



AIREPSA
PREVENZIONE E PROTEZIONE
IN AMBIENTE SANITARIO

Dal censimento degli obblighi a aspetti gestionali del
rischio biologico: Cosa abbiamo imparato dalla esperienza
della pandemia?

Dimitri Sossai

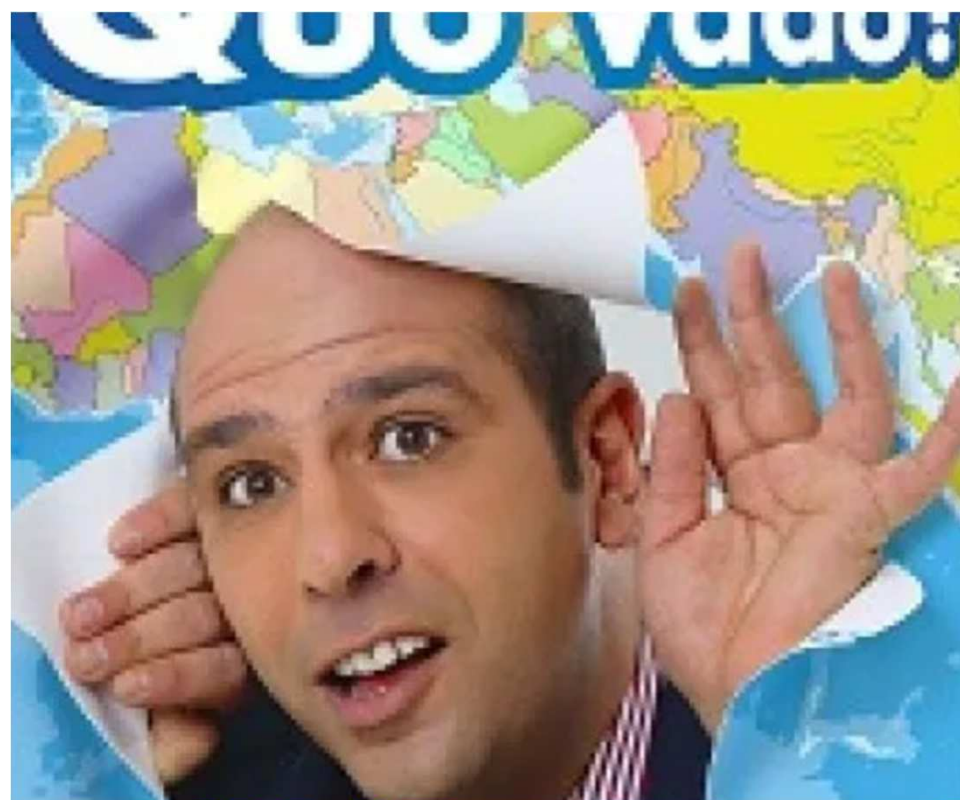


OSPEDALE POLICLINICO SAN MARTINO
Sistema Sanitario Regione Liguria

2025

AIREPSA SCHOOL
Dalla applicazione delle regole
alla gestione dei rischi

Cosa abbiamo imparato dalla Pandemia ?



Cosa abbiamo imparato dalla Pandemia ?

- Ruolo dei Servizi Prevenzione e Protezione: quanti sono stati potenziati?
- Nuove ristrutturazioni e percorsi :
 - come sono concepiti?
 - Quanti ricambi d'aria nelle degenze?
 - Posizionamento bocchette di aspirazione (ancora a soffitto ?)
- Importanza dei DPI e della loro qualità (ancora Respiratori con lacci dietro le orecchie? Fit Test?)

Dalle LAI alle vicende 2020



2025

AIRESPSA SCHOOL
Dalla applicazione delle regole
alla gestione dei rischi

Tabella 1.

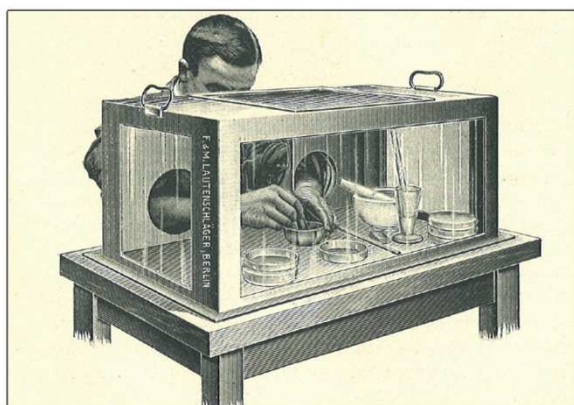
Infezioni contratte in laboratorio e tasso di mortalità associato negli Stati Uniti e in Europa 1951-1978.

