Travaglini

CAMERE BIANCHE

Dal 1950 la **Travaglini S.p.A., presente nel settore agro-alimentare dei salumifici, caseifici e prosciuttifici, è all'avanguardia nella realizzazione di impianti per il condizionamento, per il trattamento aria e per le camere bianche**.

Grazie alla conoscenza ed esperienza dei processi tecnologici e delle problematiche igieniche ad essi collegate, siamo in grado di progettare e realizzare impianti all'avanguardia, fornendo il know-how e l'assistenza necessari a rispondere con soluzioni adeguate alle esigenze produttive della nostra clientela.

Definizione di camera bianca

Si definisce camera bianca un locale nel quale viene controllata la concentrazione delle particelle aerotrasportate. Tali camere vengono realizzate in modo da minimizzare l'introduzione, la generazione e la ritenzione di particelle inquinanti al loro interno.
La contaminazione dei prodotti dovuta a polvere, muffa e particelle riduce la qualità degli stessi e la loro conservabilità.

Causa delle impurità

Queste sono le cause principali di contaminazione dell'aria:
- l'uomo, che è il veicolo principale d'infezione, il quale con un piccolo movimento rilascia diversi milioni di particelle di diversa grandezza;
- i prodotti, in particolare quando sono impacchettati o lasciati nella polvere;
- le macchine per la produzione e liquidi (impianti pneumatici con scarichi aperti, olio lubrificante, gocce di condensa, scarichi senza pozzetti, ecc..);
- i processi di produzione, pulizia, disinfezione;
- la contaminazione biologica attraverso muffe, lieviti e batteri presenti nell'aria.

La difesa dei prodotti

Proteggere i prodotti dalla contaminazione causata dalle particelle dannose contenute nell'aria, significa evitare un contatto con l'aria stessa.
Questo tuttavia non è possibile in tutte le fasi di lavorazione e nello stesso tempo è molto difficile.
È però possibile dare un'interpretazione diversa al concetto di protezione: non isolare il prodotto dall'ambiente circostante, bensì porlo in un ambiente di alta qualità, in condizioni igieniche controllate, con aria particolarmente pura, così da favorire la protezione dei prodotti.

Classificazione delle camere bianche

Nella tabella è riportata la classificazione della purezza dell'aria (grado di filtrazione) in locali condizionati secondo le norme Federal Standard 209 E, Federal Standard 290 D e ISO 14644-1 cui si fa riferimento per la denominazione dei locali.
Inoltre, a partire dal Fed.Std.209D si specifica che le condizioni a cui devono essere fatte le prove per stabilire le classi di contaminazione ambientale sono:
- camera bianca non attrezzata (as built)
- camera bianca in condizioni di riposo (at rest)
- camera bianca funzionante (operational)

I filtri

Per ogni classe di impianto saranno impiegati filtri con diversi gradi di efficacia. La filtrazione dell'aria ha luogo progressivamente, per cui i filtri a più bassa protezione saranno disposti prima di quelli a protezione più alta.
La filtrazione progressiva dell'aria impedisce il danneggiamento dei filtri con grado di protezione più elevato ed il loro rapido degrado.

Caratteristiche dell'ambiente di lavoro

- dimensioni contenute per garantire la salubrità dell'ambiente di lavoro;
- posizionamento delle aree di lavoro il più lontano possibile da potenziali fonti di contaminazione;
- flusso produttivo dal locale meno sterile a quello più sterile;
- eliminazione/diminuzione di turbolenze all'interno delle camere bianche;
- semplicità di accesso a tutte le zone della camera bianca per operazioni di pulizia;
- accessori conformi alle regolamentazioni internazionali per la sicurezza e l'igiene.

Classificazione

ISO 14644-1	US. FED STD 209D	US. FED STD 209E
1		
2		
3	1	M1.5
4	10	M2.5
5	100	M3.5
6	1.000	M4.5
7	10.000	M5.5
8	100.000	M6.5
9		

Valore più elevato di particelle con un diametro massimo di 0,5 µm (0,5 µm=0,0005 mm) per piede cubico (28,3 litri).

