

# LE CAMERE BIANCHE

## La gestione igienica delle camere bianche nell'Industria Alimentare

- *Cosa sono le camere bianche e perchè si usano?*
- *Quali requisiti dovrebbero avere?*
- *Come si dovrebbero gestire e sanificare?*



# La gestione igienica delle camere bianche nell'Industria Alimentare

## LE CAMERE BIANCHE

# 1

## Introduzione

### COSA SONO LE CAMERE BIANCHE?

*Sono ambienti o zone separate dalle restanti zone produttive nelle quali il livello di contaminazione (microbiologico) deve rigorosamente essere controllato per evitare che il prodotto, qui lavorato, possa subire ricontaminazioni.*

*In particolare le camere bianche devono essere costruite in modo da minimizzare l'introduzione, la generazione e la ritenzione di particelle aerotrasportate al loro interno. Affinchè tutto ciò sia possibile occorre che alcuni parametri fisici quali la temperatura, l'umidità e la pressione siano rigorosamente sotto controllo a seconda delle necessità specifiche del prodotto lavorato e della classe di purezza in cui si sta operando.*



### DOVE SI INSTALLANO LE CAMERE BIANCHE?

*Generalmente si installano a valle dei processi produttivi (dopo le fasi di condizionamento chimico, termico o fisico) per proteggere le fasi di taglio, affettatura, porzionatura, grattugiatura, cubettatura e confezionamento degli alimenti (solidi) e anche per proteggere le delicate fasi di riempimento, aggraffatura, tappatura e imbottigliamento degli alimenti liquidi.*



## Scopi e settori d'intervento

Generalmente le camere bianche si installano per i seguenti scopi:



### **Protezione del prodotto durante le lavorazioni successive al condizionamento (chimico o fisico)**

I prodotti da forno durante i tunnel di raffreddamento, i salumi affettati cotti dopo la cottura ed anche crudi durante le lavorazioni di affettatura e confezionamento, ...

### **Protezione di un prodotto biologicamente attivo da inquinamenti indesiderati**

Lo yogurt e la panna spray durante le fasi di riempimento “devono” essere protetti da zone a flusso laminare per evitare il possibile inquinamento dai microorganismi presenti nell'aria che potrebbero modificare il regolare corso della fermentazione causando alterazioni organolettiche al prodotto. Anche i formaggi ad alta umidità devono essere protetti all'atto del confezionamento (abbattitori di temperatura) per contenere la carica microbica e quindi mantenere la loro freschezza per tempi più lunghi.

Il vino deve essere protetto all'atto dell'imbottigliamento da inquinamenti dovuti a lieviti che potrebbero dare origine a fermentazioni indesiderate con cambiamento delle caratteristiche organolettiche).



### **Protezione di prodotti che, per la loro eterogeneità, non possono essere surgelati o sterilizzati**



Pizze precotte, prodotti in banda stagnata e preconfezionati non sterili, prodotti di gastronomia contenenti maionese, gamberetti, ortaggi lessati e altre materie prime a rischio. In questi casi gli impianti a contaminazione controllata preservano da inquinamenti durante le fasi di confezionamento prolungando la vita del prodotto.

### **Protezione di prodotti a bassissima carica microbica**

Le acque minerali naturali e i soft-drink non gassati possono venire in contatto con superfici “inquinata” durante il confezionamento causando alterazioni organolettiche al prodotto finale o contaminazioni comunque indesiderate; in tal caso non si parla propriamente di camere bianche bensì di riempimento asettico con zone della linea particolarmente protette dagli inquinamenti e la disinfezione per contatto delle bottiglie o dei contenitori. La sanificazione di queste superfici avviene di norma in modo automatico, sia per quanto riguarda i contenitori, che le superfici aperte all'interno del confezionamento (la sanificazione di questi reparti non è oggetto di questa trattazione).



## La gestione igienica delle camere bianche nell'Industria Alimentare

### LE CAMERE BIANCHE

# 2 Scopi e settori d'intervento

Risulta a tutti chiaro quanto il prodotto alimentare "nudo" o con importanti superfici esposte sia soggetto a rischio di contaminazione.

La camera bianca è indispensabile nello svolgimento di alcune importanti azioni preventive in quanto consente:

*La riduzione degli inquinamenti derivanti da contaminazioni accidentali (flora microbica sempre presente negli ambienti di lavorazione).*

*La standardizzazione dei parametri produttivi che si rendono indipendenti dalle condizioni stagionali (temperatura e umidità).*

*Il raffreddamento in tempi rapidi a condizioni termoigrometriche costanti con relativa riduzione della proliferazione batterica all'interno del prodotto.*



*L'aumento della conservabilità del prodotto e riduzione fino all'annullamento degli additivi e dei conservanti che sempre modificano le caratteristiche naturali del prodotto.*

La camera bianca è altresì importante in quanto oltre a ridurre l'uso di conservanti e conseguentemente migliorando la qualità dei prodotti consente la protezione dai patogeni più pericolosi e determina procedure comportamentali più rigorose anche per il personale addetto.

