

Nota in merito agli impianti di condizionamento e Covid-19: Le indicazioni dell'Istituto Superiore di Sanità nel rapporto ISS n. 33/2020 04 giugno 2020 – versione 1.0

In data 25 maggio, nel sito dell'ISS, è stato pubblicato un documento avente come oggetto **“Indicazioni sugli impianti di ventilazione/climatizzazione in strutture comunitarie non sanitarie e in ambienti domestici in relazione alla diffusione del virus SARS-CoV-2”** redatto dal Gruppo di Lavoro Ambiente-Rifiuti COVID-19.

I **destinatari** del presente documento sono tendenzialmente figure come **datori di lavoro, gestori, amministratori, responsabili della sicurezza e operatori di edifici pubblici e privati, strutture comunitarie non sanitarie, strutture alberghiere, uffici, locali adibiti ad attività sportive e scolastiche, ambienti domestici, ecc. e le autorità sanitarie che a livello nazionale, regionale e locale sono preposte alla tutela della salute** e sono coinvolte nella prevenzione e gestione dei rischi associati alla diffusione del virus SARS-CoV-2.

Il documento è strutturato in quattro parti ed analizza:

- le tipologie di unità di trattamento aria (ventilconvettori o unità terminali idroniche del tipo *fancoil*; climatizzatori ad espansione diretta o del tipo *Split*; climatizzatori portatili monoblocco; cappe aspiranti e a ricircolo);
- le modalità di contagio aerogeno mediato dagli impianti di climatizzazione e ventilazione, distinguendo la diffusione all'interno della medesima zona da quelle tra aree distinte;
- le raccomandazioni operative manutentive per la gestione degli impianti per la ventilazione naturale e la gestione operativa in ambiente domestico;
- cenni sulla sanificazione di superfici ambienti interni.

La qualità dell'aria indoor e il microclima, in vista dell'imminente stagione estiva, giocano un ruolo fondamentale nella trasmissione di infezioni e nei modelli epidemiologici stagionali negli ambienti indoor.

Pertanto, è necessario garantire non solo una ventilazione adeguata e un regolare ricambio d'aria in qualsiasi contesto lavorativo, ma anche in condizioni di comfort, nonché garantirne la salubrità riducendo la concentrazione di particolato e inquinanti di natura biologica.

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

Nel documento infatti si dà una appropriata risposta delle misure di contenimento del rischio di trasmissione del virus SARS-CoV-2 con idonee procedure di prevenzione e protezione.

Particolarmente innovativo rispetto ai precedenti rapporti ISS, è il fatto che vengano **fornite raccomandazioni operative per la gestione delle varie tipologie di impianto che tengono in considerazione una matrice di rischio per la trasmissione di SARS-CoV-2 basata sulla probabilità di presenza di persone infette, in base ai criteri epidemiologici correlati allo stato di diffusività tra la popolazione del virus (Rt) in una data Regione (riferimento DM Salute 30/04/2020) e sulla tipologia degli occupanti gli ambienti climatizzati, nonché sull'eventuale utilizzo di mascherine.**

È utile evidenziare, attraverso la seguente tabella, quale sia **il destino delle particelle infettanti del SARS-CoV-2, emesse durante la respirazione, la tosse, lo starnuto e in base al loro diametro, e quale sia il rischio stimato.**

Diametro droplet (µm)	Tempo di sedimentazione entro 5 "feet" (1,524 m)	Tempo di evaporazione a 18°C e U.R. 50%	Classificazione	Destino stimato	Rischio stimato
0,5	24~41 h	0,0 s	Small droplet	Evaporano prima di cadere al suolo, con eventuale formazione di bioaerosol di droplet nuclei	Carica infettante potenziale minima ma di lunga durata in aria in ambiente chiuso
1	7~12,0 h	0,0 s			
2	2,2~3,1 h	0,0 s			
3	1,1~1,5 h	0,0 s			
5	26~31 min	0,1 s			
10	7,9~8,2 min	0,2 s			
20	2,2~2,3 min	0,8 s			
50	22,5~28,6 s	4,5 s	Medium droplet	Sedimentano al suolo prima di evaporare entro una gittata che dipende dalla velocità di emissione	Carica infettante potenziale media dipendente dalle condizioni ambientali (temperatura, umidità, turbolenza, ecc.)
80	9,1~12,6 s	10,9 s			
100	5,8~8,6 s	16,5 s			
160	2,4~3,8 s	39,8 s	Large droplet	Sedimentano al suolo entro breve distanza	Carica infettante potenziale elevata ma di brevissima durata in aria
200	1,6~2,6 s	60,4 s			
500	0,3~0,5 s	5,6 min			
1000	0,1~0,2 s	21 min			