Studio / rapporto	Infezioni (n)	Morti associate (n)
Sulkin e Pike, 1951 ⁸	1275	39
Sulkin e Pike, 1961 ³	1073	68
Pike, e altri 1965 ²	641	13
Luccio, 1976 ⁹	3921	164
Luccio. 1978 ¹⁰	158	4

Le LAI : Infezioni Acquisite in laboratorio

Rischio relativo di infezione tra gli operatori di laboratorio e la popolazione generale (secondo Baron e Miller⁷).

Organismo/malattia	Rischio /100.000 microbiologi	Rischio /100.000 popolazione generale
Brucellosi	64.1	0,08
<i>Escherichia coli</i> O157	8.3	0,96
Sepsi/meningite meningococcica	25.3	0,62
Salmonellosi	1.5	17.9
Shigellosi	6.6	6.6



La prima cabina di sicurezza biologica fu descritta da Robert Koch nel 1905, seguita da Fricke nel 1915, e divenne disponibile in commercio in Germania nel 1919.

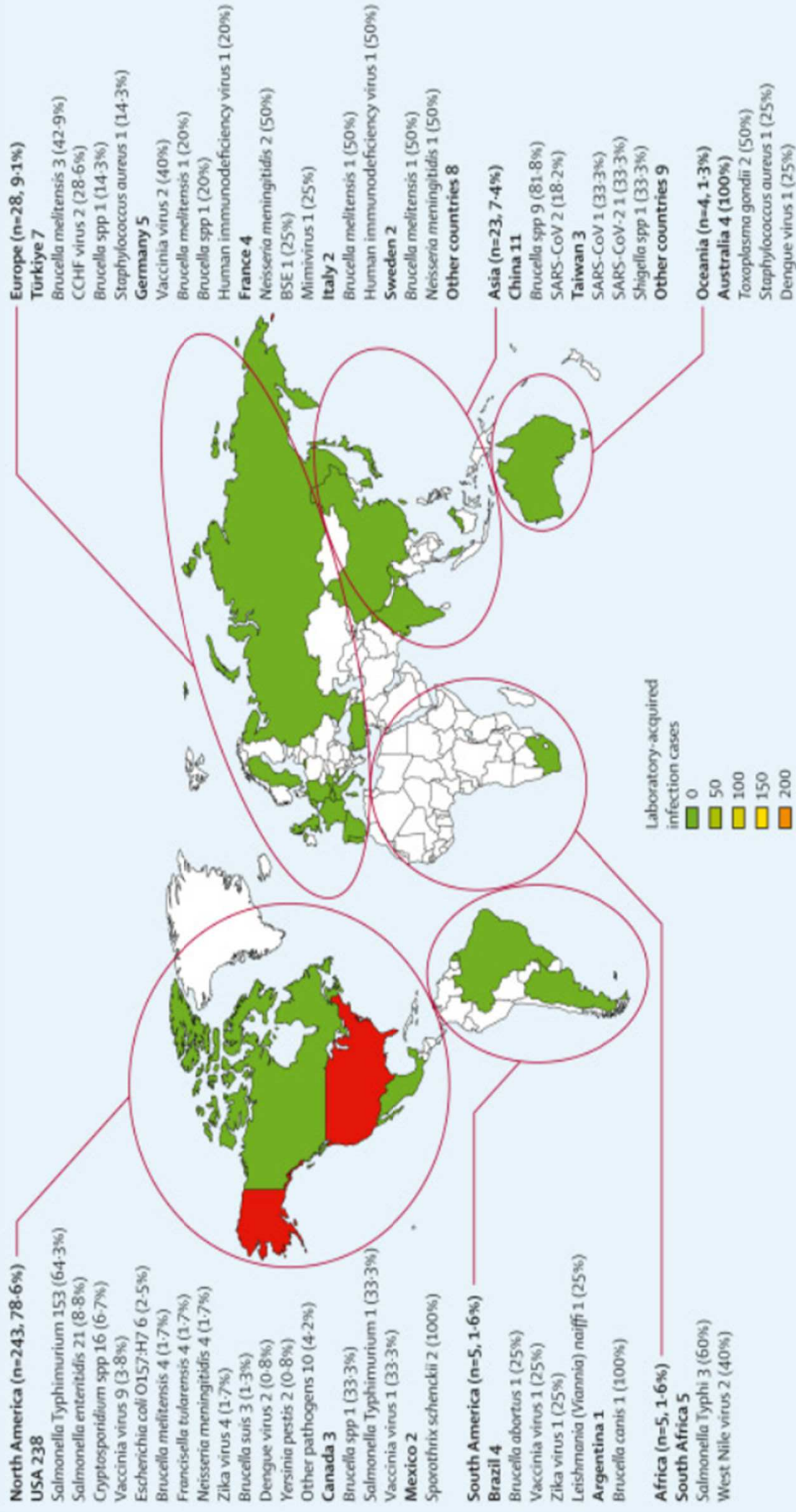


Causa LAI/APELS

Fiala rotta	Chiara prova di una fiala rotta che ha causato schegge di vetro in una mano, con conseguente LAI
Morso	Chiara prova di un morso di animale che ha provocato un LAI
Puntura d'ago	Chiara prova di una ferita da puntura d'ago che ha provocato un LAI
Errori procedurali	Violazione identificata o sospetta delle procedure di biosicurezza o di mitigazione del rischio che comporti un'infrazione accidentale (LAI). Esempi includono la selezione o l'uso inappropriati di DPI o dispositivi di contenimento primario; formazione inadeguata; tecniche o procedure improprie; e manipolazione impropria dei campioni, tra cui l'annusamento di colture batteriche in una capsula di Petri o l'ingestione dovuta a un lavaggio inappropriato delle mani dopo la rimozione dei guanti.
Schizzi	Chiara evidenza di schizzi di materiale infettivo nelle mucose che hanno causato un'infezione laparoscopica acuta (LAI)
Versare	Chiara prova di una fuoriuscita di materiale infetto all'interno o all'esterno di un dispositivo di contenimento primario
Sconosciuto	Prova che era presente o maneggiato materiale infettivo, con conseguente LAI, ma la fonte dell'infezione non era nota
Non dichiarato	Nessuna indagine o supposizione riguardante la causa di un LAI

APELS = fuoriuscita accidentale di agenti patogeni da ambienti di laboratorio. LAI = infezione contratta in laboratorio. DPI = dispositivi di protezione individuale.





"Queste narrazioni di patogeni fuoriusciti presentano temi comuni. Ci sono difetti tecnici non riconosciuti nel biocontenimento standard [—]. La prima infezione, o caso indice, si verifica in una persona che non lavora direttamente con il patogeno che la infetta, come nel caso delle fughe di vaiolo e SARS. La scarsa formazione del personale e la scarsa supervisione delle procedure di laboratorio vanificano gli sforzi politici degli organismi nazionali e internazionali per raggiungere la biosicurezza [—]."

