

Misure di prevenzione e protezione da virus SARS-CoV-2

AERAZIONE DEGLI AMBIENTI DI VITA E DI LAVORO

INDICAZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI E ALLE STRUTTURE

Ing. Adriano Albonetti

AUSL Romagna

Unità Operativa Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro Ravenna

Rapporto ISS COVID-19 • n. 33/2020

Versione del 25 maggio 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

Rapporto ISS COVID-19 • n. 5/2020 Rev.

Indicazioni *ad interim* per la prevenzione e gestione degli ambienti *indoor* in relazione alla trasmissione dell'infezione da virus SARS-CoV-2

Gruppo di Lavoro ISS Ambiente e Qualità dell'Aria *Indoor*

versione 21 aprile 2020

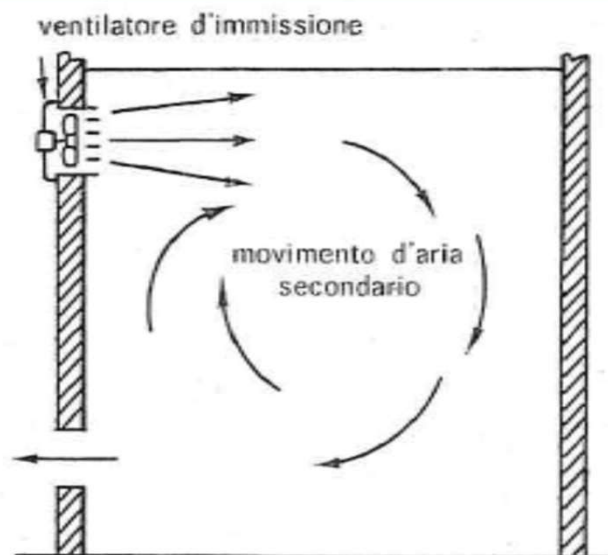


FIGURA 6.6
*Semplice gruppo d'immissione
 con ventilatore aspirante
 direttamente dall'esterno*

