

Commissione Energia e Impianti Tecnologici

Commissione Impianti Elettrici e Speciali

Commissione Clinica Biomedica

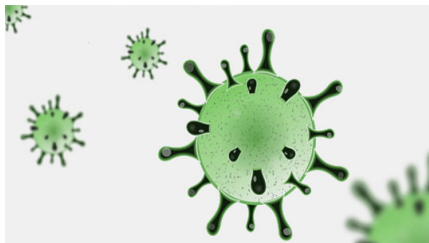
DOCUMENTO DI ORIENTAMENTO

PER LA GESTIONE DI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ARIA

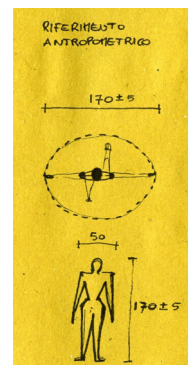
NELLA STAGIONE ESTIVA IN AMBIENTI OSPEDALIERI

AI FINI DELLA RIDUZIONE DEI RISCHI DA AGENTI PATOGENI

NELLA FASE EMERGENZIALE EPIDEMIOLOGICA DA SARS-CoV-2



(Documento suscettibile di variazioni – Rev. 4 – 11.06.2020)



Indice

1	Premessa	3
2	Introduzione	3
3	Scopo	4
4	Campo di applicazione e ipotesi	4
5	Classificazione delle aree	5
6	Classificazione impianti di climatizzazione	6
7	Azioni per l'igiene degli ambienti	8
8	Estratti da documenti ISS	9
9	Suggerimenti per la gestione degli impianti nella stagione estiva per ambienti ospedalieri	21
10	Suggerimenti per le diverse aree	22
10.1	Area critiche: aree di ricovero malati infetti o sospetti da COVID-19	28
10.2	Aree degenza: aree di degenza malati non infetti	29
10.3	Aree operatorie: sale operatorie e pertinenti locali complementari ed integrativi	31
10.4	Aree uffici, studi medici ed assimilabili: aree destinate ad uffici o studi medici	37
10.5	Aree di attesa e comuni	39
10.6	Ascensori e montacarichi	42
10.7	Creazione di filtri di separazione fra aree a diversa destinazione d'uso	43
11	Interventi di ri-avvio e manutenzione	43
12	Conclusioni	47
13	Suggerimenti	48
14	Contributi redazionali	48
15	Riferimenti	49

1 Premessa

La crisi emergenziale pandemica ha colpito ogni ambito del tessuto sociale imponendo misure draconiane ai fini del contenimento del rischio di contagio e della salvaguardia della salute di tutta la popolazione.

Il contenimento della diffusione del contagio ha richiesto una revisione completa dell'organizzazione sociale prevedendo il confinamento e il distanziamento degli individui nonché l'adozione di specifici DPI.

In questo contesto è stato completamente stravolto il quadro esigenziale degli individui modificandone le abitudini in ragione di un diritto fondamentale alla salute a scapito di già precarie garanzie economiche ed occupazionali.

Con il prolungarsi del confinamento e conseguente forte riduzione delle attività si accentua sempre più il divario tra il diritto alla salute e la competitività imprenditoriale a garanzia di livelli occupazionali e retributivi accettabili.

Pertanto, ai fini del mantenimento della coesione sociale, occorre trovare un “nobile” equilibrio fra esigenze a volte opposte e contrastanti.

In questo senso, la soluzione è da ricercare in una ripartenza ragionata che preveda una diversa organizzazione sociale e lavorativa ed obiettivi scaglionati nel tempo a salvaguardia di beni comuni costituzionali come il diritto alla salute e al lavoro.

2 Introduzione

Il presente documento nasce con l'obiettivo di descrivere le azioni da programmare per consentire il riavvio, la riorganizzazione e la gestione delle attività lavorative nel periodo emergenziale in conseguenza della diffusione del virus SARS-CoV-2 (cosiddetto “coronavirus”) causa della malattia COVID-19.

Il documento tiene conto delle indicazioni riferite alla normativa emessa a seguito della dichiarazione dello stato di emergenza nazionale del 31 gennaio 2020 e alla sua evoluzione, della conoscenza tecnica e dell'esperienza degli estensori. Le misure individuate nel presente documento vogliono essere un esempio, non esaustivo, ma concreto delle attività proattive da mettere in atto.

3 Scopo

Con riferimento agli impianti di climatizzazione, lo scopo del presente documento è di fornire suggerimenti ed indicazioni a supporto delle azioni da intraprendere per il riavvio e mantenimento nel tempo delle attività lavorative ai fini della riduzione/contenimento dei rischi epidemiologici da **SARS-CoV-2**.

4 Campo di applicazione e ipotesi

I suggerimenti o consigli descritti nel presente documento si applicano ad impianti di trattamento aria asserviti ad ambienti sanitari sulla base delle seguenti ipotesi:

- a) La qualità dell'aria negli ambienti, indipendentemente dagli effetti sulla salute, ha un'importante influenza sul benessere psicofisico delle persone
- b) La probabilità di contrarre il virus per inalazione attraverso la respirazione è proporzionale alla sua concentrazione in ambiente nonché del tempo di esposizione.
- c) Implicitamente, nel modello di calcolo della probabilità di contrarre il virus, si è assunto che la distribuzione delle cariche virali elementari siano uniformi in tutto il volume con potenziali infetti (cap. 10)
- d) Ad oggi non esistono studi che escludano con certezza la trasmissione del virus via aerosol ovvero particelle di diametro inferiore ai 5 μm che rimangono in sospensione per lungo tempo. Questo impone che nella valutazione del rischio di contagio occorre oculatamente soppesare il contributo dovuto ai diversi modi di circolazione (movimentazione) dell'aria nell'ambiente.
- e) Gli impianti di climatizzazione concorrono alle modalità di circolazione dell'aria negli ambienti.
- f) Le ultime disposizioni governative, oltre a imporre la rivisitazione dell'organizzazione nel suo complesso, dispongono anche l'adozione dispositivi di protezione collettivi ed individuali ai fini della riduzione del rischio di diffusione degli agenti patogeni
- g) Fra le varie definizioni, accezioni ed uso della mascherina chirurgica è oramai da tutti accettato (anche in modo inconsapevole) che deve essere indossata per proteggere gli altri e indirettamente se stessi. Quindi la mascherina chirurgica deve essere intesa come un dispositivo di protezione collettivo e non individuale (serve a proteggere tutti).

- h) Classificazione o destinazione d'uso delle aree/ambienti. La diluizione delle cariche virali in ambiente dipende principalmente dal volume e dal tasso di ventilazione (ricambi d'aria). I ricambi d'aria si ottengono immettendo o estraendo aria nell'ambiente. Nel primo caso, avremo un ambiente a pressione positiva rispetto all'esterno nel senso che l'aria uscirà dall'ambiente verso l'esterno. Nel secondo caso, avremo un ambiente a pressione negativa rispetto all'esterno nel senso che l'aria entrerà dall'ambiente esterno verso l'interno. Nel primo caso, se l'ambiente è infetto ci sarà la diffusione del virus verso gli ambienti limitrofi. Viceversa, nel secondo caso se l'ambiente è sano ci sarà la migrazione degli agenti patogeni dall'esterno verso l'interno. Pertanto, la tipologia di gestione (pressione negativa o positiva) deve tener conto della classificazione o destinazione d'uso degli ambienti.

Nella gestione emergenziale assume notevole importanza, oltre alle prassi raccomandate e alla prescrizione di indossare DPI specifici, 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 (critiche e non) mediante filtri a pressione negativa.

Ai fini della riduzione del rischio da infezioni da agenti patogeni ed in particolare dal SARS-CoV-2 gli impianti di climatizzazione assumono un ruolo centrale per garantire i ricambi d'aria per ridurre la concentrazione in ambiente delle cariche virali elementari.

Altrettanto decisivo è il controllo dell'umidità non solo per ragioni di comfort, ma anche perché bassi valori di umidità relativa favoriscono l'evaporazione delle gocce (droplets) emesse da persone potenzialmente infette, da cui si generano particelle di diametro inferiore a 5 µm che possono causare diffusione del virus a distanze maggiori di 2 m (aerosol).

5 Classificazione delle aree

Area critiche: aree di ricovero malati infetti o sospetti da covid-19

Area degenza: aree di degenza malati non infetti

Aree uffici, studi medici ed assimilabili: aree destinate ad uffici o studi medici

Aree ambulatoriali: locali attrezzati per visite mediche e cure specialistiche che non richiedono una degenza

Aree di attesa e comuni: aree comuni con un probabile numero di persone o dove possono verificarsi assembramenti.

Aree operatorie: sale operatorie e pertinenti locali complementari ed integrativi

6 Classificazione impianti di climatizzazione

Gli impianti di climatizzazione che prevedono un trattamento dell'aria possono essere classificati in:

- Impianti con trattamento centralizzato della portata d'aria totale (detti anche “impianti a tutt'aria”)
- Impianti con trattamento centrale della sola aria esterna di rinnovo e trattamento finale locale (detti anche “impianti misti”)
- Impianti con solo trattamento locale.

Negli impianti a tutt'aria, si demanda all'aria trattata centralmente dall'Unità di Trattamento Aria (UTA) il controllo sia delle condizioni termo-igrometriche dell'ambiente (temperatura e umidità relativa) sia dei parametri di qualità dell'aria (attraverso il ricambio e la filtrazione). La portata d'aria elaborata comprende in genere una quota di aria esterna di rinnovo e una quota di aria di ricircolo, salvo i casi in cui questo sia esplicitamente vietato dalle normative (è il caso degli ospedali in Italia).

Negli impianti misti, l'UTA tratta sola aria esterna per controllare l'umidità relativa e la qualità dell'aria, mentre il controllo di temperatura è demandato alle unità terminali poste in ambiente.

Negli impianti con solo trattamento locale, il ricambio d'aria e il controllo di temperatura ambiente sono gestiti direttamente dalle unità terminali: si tratta quindi di una soluzione più semplice delle precedenti dal punto di vista della realizzazione e dei costi iniziali, in quanto non prevede né le UTA, né le reti aerauliche.

Negli impianti a tutt'aria o misti sono generalmente presenti due ventilatori:

- Il ventilatore di mandata che preleva l'aria dall'esterno (o da una sezione di miscela, nel caso di impianti con ricircolo), la fa passare attraverso i vari stadi di riscaldamento/raffrescamento, umidificazione/deumidificazione e filtrazione, presenti nell'UTA, e la invia alla rete di mandata.

- Il ventilatore di ripresa, collegato alla rete di estrazione dell'aria dai vari ambienti, che espelle infine l'aria esausta all'esterno; in molti casi, fra sezione di mandata e sezione di ripresa dell'UTA è inserito un recuperatore di energia termica, che ha lo scopo di ridurre il fabbisogno energetico dovuto al trattamento termoigrometrico dell'aria di rinnovo.

Gli impianti a tutt'aria sono generalmente utilizzati in ambienti a elevato tasso di occupazione, quali cinema, teatri, sale conferenze, aule universitarie, supermercati e impianti sportivi, nonché nei casi in cui è necessario garantire un controllo spinto della contaminazione dell'aria (ospedali, camere bianche, ecc.). Per questi impianti la portata d'aria è generalmente determinata in base ai carichi termici e assume valori tipicamente compresi fra 3 e 8 volumi/ora, di cui 1-2 volumi di aria esterna e i restanti di aria di ricircolo dell'aria ambiente. Valori di portata ancora più alti (tipicamente 12-15 vol/h) sono richiesti in ambienti ospedalieri ad elevata intensità di cura, quali i reparti operatori o di terapia intensiva.

Gli impianti misti sono utilizzati soprattutto dove sia necessario regolare agevolmente le condizioni termo-igrometriche di ciascun ambiente, come ad esempio negli uffici e negli alberghi. Negli impianti misti l'aria trattata è tutta aria esterna e viene indicata come "aria primaria"; la portata di aria primaria è calcolata in base alle esigenze di ricambio e di controllo di umidità, con valori tipici di 1-2 volumi/ora; le unità e i terminali di trattamento locale trattano l'aria ambiente (detta anche "aria secondaria") in ricircolo locale e sono tipicamente dimensionati per coprire il carico termico sensibile ambiente.

Le unità di trattamento locale sono perlopiù costituite da terminali ad acqua (ad esempio piccole UTA a servizio di un numero limitato di ambienti o ventilconvettori, detti anche *fan-coil*), nel qual caso questi impianti sono denominati "impianti misti aria-acqua". In alternativa, i terminali locali possono essere costituiti da unità a pompa di calore del tipo ad espansione diretta (come, ad esempio, nei sistemi *split*), in cui il trattamento termico dell'aria secondaria è realizzato attraverso uno scambiatore aria-fluido refrigerante, in cui avviene l'evaporazione (in raffrescamento) o la condensazione (in riscaldamento) del fluido che opera il ciclo termodinamico. In entrambi i casi il terminale di trattamento locale è dotato di un ventilatore che movimentata l'aria secondaria e di un filtro a bassa efficienza.

Negli edifici di più recente costruzione, sono molto diffusi, come alternativa alle unità terminali dotate di ventilatore, dispositivi che sfruttano diversi meccanismi di scambio termico, quali le travi fredde attive (unità in cui l'aria primaria agisce da "motore" e mette in movimento l'aria secondaria attraverso il fenomeno dell'induzione fluidodinamica) e i pannelli radianti a soffitto o a pavimento (più raramente a

parete); per questi ultimi non si può parlare di “aria secondaria” in quanto lo scambio termico avviene prevalentemente per irraggiamento, a cui si associano limitati movimenti dell’aria per convezione naturale.

Gli impianti con solo trattamento locale possono essere pensati come una versione semplificata degli impianti misti. Essi non prevedono il trattamento centrale dell’aria di rinnovo, che è gestita direttamente dalle unità terminali (piccole UTA, ventilconvettori o unità interne di impianti split). Le varianti più semplici di tali impianti (quali i classici e ormai desueti condizionatori da finestra, o i ventilconvettori con presa di aria esterna) non sono però in grado di garantire un controllo preciso delle condizioni termoigrometriche e della qualità dell’aria.

