumore, alla possibilità di infortuni specie per scivolamento. I fermenti utilizzati per la caseificazione comprendono una flora microbica altamente selezionata che non rappresenta un rischio infettivo per l'uomo.

Valori delle L_{Aeq} misurati espressi in dB(A)		
Caseificio	Zona formatura dei formaggi	Zona caldaie polivalenti
Azienda 1	84.2	85.4
Azienda 2	80.9	79.6
Azienda 3	85.3	85.0
Azienda 4	83.6	82.3
Azienda 5 (*)	74.2 (82.3)	74.2 (82.8)
Azienda 6	77.3	77.3
Azienda 7	83.6	73.6
Azienda 8	88.0	89.0
Azienda 9	85.0	84.0
Azienda 10	68.0	68.0
Azienda 11	76.9	76.9
Azienda 12	80.7	80.7

Valori di $L_{EP,d}$ livello di esposizione giornaliera, espressi in dB(A)	
Caseificio	Addetti alla formatura dei formaggi
Azienda 1	82.6
Azienda 2	80.0
Azienda 3	84.1
Azienda 4	78.7
Azienda 5	76.3
Azienda 6	79.4
Azienda 7	79.3
Azienda 8	85.4
Azienda 9	82.7
Azienda 10	72.8
Azienda 11	82.2
Azienda 12	80.3

PREVENZIONE

- Portare all'esterno del locale di produzione le pompe che aspirano il siero.
- Effettuare una regolare manutenzione delle valvole di sfiato dell'aria compressa del formatore.
- Insonorizzare le macchine più rumorose e separarle dagli altri locali di lavoro.
- Sostituire le macchine più vecchie e rumorose con altre nuove meno rumorose.
- Organizzare il lavoro in modo da ridurre i tempi di esposizione dei lavoratori.
- Informazione, formazione e sorveglianza sanitaria degli esposti.

LAVORO IN PROSSIMITÀ DI ORGANI MECCANICI IN MOVIMENTO

Gli addetti possono essere esposti al rischio di impigliamento, presa e trascinarsi, schiacciamento dovuto a varie parti dell'impianto, principalmente:

- agitatori-taglierine delle caldaie polivalenti ed i relativi bracci meccanici e organi di trasmissione del moto.
- organi di trasmissione del moto al tamburo rotante perforato, utilizzato per il pre-drenaggio del siero dalla cagliata prima della formatura.
- sistema automatico di avanzamento, impilamento e ribaltamento degli stampi pieni.
- sistemi automatici per la movimentazione degli stampi entro e fuori dalla camera di *stufatura*, ad esempio trenini elettrici (*robot*).
- sistemi automatici per l'apertura e chiusura delle porte della camera di *stufatura*.

PREVENZIONE

Per quanto riguarda gli agitatori-taglierine e gli organi di trasmissione del moto, è opportuno prevedere protezioni fisse (o munite di dispositivo di blocco); ove sia necessario mantenere la visibilità, possono essere eventualmente realizzate con griglie, o barre distanziatrici idonee ad impedire che gli arti degli addetti possano raggiungere le parti meccaniche in movimento.

CALDAIE POLIVALENTI CON GRIGLIE DI PROTEZIONE DEGLI ORGANI MOBILI.



GRIGLIA DI PROTEZIONE AL SISTEMA DI IMPILAMENTO DEGLI STAMPI PIENI DI CAGLIATA.



MANUTENZIONE

Durante eventuali manutenzioni, tutto l'impianto deve essere posto in sicurezza; in particolare possono essere predisposte procedure di sicurezza che impediscano la possibilità che, mentre un lavoratore esegue la manutenzione, un altro possa avviare la macchina. A tale scopo, prima di iniziare le operazioni di manutenzione, si può attuare una procedura di tipo "Blocca e Segnala", che può consistere, ad esempio, nel bloccare tutte le forme di energia che possono fare muovere le varie parti della macchina, impossessarsi della chiave del quadro di controllo e apporre su quest'ultimo un cartello con una scritta del tipo "Non azionare la macchina – manutenzione in corso".

SALATURA

La *salatura* (anche detta *salagione*) è l'operazione di aggiunta di sale sulle forme che viene compiuta dopo la *stufatura*.

I formaggi vengono salati per diverse ragioni: aiutare per osmosi la rimozione del siero ancora da spurgare (spurgo terziario della *cagliata*); condensare la *cagliata*; rallentare lo sviluppo acido; conservare il formaggio rallentando ogni sviluppo batterico; indurre una leggera solubilizzazione delle proteine; impartire al formaggio il gusto desiderato; aumentare il valore nutritivo del formaggio.

La *salatura* può essere fatta a secco, cioè mediante distribuendo il sale direttamente sulle forme, ovvero a umido, cioè mediante immersione del formaggio per un certo tempo in apposite vasche riempite con soluzione salina (*salamoia*) mantenuta ad una temperatura di 11-12 °C.

La *salatura* può essere completamente manuale, ma spesso, specie quando viene effettuata ad umido, è una operazione automatizzata.