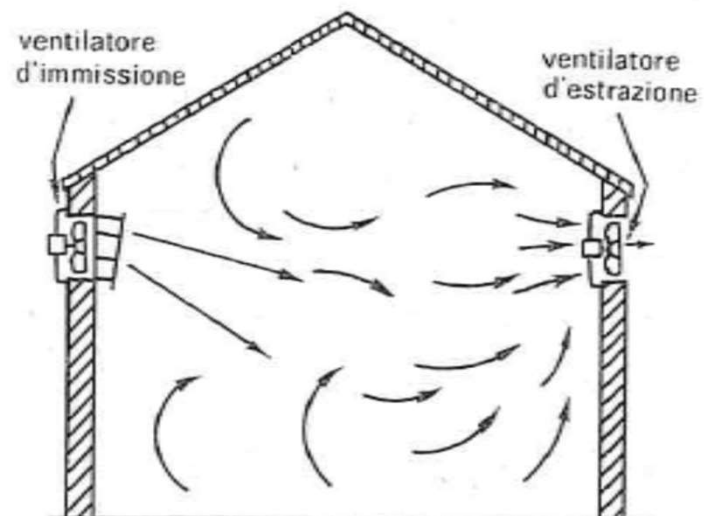
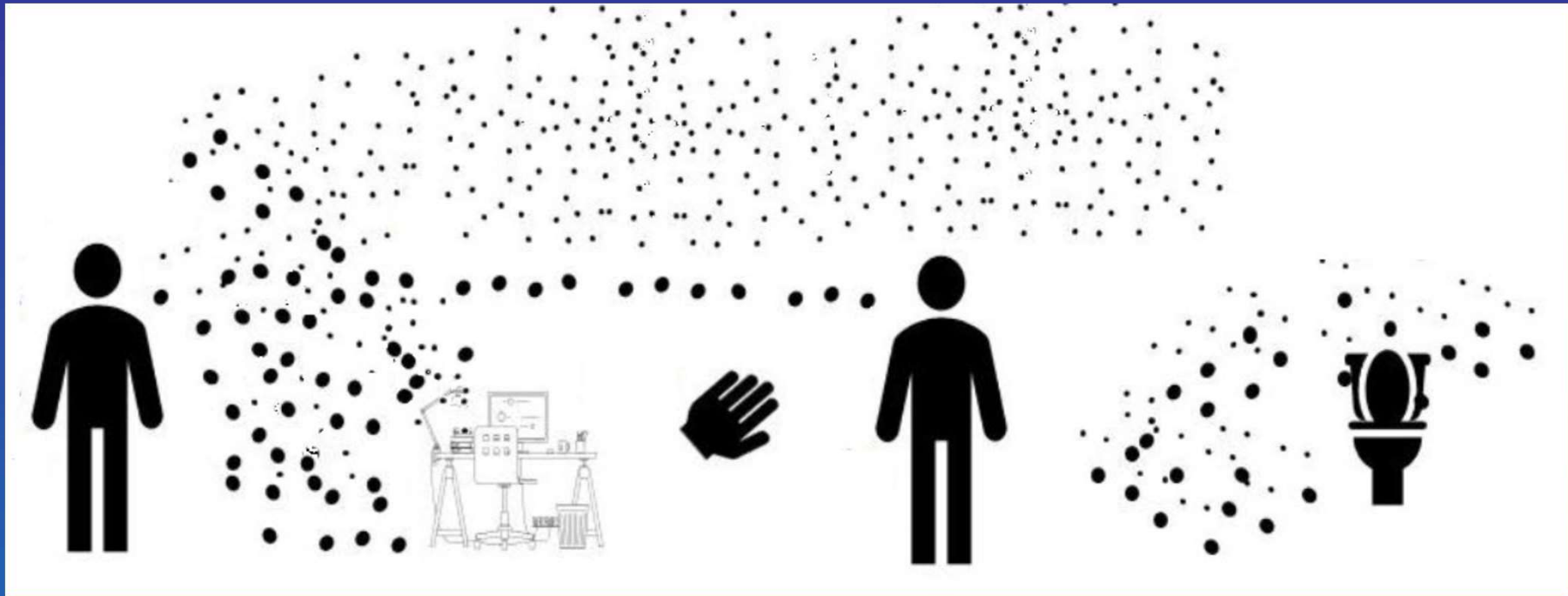


FIGURA 6.7
*Impianto con immissione
 ed estrazione combinate
 con ventilatori elicoidali*



Schematizzazione delle vie di trasmissione del virus

Verificare le caratteristiche di aerazione dei locali e degli impianti di ventilazione da parte di personale qualificato e successiva messa in atto nelle condizioni per il mantenimento di adeguati ricambi e qualità dell'aria indoor.

In particolare:

- **calcolare preliminarmente il numero dei ricambi d'aria presenti (naturale e/o forzata) nei singoli locali ai fini di confronto con la normativa vigente in materia di ventilazione negli ambienti indoor, in funzione della cubatura dei locali e del numero di persone che si prevede siano presenti sulla base dei riferimenti di distanziamento sociale previsti dalla normativa COVID;**

- **garantire periodicamente *l'aerazione naturale* nell'arco della giornata in tutti gli ambienti dotati di aperture verso l'esterno, dove sono presenti postazioni di lavoro, personale interno o utenti esterni (comprese le aule di udienza ed i locali openspace);**

- negli edifici dotati di specifici *impianti di ventilazione* con apporto di aria esterna, tramite ventilazione meccanica controllata, eliminare totalmente la funzione di ricircolo dell'aria. È comunque opportuno aprire più volte al giorno le finestre eventualmente presenti per aumentare ulteriormente il ricambio naturale dell'aria.

