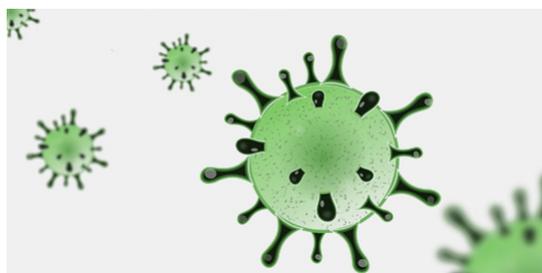
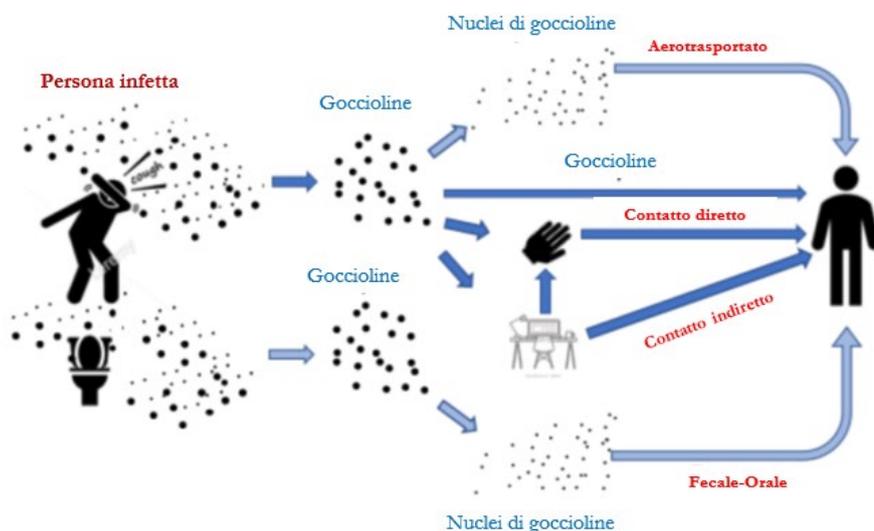


DOCUMENTO DI ORIENTAMENTO
PER LA GESTIONE DI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ARIA
AI FINI DELLA RIDUZIONE DEI RISCHI DA AGENTI PATOGENI
NELLA FASE EMERGENZIALE EPIDEMIOLOGICA DA COVID-19



(Documento suscettibile di variazioni – Rev. 2 - Aprile 2020)



Modalità di trasmissione del SARS-CoV-2
(Pubblicazione REHVA COVID-19 guidance document, April 3, 2020)

1. Premessa

La crisi sistemica ed epidemiologica da coronavirus, oltre alla fragilità del sistema sociologico e sanitario, nella gestione degli impianti tecnologici, ha posto al centro dell'attenzione i sistemi di trattamento aria. Per la riduzione dei rischi da agenti patogeni, è di fondamentale importanza che i sistemi di trattamento aria funzionino e siano gestiti correttamente. Ai fini della diffusione, o del contenimento, degli agenti patogeni e di garanzia della qualità dell'aria è altrettanto importante l'organizzazione delle diverse aree a rischio come ad esempio i locali destinati al contenimento di pazienti o presunti tali affetti da coronavirus. Per tutti è una situazione nuova che richiede una particolare attenzione dal punto di vista medico e tecnico ognuno per la propria specialità e competenza.

Per una corretta gestione e ricerca di possibili soluzioni è importante lo scambio di informazioni ed esperienze fra i vari addetti a qualsiasi titolo chiamati ad operare. Dall'esperienza e scambio di informazioni sono emersi ed emergono in modo quasi continuo scenari nuovi che richiedono una particolare sensibilità nella gestione ed adattamento ai nuovi usi emergenziali.

Per le aree a rischio, in modo rilevante è emersa la necessità di una regolazione dei flussi d'aria senza provocare vortici o turbolenze in modo da avere, nei locali, una pressione leggermente negativa o al massimo neutra anche a discapito del confort ambientale. Per queste aree è di fondamentale importanza ridurre la carica batterica dell'ambiente e quindi assume un ruolo importante il ricambio continuo e sostenuto dell'aria ambiente.

Pertanto, a seconda della tipologia degli impianti si rendono necessari interventi di adeguamento/adattamento degli apparati, di tipo organizzativo e gestionale. Una delle difficoltà da affrontare è la tempistica per la realizzazione degli interventi di adattamento che è molto ridotta per via della fase emergenziale. Nelle aree già occupate da pazienti infetti, gli interventi sono complessi e possono essere realizzati solo adottando opportuni accorgimenti dal punto di vista organizzativo e nelle dotazioni di DPI.

Lo scopo ed obiettivo del documento è di fornire ai tecnici, che a qualsiasi titolo sono chiamati a gestire gli impianti, utili indicazioni e consigli per affrontare la situazione emergenziale.

Infine, possiamo affermare che qualsiasi comportamento virtuoso, quale osservare la distanza fra individui o ridurre la possibilità di contatto riducendo gli spostamenti, è quanto mai utile ed indispensabile per ridurre le probabilità di contagio e quindi la pressione sul sistema sanitario.

