Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

La disinfezione “no touch” per il contrasto delle ICA ed il rispetto della norma

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240

Prof. Gabriele Messina
Associato di Igiene Generale ed Applicata

Disclosure:

- *Co-fondatore di una Startup nel 2013*
- *Consulente scientifico di oltre 30 Aziende nazionali ed Internazionali*

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Il problema delle ICA ed il ruolo dell'ambiente

Approccio alla disinfezione ambientale

Innovazione nella disinfezione ambientale

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Il problema delle ICA ed il ruolo dell'ambiente

Approccio alla disinfezione ambientale

Innovazione nella disinfezione ambientale

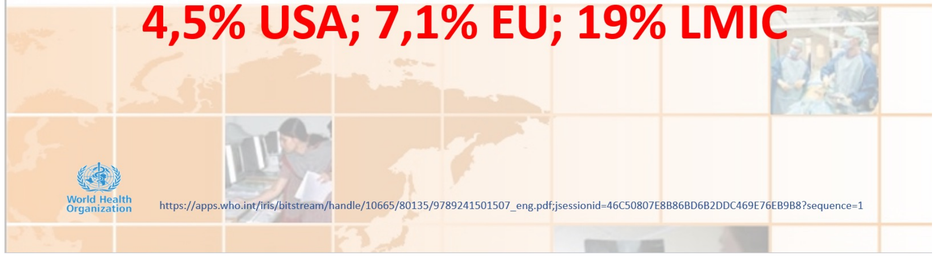
Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Report on the Burden of Endemic Health Care-Associated Infection Worldwide

Clean Care is Safer Care

Prevalence

4,5% USA; 7,1% EU; 19% LMIC



World Health Organization

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/80135/9789241501507_eng.pdf;jsessionid=46C50807E8B86BD6B2DDC469E76EB9B8?sequence=1

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Costs

US $ 35 - 45
EU € 7
Billion/year

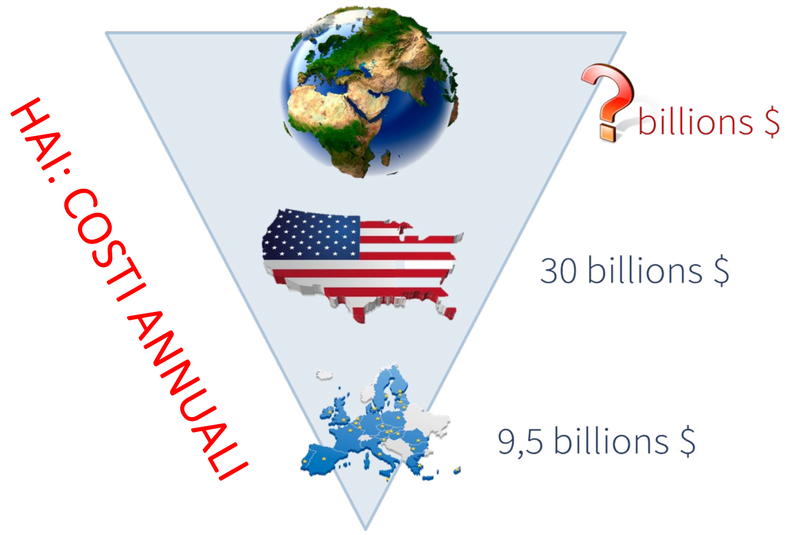
Health Problems

EU 16 milions
Extra days/year

Death

140.000/year
(USA+EU)

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18



World Health Organization

Forum Risk Management obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Peters *et al.*
Antimicrobial Resistance & Infection Control (2022) 11:38
https://doi.org/10.1186/s13756-022-01075-1

Antimicrobial Resistance and Infection Control

REVIEW Open Access

Impact of environmental hygiene interventions on healthcare-associated infections and patient colonization: a systematic review

Alexandra Peters[1,2], Marie N. Schmid[2], Pierre Parneix[3], Dan Lebowitz[1], Marlieke de Kraker[1], Julien Sauser[1], Walter Zingg[4] and Didier Pittet[1*]

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

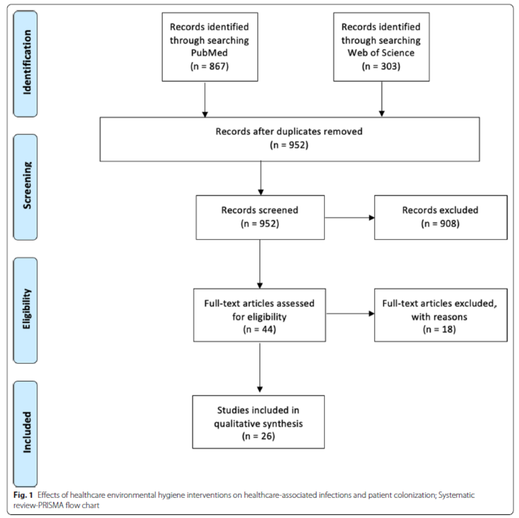


Fig. 1 Effects of healthcare environmental hygiene interventions on healthcare-associated infections and patient colonization; Systematic review-PRISMA flow chart

#ForumRisk18

www.forumriskmanagement.it

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Risultati:

- **Gli interventi nell'igiene ambientale** sono spesso associati a **una riduzione** delle HAI.
- **>50%** studi **diminuzione significativa** della **colonizzazione o delle HAI** per **tutti** i microrganismi testati.

- Le **pratiche ottimali** di Interventi Igiene Ambientale sono:
  - parte integrante della **sicurezza del paziente**
  - un componente chiave per **prevenzione** e il ICA

- E' possibile **ridurre i tassi** di HAI migliorando le **interventi di Igiene Ambientale**

This systematic review demonstrated that interventions in environmental hygiene were often associated with a reduction in HAI in a seemingly causal way. Over half of studies demonstrated a significant decrease in colonization or HAI for all of the microorganisms tested. These results are indicative of the importance of environmental hygiene in patient safety."

Although more high quality studies are needed, this review demonstrates a strong relation between interventions to improve HEH and a reduction in both environmental bioburden and in patient colonization or HAI. Optimal HEH practices are an integral part of patient safety and a key component to improving infection prevention and control. Healthcare institutions may be able to lower their HAI rates by improving HEH practices. The domain of HEH deserves further and better-designed field research.

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Risultati:

Questi risultati indicano l'importanza
dell'igiene ambientale
nella sicurezza del paziente.

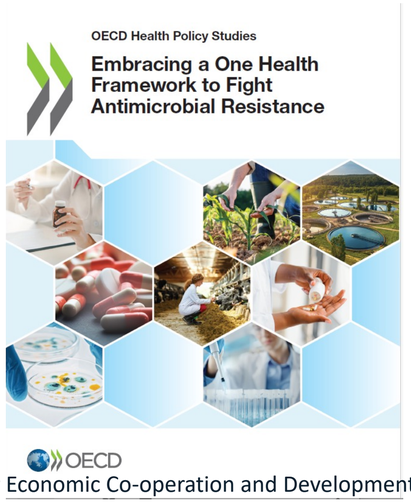
This systematic review demonstrated that interventions in environmental hygiene were often associated with a reduction in HAI in a seemingly causal way. Over half of studies demonstrated a significant decrease in colonization or HAI for all of the microorganisms tested. These results are indicative of the importance of environmental hygiene in patient safety."

Although more high quality studies are needed, this review demonstrates a strong relation between interventions to improve HEH and a reduction in both environmental bioburden and in patient colonization or HAI. Optimal HEH practices are an integral part of patient safety and a key component to improving infection prevention and control. Healthcare institutions may be able to lower their HAI rates by improving HEH practices. The domain of HEH deserves further and better-designed field research.

#ForumRisk18

www.forumriskmanagement.it

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18



Antibiotico resistenza

The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

#ForumRisk18

www.forumriskmanagement.it

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Interventi per contrastare la resistenza agli antibiotici

	Delayed prescription	Mass media campaigns	Stewardship programmes	Enhanced hospital hygiene	Improved hand washing	Use of RDTs in GPs
Key aspects	• Up to 3 days post-dated prescription •Education purposes while providing 'sense of safety' •Different approaches	•Messages delivered by major mass media (TV, radio, journals, etc.) •Yearly waves cantered on the winter season	•Educational/ behavioural interventions for physicians; •Decision aid tools	•Implementation of advanced cleaning techniques (e.g. no touch) •Training support	•Culture-change program on the WHO-5 campaign •Cleaning facilities available at the point of care •Training for healthcare personnel	•Early identification of viral/bacter. infections and of AMR •Reimbursement of test to GP, incentive to use, info for patients
Effects in literature	63% ↓ filled-in prescriptions	6.5% ↓ antibiotic consumption	40% ↓ antibiotic prescription 24-68% ↓ AMR	26% - 49% ↓ hospital-acquired infections	48% ↓ hospital-acquired infections	22% ↓ antibiotic consumption

OECD. Stemming the Superbug Tide: Just A Few Dollars More; 2018.