Nel locale può anche essere presente un ventilatore per il ricambio dell'aria

VASCHE DI SALAMOIA

Si tratta di vasche, che possono essere anche di grandi dimensioni, riempite di acqua e sale.

Esse sono dotate di carroponete per il sollevamento delle gabbie a ripiani multipli, nei quali vengono introdotte le *forme* da tenere in salamoia. L'introduzione delle forme nei ripiani della gabbia (calata all'interno della vasca), avviene manualmente da un lato della vasca, mentre la movimentazione delle *forme* dai ripiani della gabbia fino verso l'uscita, avviene grazie all'azione della corrente che si determina nel fluido tramite un sistema di pompaggio.



Vasca di salamoia con gabbia multilivello per il posizionamento delle forme da salare.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI.

Il sale da cucina viene in genere fornito in sacchi; la movimentazione di gruppi di sacchi avviene tramite transpalletts, mentre i singoli sacchi vengono movimentati manualmente. Nel caso di salatura in salamoia, la soluzione viene periodicamente reintegrata di sale.

Talvolta le forme di formaggio vengono introdotte manualmente nella vasca di salamoia.

INTERVENTI PREVENZIONISTICI

Per la movimentazione manuale è necessario che l'azienda richieda al fornitore che il sale sia confezionato in sacchi piccoli in modo da ridurre il peso

MANIPOLAZIONE DI SALE DA CUCINA.

Nel caso della salatura manuale a secco, l'addetto prende una manciata di sale dal sacco e la cosparge sulla singola forma.

DANNO ATTESO

Irritazione della pelle per contatto cutaneo prolungato con sale da cucina. In caso di schizzi di acqua salata si può verificare irritazione degli occhi.

INTERVENTI PREVENZIONISTICI

Per evitare il contatto prolungato della pelle con il sale da cucina, gli addetti alla salatura manuale devono indossare guanti.

STAGIONATURA

La *stagionatura* dei formaggi consiste nel creare le condizioni esterne necessarie per controllare il processo di maturazione di un formaggio nei limiti dell'ottimale. Oggi la maturazione si compie su scaffali posti entro apposite celle o magazzini dotati un completo sistema di condizionamento, dove temperatura, umidità e ventilazione sono tenuti costantemente sotto controllo da una centralina elettronica; valori tipici sono: temperatura di 6 - 10 °C, umidità relativa del 75-90

Le forme poste a stagionare vengono periodicamente pulite, ribaltate e movimentate. Il ribaltamento delle forme avviene manualmente nelle celle frigorifere di tipo tradizionale e con l'ausilio di carrelli elevatori elettrici e ribaltatori automatici nelle celle frigorifere più moderne.

Periodicamente viene anche effettuato il lavaggio delle assi di legno sulle quali vengono appoggiate le forme a stagionare

Macchine per la pulitura delle forme di formaggio

Si tratta di piccole macchine spazzolatrici, nelle quali l'operatore introduce la *forma* da pulire, allo scopo di rimuovere i depositi superficiali. In certi casi, durante l'operazione, la forma deve essere mantenuta in posizione di pulitura dall'operatore. La pulitura può avvenire a secco o a umido.



FATTORI DI RISCHIO

Esposizione a microclima freddo-umido

Durante la permanenza nelle celle di stagionatura, gli addetti che effettuano il ribaltamento e la pulizia delle forme e loro movimentazione, sono esposti a microclima freddo-umido. È anche da considerare il rischio che l'addetto rimanga accidentalmente chiuso all'interno.

PREVENZIONE

Nel caso di permanenze prolungate nelle celle frigorifero sono consigliabili pause nell'esposizione.

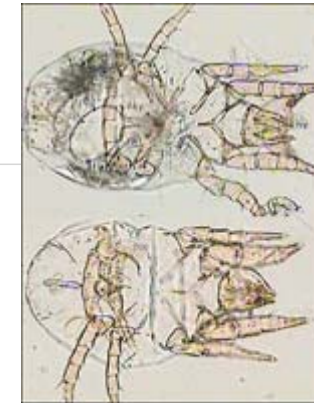
In genere, nelle situazioni di maggior esposizione a stress termico, è utile prevedere anche l'uso di abbigliamento idoneo specifico in relazione al rischio da esposizione a bassa temperatura (indumenti di protezione contro il freddo), oltre a prevedere, nell'organizzazione del lavoro, idonei periodi di acclimatamento.

Naturalmente la migliore misura di prevenzione consiste nell'evitare l'esposizione. Oggi questo è tecnologicamente possibile utilizzando sistemi di automazione del magazzino basati sull'impiego di gabbie da riempire di formaggi della stessa partita, e che quindi devono subire le stesse vicende di stagionatura.

Per le celle frigorifere è necessario prevedere un sistema di apertura sicuro delle paratie anche dall'interno, tramite maniglie di sicurezza, in modo che qualora un addetto vi acceda, non possa accadere che vi rimanga accidentalmente chiuso all'interno.