2. Introduzione

Nel documento sono riassunti i consigli per l'organizzazione, funzionamento e gestione degli impianti di trattamento aria asserviti ad aree a rischio cioè con pazienti affetti da Coronavirus SARS-CoV-2 al fine di ridurre o meglio di prevenire la diffusione del COVID-19¹.

Le indicazioni e consigli riportati nel presente documento devono essere intesi come guida orientativa e provvisoria e soggetti a modifiche sulla base di nuove informazioni, esperienze o evidenze scientifiche.

I suggerimenti, da parte dei datori di lavoro o dei gestori delle strutture-impianti, devono essere assunti come aggiuntivi rispetto alle normative di riferimento applicabili ed in particolare alle indicazioni dell'OMS o di disposizioni Governative e di Enti preposti per la gestione emergenziale.

Il documento è destinato principalmente ai professionisti e specialisti del settore che a vario titolo sono chiamati ad organizzare, adattare e gestire gli impianti o aree con focolai di coronavirus.

In particolare, il documento **non** è destinato a definire modalità realizzative di nuovi impianti o strutture ma contiene suggerimenti sulle possibili modalità organizzative, realizzative e gestionali temporanee, nella fase emergenziale, per adattare aree destinate a contenere pazienti affetti da coronavirus.

Molte informazioni utili per tali operazioni sono contenute nei documenti prodotti nelle settimane scorse dalle associazioni del settore impiantistico che operano in ambito nazionale e internazionale, fra cui in particolare l'ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers www.ashrae.org) www.ashrae.org), la REHVA (Federation of European Heating, Refrigeration and Air Conditioning Associations www.rehva.eu) e l'AiCARR (Associazione Italiana Condizionamento dell'aria, Riscaldamento e Refrigerazione www.aicarr.org). L'AiCARR, in particolare, ha prodotto quattro documenti, che possono essere scaricati dal sito dell'associazione, e che forniscono molte indicazioni di dettaglio, utili per gli operatori del settore:

1. Gli impianti e la diffusione del SARS-CoV2-19 nei luoghi di lavoro
2. Protocollo per la riduzione del rischio da diffusione del SARS-CoV2-19 mediante gli impianti di climatizzazione e ventilazione esistenti
3. Posizione di AiCARR sul funzionamento degli impianti di climatizzazione durante l'emergenza SARS-CoV2-19
4. Protocollo per la riduzione del rischio da diffusione del SARS-CoV-2 mediante gli impianti di climatizzazione e ventilazione in ambienti sanitari

¹ Si precisa che il termine COVID-19 (COrona Virus Disease-19) indica la malattia causata dal virus SARS-CoV2

3. Trasmissione COVID-19

(estratto da FAQ - Covid-19, domande e risposte - 24 marzo 2020 – Ministero della Salute)

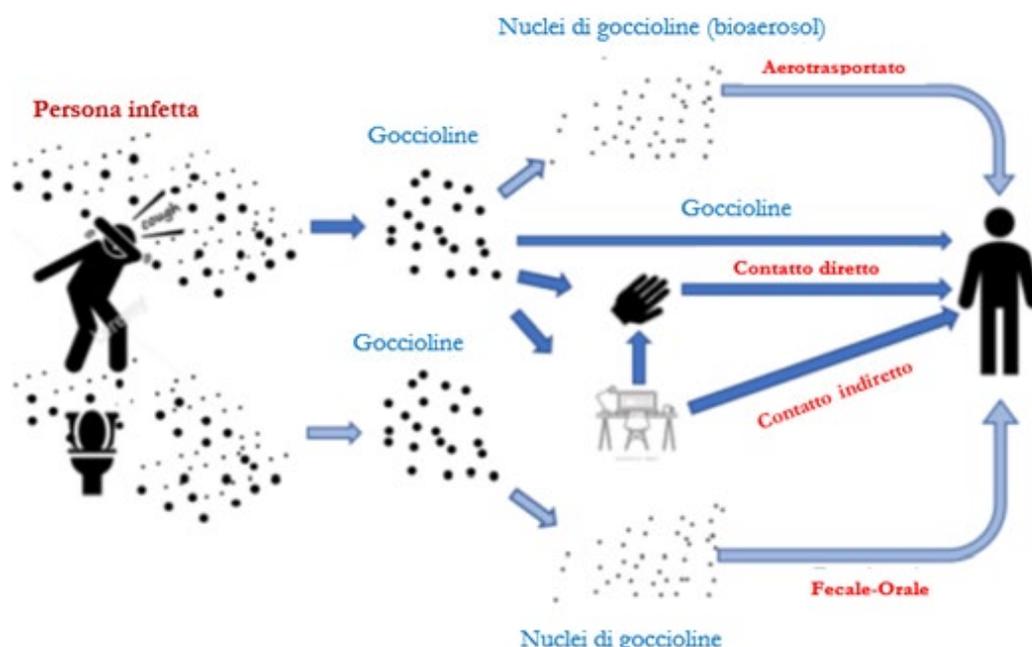
Il nuovo Coronavirus SARS-CoV-2 è un virus respiratorio che si diffonde principalmente attraverso il contatto stretto con una persona malata. La via primaria sono le goccioline del respiro delle persone infette ad esempio tramite:

- la saliva, principalmente tossendo e starnutendo, ma anche respirando e parlando
- contatti diretti personali
- le mani, ad esempio toccando con le mani contaminate (non ancora lavate) bocca, naso o occhi

In casi rari il contagio può avvenire attraverso contaminazione fecale.