Martin Furmanski nel Bulletin of the Atomic Scientists, marzo 2014



" I casi erano stati collegati a esperimenti con coronavirus SARS vivi e inattivi negli istituti di virologia e diarrea del CDC, dove veniva condotta una ricerca interdisciplinare sul virus SARS. "

China Daily, [b.59]

Ad oggi è stato segnalato un solo caso di COVID LAI.

L'Accademia Sinica di Taiwan ha segnalato l'11 dicembre 2021 che un ricercatore assistente, caso n. 16.816, aveva contratto il COVID mentre lavorava in una struttura di livello P3 (Biosafety Level 3). Il laboratorio si trova all'interno del Genomics Research Center (GRC) dell'Accademia Sinica, situato nel distretto di Nangang a Taipei

UNI ISO 35001:2021

Gestione rischio biologico per laboratori



CEN

WORKSHOP

AGREEMENT

CWA 15793

September 2011

ICS 07.100.01

Supersedes CWA 15793:2008

English version

Laboratory biorisk management

This CEN Workshop Agreement has been drafted and approved by a Workshop of representatives of interested parties, the constitution of which is indicated in the foreword of this Workshop Agreement.

The formal process followed by the Workshop in the development of this Workshop Agreement has been endorsed by the National Members of CEN but neither the National Members of CEN nor the CEN Management Centre can be held accountable for the technical content of this CEN Workshop Agreement or possible conflicts with standards or legislation.

This CEN Workshop Agreement can in no way be held as being an official standard developed by CEN and its Members.

This CEN Workshop Agreement is publicly available as a reference document from the CEN Members National Standard Bodies.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

UNI ISO 35001:2021

2025
AIREPSA SCHOOL
Dalla applicazione delle regole
alla gestione dei rischi



Scopo della CWA 15793:2008 Lo standard può essere utilizzato per: •
Migliorare le prestazioni complessive del laboratorio in materia di
biorischio • Aumentare la consapevolezza dei rischi di biosicurezza e
bioprotezione • Gestione efficace di processi complessi di sicurezza e
protezione del laboratorio • Migliorare la collaborazione internazionale
di laboratorio e l'armonizzazione della sicurezza • Base per nuove o
riviste normative o regolamenti • Supportare la
certificazione/accreditamento, gli audit/le ispezioni del laboratorio

- Proposta consensus document
 - L'uso volontario di microrganismi e relativo registro INAIL quando ?
 - Ogni volta che abbiamo identificato un microrganismo di gruppo III – IV e che decidiamo di fare ulteriori approfondimenti (es. antibiogramma, ogni forma di coltura virale o batterica)
 - Quindi analisi per verificare la presenza di un M.O. rientrano nel rischio potenziale e non uso deliberato.