RISCHIO BIOLOGICO

Muffe primarie ← acari primari ← acari secondari



La densità di acari (anche terziari) e muffe che si raggiunge in poche settimane, richiede interventi periodici di pulizia delle forme in maturazione di significato sia merceologico che igienico-sanitario. La pulizia evita infatti l'accumulo di *guanina* (principale sottoprodotto del metabolismo azotato degli acari e presente nelle loro particelle fecali), che determinerebbe l'alterazione del prodotto, lo sviluppo di microrganismi e la alterazione del valore biologico dell'alimento e della sua digeribilità. Dal punto di vista sanitario la pulitura delle forme riduce la quantità di acari nell'ambiente e quindi il rischio di sensibilizzazione degli addetti. Gli acari si depositano anche sulle assi degli scaffali dove vengono posti i formaggi a stagionare

Inoltre gli *acari secondari* hanno la capacità di formare uno stadio ulteriore, detto *ipopiale*, che ne favorisce la sopravvivenza anche in condizioni sfavorevoli, compresa la mancanza nutrimento, anche per più di un anno. Questa particolare forma può essere trasportata da insetti e quindi può colonizzare nuovi ambienti

RISCHIO BIOLOGICO

Sui formaggi pecorini in stagionatura si ritrovano tipicamente due specie, *Acarus siro* L. e *Glycyphagus domesticus*, due specie acarine sicuramente allergizzanti.

La presenza di polveri allergizzanti nel caseificio può comportare l'insorgenza di sensibilizzazione nei lavoratori e la comparsa di patologie allergiche (asma, rinite).

RISCHIO BIOLOGICO

PREVENZIONE

Impianto di condizionamento progettato in modo da permettere una facile e frequente pulizia e disinfezione all'interno dei condotti.

Operazione di pulitura periodica delle forme : la postazione di pulizia delle forme deve essere separata dagli altri reparti di lavorazione, ad esempio mediante opportune pannellature, aerata e le macchine spazzolatrici devono essere dotate di un sistema di captazione e aspirazione localizzata il più vicino possibile alla fonte di emissione e realizzato in modo tale che il flusso d'aria aspirata non investa l'operatore, il quale deve comunque indossare D.P.I. (grembiule, guanti, maschera di protezione delle vie respiratorie).

MOZZARELLE 1

Il *Casaro delle mozzarelle*, dopo aver immerso nel latte i fermenti selezionati, aggiunge il caglio per la coagulazione. Una volta ottenuta la cagliata, essa viene trasferita tramite apposite coclee in tavoli di acciaio inossidabile con piano forato e vasca sottostante di raccolta del siero. Su di essi avviene il taglio manuale: prima in grosse fette, utilizzando un apposito coltello a manico lungo e lama non affilata, e successivamente con una *lira* a fili d'acciaio, fino a ridurre la cagliata in piccoli pezzi, della dimensione di una nocciola. Il siero che si raccoglie sul fondo del tavolo viene estratto tramite una pompa per poi essere utilizzato per la produzione della ricotta.

MOZZARELLE 2

La cagliata tagliata viene lasciata riposare al caldo su altri tavoli per un tempo abbastanza lungo da consentire al fermento di terminare il suo lavoro, cioè fino alla completa maturazione. A questo punto iniziano le prove di filatura: con una tecnica vecchia di secoli, il *Casaro* prova e riprova a filare la pasta ottenuta con un *mastellino* pieno d'acqua molto calda ed una bacchetta a forma di forcilla.

MOZZARELLE 3

Una volta che il *Casaro* ha terminato il suo compito, la mozzarella viene riscaldata con acqua molto calda, e subentra il *Filatore* che si occupa di produrre la *treccia* di mozzarella con movimenti delle mani molto veloci perché la pasta filata scotta. Successivamente, la treccia viene raffreddata con acqua fredda ottenuta tramite uno scambiatore di calore alimentato a fluido frigorifero. Dopo che il prodotto si è raffreddato, si procede al confezionamento con l'ausilio di apposite macchine

FATTORI DI RISCHIO

I principali fattori di rischio in questa fase sono dovuti al rischio di **scivolamento**,

microclima sfavorevole,

rumore delle pompe

- **Manipolazione di materiali ad elevata temperatura**

(Indossare guanti e grembiuli in lattice, pause, informazione e formazione degli addetti)

- **Movimenti manuali ripetitivi**

(Pause, turnazione, informazione e formazione degli addetti.)

- **Lavoro in prossimità di organi meccanici in movimento**

La coclea per l'avanzamento della cagliata, può comportare rischio di presa e trascinamento

RICOTTA

La produzione di ricotta può avvenire in caldaie a doppi fondi alimentati a vapore

La ricotta viene lasciata asciugare per alcune ore in locali freschi e venduta fresca, previo confezionamento.

Nei locali di produzione della ricotta possono essere presenti le pompe per l'immissione e l'aspirazione del siero ed anche una macchina *scrematrice*, la quale è usata per estrarre la crema dal siero nel caso in cui non proceda alla produzione della ricotta.

Il siero residuo che resta dopo l'ottenimento della ricotta, prende il nome di *scotta*.