Ne consegue anche l'ottimizzazione del ciclo economico in quanto i costi di produzione vengono ridotti poiché aumenta la qualità, si riduce in numero dei resi, si rende più competitiva l'azienda produttrice sul mercato in funzione delle normative nazionali ed internazionali.



## La gestione igienica delle camere bianche nell'Industria Alimentare

### LE CAMERE BIANCHE

# 3

## Definizione di flusso laminare

Si dice flusso laminare il flusso di aria nel quale l'intera quantità di aria, compresa entro un delimitato spazio, si muove con velocità uniforme lungo linee di flusso parallele.



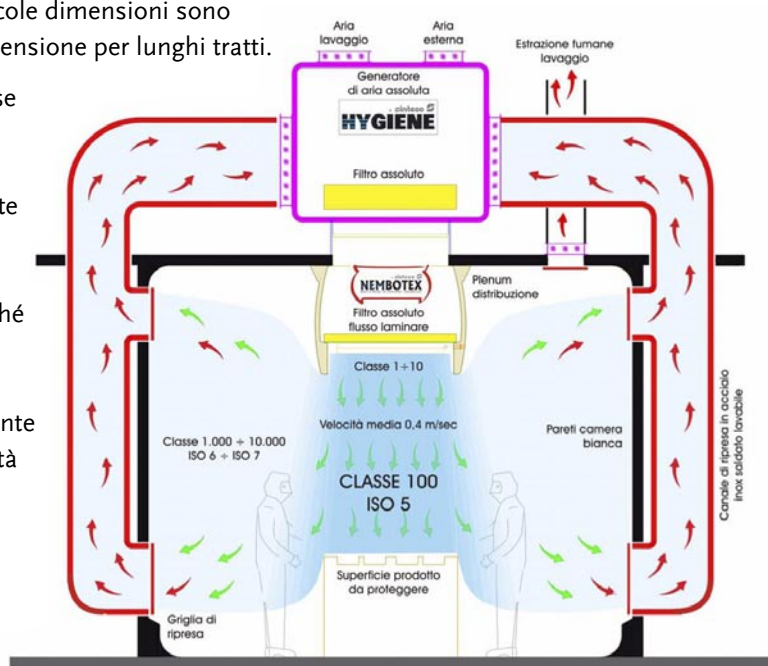
Il flusso laminare può essere generato da qualsiasi superficie permeabile all'aria in modo omogeneo; di queste la più idonea si è rivelata quella costituita dai filtri assoluti.

Un ambiente o una porzione di spazio è definito in flusso laminare quando sono pressochè assenti i vortici: non ci sono quindi possibilità di aggregazione delle particelle con il pericolo di incorporare inquinanti. Generalmente la velocità dell'aria nel flusso laminare è compresa fra 0.35 e 0.55 m/sec.



### GLI EFFETTI DEL FLUSSO LAMINARE

- Le particelle di piccole dimensioni sono mantenute in sospensione per lunghi tratti.
- Le particelle emesse da una sorgente di contaminazione vengono allontanate senza essere distribuite nell'ambiente perché i filetti fluidi si muovono nello spazio parallelamente agli altri alla velocità di 0.5 m/sec senza influenzarsi.
- All'interno di una porzione di spazio attraversata da un flusso laminare si potranno trovare solo i contaminanti passati attraverso il filtro.



# 4

## Classi di purezza

Il numero di particelle sia inerti che attive aventi il diametro compreso fra 0.3 e 5 micron può variare entro limiti di grandezza compresi fra alcune decine ed alcune centinaia di milioni/mc.... per questo le zone a contaminazione controllata sono state suddivise in 6 classi a seconda del loro contenuto in particelle da 0.5 micron ed oltre.

Secondo le normative Federal Standard americane il numero espresso indica direttamente il numero di particelle presenti in un determinato volume di aria (1 ft cubo cioè un piede cubo) per un tempo noto (un minuto).

In Europa dal 1999 queste norme sono state sostituite dalla normativa ISO 14644.1 che ne riprende i principi ma adegua il metodo di indicazione al sistema metrico decimale.

Il vettore dei batteri che possono contaminare il prodotto sono le particelle presenti nell'aria: è ovvio che riducendo le particelle libere si riducono i rischi. Quindi stiamo parlando di contaminazione meccanica, di particelle la cui natura ci è sconosciuta come ci è sconosciuto il numero e la tipologia dei contaminanti che sono vettorializzati dalle particelle stesse. Le polveri sono le navicelle sulle quali viaggiano i batteri, e i batteri possono a loro volta trasportare virus e spore.