Si ricorda infine che, in molti casi, le unità di trattamento locale si limitano ad effettuare il controllo della temperatura e parzialmente dell’umidità relativa ambiente, senza determinare il ricambio d’aria: è il caso degli impianti di riscaldamento a radiatori, degli impianti di riscaldamento/raffrescamento a ventilconvettori senza presa d’aria esterna, o degli impianti a pompa di calore invertibile tipo *split/multisplit*, molto diffusi, fra gli altri, nelle abitazioni, negli uffici, negli spazi commerciali e negli alberghi. È chiaro che, in questi casi, il ricambio d’aria è garantito dalle sole infiltrazioni d’aria incontrollate o dall’apertura volontaria dei serramenti, a meno che l’ambiente non sia dotato di un separato impianto di ventilazione meccanica controllata (VMC). La situazione più critica, rispetto al rischio di cross contaminazione, si ha nel caso in cui l’unità di trattamento locale opera in ricircolo a servizio di più ambienti, senza apparato di aria esterna di rinnovo.

7 Azioni per l’igiene degli ambienti

L’art. 1 del D.M. 274/1997 definisce:

- attività di pulizia quelle che riguardano il complesso di procedimenti e operazioni atti a rimuovere polveri, materiale non desiderato o sporcizia da superfici, oggetti, ambienti confinati ed aree di pertinenza
- attività di disinfezione quelle che riguardano il complesso dei procedimenti e operazioni atti a rendere sani determinati ambienti confinati e aree di pertinenza mediante la distruzione o inattivazione di microrganismi patogeni

- attività di sanificazione quelle che riguardano il complesso di procedimenti e operazioni atti a rendere sani determinati ambienti mediante l'attività di pulizia e/o di disinfezione e/o di disinfestazione ovvero mediante il controllo e il miglioramento delle condizioni del microclima per quanto riguarda la temperatura, l'umidità e la ventilazione ovvero per quanto riguarda l'illuminazione e il rumore.

Detersione: eliminare lo sporco. Lo scopo è di: staccare il sudiciume (residui dell'attività lavorativa) dalla superficie; mantenere in sospensione nel veicolo acquoso i medesimi residui, prevenendone la rideposizione; allontanare il veicolo acquoso ed i residui in esso sospesi.

Igienizzare: pulire a fondo una superficie, rimuovendo i batteri e le sostanze nocive.

Sterilizzazione: distruzione di tutte le forme viventi, spore comprese, su un determinato substrato o in un ambiente

8 Estratti da documenti ISS

Si riportano in forma breve estratti (in corsivo) dei rapporti dell'ISS come riferimento sugli argomenti trattati. Nel testo breve sono stati inseriti alcuni commenti e suggerimenti ritenuti utili nel tentativo di chiarire il contenuto.

I rapporti ISS presi in considerazione sono principalmente: il rapporto ISS COVID-19 n. 5/2020 Rev. del 25.05.2020 ed il rapporto ISS COVID-19 n. 33/2020

Il rapporto n. 5 riguarda: “Indicazioni ad interim per la prevenzione e gestione degli ambienti indoor in relazione alla trasmissione dell'infezione da virus SARS-CoV-2”. Questo rapporto, come riportato nel titolo, si riferisce alla trasmissione del virus negli ambienti domestici e lavorativi e riporta le misure generali di protezione e prevenzione della salute del personale e della collettività nell'attuale contesto (nuova fase 2) con riferimento alle temperature estive e possibili ondate di calore.

Il rapporto n. 33 riguarda: “Indicazioni sugli impianti di ventilazione/climatizzazione in strutture comunitarie non sanitarie e in ambienti domestici in relazione alla diffusione del virus SARS-CoV-2”. Questo rapporto, oltre a descrivere i sistemi di ventilazione e climatizzazione, riporta le raccomandazioni operative per la gestione di questi impianti fornendo altresì alcune indicazioni (non esaustive) sul livello di rischio in relazione alle modalità di utilizzo e manutenzione.

Estratto Rapporto ISS COVID-19 n. 5/2020 Rev. 2 “Indicazioni ad interim per la prevenzione e gestione degli ambienti indoor in relazione alla trasmissione dell’infezione da virus SARS-CoV-2. Versione del 25 maggio 2020. Gruppo di Lavoro ISS Ambiente e Qualità dell’Aria Indoor

Misure generali per gli ambienti domestici

In questo ambito, il documento elenca una serie di misure e consigli da adottare, in modo organico su base giornaliera, nel periodo di permanenza nelle abitazioni:

- **Garantire, un buon ricambio dell’aria in tutti gli ambienti domestici¹.** I ricambi dell’aria in modo naturale seppur non controllabili aiutano a diluire la concentrazione di contaminanti negli ambienti *indoor*.
- **Si consiglia di² arieggiare gli ambienti. È preferibile aprire per pochi minuti più volte al giorno (tenendo anche conto del numero di persone presenti), che una sola volta per tempi lunghi.** Durante il ricambio dell’aria³, si consiglia di evitare, per quanto possibile, la formazione di correnti d’aria.
- Negli ambienti⁴ senza finestre (es. ripostigli, bagni, ecc.) dotati di estrattori, al fine di ridurre le concentrazioni di inquinanti, può essere utile prolungare il tempo di funzionamento oltre gli usuali valori previa verifica delle indicazioni del produttore.

Nel caso in cui alcuni ambienti dell’abitazione siano dotati di impianti autonomi fissi di riscaldamento/raffrescamento⁵....

¹ La nota è stata modificata per renderla più chiara

² La nota è stata modificata per renderla più chiara: originale ISS: aprire, finestre e balconi che si affacciano sulle strade meno trafficate e durante i periodi di minore passaggio di mezzi

³ Vedi rapporto n. 33 pag. 21

⁴ La nota è stata modificata per renderla più chiara

⁵ Vedi rapporto n. 33

Misure generali per gli ambienti lavorativi

[omissis..

Di seguito si riportano alcuni consigli, azioni e raccomandazioni generali da mettere in atto giornalmente nelle condizioni di emergenza di questa “nuova fase 2” per limitare ogni forma di diffusione del virus SARS-CoV-2 che devono far parte di un approccio integrato cautelativo e di mitigazione del rischio (non singole azioni a sé) per il mantenimento di una buona qualità dell’aria *indoor* negli ambienti di lavoro, quali:

- In generale è sempre consigliato garantire un buon ricambio dell’aria (con mezzi meccanici o naturali).
- Il ricambio dell’aria deve tener conto del numero di lavoratori presenti, del tipo di attività svolta e della durata della permanenza negli ambienti di lavoro.
- Negli edifici senza specifici sistemi di aerazione può essere opportuno, preferibilmente, aprire quelle finestre e quei balconi che si affacciano sulle strade meno trafficate e durante i periodi di minore passaggio di mezzi, soprattutto quando l’edificio è in una zona trafficata. In generale, si raccomanda di evitare di aprire finestre e balconi durante le ore di punta del traffico o di lasciarle aperte la notte (opzione che è valida durante le giornate di alte temperature estive o nei periodi delle ondate di calore).

Negli edifici dotati impianti di climatizzazione (Unità di Trattamento d’Aria-UTA, o Unità di Ventilazione Meccanica Controllata-VMC) vedi rapporto n. 33/2020 del 25.05.2020

Estratto Rapporto ISS COVID-19 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” - Gruppo di Lavoro Ambiente-Rifiuti COVID-19 - Versione del 25 maggio 2020

Per semplificare la lettura nella tabella successiva sono riassunte le principali indicazioni del rapporto.

Tipologia impianto	Indicazioni
Unità di trattamento aria (UTA)	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 unità terminali idroniche del tipo <i>fan coil</i>	I ventilconvettori devono essere sottoposti ad interventi di pulizia e manutenzione al fine di prevenire la contaminazione degli ambienti serviti a seguito del rilascio di contaminanti chimici e microbiologici da filtri esausti.
Climatizzatori ad espansione diretta o del tipo a <i>split</i>	Gli split devono essere sottoposti ad interventi di pulizia e manutenzione al fine di prevenire la contaminazione degli ambienti serviti a seguito del rilascio di contaminanti chimici e microbiologici da filtri esausti.
Climatizzatori portatili monoblocco	Vedi (riga precedente) Climatizzatori ad espansione diretta o del tipo a <i>split</i>
Cappe aspiranti e a ricircolo	La manutenzione periodica dei filtri riduce i rischi di potenziale contaminazione microbiologica dell'ambiente nel quale sono installate le cappe a ricircolo.

In definitiva, si raccomanda di seguire le indicazioni del produttore⁶.

⁶ NDR

Raccomandazioni operative per la gestione degli impianti

Al fine di definire raccomandazioni operative per la gestione degli impianti di climatizzazione, il documento indica una procedura per la valutazione del rischio e conseguenti modalità di gestione per la riduzione.

Dalla tabella 8 (rif. DM Salute del 30/04/2020) si definisce la probabilità di venire a contatto con un infetto in base agli indicatori della condizione della località.

Tabella 8. DM Salute 30/04/2020, Allegato.	
Probabilità	Condizione nella Regione/Province Autonome
Molto bassa	Nessun nuovo caso negli ultimi 5 giorni
Bassa	Trend dei casi stabile, $R^* \leq 1$, 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
* R_t : tasso di contagiosità dopo l'applicazione delle misure atte a contenere il diffondersi della malattia.	

La probabilità di presenza di un soggetto positivo al SARS-CoV-2 (tabella 8) deve essere messa in relazione con le modalità di utilizzo dell'ambiente di cui alla tabella 9 per ottenere il livello di rischio in ambiente.

Tabella 9. Livello di rischio in ambiente in relazione alla modalità di utilizzo e alla probabilità di presenza di un soggetto positivo al SARS-CoV-2

Descrizione		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	Alto
	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	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

Definito il livello di rischio nella Tabella 9, le raccomandazioni operative da applicare per le varie tipologie di impianto si ricavano dalla successiva tabella 10 e 10bis.

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	01	01	01
Ventilconvettore o similare in ambiente con più occupanti, uno per volta	01	02	02
Ventilconvettore o similare in ambiente con più occupanti	02	10	18
Impianto di ventilazione e/o climatizzazione centralizzato (UTA) a servizio di un unico ambiente, con aspirazione dallo stesso	03	11	19
Impianto di ventilazione e/o climatizzazione centralizzato (UTA) a servizio di un unico ambiente, senza aspirazione o con aspirazione da altro ambiente	04	12	20
Impianto di ventilazione e/o climatizzazione centralizzato (UTA) a servizio di più ambienti, con aspirazione bilanciata da ciascun ambiente	05	13	21
Impianto di ventilazione e/o climatizzazione centralizzato (UTA) a servizio di più ambienti, senza aspirazione o con aspirazione da altri ambienti	06	14	22
Impianto a mobiletti induttori	07	15	14
Impianto a trave fredda passiva (senza aria primaria)	01	01	01
Impianto a trave fredda attiva a induzione (con aria primaria)	07	15	14
Impianto di raffrescamento a pannelli radianti freddi	08	08	08
Impianto di riscaldamento a caloriferi (radiatori)	01	01	01
Impianto di riscaldamento a pavimento radiante	01	01	01
Impianto di riscaldamento ad aerotermi	02	16	23
Impianto di climatizzazione con ventilatore di qualunque genere all'interno dei bagni	09	09	09
Impianto di aspirazione	01	17	17

Tabella 10bis: descrizione delle raccomandazioni operative

n.	Raccomandazioni operative
01	Esercizio ordinario
02	Esercizio a velocità (portata) ridotta che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 2 m/s
03	Esercizio alla massima portata d'aria che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 2 m/s Esclusione di eventuale ricircolo
04	Esercizio alla massima portata d'aria primaria che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 2 m/s Esclusione di eventuale ricircolo
05	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
06	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
07	Esercizio ordinario Esclusione dell'aspirazione dagli ambienti comuni
08	Esercizio ordinario con le raccomandazioni vigenti per l'impianto di ventilazione
09	Disattivare
10	Esercizio a velocità (portata) ridotta che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 1 m/s
11	Esercizio alla massima portata d'aria che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 1 m/s Esclusione di eventuale ricircolo
12	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
13	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
14	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
15	Esercizio alla massima portata d'aria primaria Esclusione a tenuta d'aria di eventuale ricircolo Esclusione dell'aspirazione dagli ambienti comuni
16	Esercizio a velocità (portata) ridotta che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 1 m/s
17	Esercizio alla massima portata (velocità)
18	Esercizio a velocità (portata) ridotta che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 0,5 m/s
19	Esercizio alla massima portata d'aria che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 0,5 m/s. Esclusione di eventuale ricircolo
20	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
21	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
22	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 e dagli ambienti comuni
23	Esercizio a velocità (portata) ridotta che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 0,5 m/s

Al fine di evitare confusioni terminologiche, si riportano nel seguito le definizioni di aria di ricircolo (RCA) e aria secondaria (SEC) tratte dalla norma UNI 16798-3: 2018:

Aria di ricircolo (RCA): aria estratta che viene rimandata al sistema di trattamento e riutilizzata come aria di immissione anche in ambienti diversi

Aria secondaria (SEC): flusso d'aria prelevato da una stanza e reimpresso nella stessa stanza dopo qualsiasi trattamento

Raccomandazioni operative per la ventilazione naturale

Si consiglia⁷ di arieggiare gli ambienti. È preferibile aprire per pochi minuti più volte al giorno (tenendo anche conto del numero di persone presenti), che una sola volta per tempi lunghi. Durante il ricambio dell'aria, si consiglia di evitare, per quanto possibile, la formazione di correnti d'aria.

Raccomandazioni operative in ambiente domestico

Si ritiene che negli ambienti domestici⁸ il contributo degli impianti di climatizzazione alla diffusione del contagio sia trascurabile. Pertanto, non si ritiene di consigliare ulteriori raccomandazioni oltre a quelli previsti dal produttore anche per la pulizia dei filtri.

