



Position Paper

PER FBP, GRUPPO FOCCHI

ROBERTO RAGGI M.D.; ALBERTO SARACCO M.D.



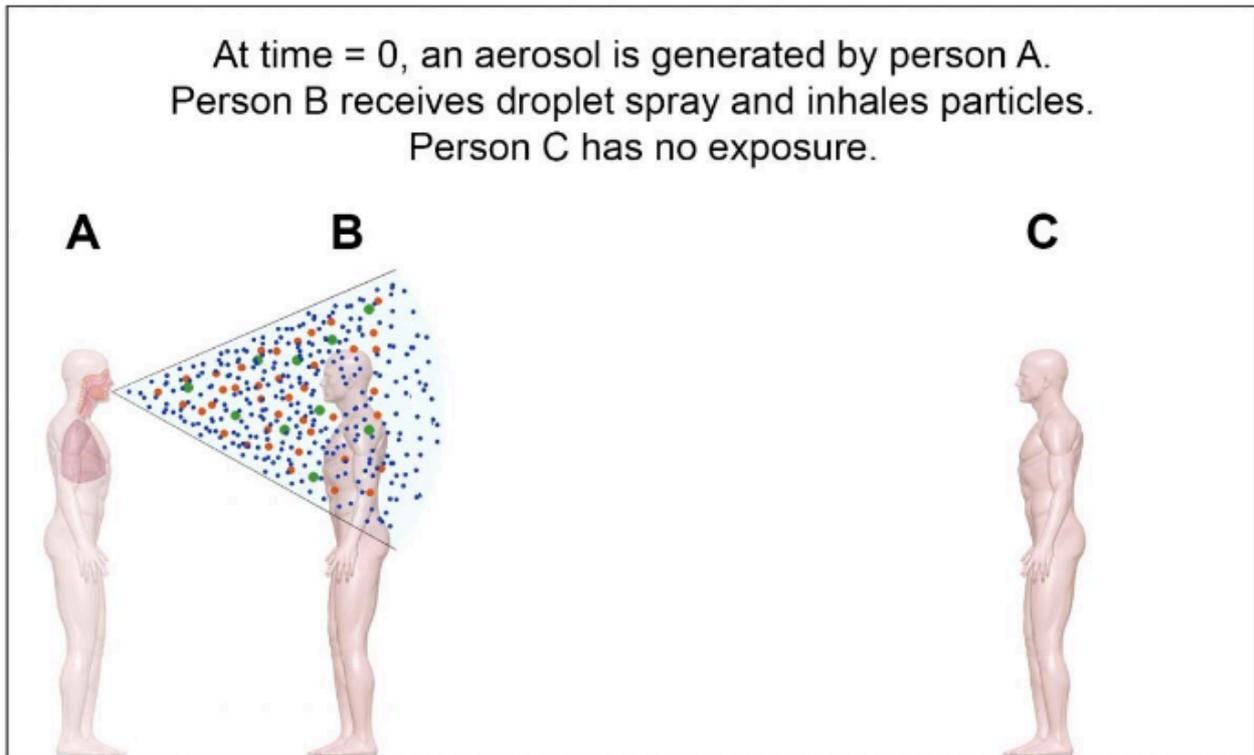
Sommario

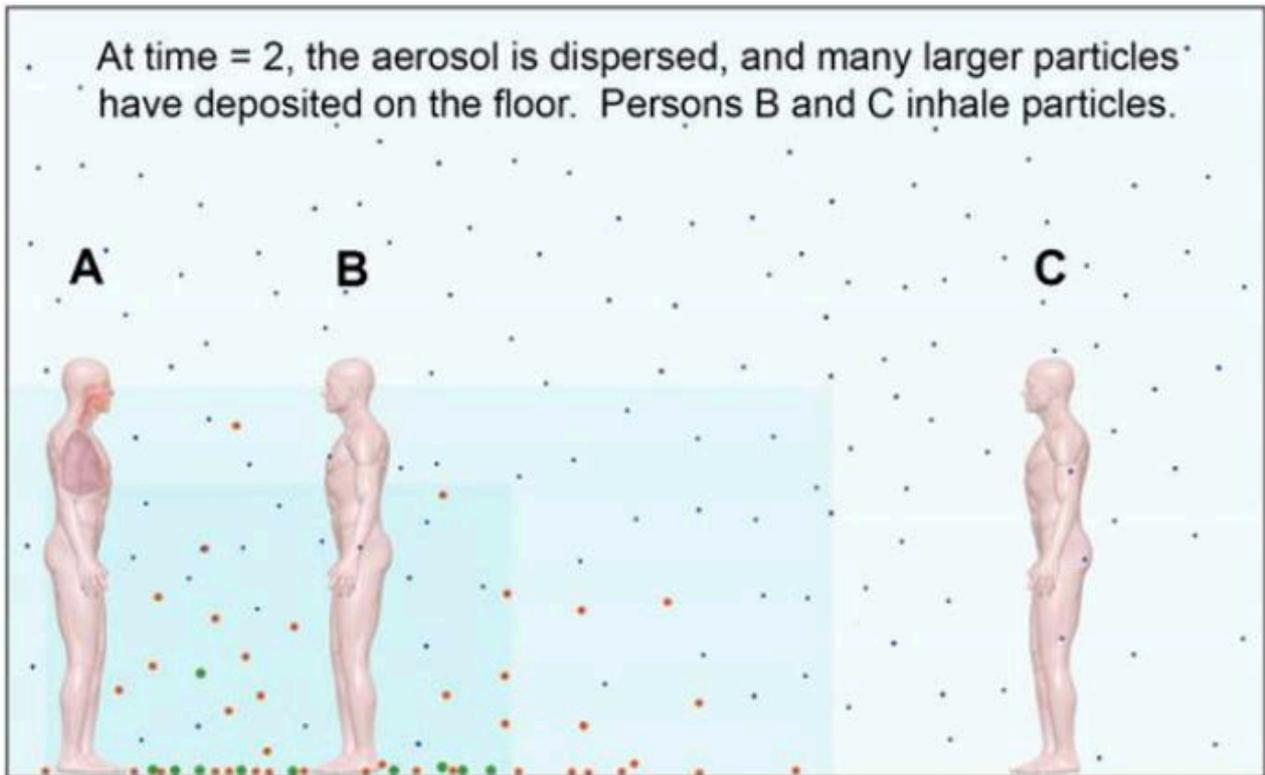
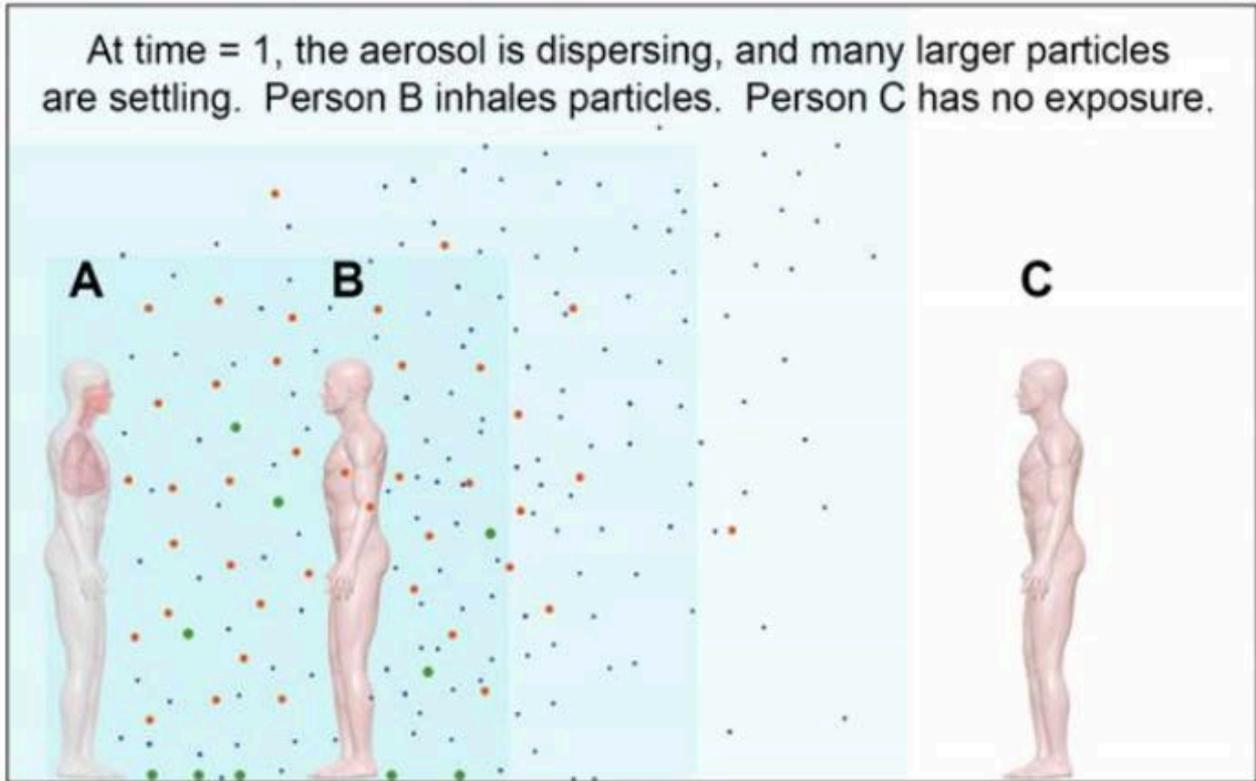
Position Paper per FBP, gruppo FOCCHI.....	2
Legenda	2
Premessa.....	3
Razionale bio-medico	5
Esperienze sulle misurazioni dei parametri citati; posizione degli stakeholder, aspetti legali.....	11
“IN SINTESI”	16
Approfondimento a cura di FBP, gruppo FOCCHI.....	17
Introduzione.....	17
Raccolta soluzione impiantistiche	17
Il decalogo di FBP	22
Appendice 1.....	23

Position Paper per FBP, gruppo FOCCHI.