Normalmente le malattie respiratorie non si trasmettono con gli alimenti, che comunque devono essere manipolati rispettando le buone pratiche igieniche ed evitando il contatto fra alimenti crudi e cotti.

Studi sono in corso per comprendere meglio le modalità di trasmissione del virus. Un aspetto controverso è la rilevanza statistica del contagio tramite bioaerosol. E' noto infatti che le goccioline (o “droplets”) di maggiore dimensione ($> 10 \mu\text{m}$ circa) tendono a cadere per gravità a breve distanza (1-2 m circa) dalla persona che le ha emesse, mentre quelle più piccole (diametro $< 5 \mu\text{m}$ circa) non risentono della gravità e restano in sospensione formando il cosiddetto bioaerosol. Questo aspetto è rilevante per la gestione impiantistica, in quanto potenziale meccanismo di contaminazione che potrebbe essere influenzato in maniera significativa dalle modalità di gestione degli impianti di climatizzazione, in particolare grazie all'azione combinata della diluizione per ricambio d'aria e della filtrazione.



(Pubblicazione REHVA COVID-19 guidance document, April 3, 2020)

4. Tipologie di aree

E' opinione condivisa fra gli operatori del settore che le azioni principali da intraprendere nel ricovero di pazienti altamente infettivi siano la segregazione, sia in termini di layout architettonici (presenza di spazi filtro) sia in termini impiantistici (corretta differenza di pressione fra ambienti adiacenti), la diluizione della concentrazione del virus aerotrasportato attraverso frequenti ricambi d'aria e laddove è possibile realizzarlo il controllo della contaminazione dell'ambiente esterno mediante filtrazione assoluta dell'aria espulsa.

Le aree da trattare e pressurizzare negativamente non sono solo quelle destinate ai pazienti, ma anche quelle per gli operatori, i visitatori e di supporto alle attività come depositi, laboratori, ecc.

Le aree che dovrebbero essere trattate e pressurizzate negativamente sono indicativamente: aree di isolamento intensivo, medio e basso; filtri; bagni; laboratori e depositi sporco; atrii e sale di attesa; obitori e sale di autopsia; aree di relax per operatori; aree di confinamento; aree di triage.

Assume notevole importanza l'organizzazione delle aree e degli spazi con particolare riferimento alla dislocazione dei locali, ai percorsi sporco e pulito e alla separazione delle diverse tipologie di aree mediante filtri a pressione negativa.

Si riporta nel seguito una possibile suddivisione delle aree critiche in base al tipo di trattamento.

Area critica ad alto rischio (rossa)

- malati con ventilazione invasiva intensiva (intubati - alta intensità)
- malati con ventilazione non invasiva semintensiva (CPAP - media intensità)

Area critica a medio rischio (arancione)

- malati con ventilazione non invasiva (con maschera facciale) o respirazione in aria ambiente (bassa intensità)

Area critica a basso rischio (gialla)

- camere singole isolate con pazienti sospetti infetti da coronavirus

Nella gestione emergenziale è altrettanto importante l'adozione di ulteriori azioni volte alla limitazione del numero di utenti (chiusura o diversa dislocazione dei servizi non essenziali) e di visitatori, facilitazione all'accesso da parte dei pazienti ed operatori, individuazione e separazione di percorsi esclusivi. Insomma, tutto quanto necessario per limitare la probabilità di contaminazione e trasmissione (distanziamento sociale, adozione di una organizzazione, gestione e comportamenti proattivi consapevoli) per ridurre il numero di pazienti o sospetti affetti da coronavirus.

5. Consigli e suggerimenti pratici per la gestione degli impianti di trattamento dell'aria

5.1. Generalità

Considerata la modalità di trasmissione del virus e dell'obiettivo primario di limitare la dispersione degli agenti patogeni, il primo consiglio utile è favorire i ricambi d'aria riducendo, per quanto possibile, le turbolenze ed i vortici d'aria nei vari ambienti nonché la miscelazione dell'aria tra le aree a rischio e gli ambienti limitrofi.

L'azione successiva da porre in atto è di gestire le aree a rischio a pressione leggermente negativa e nell'impossibilità a pressione neutra.

Dal punto di vista strutturale l'azione più efficace, laddove realizzabile, è di creare tra le varie aree dei filtri di separazione a pressione leggermente negativa o nulla e percorsi separati sporco/pulito.