Siamo così entrati nel mondo dell'infinitamente piccolo e di conseguenza numeroso: nelle camere bianche è di fondamentale importanza la pulizia delle superfici e il mantenimento di tutte le attività preposte a non generare contaminazione.

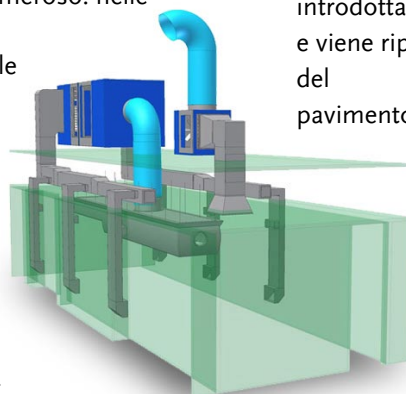
	0.1	0.2	0.3	0.5	5
1	35 (1240)	7.5 (265)	3 (106)	1 (35.3)	n.a.
10	350 (12400)	75 (2650)	30 (1060)	10 (353)	n.a.
100	n.a.	750 (26500)	300 (10600)	100 (3530)	n.a.
1000	n.a.	n.a.	n.a.	1000 (35300)	7 (247)
10000	n.a.	n.a.	n.a.	10000 (353000)	70 (2470)
100.000	n.a.	n.a.	n.a.	100.000 (3530000)	700 (24700)

Dalla tabella sopra riportata si evidenzia ad esempio che la classe 100 ammette la presenza di 100 particelle da 0.5 micron per piede cubo; questa quantità corrisponde alla filtrazione al 99.99% di aria contenente  $3.5 \times 10^7$  di particelle/mc. Tale valore è generalmente superiore al contenuto normale nell'aria che respiriamo. La classe 100 viene però considerata raggiunta anche se la concentrazione viene misurata per particelle di 0.2 o 0.3 micron purché il numero di particelle così misurate sia inferiore al numero indicato per la dimensione nella tabella (750 e 300 rispettivamente per le dimensioni di 0.2 e 0.3 micron).

Le norme ISO danno altri valori per quanto concerne i limiti particellari; altre norme stabiliscono limiti diversi per la clean room senza personale o in condizioni operative; altre ancora stabiliscono i limiti raccomandati per il controllo microbiologico.

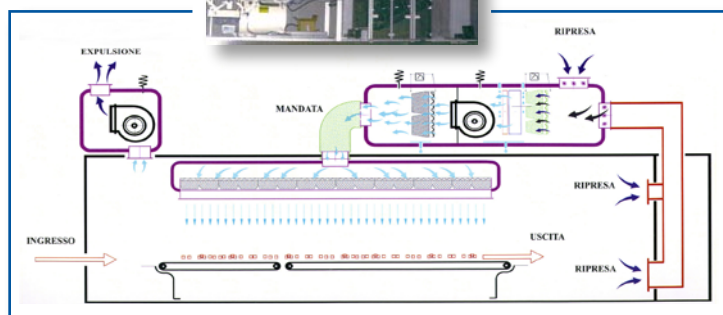
Il numero di filtri assoluti dipende generalmente dalla classe che si intende rispettare.

In generale nelle camere bianche l'aria viene introdotta dall'alto mediante controsoffittature e viene ripresa da griglie poste in prossimità del pavimento.



# 4 Classi di purezza

- Una volta stabilito il livello di contaminazioni cioè la classe all'interno della quale si vuole lavorare (corrispondente al numero massimo di particelle per piede cubo di aria) è possibile dimensionare l'impianto di trattamento dell'aria che sarà composto da una pre-filtrazione, dal trattamento termico (freddo-caldo) e da una ulteriore filtrazione questa volta assoluta. Il trattamento termico



- Una buona soluzione consiste nell'utilizzo di unità di trattamento lavabili e sanificabili oltretutto ovviamente ispezionabili cioè costruite appositamente per poter effettuare la sanificazione con detergenti o sanificanti.
- Queste unità abbinata alla installazione di condotti in fibra tessile consentono il lavaggio periodico di tutto l'impianto.
- Nulla va trascurato nel progetto e nella conduzione di una camera bianca: dalla scelta dei materiali, a quella dei detergenti, dall'uso di apparecchi di controllo, all'impiego di procedure rigide e altamente sicure. Se il controllo della temperatura e dell'umidità è importante lo è anche il controllo dei flussi d'aria così come lo è il mantenimento della sovrappressione.

dipende dal prodotto che si deve lavorare ma quasi sempre prevede il raffreddamento e la deumidificazione dell'aria.

- La filtrazione assoluta come trattamento finale viene effettuata con filtri assoluti installati in appositi contenitori posizionati nelle immediate vicinanze della zona da proteggere.
- L'aria in uscita dai filtri avrà un flusso laminare orientato in modo da "lavare" perfettamente il prodotto e respingere eventuali correnti d'aria parassite che si possono manifestare come disturbo all'interno della camera bianca.
- L'intento di trattare l'aria in modo da renderla il più possibile pulita comporta l'impiego di componenti ed apparecchiature per il trattamento e la veicolazione dell'aria di tipo speciale tali da evitare il reinquinamento dell'aria stessa. Sarebbe un controsenso trasportare l'aria con canalizzazioni che possono emettere o generare polveri o particelle che finirebbero per sporcare l'aria ed i filtri.

