

## GLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE NEGLI EDIFICI OSPEDALIERI

*a cura di*

Ing. L. Falcone

Ing. M. Cantini

Ing. F. Serra

*commissione*

Impianti di climatizzazione

*visto da:*

Ing. M. Domenicucci

Il controllo del clima negli ambienti costituisce un problema di primaria importanza nel campo ospedaliero interessando non solo la realizzazione di impianti in nuove strutture, ma anche la possibilità di inserimento nelle ristrutturazioni.

Questi devono essere concepiti e progettati con una completa integrazione con il progetto globale, che risulta semplice nel caso di nuova costruzione, più difficoltoso nel caso di ristrutturazioni in quanto occorre interagire con vincoli restrittivi condizionanti, quali una distribuzione di spazi complessi e articolati.

In riferimento alla progettazione climatica di un edificio ospedaliero si devono garantire due caratteristiche fondamentali:

- controllo totale delle condizioni di benessere termoigrometrico (temperatura e umidità relativa), con possibilità di regolazione a seconda dell'area interessata;
- controllo dei flussi d'aria tra locali diversi e ricambi d'aria all'interno dei singoli locali.

Riguardo il primo punto possiamo citare alcune esigenze che fanno riferimento ad aree ben delimitate: i pazienti affetti da patologie ossee reumatiche necessitano di bassa umidità relativa accoppiata ad elevata temperatura, mentre quelli affetti da patologie cardiache necessitano di temperature non elevate; riguardo il secondo punto, diventa fondamentale la differenza di pressione tra i locali – completata da opportuna filtrazione – facendo riferimento ad es. a locali dove vengono trattate patologie infettive, che dovranno rimanere sempre in leggera depressione rispetto ai locali confinanti.

Dal punto di vista impiantistico, per soddisfare i requisiti richiesti, è prevista l'adozione della ventilazione forzata che determina una tipologia di impianto a tutt'aria esterna, per lo meno nelle nuove costruzioni (essendo escluso il ricircolo ed escludendo ventilazione naturale anche nei reparti di degenza); l'umidificazione dell'aria deve avvenire preferibilmente a vapore e la purificazione dell'aria perseguita con una serie di zone di filtrazione realizzate con sequenze di filtri a media, alta ed altissima efficienza.

La molteplicità dei requisiti e la complessità delle realizzazioni consigliano fortemente l'adozione di sistemi di controllo che assicurino la flessibilità richiesta e allo stesso tempo di soluzioni impiantistiche che limitino il dispendio energetico, sempre elevato in casi del genere.

Pertanto è consigliata l'adozione di recuperatori di calore e una progettazione orientata anche a comprendere una cogenerazione, coesistendo carichi termici con carichi elettrici.

Inoltre una delle funzioni principali dell'edificio ospedaliero è quella di permettere ai pazienti di recuperare buone condizioni di salute ed evitare che gli stessi nel contempo contraggono nuove patologie.

Quindi si deve tener conto delle varie tipologie di pazienti (cardiopatici, asmatici, ustionati, etc.) per assicurare ad ogni paziente le migliori condizioni di umidità relativa e temperatura per le varie patologie.

Non bisogna dimenticare gli ambulatori, laboratori, uffici amministrativi che saranno trattati, a meno di esigenze particolari, come tutte le superfici commerciali.

Per i reparti ospedalieri bisogna cercare di:

limitare il movimento dell'aria per evitare correnti;  
effettuare un'adeguata filtrazione ed un idoneo ricambio d'aria;  
tenere conto delle esigenze di ciascun reparto;  
evitare la presenza di dannose correnti d'aria;  
evitare la diffusione di contaminanti da un reparto all'altro.

Ecco quindi assumere una grande importanza il bilanciamento delle pressioni nei vari ambienti, lasciando in leggera depressione quelli infetti, quali le camere d'isolamento delle malattie infettive e i locali dove vengono effettuati gli esami autoptici.

I locali che dovranno invece essere mantenuti in leggera sovrappressione sono le sale operatorie, rianimazione, grandi ustionati.

In tutti i casi dovrebbero essere previste delle "anticamere" che possono aiutare a mantenere la sterilità agli ambienti.

Per la filtrazione va tenuto conto, nel dimensionamento delle centrali di trattamento aria, delle varie tipologie di filtri, della loro efficienza e delle perdite di carico.