Cecchini M.

#ForumRisk18

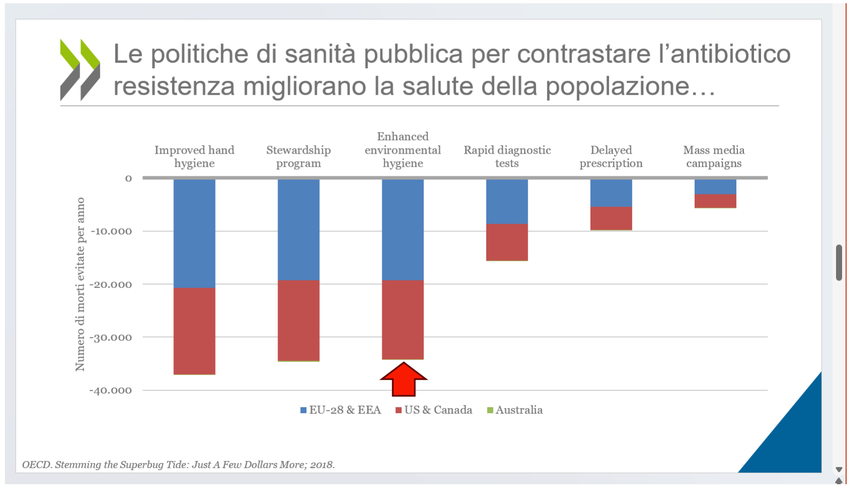
www.forumriskmanagement.it

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

	Policies to optimise the use of antibiotics in human health				Policies in human health to reduce the incidence of infections			Policies to promote AMR awareness and understanding		Policies outside of human health sector to reduce the incidence of infections	
	Strengthen ASPs	Delayed antimicrobial prescribing	Scale up RDTs	Financial incentives	Enhance hand hygiene	Enhance environmental hygiene	Improve vaccination coverage	Enhance health worker training	Scale up mass media campaigns	Improve farm hygiene	Improve food handling practices
Setting	Hospital	Community	Community	Community	Hospital	Hospital	Community	Community	Community	Farms	Food establishments
Target population	Health workers	Health workers	Health workers	Health workers	Health workers	Health workers	General population	Health workers	General population	Farm workers and professional visitors	Food service workers
Intervention effectiveness at the individual level	25% decline in antibiotic use	60% decline in antibiotic prescribing	32% reduction in immediate antibiotic prescribing in adults and 46% in children <18 years of age	8% decline in antibiotic prescribing	33% reduction in risk of infection among people who comply with enhanced hand hygiene practices compared to those who do not	26% reduction in risk of infection among people who are exposed to enhanced environmental hygiene practices compared to those who do not	64% decline in the incidence of all serotypes of invasive pneumococcal disease and pneumococcal pneumonia	39% reduction in antibiotic prescribing in comparison to usual care	7% decline in antibiotic prescription	12% reduction in risk of infection among people who use PPE compared to those who do not	28.6% reduction in microbial count
Intervention effectiveness over time	Observed immediately and sustained over time	Observed immediately and sustained over time	Observed immediately and sustained over time	Observed immediately and sustained over time	Observed immediately and sustained over time	Observed immediately and sustained over time	Observed immediately and sustained over time	Observed immediately and sustained over time	Observed immediately and sustained over time	Observed immediately and sustained over time	Observed immediately and sustained over time

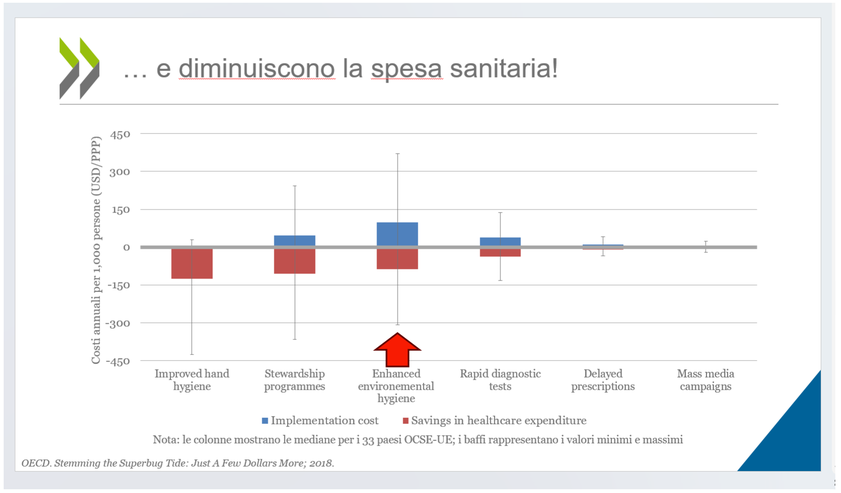
Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Cecchini M.



Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Cecchini M.



Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Quindi?

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Il problema delle ICA ed il ruolo dell'ambiente

Approccio alla disinfezione ambientale

Innovazione nella disinfezione ambientale

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Sistemi di disinfezione ambientale

Perossido di Idrogeno

Sistemi UV-C

Ozono

Forum Risk Management obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Perossido di Idrogeno

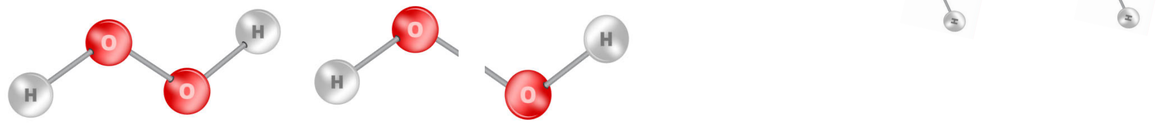
H_2O_2

H-O-O-H

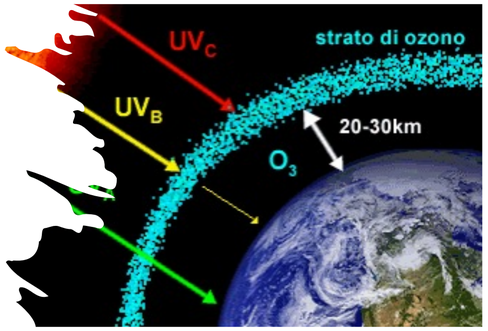
legame perossido

H-O . . . . O-H

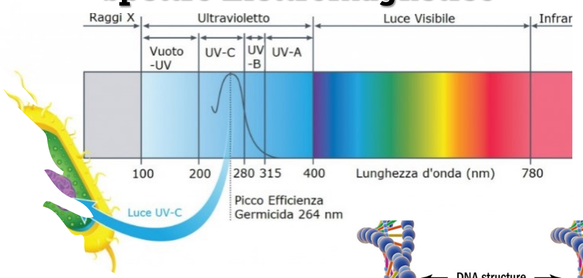
rottura legame perossido

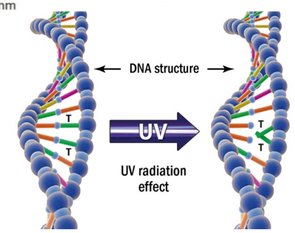


Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18



UV-C
Spettro Elettromagnetico



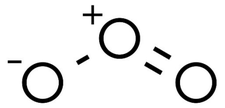


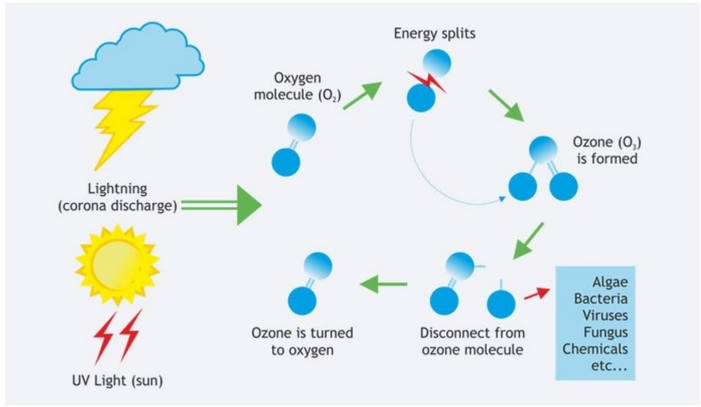
- **AZIONE DIRETTA**: penetrare nel microrganismo e **rompono i legami molecolari** di DNA o RNA , interrompere la replicazione cellulare.
- **AZIONE INDIRETTA**: formazione di radicali biocidi (s.tto in acqua)