Generalmente le aziende alimentari lavorano in classe 100 per affettare, porzionare e confezionare prodotti cotti con particolare riferimento ai prosciutti e agli altri elaborati carni più delicati. Per i crudi, intendendo sempre i prosciutti, si tende a lavorare in classe 10.000 o 100.000 in quanto il prodotto di per sé risulta meno delicato dal punto di vista microbiologico e della shelf life. Fra questi due ordini di "classi di purezza" vengono confezionati praticamente tutte le altre categorie di alimenti.



## La gestione igienica delle camere bianche nell'Industria Alimentare

### LE CAMERE BIANCHE

# 5

## La condizione di "sterilità"

La condizione di sterilità, facilmente ottenibile a valle di una parete filtrante costituita da filtri assoluti, è difficile da mantenere se si pensa che può venire alterata da qualsiasi emissione di contaminanti (particelle attive e inerti) all'interno dell'ambiente trattato: si ricorda che una persona può emettere anche oltre un milione di particelle/minuto.



Tali emissioni possono venire ridotte solo con adeguate protezioni a mezzo di indumenti privi di emissioni e con un attento controllo dei movimenti degli operatori.

### Emissioni di particelle in funzione dei movimenti delle persone

Movimenti	Particelle emesse per minuto
Persona a riposo, in piedi o seduta	100.000
Movimento delle braccia	500.000
Movimento braccia e gambe	1.000.000
Passaggio da posizione seduta a eretta	2.500.000
Camminare adagio	5.000.000
Correre	7.500.000
Salire le scale	10.000.000
Attività fisica	15/30.000.000





# La gestione igienica delle camere bianche nell'Industria Alimentare

## LE CAMERE BIANCHE

# 6

## Il controllo della contaminazione

Il controllo della contaminazione va attuato:

- *Dall'esterno verso l'ambiente*
- *Dall'ambiente al prodotto*
- *Dalla persona al prodotto*

### DALL'ESTERNO VERSO L'AMBIENTE

È sufficiente la pressurizzazione degli ambienti con aria esente da contaminanti (in sostanza la pressione all'interno degli ambienti, contenenti aria filtrata, deve essere maggiore di quella esterna per impedire ad essa di penetrare).

### DALL'AMBIENTE VERSO IL PRODOTTO

È la più complessa da realizzare perché coinvolge sia il progetto e la scelta dei materiali per costruire gli ambienti, sia la qualità, la quantità, la velocità e la direzione dell'aria immessa negli ambienti, sia, infine, il controllo delle sorgenti di contaminazione interne.

Il sistema più adatto per realizzare tale protezione è l'impiego di notevoli quantità di aria, esente da contaminanti, distribuita e fatta circolare negli ambienti con particolari accorgimenti (flusso laminare totale o localizzato).

### DALLA PERSONA VERSO IL PRODOTTO

Può essere risolto con l'uso di abiti adatti, opportunamente decontaminati e con l'impiego di notevoli quantità di aria. Speciali docce d'aria sono infatti previste per rimuovere le particelle



inquinanti dal personale entrante nella camera bianca: getti d'aria filtrata sono inviati lateralmente e dall'alto sulle persone scuotendo gli indumenti per rimuovere appunto le particelle inquinanti.

## La gestione igienica delle camere bianche nell'Industria Alimentare

### LE CAMERE BIANCHE

# 7

## Una strategia globale

L'attenzione principale nella realizzazione di una camera bianca viene riservata all'aria, ma ricordiamo che altrettante attenzioni devono essere dedicate anche alla pulizia dei locali, alla movimentazione dei prodotti, agli imballi, alle attrezzature e, ovviamente, al personale; trascurare anche uno solo di questi specifici punti può voler dire vanificare tutti gli altri. L'uomo è in genere la principale fonte di contaminazione poiché può emettere milioni di particelle anche solo dal proprio movimento o dalla sua persona; gli imballaggi possono rilasciare una certa quantità di polveri; anche i macchinari possono trattenere parti di prodotto che, senza adeguato lavaggio, nel tempo, diventano parti contaminanti.

A tutto ciò si aggiunge il carico inquinante dovuto a muffe, lieviti o microorganismi contenuti nell'aria. L'aria rimane il migliore veicolo di trasporto delle particelle; pertanto migliorando l'impiego e la qualità dell'aria all'interno delle sale di lavorazione è possibile limitare o controllare la dispersione di queste particelle.