La *scotta* viene prelevata dalle caldaie doppio fondo tramite pompe e stoccato in cisterne, dalle quali viene prelevata da autocisterne ed inviata alla sua destinazione finale, in genere per l'alimentazione dei suini, ma anche verso industrie di trasformazione per la produzione di derivati del latte quali lattosio, ecc.. impiegati nella industria farmaceutica.

CALDAIA A DOPPIO FONDO

La caldaia a doppio fondo è essenzialmente costituita da una tazza in acciaio inossidabile, dotata di una camicia per il passaggio del vapore utilizzato per il riscaldamento del siero. In alcuni impianti, lo scarico della condensa che si forma internamente alla camicia, viene scaricato direttamente, mentre in altri impianti si ha il recupero verso la centrale termica tramite una apposita tubazione. In questo secondo caso le caldaie a doppio fondo sono collaudate come apparecchi a pressione.

La tazza è dotata di una bocca di uscita sul fondo, utilizzata per lo scarico delle acque di lavaggio nella pulizia quotidiana. In alcuni

casi, la tazza è dotata di coperchio incernierato

a tenuta, che viene chiuso per le operazioni di lavaggio. La camicatura di alcuni tipi di caldaie è coibentata e la coibentazione è rivestita esternamente in acciaio inossidabile.



SCREMATRICE.

Si tratta essenzialmente di un separatore centrifugo in acciaio inossidabile.



TRANSITO SU PAVIMENTI RESI SCIVOLOSI

In tutti i reparti di produzione del caseificio il pavimento tende a bagnarsi e sporcarsi di grasso, ma in questo reparto il problema può essere maggiore rispetto altri reparti, specie quando si verificano sgocciolamenti durante l'operazione manuale di prelievo della ricotta con mestolo forato, con il quale si trasferisce il prodotto dalla superficie del bagno di siero caldo alle fustelle di raccolta.

In tali situazioni il pavimento può diventare molto scivoloso per la natura grassa del liquido che può sgocciolare sul pavimento.

Nel reparto di produzione della ricotta può essere necessario un pavimento che abbia maggiori caratteristiche di antiscivolosità.

ATTREZZATURE E MACCHINE

Macchina porzionatrice

Si tratta di una macchina ad azionamento manuale dotata di una lama a discesa verticale, che taglia la forma di formaggio che viene appoggiata sul piano della macchina dall'operatore. Una volta eseguito il taglio, l'operatore ruota la forma ed esegue un altro taglio, ripetendo l'operazione tante volte secondo il numero di spicchi nel quale deve essere tagliata la forma.

Macchine confezionatrici

Si tratta di macchine automatiche o semiautomatiche di diversi tipi, utilizzate per confezionare il formaggio in involucri (talvolta sotto vuoto), oppure la ricotta in vaschette di plastica ricoperte con una pellicola plastificata termosaldata.

LAVORO IN PROSSIMITÀ DI ORGANI MECCANICI IN MOVIMENTO

L'addetto all'azionamento della macchina porzionatrice può essere esposto al rischio di taglio per contatto con la lama tagliente.

Il sistema di avanzamento e confezionamento dei prodotti nelle macchine confezionatrici, può comportare il rischio di presa e trascinamento; nel caso della termosaldatura delle confezioni, può essere presente anche il rischio di contatto con superfici calde.

STIMA

La probabilità di infortunio si può ritenere molto bassa se vengono attuate le norme di prevenzione sotto indicate.

DANNO ATTESO

Lesioni traumatiche quali ferite da taglio ed amputazioni alla macchina porzionatrice; ferite e contusioni per presa e trascinamento, ustioni alle macchine confezionatrici.

PREVENZIONE

Utilizzare macchine porzionatrici di sicurezza, dotate ad esempio di comando a doppi pulsanti distanziati tra loro in modo che, durante il taglio, l'operatore debba necessariamente tenere le mani lontane dalla zona operativa.

La parte affilata della lama, quando non impegnata nell'operazione di taglio, deve essere protetta contro eventuali contatti accidentali, ad esempio durante la pulizia della macchina.

LAVAGGIO

Le operazioni di lavaggio dei contenitori delle *forme* di formaggio, nei caseifici più piccoli è effettuata manualmente ed in tal caso sono spesso utilizzate idropultrici a getto d'acqua e di vapore in pressione; nei caseifici a produzione industriale e in alcuni artigianali, invece, il lavaggio si effettua con l'ausilio di un'apposita macchina. Talvolta essa si trova nello stesso locale adibito alla produzione del formaggio, ma spesso è posta in un locale separato (locale lavaggio stampi).



MACCHINA PER IL LAVAGGIO DELLE FUSTELLE

La macchina è costituita da una caldaia riscaldata a vapore nella quale vengono poste, in apposite gabbie, le fustelle da lavare.



**Cestelli dove
introdurre le fustelle
da lavare
nella macchina.**



**Macchina lavatrice per
fustelle.**

Esposizione a rumore

Nei caseifici in cui il lavaggio delle fustelle viene effettuato in apposite caldaie, questa operazione è senza dubbio la fase che comporta la maggiore esposizione al rumore per i lavoratori addetti.

