

14. Settembre 2021

Guida rapida per l'uso dello strumento "Virus-Tool"

Istruzioni per l'uso dello strumento "Virus-Tool" (versione 2) per la stima del carico di virus in una stanza

Michael Riediker, Dr.sc.nat. , Arbeits- und Umwelthygieniker, Direktor des SCOEH
Tradotto in italiano con l'aiuto di Daniele Albani, Repubblica e Cantone Ticino

Sommario

Questa guida rapida spiega le impostazioni e i risultati dello strumento e dà consigli pratici per il suo utilizzo.

Lo strumento stima la concentrazione di virus e CO₂ in una stanza con miscelazione perfetta per una o più persone che emettono virus sotto forma di aerosol. Lo strumento indica anche la dose di virus risultante per le altre persone nella stanza.

Possibili impostazioni per:

- Stanza: dimensioni, portata di aria esterna immessa, portata del dispositivo di purificazione dell'aria, numero di persone nella stanza, valore iniziale di CO₂, velocità dell'aria.
- Emittitore: tipo di mascherina, tipo di emittitore, volume del discorso, attività fisica, durata di permanenza nella stanza
- Ricevitore: dose critica, tipo di mascherina, attività fisica, numero di ripetizioni dello scenario

I risultati più importanti sono visualizzati sotto forma di grafici. Mostrano l'andamento temporale della dose di virus e i livelli di CO₂ nella stanza nelle prime due ore.

Questa guida rapida può essere usata, modificata e ridistribuita liberamente, purché venga dato credito al proprietario del copyright. L'uso del logo di SCOEH è permesso solo se il documento viene trasmesso senza modifiche o se SCOEH ha espressamente acconsentito ad una versione modificata.

Passo 1: Scaricare lo strumento

Il "Virus Tool" è un documento tabellare. Può essere scaricato gratuitamente in diverse versioni linguistiche. Queste istruzioni sono state create per la versione 2.

Scaricare dal link <https://scoeh.ch/de/tools>

La versione originale di questo strumento è stata pubblicata sulla rivista scientifica *Aerosol and Air Quality Research*. La versione 2 ha impostazioni, risultati e grafici aggiuntivi.

Citazione raccomandata:

Riediker, M. and Monn, C. (2020). *Simulation of SARS-CoV-2 Aerosol Emissions in the Infected Population and Resulting Airborne Exposures in Different Indoor Scenarios*. *Aerosol Air Qual. Res.* <https://doi.org/10.4209/aagr.2020.08.0531>

Passo 2: inserire le informazioni nel foglio "Indoor-Tool"

Le seguenti spiegazioni aiutano a definire le informazioni che possono essere inserite nei campi turchesi del foglio "Indoor Tool":

Dettagli della camera

Volume della stanza	Il volume può essere stimato da lunghezza * larghezza * altezza in metri. Se ci sono molti mobili chiusi nella stanza, il loro volume deve essere sottratto.
Tasso di scambio d'aria	Questa informazione indica quanto spesso il volume d'aria viene "rinnovato". Per fare questo, dividete l'aria immessa per il volume della stanza. Esempio: 300 m ³ /h di immissione in una stanza di 100 m ³ di volume -> il tasso di ricambio d'aria è di 3 all'ora.
Fornitura di aria esterna	Nel caso di ventilazione meccanica, questo valore può essere richiesto al gestore dell'edificio (custode, servizio tecnico). I moderni sistemi di ventilazione sono spesso progettati per 30 m ³ per persona e ora. Nel caso della ventilazione naturale tramite finestre e porte, si può: a) Misurare l'andamento di CO ₂ e determinarne il tasso di ricambio d'aria. b) Stimare il tasso di ricambio d'aria come segue: 0,1 / ora = finestre ben chiuse, porta chiusa 0,3 / ora = finestre che perdono, porta chiusa 1.0 / ora = finestre inclinate, porta chiusa Da 3 a 20 / ora = Ventilazione incrociata (finestre e porte completamente aperte) ¹
Aria ricircolata	Questo ulteriore "ricambio d'aria" indica quanta aria viene ripulita da depuratori d'aria ad alta efficienza o simili (CADR: Clean Air Delivery Rate). L'aria rimane nella stanza. I virus vengono rimossi, ma non la CO ₂ .
Persone nella stanza ²	I bambini (prima dell'asilo) possono essere contati come 1/2 adulti, i bambini più grandi come 2/3 adulti. Gli adolescenti dovrebbero essere contati come valore intero (come adulti).