L'aria da immettere in una camera bianca deve essere rigorosamente filtrata; altri aspetti fondamentali della gestione dell'aria sono il progetto dei flussi e la determinazione delle sovrappressioni o pressioni differenziali.

L'aria immessa nei locali deve essere trattata termoigrometricamente e filtrata in modo efficace ma il suo flusso non deve creare turbolenze.

L'immissione e la ripresa dell'aria dovranno essere realizzate in modo da non provocare moti vorticosi e disordinati tali da favorire il sollevamento e la dispersione di polveri e particelle intorno al prodotto da proteggere.

Una quota a parte dell'aria immessa deve garantire o annullare i rientri di aria non trattata nel locale; il flusso dell'aria deve essere sempre dall'interno della camera verso l'esterno.



## La gestione igienica delle camere bianche nell'Industria Alimentare

### LE CAMERE BIANCHE

# 8 La realizzazione di una camera a contaminazione controllata

La progettazione e la realizzazione di una camera bianca deve rispondere alle necessità di produzione e essere integrata nel processo complessivo, facilitando i flussi del materiale e del personale. Una camera bianca è una struttura isolata, inserita in un ambiente esistente o meno, realizzata con materiali idonei e certificati, la cui peculiarità è quella di avere le pareti, le porte, le visive, il pavimento ed il soffitto tra di loro complanari al fine di evitare il deposito della polvere, di non averne rilascio e soprattutto consentire una pulizia estremamente semplice e agevole. L'accesso alla camera bianca vera e propria è realizzato con bussole di ingresso separate per il personale ed i materiali.

Queste strutture vincolano gli accessi in modo da evitare il diretto contatto della camera bianca con l'ambiente esterno.



Oltre alla filtrazione, indispensabile per il raggiungimento della classe, è fondamentale il controllo della pressione ambientale che deve sempre essere mantenuta superiore all'ambiente circostante.

## La gestione igienica delle camere bianche nell'Industria Alimentare

# 9

## I requisiti relativi ai materiali

Per tutto quanto detto in precedenza i materiali costruttivi, sia delle strutture che dei macchinari, devono rispondere ai seguenti principali requisiti:

- *materiali non friabili (non devono cedere particelle)*
- *materiali non fibrosi (per lo stesso motivo)*
- *compatibili chimicamente con i prodotti lavorati e con i prodotti per le pulizie*
- *elevato livello di pulibilità e finitura superficiale*
- *antistaticità*
- *resistenza all'abrasione*
- *facilità di pulizia (assenza di spigoli vivi, completa smontabilità, assenza di zone inaccessibili, cavità...)*
- *accurata scelta dei materiali*
- *idonea e uniforme illuminazione con plafoniere ad incasso o a profilo aerodinamico*
- *idonea scelta dei colori (superfici, pavimenti, pareti, ...)*
- *temperatura e umidità relativa ai valori richiesti*
- *filtri d'aria idonei con numero di ricambi/ora conformi alla classe di appartenenza*
- *livello di rumorosità a norma.*



# 10 Altri requisiti per la pulizia e la sanificazione

La gestione igienica delle camere bianche nell'Industria Alimentare

La dislocazione dei macchinari deve essere effettuata e posizionata al fine di ottimizzare le operazioni di pulizia e sanificazione. Le porte devono essere limitate il più possibile ed aver poche asperità o angoli.

Le pavimentazioni devono essere non porose, antiscivolo, resistenti all'abrasione e ai carichi statici e dinamici e favorire l'autodrenaggio dei liquidi.



I sistemi di finitura e raccordo tra pavimento e pareti devono presentare spigoli arrotondati e devono essere costruite con materiali idonei e con accurati sistemi di saldatura (per assicurare la pulizia e la sanificabilità).



## La gestione igienica delle camere bianche nell'Industria Alimentare

### LE CAMERE BIANCHE

# 11

## Gli accorgimenti igienici per la gestione della sanificazione

**1** Evitare l'utilizzo di pressioni idriche elevate: gli impianti idonei per le camere bianche erogano acqua a 10-20 ate come max; l'utilizzo di pressioni superiori è decisamente sconsigliato sia per l'aerosol che si creerebbe e sia per la turbolenza che si genererebbe. Spesso le pulizie vengono effettuate solo manualmente ed i risciacqui conseguenti eseguiti con la manichetta libera e non in pressione.



**ENDURO  
POWER**  
*The Power of Performance and Efficiency*

**2** Non superare mai le temperature che favoriscono la produzione di vapori ed aerosol (max. 40-50°C) sia per quanto riguarda la deterzione che i risciacqui.

**3** Verificare l'efficienza del drenaggio (pozzetti e canalette) e asportare manualmente qualsiasi residuo possa ostruire il deflusso degli scarichi. Disinfettare a fine sanificazione tutte le superfici più a rischio coinvolte nel drenaggio (pozzetti, sifoni, griglie,...).