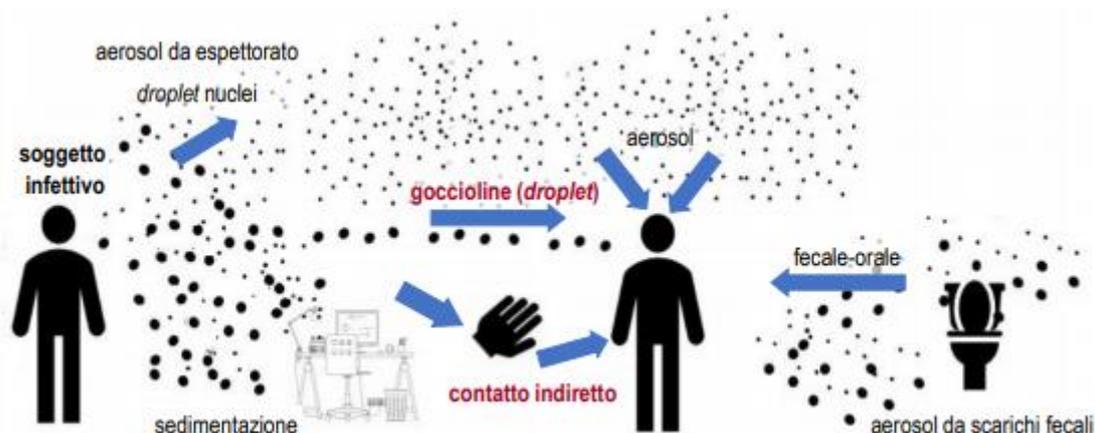
Modificata da: Xie, *et al.* How far droplets can move in indoor environments - revisiting the Wells evaporation-falling curve. *Indoor Air*. 2007;17(3) 211-225. doi:10.1111/j.1600-0668.2007.00469.x e da ASHRAE Position Document on Infectious Aerosols Approved by ASHRAE Board of Directors April 14, 2020

Ed inoltre quale sia **la sopravvivenza del virus in funzione della stagione e dell'umidità.**

Clima/stagione	Umidità assoluta esterna	Umidità relativa interna (%)	Stabilità dei virus respiratori	Frazione di droplet nuclei	Sopravvivenza dei virus respiratori	Metodo di trasmissione predominante
Tropicale	Elevata	60-100%	Elevata	Bassa	Elevata	Fomite, contatto diretto e indiretto
Temperato: autunno, primavera	Media	40-60%	Bassa	Bassa	Bassa	Tutti i possibili modi
Temperato: inverno	Bassa	10-40%	Elevata	Elevata	Elevata	Prevalentemente aerogeno

Fonte dei dati. Rielaborazione Istituto Superiore di Sanità, Epicentro.

Per capire meglio come avviene il contagio aerogeno, si **riporta la schematizzazione delle vie di trasmissione del virus.**



Sebbene le emissioni respiratorie siano costituite da goccioline di vario diametro e quelle più piccole evaporino rapidamente, formando un aerosol di nuclei residui, ed il rischio di contagio associato all'aerosol sia ridotto; il **problema principale sta nel fatto che l'aerosol rimane in sospensione a lungo, soprattutto in assenza di adeguato ricambio dell'aria nell'ambiente, pertanto costituisce una concreta fonte di rischio.**

Ciononostante, allo stato attuale, le evidenze disponibili in merito alle modalità di trasmissione del virus sono incomplete.

In questo contesto, gli impianti di climatizzazione e di ventilazione possono mitigare o assottigliare il rischio di contagio aerogeno. Infatti, la movimentazione dell'aria in ambiente può incrementare la gittata delle gocce o determinare lo spostamento dell'aerosol verso una diversa porzione dell'ambiente, investendo altri occupanti e favorendone il contagio. **L'immissione di aria esterna determina una diluizione dei patogeni, riducendo la carica virale media e quindi la probabilità di contagio, mentre il ricircolo può diventare fonte di rischio.** D'altra parte, **l'impianto di ventilazione, qualora la ripresa dell'aria non avvenga nello stesso ambiente di immissione, in modo bilanciato, può comportare la diffusione dei patogeni verso gli ambienti adiacenti.** Quindi, la **gestione dell'impianto di climatizzazione e di ventilazione deve essere adeguata alle caratteristiche dell'impianto e alla modalità d'uso degli ambienti.**

Di seguito, si sottolinea una distinzione tra la diffusione dell'aria all'interno di un ambiente singolo e tra zone distinte. In base alla tipologia di impianto, viene data indicazione del rischio associato.