Nei caseifici artigianali, la cui produzione è quantitativamente minore, il fatto che il lavaggio viene eseguito a mano senza l'utilizzo di vapore, comporta una drastica riduzione del rumore durante questa fase lavorativa.

Valori di $L_{EP,d}$ (livello di esposizione giornaliera) espressi in dB(A)	
Caseificio	Addetti al lavaggio delle fustelle
Azienda 1	86.2
Azienda 2	84.7
Azienda 3	-
Azienda 4	-
Azienda 5	-
Azienda 6	-
Azienda 7	-
Azienda 8	86.1
Azienda 9	-
Azienda 10	-
Azienda 11	-
Azienda 12	-

(*) Centrifuga della pastorizzazione accesa.

(**) Utilizzo di macchine per lavaggio fustelle

Valori delle L_{Aeq} misurati espressi in dB(A)	
Caseificio	Zona lavaggio fustelle
Azienda 1	87.3
Azienda 2	88.2
Azienda 3	86.1
Azienda 4	70.0
Azienda 5	74.2 - 82.8 (*)
Azienda 6	77.3 - 85.0 (**)
Azienda 7	77.3
Azienda 8	91.0
Azienda 10	87.0
Azienda 11	68.0
Azienda 12	75.0
Azienda 13	75.6 - 87.5 (**)

PREVENZIONE

Nei caseifici di maggiore capacità produttiva, dove vengono utilizzate caldaie alimentate a vapore per il lavaggio delle fustelle, una delle possibili soluzioni per diminuire l'esposizione al rumore degli addetti, è quella di ridurre i tempi di esposizione automatizzando il più possibile tutto il processo, fermo restando che si rende necessario un continuo controllo e manutenzione dell'impianto.

SANIFICAZIONE

Per *sanificazione* (anche detta *sanitazione*) si intendono due importanti operazioni: la detergenza e la disinfezione degli impianti, in particolare di tubazioni, pompe e serbatoi di stoccaggio del latte.

Per la *sanificazione* si usano specifici prodotti (detergenti acidi o alcalini; disinfettante a base di cloro; sali d'ammonio quaternario).

Più in generale, la fase *sanificazione* riguarda anche la pulizia dei pavimenti e pareti dei vari reparti, i quali devono essere facilmente lavabili, il lavaggio delle assi di legno dove sono poste a stagionare le *forme*, il lavaggio dei cestelli utilizzati per il trasporto dei prodotti, ecc..., pertanto si tratta di una fase trasversale a tutti i reparti di produzione.

C.I.P.

La procedura chiamata C.I.P. (dalla terminologia anglosassone *Cleaning in Place* o anche *Cleaning Integrated Process*), consiste in un lavaggio a ciclo chiuso ed automatico, utilizzando soluzioni di lavaggio che, inviate sotto pressione nelle tubazioni e nei serbatoi, tolgono lo sporco: in tal modo non è necessario alcuno smontaggio.

In genere i lavaggi C.I.P. sono eseguiti con la seguente metodologia operativa:

1. risciacquo con acqua della tubazione sporca di latte;
2. passaggio di una soluzione di soda caustica alla concentrazione dell'1,5% (per saponificare i grassi ed allontanare la maggior parte possibile di sostanza organica presente);
3. risciacquo;
4. passaggio di soluzione di acido nitrico alla concentrazione dell'1,5% (per eliminare la cosiddetta pietra del latte, cioè i sali inorganici insolubili);
5. risciacquo.

IDROPULITRICE A GETTO D'ACQUA E VAPORE IN PRESSIONE

Si usa sia negli impianti automatici che in quelli manuali per sanificare.

Si tratta di un'apparecchiatura mobile ad azionamento manuale dotata di lancia per il getto a pressione, alimentata tramite tubazione flessibile collegata all'impianto d'acqua calda attraverso punti di presa dislocati in diverse zone dei reparti produttivi.



FATTORI DI RISCHIO

La preparazione e l'impiego di soluzioni di soda caustica, acido fosforico, acido nitrico, ipoclorito di sodio ed altri prodotti nocivi, possono comportare gravi rischi per gli addetti.

PREVENZIONE

È necessario indossare i D.P.I. quali visiere, guanti, stivali con suola antiscivolo, grembiuli (quest'ultimi devono essere lunghi fino a coprire il bordo superiore degli stivali, in modo da evitare l'ingresso di liquidi nelle calzature).

Devono essere rispettate le norme sulla colorazione delle tubazioni e l'etichettatura di tutti i contenitori, anche quelli utilizzati per travasi. In altri *comparti* produttivi sono accaduti infortuni mortali per ingestione accidentale di prodotti tossici.

Devono essere utilizzati serbatoi di sicurezza (ad esempio con doppio involucro) e/o bacini di contenimento separati per evitare possibili sversamenti e consentire il recupero o la neutralizzazione dei prodotti.