- Per le sale di riunione si ritiene idoneo adottare una portata di aria esterna di almeno 36 mc/h per persona. Riguardo al numero di persone presenti nelle aule di udienza si suggerisce, come utile parametro di riferimento, l'indice di affollamento definito dalla norma UNI 10339 e s.m.i., che prevede valori di riferimento a seconda della destinazione d'uso. Sulla base dei valori definiti da tale norma tecnica per alcune destinazioni d'uso (ad es. 0,30 per biblioteche e sale lettura, 0,20 per sale di attesa/altri) a titolo esemplificativo si suggerisce un indice di affollamento intermedio intorno a 0,25 (pari a 1 persona ogni 4 mp di superficie del locale effettivamente calpestabile), che garantisce una distanza interpersonale normalmente un po' superiore ad un metro, che si ritiene più cautelativa rispetto al metro del DPCM, specialmente in caso di udienze che si susseguono senza intervalli e/o prolungate o in aule che non consentano la frequente aereazione naturale.

Evitare correnti d'aria (fredda/calda) anche durante il ricambio naturale. Mantenere, per quanto possibile, il grado di *umidità relativa* dell'aria presente nei locali ad un livello non inferiore allo stato dell'arte vigente in materia, tenendo conto anche di quanto indicato nella citata norma UNI 10339 e s.m.i.. Aumentare la frequenza della manutenzione / sostituzione dei pacchi filtranti dell'aria in ingresso (eventualmente anche adottando pacchi filtranti più efficienti). In relazione al punto esterno di espulsione dell'aria, assicurarsi che permangano condizioni impiantistiche tali da non determinare l'insorgere di inconvenienti igienico sanitari nella distanza fra i punti di espulsione ed i punti di aspirazione. Mantenere attivi l'ingresso e l'estrazione dell'aria 24 ore su 24, 7 giorni su 7 (possibilmente con un decremento dei tassi di ventilazione nelle ore notturne di non utilizzo dell'edificio).

Evitare di utilizzare e spruzzare prodotti per la pulizia detergenti/disinfettanti spray direttamente sul filtro per non inalare sostanze inquinanti, durante il funzionamento. Pulire le prese e le griglie di ventilazione con panni puliti in microfibra inumiditi con acqua e con i comuni saponi o detergenti. In seguito, cambiando il panno, disinfettare con una soluzione di alcool etilico a concentrazione compresa fra il 70-75% v/v.

- **Nel caso di locali di servizio privi di finestre quali archivi, spogliatoi, servizi igienici, ecc., ma dotati di ventilatori/estrattori meccanici, questi devono essere mantenuti in funzione almeno per l'intero orario di lavoro per ridurre le concentrazioni nell'aria, mentre non vanno utilizzati gli asciugatori ad aria per le mani.**

- **Per quanto riguarda gli ambienti di collegamento fra i vari locali dell'edificio (ad esempio corridoi, zone di transito o attesa) normalmente dotati di minore ventilazione o privi di ventilazione dedicata, si dovrà evitare lo stazionamento e l'assembramento di persone adottando misure organizzative affinché gli stessi ambienti siano impegnati solo per il transito o pause di breve durata, possibilmente alternando lo spostamento in entrata e uscita.**

Nel caso in cui le strutture dovessero ospitare degenti contagiati da virus SARS-CoV-2, questi dovranno essere ospitati in aree interne alle strutture le cui caratteristiche impiantistiche di ventilazione rispondano ai requisiti prestazionali di isolamento aerodinamico rispetto alla diffusione delle malattie infettive nelle altre zone dell'edificio.

UNI EN 10339 e s.m.i.

Tabella 2.3.1: requisiti e standard di aerazione, microclimatici e illuminotecnici negli edifici adibiti ad attività scolastiche. Nella Tabella si specificano requisiti e valori standard di riferimento di ampia validità nelle condizioni più tipiche degli ambienti considerati; si deve tuttavia tener conto che ambienti o situazioni particolari possono richiedere una specifica valutazione secondo le metodologie generali presentate in queste Linee Guida.