5.2. Gestione dell'occupazione degli spazi e aerazione naturale

La raccomandazione generale è di adottare un'organizzazione degli spazi in modo da disincentivare l'assembramento delle persone in aree scarsamente ventilate.

Nelle aree prive di sistemi di ventilazione meccanica la raccomandazione è, ove fattibile e in assenza di controindicazioni di altro tipo, di migliorare il tasso di ricambio d'aria mediante la gestione dell'apertura delle finestre anche a discapito del comfort termico.

Particolare attenzione deve essere posta nella gestione dei flussi d'aria in bagni assoggettati a condotti di estrazione (naturale e forzata) comune fra più ambienti sovrapposti. In questi locali, l'apertura delle finestre può comportare l'inversione del flusso d'aria contaminata dai bagni verso i diversi ambienti.

5.3. Criteri di gestione degli impianti centralizzati

Il consiglio generale è di mantenere gli impianti centralizzati sempre in funzione, calibrando le portate al fine di garantire un adeguato ricambio, pur limitando le turbolenze al fine di ridurre la dispersione di contaminanti negli ambienti. Questo vale sia per l'estrazione e sia per la mandata; per le aree critiche è opportuno mantenere una leggera prevalenza dell'estrazione rispetto alla mandata. Occorre infatti sempre ricordare che il ricambio d'aria è indispensabile per garantire un'adeguata diluizione delle cariche virali eventualmente presenti nell'aria ambiente.

Particolare attenzione andrà posta qualora l'Unità di Trattamento Aria sia dotata di una sezione di recupero energetico del tipo aria-aria o rotativo. In questi casi si raccomanda infatti di verificare che non si verifichino cortocircuiti fra aria espulsa (potenzialmente contaminata) e aria esterna, escludendo nel caso il recuperatore. Si precisa inoltre che non si hanno rischi nelle UTA dotate di recuperatori a

batterie accoppiate (a fluido intermedio) in cui è comunque garantita la totale separazione fra i flussi d'aria espulsa e di rinnovo.

5.4. Impianti con ricircolo

Negli impianti centralizzati con ricircolo (di regola non presenti nelle aree ospedaliere, salvo limitate eccezioni, quali le sale operatorie con impianto a flussi laminari in cui è ammesso il ricircolo locale), i virus presenti nel condotto di ripresa possono rientrare in ambienti anche diversi da quelli da cui sono stati estratti. Pertanto, per gli impianti asserviti ad aree critiche, si consiglia di chiudere le serrande di ricircolo e operare a tutt'aria esterna, anche a scapito del comfort ambientale nel caso in cui l'impianto non fosse in grado di gestire i maggiori carichi termici che ne derivano.

5.5. Ventilatori, Ventilconvettori e similari

Nelle aree a rischio si raccomanda molta cautela nell'uso di sistemi di climatizzazione con ricircolo della sola aria interna, quali gli impianti a ventilconvettori, anche a discapito del comfort ambientale. Tali impianti, se presenti, è consigliabile mantenerli spenti, in particolare nelle stagioni intermedie. Nella stagione invernale, qualora le condizioni di comfort termico siano insufficienti si può supplire con radiatori elettrici a piastra perché facilmente sanificabili. Nella stagione estiva, nel caso di spegnimento degli impianti di raffrescamento e deumidificazione, occorrerà valutare attentamente i rischi connessi per il personale e i degenti derivanti da un eccessivo peggioramento delle condizioni termoigrometriche in ambiente. In ogni caso, si raccomanda di applicare ai terminali le usuali pratiche di sanificazione adottate per qualsiasi superficie potenzialmente contaminata valutando attentamente un eventuale aumento della periodicità delle manutenzioni commisurata ai maggiori rischi di contaminazione degli addetti.

5.6. Pulizia dei condotti di distribuzione dell'aria e cambio filtri

La pulizia dei condotti non è efficace contro la trasmissione dell'infezione da stanza a stanza perché il sistema di ventilazione non è una fonte di contaminazione se le azioni poste in essere sono conformi alle raccomandazioni del presente documento con particolare riferimento agli impianti con ricircolo.

Pertanto, non si ritengono necessarie modifiche alle normali procedure di pulizia e manutenzione dei condotti.

Per le UTA **non** asservite ad aree critiche, non si ritiene che sia necessario adottare particolari misure oltre a quelle già previste per la manutenzione ordinaria.

Per le UTA asservite ad aree critiche, si dovrà prestare attenzione per le attività di manutenzione ed in particolare alla sostituzione dei filtri presenti sulla macchina e sui terminali prevedendo specifiche procedure, condivise con i Referenti Sanitari ed il Servizio di Prevenzione e Protezione (SPP), in base alle varie tipologie di attività.