E' anche opportuno che i lavoratori esposti ai diversi rischi vengano sottoposti a controlli sanitari preventivi per accertarne l'idoneità, tali controlli vanno ripetuti con periodicità da stabilire sulla base dei rischi specifici.

UTILIZZO DI ATTREZZATURE AD ACQUA CALDA O VAPORE IN PRESSIONE

Durante l'utilizzo di idropultrici manuali è necessario che gli addetti si proteggano dagli schizzi di acqua calda, indossando D.P.I. quali stivali a tenuta con suola antiscivolo, grembiuli impermeabili lunghi fino sopra gli stivali, guanti.

È diffuso l'uso degli stivali di gomma tra gli addetti al caseificio, anche durante lo svolgimento di mansioni per le quali non sono strettamente necessari; questa pratica è da sconsigliare per l'impedimento della traspirazione e la conseguente macerazione con facilitazioni di eventuali infezioni, anche micotiche (piede del vecchio *Casaro*).

Pertanto è bene limitare l'uso degli stivali in gomma, ai casi in cui siano strettamente necessari per evitare di bagnarsi, e cambiare calzature non appena terminata l'operazione.

LAVORO IN POSTAZIONI SOPRAELEVATE

Talvolta è necessario smontare e rimontare parti di macchine ed impianti posti in altezza, per effettuare la loro pulizia, pertanto può esistere per gli addetti il rischio di cadute dall'alto.

Per evitare il rischio di cadute dall'alto, è necessario che gli addetti evitino di arrampicarsi su macchine e impianti quando sia necessario smontare parti di essi, ma invece utilizzare scale carrellate che possono essere facilmente spostate, dotate di gradini antiscivolo e parapetti – corrimano. E' fondamentale l'informazione e la formazione degli addetti.

INSTALLAZIONI ELETTRICHE IN LOCALI SOGGETTI A SPRUZZI D'ACQUA

L'utilizzo di idropulitrici a getto d'acqua e vapore in pressione durante la fase di pulizia delle apparecchiature, comporta il rischio di cortocircuiti e contatti indiretti con parti in tensione.

PREVENZIONE

Le apparecchiature elettriche e gli impianti elettrici devono essere idonei al luogo nei quali sono installati, in particolare i quadri elettrici e di comando delle macchine devono essere a tenuta stagna

PRODUZIONE VAPORE

La produzione del vapore che viene utilizzato nelle varie fasi dell'impianto come sopra descritto, avviene tramite centrali termiche di rilevante potenzialità produttiva, alimentate con vari combustibili (gas metano oppure olio combustibile) e poste in locali appositi.

L'acqua utilizzata nell'impianto termico necessita di essere preventivamente demineralizzata mediante un apposito impianto. Questo trattamento può essere ottenuto tramite due sistemi diversi: *osmosi inversa* oppure attraverso *resine scambiatrici di ioni*.

La centrale termica richiede interventi di manutenzione periodica ordinaria e straordinaria, anche in corrispondenza delle verifiche obbligatorie previste per Legge.

ESPOSIZIONE A GAS DI COMBUSTIONE

La centrale termica può rilasciare i prodotti della combustione (NO_x , CO, ecc.) nell'aria del locale.

PREVENZIONE

Nei locali delle caldaie, per evitare il rischio di inalazione di gas tossici, occorre verificare che il tiraggio della caldaia sia mantenuto in perfetta efficienza e non debbano verificarsi fuoriuscite dei gas di combustione nell'ambiente di lavoro e comunque garantire l'areggiamento costante dei locali caldaia.

In caso di interventi straordinari di manutenzione, devono essere messi a disposizione degli addetti idonei DPI.

INCENDIO – ESPLOSIONE

In una centrale termica è sempre presente il rischio di incendio - esplosione.

Inoltre le idrazine (vapori) sono in genere prodotti facilmente infiammabili e, in opportune condizioni, esplosivi: devono essere conservate pertanto entro contenitori di sicurezza, in ambienti separati (preferibilmente compartimentati), provvisti di idonea aerazione.