Forum Risk Management obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Ozono

O_3





Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Dimostrata riduzione HAI

HPV: clinical impact

Study	Design	Outcome	Confounders
Qureshi 2019	Pre-post using device	Reduction of bacterial load on room surfaces	Nature of materials
McCord 2016	4 year before-after	CDI rate fell from 1.0 to 0.4 cases per 1,000 pt days; 60% reduction, P<0.001	No data on IPC compliance / abx use
Horn 2015	3 year before-after	CDI, VRE, ESBL and MRSA rate fell significantly	Cocurrent incrase in hand hygiene compliance
Passaretti 2012	36 month cohort	Pts admitted to rooms decontaminated using HPV 64% less likely to acquire MDRO (IRR=0.36, CI=0.50-0.79, p<0.001)	Not randomised
Manian 2013	2 year before-after	CDI rate fell from 0.9 to 0.5 cases per 1,000 pt days; 39% reduction(IRR=0.63 , CI=0.50-0.79, p<0.001)	Bleach disinfection enhanced concurrently
Boyce 2008	2 year before-after	CDI rate fell 1.9 to 0.9 cases per 1,000 pt days on high-risk wards: 53% reduction, p=0.047)	Outbreak? No significant reduction hospital wide; changes in abx usage

Forum Risk Management obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Dimostrata riduzione HAI

UV-C: clinical impact

Study	Design	Outcome	Confounders
Navarathna 2023	Pre-post using device	Effective reduction in bioburden on surface	Coupling with manual disinfection The material used
Barakat 2023	Pre-post using device	Reduce bioburden on high-touch surfaces in endoscopy unit	single-center nature
Sottani 2022	Pre-post using device	The reduction of pathogens by using UV-C irradiation of the air in Low-risk areas and High-to medium-risk areas	Coupling with an ozone generator
Pavia 2018	2yr before-after	Significant reduction in viral infection in a paediatric long term care unit	No other concurrent interventions
Anderson 2016	Cluster RCT	Significant MDRO acquisition reduction on an idividual and hospital level	Monitored potential confounders
Pegues 2016	2yr before-after	Significant reduction in C difficile compared with control wards	Monitored potential confounders
Vianna 2016	4yr before-after	Significant reduction of C. difficile (hospital-wide) and VRE (ICU)	No data on IPC compliance / abx use

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Dimostrata riduzione HAI

UV-C: clinical impact

Study	Design	Outcome	Confounders
Catalanotti 2016	4yr before-after	Significant reduction in class I (clean) SSI	Dedicated housekeeper
Fornwalt 2016	2yr before-after	Significant reduction reduction in hip and knee SSIs	QIP programme including PX-UV
Napolitano 2015	3yr before-after	Significant reduction in the incidence of HAI	No data on IPC compliance/ abx use
Miller 2015	3yr before-after	Significant reduction in C. difficile	Outbreak? Patient management changes
Haas 2014	4yr before-after	Significant reduction in HAI	'Many simultaneous iterventions'
Levin 2013	2yr before-after	Significant reduction C. difficile	ABX changes
Simmons 2013	3yr before-after	Significant reduction in MRSA	Bundled intervention

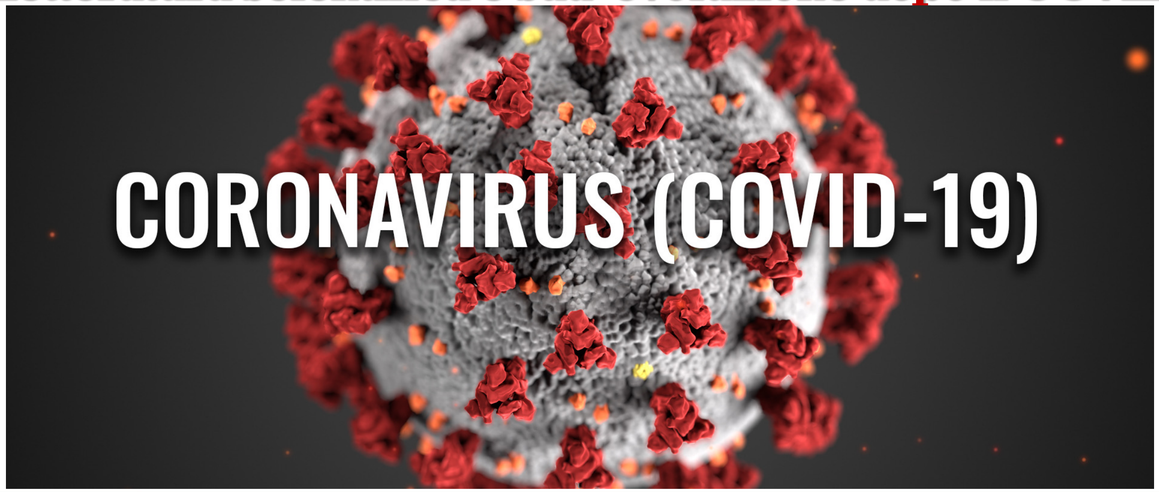
Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

UV-C vs HPV/Ozono

CARATTERISTICHE	HPV/Ozono	UV-C systems
Tempo (per singolo ambiente)	>90 mins	15 mins to > 1hr

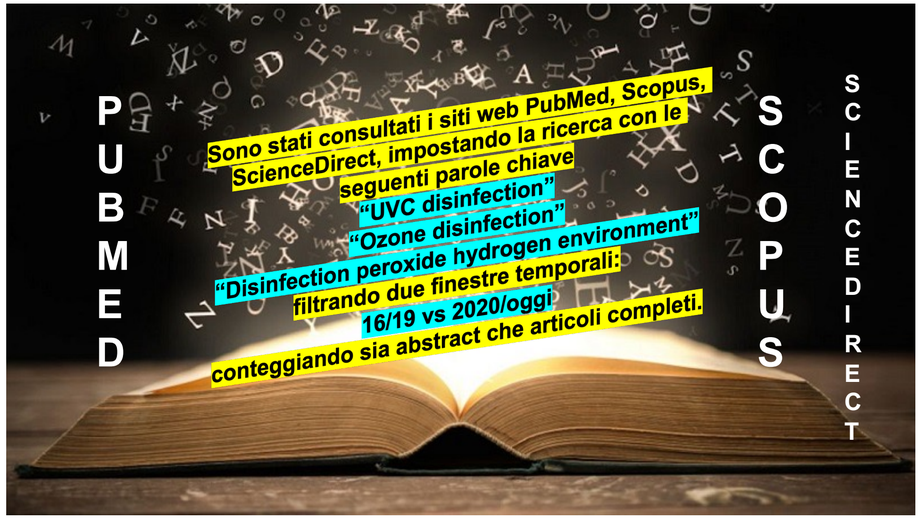
Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Letteratura scientifica e sua evoluzione dopo il COVID



Prof. Gabriele Messina

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18



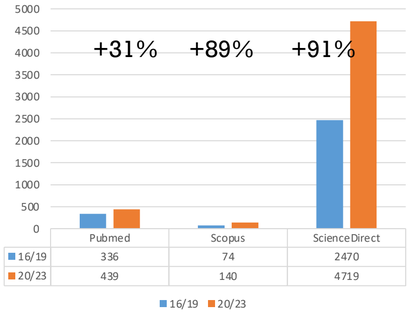
#ForumRisk18

www.forumriskmanagement.it

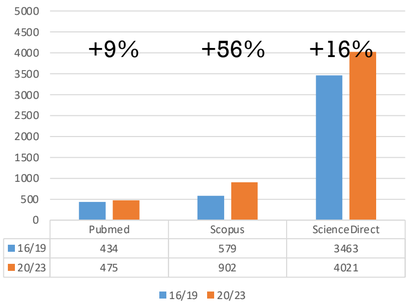
Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

2016/2019 vs 2020/oggi

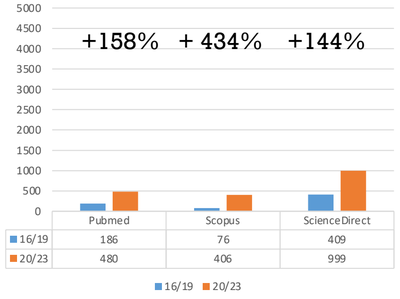
Disinfection peroxide hydrogen environment



Disinfection ozone



UV-C Disinfection

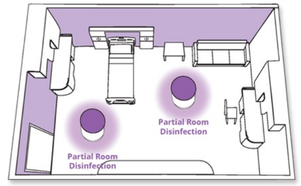


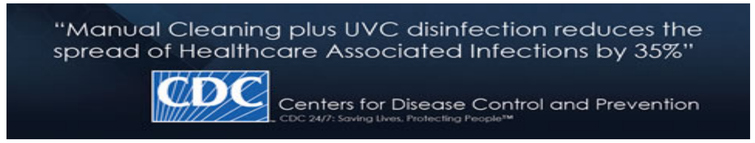
PubMed ELSEVIER Scopus ScienceDirect

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Lampade uv mobili – corretto posizionamento

I punti luce devono essere studiati sulla base dell'ambiente da trattare.
Un singolo posizionamento può non essere adatto per trattare tutto l'ambiente. L'approccio corretto prevede almeno 2-3 punti.





Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

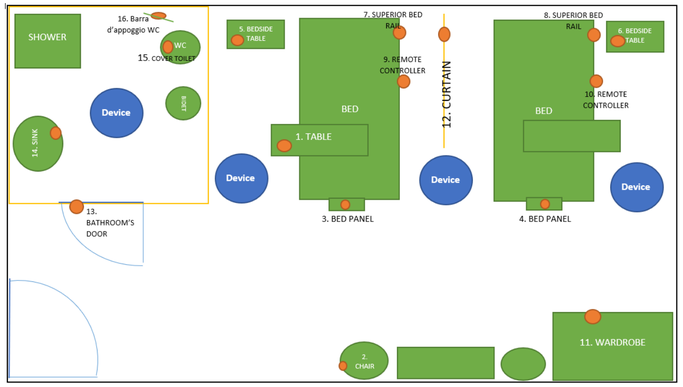
Abbiamo effettuato presso una clinica uno studio per evidenziare le aree maggiormente contaminate (dette high touch) e quanto la carica microbica diminuisse dopo l'esposizione ai raggi UVC.

#ForumRisk18

www.forumriskmanagement.it

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

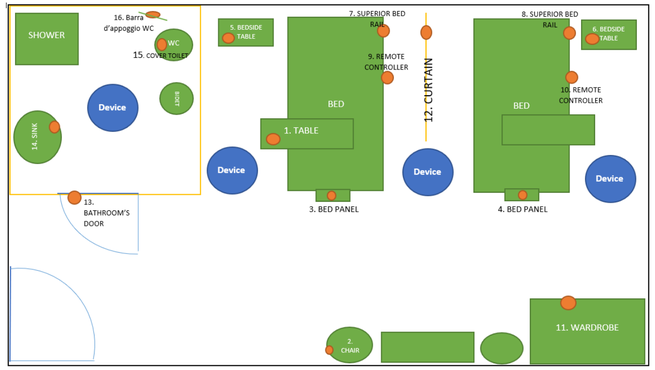
Setting 1 (degenze riabilitative)



- Abbiamo inizialmente condotto dei campionamenti preliminari con le piastre di Petri messe in coltura a 36 °C per 48h, per individuare i punti maggiormente contaminati **dopo la pulizia di fondo post-dimissione**;
- Attraverso l'analisi della probabilità abbiamo selezionato **6** punti su 12 per la stanza e **3** su 4 per il bagno;
- Abbiamo randomizzato le sequenze e campionato fino al raggiungimento di **400 piastre a contatto**.

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Risultati



- **Nelle stanze di degenza:**
  - Pre UVC-D media di 5.83 CFU/PD (CI 3.79-7.86) post UVC-D la media è 0.28 CFU/PD (CI 0.15-0.40).
  - Riduzione della contaminazione significativa ($p<0.001$).
  - L'83,3% dei siti contaminati aveva 0 CFU/PD dopo l'uso dell'UVC-D.

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18


Rivista Scientifica

Igiene e Sanità Pubblica

fondata nel 1945 da Gaetano Del Vecchio
già diretta da Gaetano e Vittorio Del Vecchio

Custodit vitam qui custodit sanitatem
Sed prior est sanitas quam sit curatio morbi
(Flos Medicinae Scholae Salerni)

In evidenza in questo numero
Considerazioni post-pandemiche: Rinascita e/o Rifondazione della Sanità pubblica
Trigger e risk management

Periodico bimestrale
Volume LXXVI - N.4 - Luglio/ Agosto 2020
IgSanPubbl - Issn 0019-1639
www.igienesanita.com

Bosco R., Gambelli S., Urbano V., Cevenini G., Messina G.
Un approccio integrato per un miglior controllo della contaminazione in contesti ospedalieri
Igiene e Sanità Pubblica 2021, 77(1):29-38

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Journal of Hospital Infection 128 (2022) 19–25

Available online at www.sciencedirect.com

Journal of Hospital Infection

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jhin

Improvement and standardization of disinfection in hospital theatre with ultraviolet-C technology

R. Bosco [a], G. Cevenini [b], S. Gambelli [c], N. Nante [d], G. Messina [d,*]

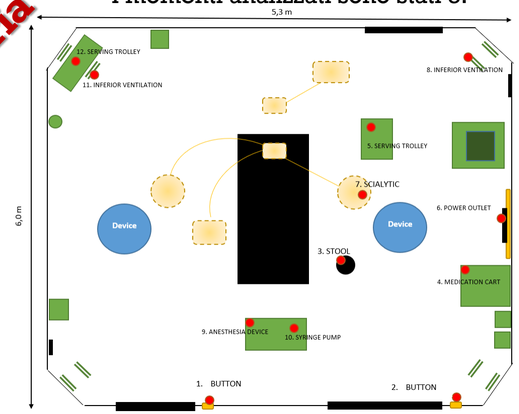
[a] Post Graduate School in Public Health, Department of Molecular and Developmental Medicine, University of Siena, Italy
[b] Department of Medical Biotechnologies, University of Siena, Italy
[c] Rugani Hospital Monteriggioni, Siena, Italy
[d] Department of Molecular and Developmental Medicine, University of Siena, Italy

Forum Risk Management obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

- Cosa simile abbiamo fatto per le sale operatorie, selezionando 6 punti.
- I momenti analizzati sono stati 3:

Post-pulizia serale di fondo **(SL-3)**;
Post-pulizia tra un paziente e l'altro **(SL-2)**;
Subito dopo l'operazione, senza pulizia **(SL-1)**

Setting 2 Sala operatoria



#ForumRisk18

www.forumriskmanagement.it

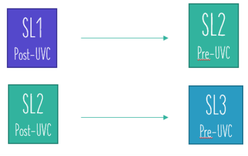
Forum Risk Management
obiettivo sanità salute

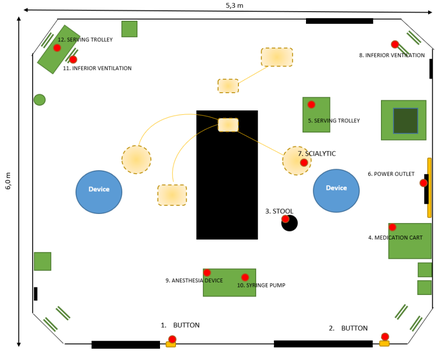
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240

21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Risultati

Riduzione significativa di tutte situazioni (SL1, SL2, SL3) tra pre **vs** post UVC-D ($p<0.001$)





La riduzione delle CFU è statisticamente significativa $p<0,05$.
Le condizioni più 'sporche' post-UVC hanno avuto meno CFU rispetto le condizioni di confronto più 'pulite' senza UVC.

Post-pulizia serale di fondo (SL-3);
Post-pulizia tra un paziente e l'altro (SL-2);
Subito dopo l'operazione, senza alcuna pulizia (SL-1)

#ForumRisk18

Prof. Gabriele Messina

www.forumriskmanagement.it

www.forumriskmanagement.it

Forum Risk Management obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Risultati

Table I

Log_{10} and percentage reduction disinfection level (DL)-based colony-forming units in operating theatres of 46 Petri dishes

Reduction	DL	Mean	SE	95% CI
Log_{10}	SL3	0.79	0.12	0.55–1.03
	SL2	0.75	0.11	0.53–0.97
	SL1	0.83	0.17	0.50–1.15
%	SL3	76.00	4.95	66.30–85.70
	SL2	72.22	5.03	62.37–82.07
	SL1	71.73	7.79	56.45–87.01

SE, standard error; CI, confidence interval.