**4** Seguire rigidamente la corretta sequenza delle operazioni previste nella procedura di sanificazione delle superfici aperte (riordino, rimozione manuale, risciacquo iniziale, erogazione del detergente, attesa, eventuale frizionamento, risciacquo finale, asciugatura, disinfezione, rimozione del disinfettante. Ricordarsi inoltre che è opportuno, ovviamente, pulire partendo dall'alto verso il basso stando attenti a che la pulizia dei pavimenti non provochi lo sporco dei macchinari già puliti.

**5** Detergere le superfici fisse utilizzando di preferenza i detergenti schiumogeni a strato sottile che sono più facilmente risciacquabili e rimovibili dalle superfici rispetto alle tradizionali schiume e presentano tempi

di contatto decisamente superiori rispetto a quest'ultime. Tutto ciò consente di operare con meno turbolenza in fase di risciacquo e maggior efficacia in fase di lavaggio (anche senza l'intervento manuale). Le parti smontabili, una volta rimosse in specifici contenitori, potranno essere portate in idonei locali per la necessaria bonifica igienica. Dopo il rimontaggio sarà opportuno igienizzare l'area circoscritta tramite l'utilizzo di idonee soluzioni alcoliche. Qualora si operasse con sistemi completamente manuali occorrerà distribuire il prodotto con appositi spruzzatori e passare con apposite spazzole o altri panni monouso (si raccomanda l'utilizzo di panni speciali che non cedano particelle o fibre studiate appositamente); per pareti e pavimenti potranno essere utilizzati utensili quali "il vello" e lo spazzolone (purchè sterilizzati chimicamente mediante disinfezione quotidiana).



## La gestione igienica delle camere bianche nell'Industria Alimentare

### LE CAMERE BIANCHE

# 11 Gli accorgimenti igienici per la gestione della sanificazione

**6** La qualità dell'acqua è molto importante non solo per l'aspetto microbiologico (doveroso) bensì anche per la scelta dei prodotti da utilizzare in fase di deterzione: in presenza di acqua dura occorreranno prodotti che impediscano la rideposizione dei carbonati al fine di evitare frequenti passaggi acidi.



**7** Asciugare a fine risciacquo tutte le superfici deterse (pavimenti, macchinari, pareti, ...) utilizzando panni monouso a perdere dall'alto verso il basso e specifici spingiacqua per i pavimenti (da sanificare giornalmente).

**8** Disinfettare ogni superficie fissa (incluso i pavimenti) utilizzando prodotti ad azione residuale che mantengano una copertura igienica sino alla ripresa delle produzioni. Preparare soluzioni fresche di disinfettante quotidianamente e irrorare completamente tutte le superfici. Le parti smontabili dovranno anch'esse essere disinfettate o per immersione (utensili e coltelli) o mediante spruzzatura.



**9** Prima di riprendere le attività produttive il disinfettante andrà rimosso dalle superfici a diretto contatto con il prodotto alimentare attraverso specifici panni monouso anche inumiditi (o attraverso vero e proprio risciacquo). Come tutti i panni da utilizzare in camera bianca anche quest'ultimi non dovranno cedere particelle.

**10** Disinfezione operativa: le superfici più a rischio, dove il prodotto staziona senza involucri, è opportuno che vengano igienizzate frequentemente con specifici prodotti alcolici (alcooli e anfoteri/quaternari) anche durante la produzione e fra i differenti turni lavorativi.



Il risciacquo di questi prodotti non sarà necessario; è sufficiente rimuoverli con appositi panni monouso. Anche tutte le superfici che non gradiscono l'utilizzo di soluzioni acquose (quadri elettrici, bilance elettroniche, fotocellule, ...) devono essere igienizzate con la stessa metodologia e gli stessi prodotti.

**11** Durante le operazioni di sanificazione l'impianto di filtrazione (aspirazione) deve essere rigorosamente in funzione per favorire il ricambio dell'aria umida con nuova aria deumidificata e filtrata;



il ricircolo dell'impianto sarà invece tenuto ovviamente disattivato in modo da evitare l'umidificazione dei pannelli contenenti le cartucce filtranti. L'aria inumidita durante le operazioni di lavaggio viene in tal modo completamente sostituita da nuova aria trattata.

## La gestione igienica delle camere bianche nell'Industria Alimentare

### LE CAMERE BIANCHE

# 11 Gli accorgimenti igienici per la gestione della sanificazione

**12** I pannelli filtranti dovranno essere mantenuti in condizioni ottimali e sostituiti periodicamente, le eventuali variazioni di pressione potranno confermare la necessità di sostituire i pannelli. Appositi strumenti detti conta particelle monitorano costantemente il buon funzionamento delle unità filtranti.



La camera può essere formata da zone maggiormente protette con unità filtranti più selettive e da zone dove si opera con una filtrazione meno selettiva perché non è necessario spingersi oltre.