CATEGORIE DI EDIFICI	Aerazione naturale	Ventilazione forzata Rinnovi	n _s	Classe dei filtri	Ricirc.	inverno			estate			Illuminazione				
						t (°C)	UR (%)	va (m/s)	t (°C)	UR (%)	va (m/s)	naturale (FLD _m %)	artificiale lx	sic. lx		
EDILIZIA SCOLASTICA																
- Aule																
• Asili nido e scuole materne	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	n ≥ 2,5 + Q _{op} = 4,0	* + 0,40	7 ÷ 9	S	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	≤ 0,10	26	50 ÷ 60	≤ 0,10	≥ 5	≥ 3 L	200	300	≥ 5
• Scuole elementari	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	n ≥ 2,5 + Q _{op} = 5,0	* + 0,45	7 ÷ 9	S	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	≤ 0,10	26	50 ÷ 60	≤ 0,10	≥ 3 L	200	500	≥ 5	≥ 5
• Scuole medie inferiori	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	n ≥ 3,5 + Q _{op} = 6,0	* + 0,45	5 ÷ 6	S	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	0,05+0,15	26	50 ÷ 60	0,05+0,20	≥ 3 L	200	500	≥ 5	≥ 5
• Scuole medie superiori	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	n ≥ 5,0 + Q _{op} = 7,0	* + 0,45	5 ÷ 6	S	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	0,05+0,15	26	50 ÷ 60	0,05+0,20	≥ 3 L	300	500	≥ 5	≥ 5
• Università	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	Q _{op} = 7,0	0,60	5 ÷ 6	S	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	0,05+0,15	26	50 ÷ 60	0,05+0,20	≥ 3 L	200	500	≥ 5	≥ 5
- Altri locali																
• Laboratori*	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	Q _{op} = 7,0	0,30	6 ÷ 7	S	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	0,05+0,15	26	50 ÷ 60	0,05+0,20	≥ 3	300	750	≥ 5	≥ 5
• Palestre	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	n ≥ 2,5 + Q _{op} = 6,5	16,5	* + 0,20	5 ÷ 6	S	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	0,05+0,15	26	50 ÷ 60	0,05+0,20	≥ 3	300	≥ 5	≥ 5
• Refettori	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	n ≥ 2,5 + Q _{op} = 10,0	* + 0,60	6 ÷ 7	S	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	0,05+0,15	26	50 ÷ 60	0,05+0,20	≥ 2	200	≥ 5	≥ 5	≥ 5
• Biblioteche, sale lettura	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	n ≥ 1,5 + Q _{op} = 6,0	* + 0,30	6 ÷ 7	A	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	0,05+0,15	26	50 ÷ 60	0,05+0,20	≥ 3	200	500	≥ 5	≥ 5
• Sale insegnanti	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	n ≥ 1,5 + Q _{op} = 6,0	* + 0,30	5 ÷ 6	A	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	0,05+0,15	26	50 ÷ 60	0,05+0,20	≥ 2	300	≥ 5	≥ 5	≥ 5
• Ambienti di passaggio	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	n ≥ 1,5	*	5 ÷ 6	A	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	0,05+0,15	26	50 ÷ 60	0,05+0,20	≥ 1	100	≥ 5	≥ 5	≥ 5
• Servizi igienici	*	n ≥ 2,5(a) - ≥ 5	10(-a/l)	*	*	V	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	0,05+0,15	26	50 ÷ 60	0,05+0,20	≥ 1	100	≥ 5	≥ 5
Note:																
-a = in assenza di aerazione naturale																
I = valori tipicamente previsti dai Regolamenti Comunali d'Igiene: controllare!																
V = ricircolo vietato																
# = sono previste equazioni correttive in funzione del volume disponibile per persona																
* = valori non previsti o non necessari																
⊗ = parametri fissati o da fissare tenuto eventualmente conto delle particolari, specifiche esigenze																
L = inoltre, la posizione della lavagna deve evitare che le finestre si riflettano sulla lavagna per ogni posizione degli allievi																
* = nei laboratori in cui sono o possono essere presenti agenti biologici di gruppo 3 o 4 sono obbligatori filtri AS sia in immissione che in estrazione																