¹ L'efficienza della ventilazione incrociata dipende fortemente dalla situazione spaziale. Il miglior funzionamento è nel caso in cui vi siano aperture verso l'esterno su entrambi i lati della stanza (es. corridoio con finestre aperte)

² Nota: il numero di persone nella stanza ha solo un'influenza indiretta sul numero di virus. Più persone ci sono nella stanza, più alta è la probabilità che uno di loro sia infetto.

Dettagli della persona che emette il virus

Durata	Quanti minuti la persona che emette il virus rimane nella stanza.
La persona è...	Qui, un menu a tendina può essere utilizzato per selezionare la forza con cui la persona infetta emette i virus. Quando si determina se una stanza è "sicura", si dovrebbe sempre presumere un "super emettitore". Per la variante Delta, circa uno su due è un "emettitore elevato" e anche i "super emettitori" sono diventati abbastanza comuni.
Tipo di mascherina	Il tipo di mascherina può essere selezionato con il menu a tendina. Sotto questo campo, un testo verde spiega il tipo di mascherina. Nelle stanze in cui le mascherine sono obbligatorie e il pubblico vi ha accesso, è spesso consigliabile utilizzare "mascherina portata male".
Attività fisica	Inserire qui l'attività fisica della persona che emette il virus. La proporzione di attività "a riposo" è calcolata automaticamente non appena si specifica quanta % del tempo qualcuno è leggermente o fortemente attivo.
Proporzioni di conversazione	Inserisci qui quanto parla la persona che emette il virus. Le proporzioni di "Silenzioso" sono calcolate automaticamente non appena specificate quante % del tempo qualcuno parla piano o forte.

Informazioni nell'area "Risultati"

Mascherina	Qui, il tipo di mascherina che la persona esposta indossa può essere selezionato con un menu a tendina. Gli stessi tipi di mascherina possono essere selezionati come per la persona che emette il virus.
Numero critico di virus	Questo numero si riferisce al numero di copie del virus determinato dalla tecnologia PCR. Non tutte le copie sono virus replicabili. Inoltre, non tutti i virus possono entrare con successo in una cellula. Per le persone sane, c'è un rischio realistico di infezione da 300 copie virali. Per le persone a rischio, si raccomanda un valore di 30 copie virali.
Ripetizioni/giorno	Questa cifra è usata per calcolare la dose totale per ripetizioni multiple di uno scenario. Esempio di scuola: una classe ha sei lezioni di 45 minuti ciascuna in un giorno.

Passo 3: Interpretazione dei risultati

Virus (area blu ombreggiata)

Il modello dà come risultato sia le concentrazioni di virus che le dosi di virus. A cosa servono questi valori? Come possono essere interpretati?

Campo lontano	Tutti i risultati sul foglio "Strumento interno" si riferiscono al cosiddetto "campo lontano", cioè l'area della stanza che non è nelle immediate vicinanze della persona che emette.
Concentrazione di virus	Questo numero dice quanti virus sono sospesi nell'aria in un dato momento. Può dare agli esperti, come gli igienisti del lavoro, informazioni preziose sulla gestione dei rischi.

Dose di virus	La dose indica quanti virus in totale sono stati inalati durante lo scenario in esame. Questo fornisce informazioni sul contributo dello scenario al rischio di infezione di una persona.
Ripetizioni	Coloro che sperimentano lo stesso scenario più volte al giorno hanno la loro dose totale che aumenta ad ogni ripetizione. Oltre a questa "dose totale", ci sono anche dosi provenienti da altri scenari. Esempio: Oltre alle esposizioni multiple a scuola, una persona può ricevere dosi aggiuntive quando viaggia verso la scuola, durante i pasti, ecc.
Grafico	Il grafico mostra la progressione della dose di virus inalato nelle prime due ore. Se la persona che emette il virus lascia la stanza prima di questo tempo, la curva si appiattisce. Questo perché la concentrazione del virus scende dopo l'uscita e meno virus viene inalato. Una linea rossa indica la "dose critica" (che può essere definita nel campo sopra il grafico).