1. Diffusione all'interno della medesima zona

Gli impianti di ventilazione e i terminali di climatizzazione con immissione d'aria per ventilazione forzata (come ventilconvettori, split, bocchette, anemostati) determinano la formazione di getti d'aria in ambiente che possono interagire con le emissioni dovute alla respirazione.

L'entità dell'interazione dipende dalla dimensione delle gocce e dalla velocità dell'aria.

In base alla velocità dell'aria, vi è una conseguenza diversa sul movimento dei droplet:

- Velocità superiori a 0,25 m/s determinano interazione con il getto.
- Velocità superiori a 2 m/s determinano il trascinarsi di gocce che non formano aerosol, aumentando in modo significativo il rischio di sospensione di carica virale.

- Per velocità superiori a 0,25 m/s si ha un incremento della gittata delle gocce con conseguente riduzione dell'efficacia del distanziamento interpersonale.

Modalità d'uso dell'ambiente	Rischio associato	Interazione con l'impianto di climatizzazione
Ambiente occupato da un singolo utente, in via esclusiva	Nessuno	Nessuna
Ambiente occupato da diversi utenti , seppure non contemporaneamente (es. sala copie, sala ristoro con accesso di un solo utente per volta, turnazioni in aree ufficio)	Diffusione per presenza differita	Il trascinarsi può prolungare il periodo di sospensione delle gocce
Ambiente occupato da più utenti o da un singolo utente in via prevalente, con sporadici accessi di altri utenti (es. una segreteria)	Diffusione per presenza contemporanea	L'incremento della gittata delle goccioline e la dispersione dell'aerosol possono favorire la diffusione tra le diverse parti dell'ambiente

In ogni caso, il ricambio dell'aria in ambiente mediante immissione di aria esterna determina una riduzione della carica patogena eventualmente presente e quindi riduce il rischio di esposizione.

2. Diffusione tra zone distinte

La ventilazione può determinare il movimento di masse d'aria da un ambiente ad un altro adiacente, con trasporto dell'eventuale bioaerosol sospeso.

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

Le raccomandazioni per la gestione degli impianti

Le indicazioni riportate sono riferite ad impianti correttamente installati e oggetto di una regolare manutenzione e pulizia, conformi alla normativa vigente in materia, con particolare riguardo a sicurezza e igiene.

Gli impianti obsoleti, che non rispettano tali condizioni devono essere oggetto di un'adeguata manutenzione e pulizia prima del loro utilizzo.

Per definire le raccomandazioni, si è tenuto conto della **matrice di rischio** per la trasmissione di SARS-CoV-2 che si basa su **criteri epidemiologici correlati allo stato di diffusività tra la popolazione del virus (Rt) in una data Regione** e sulla tipologia di occupanti gli ambienti climatizzati in riferimento al DM Salute 30/04/2020.

Oltre a ciò resta da considerare **la presenza delle persone all'interno dell'ambiente, sia essi siano occupanti abituali ed occasionali.**

Probabilità	Condizione nella Regione/Province Autonome
Molto bassa	Nessun nuovo caso negli ultimi 5 giorni
Bassa	Trend dei casi stabile, $R^*_{t \leq 1}$, 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.

Di seguito, riportiamo **la matrice** che nei primi 5 punti confronta l'ambiente – sorvegliato da personale preposto - occupato da soggetti abituali e/o occasionali, i quali utilizzano le mascherine; nella seconda parte della matrice vi è un confronto tra l'ambiente – NON sorvegliato da personale preposto - occupato da soggetti abituali e/o occasionali. Questo confronto evidenzia una probabilità di rischio sulla presenza di un soggetto infetto più alta nella seconda parte della matrice, cerchiata nei casi più rilevanti.

A seguito di matrice, sono proposte **due tabelle** che tengono conto dei diversi tipi di impianto e del tipo di rischio: si tratta di raccomandazioni operative, evidenziate con i vari colori, da applicare caso per caso, in relazione al livello di rischio dell'ambiente, in ambienti non sanitari né ospedalieri.