UNI EN 10339

CATEGORIE DI EDIFICI - Sottogruppi	Aerazione naturale	Ventilazione forzata Rinnovi	n _s	Classe dei filtri	Ricirc.	inverno			estate			Illuminazione		
						t (°C)	UR (%)	va (m/s)	t (°C)	UR (%)	va (m/s)	naturale (FLD _m %)	artificiale lx	sic. lx
AMBIENTI INDUSTRIALI, LOCALI ACCESSORI E UFFICI														
- Ambienti industriali														
• in generale ⊗	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	Q _{op} ≥ 4,2+11,1 + n ≥ 0,5	⊗	3 ÷ 5 *	S	≥10+≥18 § ≤ 20 (I)	30 ÷ 70	≤ 0,30	26	50 ÷ 60	≤ 0,30	2+0,7 (I)	200+2.000 (u)	1
• depositi, magazzini, archivi ⊗ (u)	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	Q _{op} ≥ 4,2+11,1 + n ≥ 0,5	⊗	2 ÷ 3	A	≥10+≥18 § ≤ 20 (I)	30 ÷ 70	≤ 0,30	26	50 ÷ 60	≤ 0,30	2+0,7 (I)	100+200	1
- Locali per uffici ed assimilabili														
• uffici, box-ufficio singoli	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	Q _{op} = 11,0	0,06	5 ÷ 7	A	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	0,05+0,15	26	50 ÷ 60	0,05+0,20	2+0,7 (I)	300+750	1
• uffici open space	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	Q _{op} = 11,0	0,12	5 ÷ 7	A	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	0,05+0,15	26	50 ÷ 60	0,05+0,20	2+0,7 (I)	300+750	1
• locali riunione interne (<100 posti)	*	Q _{op} = 10,0 #	0,60	5 ÷ 7	A	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	0,05+0,15	26	50 ÷ 60	0,05+0,20	*	500	1
• centri elaborazione dati	*	Q _{op} = 7,0	0,08	6 ÷ 9	S	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	0,05+0,15	26	50 ÷ 60	0,05+0,20	*	500	1
• lavoro ai VDT	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	Q _{op} = 11,0	0,12	5 ÷ 7	A	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	0,05+0,15	26	50 ÷ 60	0,05+0,20	2+0,7 (I)	300+500	1
- Locali ausiliari														
• cucine	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	Q _{ox} = 16,5	*	4 ÷ 7	S	20 ± 2 (I)	35 ÷ 70	0,05+0,15	26	50 ÷ 70	0,05+0,20	2 (I)	500	1
• refettori	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	Q _{op} = 10,0	0,60	5 ÷ 6	S	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	0,10+0,15	26	50 ÷ 60	0,10+0,20	2 (I)	200	1
• docce, spogliatoi	*	n ≥ 3 (-a/l)	*	*	S	20 ± 2 (I)	*	0,05+0,15	*	*	0,05+0,20	*	200	1
• ambulatori, camere di medicazione	n ≥ 0,5 & RA ≥ 1/8	n ≥ 2	*	6 ÷ 8	V	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	0,05+0,15	26	50 ÷ 60	0,05+ 0,10	2 (I)	300	1
• servizi	*	n ≥ 5 10 (-a/l)	*	*	V (I)	20 ± 2 (I)	35 ÷ 45	≤ 0,15	26	50 ÷ 60	≤ 0,15	*	200	1