Si consigliabile sempre di:

- effettuare la sostituzione dei filtri ad impianto spento ed in stretto coordinamento con i Referenti Sanitari ed il servizio di Prevenzione e Protezione
- sostituire i filtri dell'UTA e dei sistemi di sola estrazione adottando una specifica procedura con addetti formati e idonei DPI per prevenire possibili contaminazioni
- sostituire i filtri dei terminali in aree critiche in coordinamento e con il supporto degli operatori sanitari
- sostituire i filtri dei terminali in aree ex critiche adottando una specifica procedura con addetti formati e idonei DPI per prevenire possibili contaminazioni
- i rifiuti (filtri) devono essere trattati ed eliminati come materiale infetto categoria B (UN3291).
- i rifiuti dopo la rimozione devono essere riposti in appositi contenitori idonei per il trasporto ad impianto di smaltimento.

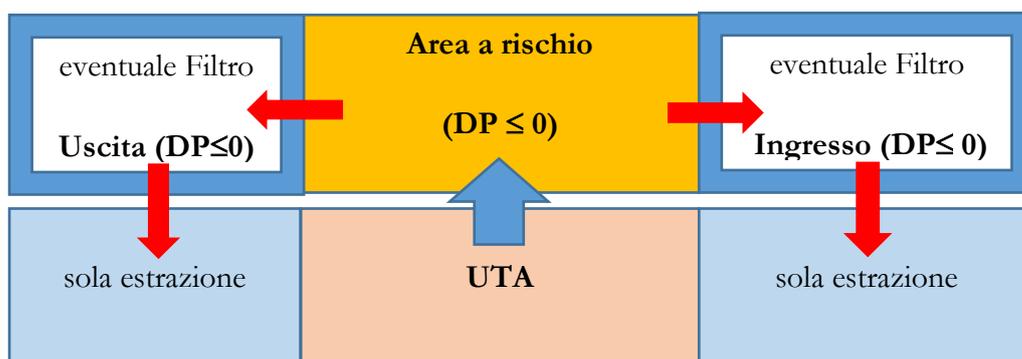
6. Organizzazione delle aree

Nel contesto trattato, le varie aree possono essere distinte in base alla loro destinazione d'uso: aree a rischio o critiche; filtri di separazione; altre aree.

A seconda della destinazione d'uso dell'area, possono essere associati delle tipologie di impianti di trattamento aria come ad esempio:

- impianti che prevedono immissione e/o estrazione (isolamento, contenimento, sale operatorie, sale di rianimazione, camere di degenza, ecc.)
- impianti con sola estrazione (bagni, filtri, ecc.)

A livello organizzativo delle aree a rischio, in figura, è riportata una possibile schematica organizzazione che sostanzialmente prevede dei filtri di separazione in ingresso/uscita e un semplice percorso lineare fra pulito e sporco di locali disposti in sequenza.



Ai fini della separazione delle diverse aree, nei casi di adattamento di aree esistenti, è sempre preferibile creare dei filtri di separazione anche a pressione neutra e la separazione fra percorso pulito e sporco.

6.1. Aree a pressione negativa

Le aree di isolamento o contenimento a pressione negativa sono destinate a pazienti con infezioni patogeniche come il COVID-19 o con ferite acute o croniche. La pressione negativa è ottenuta estraendo una portata d'aria superiore a quella immessa.

In alcuni casi, potrebbe essere di notevole importanza la posizione delle bocchette o griglie di estrazione. In questo senso, la posizione in basso è da preferire rispetto alla posizione in alto perché si diminuisce la dispersione nell'aria delle goccioline (secrezioni respiratorie) riducendone il possibile tragitto per gravità.

6.2. Aree a pressione positiva

Lo scopo della pressione positiva è di garantire che i patogeni presenti nelle aree limitrofe non contaminino il paziente o le attrezzature in quell'area. Ad esempio, la pressione positiva è utilizzata nelle sale operatorie per proteggere il paziente, il personale sanitario e i materiali medicali sterili. La pressione positiva è ottenuta mediante immissione di aria filtrata con portata superiore a quella estratta.

7. Controllo dello sbilanciamento di pressione

Per prevenire una pressione sbilanciata, è necessario effettuare controlli periodici.

Un possibile elenco può essere così sintetizzato:

- monitorare la pressione delle aree direttamente interessate e di quelle adiacenti
- verificare il corretto funzionamento delle serrande
- verificare la presenza di ostruzioni dei diffusori di immissione e delle griglie di estrazione all'interno della stanza; gli occupanti possono bloccarli nel tentativo di migliorare il loro comfort termico
- controllare le prestazioni di eventuali cappe di aspirazione e cappe di sicurezza biologica all'interno della stanza e nelle adiacenti sale. Le scarse prestazioni di queste unità influiscono sul bilanciamento dell'aria all'interno delle stanze vicine
- controllo periodico dei filtri adottando adeguate precauzioni per i filtri delle estrazioni

8. Adattamento di impianti preesistenti

Nella maggior parte dei casi, i sistemi di trattamento aria non sono facilmente adattabili alle nuove esigenze emergenziali. In genere, possono essere necessari interventi importanti, come ad esempio la separazione dei flussi immessi/estratti o la separazione delle aree asservite. In genere, questi interventi sono molto costosi ed in particolare richiedono tempi elevati di realizzazione.