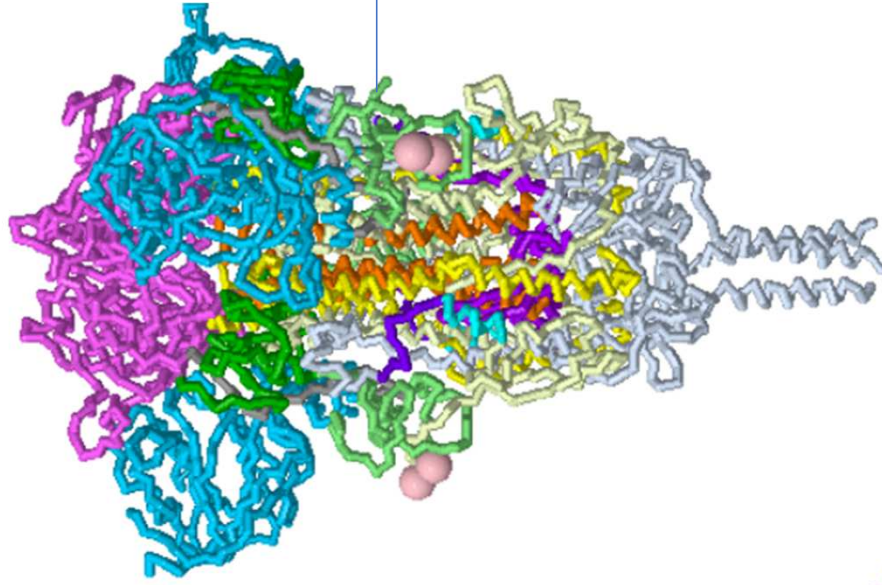
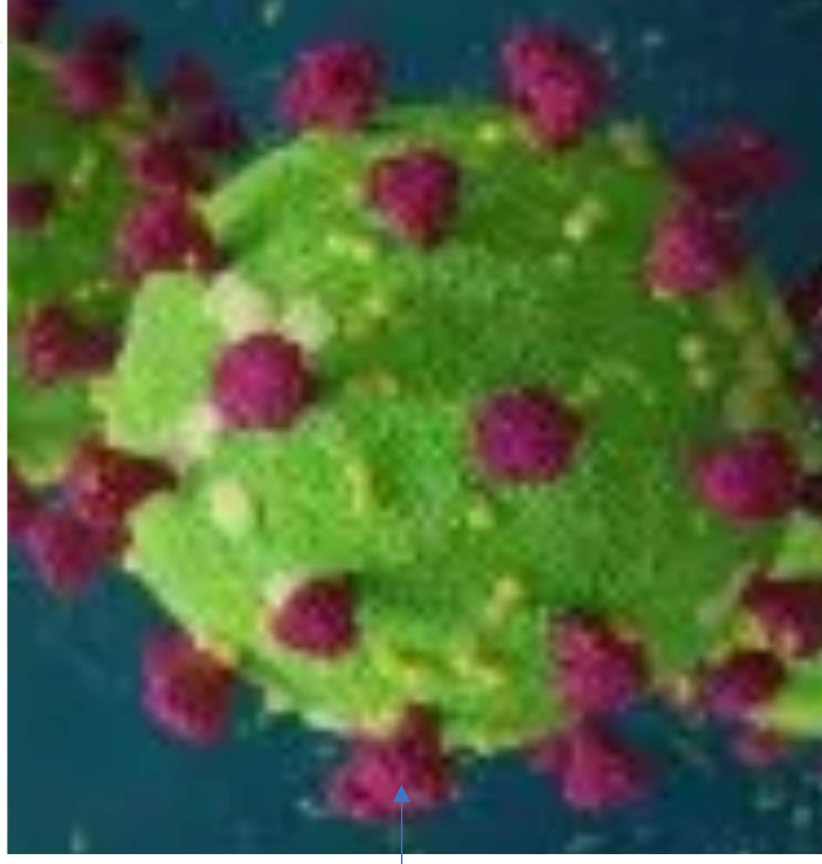
AIREPSA
PREVENZIONE E PROTEZIONE
IN AMBIENTE SANITARIO

Bellissimi mastessa cosa ?