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

* Riferimento a DM Salute 30/04/2020

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

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

Tipologia di impianto	Rischio Basso o Molto basso	Rischio Moderato	Rischio Alto o Molto alto
Impianto a mobiletti induttori	Esercizio ordinario Esclusione dell'aspirazione dagli ambienti comuni	Esercizio alla massima portata d'aria primaria Esclusione a tenuta d'aria di eventuale ricircolo Esclusione dell'aspirazione dagli ambienti comuni	Esercizio alla massima portata d'aria primaria che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 1 m/s Esclusione a tenuta d'aria di eventuale ricircolo Esclusione dell'aspirazione dagli ambienti comuni
Impianto a trave fredda passiva (senza aria primaria)	Esercizio ordinario	Esercizio ordinario	Esercizio ordinario
Impianto a trave fredda attiva a induzione (con aria primaria)	Esercizio ordinario Esclusione dell'aspirazione dagli ambienti comuni	Esercizio alla massima portata d'aria primaria Esclusione a tenuta d'aria di eventuale ricircolo Esclusione dell'aspirazione dagli ambienti comuni	Esercizio alla massima portata d'aria primaria che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 1 m/s Esclusione a tenuta d'aria di eventuale ricircolo Esclusione dell'aspirazione dagli ambienti comuni
Impianto di raffrescamento a pannelli radianti freddi	Esercizio ordinario con le raccomandazioni vigenti per l'impianto di ventilazione	Esercizio ordinario con le raccomandazioni vigenti per l'impianto di ventilazione	Esercizio ordinario con le raccomandazioni vigenti per l'impianto di ventilazione
Impianto di riscaldamento a caloriferi (radiatori)	Esercizio ordinario	Esercizio ordinario	Esercizio ordinario
Impianto di riscaldamento a pavimento radiante	Esercizio ordinario	Esercizio ordinario	Esercizio ordinario
Impianto di riscaldamento ad aerotermi	Esercizio a velocità (portata) ridotta che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 2 m/s	Esercizio a velocità (portata) ridotta che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 1 m/s	Esercizio a velocità (portata) ridotta che garantisca una velocità in ambiente inferiore a 0,5 m/s
Impianto di climatizzazione con ventilatore di qualunque genere all'interno dei bagni	Disattivare	Disattivare	Disattivare
Impianto di aspirazione	Esercizio ordinario	Esercizio alla massima portata (velocità)	Esercizio alla massima portata (velocità)

**THARSOS S.R.L.**

SEDE LEGALE

P. IVA

TEL.

FAX

E-MAIL

WEB

C.so Tassoni, 96/3
10145 Torino – Italia
10502170011
011 75.76.795
011 070.49.59
info@tharsos.it
www.tharsos.it

Per gli **impianti di climatizzazione** è opportuna la verifica strumentale, in particolar modo in prossimità dei getti d'aria degli impianti, anche se distanti dalle postazioni di lavoro.

Quando è raccomandata **l'esclusione a tenuta d'aria del ricircolo**, la chiusura della serranda di ricircolo in genere non è sufficiente. È necessario un intervento di occlusione a tenuta d'aria della sezione di ricircolo. In tali casi è opportuno escludere meccanicamente i recuperatori di calore a piastre o rotativo. I recuperatori di calore entalpici (con circuito a pompa di calore) o a scambio indiretto aria-acqua-aria, nei quali sia garantita la separazione tra i flussi d'aria, non presentano criticità.

Per le **UTA** si raccomanda la verifica della posizione della presa d'aria esterna. È opportuno che venga posta ad una quota superiore di almeno 3 metri rispetto ad eventuali serramenti o bocche di espulsione.

Le **centrali termiche e frigorifere, le torri evaporative e gli altri componenti degli impianti che non trattano aria** e non sono a contatto con gli ambienti climatizzati non presentano specifiche criticità rispetto alle condizioni associate all'epidemia, pertanto richiedono semplicemente la normale manutenzione e pulizia.

Indicazioni sulla temperatura e umidità

Nell'ambito dei valori accettabili per il benessere termo-igrometrico, si raccomanda di mantenere in ambiente un'**umidità relativa intorno al 60%**.

Negli impianti con UTA, nel funzionamento di tipo estivo, ciò richiede un **incremento della temperatura a valle della batteria di raffreddamento**.

Negli impianti a ventilconvettori (fan-coil), nel funzionamento estivo, in assenza di impianto di aria primaria, ciò può essere realizzato aumentando la temperatura di mandata dalla centrale frigorifera. In generale, è opportuno un **incremento della temperatura di mandata dell'acqua refrigerata tra 2°C e 4°C**, ma deve essere valutata in relazione alla specifica tipologia di terminali presenti in ambiente.

La temperatura in ambiente dovrà essere mantenuta a valori che oltre a fornire il comfort abituale, mitigano lo stress derivante dall'utilizzo continuativo dei DPI respiratori.

Ciò può richiedere di ridurre la temperatura dell'aria ambiente fino a 2°C in relazione alle caratteristiche dell'ambiente e alla tipologia di DPI prescritti.

Raccomandazioni operative per la ventilazione naturale

In caso di ventilazione naturale degli ambienti è essenziale **mantenere chiuse le porte interne all'edificio** onde limitare la diffusione tra ambienti adiacenti.