La dispersione e trattamento degli agenti patogeni all'interno delle aree a rischio può essere gestita con diversi approcci:

- rimodulazione degli impianti per modificare il percorso dell'aria immessa/estratta
- trattamento mediante radiazioni ultraviolette (UV)

A ciascun tipo di intervento sono associati costi diversi, a volte molto importanti. Una generalizzazione non è facile e sarebbe anche fuorviante. In particolare, occorre sottolineare che non ci sono evidenze e studi scientifici che dimostrino l'efficacia dei sistemi che prevedono l'uso delle radiazioni ultraviolette. L'efficacia di questi sistemi nei condotti è quasi nulla per via della velocità dell'aria.

9. Generalità sulle pressioni delle aree

Sono riportati nel seguito alcune indicazioni di carattere generale che devono essere sempre supportate, per quanto possibile, da pareri di specialisti del settore e dai competenti organismi sanitari.

Aree a rischio: occorre favorire i ricambi d'aria limitando le turbolenze e occorre mantenerle a pressione leggermente negativa (rispetto alle aree limitrofe) o neutra.

Aree aperte al pubblico o con stazionamento di persone: occorre favorire i ricambi d'aria limitando le turbolenze e occorre mantenerle a pressione leggermente negativa (rispetto alle aree limitrofe) o neutra.

Aree non a rischio asservite ad impianti senza ricircolo: possono essere mantenuti nelle ordinarie condizioni di funzionamento.

Punti di espulsione aria:

- preferibilmente posizionati sopra il tetto a sufficiente distanza (indicativamente, almeno 10 m) dalle prese d'aria esterna
- se espulsione in facciata ad una quota superiore a 2 m (misura orientativa): a sufficiente distanza da prese d'aria esterne, distanziata lateralmente da porte e finestre anche per tutta la proiezione in verticale
- se espulsione in facciata ad una quota inferiore a 2 m (misura orientativa): a sufficiente distanza da prese d'aria esterne, distanziata lateralmente da porte e finestre, flusso possibilmente verso il basso e perimetrazione dell'area circostante
- valutare oculatamente, a seconda dei casi, l'eventuale inserimento di filtri sull'estrazione dell'aria dagli ambienti a rischio di contaminazione (compatibilmente con le caratteristiche del ventilatore di ripresa)

Punti di estrazione aria: preferibilmente in basso

10. Riepilogo dei possibili ambiti di intervento

Si riporta nel seguito un possibile elenco (sicuramente non esaustivo) delle azioni da porre in atto nelle aree a rischio o critiche **evidenziando la necessità di uno stretto coordinamento tra gli Uffici Tecnici, la Direzione Sanitaria, il Servizio di prevenzione e Protezione (SPP) e i referenti delle aree interessate (Primario e Caposala) al fine di ottimizzare gli interventi dal punto di vista sanitario, edilizio/impiantistico ed organizzativo preservando la sicurezza di tutto il personale medico, infermieristico, addetti, operatori direttamente interessati e degli occupanti le aree limitrofe:** filtri di separazione fra aree critiche ed altre aree; percorsi sporco/pulito; evitare turbolenze; aree a pressione negative; ricambi d'aria. L'ordine nell'elencazione non indica preminenza/importanza.

11. Stato degli impianti

Si riporta nel seguito una tabella esemplificativa con le indicazioni consigliate circa il funzionamento degli impianti. Il funzionamento effettivo degli impianti deve essere valutato da specialisti del settore, sulla base dell'organizzazione delle aree, della tipologia degli impianti e da valutazioni congiunte con gli organismi preposti quali le Direzioni Sanitarie o Responsabili Sanitari nonché il Servizio di Prevenzione e Protezione.

Impianto	Aree a Rischio	Altre Aree
Impianto a tutt'aria esterna con filtrazione assoluta (es. aree operatorie, aree rianimazione, aree immunodepressi, ecc..)	<i>Da valutare caso per caso</i> Nel caso di trasformazione ad area critica: gestione a pressione negativa. Possibili problemi di comfort termico.	<i>Normalmente acceso</i>
Impianto a tutt'aria esterna senza filtrazione assoluta (es. camere di degenza, laboratori, aree comuni, ecc.)	<i>Da valutare caso per caso</i> Laddove possibile, gestione a pressione negativa rimodulando la mandata ed in casi estremi spegnendola. Possibili problemi di comfort termico.	<i>Normalmente acceso</i>
Impianto misto aria primaria-acqua con trattamento locale dell'aria ambiente in ricircolo (es. camere di degenza, laboratori, aree comuni, ecc..)	<i>Da valutare caso per caso</i> Mantenere in funzione l'impianto aria primaria; spegnere i terminali, salvo nei casi in cui le condizioni di comfort termico a terminali spenti siano inaccettabili.	<i>Da valutare caso per caso</i> Mantenere in funzione l'impianto aria primaria; spegnere i terminali, salvo nei casi in cui le condizioni di comfort termico a terminali spenti siano inaccettabili.
Sola estrazione (es. bagni, filtri, ecc.)	<i>Acceso</i>	<i>Acceso</i>

12. Conclusioni

Un importante contributo al miglioramento della qualità dell'aria, con particolare riferimento alla presenza di agenti patogeni, è il corretto dimensionamento e gestione degli impianti di trattamento aria.