2025

AIREPSA SCHOOL
Dalla applicazione delle regole
alla gestione dei rischi





AIRESPSA
PREVENZIONE E PROTEZIONE
IN AMBIENTE SANITARIO



Quale distanza mantenere per sicurezza 1 m 2 m

Conclusion This rapid systematic review found evidence suggesting that long distance airborne transmission of SARS-CoV-2 might occur in indoor settings such as restaurants, workplaces, and venues for choirs, and identified factors such as insufficient air replacement that probably contributed to transmission. These results strengthen the need for mitigation measures in indoor settings, particularly the use of adequate ventilation.



Long distance airborne transmission of SARS-CoV-2: rapid systematic review

BMJ 2022 ; 377 doi: <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-068743> (Published 29 June 2022)

Cite this as: BMJ 2022;377:e068743

2025

AIRESPSA SCHOOL
Dalla applicazione delle regole
alla gestione dei rischi



Fig. 2

Table 1

Results of the environmental monitoring of SARS-CoV-2 in the Emergency Department April 2020.

Sampling site	Sampling method	PCR	PCR positivity cycle	PCR challenge test
computer keyboard	Wipe	negative	>40	NT
telephone keypad	Wipe	negative	>40	NT
patient storage trolley	Wipe	negative	>40	NT
patient bed rails	Wipe	negative	>40	NT
patient bed pillow	Wipe	negative	>40	NT
respiratory gas detector monitors	Wipe	negative	>40	NT
horizontal wall edges	Wipe	negative	>40	NT
heart rate monitor	Wipe	negative	>40	NT
medication cart	Wipe	negative	>40	NT
floor plinths	Wipe	negative	>40	NT
internal CPAP	Wipe	positive	21	NT

NT, not tested.

Table 2

Results of environmental monitoring of SARS-CoV-2 in the DEA Department in January 2021.

Sampling site	Sampling method	PCR	PCR positivity cycle	PCR challenge test
patient bedside table	Wipe	negative	>40	negative
patients dining table	Wipe	negative	>40	negative
Close air (<2 m) at patients at 1.5 m of height	bubbler sampling	negative	>40	negative
Far air (>3 m) at patients at 1.5 m of height	bubbler sampling	negative	>40	negative
Air at a height of 2.5 m near the aeraulic system intake vent	bubbler sampling	negative	>40	negative

NT, not tested.

Table 3

Results of environmental monitoring of SARS-CoV-2 in the DEA Department in March 2021.

Sampling site	Sampling method	PCR	PCR positivity cycle	PCR challenge test
Close air (<1 m) at patients at 1.5 m of height for 1 h	bubbler sampling	positive	39.2	negative
Close air (<1 m) at patients at 1.5 m of height for 3 h	bubbler sampling	negative	>40	negative
Far air (>3 m) at patients at 1.5 m of height for 1 h	bubbler sampling	negative	>40	negative
Far air (>3 m) at patients at 1.5 m of height for 3 h	bubbler sampling	negative	>40	negative

NT, not tested.

Notes: Boundary conditions on the day of sampling 25-03-2021.

- Positive patients present in the ward: 29.
- Positive patients present in the open space where the sampling took place: 7.
- Volume of the open space: 180 m³
- Air volume per patient: 25.7 m³

Table 4

Results of environmental monitoring of SARS-CoV-2 in the DEA Department in April 2021.

Sampling site	Sampling method	PCR	PCR positivity cycle	PCR challenge test
Patients bed side table	Wipe	positive	26.4	positive (37.3)
patients dining table	Wipe	positive	37.6	negative
patients service table	Wipe	positive	38.2	negative
table away from patients	Wipe	negative	>40	negative
Close air (<50 cm) at patients at 1.5 m of height	bubbler sampling	positive	25.2	positive (35.1)
Far air (>2 m) at patients at 1.5 m of height	bubbler sampling	positive	36.6	negative
Distant air (>2 m) at a height of 2.5 m near the air intake vent	bubbler sampling	negative	>40	negative

NT, not tested.

Notes: Boundary conditions on the day of sampling 21-04-2021.

- Positive patients present in the ward: 13.
- Positive patients present in the room where the samples were taken: 7.
- Volume of the room: 165 m³
- Air volume per patient: 24 m³
- Indoor thermohygrometric conditions: T 22.8 °C - R.H. 49.8%.
- No mechanical ventilation.
- Natural ventilation estimated at 0.5 vol/h.

Table 8

Overall performance of each SARS-CoV-2 environmental sampling method.

	Number of samples performed	Negatives (%)	Positives (%)	Notes
Wipe test	29	24 (83%)	5 (17%)	1°+3°°+1°°°
Bubbler sampling	14	7 (50%)	7 (50%)	1* + 2**+1*** + 1****+2*****
Membrane sampling	4	4 (100%)	0 (0%)	
Challenge test	35	31 (89%)	4 (11%)	2§ + 1§§+1§§§
Total	82	66 (80%)	16 (20%)	

Notes.