Legenda (vedi anche nota 8)

Denominazione utilizzata	Definizione
Droplet(s)	Goccioline emesse durante lo starnuto o il colpo di tosse di diametro compreso fra i 20 ed i 5 μm . (A infetta B)
Aereosol	Goccioline emesse durante la respirazione o il colloquio di diametro inferiore ai 5 μm . (A infetta B)
Airborne transmission	Trasmissione per via aerea (A infetta B e C)





Premessa

Il rapido diffondersi della pandemia di origine virale che ha avuto origine a Wuhan (Cina) al termine del 2019 ha fatto ritornare nella massima considerazione di tutti un tema, il rischio di contagio per contatto diretto o indiretto fra persone nello stesso ambiente, che era divenuto,

a meno di episodi rimasti piuttosto confinati, anche se gravi per la loro natura (SARS, MERS, EBOLA) riservato agli addetti ai lavori e cioè virologi, epidemiologi, igienisti. L'attenzione alla salubrità degli ambienti che fu un tema di salute pubblica fino agli anni immediatamente successivi alla seconda guerra mondiale, quando ancora molte abitazioni erano mal riscaldate, poco illuminate e poco areate fino a divenire nidi per malattie come la Tb (che del resto ancora mostra questa specificità)^{1, 2}, era recentemente studiata soprattutto da architetti e ingegneri e tecnici impiantisti, visto anche il crescere ed il diffondersi di edifici, prima ad uso commerciale, poi anche abitativo, dotati di presidi per la circolazione meccanica dell'aria, che talora ha sostituito integralmente la ventilazione naturale.

Lo studio per l'identificazione dei valori accettabili di parametri quali la temperatura e l'umidità degli ambienti interni ha portato alla stesura di norme e regolamenti che rappresentano in molti paesi (norme ISO, ASHRAE...) i punti di riferimento per la progettazione e la successiva realizzazione corrette di locali e camere.

Inoltre negli ultimi decenni si è fatta attenzione alla presenza di fumi e di gas nocivi, fra cui per pericolosità o per frequenza come contaminanti abituali, spiccano gas butano e metano, l'ossido di carbonio (CO) e l'anidride carbonica (CO₂), per i quali è divenuto piuttosto frequente l'uso di rilevatori capaci di saper informare quando e come deve avvenire il necessario ricambio di aria, tanto che tali sensori sono divenuti richiesti anche in caso di affitti brevi.³

La pandemia identificata come COVID 19 ha portato infine alla ribalta e su mezzi di diffusione a larghissima audience⁴ alcune informazioni ufficiali⁵ e test scientifici⁶ che riportano oltre l'evidenza del circolare del Coronavirus nell'ambiente ove è presente il malato o il portatore sano, anche il relativo e diretto rischio di contagio che la presenza del virus crea negli ambienti anche solo prossimi ma comunicanti attraverso gli impianti⁷, sia esso presente nelle droplet

¹ ...Così scriveva cento anni fa il Medico Provinciale di Bologna Badaloni: "... se si vanno a ricercare nei diversi quartieri di una grande città le variazioni del coefficiente di mortalità della TBC polmonare, viene subito in luce un nuovo elemento di singolare importanza: l'agglomeramento delle abitazioni" ed ancora: "...per avere una giusta idea di questa densità, bisogna invece cercare quale sia il numero degli abitanti in rapporto a quello degli ambienti abitati ed allora si potrà vedere quale differenza veramente esista tra quartiere e quartiere, tra parrocchia e parrocchia..." da https://www.infezmed.it/media/journal/Vol_13_1_2005_9.pdf

² "Overcrowded and poorly ventilated home and work environments make TB transmission more likely" da http://www.stoptb.org/assets/documents/events/world_tb_day/2002/1TheRelationship.pdf

³ <https://www.airbnb.it/trust/home-safety>

⁴ <https://edition.cnn.com/2020/04/02/health/aerosol-coronavirus-spread-white-house-letter/index.html>

⁵ Harvey Fienberg, (Chair of Standing Committee Requested by White House in Response to Coronavirus) letter in response to an inquiry by the White House's Office of Science and Technology Policy

⁶ <http://www.rai.it/dl/RaiTV/programmi/media/ContentItem-a4d4cc0a-931f-4ba7-ac60-a33c44e1b67c-tg1.html>

⁷ <https://theconversation.com/coronavirus-people-in-tall-buildings-may-be-more-at-risk-heres-how-to-stay-safe-135845>

<https://www.newsweek.com/air-conditioners-spread-coronavirus-1497933>

<https://www.propmodo.com/my-building-gave-me-the-coronavirus-how-apartment-building-managers-can-help-prevent-the-spread-of-covid-19/>

emesse maggiormente con lo starnutare o il tossire, e nell'aerosol emesso durante la respirazione o il parlare.

Le droplets e/o l'aerosol⁸ contaminati⁹ sono poi la fonte di contagio a seconda di quante l'individuo infetto ne emette e l'individuo prossimo e non infetto ne immette¹⁰.

Accanto a report che indicano la grande facilità di trasmissione per quanto riguarda il virus responsabile della COVID-19, l'OMS definisce "contatto" una persona che in un periodo variabile da 2 a 14 giorni precedenti l'insorgenza dei sintomi abbia avuto incontri faccia a faccia con un soggetto probabilmente o certamente infetto alla distanza di un 1 metro e prolungata per più di 15 minuti, oltre il contatto fisico diretto o l'aver fornito assistenza diretta ad un paziente COVID-19 senza l'utilizzo di adeguati dispositivi di protezione personale¹¹.

Isolamento quindi nella prima fase, e in seguito, nella seconda, la riduzione del rischio di contagio grazie a Dispositivi di Protezione Individuale e altre soluzioni che modificano regole o abitudini e prassi, sono i soli strumenti da adottarsi per impedire il contagio (in attesa di presidi farmacologici).

Questo testo vuole organizzare un'osservazione a 360° (da aggiornarsi nel prossimo futuro alla luce della crescente reportistica sul nuovo fenomeno pandemico) capace sia di riassumere le condizioni alle quali gli ambienti interni divengono potenzialmente "conniventi" o "co-responsabili" del rischio di contagio, sia di comprendere le possibili soluzioni a basso impatto economico per il minimizzarsi delle condizioni di rischio, e auspicabilmente arrivare al loro annullarsi.

Razionale bio-medico

Il rapporto ad interim ISS COVID-19 n.5/2020 prende in considerazione misure generali da adottarsi per ambienti domestici e lavorativi e riporta fra l'altro "i tempi di apertura (*delle finestre*) devono essere ottimizzati ... per evitare condizioni di disagio / discomfort... In abitazioni scarsamente ventilate vengono spesso segnalati sintomi quali mal di testa, irritazioni alle

⁸ **in questo documento ci si riferisce a droplet(s) e aerosol a seconda della misura delle goccioline; quando citati direttamente gli Autori, si è lasciato il vocabolario originale.**

⁹ Vedremo nelle prossime pagine come poter distinguere droplet e aerosol

¹⁰ <https://www.preprints.org/manuscript/202004.0436/v1>.

¹¹ WHO Operational considerations for managing COVID-19 cases or outbreaks on board ships Interim guidance 25th March 2020.

muose di occhi e gola, asma, allergie, problemi cardiovascolari, riduzione delle prestazioni cognitive, riduzione della produttività.”

Il ricambio dell'aria è fattore rilevante. Perché?

Nel 1934 appare su una rivista scientifica un articolo¹² ove per la prima volta si prendono in considerazione le droplet e la loro relazione con le malattie trasmesse per via aerea; inoltre nello stesso articolo si pongono le basi matematiche e fisiche che determinano la diffusione delle stesse droplet nel caso dello starnuto, del colpo di tosse, e del respiro (*“la velocità delle droplet è proporzionale all'area della loro superficie o al quadrato del loro diametro”* e questo spiega perché allo starnutare le prime goccioline ad essere emesse sono quelle di dimensioni maggiori) e le basi della permanenza nell'aria (*“in ambiente saturo di umidità tutte tranne le goccioline più piccole cadono, le più piccole restano sospese”*).

Quanto afferma l'articolo è perfettamente comprensibile osservando il filmato giapponese della nota 5.

Nel corso degli anni la trasmissione di agenti patogeni attraverso l'aria nelle sue varie accezioni è stata largamente indagata, Roy McLeod e Milton Lewis (2004)¹³ presentano una classificazione della trasmissione di malattie via aerosol con 3 classi: obbligata, preferenziale, occasionale/opportunistica¹⁴ sulla base della capacità dell'agente patogeno di essere trasmesso e di generare malattia.

Agenti patogeni che possono utilizzare altre vie di diffusione, ma che prevalentemente usano la via aerea, sono quelli della Tb (un batterio o meglio un micobatterio), del morbillo e della varicella (due virus). Il comune raffreddore (Rinovirus) e i virus influenzali (Adenovirus, Paramyxovirus, etc.) sono trasmessi tanto da contatto diretto che da materiale contaminato e inalato (le oramai citatissime droplet di cui vedremo poi). Studi risalenti alla fine degli anni ottanta evidenziano la trasmissione degli agenti del raffreddore e dei virus influenzali via droplet (D'Alessio et al. 1984¹⁵; Bischoff et al. 2013¹⁶, Dick et al. (1967, 1987)¹⁷.

¹²<https://academic.oup.com/aje/article-abstract/20/3/611/280025?redirectedFrom=PDF>; ON AIR-BORNE INFECTION: STUDY II. DROPLETS AND DROPLET NUCLEI di W.F. Wells)

¹³Disease, Medicine, and Empire: Perspectives on Western Medicine and the Experience of European Expansion, [Roy M. MacLeod](#), Milton James Lewis; Routledge, 1 gen 1988;

¹⁴semplificando (ed escludendo eccezioni): obbligata = la sola via possibile, preferenziale = la via più frequente, occasionale / opportunistica = via possibile, ma infrequente.