Esempio
Non ci sono più di 10 particelle per piede cubico (28,3 litri). Ciò corrisponde più o meno alle proporzioni di un capo di spillo rispetto ad un campo di calcio. In confronto: un metro cubo contiene abitualmente 1-5 milioni di particelle.

Architettura e funzionamento di una camera bianca

Caratteristica fondamentale delle camere bianche è rappresentata dall'essere spesso racchiuse in aree di ridotte dimensioni, ottimizzate sulle necessità di produzione. La distribuzione dell'aria all'interno di una camera bianca può essere effettuata in diversi modi e ciò, unitamente ai diversi gradi di filtrazione, determina l'efficacia della protezione dalla contaminazione del prodotto.
Sono possibili diverse modalità di distribuzione dell'aria:

1. a flusso unidirezionale verticale, viene realizzato con filtri alloggiati nel soffitto e la ripresa dell'aria dalle parti inferiori della camera o dal pavimento perforato (fig. 1a); in tal caso l'area di lavoro pulita è localizzata nella parte superiore della camera;
2. a flusso unidirezionale orizzontale, l'aria entra da filtri posizionati a parete e viene ripresa tramite griglie localizzate. In questo caso l'area di lavoro pulita è localizzata tra i filtri, che generano il flusso, e la prima fonte di contaminazione (fig. 1b);
3. a flusso non unidirezionale (fig.2a), l'aria di lavoro pulita è l'intero locale;
4. a flusso misto, è una situazione in cui coesistono flussi unidirezionali e non (fig. 2b).

Da questa classificazione si ha quindi modo di osservare il ruolo fondamentale che giocano nel progetto di una camera bianca la scelta ed il posizionamento dei filtri.

Figura 1a

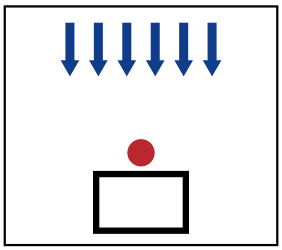


Figura 1b

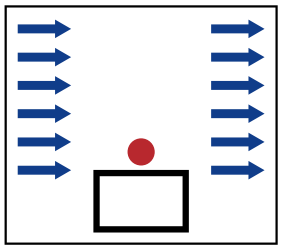


Figura 2a

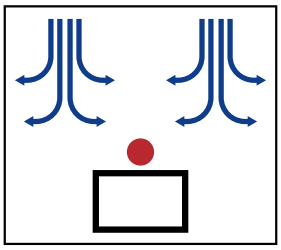
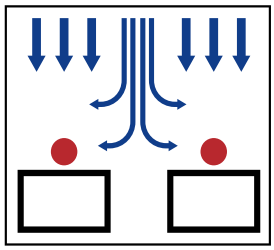


Figura 2b



Parametri ambientali nelle camere bianche

I parametri ambientali fondamentali sono quella serie di parametri che è necessario tenere sotto controllo per la qualità del prodotto, per il confezionamento e gli scarti, per i consumi energetici, per la funzionalità delle macchine e, non ultimo, per l'agibilità da parte del personale operante. Questi parametri sono:

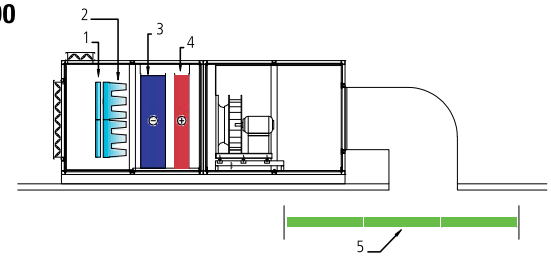
- temperatura ed umidità: il controllo dell'umidità, oltre ad essere fondamentale per la qualità del prodotto, riveste una grande importanza in relazione a problemi di corrosione, di condensazione sulle superfici di lavoro e di riduzione delle cariche elettrostatiche;
- pressioni differenziali: tutte le camere devono essere mantenute a pressioni statiche sufficientemente maggiori di quella atmosferica per evitare contaminazioni di ogni genere. Qualunque espulsione di aria dalle camere deve quindi essere controbilanciata da nuove immissioni al fine di mantenere invariato il valore della pressione ambientale;
- illuminazione: il livello di illuminazione, la sua uniformità ed il colore della luce devono essere controllati;
- rumore e vibrazioni: possono essere pericolosi sia per il personale operante che per le apparecchiature.