° CPAP Rep Emergency.

°° DEA Distance <1 m from patient.

°°° M Inf Distance <1 m from patient.

* DEA Distance <1 m from patient.

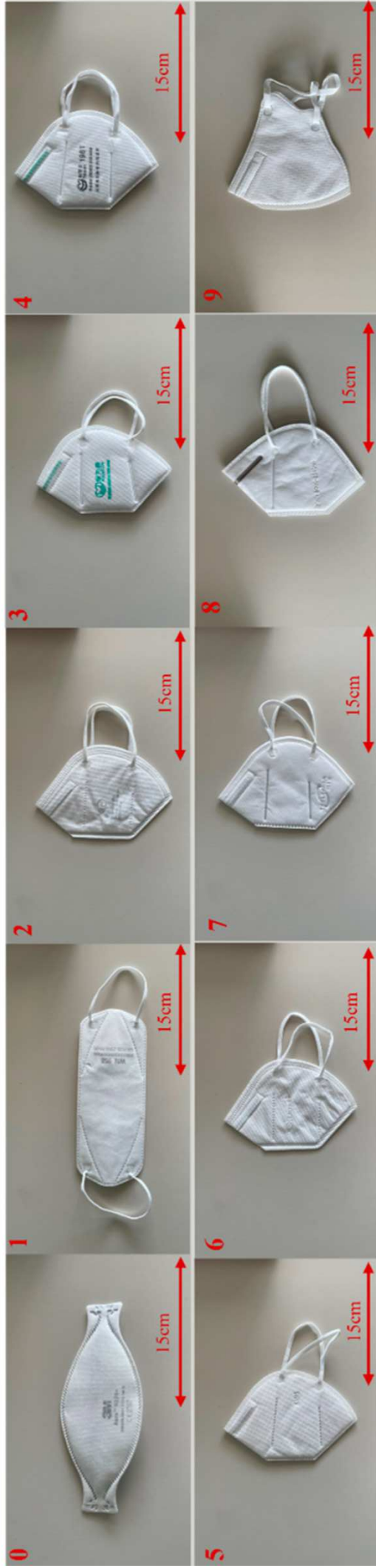
** DEA Distance <2 m height 1.5 m (negative at height 2.5 m).

*** DEA Distance <1 m from patient, height 80 cm.

**** DEA <1 m from patient, height 80 cm.

Results: The percentage of positivity with respect to the number of tests performed (sensitivity) were air bubbler 50%, wipe test 17%, and challenge test 11%. Only 20% of the samples tested positive in the wipe test and 43% of the samples tested positive in the bubbler sampling were also positive in the challenge test. All the positivity obtained was detected at a distance of less than 2 m and height of less than 1.5 from COVID-19 patients.

Conclusions: Environmental contamination from SARS-CoV-2 detected at the San Martino Polyclinic Hospital is found lower than similar assessments performed in other hospitals both in Italy and abroad. Our study predicted that environmental monitoring of SARS-CoV-2 must be carried out in an integrated way by not using a single sampling method, as each individual test has a different biological significance and performance. However, the virus detected by wipe test only is often a degraded viral fragment and not an intact infecting virion.



Performance Comparison among KN95-Certified Face Masks by Classical Techniques and Innovative Test

by Stefano Alberti ¹, Antonio Comite ¹, Marcello Pagliero ¹, Emanuele Magi ^{1,*}, Giulia Codda ², Dimitri Sossai ³, Valentina Caratto ¹ and Maurizio Ferretti ¹

¹ Department of Chemistry and Industrial Chemistry, University of Genoa, Via Dodecaneso 31, 16146 Genoa, Italy