¹⁵THE JOURNAL OF INFECTIOUS DISEASES· VOL. 150, NO. 2 • AUGUST 1984 © 1984 by The University of Chicago. All rights reserved. 0022-1899/84/5002-0004\$01.00

¹⁶Exposure to Influenza Virus Aerosols During Routine Patient Care; Werner E. Bischoff, Katrina Swett, Iris Leng, Timothy R. Peters; The Journal of Infectious Diseases, Volume 207, Issue 7, 1 April 2013, Pages 1037–1046, <https://doi.org/10.1093/infdis/jis773>

¹⁷Tutti autori citati in Hospital Airborne Infection Control, Wladislaw Kowalsky, 2012.

<https://books.google.it/books?id=IzPNBQAAQBAJ&pg=PA69&lpg=PA69&dq=Dick+et+al.+1967,+1987+droplets+>

La legionella deve il nome all'epidemia acuta (appunto una legionellosi) che nell'estate del 1976 colpì un gruppo di veterani dell'American Legion riuniti in un albergo di Philadelphia causando ben 34 morti su 221 contagiati (erano presenti oltre 4.000 veterani), con eziologia ignota a quel tempo; solo in seguito si scoprì che la malattia era stata causata da un batterio, denominato legionella, che fu isolato nel gennaio del 1977 nell'impianto di condizionamento dell'hotel dove i veterani avevano soggiornato¹⁸.

Il Department of Health di Hong Kong ha documentato la trasmissione del Coronavirus della SARS nel 2005 attraverso la via aerea, in particolare analizzando il drammatico episodio del grattacielo Amoy Gardens (Hong Kong) nel quale la diffusione di droplet infetti sembra aver rappresentato il modello primario di diffusione, probabilmente perché disseminati dal vento e dagli impianti di areazione delle toilette di molti appartamenti che avevano in quel momento asciugati gli scarichi dei W.C.^{19, 20}.

L'epidemia d'influenza H1N1 (aviaria) del 2009 ha stimolato nuovi studi e portato a osservazioni sul ruolo della via aerea come elemento di trasmissione dell'infezione, portando in evidenza come un solo infetto abbia trasmesso l'infezione a nove membri di un gruppo di turisti che avevano solamente colloquiato con il medesimo, risparmiando altri 14 membri del medesimo gruppo che non gli avevano parlato e, la stessa comunicazione indicava come ininfluenta la trasmissione per via aerea (aerosol) ed attribuiva la trasmissione esclusivamente ai droplet (Han et al. 2009)²¹.

[virus&source=bl&ots=Jc_6VA07gX&sig=ACfU3U2-YeNaOOL9TeHiho4hLFdIK1G8IQ&hl=it&sa=X&ved=2ahUKEwinuLCRnJLpAhUS-6QKHS6B_EQ6AEwAXoECAsQAQ#v=onepage&q=Dick%20et%20al.%201967%2C%201987%20droplets%20virus&f=false](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2866418/)

¹⁸<https://it.wikipedia.org/wiki/Legionella>

¹⁹ Outbreak of severe acute respiratory syndrome (SARS) at Amoy Gardens, Kowloon Bay, Hong Kong: main findings of the investigation. http://www.info.gov.uk/info/ap/pdf/amoy_e.pdf (accessed Sept 8, 2003)...: As of 15 April 2003, there were a total of 321 SARS cases in Amoy Gardens. There was an obvious concentration of cases in Block E, accounting for 41% of the cumulative total. Block C (15%), Block B (13%) and Block D (13%) recorded the second, third and fourth highest incidence of SARS infections. The rest of the cases (18%) were scattered in 11 other Blocks. ...The bathroom floor drains with dried-up U-traps provided a pathway through which residents came into contact with small droplets containing viruses from the contaminated sewage. These droplets entered the bathroom floor drain through negative pressure generated by exhaust fans when the bathroom was being used with the door closed. Water vapour generated during a shower and the moist conditions of the bathroom could also have facilitated the formation of water droplets. The chance of exposure was increased given that the bathrooms in apartment units of Amoy Gardens were generally small in size (about 3.5 square meters). Contaminated droplets could then have deposited virus on various surfaces, such as floor mats, towels, toiletries and other bathroom equipment.

²⁰ Si deve tener presente che mentre i batteri hanno vita propria quando trovano un substrato di nutrienti, i virus hanno vita solo in pratica intracellulare (o intra batterica), e devono essere presenti e quindi trasportati entro cellule vitali per potersi replicare, e poi superare, uccidendo così le proprie ospiti, le membrane cellulari per ritornare "in gioco" e trovare nuove possibili cellule ospiti, senza le quali non possono replicarsi (adattato da Michele La Placa. PRINCIPI DI MICROBIOLOGIA MEDICA Copyright © 2014, Ediz. SES s.r.l. – Napoli).

²¹<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2866418/>

Dopo questa disamina degli studi intermedi sollecitati da forme epidemiche, appare indispensabile citare una ricerca del 2008 ove Naiping Gao (et.al.) pubblica uno studio²² che arriva ad alcune importanti conclusioni nel confronto fra una ventilazione mista, una ventilazione forzata solo da parete, ed una forzata solo da pavimento; volendo riassumere, N. Gao:

- i) afferma che la ventilazione mista appare disperdere le goccioline in modo più omogeneo in tutto l'ambiente mentre le altre due forme di ventilazione tendono a concentrare le droplet fra 1,2m. ed 1,5m. di altezza (l'altezza media del naso è 1,35m.);
- ii) mostra come la diffusione della CO₂ sia molto vicina a quella delle droplet della dimensione 10 micrometri nel caso della ventilazione mista;
- iii) sostiene che le particelle a diametro minore di 10 micrometri si disperdono in modo simile ai gas e pertanto nelle due ventilazioni forzate il rischio di contagio sia maggiore; inoltre fa derivare da tutto questo che il distanziamento e l'uso di mascherine proteggano gli occupanti degli ambienti dal contagio in caso di trasmissione aerea delle infezioni.

Una successiva ricerca, in ambiente ospedaliero simulato²³ dimostra come la ventilazione meccanica non distribuisce uniformemente le droplet ed in particolare quelle di dimensioni medie e piccole, ma inoltre si comporti diversamente a seconda della ventilazione fredda o calda (estate ed inverno), e delle diverse velocità di emissione. Il medesimo studio pur avendo esaurientemente esaminato il trasporto delle droplet, rimanda a ulteriori ricerche la relazione fra queste e il trasporto di materiali patogeni.

L'ECDC²⁴ afferma ora, anche sulla scorta di esempi precedenti legati all'epidemia di SARS²⁵ e le prime risultanze su quella da COVID 19 riportate anche dalla letteratura cinese anche ad ampia diffusione²⁶, e dalla stampa internazionale²⁷, nelle sue linee guida²⁸: "*Air ventilation in rooms is especially important in settings where people gather regularly. Lessons learnt from the SARS-*

²²Build Simul (2008) 1: 326–335 DOI 10.1007/s12273-008-8328-0 : le affermazioni riportate sono rispettivamente a pg. 332, fig 4 a pg. 331, punto1 a pg. 335.

²³ C.Y.H. Chao et.al: Transport and Removal of Expiratory Droplets in Hospital Ward Environment, Aerosol Science and Technology 42:377-394, 2008

²⁴European Center for Diseases Control, agenzia dell'EU, Stoccolma

²⁵ <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14681507/>

²⁶ISBN online 978-88-6923-572-6, Prevenzione e controllo del COVID-19 il modello cinese, in particolare pg. 43: .. L'aria condizionata può essere veicolo di trasmissione dell'infezione, pertanto, durante i periodi di epidemia, l'uso della ventilazione forzata centralizzata va ridotto drasticamente o, meglio, interrotto. Quando l'impianto è in funzione, è necessario prevedere le seguenti misure: 1. Contemporaneamente accendere delle ventole di aerazione. 2. Sanificare e disinfettare il condizionatore. Se presente un elemento di ventilazione indipendente, questo va sottoposto a dei cicli periodici di sanificazione. 3. Aprire regolarmente le finestre per mantenere la circolazione dell'aria nella stanza.

²⁷(<https://www.internazionale.it/liveblog/2020/04/22/studio-ristorante-contagi>)

²⁸https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/novel-coronavirus-guidelines-non-pharmaceutical-measures_0.pdf, 2020, pg 4

*CoV outbreaks show that it is possible for the virus to spread within a building through the mechanical ventilation system and therefore building maintenance measures should be taken into account*²⁹.

Viene data quindi per certa (data anche la appartenenza al medesimo ceppo dei coronavirus per il virus della SARS e quello della COVID_19) la possibilità che il virus con l'aerosol si muova nell'aria³⁰ e che possa contagiare senza contatto prossimo; del resto anche un articolo di commento³¹ uscito nel Marzo 2020 dimostra che non solo droplet grandi (10/15µm), ma anche le piccole (5/10µm) e gli aerosol (<5µm) sono veicoli di possibile contagio; e la prestigiosa The New England Journal of Medicine pubblica una corrispondenza³² che riporta la sua vitalità³³: la presenza di virus vitali e capaci di poter infettare, anche se in condizioni sperimentali, è estremamente elevata, per la possibilità che restino per ore vitali sulle superfici di vari materiali.³⁴

Sui fattori che determinano poi la minor o maggior emissione di patogeni da parte dell'infetto, e sulla loro immissione da parte del contaminato, sia per quanto riguarda le condizioni della respirazione di entrambi i soggetti sia per quanto riguarda le condizioni di temperatura, umidità relativa, e pH delle droplet esiste una discreta letteratura³⁵ che consente di comprendere come le determinanti siano numerose e interconnesse fra loro, e che sia molto complesso trarne conclusioni univoche, se non forse quelle che condizioni di umidità relativa molto basse (al di sotto del 25%) o molto alte (al di sopra del 60%) portano, per alcune specie di patogeni, a favorirne la capacità infettiva, ma anche qui le cause risiedono talora nella diminuita protezione

²⁹McKinney KR, Gong YY, Lewis TG. Environmental transmission of SARS at Amoy Gardens. J Environ Health. 2006 May;68(9):26-30; quiz 51-2. "High concentrations of viral aerosols in building plumbing were drawn into apartment bathrooms through floor drains. The initial exposures occurred in these bathrooms. The virus-laden air was then transported by prevailing winds to adjacent buildings at Amoy Gardens, where additional exposures occurred"

³⁰ uno studio recentissimo (Leung, N.H.L., Chu, D.K.W., Shiu, E.Y.C. et al. Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. Nat Med(2020). <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0843-2>) ha dimostrato che una buona percentuale di infetti emette virus (Corona, Influenza e Rino Virus) sia tossendo o starnutando, ma anche respirando.