⁷ NDR

⁸ NDR

Raccomandazioni operative per ventilatori e altri dispositivi di raffrescamento d'ambiente e personale

Tabella 11. Raccomandazioni operative per ventilatori e altri dispositivi di raffrescamento d'ambiente e personale (si veda Tabella 9 per la Matrice di Rischio)

Tipologia di impianto	Rischio Basso o Molto basso	Rischio Moderato	Rischio Alto o Molto alto
Qualunque tipologia di ventilatore in ambiente con un solo occupante	01	01	01
Qualunque tipologia di ventilatore in ambiente domestico occupato da un nucleo familiare in via esclusiva	01	01	01
Ventilatore da tavolo o a piantana, diametro superiore a 25 cm, in ambiente con più occupanti	02	02	02
Ventilatore d'ambiente con filtri di qualunque tipologia (elettrostatico, HEPA, ecc.) in ambiente con più occupanti	02	02	02
Ventilatore a pale da soffitto in ambiente con più occupanti	01	01	01
Climatizzatore carrellato portatile in ambiente con più occupanti	01	04	06
Ventaglio in ambiente con più occupanti	01	01	07
Ventilatore personale in ambiente con più occupanti	01	01	07
Barriera a lama d'aria	01	01	01
Asciugacapelli in ambiente con altri occupanti oltre a parrucchiere e assistito	03	05	08
Asciugacapelli in ambiente in presenza del solo parrucchiere e assistito	01	01	01
Asciugacapelli a casco	01	01	01
Ventilatore da esterno, con o senza nebulizzazione d'acqua	02	02	02

Tabella 11bis. Descrizione delle raccomandazioni operative per ventilatori e altri dispositivi di raffrescamento d'ambiente e personale

n	Raccomandazione
01	Utilizzo ordinario
02	Non utilizzare
03	Utilizzabile ad una distanza superiore a 1,5 m dagli altri occupanti
04	Utilizzabile ad una distanza superiore a 1,5 m dagli occupanti
05	Utilizzabile ad una distanza superiore a 4 m dagli altri occupanti
06	Utilizzabile ad una distanza superiore a 4 m dagli occupanti
07	Utilizzabile ad una distanza superiore a 2 m dagli altri occupanti
08	Utilizzabile ad una distanza superiore a 7 m dagli altri occupanti

Manutenzione degli impianti di ventilazione e condizionamento

Si ritiene che le indicazioni riportate nel documento siano eccessive per tutti gli impianti afferenti ad ambienti in cui non si sia accertato la presenza di un infetto. Pertanto, si ritiene che non siano adottate modalità gestionali e di manutenzione oltre a quanto indicato dal produttore.

Nel caso in cui, in un ambiente asservito ad impianto di climatizzazione, sia accertato un caso di contagio dal virus si ritiene di consigliare:

- la sanificazione delle unità terminali in ambiente adottando procedure codificate che prevedano la pulizia ed igienizzazione mediante l'utilizzo di soluzioni inertizzanti il virus o trattamento a vapore ad una temperatura di almeno 120°C.
- la manutenzione delle macchine e relativi filtri (mandata ed estrazione) secondo le usuali procedure del produttore e l'adozione di specifica procedura per l'eventuale sostituzione dei filtri (si consiglia di indossare DPI integrativi a quelli usuali come ad esempio tuta, mascherina di protezione, ecc...)

Per completezza di esposizione, si ripota nel seguito la tabella della probabilità di contaminazione delle varie sezioni di impianto specificando che eventuali attività o procedure per la manutenzione integrative a quelle previste dal costruttore sono da prendere in considerazione nel caso in cui sia accertato un caso di contagio in ambiente.

Sezione dell'impianto	Probabilità di contaminazione
Terminali di climatizzazione in ambiente con ventilatore (es. split)	Alta
Terminali di climatizzazione in ambiente a induzione (es. trave fredda attiva)	Alta
Terminali statici di climatizzazione in ambiente (es. caloriferi)	Bassa
Canali di mandata aria in esercizio a sola aria esterna da almeno 4 giorni	Minima
Canali di mandata aria in esercizio a ricircolo	Alta
Canali di aspirazione aria da ambienti ordinari	Alta
Canali di aspirazione aria da servizi igienici	Molto alta
UTA/VMC, sezioni di mandata in esercizio a sola aria esterna da almeno 4 giorni	Minima
Filtri aria di mandata in esercizio a sola aria esterna da almeno 10 giorni o dall'ultima sostituzione/sanificazione	Bassa
UTA/VMC, sezioni di mandata in esercizio con ricircolo	Alta
Filtri aria di mandata in esercizio a ricircolo	Molto alta
UTA/VMC, sezioni di espulsione	Alta
Filtri aria di espulsione	Molto alta
Centrali termiche, centrali frigorifere, torri evaporative, dry-cooler	Minima
Sottocentrali con presenza UTA	Bassa
Sottocentrali senza UTA	Minima

Come suggerimento generale condivisibile si riporta l'indicazione contenuta nel documento "Linee guida per la riapertura delle Attività Economiche, Produttive e Ricreative" della Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome [12]: *Favorire il ricambio d'aria negli ambienti interni. In ragione dell'affollamento e del tempo di permanenza degli occupanti, dovrà essere verificata l'efficacia degli impianti al fine di garantire l'adeguatezza delle portate di aria esterna secondo le normative vigenti. In ogni caso, l'affollamento deve essere correlato alle portate effettive di aria esterna. Per gli impianti di condizionamento, è obbligatorio, se tecnicamente possibile, escludere totalmente la funzione di ricircolo dell'aria. In ogni caso vanno rafforzate ulteriormente le misure per il ricambio d'aria naturale e/o attraverso l'impianto, e va garantita la pulizia, ad impianto fermo, dei filtri dell'aria di ricircolo per mantenere i livelli di filtrazione/rimozione adeguati. Se tecnicamente possibile, va aumentata la capacità filtrante del ricircolo, sostituendo i filtri esistenti con filtri di classe superiore, garantendo il mantenimento delle portate. Nei servizi igienici va mantenuto in funzione continuata l'estrattore d'aria.*

9 Suggerimenti per la gestione degli impianti nella stagione estiva per ambienti ospedalieri

Nelle aree critiche (con pazienti affetti da COVID-19) è importante mantenere **la pressione negativa rispetto ai locali/reparti adiacenti comunicanti** per limitare la diffusione delle contaminazioni da agenti patogeni nelle aree limitrofe e comunicanti

Nelle aree critiche i vincoli riguardano:

- Pressione negativa rispetto agli ambienti limitrofi e comunicanti con l'area critica
- Separazione fisica mediante filtri (possibilmente a pressione negativa) fra area critica e le aree limitrofe comunicanti
- Comfort ambientale accettabile per gli operatori sanitari
- Comfort ambientale accettabile per i pazienti

A differenza della stagione invernale o della mezza stagione, nella stagione estiva, nelle aree critiche il comfort ambientale deve essere debitamente tenuto in considerazione nelle scelte organizzative, delle dotazioni dei DPI e di regolazione degli impianti di trattamento aria. Condizioni climatiche interne differenti dalle ottimali possono comportare un forte decadimento delle prestazioni e un aumento dello stress degli operatori sanitari che in alcuni casi possono sfociare malesseri o svenimenti.

Come disquisito in precedenza, per gli ambienti indoor (domestici e lavorativi) l'argomento è stato trattato in diversi documenti fra cui il rapporto ISS COVID-19 n-5/2020 del 25.05.2020, rapporto ISS n. 33/2020 del 25.05.2020 e in diversi documenti AiCARR [rif. bib. 5, 6, 7, 8].

Si riportano nel seguito le principali indicazioni contenute nei vari documenti.

Interventi organizzativi:

- adeguamento degli spazi, delle aree e degli uffici
- minimizzazione della presenza di personale
- distanziamento
- limitando e/o definendo percorsi specifici (es. ingressi e uscite differenziate)
- contingentando le zone per evitare contatti ravvicinati ed assembramenti
- formazione
- l'utilizzo di mascherine chirurgiche o di altri dispositivi.

Interventi sugli impianti di trattamento aria

- ventilazione
- garantire un buon ricambio d'aria esterna in base al numero di lavoratori, attività svolta e tempo di permanenza
- gli impianti di ventilazione che consentono un ricambio d'aria attivi 24/24 ore e 7/7 giorni (regolazione in base all'orario di lavoro)
- gli impianti misti con terminali in ambiente (es. fancoil, ventilconvettori, ecc..) mantenuti fermi. L'impianto, nella stanza, può essere mantenuto in funzione solo nel caso in cui sia presente un solo lavoratore (sempre lo stesso). I terminali ambiente puliti ogni quattro settimane se presente un solo lavoratore altrimenti settimanalmente
- garantire un buon ricambio dell'aria anche negli ambienti/spazi dove sono presenti i distributori automatici
- nel caso di locali senza finestre (es. archivi, spogliatoi, servizi igienici, ecc.), ma dotati di ventilatori/estrattori questi devono essere mantenuti in funzione per l'intero orario di lavoro per ridurre le concentrazioni nell'aria.

10 Suggerimenti per le diverse aree

I calcoli riportati in questo paragrafo e nei successivi si basano sull'approccio metodologico proposto da Michele Vio in un recente articolo apparso su AiCARR Journal [4]

Considerate le poche evidenze scientifiche sul Covid-19, la valutazione del rischio di contrarre il virus è stata equiparata ad una comune influenza le cui caratteristiche sono note. La differenza tra il Covid-19 e una normale influenza è nel numero di persone suscettibili di contrarre il virus. Ad oggi, essendo Covid-19 un nuovo virus, non esiste un vaccino e neanche immunità di gregge. Quindi, non è nota la percentuale di popolazione che potrebbe infettarsi. Percentuale che potrebbe essere molto maggiore del valore che mediamente ogni anno colpisce per una normale influenza compresa tra 8% e il 15%.

Calcolo del numero di cariche virali elementari presenti in ambiente via aerosol [4] (Knibbs et al., 2011):

$$N_t = \frac{p_N \cdot l}{n} + \left(N_0 - \frac{p_N \cdot l}{n} \right) e^{-n \cdot t}$$

Dove:

p_N [h^{-1}] = numero di cariche virali elementari prodotte per ora da una persona infetta: vale indicativamente 67 per l'influenza, ma può variare da 5 per un soggetto in fase iniziale fino a 100 per fasi acute

l [adim.] = numero di persone infette

n [h^{-1}] = tasso di ventilazione pari al rapporto tra la portata di aria esterna di rinnovo e il volume dell'ambiente

N_0 = numero di cariche virali elementari presenti all'ora 0

t [h] = tempo di esposizione

V [m^3] = volume dell'ambiente

La concentrazione di cariche virali elementari presenti in ambiente via aerosol vale:

$$N(t) = \frac{p_N \cdot l}{n \cdot V} + \left(N_0 - \frac{p_N \cdot l}{n} \right) \frac{e^{-n \cdot t}}{V} \text{ [quanta } m^{-3}]$$

Per calcolare probabilità di contrarre il virus in funzione del tempo di esposizione può essere usata l'equazione proposta da Wells-Riley (Riley et al., 1978):

$$R = \left(1 - e^{-IR \int_0^T N(t) dt} \right) [\%]$$

Dove: IR è il tasso di inalazione del soggetto esposto e T è il tempo totale di esposizione [h]

Nel presente documento è stato usato il modello sviluppato da Gammaitoni e Nucci (G-N) che è una variazione del modello Wells-Riley (W-R).

Calcolo della probabilità di contrarre il virus nel caso in cui l'infettato rimanga negli ambienti per tutta la durata del tempo di utilizzo [4] (Knibbs et al., 2001):

$$R_a = 1 - e^{-\frac{l \cdot q \cdot p_N}{n \cdot V} t}$$

Calcolo della probabilità di contrarre il virus nel caso l'infectato rimanga in ambienti per breve tempo [4]
(Gammaitoni et al., 1997)

$$R_b = 1 - e^{-l q \int_{T_p}^{(T_p+\tau)} \frac{N_t}{V} dt}$$

Dove:

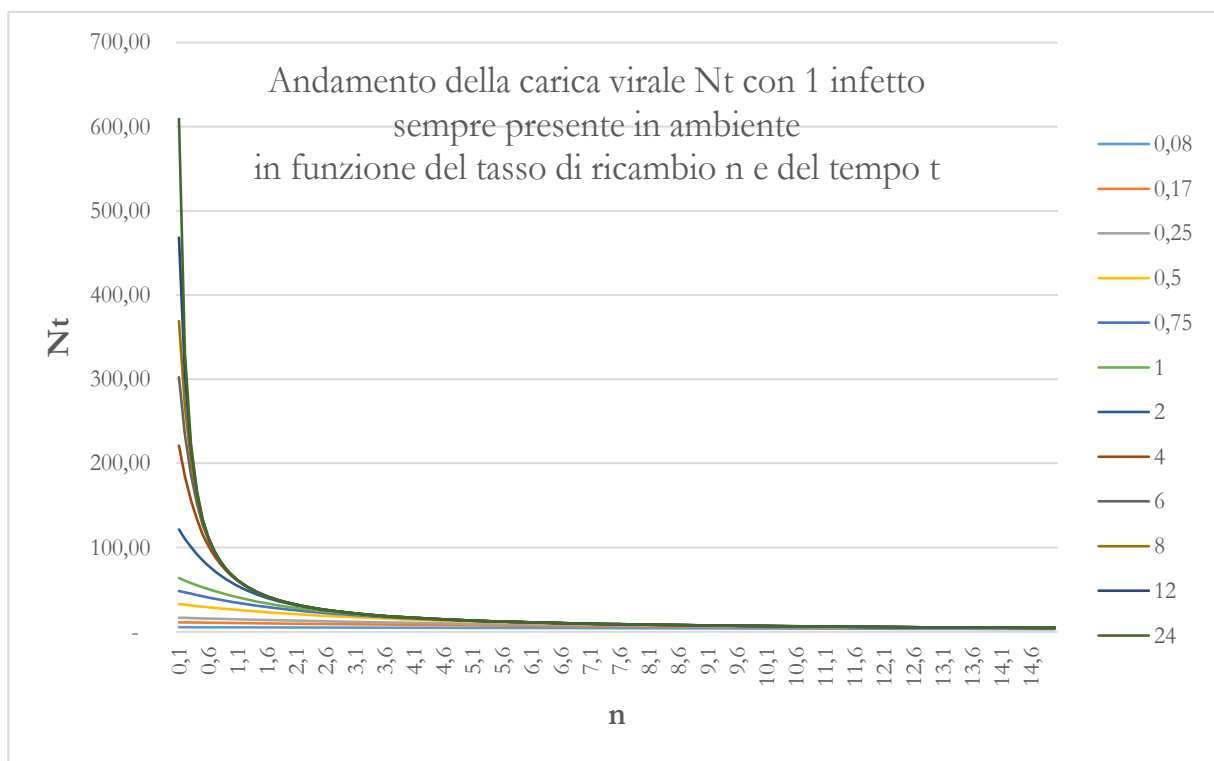
q [$m^3 h^{-1}$] = portata di aria media per respirazione di una persona, pari a $0,6 m^3 h^{-1}$

p_N [h^{-1}] = numero di cariche virali elementari prodotti da una persona infetta in 1 ora, pari a 67 per l'influenza