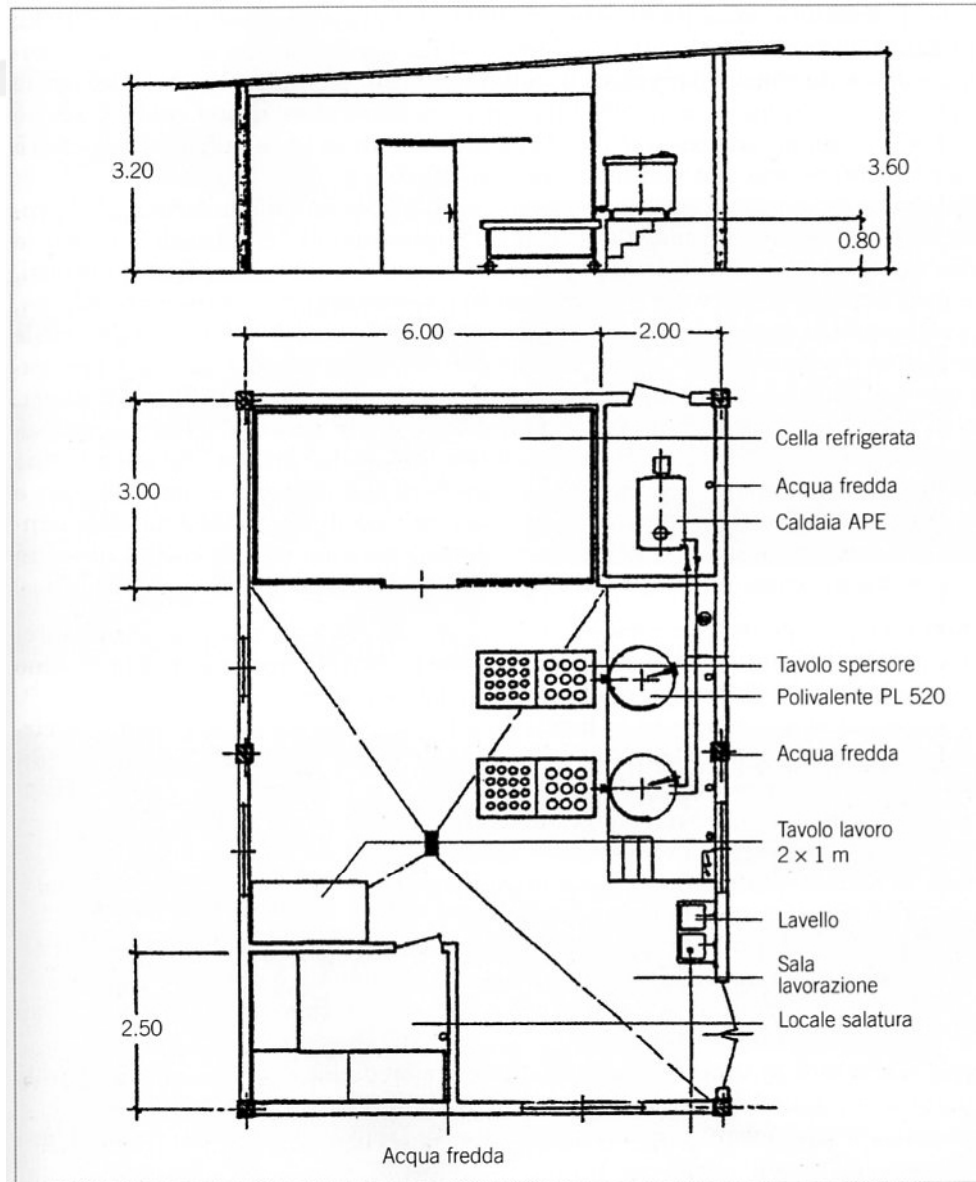
PREVENZIONE

Il locale della centrale termica deve essere provvisto almeno di estintori (normalmente del tipo a polvere od anidride carbonica) omologati.

Per la prevenzione di esplosione ed incendio occorre che l'unità produttiva abbia ottenuto il C.P.I. rilasciato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco (≥ 100.000 kcal/h). Inoltre l'addetto alla conduzione della caldaia deve essere provvisto della autorizzazione prevista dalla Legge, nei casi richiesti (≥ 600.000 kcal/h).

La presenza degli apparecchi a pressione (generatori di vapore, degasatori) comporta il pericolo di scoppio con conseguente rischio per i lavoratori presenti; il problema può essere ritenuto trascurabile se le caldaie e i recipienti a pressione sono stati regolarmente omologati da ISPESL e subiscono le regolari verifiche periodiche annuali da parte dell'Azienda Sanitaria Locale competente per territorio.

LAY-OUT DI UN MINICASEIFIO CON DUE CALDAIE DA 500 l



PRINCIPALI TIPOLOGIE DI RISCHIO

laboratorio di analisi: agenti biologici; agenti chimici; rischi per la sicurezza;

approvvigionamento e stoccaggio del latte: agenti biologici; agenti chimici; rischi per la sicurezza;

attrezzature e macchine: agenti biologici; transito mezzi pesanti; segnaletica di sicurezza; lavoro in postazioni sopraelevate;

appalti esterni: coordinamento e valutazione delle interferenze;

trattamento preliminare del latte: agenti fisici: rumore, microclima; rischi per la sicurezza;

coagulazione, taglio, pressatura, formatura, stufatura, rivoltamento: agenti fisici: rumore, microclima; rischi per la sicurezza;

PRINCIPALI TIPOLOGIE DI RISCHIO

marchiatura, confezionamento ed etichettatura: agenti fisici: rumore;
rischi per la sicurezza;

stoccaggio prodotti finiti e consegna al cliente: agenti fisici: microclima;
rischi per la sicurezza; organizzazione del lavoro;

centrale termica - produzione di vapore: agenti fisici: rumore, microclima;
agenti chimici; rischi per la sicurezza;

movimentazione meccanica dei carichi: agenti fisici: vibrazioni; agenti
chimici; rischi per la sicurezza; organizzazione del lavoro.