³¹<https://www.cidrap.umn.edu/news-perspective/2020/03/commentary-covid-19-transmission-messages-should-hinge-science>

³² Letter published 17 March 2020, DOI: 10.1056/NEJMc2004973.

³³ SARS-CoV-2 remained viable in aerosols throughout the duration of our experiment (3 hours), with a reduction in infectious titer from 10^{3.5} to 10^{2.7} TCID₅₀ per liter of air."

³⁴https://en.m.wikipedia.org/wiki/Virus_quantification: ...Fifty-percent tissue culture infective dose (TCID₅₀) is the measure of infectious virus titer. This endpoint dilution assay quantifies the amount of virus required to kill 50% of infected hosts or to produce a cytopathic effect in 50% of inoculated tissue culture cells.

³⁵ Si veda ad esempio: "Origin of Exhaled breath Particles from Healthy and Human Rhinovirus-infected Subjects", Patricia Fabian et al., <https://dx.doi.org/10.1089/2Fjamp.2010.0815> per i Rinovirus, o per i Virus dell'Influenza A "Viable influenza A virus in airborne particles expelled during coughs versus exhalations" William G. Lindsley, et al.: Influenza Other Respir Viruses. 2016 Sep; 10(5): 404–413. Published online 2016 Apr 15. doi: 10.1111/irv.12390

delle prime vie aeree del nuovo ospite, tal altra nella maggior resistenza del patogeno alle condizioni ambientali nelle quali viene a trovarsi una volta liberato nell'ambiente circoscritto di un locale chiuso, spesso dalla quantità di patogeni circolanti.

Pochi i casi in cui si sia riusciti a risalire esattamente o molto verosimilmente ai fatti singoli di contagio: il recentissimo caso Coreano del call center³⁶, ripreso anche dalla stampa internazionale ed italiana³⁷ ci pare significativo per comprendere come l'assembramento nei locali interni sia effettivamente il fattore di massimo pericolo.

A riguardo della rilevanza dei sistemi di aria condizionata a ricircolo, un secondo caso deve essere riportato nel suo dettaglio³⁸: è su un episodio di trasmissione occorso in un ristorante a Guangzhou, (già nota come Canton), e ci fa capire come alcuni dettagli possano fare la differenza.

"Nella stessa sala ci sono 14 tavoli e siccome il ristorante è abbastanza affollato nella stessa sala quel giorno mangeranno, loro inclusi, 83 persone, servite da 8 camerieri.

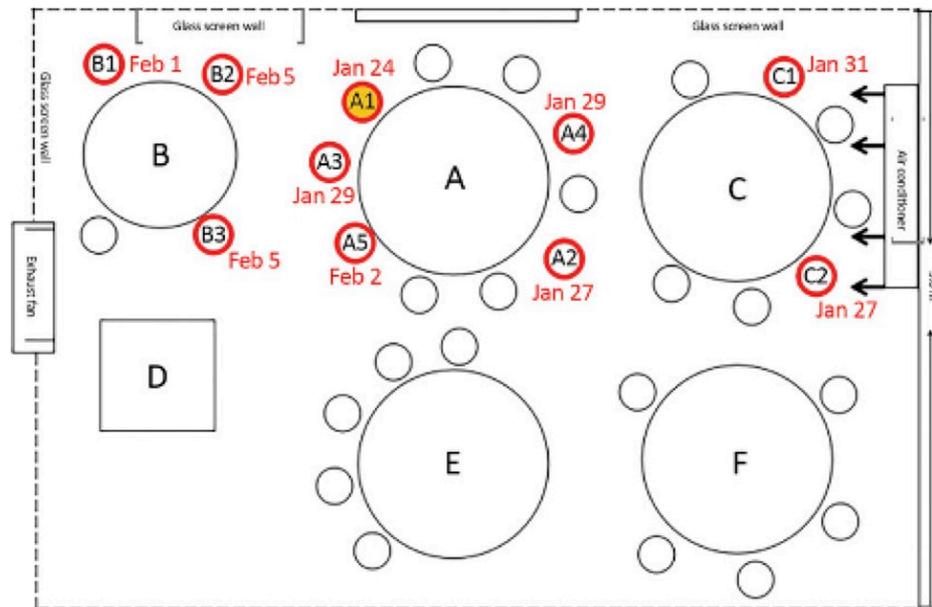
La sera stessa uno dei membri della famiglia che siede al tavolo A si sente male: febbre, tosse. Va all'ospedale e la diagnosi è: COVID-19. Le autorità si muovono immediatamente, identificano tutte le persone che erano presenti nella sala dove c'era il malato e le mettono in isolamento. Nei giorni successivi alcune persone sedute nello stesso tavolo del malato (A1) si ammalano e questo contagio lo aspettiamo; ma si ammalano anche altre persone di altre due famiglie, che erano sedute nei due tavoli vicini (B e C) che erano lontane più di un metro dal paziente infettato.

Chiaramente, all'interno delle singole famiglie il virus può essersi diffuso in seguito: ma dalla famiglia A alla famiglia B e dalla famiglia A alla famiglia C il virus è passato durante il periodo trascorso insieme al ristorante, che peraltro gli epidemiologi cinesi hanno perfettamente quantificato: la famiglia B è stata seduta al suo tavolo contemporaneamente alla famiglia A per 53 minuti; la famiglia C per 73 minuti.

³⁶ https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/8/20-1274_article

³⁷ https://www.corriere.it/salute/malattie_infettive/20_aprile_28/coronavirus-uffici-affollati-possono-facilitare-contagio-d4b160a6-888f-11ea-96e3-c7b28bb4a705.shtml

³⁸ https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/7/20-0764_article ... Virus transmission in this outbreak cannot be explained by droplet transmission alone. Larger respiratory droplets (>5 µm) remain in the air for only a short time and travel only short distances, generally <1 m (2,3). The distances between patient A1 and persons at other tables, especially those at table C, were all >1 m. However, strong airflow from the air conditioner could have propagated droplets from table C to table A, then to table B, and then back to table C.



Disposizione tavoli nel ristorante di Guangzhou

La sala viene esaminata con attenzione e ci si accorge che i getti dei condizionatori creano forti correnti d'aria, che sono indicate con le frecce. Ecco il motivo per cui la trasmissione è avvenuta a distanza superiore di un metro: le goccioline, che solitamente cadono a terra, in questo caso sono state sospinte dal getto del condizionatore e come conseguenza sono arrivate più lontano (n.d.r.: ma anche ricircolate verso il tavolo C). Certo, c'è voluto molto tempo (un'ora o più) e immaginiamo che il paziente dal quale è partita l'infezione stesse mangiando e chiacchierando con i suoi commensali, emettendo insieme alle parole anche le goccioline e gli aerosol che trasportano il virus, che è riuscito ad arrivare non solo alle persone che erano sedute insieme a lui, ma anche a quelle sedute ai tavoli interessati dal flusso d'aria".

Esperienze sulle misurazioni dei parametri citati; posizione degli stakeholder, aspetti legali.

Vediamo ora come si è cercato di parametrare valori di temperatura, umidità relativa, e altri fra i quali quelli che si riferiscono alla presenza di droplet o aerosol, e di concentrazione di contaminanti quali essi siano, inorganici e organici.

La comprensione che vi fossero condizioni che portavano le persone ad ammalarsi (e particolarmente alle vie aeree) in ambienti interni o comunque circoscritti e confinati diviene un fatto compreso perché accertato già nel corso del diciottesimo e ancor meglio del diciannovesimo secolo: durante ultime decadi sia le patologie dovute a inquinanti inorganici,

sia quelle dovute alle forme infettive allora più diffuse quali la Tb cominciano ad essere inquadrate e ne si tenta la soluzione con le prime raccomandazioni igienico sanitarie³⁹.

Con il '900 e i suoi progressi è possibile identificare altri patogeni, prima altri ceppi di batteri e miceti/funghi, poi in particolare con l'arrivo della microscopia elettronica⁴⁰e delle tecniche di amplificazione delle catene di DNA e RNA⁴¹, i virus.

Dato che oramai si contano a decine le principali classi di microorganismi in grado di infettare l'organismo umano e di provocare malattie più o meno gravi, al loro propagarsi per l'aria, si è sempre fatto argine alle medesime prima con l'isolamento del malato (o del suo ambito sociale più ristretto), poi con i farmaci, e quando è stato possibile, con i più efficienti fra questi: i vaccini.

Nel frattempo si è cercato di prevedere l'entità del rischio di contagio, e la formula di Wells-Riley^{42, 43}

$$N_C = S(1 - e^{-I\Phi t/Q}).$$

è tuttora la sua rappresentazione più immediata, anche se la sua applicazione pratica resta limitatissima dato che di almeno 3 co-fattori (I=numero di infetti, S=numero di suscettibili, q=dose minima di infettante) ne esistono molte "sottospecie" (per capacità di infettare, suscettibilità individuale, infettività) e il solo Q=ricambio di aria (e per una certa parte anche la p=ventilazione polmonare, anch'essa comunque con una discreta variabilità individuale) è facilmente modificabile e, maggiore è il ricambio, più tende a ridursi il t=tempo di esposizione dei suscettibili alla dose dell' agente infettante.