T_p [h] = tempo di ingresso nel locale per ciascuna persona

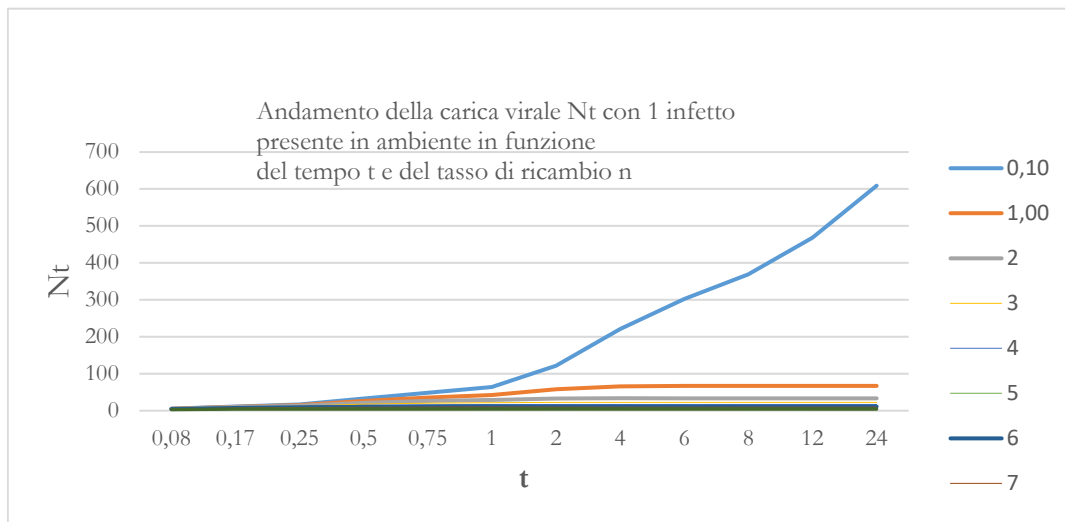
τ [h] = tempo di permanenza in un ambiente di ciascuna persona

Calcolo del numero di cariche virali elementari presenti in ambiente via aerosol al variare del tempo e del tasso di ventilazione. Nella figura è riportato l'andamento della carica virale con un infetto presente in ambiente in funzione del tasso di ricambio e del tempo.



Per meglio comprendere l'importanza dei ricambi d'aria, si riporta nel seguito la tabella con il calcolo e l'andamento della carica virale in funzione del tempo e del tasso di ricambio (rispetto al grafico precedente sono stati scambiati il tempo ed il tasso di ricambio)

t [h] \ n [h⁻¹]	0,10	1,00	2	6	15
0,08	5,56	5,36	5,14	4,39	3,19
0,17	11,07	10,29	9,50	7,06	4,10
0,25	16,54	14,82	13,18	8,68	4,36
0,5	32,68	26,36	21,18	10,61	4,46
0,75	48,41	35,35	26,03	11,04	4,47
1	63,76	42,35	28,97	11,14	4,47
2	121,45	57,93	32,89	11,17	4,47
4	220,89	65,77	33,49	11,17	4,47
6	302,30	66,83	33,50	11,17	4,47
8	368,95	66,98	33,50	11,17	4,47
12	468,20	67,00	33,50	11,17	4,47
24	609,22	67,00	33,50	11,17	4,47

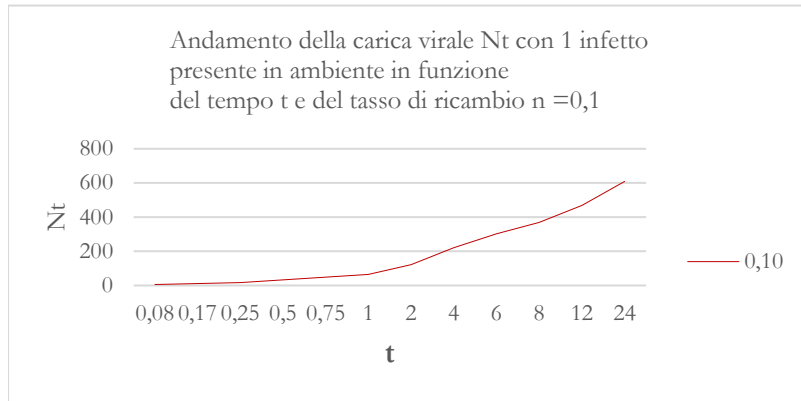


Dal grafico è evidente come la carica virale nell'ambiente si riduce rapidamente.

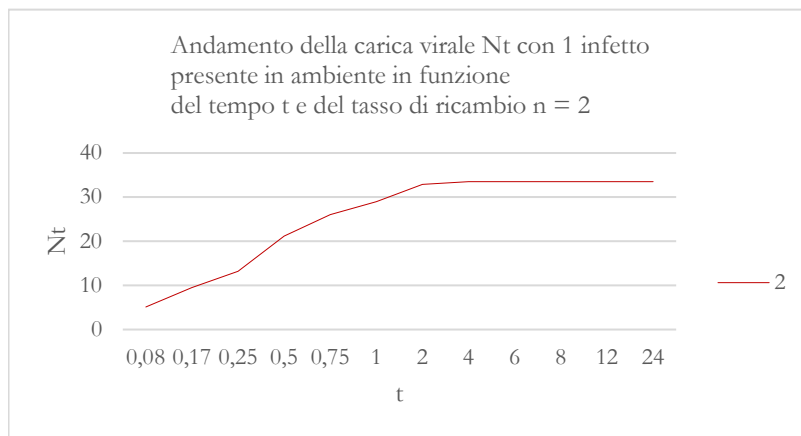
Dopo un'ora la carica virale con un tasso di ricambio dell'aria pari a 0,1 vale 63,76, vale 42,35 per $n = 1$, 11,14 per $n = 6$ e 4,47 per $n = 15$

Le variazioni sono ancora più evidenti nei successivi grafici dove, per maggior chiarezza, gli andamenti di Nt in funzione del tempo sono stati riportati singolarmente per i valori di n

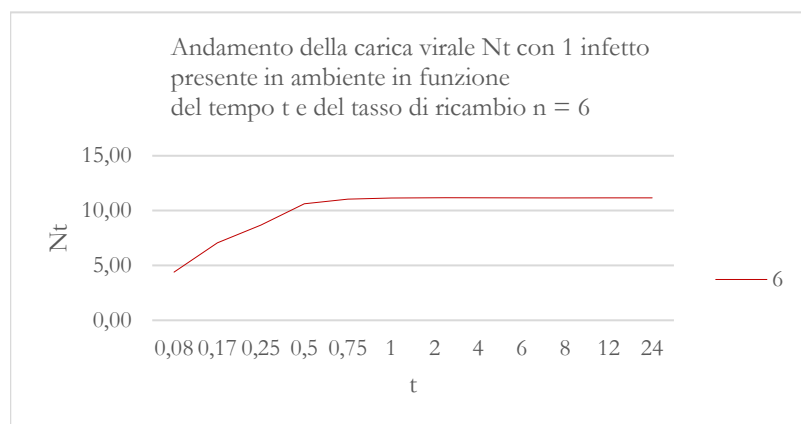
t [h] \ n [h ⁻¹]	0,10
0,25	16,54
0,5	32,68
1	63,76
2	121,45
4	220,89
6	302,30
8	368,95
12	468,20
24	609,22



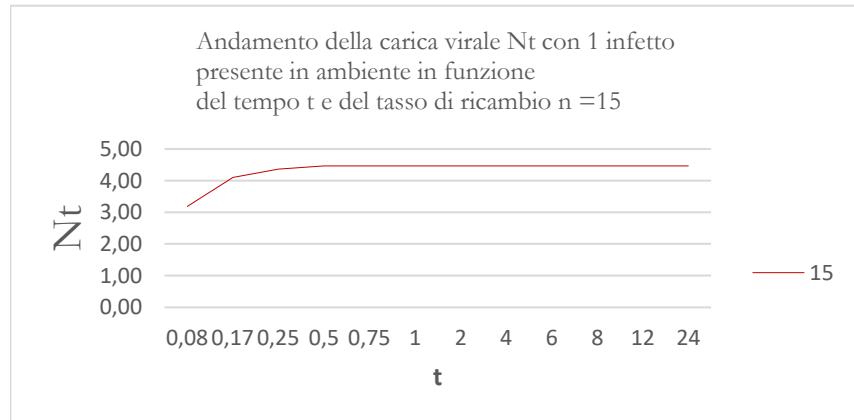
t [h] \ n [h ⁻¹]	2
0,25	13,18
0,5	21,18
1	28,97
2	32,89
4	33,49
6	33,50
8	33,50
12	33,50
24	33,50



t [h] \ n [h ⁻¹]	6
0,25	8,68
0,5	10,61
1	11,14
2	11,17
4	11,17
6	11,17
8	11,17
12	11,17
24	11,17

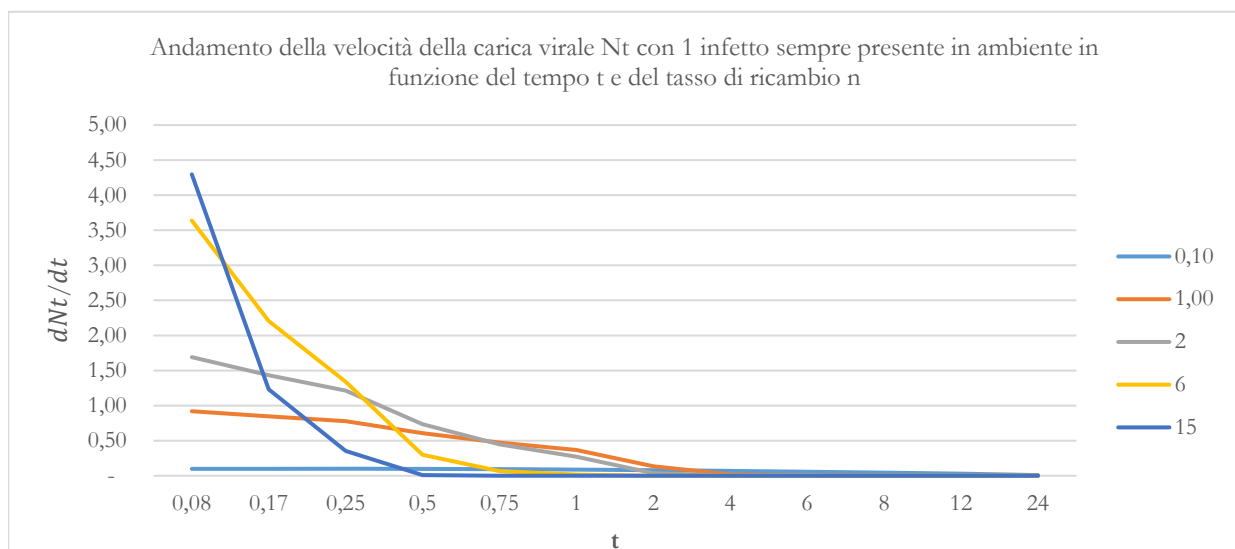


$t [h] \backslash n [h^{-1}]$	15
0,25	4,36
0,5	4,46
1	4,47
2	4,47
4	4,47
6	4,47
8	4,47
12	4,47
24	4,47



Infine, nell'ultima tabella e relativo grafico è riportato l'andamento della velocità della carica virale in ambiente in funzione del tasso di ricambi e del tempo. È da notare come la velocità della carica virale si riduce rapidamente all'aumentare del tasso di ricambio.

$t [h] \backslash n [h^{-1}]$	0,10	1,00	2	6	15
0,25	0,10	0,78	1,21	1,34	0,35
0,5	0,10	0,61	0,74	0,30	0,01
1	0,09	0,37	0,27	0,01	0,00
2	0,08	0,14	0,04	0,00	0,00
4	0,07	0,02	0,00	0,00	0,00
6	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
24	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00



10.1

10.1 Area critiche: aree di ricovero malati infetti o sospetti da COVID-19

Queste aree devono essere sicuramente mantenute a pressione negativa in modo particolare se non è possibile isolarle mediante filtri da aree limitrofe comunicanti. Eventualmente si può valutare, a seconda della specificità dei casi, sentita la Direzione Sanitaria e il Servizio di Protezione e Prevenzione, di optare per il funzionamento tipo le aree operatorie creando opportuni filtri di separazione “tipo pozzo” fra l’area critica e le aree limitrofe comunicanti³¹.

La scelta di optare per una pressione positiva (tipo sale operatorie) anziché per una pressione negativa deve essere attentamente valutata tenendo conto dello stato dei pazienti e del comfort termico come ambiente di lavoro per gli operatori sanitari.

In genere e in modo del tutto orientativo, per avere un differenziale di pressione negativa o positiva compreso tra i 5 e 10 Pa occorre un differenziale tra i volumi d’aria in mandata e di estrazione pari a circa il 20%. A parità di volumi estratti ai fini della regolazione si può procedere ad un aumento o diminuzione dei volumi d’aria in mandata. Diminuire i volumi d’aria in mandata comporta uno scadimento del comfort ambientale tanto più accentuato nei periodi estivi ed ancora più gravoso con l’uso di DPI specifici di protezione dall’infezione da Covid-19.

Nel calcolo della probabilità di contrarre il virus, il parametro impiantistico che concorre è il solo tasso di ventilazione. Tasso di ventilazione che può essere ottenuto sia immettendo dell’aria esterna trattata e sia estraendo dell’aria interna parzialmente trattata.

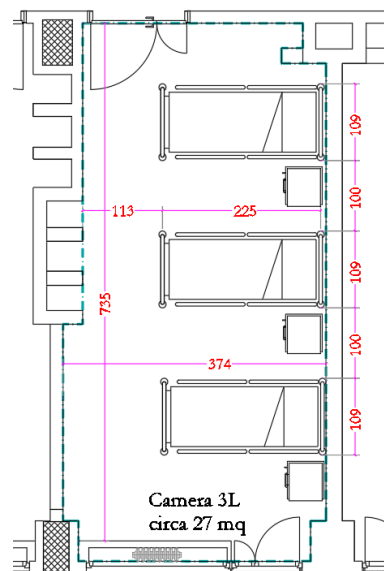
Nel caso in cui sia possibile isolare l’area mediante filtri, tra le due ipotesi precedenti, è da preferire l’immissione in ambiente di aria esterna trattata con il vantaggio di avere un comfort ambientale controllato.