(SL-3) Post-pulizia serale di fondo;
(SL-2) Post-pulizia tra un paziente e l'altro;
(SL-1) Subito dopo l'operazione, senza alcuna pulizia

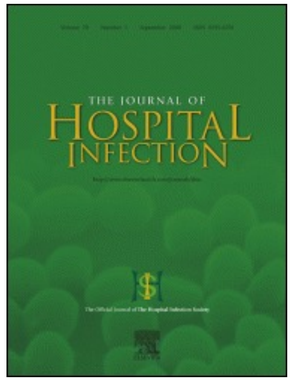
Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

- I punti di irraggiamento vengono decisi in base alle dimensioni e alla conformazione della stanza:

Ad esempio, in una sala operatoria come in figura la lampada viene posizionata ai lati del letto

- Tipicamente si consiglia un'esposizione di 5-10 minuti per punto (varia a seconda della potenza delle lampade del sistema)
- Stiamo dimostrando che anche con 3 minuti per punto, alcuni sistemi raggiungono un ottimo livello di disinfezione ad una distanza (raggio) di 2,50m
- Bisogna fare attenzione alle zone d'ombra

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18



Bosco R., Cevenini G., Gambelli N., Nante N., Messina G.
Improvement and standardization of disinfection in Hospital Theatre with UV-C technology
Journal of Hospital Infection, 2022, 128:19-25
doi: org/10.1016/j.jhin.2022.07.006

Forum Risk Management obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Il problema delle ICA ed il ruolo dell'ambiente

Approccio alla disinfezione ambientale

Innovazione nella disinfezione ambientale

Forum Risk Management obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

- Emettono UV alla **lunghezza d'onda da 230 a 400 nm (a step 5nm).**
  - Efficaci ad ampio spettro su batteri, funghi e virus
  - Non emettono ozono
  - Sono prive di Mercurio
  - Bassa emissione di calore
  - Alimentabili a pile
  - Lunghezza d'onda molto selettiva
  - Accensione e spegnimento istantaneo (ON/OFF)
  - Dimensioni molto contenute

UV-LED

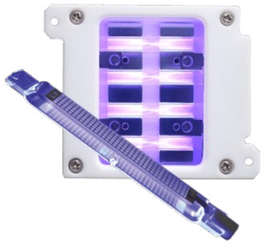
#ForumRisk18

www.forumriskmanagement.it

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

FAR UV-C: 222 nm

- Lampade ad eccimeri basate su una miscela di gas di krypton-cloro (Kr-Cl) che emette principalmente a 222 nm. Le radiazioni UV a questa lunghezza d'onda inattivano i batteri in modo efficiente e sembra non siano citotossici o mutageni per le cellule di mammifero.
  - Efficaci ad ampio spettro sia su batteri che virus
  - Sono prive di Mercurio
  - Bassa emissione di calore
  - Lunghezza d'onda molto selettiva
  - Accensione e spegnimento istantaneo (ON/OFF)

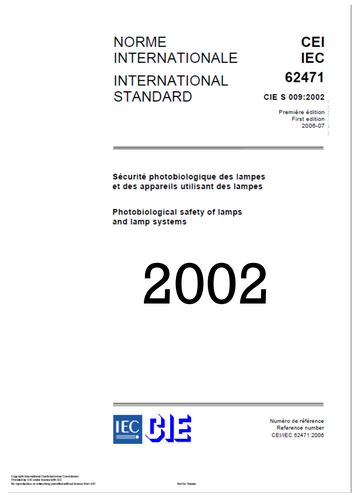


Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Ma sono sicuri?

- L'efficacia degli UVC nell'inattivazione di virus, funghi e batteri è ormai consolidata, ma l'esposizione alle radiazioni può avere effetto mutageno per la pelle e causare cataratta.
- Tuttavia ci sono evidenze che testimoniamo come alcune frequenze della luce possano avere effetto biocida ma essere meno dannose per l'uomo.
- Ad esempio luce a:
  - **Near UVA n(UVA), a 405 nm**
  - **FAR UV-C a 222 nm**

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18


NORME INTERNATIONALE
CEI IEC
INTERNATIONAL STANDARD
62471
CIE S 009:2002
Première édition
First edition
2006-07

Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes

Photobiological safety of lamps and lamp systems

2002

IEC CIE

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62471:2006


IEC 62471-7
Edition 1.0 2023-02
INTERNATIONAL STANDARD
NORME INTERNATIONALE

Photobiological safety of lamps and lamp systems – Part 7: Light sources and luminaires primarily emitting visible radiation

Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes – Partie 7: Sources de lumière et luminaires qui émettent principalement un rayonnement visible

2023

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

- La luce visibile blu scura alla lunghezza d'onda di 405 nm, da LED, viene assorbita dalle porfirine batteriche, producendo radicali dell'ossigeno e quindi morte cellulare.
  - Basso effetto germicida, utili per un irraggiamento continuo di superfici
  - Possibilità di utilizzo anche in stanze occupate
  - Efficaci sui fluidi non in movimento
  - Potenzialmente nocive per l'uomo, soprattutto a livello oculare

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

www.nature.com/scientificreports

scientific reports

OPEN

Efficacy of violet–blue light to inactive microbial growth

Davide Amodeo[1], Valentina Lucarelli[2], Isa De Palma[1], Alessandro Puccio[1], Nicola Nante[2], Gabriele Cevenini[1] & Gabriele Messina[2]✉

The increase in health care-associated infections and antibiotic resistance has led to a growing interest in the search for innovative technologies to solve these problems. In recent years, the interest of the scientific community has focused on violet–blue light at 405 nm (VBL405). This study aimed to assess the VBL405 efficiency in reducing microbial growth on surfaces and air. This descriptive study run between July and October 2020. Petri dishes were contaminated with *P. aeruginosa*, *E. coli*, *S. aureus*, *S. typhimurium*, *K. pneumoniae* and were placed at 2 and 3 m from a LED light source having a wavelength peak at 405 nm and an irradiance respectively of 967 and 497 μW/cm². Simultaneously, the air in the room was sampled for 5 days with two air samplers (SAS) before and after the exposition to the VBL405 source. The highest microbial reduction was reached 2 m directly under the light source: *S. typhimurium* (2.93 $\log_{10}$), *K. pneumoniae* (2.30 $\log_{10}$), *S. aureus* (3.98 $\log_{10}$), *E. coli* (3.83 $\log_{10}$), *P. aeruginosa* (3.86 $\log_{10}$). At a distance of 3 m from the light source, the greatest reduction was observed for *S. aureus* (3.49 $\log_{10}$), and *P. aeruginosa* (3.80 $\log_{10}$). An average percent microbial reduction of about 70% was found in the sampled air after 12 h of exposure to VBL405. VBL405 has proven to contrast microbial growth on the plates. Implementing this technology in the environment to provide continuous disinfection and to control microbial presence, even in the presence of people, may be an innovative solution.

Abbreviations
VBL405 Violet–blue light at 405 nm

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute

UNIVERSITÀ DI SIENA 1240

21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

	S. aureus		*P. aeruginosa*		*E. coli*		*S. typhimurium*		*K. pneumoniae*	
Position	Mean	95% CI	Mean	95% CI	Mean	95% CI	Mean	95% CI	Mean	95% CI
1	3.98	3.78–4.17	3.86	3.23–4.49	3.84	3.17–4.50	2.93	2.45–3.41	2.31	2.15–2.46
2	2.84	2.77–2.91	2.53	2.12–2.94	1.76	1.30–2.23	0.89	0.77–1.02	0.80	0.01–1.58
3	3.49	3.33–3.65	3.79	3.11–4.48	2.10	1.77–2.43	0.66	0.01–1.31	1.29	1.13–1.46

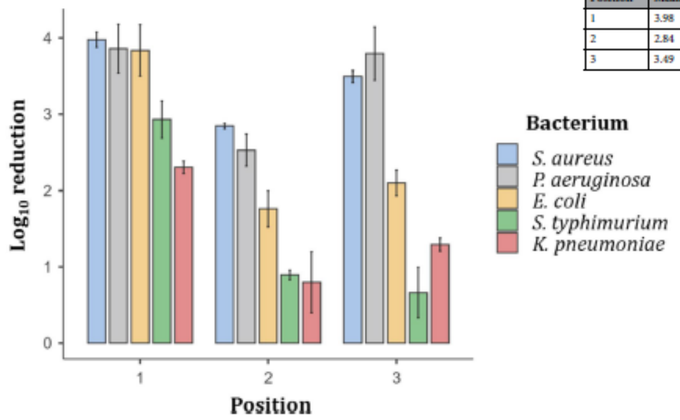


Figure 4. Bar plot of the mean $\log_{10}$ reduction of the 5 microbes after 12 h of exposure to VBL405. The vertical intervals across the top of the bars represent ± 1 standard error of mean.