Si può affermare, come abbiamo ampiamente citato al punto precedente, che vi sia una relazione diretta quindi fra rischio di contagio, scarso ricambio d'aria e accumulo di CO₂, mentre altri parametri rilevanti per il benessere delle persone e in particolare temperatura, umidità relativa e, per i sistemi meccanizzati, filtrazione dell'aria che eviti il suo completo ricircolo senza ridurre il rischio di reinserimento dei contaminanti, sono rilevanti, ma meno correlate in modo sostanziale o ben documentato.

³⁹ ad esempio periodi fuori miniera obbligatori per la silicosi che in Sudafrica è riconosciuta come malattia professionale già nel 1912, ed il soggiorno in ambienti salubri per i malati di Tb qualche decade precedente; la Tb è una malattia millenaria come identificazione, ma diviene un vero problema sociale con il concentrarsi della gente nelle città spesso ammassata in quartieri malsani a seguito della rivoluzione industriale.

⁴⁰ La Siemens produsse il primo modello "commerciale" di microscopio elettronico a trasmissione (TEM) nel 1939

⁴¹ la reazione a catena della polimerasi (PCR) fu ideata nel 1983 da Kary B. Mullis il quale ottenne, per questo, il Premio Nobel per la chimica (1993).

⁴² ASHRAE Position Document on Airborne Infectious Diseases, 2020, pg. 5

⁴³ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2843948/pdf/rsif20090305.pdf>

Sicuramente la zona di *comfort* di temperatura ha un discreto range (approx. 20 C° - 28 C°) all'interno del quale i valori di umidità relativa possono variare da un 20% ad un 75%, con valori maggiori per le temperature minori.

Un'analisi esaustiva sui rapporti fra umidità relativa, temperatura e presenza di CO₂ in ambienti confinati è ben descritta nell'articolo⁴⁴ pubblicato al proposito delle modalità di attenzione e di rilevazione di questi parametri in vettori aerei a breve raggio, ove già negli *highlights* si legge "*The relative humidity was related to carbon dioxide concentration*".

In questi giorni, con tutta l'attenzione su Covid-19 molte associazioni scientifiche e di interesse comune, si sono espresse con documenti e linee guida; il presente elenco non può ne vuole essere esaustivo, ma rappresenta una sintesi di cosa, in Italia o presso gli organismi internazionale ai quali l'Italia si riferisce, può essere agevolmente recuperato.

La SIMA (Società Italiana di Medicina Ambientale) che ha di recente pubblicato un position paper su Covid-19⁴⁵, stima la quantità massima accettabile di CO₂ in 1500 ppm (lo 0,15%) anche sulla scorta del limite soglia stabilito in Germania⁴⁶, ed inoltre in un secondo *position paper* pone l'attenzione sul rischio che il particolato può comportare⁴⁷.

L'AIIC (Associazione Italiana Ingegneria Clinica) ha pubblicato un documento⁴⁸ con consigli e raccomandazione e organizzato due *webinar* (uno italiano ed uno europeo).

La SIFO (Società Italiana Farmacia Ospedaliera) nel suo recentissimo rapporto⁴⁹ non accenna a norme o particolari accorgimenti per la valutazione del rischio biologico dell'aria, ma rimanda alle norme presenti nella pubblicazione ISPESL (ora INAIL) del 2009⁵⁰ che a pg. 17 cita: "*Essendo la contaminazione ambientale della sala operatoria strettamente correlata, non solo alle*

⁴⁴ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360132313001455?via%3Dihub>

⁴⁵ http://www.simaonlus.it/wpsima/wp-content/uploads/2020/02/POSITION-PAPER_SIMA_UNESCO_COV2019_25.02.20.pdf

⁴⁶ https://www.repubblica.it/salute/medicina-e-ricerca/2019/05/09/news/riunioni-fiume_in_ufficio_colpa_dell_anidride_carbonica_che_produciamo_respirando-225860519/

⁴⁷ http://www.simaonlus.it/wpsima/wp-content/uploads/2020/03/COVID19_Position-Paper_Relazione-circa-l%E2%80%99effetto-dell%E2%80%99inquinamento-da-particolato-atmosferico-e-la-diffusione-di-virus-nella-popolazione.pdf

⁴⁸ <http://www.aiic.it/covid19/>; <http://www.aiic.it/wp-content/uploads/2020/03/Consigli-pratici-per-emergenza-Covid-v1.0-Direttivo.pdf>

⁴⁹ Linee di indirizzo tecnico. Attività di disinfezione e scelta delle formulazioni e apparecchiature in conformità alla normativa vigente <https://www.sifoweb.it/biblioteca-sifo/altre-edizioni/4247-linee-di-indirizzo-tecnico-attività-di-disinfezione-e-scelta-delle-formulazioni-e-apparecchiature-in-conformità-alla-normativa-vigente.html>

⁵⁰ http://www.unipd-org.it/rIs/Lineeguida/Rischio%20chimico%20cancerogeno/ISPESL_linea_guida_sicurezza_Sale_Operatorie.pdf

prestazioni dell'impianto di condizionamento, ma anche alla corretta applicazione delle norme comportamentali e protocolli di sanificazione, saranno previsti controlli periodici anche per i seguenti parametri:

- *monitoraggio microbiologico delle superfici,*
- *monitoraggio microbiologico dell'aria in operational."*

In seguito, da pg. 35 a pg 37., il medesimo documento illustra le metodiche da attuarsi per la ricerca di contaminanti biologici.

Anche, in altro ambito, l'AiCARR (associazione Italiana condizionamento dell'aria, refrigerazione e riscaldamento)⁵¹ ha preso una posizione⁵² che pur segnalando che l'aerosol in caso di Covid-19 non è ufficialmente "incriminato"⁵³ dall'OMS propone per i locali ad unico ambiente "aumentare la portata di aria esterna", e per grandi edifici "assolutamente chiudere ogni serranda di ricircolo dell'aria". Il medesimo documento chiude con una serie di raccomandazioni sulla necessità di manutenzione e regolazione degli impianti in tempi di Covid-19. Una successiva pubblicazione⁵⁴ della stessa associazione afferma: " *in ogni caso, per minimizzare gli effetti della presenza di una persona infetta nel luogo di lavoro, AiCARR consiglia di ridurre il livello di occupazione degli ambienti passando, ad esempio, da una persona per 7 m2 a una ogni 25 m2, in modo da ridurre l'eventuale possibile contaminazione aerea.*

Considerato che l'aria esterna non è normalmente contaminata dal virus, AiCARR consiglia di areare frequentemente gli ambienti non dotati di ventilazione meccanica; se negli ambienti sono presenti impianti di ventilazione che forniscono aria di rinnovo, AiCARR suggerisce di tenerli sempre accesi (24 ore su 24, 7 giorni su 7) e di farli funzionare alla velocità nominale o massima consentita dall'impianto per rimuovere le particelle sospese nell'aria (l'aerosol) e contenere la deposizione sulle superfici.

⁵¹ <http://www.aicarr.org/default.aspx>

⁵² http://www.aicarr.org/Documents/Editoria_Libri/Position_papers/200406_PP_AICARR_COVID-19.pdf

⁵³ "La diffusione del virus tramite bio-aerosol è un meccanismo riconosciuto dall'OMS, anche se non pubblicizzato (WHO, 2020a), e ritenuto efficace solo su brevi distanze, qualche metro in ambiente chiuso, e in vicinanza di una sorgente infettiva significativa, il malato di COVID-19 (WHO, 2020b), nel qual caso l'OMS evidenzia la necessità della ventilazione. Quello che risulta ad oggi controverso è quanto sia statisticamente significativo tale meccanismo di contagio, il bio-aerosol, rispetto al contatto diretto e alle goccioline "pesanti". L'OMS tende a minimizzare tale importanza mentre la comunità scientifica internazionale che ricerca nello specifico settore della diffusione delle particelle, quindi dei virus, riporta evidenze che ciò avviene in altre malattie di origine virale e, per analogia, anche nel caso del SARS-CoV2-19. Per questi motivi, nella gestione degli impianti conviene considerare anche il rischio da contagio da bio-aerosol, seguendo il criterio della massima sicurezza, indispensabile in situazioni come quella che stiamo vivendo. D'altra parte non c'è alcun dubbio che l'aumento di portata d'aria esterna di rinnovo riduca il rischio, come con- fermato da studi sul controllo di malattie infettive (Gammaitoni et al., 1997; Kibbs et al., 2011) e suggerito da una stessa linea guida dell'OMS (WHO, 2009), almeno per gli ospedali."

⁵⁴ **GLI IMPIANTI E LA DIFFUSIONE DEL SARS-CoV2-19 NEI LUOGHI DI LAVORO**

La ventilazione meccanica e la filtrazione dell'aria possono avvenire tramite impianti dedicati (di sola ventilazione), o tramite impianti di climatizzazione (impianti misti ad aria primaria e impianti a tutt'aria); la diluizione con aria esterna e i filtri ad elevata efficienza riducono la presenza di particolato e di bio-aerosol contribuendo in tale maniera alla riduzione dei rischi di contagio. AiCARR consiglia di valutare sempre l'opportunità o la necessità di chiudere le vie di ricircolo e di evitare che l'aria immessa sia contaminata da quella estratta o espulsa dagli ambienti."

Va tenuto in debito conto che in ogni ambiente di lavoro è il responsabile di impresa che è tenuto ad assicurare a coloro che, a qualsiasi titolo (impiegati o visitatori) vengono a trovarsi nei locali della stessa, la massima sicurezza possibile, ed in questo specifico frangente viene spesso citata "la ventilazione o areazione dei locali" come necessaria operazione, ma non ne vengono definiti i limiti.

Alcuni passaggi di commento legale al recente accordo governo / parti sociali e associazioni comunque ritengono necessario l'aggiornamento alle più recenti tecnologie di sicurezza (*Allegato 1*)⁵⁵. Appare a chi scrive corretto ricordare come ogni dovuto aggiornamento del Documento (aziendale) di Valutazione del Rischio (DVR), documento del quale è responsabile il titolare aziendale, ma redatto e curato dal responsabile della sicurezza, ora non possa non tener conto di adeguate prescrizioni a riguardo del tema "ventilazione".