Ogni filtro ha un uso particolare e deve essere scelto in base al servizio che deve svolgere; molto spesso i filtri devono essere completati con lampade a raggi UV o germicide.

L'efficienza dei filtri viene misurata utilizzando le classi di filtrazione; la norma UNI 10339 classifica i filtri in base ad un numero da 1 a 14 suddividendo i filtri in media (M), alta (A), altissima (AS) efficienza: l'efficienza di un sistema filtrante è dato dalla combinazione di queste tre classi.

Altre norme sono la EN 779 e la UNI 13779:2005.

Classe	Efficienza del filtro	Campo di efficienza (%)	Metodo di prova
1	M	$E < 65$	Ponderale
2	M	$65 \leq E < 80$	Ponderale
3	M	$80 \leq E < 90$	Ponderale
4	M	$90 \leq E$	Ponderale
5	A	$40 \leq E < 60$	Atmosferico
6	A	$60 \leq E < 80$	Atmosferico
7	A	$80 \leq E < 90$	Atmosferico
8	A	$90 \leq E < 95$	Atmosferico
9	A	$95 \leq E$	Atmosferico
10	AS	$95 \leq E < 99.9$	Fiamma sodio
11	AS	$99.9 \leq E < 99.97$	Fiamma sodio
12	AS	$99.97 \leq E < 99.99$	Fiamma sodio
13	AS	$99.99 \leq E < 99.999$	Fiamma sodio
14	AS	$99.999 \leq E$	Fiamma sodio
<p>M = Media A = Alta efficienza AS = Altissima efficienza e filtri assoluti</p>			

Per la maggior parte degli ambienti ospedalieri le condizioni di progetto sono:

estate: 24-26 °C; umidità relativa 40-60 %

inverno: 20-24 °C; umidità relativa intorno al 50%

Alcuni reparti quali grandi ustionati, asmatici, rianimazione, ecc. richiedono condizioni particolari che possono essere stabilite in base alle indicazioni del personale medico specializzato.

Per l'aria esterna la UNI 10339 da questi valori:

Categorie di edifici	Indice di affollamento previsto per mq	Portata di aria esterna $Q_{op}$ ( $10^{-3}$ mc/s per persona)	Portata di aria esterna $Q_{op}$ ( $10^{-3}$ mc/s mq)	Note
<b>OSPEDALI, CLINICHE, CASE DI CURA E ASSIMILABILI</b>				
Degenze (2 – 3 letti)	0.08	11	-	-
Corsie	0.12	11	-	-
Camere sterili	0.08	11	-	-
Camere per infett.	-	-	-	D
Sale mediche/sogg.	0.20	8.5	-	-
Terapie fisiche	0.20	11	-	-
Sale operatorie	-	-	-	D
Servizi	-	Estrazioni		A

In riferimento alla progettazione dell'ambiente interno, è utile citare la norma europea UNI EN 15251 – “Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica”, che indica i parametri dell'ambiente interno, che incide sulla prestazione energetica e considera tra questi quelli che definiscono la qualità dell'aria interna e l'ambiente termico.

In questa norma vengono introdotte ipotesi di metodologie da adottare nella valutazione della qualità ambientale, sia in sede di progetto che di esercizio, per singoli locali e per interi edifici, specificando i parametri ambientali ed i criteri di cui avvalersi per raggiungere prefissati obiettivi di prestazione energetica. La norma inoltre fornisce un metodo di classificazione del livello di qualità degli ambienti interni in relazione ai valori assunti da alcuni parametri indicatori dello stato di benessere.

In definitiva dal punto di vista normativo specifico per gli impianti di climatizzazione negli edifici ospedalieri in Italia non esiste un vero e proprio corpus legislativo/normativo. Le poche norme a cui si deve far riferimento sono le seguenti:

Circolare Ministeriale LL.PP. n°13011 del 22/11/1974 - " Requisiti fisico-tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere. Proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione".

Norma UNI 10339 "Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura".

Norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".

Essendo molto limitata la normativa italiana, quando ci si approccia alla progettazione degli impianti di climatizzazione negli edifici ospedalieri si consiglia di fare riferimento alla normativa tedesca DIN e alle normative americane ASHRAE.