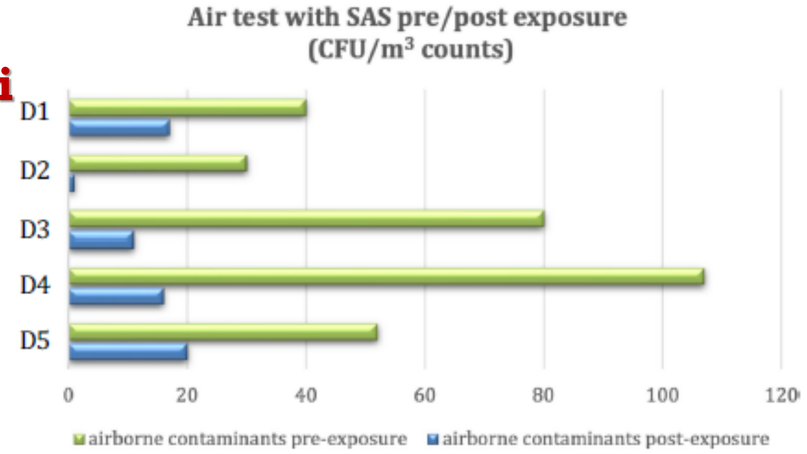
Risultati

#ForumRisk18

www.forumriskmanagement.it

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

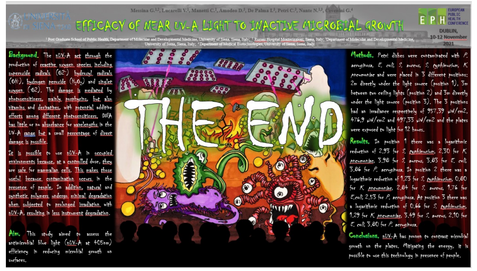
Risultati



Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Best Poster Congress European Public Health Association 2021

nature SCIENTIFIC REPORTS



Amodeo D., Lucarelli V., De Palma Isa, Puccio A., Nante N., Cevenini G., Messina G.
Efficacy of violet–blue light to inactive microbial growth
Scientific Report 2022, 12:20179
doi: org/10.1038/s41598-022-24563-1

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Continuous Environmental Disinfection Technology

ON

OFF

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

pathogens

MDPI

Article

Efficacy of Violet-Blue (405 nm) LED Lamps for Disinfection of High-Environmental-Contact Surfaces in Healthcare Facilities: Leading to the Inactivation of Microorganisms and Reduction of MRSA Contamination

Davide Amodeo [1,*], Pietro Manzi [2], Isa De Palma [1], Alessandro Puccio [3], Nicola Nante [3], Mariella Barcaccia [4], Daniele Marini [5] and Donatella Pietrella [5]

#ForumRisk18

www.forumriskmanagement.it

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

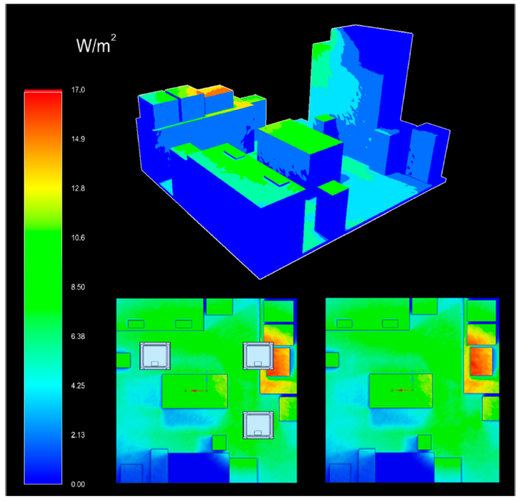


Figure 1. Photoradiometric simulation of the violet-blue light distribution in the laboratory where the tests were carried out. Above is the three-dimensional plane of light distribution, representing intensity with a colorimetric scale associated with irradiance values (in W/m2);

Forum Risk Management obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

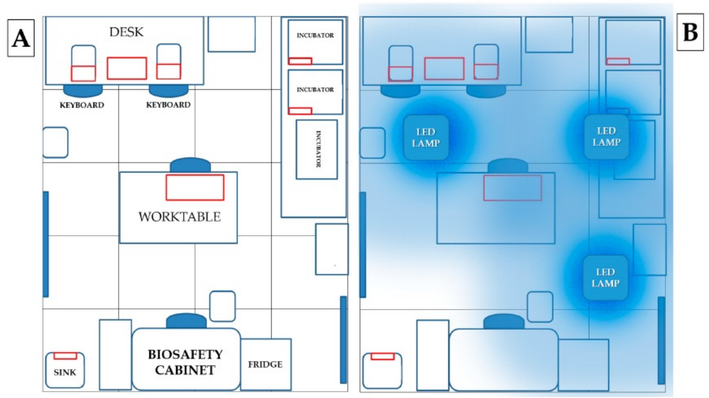


Figure 2. (**A**) Map of sampling points: areas sampled are outlined in red: (i) desk, (ii) keyboard, (iii) incubator handle, (iv) worktable and (v) sink. (**B**) Map of lamps positioned on the ceiling: the three lamps were positioned at the same distance from the perimeter walls of the room in order to illuminate all laboratory surfaces as equally as possible.

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Risultati

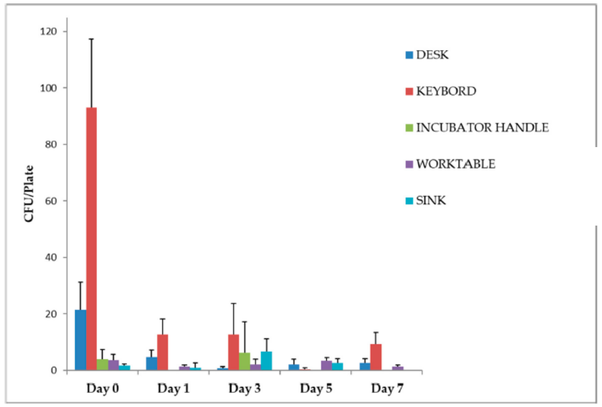


Figure 3. Work surfaces disinfection, irradiated with violet-blue light. Data are expressed as mean ± SD (standard deviation) of three determinations carried out in adjacent areas at the same point. The number of CFU of bacteria, yeasts and moulds was evaluated as described in the Section 2. Statistical analysis of the raw data was performed by *t*-test.

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Risultati

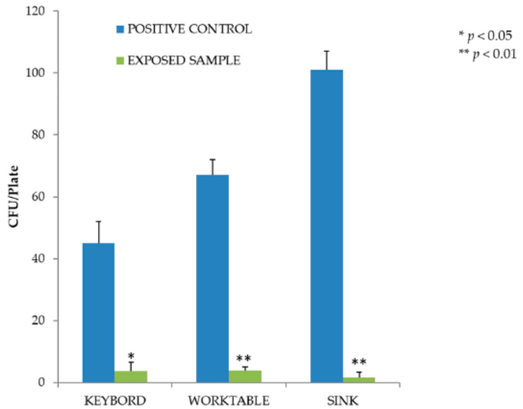
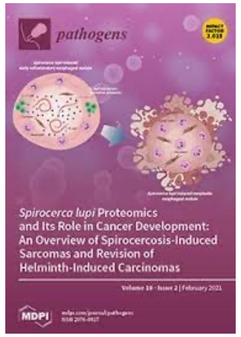


Figure 4. Inactivation of MRSA after exposure to the violet-blue lamp. Data are expressed as mean ± SD (n = 3). * $p < 0.05$ (CFU after irradiation, days 1–3–5–7, vs. CFU before irradiation, day 0).

Forum Risk Management obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18



Amodeo D., Manzi P., De Palma I., Puccio A., Nante N., Barcaccia M., Marini D., Pietrella D.