Collegamento tra le diverse zone di lavoro

- limitare il più possibile le aperture tra i vari ambienti ad atmosfera controllata;
- ingressi ed uscite devono essere realizzati mediante "Bussole" per minimizzare la contaminazione e mantenere le pressioni differenziali tra i vari ambienti.

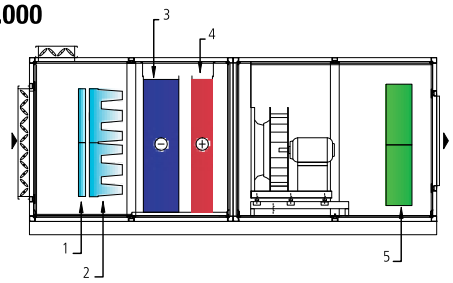
Impianti di trattamento dell'aria

Impianti Tradizionali CLASSE 100



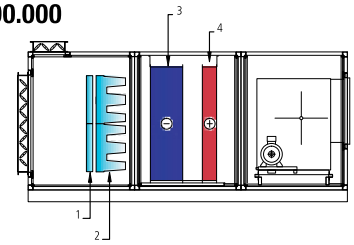
1.Filtro piano EU3/EU4
2.Filtro a tasche EU9
3.Batteria Freddo
4.Batteria Caldo
5.Plenum con filtri EU14

Impianti Tradizionali CLASSE 10.000



1.Filtro piano EU3/EU9
2.Filtro a tasche EU9
3.Batteria Freddo
4.Batteria Caldo
5.Filtro assoluto EU13

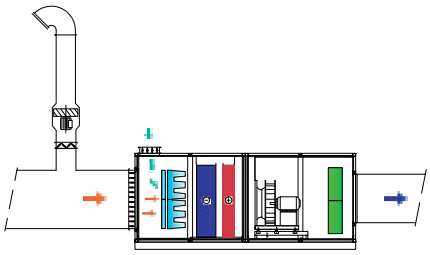
Impianti Tradizionali CLASSE 100.000



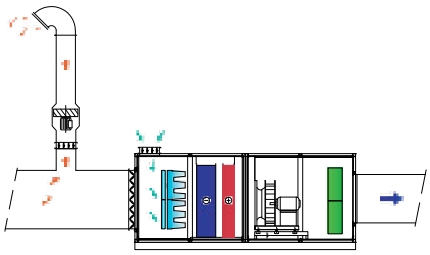
1.Filtro piano EU3/EU4
2.Filtro a tasche EU9
3.Batteria Freddo
4.Batteria Caldo

Fasi di lavoro

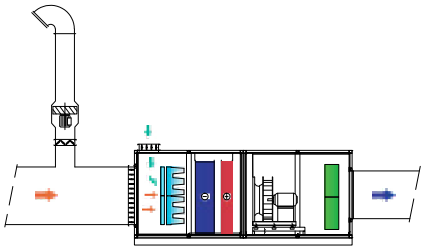
L'impianto, oltre al normale funzionamento come unità di condizionamento, prevede l'espulsione dell'aria umida, generata durante l'operazione di lavaggio dell'ambiente di lavoro. L'unità di trattamento aria provvederà in questa fase ad immettere aria calda per facilitare l'asciugamento delle superfici e delle attrezzature. L'impianto è progettato per funzionare in quattro distinte fasi:



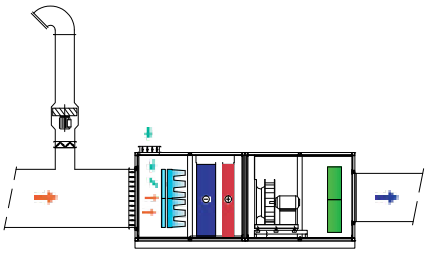
1. Fase di produzione:
si controlla la temperatura e l'umidità ambiente



2. Fase di lavaggio:
al termine della fase di lavoro si procede alle necessarie operazioni di pulizia dell'ambiente



3. Fase di asciugamento:
effettuato il lavaggio si procede ad asciugare il locale



4. Fase di mantenimento:
periodo che segue l'asciugamento e precede la nuova fase lavoro