

Gli impianti di condizionamento in tempo di COVID

L'Istituto Superiore della Sanità¹ ricorda come la qualità dell'aria e i parametri microclimatici (temperatura, umidità e velocità dell'aria), anche modulati dalle condizioni stagionali esterne, costituiscano elementi chiave alla trasmissione di infezioni negli ambienti indoor.

Una ventilazione adeguata e un regolare ricambio d'aria in questo tipo di ambienti, oltre che per mantenere condizioni di benessere per gli occupanti in ambienti termici moderati², sono necessari per garantirne la salubrità riducendo la concentrazione di particolato e di inquinanti di natura biologica.

Diventano quindi di prioritaria importanza le condizioni che favoriscono la ventilazione degli ambienti e, dove non sia possibile o sufficiente avvalersi della ventilazione naturale, è necessario installare apparecchi di ventilazione forzata (VMC) che esigono una manutenzione appropriata soprattutto se si trovano in ambienti dove sussistono condizioni di aumentato pericolo di diffusione di malattie.

Tipologie di impianti

Nel rapporto ISS vengono descritti i principali componenti dei sistemi di ventilazione e di climatizzazione che possono favorire movimentazione dell'aria in ambienti confinati.

- UTA (unità di trattamento aria)
Le UTA, collocate abitualmente all'interno dell'edificio, in appositi locali tecnici, o sulla copertura, sono normalmente collegate ad un sistema di canalizzazioni di distribuzione dell'aria nell'edificio, nonché alle eventuali canalizzazioni di ripresa. In funzione della modalità operativa, una parte più o meno significativa dell'aria di ripresa dell'UTA viene ricircolata, mentre è generalmente sempre prevista una quota significativa di aria di rinnovo prelevata all'esterno dell'edificio.
Una corretta gestione dell'impianto e interventi regolari di pulizia e manutenzione sono i mezzi con cui assicurare la buona qualità dell'aria fornita agli ambienti serviti.
- Ventilconvettori o fan-coil
I ventilconvettori, noti anche col termine anglosassone di fan coil, sono dei terminali per il controllo della temperatura ambiente, ad uso locale, costituiti da un filtro grossolano per l'aria, uno scambiatore di calore alettato per il riscaldamento o il raffreddamento dell'aria, un ventilatore e una vaschetta di raccolta per lo scarico della condensa eventualmente prodotta in fase di raffreddamento. Trattano esclusivamente l'aria presente nei singoli locali dell'edificio.
- climatizzatore ad espansione diretta o split
Per climatizzatore ad espansione diretta si intende un sistema costituito da un'unità esterna e una o più unità interne (terminali o split) collegate tra di loro da tubi, all'interno dei quali fluisce un gas frigorifero. L'unità interna, simile ad un ventilconvettore, è costituita da un filtro grossolano dell'aria, uno scambiatore di calore alettato evaporatore/condensatore, un ventilatore e una vaschetta di raccolta per lo scarico della condensa eventualmente prodotta in fase di raffreddamento. Trattano anch'essi esclusivamente l'aria presente nei singoli locali dell'edificio.
- Climatizzatori monoblocco
Sono dispositivi per il trattamento locale dell'aria facilmente trasportabili in tutti gli ambienti di un edificio, fermo restando la necessità di espellere all'esterno l'aria calda mediante un apposito tubo flessibile da collocare tra i serramenti della stanza, al di sotto delle tapparelle o attraverso un foro realizzato sul vetro o nella parete. Questa tipologia di dispositivi presenta lo stesso tipo di funzionamento dei climatizzatori a split e deve essere sottoposta alle medesime operazioni di pulizia ordinarie e straordinarie.

Alcune considerazioni:

- Nei casi in cui l'impianto non prevede un sistema di ventilazione meccanica forzata (fan-coil, split o condizionatori monoblocco portatili), è necessario integrare con la ventilazione naturale dei locali.