Le aree correttamente gestite e pressurizzate, riducono in modo sostanziale il contenuto e la diffusione di contaminanti presenti nell'aria e quindi la probabilità di infezioni riducendo nel complesso il rischio epidemiologico.

13. Suggerimenti

Se si ritiene di fornire utili suggerimenti, osservazioni o contributi scrivere una e-mail al seguente indirizzo info@ingv-pc.org specificando come oggetto: COVID-19 – Impianti di trattamento aria.

14. Contributi redazionali

Questo documento è stato redatto con la supervisione del Prof. Marco Masoero (Politecnico di Torino) con il contributo di professionisti nel seguito elencati in ordine alfabetico:

Giuliana Barbano, Aldo Celano, Claudio Chiocchia, Cristina Molineris, Alessandro Paudice, Remo Giulio Vaudano

15. Bibliografia

- REHVA COVID-19 guidance document, April 3, 2020
https://www.rehva.eu/fileadmin/user_upload/REHVA_COVID-19_guidance_document_ver2_20200403_1.pdf
https://www.rehva.eu/fileadmin/user_upload/REHVA_Literature_COVID-19_guidance_document_ver2_20200403_01.pdf
- UNI 10339 – Impianti aeraulici ai fini di benessere: gestione, classificazione e requisiti.
- DOCUMENTI AICARR SU COVID-19, scaricabili dal sito www.aicarr.org
 - Gli impianti e la diffusione del SARS-CoV2-19 nei luoghi di lavoro
 - Protocollo per la riduzione del rischio da diffusione del SARS-CoV2-19 mediante gli impianti di climatizzazione e ventilazione esistenti
 - Posizione di AiCARR sul funzionamento degli impianti di climatizzazione durante l'emergenza SARS-CoV2-19
 - Protocollo per la riduzione del rischio da diffusione del SARS-CoV-2 mediante gli impianti di climatizzazione e ventilazione in ambienti sanitari

- UNI 10339 – Impianti aeraulici ai fini di benessere: gestione, classificazione e requisiti.
- UNI CEN/TS 16244: Ventilazione negli ospedali
- UNI 11425: Impianto di ventilazione e condizionamento a contaminazione controllata (VCCC) per blocco operatorio
- Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities (2003)
<https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/environmental/background/air.html#c3a>

Allegato:

- documento predisposto dal Gruppo di Lavoro "Impianti-Sars-COV-2" coordinato dai Consiglieri Nazionali Ingg. Roberto Orvieto e Remo Giulio Vaudano



CONSIGLIO NAZIONALE
DEGLI INGEGNERI



presso il
Ministero della Giustizia

Egregio Presidente del Consiglio dei
Ministri
Giuseppe Conte
presidente@pec.governo.it

e, p.c.

Al Capo Dipartimento della Protezione Civile
Dott. Angelo Borrelli
segreteriaacd@protezionecivile.it
protezionecivile@pec.governo.it

CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI
18/03/2020 U-rsp/2118/2020



Al Ministro del Lavoro
Sen. Nunzia Catalfo
gabinettoministro@pec.lavoro.gov.it

Al Ministro della Salute
On. Roberto Speranza
seggen@postacert.sanita.it

OGGETTO: Misure impiantistiche per il contenimento del contagio da COVID-19

Illustre Presidente,

tramettiamo il documento predisposto dal nostro Gruppo di Lavoro "Impianti-Sars-COV-2" coordinato dai Consiglieri Nazionali Ingg. Roberto Orvieto e Remo Giulio Vaudano.

Distinti saluti.

IL CONSIGLIERE SEGRETARIO

(Ing. Angelo Valsecchi)

IL PRESIDENTE

(Ing. Armando Zambrano)



I CONSIGLIO NAZIONALE
DEGLI INGEGNERI

CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI
Via XX Settembre, 5
00187 Roma

Gruppo di lavoro – Impianti e SARS-CoV-2

Misure impiantistiche per il contenimento del contagio da COVID-19.

Con la presente si intende porre all'attenzione del Vostro Ufficio alcune misure integrative, per il contenimento del contagio, allo scopo di contrastare e contenere il diffondersi del virus SARS-CoV-2.

Le misure messe in atto della Presidenza del Consiglio dei Ministri, mettendo al primo posto la salute dei cittadini, denotano una grande azione di ammirevole responsabilità del nostro Governo, azione che, come organo centrale dell'ingegneria italiana, abbiamo supportato con ogni mezzo verso i nostri 270 mila ingegneri iscritti agli Ordini professionali territoriali.

Questo Consiglio Nazionale, al fine di fornire supporto tecnico specialistico per l'emergenza del Paese, ha formato un gruppo di lavoro per effettuare un'analisi, che desideriamo sottoporre alla Vostra rispettabile attenzione, in merito ad alcuni aspetti tecnico-impiantistici, fin d'ora trascurati e non comunicati, da parte delle Istituzioni preposte, che hanno correttamente puntato, in primis, verso misure del contenimento del contagio più generali ed urgenti.

