

RASSEGNA SCIENTIFICA DELLA RICERCA

INAIL

Numero 4

1 ottobre - 31 dicembre 2024

2024



A cura di

Inail – Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale

Con la collaborazione delle segreterie tecnico scientifiche

Patrizia Agnello (*Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici*)

Marta Petyx (*Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale*)

Redazione editoriale, impaginazione e grafica

Claudia Branchi, Pina Galzerano, Alessandra Luciani, Sandra Manca, Laura Medei

(*Sezione trasferibilità e terza missione – Dimeila*)

per informazioni

Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale

Via Fontana Candida,1 - 00078 Monte Porzio Catone (RM)

dmil@inail.it

www.inail.it

© 2024 Inail

Gli autori hanno la piena responsabilità delle opinioni espresse negli articoli scientifici, che non vanno intese come posizioni ufficiali dell'Inail.

Le pubblicazioni vengono distribuite gratuitamente e ne è quindi vietata la vendita nonché la riproduzione con qualsiasi mezzo. È consentita solo la citazione con l'indicazione della fonte.

PRESENTAZIONE

L'idea di una rassegna degli articoli scientifici pubblicati dai ricercatori su riviste internazionali, peer-reviewed e indicizzate, nasce dalla necessità di dare visibilità a questo tipo di trasferimento dei risultati delle attività di ricerca anche al di fuori della comunità scientifica. Infatti, questa produzione, benché contribuisca significativamente al prestigio dell'Istituto, è difficilmente fruibile al di fuori di un ristretto gruppo di specialisti, in quanto gli argomenti sono molto tecnici, viene pubblicata in lingua inglese, e non sempre le riviste sono accessibili gratuitamente. Gli articoli vengono menzionati, solo con la citazione, nei consuntivi annuali dei piani di attività, che hanno però una ben diversa finalità e diffusione.

La raccolta dei lavori pubblicati nel quarto trimestre 2024 consta di 22 articoli nei quali almeno uno degli autori è un ricercatore Inail. La multidisciplinarietà che caratterizza le tematiche affrontate, il cui filo conduttore è sempre la salute e sicurezza del lavoro, rispecchia la natura dei dipartimenti scientifici.

L'indice degli articoli è presentato in ordine alfabetico e contiene i collegamenti ipertestuali alle schede riassuntive, che riportano il titolo, i nomi degli autori, l'abstract in inglese, un breve sunto in italiano che ne rende il contenuto fruibile ad un'ampia platea di lettori e il link al full text (nel caso di riviste open access) per consentire la lettura dell'articolo originale a chi sia interessato.

Si segnala l'articolo *Six years of spreading BLS skills in schools: empowering teachers as trainers*, che illustra i risultati di sei anni di iniziative per la diffusione delle competenze BLS (basic life support and defibrillation) nelle scuole medie inferiori, tramite la responsabilizzazione degli insegnanti in qualità di formatori, per aumentare la capacità della popolazione di gestire le emergenze. Gli insegnanti infatti possono essere dei "moltiplicatori ideali" di percorsi di formazione che devono essere progettati ad hoc, dal momento che le competenze BLS non fanno parte dei programmi accademici. Emerge dallo studio la necessità di superamento delle barriere organizzative e motivazionali, poiché le manovre salvavita dovrebbero essere universalmente acquisite come abilità automatiche a partire dalla scuola e mantenute attraverso aggiornamenti periodici.

Giovanna Tranfo

*Direttrice del Dipartimento di medicina,
epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale*

Corrado Delle Site

*Direttore del Dipartimento innovazioni tecnologiche e sicurezza degli impianti,
prodotti e insediamenti antropici*