A questo riguardo l'ANMA (associazione nazionale medici d'azienda e competenti) ha pubblicato un vademecum⁵⁶ per accompagnare i lavoratori al rientro nelle prossime fasi della pandemia che cita l'areazione come elemento di sicurezza ma non ne fissa ad oggi valori minimi.

Anche la SIML (società italiana medici del lavoro) pubblica un documento in itinere⁵⁷ che afferma "Una particolare enfasi deve essere posta riguardo alle misure di aerazione periodica degli ambienti, di controllo dei ricambi d'aria e di verifica della salubrità dei sistemi di condizionamento dell'aria".

⁵⁵Si vedano i punti ripresi in appendice per l'approfondimento e il documento allegato dello Studio Della Sala, Scuto e Associati, in particolare nel medesimo, a pg.3 laddove si cita "l'individuazione di nuovi ritrovati scientifici maggiormente performanti nel settore della sicurezza" (punto 2.); a pg.14 "Le misure di prevenzione/protezione c.d. atipiche ... adeguare gli strumenti e i dispositivi di sicurezza al continuo sviluppo delle conoscenze e delle tecnologie, ... per questo la normativa cautelare ha bisogno di essere integrata dal sapere scientifico e tecnologico che reca il vero nucleo attualizzato della disciplina protezionistica"

⁵⁶ <http://www.anma.it/wp-content/uploads/2020/04/ACCOMPAGNARE-IL-LAVORATORE-AL-RIENTRO-VADEMECUM-DEL-MC.pdf>

⁵⁷ https://uploads-ssl.webflow.com/5e314724cee88e3927874/5ea693272e0b4226b2e9fe00_Documento.pdf

Al termine della presente analisi e a sunto dell'impossibilità di determinare con precisione una soglia certa di rischio occorre ad avviso di chi scrive riprendere il punto a cesura di una lettera facente parte di un recentissimo rapporto⁵⁸ ad hoc prodotto per la Casa Bianca: "*However, for no respiratory virus is the exact proportion of infections due to air droplet, aerosol, or fomite transmission fully established, and many individual factors and situations may contribute to the importance of each route of transmission*".

"IN SINTESI"

- *Le goccioline di espettorato o di saliva (droplet) emesse con tosse e starnuti portano con sé batteri e virus e sono la causa principale del contagio diretto e per via aerogena.*
- *Le micro-goccioline di espettorato o di saliva (aerosol) emesse con il respiro ed il parlare restano sospese più a lungo e sono anch'esse portatrici di virus e batteri.*
- *La ventilazione forzata (in particolare se monodirezionale) crea flussi di aria e punti di maggior accumulo di entrambi i tipi di goccioline.*
- *In ambienti con caratteristiche di alta umidità relativa è facile che le goccioline (grandi e piccole) si accumulino, facilitando il contagio.*
- *La sostituzione dell'aria interna con aria proveniente dall'esterno determina una minor concentrazione/ diluizione delle goccioline, quindi abbassa la potenziale carica batterica/virale presente con un conseguente minor rischio di contagio.*
- *La presenza di persone in un ambiente (semi)chiuso eleva la sua umidità relativa, ma allo stesso tempo eleva la presenza nello stesso ambiente di anidride carbonica.*
- *Una maggior attenzione a questi due parametri consente di ridurre il rischio determinato dall'accumulo di aerosol (anche in assenza di persone con tosse e raffreddore).*
- *In caso di Covid-19 è necessario tener in debito conto ogni misura ed ogni nuovo strumento per ridurre il rischio di contagio per via aerogena, non solo le più comuni come l'obbligo di indossare DPI per evitare il contagio diretto.*

...

⁵⁸ <https://www.nap.edu/catalog/25784/rapid-expert-consultations-on-the-covid-19-pandemic-march-14>

Approfondimento a cura di FBP, gruppo FOCCHI.

Introduzione

Le evidenze scientifiche sulla diffusione del virus SARS-COV-2 per via aerea, tramite droplets e microdroplets, portano l'attenzione sui flussi d'aria all'interno degli spazi indoor. È dunque necessario comprendere secondo quali principi funzionano gli impianti di climatizzazione e i sistemi di ventilazione meccanica per evidenziarne gli eventuali rischi annessi.

I sistemi di climatizzazione e di ventilazione meccanica garantiscono, nelle loro diverse configurazioni, le condizioni di comfort termico e di qualità dell'aria all'interno degli edifici.

La normativa definisce le soglie di comfort e di ricambio d'aria da garantire all'interno degli ambienti, sia sulla base delle destinazioni d'uso che sulla base della configurazione impiantistica.

	T Invernale	UR Invernale min	T estiva	UR Estiva max	Ricambio
Scuole	20±2°C*	40%*	24-27°C*	60%*	7 l/s*pers ***
Uffici	20±2°C**	30-40%**	24-27°C**	50-60%**	11 l/s*pers ***

*L.81/2008

**Valori di riferimento in fase progettuale

***UNI 10339

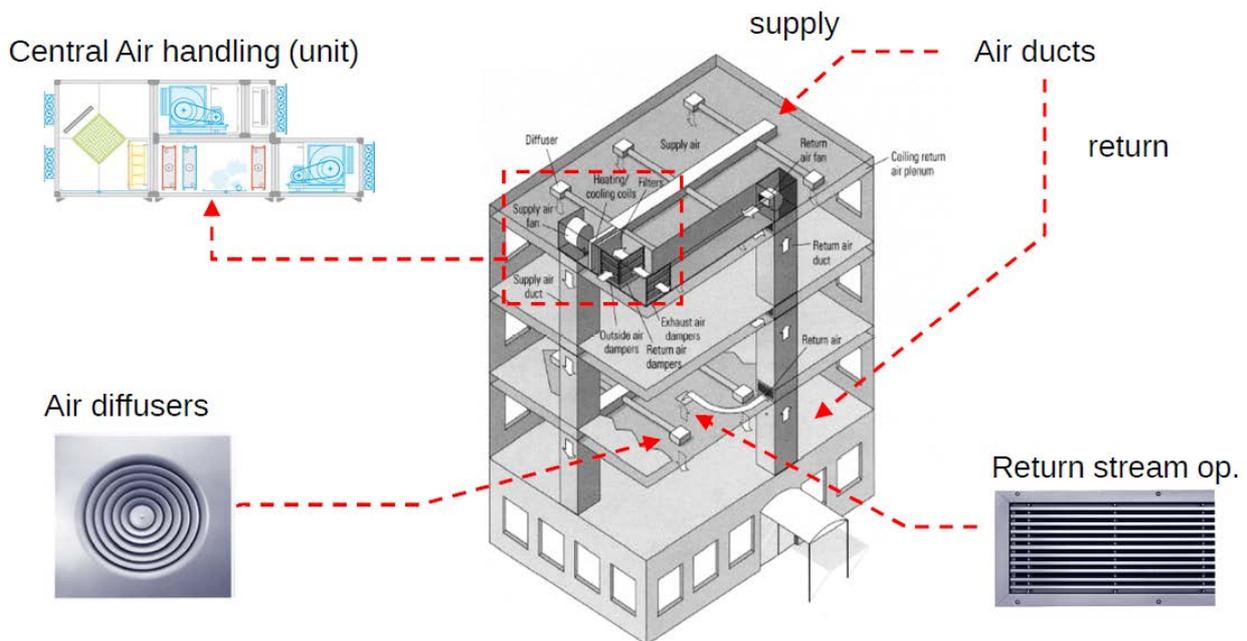
Raccolta soluzione impiantistiche

Le condizioni da normativa vengono ad oggi garantite tramite gli impianti di climatizzazione e sistemi di ventilazione meccanica e naturale, che raccogliamo in una lista di categorie:

- Apribili
- Impianti di trattamento aria centralizzati (Unità di Trattamento Aria)
- Microventilazione (solitamente localizzata in corrispondenza dei serramenti)
- Estrazioni (solitamente localizzata in locali senza aperture)
- Ventilconvettori
- Terminali radianti

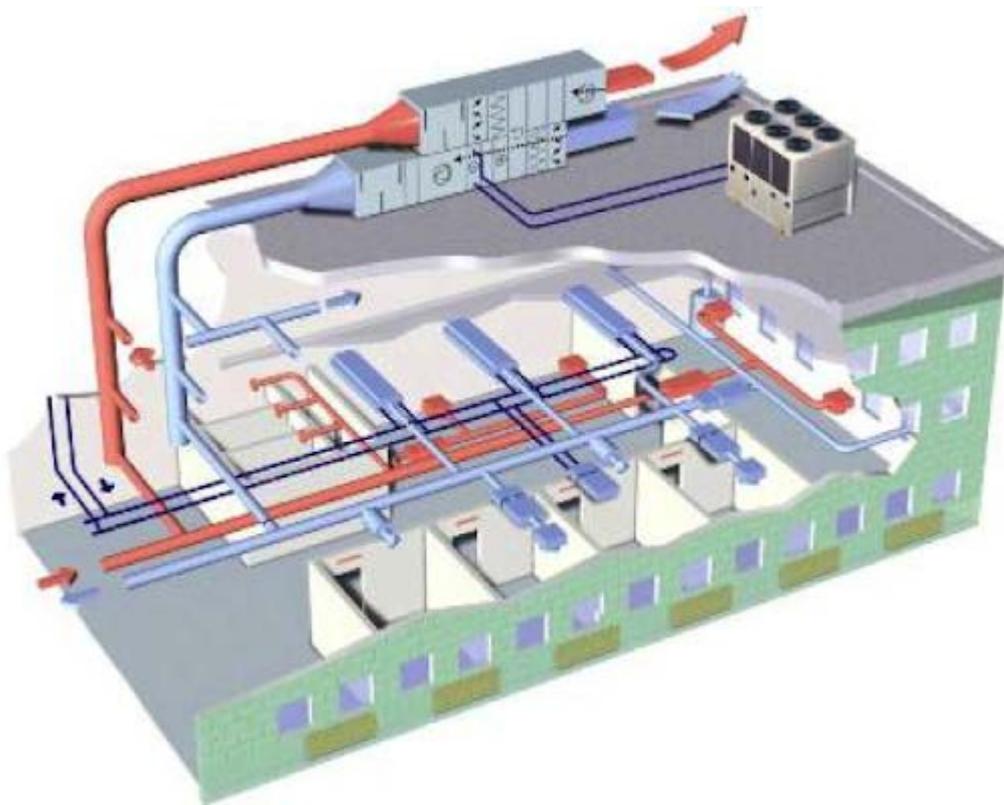
Gli apribili sono il primo sistema atto a garantire un ricambio d'aria ottimale e ne vengono normate le dimensioni minime rispetto la superficie della zona che serve (rapporti aero-illuminanti). In assenza di un sistema di automazione che ne regoli l'attivazione in base alle necessità, sono gli utenti stessi a favorire il ricambio d'aria tramite l'apertura delle finestre.