³¹ [vedi aree operatorie]

10.2 Aree degenza: aree di degenza malati non infetti

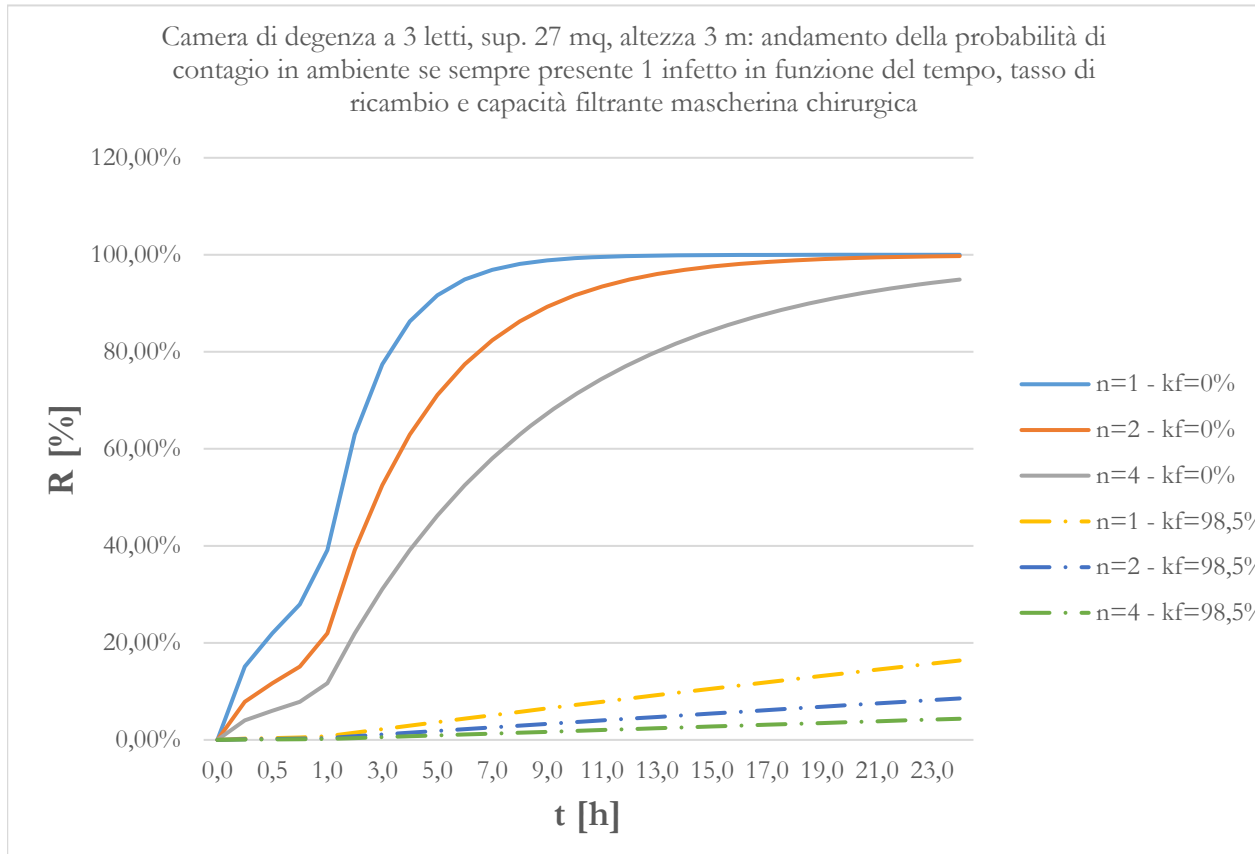
Per le aree di degenza il D.P.R. 14 gennaio 1997 come requisito minimo prevede 9 mq per posto letto e massimo 4 posti letto per camera. Come camera tipo è stato scelto un ambiente di circa 27 mq (7,6 m x 3,6 m) con tre posti letto. Se si considera un posto letto largo circa 1,10 m è possibile disporre i tre letti in modo da rispettare la distanza sociale pari a 1m.

Nella successiva tabelle sono riportati valori e nel grafico gli andamenti della probabilità di contrarre il virus in una camera di degenza da tre letti con una superficie di 27 m², altezza pari a 3 m e volume pari a 81 m³, nelle ipotesi di un infetto sempre presente con un numero di cariche virali elementari prodotti in 1 ora, pari a 67 h⁻¹ e portata di aria media per respirazione pari a 0,6 m³ h⁻¹



Camera a tre letti

t [h] \ n [h-1]	1,00	2,00	4,00	1,00	2,00	4,00
kf	0%	0%	0%	98,5%	98,5%	98,5%
-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,3	15,11%	7,86%	4,01%	0,25%	0,12%	0,06%
0,5	21,98%	11,67%	6,02%	0,37%	0,19%	0,09%
0,7	27,93%	15,11%	7,86%	0,49%	0,25%	0,12%
1,0	39,12%	21,98%	11,67%	0,74%	0,37%	0,19%
2,0	62,94%	39,12%	21,98%	1,48%	0,74%	0,37%
3,0	77,44%	52,50%	31,08%	2,21%	1,11%	0,56%
4,0	86,26%	62,94%	39,12%	2,93%	1,48%	0,74%
5,0	91,64%	71,08%	46,23%	3,65%	1,84%	0,93%
6,0	94,91%	77,44%	52,50%	4,37%	2,21%	1,11%
7,0	96,90%	82,40%	58,04%	5,08%	2,57%	1,29%
8,0	98,11%	86,26%	62,94%	5,78%	2,93%	1,48%
12,0	99,74%	94,91%	77,44%	8,55%	4,37%	2,21%
24,0	100,00%	99,74%	94,91%	16,36%	8,55%	4,37%



Dall'andamento della probabilità di contrarre il virus si deduce l'importanza dell'uso della mascherina chirurgica e dei ricambi d'aria (tasso di ventilazione). Ai fini del calcolo è stata fatta l'ipotesi che l'uso della mascherina chirurgica riduca in modo direttamente proporzionale alla capacità filtrante il numero di cariche virali elementari prodotti ed immessi in ambiente da una persona infetta in 1 ora, pari a $67 \cdot (100\% - kf\%) \text{ [h}^{-1}\text{]}$. Per quanto riguarda i ricambi d'aria si è ipotizzata uniforme la distribuzione delle cariche virali in ambiente (non influenzata dal movimento dell'aria).

Infine, occorre evidenziare la probabilità di contrarre il virus è funzione della concentrazione della carica virale totale presente in ambiente e del tempo di esposizione. A parità di caratteristiche e numero di infetti, la concentrazione di cariche virali è direttamente proporzionale al tempo di permanenza ed inversamente proporzionale al volume e tasso di ventilazione.

Da tutto questo è evidente che la concentrazione della carica virale non dipende dalla movimentazione dell'aria e quindi dal ricircolo degli apparecchi di condizionamento in ambiente; questo è tanto più vero per quanto più tempo è il tempo di permanenza dell'infetto e più piccolo è il volume dell'ambiente.

Occorre altresì considerare la particolare condizione dei pazienti che in molti casi non possono indossare la mascherina o mantenerla per lunghi periodi. Per questi casi (la stragrande maggioranza), può essere utile migliorare le condizioni di comfort ambientale ed aumentare il tasso di ventilazione mantenendo sempre accessi gli estrattori dei bagni e potenziando l'estrazione.

Pertanto, è opinione (anche a variazione di precedenti suggerimenti e da quanto affermato da parte dell'ISS) dell'inutilità di fermare le unità di trattamento locali in ambiente degli impianti di climatizzazione.

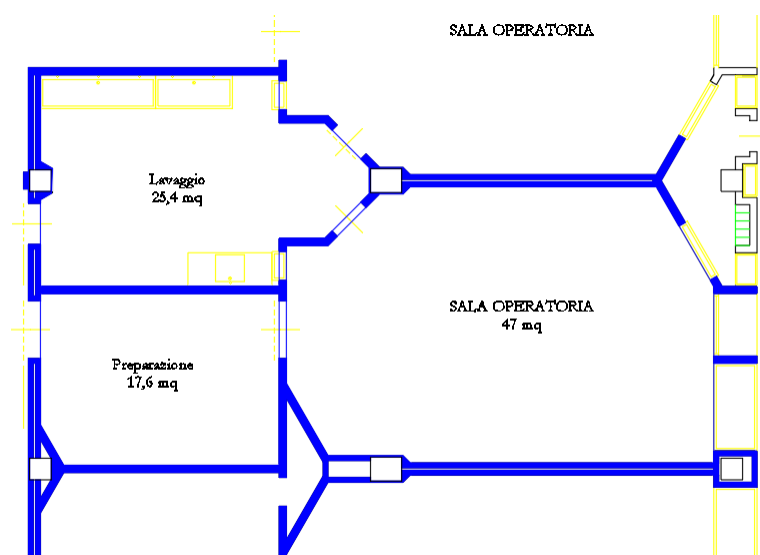
Quanto in precedenza deve essere comunque condiviso eventualmente anche caso per caso con la Direzione Sanitaria e il Servizio di Prevenzione e Protezione sulla base delle specificità e particolarità degli ambienti e dei degenti.

Per gli ambienti lavorativi ordinari si ritiene, sulla base di quanto in precedenza, che le unità di trattamento locale degli impianti di climatizzazione possano essere accese nelle normali condizioni di funzionamento tendo conto delle raccomandazioni di cui alla tabella 10 e 10bis.

10.3 Aree operatorie: sale operatorie e pertinenti locali complementari ed integrativi

Sala operatoria sup. 47 mq, altezza 3 m: calcolo della probabilità di contagio in ambiente se sempre presente 1 infetto in funzione del tempo, tasso di ricambio e capacità filtrante mascherina chirurgica.

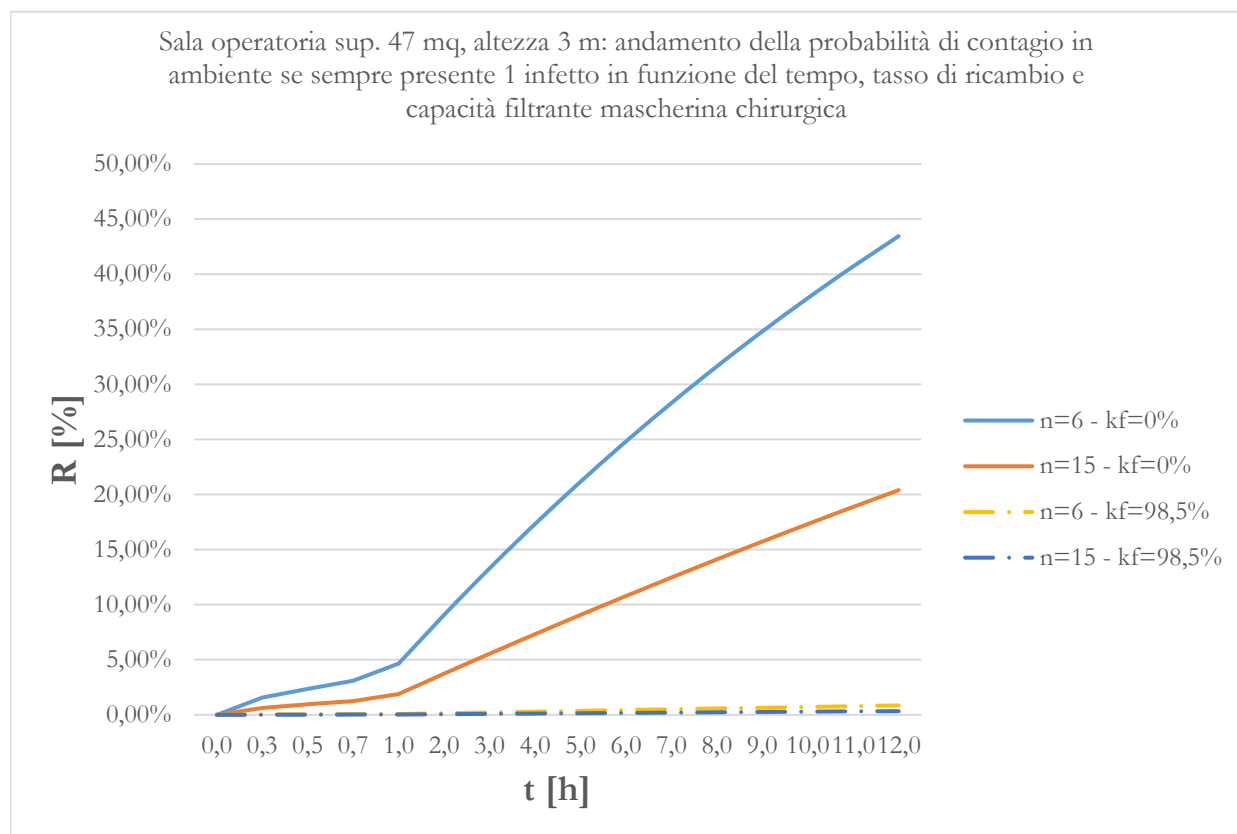
Oltre alla sala operatoria sono stati indicati il locale lavaggio chirurghi di mq 24,5 ed il locale preparazione pazienti di 17,6 mq. Per questi due locali non è stato effettuato il calcolo.