MINICASEIFICI AZIENDALI – REQUISITI MINIMI STRUTTURALI

LOCALE RICEVIMENTO E DEPOSITO LATTE

- Pavimento lavabile con pendenza verso chiusino sifonato;
- Pareti lavabili almeno fino a 2 m di altezza;
- Porte costruite o rivestite di materiali lavabili;
- Finestre apribili (ca. 1/8 della superficie del pavimento) munite di retine antimosche;
- Dotazioni: serbatoio refrigerante per il latte (opzionale se si lavora latte fresco di mungitura);
lavandino con acqua corrente calda e fredda (per lavaggio attrezzature e/o bidoni).

Nota: è il solo locale che può comunicare direttamente con la stalla.

LOCALE DI LAVORAZIONE LATTE

- Pavimento – come locale ricevimento latte;
- Pareti – come locale ricevimento latte;
- Porte – come locale ricevimento latte;
- Finestre – come locale ricevimento latte;
- Camino o estrattore di vapore (opzionale se il ricambio d'aria è assicurato da ventole e finestre)
- Dotazioni: caldaietta/e per la pastorizzazione e caseificazione del latte di capacità adeguata al latte da lavorare;
tavolo/i per la lavorazione in materiale lavabile (acciaio inox);
- Lavandino/i di adeguate dimensioni con acqua corrente calda e fredda (per lavaggio attrezzature);
- Presa d'acqua per attacco delle attrezzature di lavaggio delle macchine e del locale di lavoro;
- Armadio per il deposito di sale, caglio, etc.

LOCALE PER IL DEPOSITO DEI PRODOTTI FINITI

- Fatte salve le eccezioni previste per la maturazione e stagionatura dei formaggi tradizionali (che possono essere stagionati su materiale non lavabile – legno – e in locali naturali – grotte e cantine) è sufficiente la presenza di pavimenti in battuto di cemento e di pareti lisce, intonacate, oltre ad adeguata areazione;
- Le celle frigorifere per la conservazione dei prodotti freschi devono essere costruite con materiali atossici, facilmente lavabili e sanitizzabili. Il pavimento può essere in battuto di cemento e deve avere una pendenza sufficiente per il deflusso naturale dell'acqua verso l'esterno della cella.

MINICASEIFICI AZIENDALI – REQUISITI MINIMI STRUTTURALI

SPACCIO PER LA VENDITA DIRETTA AL CONSUMATORE

- Dimensioni (anche modeste) adeguate al volume di vendita;
- Pavimento lavabile (cemento lisciato, piastrelle, resine, etc.);
- Pareti lisce e lavabili, tinteggiate chiare;
- Banco di vendita in materiale adatto e lavabile, eventualmente dotato di sistema di refrigerazione (prodotti freschi);
- Un lavabo (non necessariamente nel locale, ma facilmente accessibile dal locale di vendita).

Nota: il locale di vendita non deve permettere al pubblico di eccedere ai locali di lavorazione, raccolta latte e stagionatura, ma è consigliabile (per farsi pubblicità) che sia dotato di finestra che permetta al pubblico di vedere il locale di lavorazione.

LOCALE O ARMADIO PER DEPOSITO SOSTANZE NON ALIMENTARI (DETERGENTI, ETC.)

- Le attrezzature e i prodotti utilizzati per la manutenzione e la pulizia devono essere custoditi in locale apposito e/o in un armadio chiudibile di materiale facilmente lavabile.

SERVIZI IGIENICI E SPOGLIATOIO

- I servizi igienici (obbligatori se quelli domestici o aziendali non sono ubicati a distanza utile e quando il minicaseificio ha dei dipendenti diversi dal titolare) non devono comunicare direttamente con i locali di lavorazione;
- Il lavabo deve essere del tipo non manuale (a pedale o automatico) e dotato di distributore di sapone liquido e asciugamano a perdere;
- Lo spogliatoio deve essere dotato di armadietti individuali a doppio scomparto per il deposito separato degli indumenti personali e di quelli di lavoro;
- Gli armadietti devono essere in materiale facilmente lavabile e disinfettabile.

LOCALI CENTRALI TERMICA E FRIGORIFERA

- La centralina termica anche per potenzialità inferiori a 100.000 Kcal / ora (116 Kw/ora) pur non richiedendo speciali autorizzazioni, deve rispettare le normative relative all'ubicazione, le caratteristiche costruttive, le dimensioni, l'accesso e le comunicazioni, le porte, le aperture di ventilazione, i dispositivi di sicurezza elettrici, etc.;
- La centralina frigorifera, quando necessaria, deve essere dimensionata per produzione sufficiente di acqua refrigerata (da 1 a 4 °C) con accumulatore e gruppo moto-condensatore di capacità adeguata alle utenze, e deve essere ubicata in locale diverso da quello di lavorazione.

Nota: la centralina termica per la produzione del vapore può essere accoppiata direttamente alla caldaia e, in questo caso, oltre ad essere dotata di adeguati controlli, il locale deve rispettare le norme per le caldaie.



THANK YOU
for your attention!



Studio Tecnico Mannelli
OHS Professional