La categoria delle Unità di Trattamento Aria trova applicazione soprattutto in caso di grandi edifici (direzionali, strutture sanitarie, edifici commerciali, ect.) in cui sia necessario garantire i ricambi d'aria in assenza dei giusti rapporti aero-illuminanti o per mantenere condizioni particolari di progetto. Queste unità centralizzate possono assumere diverse configurazioni, nelle quali si identificano comunque le seguenti componenti:



L'unità centrale di trattamento gestisce i flussi di immissione ed estrazione di aria, eventualmente riducendo i consumi di energia termica per mezzo di ricicli o recuperi di calore. I flussi vengono convogliati alle e dalle zone climatizzate tramite dei canali e le bocchette di immissione vengono posizionate a dovuta distanza dalle riprese in modo da garantire un adeguato ricambio d'aria in tutte le zone. Proprio il posizionamento delle bocchette determina flussi d'aria monodirezionali all'interno dello stesso spazio o tra diversi locali: talvolta i flussi vengono a crearsi tra zone diverse in quanto le bocchette di immissione vengono localizzate nelle zone maggiormente affollate (uffici, sale riunioni, aule, etc.) mentre le riprese si trovano negli spazi distributivi e servizi (corridoi, hall, servizi, etc.). Questa configurazione può determinare flussi costanti di aria viziata verso gli spazi comuni, portando con sé eventuali agenti inquinanti.

Nel caso di grandi edifici, le Unità di Trattamento Aria possono essere numerose a servizio di una o più zone: possono servire singoli piani, sezioni verticali o destinazioni d'uso differenti con diversi fabbisogni termici e di ricambio d'aria. Queste suddivisioni permettono di diversificare le condizioni di immissione del flusso d'aria e di applicare ricicli o recuperi specifici per le zone con necessità differenti. Negli edifici quali gli hotel, per esempio, possono esserci impianti a servizio degli spazi comuni separati da quelli dedicati alle camere: questo permette di avere temperature di immissione diverse in base all'effettivo fabbisogno e ai diversi criteri di comfort.

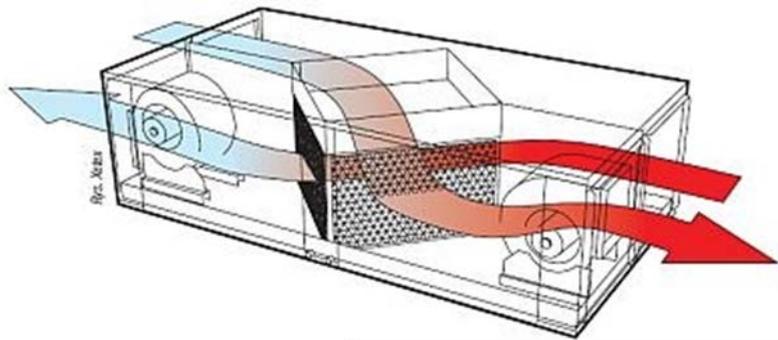


In questa figura si apprezzano i flussi di immissione (blu) e di estrazione (rosso) di una unità centralizzata ricorrente

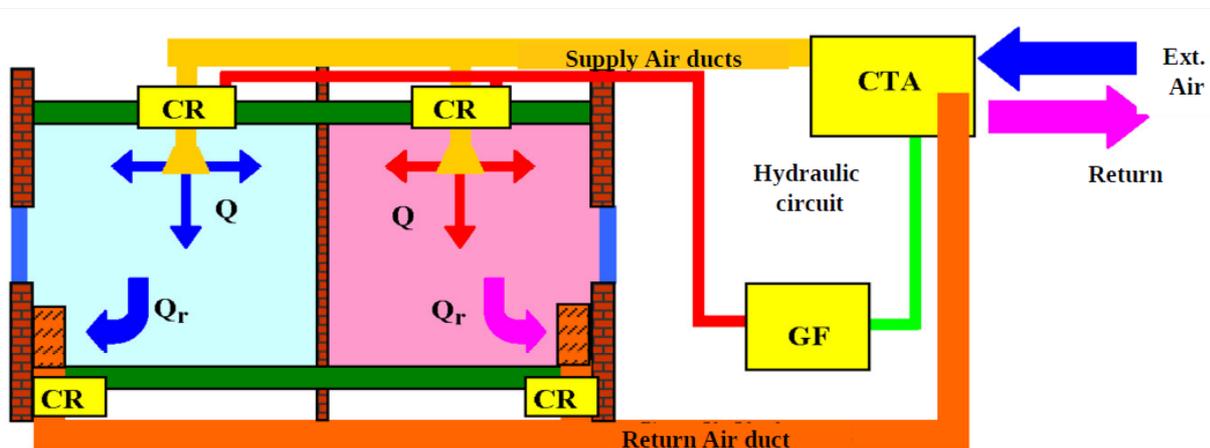
Per quanto riguarda l'aria di immissione, al fine di garantire il comfort degli occupanti in termini di temperatura e umidità relativa, il flusso viene trattato per mezzo di batterie di riscaldamento, raffreddamento e deumidificazione, così da portarlo a condizioni pressoché neutre rispetto all'ambiente interno. Al fine di garantire il risparmio energetico, vengono utilizzate soluzioni di recupero calore che possono essere raggruppate in due macrocategorie:

- Batterie di recupero
- Ricircolo di parte dei flussi d'aria

Nel primo caso si utilizza il calore dell'aria estratta per pre-riscaldare/pre-raffrescare il flusso di aria di ricambio. Questo, può avvenire tramite batterie di scambio aria-acqua->acqua-aria o, in alternativa, incrociando i flussi per mezzo di batterie di scambio aria-aria.



Gli scambiatori aria-aria (immagine) possono raggiungere rendimenti elevati ma, rispetto agli scambiatori aria-acqua che garantiscono la separazione dei flussi di mandata e ripresa, potrebbero presentare lievi perdite nei canali e ricircolare minime porzioni di aria in espulsione. Nel caso del **ricircolo**, parte del flusso di ripresa viene miscelato con il flusso di mandata, da un lato riducendo il fabbisogno di climatizzazione dell'aria, ma, dall'altro, portando con sé gli agenti inquinanti, in particolare in assenza di efficaci sistemi di filtraggio. Il ricircolo infatti, negli impianti centralizzati, favorisce lo spostamento degli eventuali agenti inquinanti tra le diverse zone servite: facendo riferimento allo schema sottostante, se fosse presente un contaminante nella stanza "azzurra", l'aria di ripresa ricircolata e miscelata con il flusso di mandata verrebbe immessa in tutte le aree servite (azzurra e rosa) dalla Centrale di Trattamento Aria favorendone la diffusione.



In assenza di unità centralizzate, si possono trovare sistemi di microventilazione meccanica, i quali possono essere integrati nei serramenti o consistere in sistemi a parete che, in base al produttore ed alle esigenze dell'utente, sono adibiti alla sola estrazione, all'immissione di aria esterna o, in alcuni casi, ad ambo i flussi (estrazione ed immissione).

In aggiunta, esiste una tipologia di ventilazione meccanica nata per sopperire alla mancanza di aperture in alcuni spazi critici (locali tecnici, servizi, etc.), quella che utilizza i sistemi di estrazione. Le singole estrazioni vengono solitamente convogliate in un canale comune il quale, in presenza di un impianto di trattamento aria, può essere sfruttato per recuperare parte del calore in espulsione ma, per ragioni di igiene, questi flussi d'aria vengono esclusi da eventuali ricircoli. L'attivazione delle ventole di estrazione comporta l'immissione di aria dalle stanze vicine (o dall'esterno, tramite le infiltrazioni) per compensare i flussi in uscita.

La movimentazione dell'aria non avviene esclusivamente per il ricambio, ma sono largamente utilizzati sistemi di climatizzazione che generano flussi d'aria all'interno degli spazi. Il caso del

ristorante di Guangzhou ⁵⁹ : dimostra come, in determinate condizioni, un flusso monodirezionale in uno spazio chiuso possa distribuire l'aria nell'ambiente e con essa anche gli agenti inquinanti contenuti.

In alternativa ai terminali che operano sugli scambi convettivi (e quindi per mezzo di flussi d'aria) esistono sistemi di climatizzazione che operano tramite gli scambi radiativi, riducendo così le movimentazioni d'aria nelle zone climatizzate.

I sistemi raccolti in questa breve descrizione vengono spesso abbinati tra loro per garantire contemporaneamente il comfort termico e la qualità dell'aria negli ambienti. In genere, negli ambienti climatizzati saranno presenti uno o più impianti atti al controllo della temperatura ed uno o più sistemi per il ricambio dell'aria. FBP raccoglie dunque una breve lista di consigli per migliorare l'efficacia del proprio impianto in termini di prevenzione.

⁵⁹ https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/7/20-0764_article ... Virus transmission in this outbreak cannot be explained by droplet transmission alone. Larger respiratory droplets (>5 μm) remain in the air for only a short time and travel only short distances, generally <1 m (2,3). The distances between patient A1 and persons at other tables, especially those at table C, were all >1 m. However, strong airflow from the air conditioner could have propagated droplets from table C to table A, then to table B, and then back to table C.