¹ Rapporto ISS n. 33/2020 "Indicazioni sugli impianti di ventilazione/climatizzazione in strutture comunitarie non sanitarie e in ambienti domestici in relazione alla diffusione del virus SARS-CoV-2"

² UNI EN ISO 7730:2006 – Ergonomia degli ambienti termici – Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale

- I filtri installati sono di tipo grossolano, in grado di trattenere la maggior parte del particolato, ma non di intercettare le cellule del virus.
- Alcuni terminali di climatizzazione (split, fan-coil) , generano getti d'aria di intensità rilevante all'interno dell'ambiente, che possono che possono interagire con le emissioni dovute alla respirazione, amplificandone la diffusione.
- L'entità dell'interazione dipende dalla dimensione delle gocce e dalla velocità dell'aria. Velocità superiori a 0,25 m/s determinano interazione con il getto d'aria. Velocità superiori a 2 m/s causano anche il fenomeno di diffusione tramite trascinamento delle gocce, aumentando in modo significativo il rischio di sospensione della carica virale.
- Per velocità superiori a 0,25 m/s si ha in ogni caso un incremento della gittata delle gocce, con conseguente riduzione dell'efficacia del distanziamento interpersonale.
- La diffusione causata dall'impianto di condizionamento in caso di presenza differita di persone (in ambiente occupato in momenti diversi da più utenti es. sala fotocopie) e la diffusione per presenza contemporanea di occupanti nello stesso locale potenzialmente aumentano il rischio di diffusione del contagio – vedi tabella seguente 3.

Tipologia di impianto	Solo aria esterna	Aria esterna e ricircolo d'aria ambiente
A servizio di un unico ambiente con aspirazione dallo stesso ambiente	Nessun rischio	Rischio limitato di diffusione tra diverse porzioni dello stesso ambiente
A servizio di un unico ambiente privo di aspirazione o con aspirazione da un ambiente adiacente (es. corridoio)	Rischio di diffusione alle zone adiacenti (o di aspirazione)	Rischio di diffusione alle zone adiacenti (o di aspirazione)
A servizio di più ambienti con aspirazione e immissione bilanciata in ogni ambiente	Rischio limitato di diffusione per sbilanciamento dell'impianto	Rischio di diffusione tra le zone servite
A servizio di più ambienti con immissione in ogni ambiente e aspirazione nelle zone comuni (es. corridoio)	Rischio di diffusione alle zone adiacenti (o di aspirazione)	Rischio di diffusione tra le zone servite

- Inoltre la ventilazione può determinare il movimento di masse d'aria da un ambiente a quello adiacente con trasporto dell'eventuale bioaerosol sospeso, poiché la portata d'aria in uscita da un ambiente è uguale a quella immessa. Questo può essere importante ad esempio in caso di locali adiacenti, stanze passanti o di atri/corridoi. La raccomandazione in questi casi è di chiudere le porte di intercomunicazione ad impianto acceso e effettuare un frequente ed efficace ricambio di aria, tramite ventilazione naturale, negli ambienti.

Matrice di rischio per la trasmissione di SARS-CoV-2

Al fine di definire raccomandazioni operative per la gestione degli impianti di climatizzazione, l'ISS propone l'adozione di una matrice di rischio per la trasmissione di SARS-CoV-2 attraverso tali impianti.

Tale matrice si basa su criteri epidemiologici correlati a:

- stato di diffusività tra la popolazione del virus in base al parametro R_t ⁴ relativo alla specifica area geografica - vedi tabella sotto⁵;

Probabilità	Condizione nella Regione/Province Autonome
Molto bassa	Nessun nuovo caso negli ultimi 5 giorni
Bassa	Trend dei casi stabile, $R_t < 1$, nessun aumento di numero o dimensione dei focolai
Moderata	Trasmissione diffusa gestibile con misure locali (cosiddette "zone rosse", accesso controllato)
Alta	Trasmissione diffusa non gestibile con misure locali

⁴ R_t : tasso di contagiosità dopo l'applicazione delle misure atte a contenere il diffondersi della malattia.

³ Rapporto ISS n. 33/2020. Tabella 7. Tipologia di impianto di ventilazione e diffusione tra zone adiacenti

⁴ R_t misura la potenziale trasmissibilità di una malattia infettiva. Rappresenta il numero medio delle infezioni prodotte da ciascun individuo infetto dopo l'applicazione delle misure di contenimento della pandemia di Covid-19.