**13** I percorsi: generalmente occorre adeguarsi a percorsi ben precisi per l'entrata e l'uscita dalle camere bianche.

Per questo esistono zone di decontaminazione all'interno delle quali il personale si spoglia e si prepara attraverso un preciso processo di vestizione all'ingresso nella camera bianca.

La stessa cosa, ma a rovescio verrà prevista per l'uscita. Oltre alla vestizione il personale dovrà disinfettarsi le mani (o i guanti) e le calzature passando attraverso uno specifico tunnel di decontaminazione.

Copricapo, tuta, copricalzari, ... saranno sterili e comunque saranno costituiti da materiali che non cedono particelle al fine di proteggere il prodotto dalle polveri che provengono dall'operatore medesimo.

Si immagini che un individuo sano a riposo disperde nell'ambiente circostante qualcosa come 100.000 particelle da 0,5  $\mu$ m al minuto risultanti dalla traspirazione, respirazione e desquamazione dell'epidermide e delle parti cornee.





## La gestione igienica delle camere bianche nell'Industria Alimentare

### LE CAMERE BIANCHE

# 11 Gli accorgimenti igienici per la gestione della sanificazione

**14** Il personale relativo alla sanificazione dovrà conoscere le procedure relative all'ingresso ed all'uscita. Dovrà inoltre essere sensibilizzato verso tutte le procedure richieste attraverso un corso specifico a cura del cliente (vero e proprio gestore della camera bianca).

Chi non è predisposto ad attenersi a regole precise ed inderogabili circa l'igiene personale e l'igiene delle superfici è opportuno che non venga dirottato verso questo genere di lavoro "superspecialistico".

Il cliente dovrà inoltre informare l'impresa (qualora demandi la pulizia e la sanificazione ad imprese esterne) circa la natura dei materiali da pulire allegando un eventuale capitolato di pulizia a cura del fornitore della clean room.

**15** Il materiale relativo alle pulizie e alla sanificazione (macchinari, attrezzi, utensili, accessori, ...) deve essere assolutamente dedicato solo ed esclusivamente all'uso e possibilmente lasciato all'interno della clean room.



Tale materiale deve essere costantemente sanificato ad eccezione degli accessori monouso che dovranno comunque essere rimossi dall'ambiente dopo il loro utilizzo.



# La gestione igienica delle camere bianche nell'Industria Alimentare

## LE CAMERE BIANCHE




# 12 Piano di sanificazione

Fase	Superfici	Prodotto Descrizione	Conc. d'uso	Sistema di erogazione	Avvertenze
Detergenza giornaliera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superfici fisse</li> <li>• Macchinari</li> <li>• Pavimenti sottostanti</li> </ul>	<b>Enduro Chlor VE5</b> Detergente alcalino cloroattivo	3-5%	Schiuma a strato sottile	Se necessario agire manualmente
		<b>Enduro Super VE3</b> Detergente alcalino	3-5%	Schiuma a strato sottile	
		<b>Diverfoam SMS Chlor VF18</b> Detergente alcalino cloroattivo	3-5%	Schiuma clorattiva SMS	
		<b>Unifoam VF34</b> Detergente alcalino additivato con ossidanti ( <b>Divosan 181</b> )	3-5% 0,5-1%	Schiuma alcalina sequestrante ossidante	
Detergenza acida settimanale (verificare sempre la resistenza dei materiali e delle resine agli acidi)		<b>Enduro Cid VE10</b> Detergente acido a schiuma	3-5%	Schiuma a strato sottile	Se necessario aumentare la frequenza di trattamento o la concentrazione
Disinfezione finale giornaliera		<b>Tego 51</b> (Reg. Min. San. n. 2277)	1-2%	Nebulizzazione Sprayzzazione	Lasciare agire per il tempo necessario; rimuovere dalle superfici a contatto col prodotto
		<b>Suredis VT1</b> (Reg. Min. San. n. 18931) Battericida a base di alchillammine ad attività residuale			
		<b>Divosan Plus VT53</b> (Reg. Min. San. n. 19001) Disinfettante a base di peracidi e acqua ossigenata	0,3-0,5%	A spruzzo	Azione battericida rapida ed efficace; prodotto non residuale
Disinfezione finale giornaliera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadri elettrici</li> <li>• Confezionatrici</li> <li>• Superfici che non gradiscono soluzioni acquose</li> </ul> 	<b>Alcosan VT10</b> (Reg. Min. San. n. 18645) Battericida alcoolico a base di alcool isopropilico e quaternari	Tal quale	A spruzzo	Spruzzare, attendere e rimuovere con panno monouso
		<b>Tego Spray</b> (Reg. Min. San. n. 3495) Battericida alcoolico concentrato			
		<b>Sactif Spray</b> (Reg. Min. San. n. 16646) Battericida alcoolico a base di alcool etilico			