Figura 5. Interazione dei getti di alcuni terminali di climatizzazione con l'ambiente e rischio di trascinamento di goccioline

Tabella 6. Interazioni tra impianto di climatizzazione e ambiente in relazione al numero di occupanti

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 trascinamento 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

Si deve rammentare che l'intervento del personale che si cura della pulizia dei locali o di altri operatori rappresenta una condizione in cui l'ambiente risulta occupato da diversi utenti, salvo che ciò sia differito per

Tabella 7. Tipologia di impianto di ventilazione e diffusione tra zone adiacenti

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. <i>corridoio</i>)	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. <i>corridoio</i>)	Rischio di diffusione alle zone adiacenti (o di aspirazione)	Rischio di diffusione tra le zone servite

Si segnala che le sezioni di recupero di calore a scambio diretto o rotativo possono determinare un ricircolo di trafilamento, anche se in generale di entità esigua.

Raccomandazioni operative in ambiente domestico

Negli ambienti domestici in cui sia presente un unico nucleo caratterizzato da ordinari contatti interpersonali, l'interazione con gli impianti di climatizzazione e ventilazione è trascurabile.

È opportuno interrompere il funzionamento degli impianti di climatizzazione oppure ridurre la velocità dell'aria in ambiente durante la presenza di persone estranee al nucleo familiare. Dopo l'uscita del visitatore, è opportuno provvedere ad un'intensa ventilazione naturale mediante l'apertura di serramenti, possibilmente su esposizioni diverse.

Ai fini della ventilazione naturale, devono essere prediletti serramenti rivolti verso i lati esterni dell'edificio piuttosto che verso cortili, chiostrine o pozzi luce.

La pulizia dei filtri degli impianti di climatizzazione, delle cappe filtranti o aspiranti e degli aspirapolvere può esporre la persona che esegue l'intervento a particolato contaminato. Se l'ambiente è utilizzato in via esclusiva dal nucleo familiare di cui fa parte l'operatore intento alla pulizia, ciò non comporta rischi aggiuntivi di esposizione. Altrimenti, è necessario adottare opportuni strumenti di protezione individuale e accortezze e nelle operazioni di pulizia.

Sanificazione di superfici e ambienti interni

La sanificazione è un'attività che riguarda il complesso di procedure e di operazioni atte a rendere igienicamente accettabile un determinato ambiente, una superficie, un oggetto o un dispositivo: il risultato finale del processo è quello di ridurre a livelli accettabili le cariche microbiche che potrebbero rappresentare un rischio per coloro che ne sono esposti o ne vengono a contatto.

Poiché una semplice pulizia meccanica non garantisce il completo allontanamento dei contaminanti microbici, la sanificazione dovrebbe essere articolata in due fasi da espletare in successione: un'accurata detersione, durante la quale vengono rimossi sporco e materiale organico dalle superfici, seguita da un'efficace disinfezione. Se per la detersione si possono utilizzare gli "igienizzanti per ambienti" (contenenti detergenti) durante la concomitante azione meccanica di pulizia delle superfici, per il successivo trattamento di disinfezione sono necessari agenti chimici o fisici in grado di uccidere o inibire i microrganismi e ad effetto virucida quando trattasi di virus.

Il disinfettante ideale dovrebbe rispondere a tutta una serie di requisiti essenziali che possono essere sintetizzati in: azione rapida e persistente; attività biocida con ampio spettro d'azione; assenza di controindicazioni per l'uomo, l'ambiente e i materiali da trattare nelle normali condizioni di utilizzo; facilità di applicazione. Ad oggi nessuno dei disinfettanti in uso è in grado di soddisfare completamente tutti questi requisiti: sarà quindi necessario scegliere, caso per caso, il prodotto e le condizioni di utilizzo più adeguati al raggiungimento degli obiettivi sanitari limitando al minimo i potenziali effetti negativi che possono derivare dal loro utilizzo.