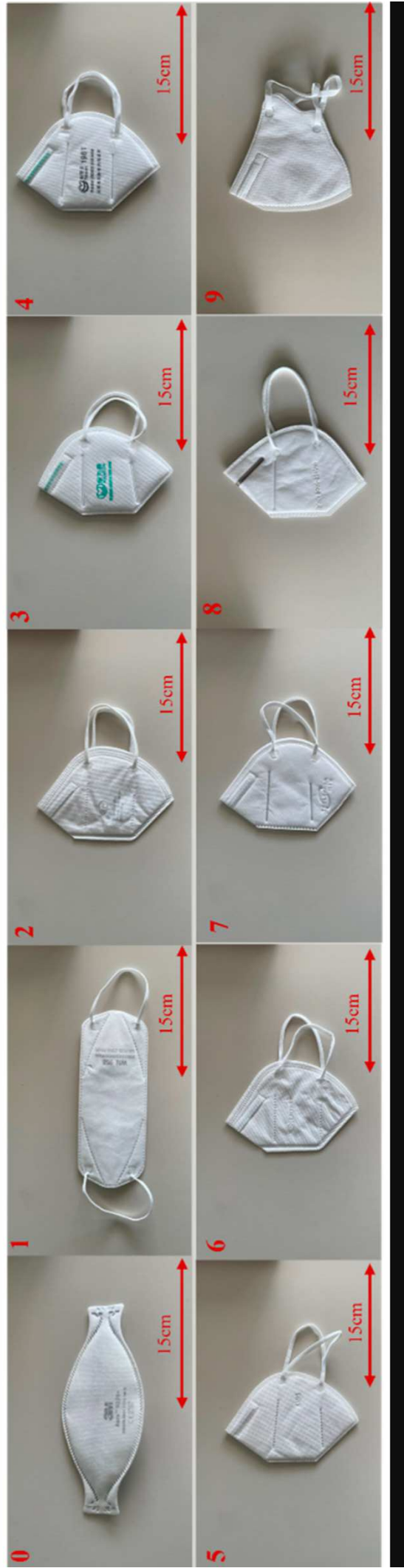
² Department of Surgical Sciences and Integrated Diagnostics (DISC), University of Genoa, Viale Benedetto XV 6, 16132 Genoa, Italy

³ Department of Prevention and Protection Health Care Workers IRCCS Ospedale Policlinico San Martino, Largo Rosanna Benzi 10, 16132 Genoa, Italy

* Author to whom correspondence should be addressed.

Appl. Sci. **2022**, *12*(18), 8936; <https://doi.org/10.3390/app12188936>

2025
AIREPSA SCHOOL
 Dalla applicazione delle regole
 alla gestione dei rischi



Performance Comparison among KN95-Certified Face Masks by Classical Techniques and Innovative Test

by Stefano Alberti ¹, Antonio Comite ¹, Marcello Pagliero ¹, Emanuele Magi ^{1,*}, Giulia Codda ², Dimitri Sossai ³, Valentina Caratto ¹ and Maurizio Ferretti ¹

¹ Department of Chemistry and Industrial Chemistry, University of Genoa, Via Dodecaneso 31, 16146 Genoa, Italy

² Department of Surgical Sciences and Integrated Diagnostics (DISC), University of Genoa, Viale Benedetto XV 6, 16132 Genoa, Italy

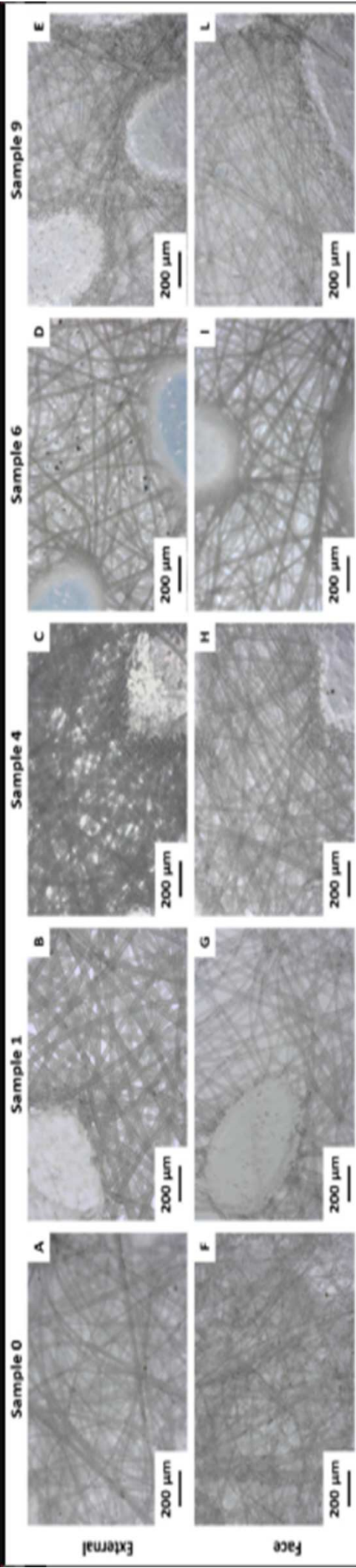
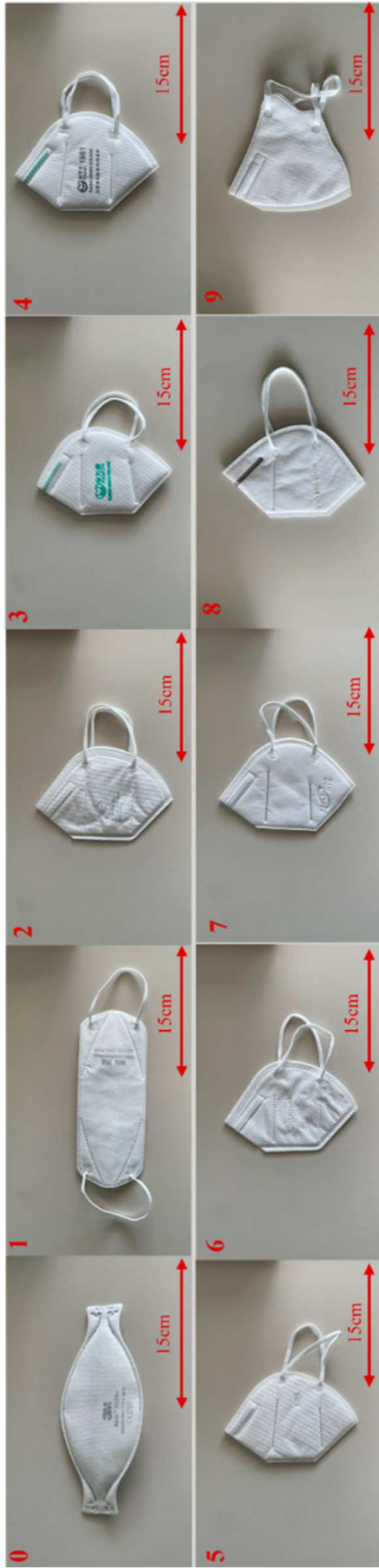
³ Department of Prevention and Protection Health Care Workers IRCCS Ospedale Policlinico San Martino, Largo Rosanna Benzi 10, 16132 Genoa, Italy