Il decalogo di FBP

FBP propone i seguenti consigli utili alla riduzione del rischio di contagio in ambienti indoor:

- Il ricambio d'aria deve essere ottimizzato, utilizzando sola aria esterna, al fine di ridurre la concentrazione di virus, batteri e contaminanti.
- Tutte le serrande di ricircolo vanno chiuse per ridurre la diffusione di sostanze inquinanti e virus tra le zone servite da una stessa Unità di Trattamento Aria.
- Ove presenti apribili, la ventilazione naturale deve essere massimizzata per diluire la concentrazione di virus e batteri.
- Durante le stagioni estive e invernali è utile ottimizzare la ventilazione naturale con logiche di controllo del comfort e dell'efficienza energetica.
- Durante le stagioni intermedie, la ventilazione naturale può garantire un ricambio d'aria adeguato. Il funzionamento della ventilazione forzata può dunque essere limitato alle sole zone i cui apribili non garantiscono i rapporti aeranti definiti dalla norma.
- I filtri delle UTA vanno mantenuti o sostituiti periodicamente da personale specializzato.
- La climatizzazione per mezzo di terminali radianti deve essere utilizzata come primario elemento di gestione del comfort termico.
- La climatizzazione per mezzo di sistemi che generano flussi d'aria monodirezionali, in presenza di altri impianti, deve essere ridotta.
- Eseguire un'analisi dei flussi monodirezionali in relazione al posizionamento delle postazioni fisse all'interno delle zone climatizzate.
- In caso di dubbio, coinvolgere uno specialista per analizzare la situazione impiantistica al fine di ridurre il rischio di contagio.

Appendice 1

Protocollo condiviso di regolamentazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid-19 negli ambienti di lavoro (testo con ampi omissis delle parti non rilevanti)

24 aprile 2020

Oggi, venerdì 24 aprile 2020, è stato integrato il “Protocollo condiviso di regolazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid-19 negli ambienti di lavoro” sottoscritto il 14 marzo 2020 su invito del Presidente del Consiglio dei ministri, del Ministro dell’economia, del Ministro del lavoro e delle politiche sociali, del Ministro dello sviluppo economico e del Ministro della salute, che avevano promosso l’incontro tra le parti sociali, in attuazione della misura, contenuta all’articolo 1, comma primo, numero 9), del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 11 marzo 2020, che - in relazione alle attività professionali e alle attività produttive - raccomanda intese tra organizzazioni datoriali e sindacali.

Il Governo favorisce, per quanto di sua competenza, la piena attuazione del Protocollo.

Premessa

Il documento, tenuto conto dei vari provvedimenti del Governo e, da ultimo, del DPCM 10 aprile 2020, nonché di quanto emanato dal Ministero della Salute, contiene linee guida condivise tra le Parti per agevolare le imprese nell’adozione di protocolli di sicurezza anti-contagio, ovvero sia Protocollo di regolamentazione per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus COVID 19 negli ambienti di lavoro.

La prosecuzione delle attività produttive può infatti avvenire solo in presenza di condizioni che assicurino alle persone che lavorano adeguati livelli di protezione. La mancata attuazione del Protocollo che non assicuri adeguati livelli di protezione determina la sospensione dell’attività fino al ripristino delle condizioni di sicurezza.

Pertanto le Parti convengono sin da ora il possibile ricorso agli ammortizzatori sociali, con la conseguente riduzione o sospensione dell’attività lavorativa, al fine di permettere alle imprese di tutti i settori di applicare tali misure e la conseguente messa in sicurezza del luogo di lavoro.

Unitamente alla possibilità per l’azienda di ricorrere al lavoro agile e gli ammortizzatori sociali, soluzioni organizzative straordinarie, le parti intendono favorire il contrasto e il contenimento della diffusione del virus.

È obiettivo prioritario coniugare la prosecuzione delle attività produttive con la garanzia di condizioni di salubrità e sicurezza degli ambienti di lavoro e delle modalità lavorative. Nell’ambito di tale obiettivo, si può prevedere anche la riduzione o la sospensione temporanea delle attività.

In questa prospettiva potranno risultare utili, per la rarefazione delle presenze dentro i luoghi di lavoro, le misure urgenti che il Governo intende adottare, in particolare in tema di ammortizzatori sociali per tutto il territorio nazionale.

Ferma la necessità di dover adottare rapidamente un Protocollo di regolamentazione per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus che preveda procedure e regole di condotta, va favorito il confronto preventivo con le rappresentanze sindacali presenti nei luoghi di lavoro, e per le piccole imprese le rappresentanze territoriali come previsto dagli accordi interconfederali, affinché ogni misura adottata possa essere condivisa e resa più efficace dal contributo di esperienza delle persone che lavorano, in particolare degli RLS e degli RLST, tenendo conto della specificità di ogni singola realtà produttiva e delle situazioni territoriali.

...

PROTOCOLLO CONDIVISO DI REGOLAMENTAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELLA DIFFUSIONE DEL COVID – 19

L’obiettivo del presente protocollo condiviso di regolamentazione è fornire indicazioni operative finalizzate a incrementare, negli ambienti di lavoro non sanitari, l’efficacia delle misure precauzionali di contenimento adottate per contrastare l’epidemia di COVID-19. Il COVID-19 rappresenta un rischio biologico generico, per il quale occorre adottare misure uguali per tutta la popolazione. Il presente protocollo contiene, quindi, misure che seguono la logica della precauzione e seguono e attuano le prescrizioni del legislatore e le indicazioni dell’Autorità sanitaria.

Fatti salvi tutti gli obblighi previsti dalle disposizioni emanate per il contenimento del COVID-19 e premesso che il DPCM dell’11 marzo 2020 prevede l’osservanza fino al 25 marzo 2020 di misure restrittive nell’intero territorio nazionale, specifiche per il contenimento del COVID-19 e che per le attività di produzione tali misure raccomandano:

- sia attuato il massimo utilizzo da parte delle imprese di modalità di lavoro agile per le attività che possono essere svolte al proprio domicilio o in modalità a distanza;
- siano incentivate le ferie e i congedi retribuiti per i dipendenti nonché gli altri strumenti previsti dalla contrattazione collettiva;
- siano sospese le attività dei reparti aziendali non indispensabili alla produzione;
- assumano protocolli di sicurezza anti-contagio e, laddove non fosse possibile rispettare la distanza interpersonale di un metro come principale misura di contenimento, con adozione di strumenti di protezione individuale;

...

4-PULIZIA E SANIFICAZIONE IN AZIENDA

- l'azienda assicura la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica dei locali, degli ambienti, delle postazioni di lavoro e delle aree comuni e di svago
- nel caso di presenza di una persona con COVID-19 all'interno dei locali aziendali, si procede alla pulizia e sanificazione dei suddetti secondo le disposizioni della circolare n. 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute nonché alla loro ventilazione
- occorre garantire la pulizia a fine turno e la sanificazione periodica di tastiere, schermi touch, mouse con adeguati detergenti, sia negli uffici, sia nei reparti produttivi
- l'azienda in ottemperanza alle indicazioni del Ministero della Salute secondo le modalità ritenute più opportune, può organizzare interventi particolari/periodici di pulizia ricorrendo agli ammortizzatori sociali (anche in deroga)
- nelle aree geografiche a maggiore endemia o nelle aziende in cui si sono registrati casi sospetti di COVID-19, in aggiunta alle normali attività di pulizia, è necessario prevedere, alla riapertura, una sanificazione straordinaria degli ambienti, delle postazioni di lavoro e delle aree comuni, ai sensi della circolare 5443 del 22 febbraio 2020.

5-PRECAUZIONI IGIENICHE PERSONALI

- è obbligatorio che le persone presenti in azienda adottino tutte le precauzioni igieniche, in particolare per le mani
- l'azienda mette a disposizione idonei mezzi detergenti per le mani
- è raccomandata la frequente pulizia delle mani con acqua e sapone
- I detergenti per le mani di cui sopra devono essere accessibili a tutti i lavoratori anche grazie a specifici dispenser collocati in punti facilmente individuabili.

6-DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- l'adozione delle misure d'igiene e dei dispositivi di protezione individuale indicati nel presente Protocollo di Regolamentazione è fondamentale e, vista l'attuale situazione di emergenza, è evidentemente legata alla disponibilità in commercio. Per questi motivi:
 - a. le mascherine dovranno essere utilizzate in conformità a quanto previsto dalle indicazioni dell'Organizzazione mondiale della sanità.
 - b. data la situazione di emergenza, in caso di difficoltà di approvvigionamento e alla sola finalità di evitare la diffusione del virus, potranno essere utilizzate mascherine la cui tipologia corrisponda alle indicazioni dall'autorità sanitaria
 - c. è favorita la preparazione da parte dell'azienda del liquido detergente secondo le indicazioni dell'OMS (https://www.who.int/gpsc/5may/Guide_to_Local_Production.pdf)
- qualora il lavoro imponga di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro e non siano possibili altre soluzioni organizzative è comunque necessario l'uso delle mascherine, e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, cuffie, camici, ecc.) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie.
- nella declinazione delle misure del Protocollo all'interno dei luoghi di lavoro sulla base del complesso dei rischi valutati e, a partire dalla mappatura delle diverse attività dell'azienda, si adotteranno i DPI idonei. È previsto, per tutti i lavoratori che condividono spazi comuni, l'utilizzo di una mascherina chirurgica, come del resto normato dal DL n. 9 (art. 34) in combinato con il DL n. 18 (art 16 c. 1).

7. GESTIONE SPAZI COMUNI (MENZA, SPOGLIATOI, AREE FUMATORI, DISTRIBUTORI DI BEVANDE E/O SNACK...)

- l'accesso agli spazi comuni, comprese le mense aziendali, le aree fumatori e gli spogliatoi è contingentato, con la previsione di una ventilazione continua dei locali, di un tempo ridotto di sosta all'interno di tali spazi e con il mantenimento della distanza di sicurezza di 1 metro tra le persone che li occupano.

_