Per la sala operatoria è stato effettuato il calcolo per un tasso di ricambio pari a 6 (volumi/ora) [h⁻¹] e 15 [h⁻¹]. Il valore previsto dalla normativa per le sale operatorie è 15 [h⁻¹], si è ritenuto utile effettuale il calcolo

anche per un valore pari a 6 [h⁻¹] perché può essere utilizzato per gli ambulatori e reparti di terapia intensiva dove si eseguono anche piccoli interventi di chirurgia oppure il blocco parto dove la norma prevede un tasso di ricambio pari a 6 [h⁻¹].

t [h] \ n [h-1]	6,00	15,00	6,00	15,00
kf	0%	0%	98,5%	98,5%
-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,3	1,56%	0,63%	0,02%	0,01%
0,5	2,35%	0,95%	0,04%	0,01%
0,7	3,09%	1,25%	0,05%	0,02%
1,0	4,64%	1,88%	0,07%	0,03%
2,0	9,07%	3,73%	0,14%	0,06%
3,0	13,29%	5,54%	0,21%	0,09%
4,0	17,31%	7,32%	0,28%	0,11%
5,0	21,15%	9,07%	0,36%	0,14%
6,0	24,81%	10,78%	0,43%	0,17%
7,0	28,30%	12,46%	0,50%	0,20%
8,0	31,62%	14,11%	0,57%	0,23%



Il problema per la sale operatorie è la gestione in caso di operazione malato Covid-19.

Normalmente, i vari locali sono gestiti con:

- sala operatoria in forte sovrappressione (++) rispetto (ai locali limitrofi comunicanti) alla sala di preparazione e lavaggio
- sala preparazione e lavaggio in sovrappressione (+) rispetto al corridoio

Nel caso di operazione malato Covid-19 la gestione deve contemperare diversi vincoli anche contrastanti fra loro come ad esempio:

- evitare la diffusione del virus
- evitare la contaminazione batterica
- garantire il comfort ambientale tenendo conto anche dei DPI a protezione degli operatori

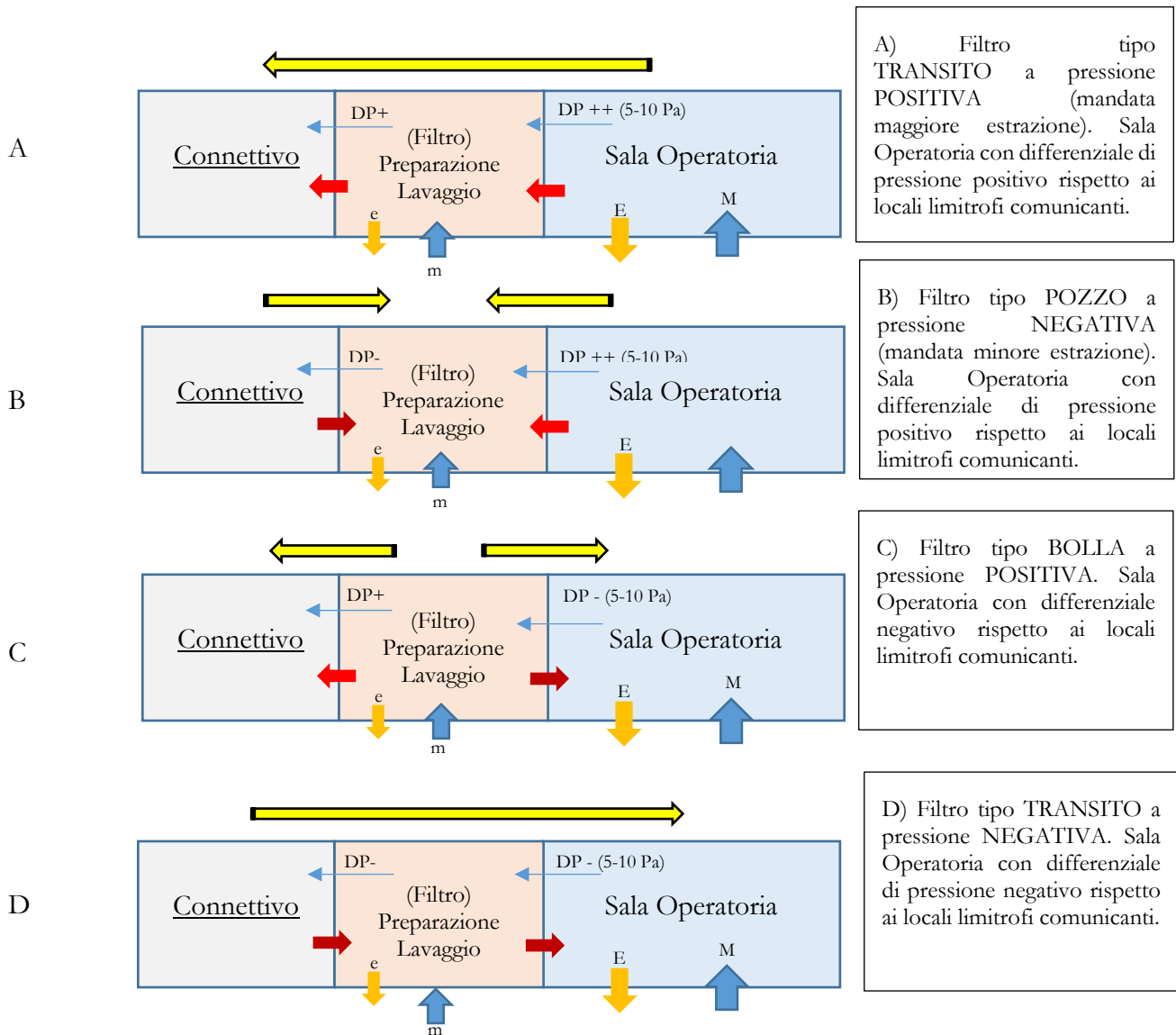
Per evitare la diffusione del virus dalla sala agli ambienti limitrofi comunicanti la pressione della sala deve essere negativa rispetto agli ambienti limitrofi e comunicanti.

Per evitare la contaminazione batterica la pressione della sala deve essere positiva rispetto agli ambienti limitrofi e comunicanti.

In genere, tra la sala e il corridoio sono interporti i locali di preparazione e lavaggio che possono essere assumere la funzione di filtri per contemperare le due esigenze: di non diffusione del virus e di riduzione della carica batterica.

Nelle figure successive sono riportate possibili casi con l'indicazione delle direzioni dei flussi e i differenziali di pressioni fra i vari locali limitrofi comunicanti.

Prima di qualsiasi ragionamento, suggerimento o indicazione occorre doverosamente precisare che qualsiasi intervento deve essere opportunamente ponderato e in particolare attuato da esperti/specialisti del settore ed in coordinamento con i referenti sanitari e con il servizio di prevenzione e protezione.



Configurazione A:

Filtro tipo TRANSITO a pressione POSITIVA (nel filtro mandata maggiore dell'estrazione). Sala Operatoria con differenziale di pressione positivo rispetto ai locali limitrofi comunicanti.

Configurazione consigliata nelle condizioni normali per l'elevata protezione (per separazione fra corridoio e sala) dalla carica batterica. Purtroppo, per operazioni di infetti da Covid-19 non garantisce la tenuta alla diffusione del virus dalla sala verso il corridoio.



Configurazione B:

Filtro tipo POZZO a pressione NEGATIVA (mandata minore estrazione). Sala Operatoria con differenziale di pressione positivo rispetto ai locali limitrofi comunicanti.

Configurazione consigliata nelle condizioni normali per la protezione dalla carica batterica (per separazione fra corridoio e sala). Configurazione consigliata per operazioni di infetti da Covid-19 consente la protezione contro la diffusione del virus dalla sala verso il corridoio.

Configurazione C:

Filtro tipo BOLLA a pressione POSITIVA. Sala Operatoria con differenziale negativo rispetto ai locali limitrofi comunicanti

Questa configurazione non consente la totale protezione dalla carica batterica (per separazione fra lavaggio/preparazione e sala). In genere, Configurazione consigliata per operazioni di infetti da Covid-19 consente la protezione contro la diffusione del virus dalla sala verso il corridoio.

Configurazione D:

Filtro tipo TRANSITO a pressione NEGATIVA. Sala Operatoria con differenziale di pressione negativo rispetto ai locali limitrofi comunicanti. Questa configurazione consente la migliore protezione dalla diffusione del virus covid-19 ma non consente la protezione dalla carica batterica.

La successiva tabella mette in relazione le configurazioni e le protezioni dalla carica batterica e diffusione dal virus covid-19

Configurazione\ \Protezione	A	B	C	D
Carica batterica	SI	SI	NO	NO
Virus SARS-CoV-2	NO	SI	SI	SI

Dalla tabella si evince che la configurazione consigliabile è la B. La configurazione B consente di contemperare le diverse esigenze ed in particolare di evitare la diffusione del virus dalla sala ai locali limitrofi non direttamente comunicanti, di mantenere le normali regolazioni di ricambi e qualità dell'aria per evitare la contaminazione batterica e di comfort climatico ed in particolare la temperatura ed umidità.

Si riportano nelle successive tabelle i riferimenti dei requisiti minimi impiantistici previsti dal DPR 14.01.1997 e D.C.R. della Regione Piemonte n° 616 – 3149 del 2000

D.P.R. 14 gennaio 1997 “Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento alle regioni e alle province autonome di Trento e di Bolzano, in materia di requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale 20 febbraio 1997, n. 42, S.O.”

Requisiti minimi strutturali, tecnologici e organizzativi specifici per le strutture che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero a ciclo continuativo e/o diurno per acuti

Unità organizzativa\Requisiti	Tie	UR	R	F	Note
Pronto soccorso ospedaliero	-	-	-	-	
Area di degenza	-	-	-	-	9 mq per posto letto; non più di 4 posti letto per camera; almeno un servizio igienico ogni 4 posti letto, almeno il 10% delle stanze di degenza deve ospitare un solo letto
Reparto operatorio	20-24	40-60	15	99.97	
Punto nascita - Blocco parto	20-24	30-60	6	-	
Rianimazione e terapia intensiva	20-24	40-60	6	-	
Medicina nucleare	-	-	-	-	
Attività di radioterapia	-	-	-	-	
Day-hospital	-	-	-	-	
Day-surgery	-	-	-	-	
Gestione farmaci e materiale sanitario	20-26	50% ± 5%	2		
Servizio di sterilizzazione	20-27	40-60	15		
Servizio di disinfezione	20-27	40-60	15		
Servizio mortuario	18	60% ± 5	15		Temperatura interna invernale ed estiva non superiore a 18 °C per i locali con presenza di salme

Nota:

Tie = temperatura interna invernale e estiva [°C]

UR = umidità relativa estiva e invernale [%]

R = ricambi aria/ora (aria esterna senza ricircolo) [h⁻¹]

F = filtraggio aria [%]

V = velocità aria [m/s]

La pressione negativa per la sala può essere ottenuta:

- spegnendo gli impianti di immissione aria e mantenendo gli impianti di estrazione. Con questa configurazione non è però possibile mantenere le condizioni di comfort ambientale, in particolare nella stagione estiva, senza l'ausilio dell'apporto di raffrescamento dovuto all'aria primaria.
- mantenendo la portata d'aria di estrazione superiore del 20-30 % alla portata d'aria di immissione; diminuendo la portata di aria di immissione oppure aumentando la portata di aria di estrazione.

Inoltre, oltre alla regolazione delle portate di immissione e di estrazione, quasi sempre, occorre effettuare anche regolazioni sulle unità locali (serrande e diffusori) in sala e nei locali limitrofi comunicanti (lavaggio chirurgici e preparazione paziente).

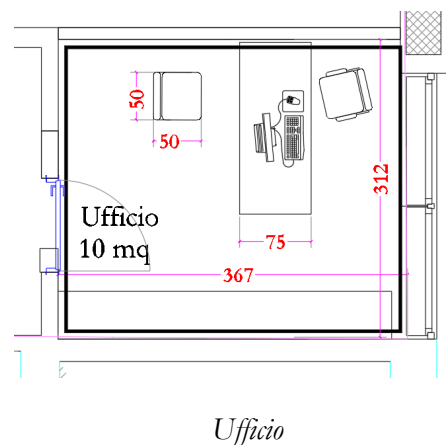
Si consiglia di effettuare delle misurazioni in modo da mantenere lo storico delle modifiche effettuate.

10.4 Aree uffici, studi medici ed assimilabili: aree destinate ad uffici o studi medici

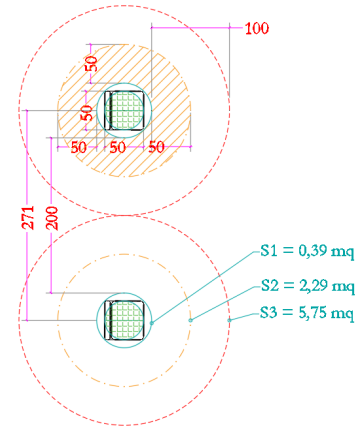
Per queste tipologie di aree possono essere adottati criteri generali di tipo organizzativo e specifici:

- Distanziamento sociale ad un metro
- Obbligo di indossare la mascherina chirurgica

Il distanziamento sociale può essere ottenuto limitando il numero di persone contemporaneamente presenti ad esempio ad una persona ogni 5 mq.



Nella figura è riportato il calcolo di riferimento per una persona presente seduta. Nella figura è indicata una seduta con misure pari a 50x50 cm. Il primo cerchio ($S = 0,39 \text{ mq}$) circonda la seduta. Il secondo cerchio ($S = 2,29 \text{ mq}$) ha un raggio tale da avere una distanza con il primo cerchio pari a 50 cm. Il terzo cerchio è stato tracciato ad una distanza di 1 metro dal primo. L'assunzione di una superficie di riferimento occupata da una persona in presenza pari a 5 mq consente ipoteticamente di avere una distanza fra le sedute pari a 2 metri, quindi al doppio della distanza sociale.