* Author to whom correspondence should be addressed.

Appl. Sci. **2022**, *12*(18), 8936; <https://doi.org/10.3390/app12188936>

2025
AIREPSA SCHOOL
Dalla applicazione delle regole
alla gestione dei rischi





2025
AIREPSA SCHOOL
 Dalla applicazione delle regole
 alla gestione dei rischi

Table 2. Diffuse reflectance values measured after 30 min of MB nebulization; calculated percentage inhaled fraction, and breathability values for the set of investigated face masks.

Sample	^a Diffuse Reflectance R%	Inhaled Fraction (%)	^b ΔP/A (Pa/cm ²)
0	99.5 ± 0.9	0 (ref)	62
1	98.7 ± 1.4	0.8	54
2	89.2 ± 1.4	10.3	69
3	81.3 ± 1.5	18.2	43
4	93.1 ± 2.7	6.4	61
5	84.5 ± 3.9	15.0	51
6	75.6 ± 3.6	23.9	86
7	88.9 ± 1.0	10.6	81
8	78.2 ± 7.3	21.3	58
9	86.8 ± 1.2	12.7	63

^a Standard deviation calculated on n = 3. ^b (8 L/min, 4.9 cm²—according to UNI EN 14683:2019).

It is interesting to see how all tested masks have reached different filtration outcomes according to the MB method, thus showing differences despite being all KN95-certified. These results could indicate two possible scenarios: the KN95 certification is not able to discriminate the diffusion of such small droplets passing through the mask, thus potentially reaching the wearer’s respiratory system; otherwise, tested masks could be labeled but not validly certified. This is obviously a preliminary consideration, and further systematic tests should be performed.

Scientific background

Environmental sampling of SARS-CoV-2 is a fundamental tool for evaluating the effectiveness of non-specific prophylaxis measures in counteracting virus spread. The purpose of our work was to evaluate the effectiveness of the different sampling methods in the hospital setting to assess their correlation with the structural, functional, and operational situation of the monitored departments and to define the dynamics of the spread of the virus in indoor environments.



Environmental Research
Volume 209, June 2022, 112790



Development of an integrated environmental monitoring protocol for SARS-CoV-2 contamination. Applications at the IRCSS San Martino Polyclinic Hospital in Genoa, Italy

A. Izzotti ^{a, b}, , E. Grosselli ^d, , M. Barboresi ^e, , M. Bixio ^e, , M. Colombo ^e, , U. Pfeffer ^a, , A. Pulliero ^f, , D. Sossai ^e, , A. Borneto ^e, , A. Boccaccio ^c, , V. Manfredi ^c, , M. Bassetti ^{e, f}, , E. Nicosia ^e, , M. Tiso ^{d, g}, 

Ringraziamenti:

Simone Accorsi

Maria Luisa Albinelli

Maurizio Martini

Francesco Molina

Anna Maria Polimeni

Matteo Russo

Laila Ruzza

Rosilda Salvo

Nadia Zucchi

Coordinamento SPP Regione Liguria



2025

AIRESPSA SCHOOL
Dalla applicazione delle regole
alla gestione dei rischi