Efficacy of Violet-Blue (405 nm) LED Lamps for Disinfection of High-Environmental-Contact Surfaces in Healthcare Facilities: Leading to the Inactivation of Microorganisms and Reduction of MRSA Contamination

Pathogens 2023, 12:1338
Doi: org/10.3390/pathogens12111338

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Journal of Environmental Health Science and Engineering
https://doi.org/10.1007/s40201-023-00850-5

RESEARCH ARTICLE

Safer school with near-UV technology: novel applications for environmental hygiene

G. Messina[1,2] · R. Bosco[2] · D. Amodeo[3] · N. Nante[1,2] · I. De Palma[3] · C. Petri[3] · G. Cevenini[3]

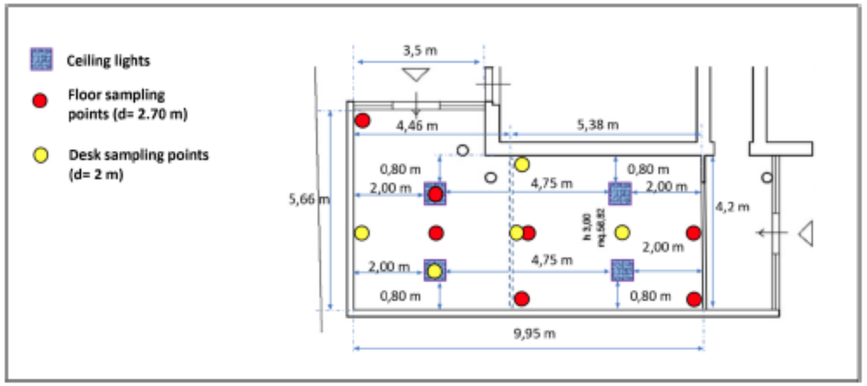
Received: 14 January 2022 / Accepted: 16 January 2023

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Continuous Environmental Disinfection Technology

Near UVA lamps (405 nm)

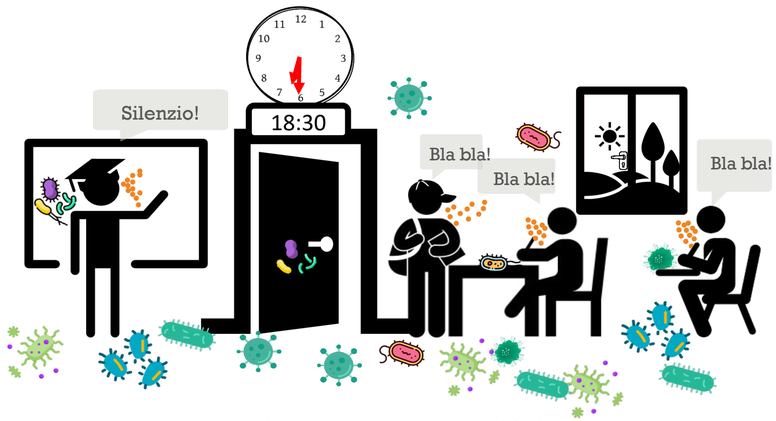
Forum Risk Management obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18



Point	Irradiance ($\mu W/cm^2$)
1	172.0
2	148.6
3	674.8
4	231.1
5	240.6
6	359.7
7	312
8	682.9
9	519.1
10	515.4
11	284.3
12	96.4

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

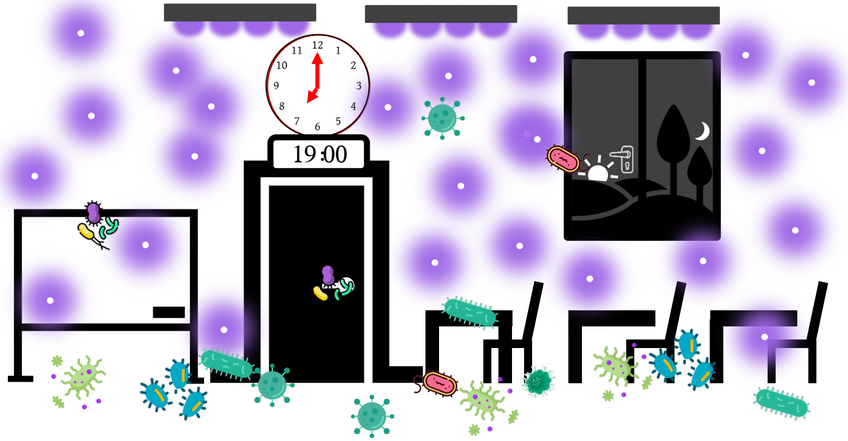
System OFF



In una situazione tipo: alla fine delle attività didattiche

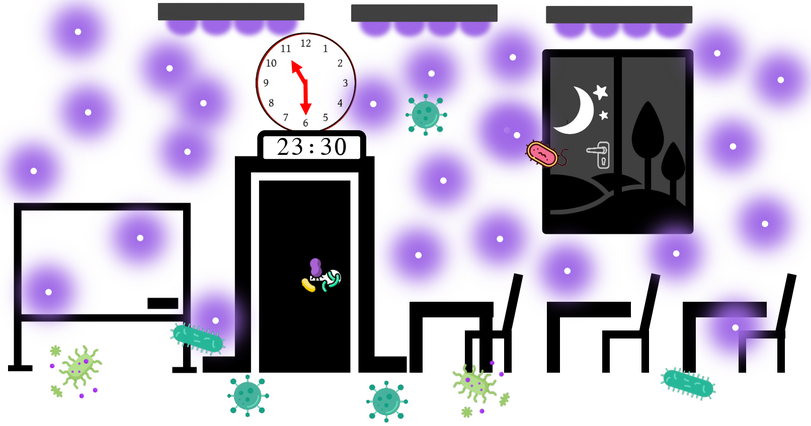
Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

System ON @ 100%



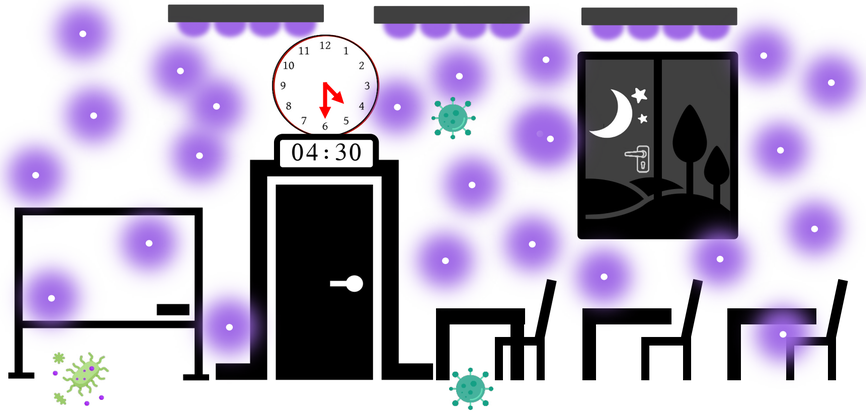
Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

System ON @ 100%



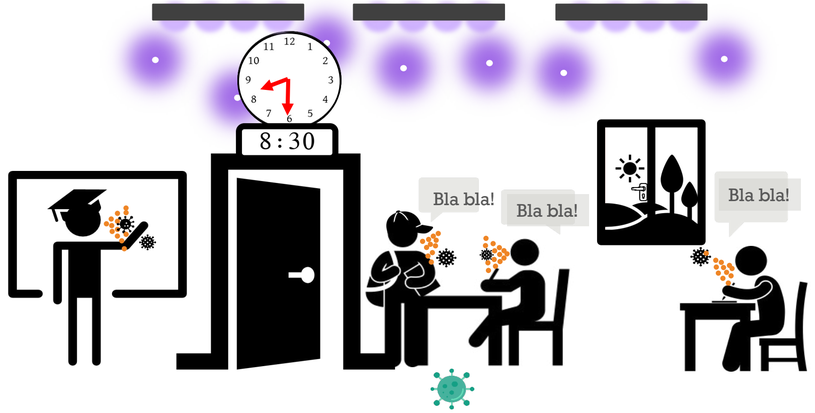
Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

System ON @ 100%



Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

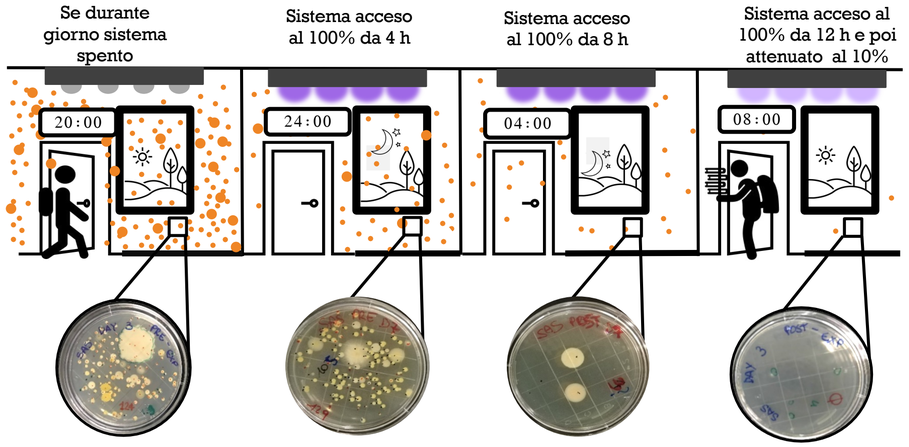
System ON @ 10%



Il giorno dopo, all'inzio, con il sistema a luce ridotta

Forum Risk Management obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

System ON @ 10%



Forum Risk Management obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Risultati