# La gestione igienica delle camere bianche nell'Industria Alimentare

## LE CAMERE BIANCHE





# 12 Piano di sanificazione

Fase	Superfici	Prodotto Descrizione	Conc. d'uso	Sistema di erogazione	Avvertenze
Disinfezione operativa intermedia (da eseguirsi ogni cambio turno, produzione o sospensione dell'attività)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tutte le superfici a contatto con il prodotto</li> </ul> 	<b>Alcosan VT10</b> (Reg. Min. San. n. 18645) Battericida alcoolico a base di alcool isopropilico e quaternari	Tal quale	A spruzzo	Spruzzare, attendere e rimuovere con panno monouso
		<b>Tego Spray</b> (Reg. Min. San. n. 3495) Battericida alcoolico concentrato			
		<b>Sactif Spray</b> (Reg. Min. San. n. 16646) Battericida alcoolico a base di alcool etilico			
Disinfezione degli involucri all'entrata nella camera bianca (manuale o mediante macchina a spruzzo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Involucri e imballaggi</li> </ul> 	<b>Alcosan VT10</b> (Reg. Min. San. n. 18645) Battericida alcoolico a base di alcool isopropilico e quaternari	Tal quale	A spruzzo	Spruzzare, attendere e asciugare mediante aspirazione
		<b>Tego Spray</b> (Reg. Min. San. n. 3495) Battericida alcoolico concentrato	Tal quale		
		<b>Divosan Plus VT53</b> (Reg. Min. San. n. 19001) Disinfettante a base di peracidi e acqua ossigenata	0,3-0,5%		
Pulizia e sanificazione giornaliera	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pavimenti non sottostanti ai macchinari</li> <li>Pavimenti corridoi</li> </ul> 	<b>Divosan TC86 VS8</b> (Reg. Min. San. n. 18858) Battericida clorattivo ad azione detergente	1-3%	Manuale con mop	Non usare con attrezzi in alluminio o leghe
		<b>Parasan IC</b> (Reg. Min. San. n. 13518) Battericida ad azione detergente non clorattivo a base di Polibiguanidi	1-3%	Manuale con mop o meccanicamente con lavasciuga	
Pulizia e sanificazione periodica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maniche filtranti</li> </ul>	<b>Sunex</b> Detergente alcalino liquido o in polvere	In base alla periodicità di lavaggio	Lavare in ammollo o in lavatrice	Non superare mai i 40-45°C Non utilizzare prodotti clorattivi sui tessuti in poliestere

# La gestione igienica delle camere bianche nell'Industria Alimentare

## LE CAMERE BIANCHE

# 12 Piano di sanificazione

Fase	Superfici	Prodotto Descrizione	Conc. d'uso	Sistema di erogazione	Avvertenze
Pulizia e sanificazione ad ogni entrata	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suole</li> <li>• Calzature</li> <li>• Stivali</li> </ul> 	<b>Divosan TC86 VS8</b> (Reg. Min. San. n. 18858) Battericida cloroattivo ad azione detergente	1-3%	Lavaggio e sanificazione in apposite macchine a spruzzo o tunnel	Cambiare frequentemente le soluzioni disinfettanti. Dosare i prodotti attraverso centraline automatiche
		<b>Parasan IC</b> (Reg. Min. San. n. 13518) Battericida ad azione detergente non cloroattivo			
Igienizzazione e detersione ad ogni entrata	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mani</li> <li>• Avambracci</li> <li>• Guanti</li> </ul> 	<b>SU System Mani</b> Detergente igienizzante per mani	Tal quale	Dosatore a leva	Contiene Clorexidina come principio sanificante
		<b>Alcoplus H500</b> Igienizzante alcolico per igienizzare frequentemente le mani "pulite"	Tal quale mediante dosatore a leva o erogatore a fotocellula	Dosatore a leva Erogatore Steriplus	Non utilizzare per detergere le mani con residui organici
Pulizia e sanificazione giornaliera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attrezzature per la pulizia (macchinari, utensili, ...)</li> </ul> 	<b>Tego 51</b> (Reg. Min. San. n. 2277) Battericida ad azione detergente	2-3%	A spruzzo per superfici grandi Ad immersione per superfici piccole	Se necessario detergere preventivamente le superfici utilizzando sgrassanti idonei
		<b>Suredis VT1</b> (Reg. Min. San. n. 18931) Battericida ad azione detergente			
Pulizia e sanificazione periodica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canalizzazioni dell'aria</li> <li>• Unità di trattamento</li> </ul> 	<b>Enduro Super VE3 o detergente equivalente</b> Detergente alcalino	3-5%	Schiuma a strato sottile	Aprire gli sportelli d'ispezione ed erogare le schiume sulle canalizzazioni e sulle strutture lavabili

Si ringrazia sentitamente SINTECO IMPIANTI (Via Trento 106 - 20099 Sesto S. Giovanni - Milano) per gli schemi e le immagini fornite.