⁵ ISS Rapporto n. 33/2020. Tabella 8. DM Salute 30/04/2020, Allegato.

unitamente a

- tipologia di occupanti in riferimento al DM Salute 30/04/2020:
 - o occupanti abituali;
 - o occasionali (es. presenza di pubblico, utenti, etc.).

La matrice incrocia quindi i dati relativi alla probabilità della presenza di un soggetto infetto (in funzione di Rt) e alle modalità di occupazione dello specifico ambiente. La valutazione inoltre definisce il livello di rischio sin in assenza di DPI di protezione delle vie respiratorie, sia in presenza delle stesse, in questo ultimo caso stabilendo idonee procedure per il monitoraggio sul corretto utilizzo da parte dei preposti.

		Probabilità di presenza di un soggetto infetto*			
		Molto bassa	Bassa	Moderata	Alta**
Utilizzo di mascherine con presenza di personale preposto alla vigilanza del corretto utilizzo	1. Ambiente con postazioni assegnate e mobilità limitata a ingresso/uscita. Occupanti abituali, in assenza di nuovi soggetti.	Molto basso	Molto basso	Basso	Moderato
	2. Ambiente con postazioni assegnate e mobilità limitata a ingresso/uscita. Presenza di occupanti occasionali.	Molto basso	Basso	Moderato	Moderato
	3. Ambiente con mobilità libera, nel rispetto della distanza interpersonale. Occupanti abituali, in assenza di nuovi soggetti.	Molto basso	Basso	Moderato	Alto
	4. Ambiente con mobilità libera, nel rispetto della distanza interpersonale. Presenza di occupanti occasionali.	Molto basso	Moderato	Alto	Molto alto
	5. Attività che non consentono il rispetto della distanza interpersonale	Le condizioni di rischio richiedono una specifica valutazione			
Assenza di personale preposto alla vigilanza del corretto utilizzo delle mascherine	1. Ambiente con postazioni assegnate e mobilità limitata a ingresso/uscita. Occupanti abituali, in assenza di nuovi soggetti.	Molto basso	Basso	Moderato	Alto
	2. Ambiente con postazioni assegnate e mobilità limitata a ingresso/uscita. Presenza di occupanti occasionali.	Molto basso	Moderato	Moderato	Alto
	3. Ambiente con mobilità libera, nel rispetto della distanza interpersonale. Occupanti abituali, in assenza di nuovi soggetti.	Molto basso	Moderato	Alto	Molto Alto
	4. Ambiente con mobilità libera, nel rispetto della distanza interpersonale. Presenza di occupanti occasionali.	Basso	Alto	Molto alto	Molto alto
	5. Attività che non consentono il rispetto della distanza interpersonale	Le condizioni di rischio richiedono una specifica valutazione			

* Riferimento a DM Salute 30/04/2020

** Presenza di persone provenienti da altre Regioni/Province Autonome

Congruentemente con le risultanze della valutazione del rischio da contagio, sono definite le raccomandazioni operative per l'appropriato utilizzo di un impianto di climatizzazione sono elencate di seguito, per tipologia di impianto - si veda tabella seguente ⁶.

⁶ Rapporto ISS n. 33. Tabella 10. Raccomandazioni operative da applicare in relazione al livello di rischio dell'ambiente, come definito in Tabella 9, in ambienti non sanitari né ospedalieri