Fig. 3 Dose-dependent CFU percentage reduction after nUV exposure of the samples incubated at 22 °C. R^2 ranges from 0 to 1 and represents the fitting accuracy (0=null; 1=perfect) of the polynomial model (green line)

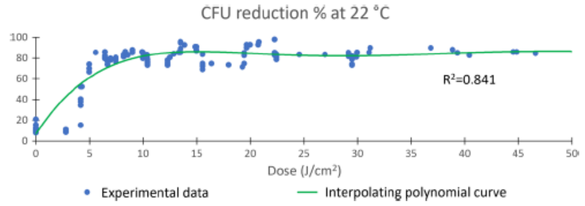
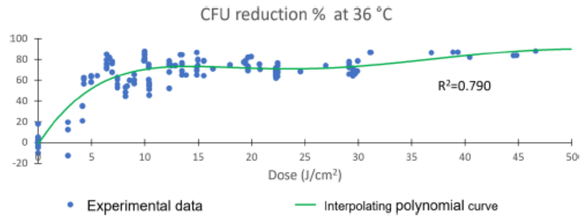
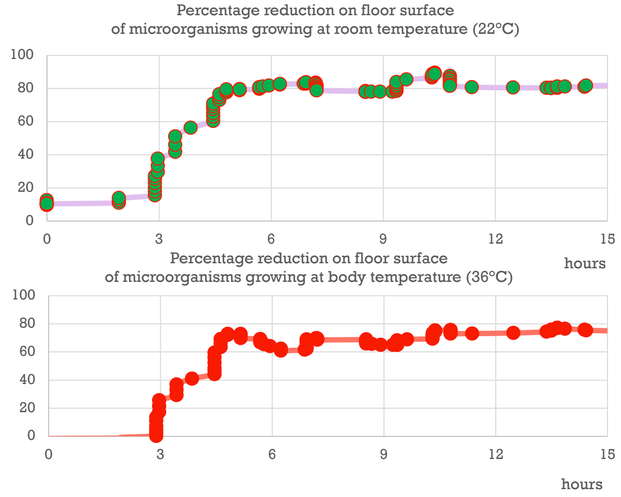


Fig. 4 Dose-dependent CFU percentage reduction after nUV exposition of the samples incubated at 36 °C. R^2 ranges from 0 to 1 and represents the fitting accuracy (0=null; 1=perfect) of the polynomial model (green line)

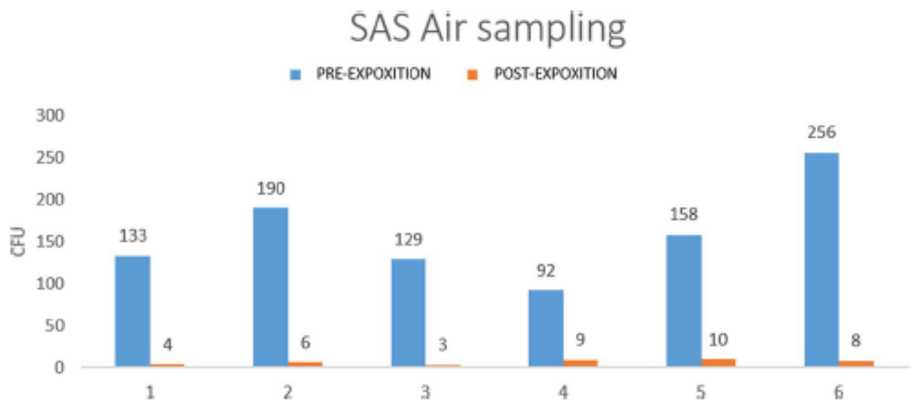


Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18



Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Risultati



Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Messina G., Bosco R., Amodeo D., Nante N., De Palma I., Petri C., Cevenini G.

Safer school with near-UV technology: novel applications for Environmental Hygiene

Journal of Environmental Health Science and Engineering.
doi: 10.1007/s40201-023-00850-5

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Igiene e Sanità Pubblica 2021; 77(1): 676-692

Permanent environmental disinfection techniques in hospital settings with infectious risk

Tecniche di disinfezione ambientale permanente negli ambienti ospedalieri a rischio infettivo

Manzi P.. Messina G., Falcone V.**, Cevenini G. ***, Bernardini I.*, De Lio C.* , Pieri L.*, De Filippis G.°, Violi S.°°*

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Forum Risk Management
obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18


Rivista Scientifica

Igiene e Sanità Pubblica

fondata nel 1945 da Gaetano Del Vecchio
già diretta da Gaetano e Vittorio Del Vecchio

Cuncti vitam qui cuncti sanitatem
Sed prior est sanitas quam sit curatio morbi
(Flos Medicinae Scholae Salerni)

In evidenza in questo numero
Considerazioni post-pandemiche: Rinascita e/o Rifondazione della Sanità pubblica
Trigger e risk management

Periodico bimestrale
Volume LXXVI - N.4 - Luglio/Agosto 2020
IgSanPubbl - Issn 0019-1639
www.igienesanita.com

Manzi P., Messina G., Falcone V., Cevenini G. , Bernardini I., De Lio C., Pieri L., De Filippis G., Violi S.

Permanent environmental disinfection techniques in hospital settings with infectious risk

Tecniche di disinfezione ambientale permanente negli ambienti ospedalieri a rischio infettivo

Igiene e Sanità Pubblica 2021; 77(1):673-692

Forum Risk Management obiettivo sanità salute
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240
21-24 NOVEMBRE 2023
AREZZO FIERE E CONGRESSI
18

Grazie per l'attenzione

Email: gabriele.messina@unisi.it

Delitti in materia di violazione del diritto d'autore (Art. 25-novies, D.Lgs. n. 231/2001) [articolo aggiunto dalla L. n. 99/2009]

- Messa a disposizione del pubblico, in un sistema di reti telematiche, mediante connessioni di qualsiasi genere, di un'opera dell'ingegno protetta, o di parte di essa (art. 171, legge n.633/1941 comma 1 lett. a) bis)
- Reati di cui al punto precedente commessi su opere altrui non destinate alla pubblicazione qualora ne risulti offeso l'onore o la reputazione (art. 171, legge n.633/1941 comma 3)
- Abusiva duplicazione, per trarne profitto, di programmi per elaboratore; importazione, distribuzione, vendita o detenzione a scopo commerciale o imprenditoriale o concessione in locazione di programmi contenuti in supporti non contrassegnati dalla SIAE; predisposizione di mezzi per rimuovere o eludere i dispositivi di protezione di programmi per elaboratori (art. 171-bis legge n.633/1941 comma 1)
- Riproduzione, trasferimento su altro supporto, distribuzione, comunicazione, presentazione o dimostrazione in pubblico, del contenuto di una banca dati; estrazione o reimpiego della banca dati; distribuzione, vendita o concessione in locazione di banche di dati (art. 171-bis legge n.633/1941 comma 2)
- Abusiva duplicazione, riproduzione, trasmissione o diffusione in pubblico con qualsiasi procedimento, in tutto o in parte, di opere dell'ingegno destinate al circuito televisivo, cinematografico, della vendita o del noleggio di dischi, nastri o supporti analoghi o ogni altro supporto contenente fonogrammi o videogrammi di opere musicali, cinematografiche o audiovisive assimilate o sequenze di immagini in movimento; opere letterarie, drammatiche, scientifiche o didattiche, musicali o drammatico musicali, multimediali, anche se inserite in opere collettive o composite o banche dati; riproduzione, duplicazione, trasmissione o diffusione abusiva, vendita o commercio, cessione a qualsiasi titolo o importazione abusiva di oltre cinquanta copie o esemplari di opere tutelate dal diritto d'autore e da diritti connessi; immissione in un sistema di reti telematiche, mediante connessioni di qualsiasi genere, di un'opera dell'ingegno protetta dal diritto d'autore, o parte di essa (art. 171-ter legge n.633/1941)
- Mancata comunicazione alla SIAE dei dati di identificazione dei supporti non soggetti al contrassegno o falsa dichiarazione (art. 171-septies legge n.633/1941)
- Fraudolenta produzione, vendita, importazione, promozione, installazione, modifica, utilizzo per uso pubblico e privato di apparati o parti di apparati atti alla decodificazione di trasmissioni audiovisive ad accesso condizionato effettuate via etere, via satellite, via cavo, in forma sia analogica sia digitale (art. 171-octies legge n.633/1941).

Torna all'inizio