CO₂ (area verde ombreggiata)

Il modello dà una stima dei livelli di CO₂ nella stanza. Il CO₂ può essere usato in una stanza per stimare l'efficienza della ventilazione. In combinazione con la dose di virus, è anche possibile studiare quanto bassa dovrebbe rimanere la CO₂ in modo che la dose di virus rimanga sotto la dose critica.

La stima di questo modello si basa su ipotesi semplificate. Anche i dispositivi di misurazione hanno un'incertezza. Anche una buona attrezzatura può rapidamente discostarsi del 15% dal valore "reale". Si noti inoltre che il modello presuppone che tutte le persone abbiano la stessa attività della persona che emette il virus.

CO ₂ quando si lascia	Questa specifica dà il valore di CO ₂ nella stanza nel momento in cui la persona che emette il virus lascia la stanza.
Concentrazione dopo ...	Queste cifre indicano per i primi 60 minuti quanto aumenta la CO ₂ in una stanza con i valori di ventilazione specificati e il numero di persone nella stanza (in step di 15 minuti). Queste cifre presuppongono che il numero di persone nella stanza rimanga lo stesso.

Passo 4: stampare o salvare i risultati

I fogli di calcolo sono impostati in modo che i risultati stiano su una pagina stampata. Un documento PDF o cartaceo può quindi essere creato rapidamente per documentare la simulazione e le impostazioni fatte. Ricordatevi di stampare anche il foglio "Altre impostazioni e risultati" se avete regolato i valori su questo foglio.

Ulteriori impostazioni e risultati per gli esperti

Nel foglio "Altre impostazioni e risultati" c'è la possibilità per gli esperti di fare ulteriori impostazioni e leggere i risultati.

Risultati aggiuntivi

Campo vicino	La concentrazione di aerosol è più alta nelle vicinanze di una persona (il campo vicino). Questa circostanza è presa in considerazione nello strumento con un modello a due zone. Il campo vicino nello strumento
--------------	---

è la zona entro 60 cm intorno alla testa della persona che emette. Per quanto riguarda la stanza, la concentrazione e la dose sono dati come risultati.

Dose per i tipi base Per i tre tipi base di attività (attività fisica tranquilla, leggera e pesante) è indicata la percentuale. Questo permette di calcolare la dose quando una persona esposta ha un'attività diversa da quella della persona che emette il virus.

Impostazioni aggiuntive

Velocità media dell'aria Questa impostazione influenza i risultati nel campo vicino. Si tratta di una variante di impostazione per stanze con condizioni turbolente. L'assunzione di una stanza ben mescolata si applica anche alle stime del campo vicino. Il modello **non** è direttamente applicabile a situazioni con flussi d'aria direzionali (ad esempio, il ventilatore soffia l'aria direttamente verso la persona che emette).

Valore di CO₂ all'inizio Questa impostazione influisce sui risultati di CO₂ sul foglio "Indoor Tool". Nello stato predefinito, si assume che il valore di CO₂ all'inizio corrisponda alla concentrazione ambientale (attualmente 400 ppm). Tuttavia, può succedere che il valore iniziale sia più alto. Attenzione, dopo una pausa senza ventilazione non solo la CO₂ ma anche le concentrazioni di virus sono più alte. Questo non viene preso in considerazione qui e il contenuto di virus dovrebbe essere calcolato manualmente!

Ulteriori persone infette Questa impostazione influenza tutti i conteggi dei virus sul foglio "Indoor Tool" e i risultati del campo vicino su questo foglio. Con queste impostazioni, si può simulare la presenza di un massimo di quattro persone che emettono virus. I valori della prima persona infetta sono presi dal foglio "Indoor-Tool". Gli altri possono essere definiti qui.

Tipo di mascherina nel campo vicino Questa impostazione influenza la dose nel campo vicino su questo foglio. La dose di una persona nel campo vicino dipende dal tipo di mascherina allo stesso modo che per le persone nel campo lontano. Attenzione: nel campo vicino, grandi aerosol ("goccioline") possono anche trasmettere il virus se non si indossano mascherine.

Dati grezzi, formule e modifiche

Il foglio "Dati" contiene numerosi dati grezzi, formule e impostazioni di base. Questi non dovrebbero essere modificati dagli utenti normali. Gli sviluppatori sono invitati a modificare ulteriormente lo strumento. Si prega di documentare quali cambiamenti avete fatto. Siamo anche grati per consigli e suggerimenti su come migliorare ulteriormente lo strumento.