Tipologia di impianto	Rischio Basso o Molto basso	Rischio Moderato	Rischio Alto o Molto alto
Ventilconvettore o similare in ambiente con un solo occupante	Esercizio ordinario	Esercizio ordinario	Esercizio ordinario
Ventilconvettore o similare in ambiente con più occupanti, uno per volta	Esercizio ordinario	Esercizio a velocità (portata) ridotta che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 2 m/s	Esercizio a velocità (portata) ridotta che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 2 m/s
Ventilconvettore o similare in ambiente con più occupanti	Esercizio a velocità (portata) ridotta che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 2 m/s	Esercizio a velocità (portata) ridotta che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 1 m/s	Esercizio a velocità (portata) ridotta che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 0,5 m/s
Impianto di ventilazione e/o climatizzazione centralizzato (UTA) a servizio di un unico ambiente, con aspirazione dallo stesso	Esercizio alla massima portata d'aria che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 2 m/s Esclusione di eventuale ricircolo	Esercizio alla massima portata d'aria che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 1 m/s Esclusione di eventuale ricircolo	Esercizio alla massima portata d'aria che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 0,5 m/s Esclusione di eventuale ricircolo
Impianto di ventilazione e/o climatizzazione centralizzato (UTA) a servizio di un unico ambiente, senza aspirazione o con aspirazione da altro ambiente	Esercizio alla massima portata d'aria primaria che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 2 m/s Esclusione di eventuale ricircolo	Esercizio alla massima portata d'aria primaria che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 1 m/s Esclusione di eventuale ricircolo Esclusione dell'aspirazione dagli ambienti comuni	Esercizio alla massima portata d'aria primaria che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 0,5 m/s Esclusione di eventuale ricircolo Esclusione dell'aspirazione dagli ambienti comuni
Impianto di ventilazione e/o climatizzazione centralizzato (UTA) a servizio di più ambienti, con aspirazione bilanciata da ciascun ambiente	Esercizio alla massima portata d'aria che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 2 m/s Esclusione a tenuta d'aria di eventuale ricircolo	Esercizio alla massima portata d'aria che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 1 m/s Esclusione a tenuta d'aria di eventuale ricircolo	Esercizio alla massima portata d'aria che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 0,5 m/s Esclusione a tenuta d'aria di eventuale ricircolo
Impianto di ventilazione e/o climatizzazione centralizzato (UTA) a servizio di più ambienti, senza aspirazione o con aspirazione da altri ambienti	Esercizio alla massima portata d'aria primaria che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 2 m/s Esclusione a tenuta d'aria di eventuale ricircolo	Esercizio alla massima portata d'aria primaria che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 1 m/s Esclusione a tenuta d'aria di eventuale ricircolo Esclusione dell'aspirazione dagli ambienti comuni	Esercizio alla massima portata d'aria primaria che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 0,5 m/s Esclusione a tenuta d'aria di eventuale ricircolo Esclusione dell'aspirazione dagli ambienti comuni

Criteria di manutenzione

Il rapporto ISS riporta inoltre i criteri per la manutenzione in funzione della probabilità della contaminazione associata ad ogni sezione di impianto. Prima degli interventi di manutenzione, gli impianti devono essere spenti per dieci minuti, dopo il raffreddamento del componente a temperatura ambiente, al fine di consentire la sedimentazione del particolato più grossolano. La pulizia delle superfici esposte delle apparecchiature di climatizzazione e ventilazione (griglie, bocchette, ecc.) deve essere integrata nella procedura di pulizia e sanificazione dei pavimenti, degli arredi e del resto degli ambienti.

È opportuno aumentare la frequenza della pulizia dei componenti interni degli impianti in funzione delle condizioni di evoluzione dell'epidemia (si veda la precedente matrice di rischio).

La manutenzione degli impianti di ventilazione (UTA, VMC) deve essere eseguita, con una particolare accortezza nel garantire il corretto esercizio dei filtri al fine di garantire l'erogazione della portata nominale della macchina (filtri sporchi riducono la portata di aria di ventilazione).

Altrettanta cura deve essere posta nella pulizia e sanificazione e alla sostituzione straordinaria dei filtri, in previsione sia della stagione estiva che di quella invernale nel caso di utilizzo dello stesso impianto per entrambe le funzioni di raffrescamento e riscaldamento dei locali.

Si prevede una pulizia con frequenza mensile, in base alle indicazioni fornite dal produttore ad impianto fermo, per i filtri dell'aria di ricircolo del fancoil o del ventilconvettore allo scopo di mantenere gli adeguati livelli di filtrazione/rimozione.

Rimane valida la procedura di pulizia settimanale degli apparecchi terminali locali (fancoil o ventilconvettore) nel caso di contemporanea condivisione dello stesso ambiente o stanza da parte di più lavoratori. Durante la pulizia dei filtri è necessario recare attenzione alle batterie di scambio termico e alle bacinelle di raccolta della condensa che possono comportare contaminazione. Evitare di utilizzare e spruzzare prodotti per la pulizia detergenti/disinfettanti spray direttamente sul filtro per non inalare sostanze inquinanti (es. COV), durante il funzionamento.