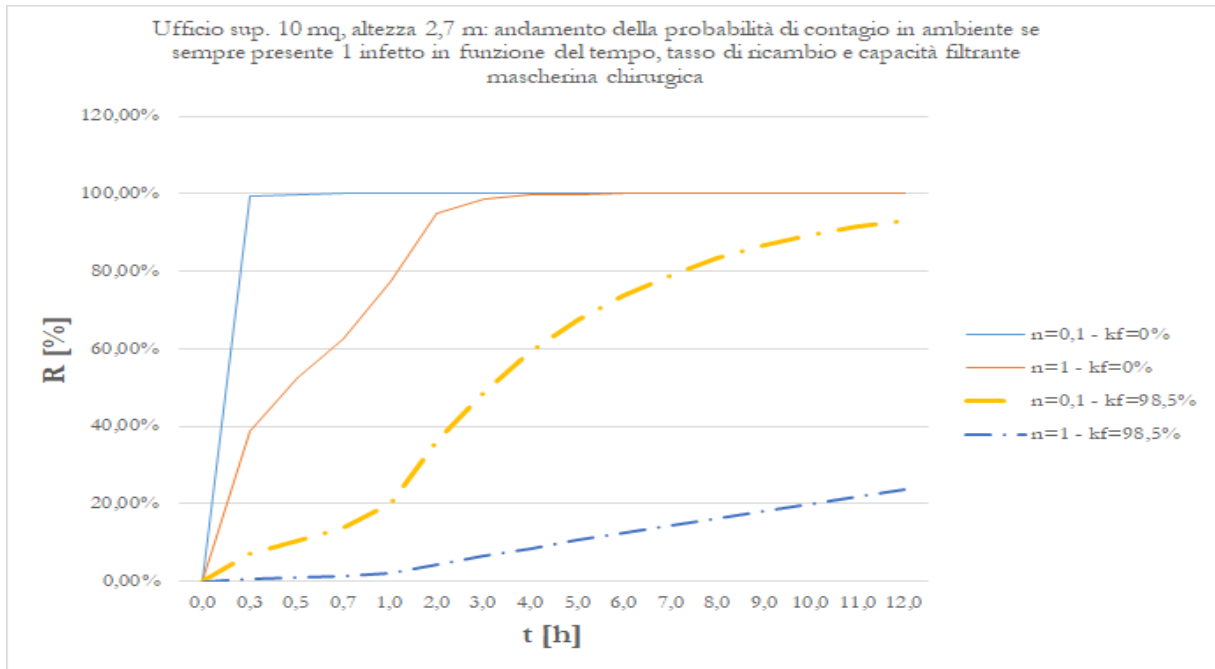


Superfici di riferimento persona presente seduta

Nelle successive tabelle sono riportati dei valori significativi dei parametri e nei grafici è riportato l'andamento della curva relativa alla probabilità di contrarre il virus nelle varie ipotesi.

Ambiente: superficie = 10 m²; Altezza = 2,7 m; Volume = 27 m³

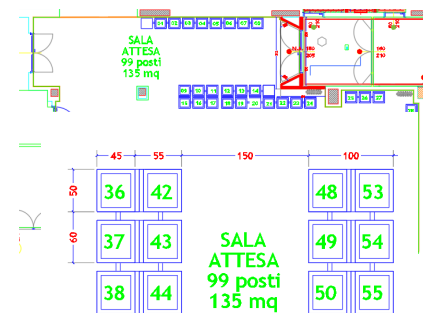
t [h] \ n [h-1]	0,10	1,00	0,10	1,00
kf	0%	0%	98,5%	98,5%
-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,3	99,27%	38,82%	7,10%	0,73%
0,5	99,94%	52,50%	10,57%	1,11%
0,7	99,99%	62,57%	13,71%	1,46%
1,0	100,00%	77,44%	20,02%	2,21%
2,0	100,00%	94,91%	36,02%	4,37%
3,0	100,00%	98,85%	48,83%	6,48%
4,0	100,00%	99,74%	59,07%	8,55%
5,0	100,00%	99,94%	67,26%	10,57%
6,0	100,00%	99,99%	73,82%	12,54%
7,0	100,00%	100,00%	79,06%	14,47%
8,0	100,00%	100,00%	83,25%	16,36%
9,0	100,00%	100,00%	86,60%	18,21%
10,0	100,00%	100,00%	89,28%	20,02%
11,0	100,00%	100,00%	91,43%	21,78%
12,0	100,00%	100,00%	93,14%	23,51%



Da questi esempi è evidente che l'uso della mascherina ed i ricambi dell'aria riducono drasticamente il rischio di contagio perché si diluiscono il numero di cariche virali elementari presenti in ambiente per via aerosol.

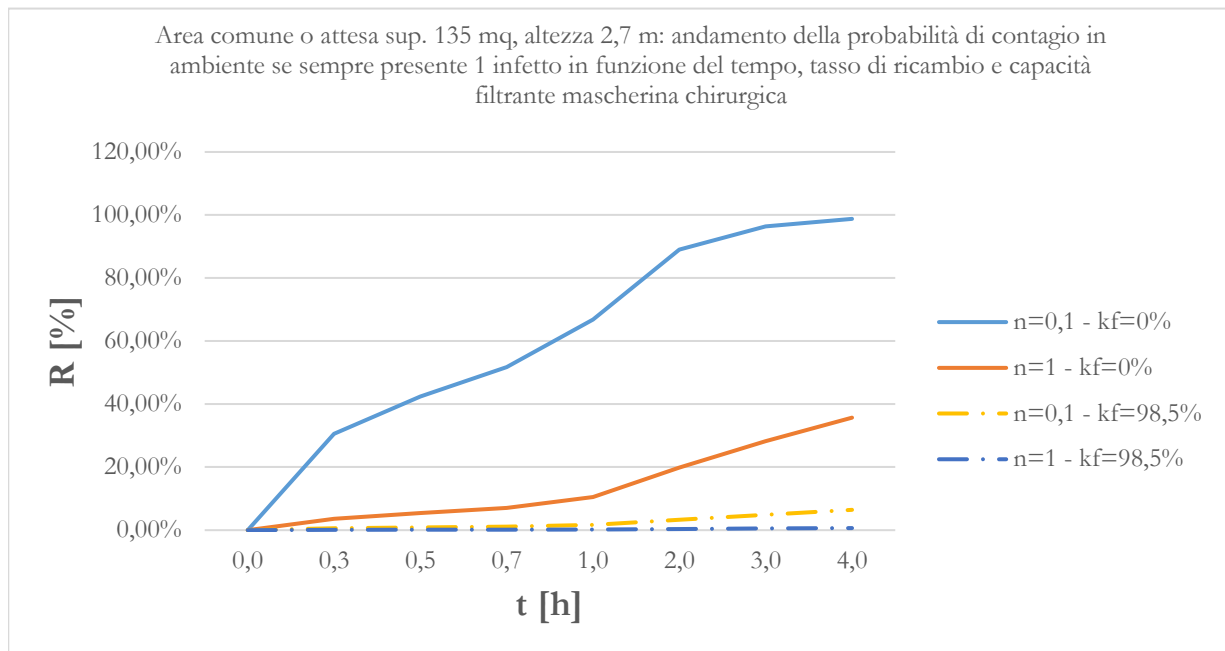
10.5 Aree di attesa e comuni

Per le aree di attesa e comuni con elevata probabilità di formazione di assembramenti o di un elevato numero di persone presenti contemporaneamente o di transito, per semplicità, si è fatto riferimento ad una sala di attesa da 135 mq con 99 posti a sedere e quindi con un tasso di presenza pari a $99/135 = 0,73$ persone a mq. Sedute da 50x45 cm, raggruppate in due file affiancate da 6 sedute e separate da un corridoio di 1,5 m.



Nella tabella il calcolo della probabilità di contrarre il virus nel caso in cui ci sia 1 persona infetta pari a circa 1% delle persone presenti.

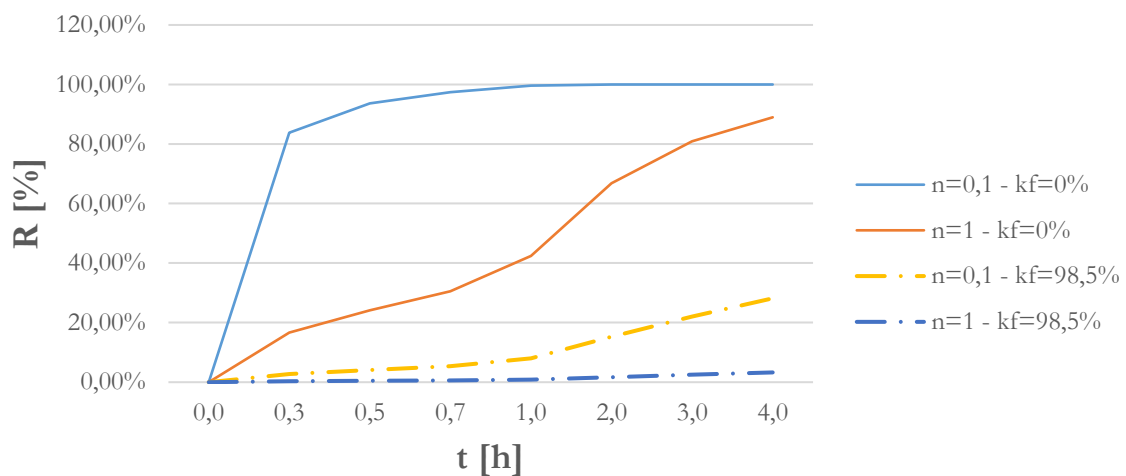
t [h] \ n [h-1]	0,10	1,00	0,10	1,00
kf	0%	0%	98,5%	98,5%
-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,3	30,51%	3,57%	0,54%	0,05%
0,5	42,39%	5,37%	0,82%	0,08%
0,7	51,71%	7,02%	1,09%	0,11%
1,0	66,81%	10,44%	1,64%	0,17%
2,0	88,98%	19,79%	3,25%	0,33%
3,0	96,34%	28,17%	4,84%	0,50%
4,0	98,79%	35,67%	6,40%	0,66%



Nella tabella il calcolo della probabilità di contrarre il virus nel caso in cui ci sia 5 persone infette pari a circa 5% delle persone presenti.

[h]	[h-1]	[h-1]	[h-1]	[h-1]
t [h] \ n [h-1]	0,10	1,00	0,10	1,00
kf	0%	0%	98,5%	98,5%
-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,3	83,79%	16,64%	2,69%	0,27%
0,5	93,65%	24,10%	4,05%	0,41%
0,7	97,37%	30,51%	5,31%	0,54%
1,0	99,60%	42,39%	7,94%	0,82%
2,0	100,00%	66,81%	15,25%	1,64%
3,0	100,00%	80,88%	21,98%	2,45%
4,0	100,00%	88,98%	28,17%	3,25%

Area comune o attesa sup. 135 mq, altezza 2,7 m: andamento della probabilità di contagio in ambiente se sempre presenti 5 infetti in funzione del tempo, tasso di ricambio e capacità filtrante mascherina chirurgica



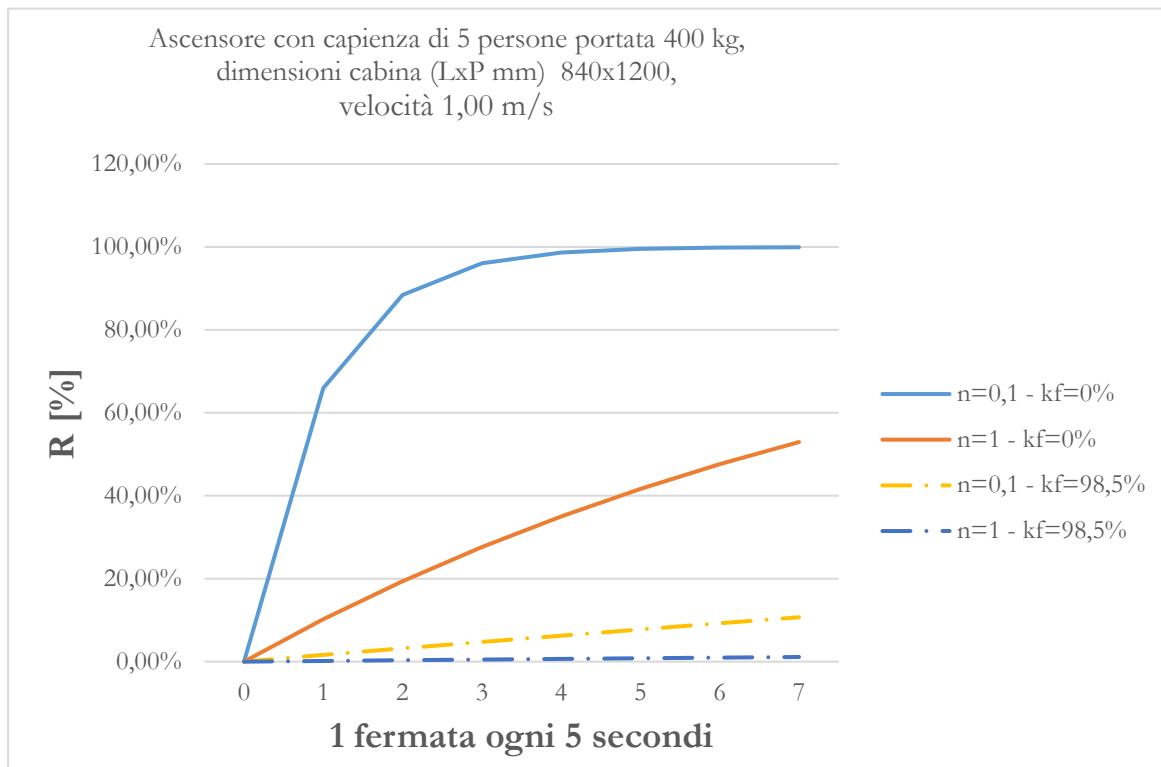
10.6 Ascensori e montacarichi

Per gli ascensori e montacarichi vale quanto già riportato in precedenza. In questo caso la superficie da considerare è notevolmente ridotta ed in oltre, di solito, non è presente nessun tipo di ventilazione forzata.

Per ridurre il rischio da contagio, non tanto per la presenza contemporanea di due persone, ma per avere un tasso di ricambio maggiore si può valutare l'opportunità e fattibilità di installare

uno più estrattori a seconda della dimensione della cabina. Di solito, tali interventi sono di facile realizzazione e non richiedono grandi investimenti.

t [h] \ n [h-1]	0,10	1,00	0,10	1,00
kf	0%	0%	98,5%	98,5%
-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,001	65,94%	10,21%	1,60%	0,16%
0,003	88,40%	19,38%	3,18%	0,32%
0,004	96,05%	27,61%	4,73%	0,48%
0,006	98,65%	35,00%	6,26%	0,64%
0,007	99,54%	41,64%	7,76%	0,80%
0,008	99,84%	47,60%	9,24%	0,96%
0,010	99,95%	52,95%	10,69%	1,12%



10.7 Creazione di filtri di separazione fra aree a diversa destinazione d'uso

Ai fini della diffusione della contaminazione di agenti patogeni, si può valutare l'opportunità di utilizzare i filtri antincendio per realizzare dei filtri di separazione a pressione negativa fra aree a diversa destinazione d'uso. Tali filtri possono essere facilmente resi a pressione negativa installando semplici estrattori oppure, se presenti, invertendo i sistemi di sovrappressione.