Il Ministero della Salute, nelle sue linee guida, ha fornito dati in merito alla vita del virus in aria e sulle superfici, come anche l'Organizzazione Mondiale della Sanità. Dalle pubblicazioni scientifiche si è appreso che la morfologia del nuovo virus, di tipo rotondeggiante, presenterebbe un diametro di circa 100-150 nm (circa 600 volte più piccolo del diametro di un capello umano).

Se pur ad oggi, le modalità di contagio ufficialmente pubblicate, non riportino indicazioni precise sulle modalità di trasmissione per "aerotrasto" di goccioline in sospensione, si intende, in via precauzionale, porre l'attenzione sul rischio di contaminazione degli ambienti interni, in presenza di persone infette, dovuto alle apparecchiature per la climatizzazione che operano un ricircolo forzato dell'aria dell'ambiente stesso.

Ogni apparecchiatura "terminale", solitamente impiegata per la climatizzazione dei locali interni, dispone di un ventilatore per il prelievo ed ricircolo dell'aria e di normali filtri, generalmente non progettati per trattenere virus (si vedano le figure da 1 a 6). Questo potrebbe significare che tali apparecchi, in presenza di una persona infetta in un locale, "aspirando" in modo forzato l'aria interna (con le sue particelle in sospensione) e "riproiettandola" nel medesimo ambiente, per sua funzione con una determinata gittata, potrebbero rappresentare dei "diffusori" degli agenti patogeni. Il successivo contatto, dell'aria prelevata dall'ambiente, sulla batteria calda o fredda, presente all'interno di questi tipi di apparecchi per la climatizzazione, potrebbe non essere sufficiente per abbattere il virus.

Non sono inoltre da trascurare le apparecchiature per la climatizzazione centralizzata, o di zona, che talvolta dispongono di unità per la miscelazione dell'aria ripresa dagli ambienti con l'aria esterna, effettuando così il ricircolo, anche se in misura parziale, degli agenti prelevati dall'ambiente. Anche queste, dispongono di filtri normalmente non idonei a trattenere virus e comunque, in generale, non tutte queste macchine dispongono degli accorgimenti necessari per neutralizzarlo.

La stagione ci viene fortunatamente in aiuto, con un clima temperato per la nostra penisola, il che può favorire, l'apertura delle porte e delle finestre, promuovendo il fermo di ogni apparecchio per la climatizzazione che prevede il ricircolo dell'aria interna agli ambienti (si vedano le figure da 1 a 6), potenzialmente pericoloso per la circolazione del virus, nonché, l'esclusione della miscelazione nelle unità di climatizzazione centralizzata, o di zona, evitando così il ricircolo dell'aria prelevata dagli ambienti, garantendone l'espulsione diretta in atmosfera, a vantaggio di un ricambio dell'aria con sola aria prelevata dell'esterno (si veda lo *schema 1*), da attuarsi per tutte quelle macchine potenzialmente pericolose per il ricircolo degli agenti patogeni in ambiente.

Riteniamo che la riflessione portata avanti dovrebbe essere valutata, quale misura aggiuntiva per il contenimento del contagio in quanto è stata prescritta, in tutto il territorio nazionale, la chiusura di tutte le attività commerciali e la sospensione delle attività dei reparti aziendali non indispensabili alla produzione, ma rimangono comunque ancora attive parecchie aziende, compagnie ed istituti "in modo da garantire il funzionamento dei servizi bancari, postali, finanziari, assicurativi", nonché i negozi di generi alimentare, anche quelli di grande dimensione, nonché le farmacie e le parafarmacie.

Tenuto conto che:

- l'accesso ai locali di dette attività, ritenute essenziali, viene oggi normalmente disciplinato in modo "razionato" con la possibilità di compresenza di pochi occupanti all'interno, quando dette attività dispongono invece, nella normalità, di caratteristiche volu-planimetriche atte ad ospitare un numero ben superiore di persone,

- per gli uffici è stato incentivato il massimo utilizzo di modalità di lavoro agile, con modalità a distanza, riteniamo che, in mancanza di un livello di conoscenza preciso sulle modalità di trasmissione per "aerotrapianto" di goccioline in sospensione contaminate, sarebbe necessario valutare e diffondere tali misure tecniche quali misure aggiuntive per il contenimento del contagio, con un effetto tollerabile, data la situazione di emergenza.

Infine, sarebbe sicuramente da estendere, caso per caso, una specifica valutazione del rischio, atta a esaminare tali misure, anche in alcuni reparti delle strutture ospedaliere, che impiegano apparecchi localizzati di questo tipo o talvolta impianti di zona come quelli raffigurati.

Roma, 12 marzo 2019

I Coordinatori del Gruppo di Lavoro
ing. Roberto Orvieto, ing. Remo G. Vaudano

Si vedano figure da 1 a 6 e schema nella pagina successiva.