11 Interventi di ri-avvio e manutenzione

Prima o poi, quando la stagione estiva si farà sentire, gli impianti di climatizzazione dovranno essere accesi. Accettato che le unità di trattamento locale **non contribuiscono** (se non in modo marginale e che non esistono studi scientifici che ne dimostrino la 'eventuale correlazione) alla definizione del calcolo del rischio di contrarre il virus, il riavvio può essere effettuato normalmente ed in casi specifici (ad es. ambulatori) valutata in base alle peculiarità delle attività, servizi e prestazioni sanitarie.

Prima della messa in funzione si ritiene opportuno suggerire di procedere ad una sanificazione e manutenzione.

Riprendendo quanto di interesse nel Rapporto ISS COVID-19 n. 17/2020 Versione del 19 aprile 2020 e precisamente:

- 1) SARS-CoV-2 risulta efficacemente disattivato **dopo 5 minuti di esposizione a comuni disinfettanti** quali soluzioni a base di cloro allo 0,1%, etanolo al 70%
- 2) Sistemi di climatizzazione: pulire regolarmente, in base alle indicazioni fornite dal produttore e ad impianto fermo, i filtri dell'aria di ricircolo in dotazione all'impianto/climatizzatore. Nel caso dei disinfettanti (es. alcool etilico, ipoclorito di sodio), affinché essi siano efficaci, è necessario rimuovere preventivamente la polvere e lo sporco

Le procedure di sanificazione e sostituzione filtri, secondo la periodicità prevista dal costruttore o da contratto, che si suggerisce sono le seguenti in base alle varie aree:

Tutte le attività devono essere effettuate indossando i DPI previsti per l'attività e specifici per evitare contaminazioni.

*Unità terminale locale in area **non** critica*

- a) La procedura deve essere eseguita a unità spenta
- b) Detersione: pulizia esterna ed interna per rimuovere lo sporco
- c) Disinfezione: pulizia esterna ed intera con vapore (temperatura superiore a 100°C) avendo cura di raccogliere l'eventuale acqua sporca
- d) Apporre etichetta codificata sul terminale e sul filtro
- e) Apposizione su busta di plastica codifica e data
- f) Rimuovere il filtro, riporlo nella busta di plastica avendo cura di chiuderla
- g) Depositare le buste di plastica in apposita area per quarantena (inertizzazione del virus)
- h) L'area deve essere delimitata, possibilmente all'aperto o locale arieggiato, segnalata cartellonistica di pericolo contaminazione
- i) Trascorsi almeno 3 giorni dal deposito i filtri, nelle buste, possono essere avviati a discarica secondo le normali prassi come rifiuti speciali
- j) Nel caso in cui sia previsto dal costruttore la possibilità e la convenienza del lavaggio (il lavaggio può essere effettuato al massimo due volte per lo stesso filtro) si procedere come segue:
 - estrarre il filtro dal sacchetto (chiuso) e detergere in apposita vasca
 - disinfettare con vapore (temperatura superiore a 100°C)
 - il filtro asciutto può essere riposizionato nel terminale precedentemente codificato
 - riaccendere l'unità di trattamento locale.

Unità terminale locale in area critica

Procedura da effettuare:

- previa sanificazione del locale
 - unità spenta
 - al termine delle operazioni di sostituzione dei filtri si consiglia di sanificare gli ambienti
- a) Detersione: pulizia esterna per rimuovere sporco (parte esterna no filtro)
 - b) Disinfezione: pulizia esterna soluzione igienizzate (parte esterna no filtro)

- c) Rimuovere il filtro, riporlo in una prima busta di plastica avendo cura di chiuderla, riporre la prima busta in una seconda busta; in alternativa riporre la prima busta negli appositi contenitori. Apporre data sull'ultima busta
- d) Depositare contenitore o busta in apposita area per lo smaltimento come rifiuto ospedaliero contaminato
- e) L'area deve essere delimitata, possibilmente all'aperto o locale arieggiato, segnalata da cartellonistica di pericolo contaminazione
- f) Smaltimento tramite impresa specializzata e certificata

Impianto centralizzato unità terminale in area critica

Procedura da effettuare:

- previa sanificazione del locale
 - impianto di **estrazione in funzione**
 - al termine delle operazioni di sostituzione dei filtri si consiglia di sanificare gli ambienti
- g) Detersione: pulizia esterna per rimuovere sporco (parte esterna no filtro)
 - h) Disinfezione: pulizia esterna soluzione igienizzate (parte esterna no filtro)
 - i) Rimuovere il filtro, riporlo in una prima busta di plastica avendo cura di chiuderla, riporre la prima busta in una seconda busta; in alternativa riporre la prima busta negli appositi contenitori. Apporre data sull'ultima busta
 - j) Depositare contenitore o busta in apposita area per lo smaltimento come rifiuto ospedaliero contaminato
 - k) L'area deve essere delimitata, possibilmente all'aperto o locale arieggiato, segnalata da cartellonistica di pericolo contaminazione
 - l) Smaltimento tramite impresa specializzata e certificata

Impianto centralizzato filtro unità centralizzata

Procedura da effettuare ad impianto spento

- a) Rimuovere il filtro, riporlo in una prima busta di plastica avendo cura di chiuderla, riporre la prima busta in una seconda busta; in alternativa riporre la prima busta negli appositi contenitori. Apporre data sull'ultima busta
- b) Depositare contenitore o busta in apposita area per lo smaltimento come rifiuto ospedaliero contaminato
- c) L'area deve essere delimitata, possibilmente all'aperto o locale arieggiato, segnalata da cartellonistica di pericolo contaminazione
- d) Smaltimento tramite impresa specializzata e certificata

Smaltimento filtri

I rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo sono definiti dall'art. 2, comma 1, lett. d) del DPR n.254/2003 e sono identificati con i codici CER 18 01 03* e 18 02 02*. In pratica, si considerano rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo tutti i materiali che sono venuti a contatto con fluidi biologici infetti o presunti tali. Sono assimilabili a questo tipo di materiali rifiuti di laboratorio e di ricerca chimico-biologica (es. piastre di coltura e materiale monouso) che siano venuti a contatto con materiale biologico, non necessariamente infetto.

Si considerano rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo: i seguenti rifiuti sanitari individuati dalle voci 18.01.03 e 18.02.02 nell'allegato A della direttiva in data 9 aprile 2002³²:

- 1) tutti i rifiuti che provengono da ambienti di isolamento infettivo nei quali sussiste un rischio di trasmissione biologica aerea, nonché da ambienti ove soggiornano pazienti in isolamento infettivo affetti da patologie causate da agenti biologici di gruppo 4, di cui all'allegato XI del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni
- 2) i rifiuti elencati a titolo esemplificativo nell'allegato I del regolamento che presentano almeno una delle seguenti caratteristiche:

³² lettera d) art. 2 del DPR n.254/2003

2a) provengano da ambienti di isolamento infettivo e siano venuti a contatto con qualsiasi liquido biologico secreto od escreto dei pazienti isolati

2b) siano contaminati da:

2b1) sangue o altri liquidi biologici che contengono sangue in quantità tale da renderlo visibile;

2b2) feci o urine, nel caso in cui sia ravvisata clinicamente dal medico che ha in cura il paziente una patologia trasmissibile attraverso tali escreti

2b3) liquido seminale, secrezioni vaginali, liquido cerebro-spinale, liquido sinoviale, liquido pleurico, liquido peritoneale, liquido pericardico o liquido amniotico

3) i rifiuti provenienti da attività veterinaria, che:

3a) siano contaminati da agenti patogeni per l'uomo o per gli animali

3b) siano venuti a contatto con qualsiasi liquido biologico secreto od escreto per il quale sia ravvisato, dal medico veterinario competente, un rischio di patologia trasmissibile attraverso tali liquidi.

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, 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 e concorrere al mantenimento del corretto confort microclimatico.

In breve, ricordando che ogni valutazione deve essere effettuata con la Direzione Sanitaria e Servizio di Prevenzione e Protezione:

- a) Ligii alle procedure di igienizzazione
- b) Mantenere la distanza sociale di 1 metro
- c) Usare le mascherine chirurgiche
- d) Arieggiare o meglio ventilare i locali il più possibile

- e) Evitare gli assembramenti (come riferimento può essere assunta una superficie di presenza pari o multipla di 5 mq a cui corrisponde una distanza interpersonale pari a 2 m)
- f) Se fa troppo caldo i climatizzatori si possono accendere senza aumentare il rischio di contagio, si consiglia una sanificazione periodica ed il cambio dei filtri secondo indicazioni del costruttore o del contratto. I filtri, previa quarantena di almeno 3 giorni in apposite aree, possono essere smaltiti come rifiuti speciali o rifiuti normali (ambienti non ospedalieri) se diversamente specifiche disposizioni.
- g) I parametri delle sale operatorie, anche in caso di paziente Covid-19, gestiti secondo le normali procedure più sicure dal punto di vista della diffusione virus se separate da filtri a pressione negativa dai locali limitrofi e comunicanti.
- h) Le aree critiche come le rianimazioni possono essere gestite secondo le normali procedure purché isolate da filtri a pressione negativa delle aree limitrofe comunicanti
- i) Per gli ambulatori valutare l'opportunità, in base alle tipologie di prestazioni e servizi sanitari, di adottare una diversa organizzazione, dispositivi di protezione e di aumentare il tasso di ventilazione
- j) Per le aree di attesa e comuni adottare criteri organizzativi tali da ridurre la possibilità di assembramenti, ridurre il numero di persone contemporaneamente presenti se possibile aumentare il tasso di ventilazione
- k) Se possibile aumentare i ricambi d'aria negli ascensori installando degli estrattori d'aria

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: *Arch. Giuliana Barbano, Ing. Aldo Celano, Ing. Claudio Chiocchia, Ing. Cristina Molineris, Ing. Alessandro Moschini, Ing. Silvano Nieddu, Dott.*

Alessandro Paudice, Ing. Alberto Portugalli, Ing. Carlo Sala, Ing. Gian Franco Silitti, Ing. Patrizia Vanoli, Ing. Remo Giulio Vaudano, Ing. Roberto Vinchi

delle Commissioni Chimica Biomedica, Energia e Impianti Tecnologici, Impianti Elettrici e Speciali dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino nel seguito elencati i referenti del consiglio e coordinatori: *Ing. Paola Freda, Ing. Alessio Attilio Candido Rebola, Ing. Fabrizia Giordano, Ing. Andrea Bauchiero, Ing. Elisa Lazzeri, Ing. Paolo Visca*

15 Riferimenti

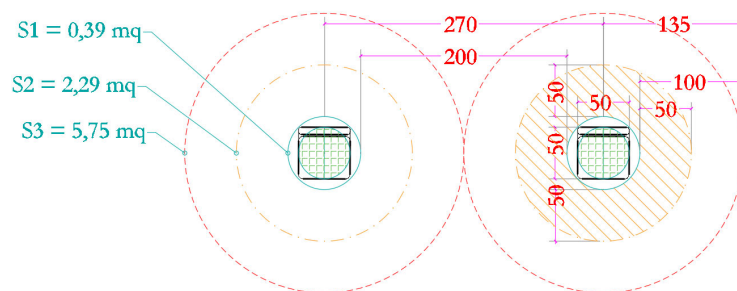
- [1] https://www.aicarr.org/Documents/News/200313_AICARR_SARSCOV2_19.pdf
- [2] https://www.aicarr.org/...../.../200318_SCHEMA_GESTIONE_HVAC_SARSCoV219_DEF.pdf
- [3] <https://www.facebook.com/166926706674788/videos/670009977106388/>
- [4] http://www.aicarr.org/Documents/Normativa/COVID19/AJ61_HVAC_COVID19.pdf di Michele Vio, Studio Associato Vio - Venezia – Past President di AiCARR
- [5] www.aicarr.org – Protocollo per la riduzione del rischio da diffusione del SARS-CoV2-19 mediante gli impianti di climatizzazione e ventilazione in ambienti sanitari
- [6] www.aicarr.org – Posizione di AiCARR sul funzionamento degli impianti di climatizzazione durante l'emergenza SARS-CoV2-19
- [7] www.aicarr.org – Protocollo per la riduzione del rischio da diffusione del SARS-CoV2-19 mediante gli impianti di climatizzazione e ventilazione esistenti
- [8] www.aicarr.org – Gli impianti e la diffusione del SARS-CoV2-19 nei luoghi di lavoro
- [8] D.P.R. 14 gennaio 1997 Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento alle regioni e alle province autonome di Trento e di Bolzano, in materia di requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private *Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale 20 febbraio 1997, n. 42, S.O.*
- [10] D.P.R. 15 luglio 2003, n.254 Regolamento recante disciplina della gestione dei rifiuti sanitari a norma dell'articolo 24 della legge 31 luglio 2002, n. 179.

[11] Knibbs et al. 2011 “Room ventilation and the risk of airborne infection transmission in 3 health care settings within a large teaching hospital”

[12] Conferenza delle Regione e delle Provincie Autonome: Nuovo coronavirus SARS-CoV-2 Linee guida per la riapertura delle Attività Economiche, Produttive e Ricreative - 9 giugno 2020

[13] Rapporti Istituto Superiore di Sanità:

- Rapporto ISS COVID-19 n. 2_2020 protezioni rev
- Rapporto ISS COVID-19 n. 3_2020 rifiuti REV
- Rapporto ISS COVID-19 n. 5_2020 REV 2 del 25.05.2020
- Rapporto ISS COVID-19 n. 7_2020 outdoor
- Rapporto ISS COVID-19 n. 9_2020 fanghi
- Rapporto ISS COVID-19 n. 10_2020 acqua
- Rapporto ISS COVID-19 n. 16_2020 animali
- Rapporto ISS COVID-19 n. 17_2020 alimenti
- Rapporto ISS COVID-19 n. 18_2020 genere
- Rapporto ISS COVID-19 n. 19_2020 disinfettanti
- Rapporto ISS COVID-19 n.4-2020_Rev. 17 aprile 2020
- Rapporto ISS COVID-19 n. 33/2020 del 25.05.2020



Distanza fra persone (o sedute) considerando una superficie di presenza pari a circa 5 mq e seduta pari a 50x50 cm

(due volte la distanza sociale pari a 1 m)