TITOLO	PAG.
A metabarcoding approach for investigating the stomach microbiota of the corallivorous snail <i>Coralliophila meyendorffii</i> (Muricidae, Coralliophilinae) and its venomous host, the sea-anemone <i>Parazoanthus axinellae</i> (Zoanthidea, Parazoanthidae)	5
A preliminary study on real-time asbestos recognition in tunnel spoil of green stones	6
Antimicrobial and superhydrophobic CuONPs/TiO ₂ hybrid coating on polypropylene substrates against biofilm formation	7
Assessment of formaldehyde's impact on indoor environments and human health via the integration of satellite tropospheric total columns and outdoor ground sensors	8
Association between long-term exposure to air pollution and cause-specific mortality within five Italian longitudinal metropolitan studies	9
Beetroot juice intake positively influenced gut microbiota and inflammation but failed to improve functional outcomes in adults with long COVID: a pilot randomized controlled trial	10
Development of a methodology for dose assessment and estimate of amount of NORM residues disposable in a conventional landfill	11
Enhanced biomechanical risk assessment in manual lifting: comparing inertial measurement units with optoelectronic systems for composite lifting index calculation	12
Enhancing occupational safety and health training: a guideline for virtual reality integration	13
Exploring the complexity of obstructive sleep apnea: findings from machine learning on diagnosis and predictive capacity of individual factors	14
Machinery regulation and remanufacturing: a link between machinery safety and sustainability	15
Microbiomes of urban trees: unveiling contributions to atmospheric pollution mitigation	16
Mortalità per mesotelioma e asbestosi in Campania: prospettive per il contrasto all'esposizione ad amianto	17
Preliminary study to investigate possible cyto-genotoxic and oxidative effects of few-layer graphene in human bronchial cells	18
Respiratory diseases with high occupational fraction in Italy: results from the Italian hospital discharge registry (2010 – 2021)	19
Role of turnover, downsizing, overtime and night shifts on workplace violence against healthcare workers: a seven-year ecological study	20
Six years of spreading BLS skills in schools: empowering teachers as trainers	21
Solina: an example of ancient wheat suitable for the protection of agrobiodiversity and agricultural workers' health	22
The impact of sports training on the spinal cord injury individual's balance	23
The suspension of morality in organisations: conceptualising organisational moral disengagement and testing its role in relation to unethical behaviours and silence	24
The use of wearable systems for assessing work-related risks related to the musculoskeletal system – a systematic review	25
Zein-based nanostructured coatings: a green approach to enhance virucidal efficacy of protective face masks	26

A METABARCODING APPROACH FOR INVESTIGATING THE STOMACH MICROBIOTA OF THE CORALLIVOROUS SNAIL *CORALLIOPHILA MEYENDORFFII* (MURICIDAE, CORALLIOPHILINAE) AND ITS VENOMOUS HOST, THE SEA-ANEMONE *PARAZOANTHUS AXINELLAE* (ZOANTHIDEA, PARAZOANTHIDAE)

Benvenuti C, Fassio G, Russini V, Modica MV, Oliverio M, Davolos D, Nocella E.

SUMMARY

The corallivorous snails *Coralliophila meyendorffii* and its coral host *Parazoanthus axinellae* are appealing candidates for studying symbiotic interactions at the microbiome level. In this study, we investigated for the first time the microbial community in the stomach of *C. meyendorffii* and in the polyps of its coral host *P. axinellae* using as markers multiple regions of the 16S rRNA gene. The bacterial community in the stomach of another corallivorous snail, *Babelomurex cariniferus*, that feeds on *Cladocora* hexacorals, was also investigated for comparison. The obtained results indicated the phylum Proteobacteria as the most abundant among the analysed samples, with Alphaproteobacteria and Gammaproteobacteria as the main classes. Among the investigated communities, some bacterial taxa were recognised in line with previous findings in the microbiota of marine invertebrates. As both organisms are exposed to the same bacteria in their habitats, this might suggest shared environmental influences for their microbiota composition. Most of the detected taxa found exclusively or predominantly in *P. axinellae* samples suggest the presence of holobiont components within the microbial community of this coral, mirroring those identified in other corals, while the stomach microbiome of *C. meyendorffii* did not indicate a primary role in parasitism. Finally, we provide evidence that many of these bacterial taxa are horizontally transferred between *Parazohantus* and *Coralliophila*.

BREVE SINTESI

L'importanza dei microbiomi è emersa enfatizzando la centralità dei microrganismi nella biosfera e nelle soluzioni biotecnologiche per attività che spaziano da processi produttivi ecosostenibili a patologie umane. Lo studio molecolare in collaborazione con l'Università Sapienza è volto ad esaminare recenti progressi in tecnologie avanzate di sequenziamento DNA e bioinformatica per metagenomica del microbioma e settori collegati quali implementazione di approcci in biosicurezza nei bioprocessi.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Benvenuti C, Fassio G, Russini V, Modica MV, Oliverio M, Davolos D, Nocella E. A metabarcoding approach for investigating the stomach microbiota of the corallivorous snail *Coralliophila meyendorffii* (Muricidae, Coralliophilinae) and its venomous host, the sea-anemone *Parazoanthus axinellae* (Zoanthidea, Parazoanthidae). *Microbiol. Res.* 2024;15:2341-2357.

DOI: <https://doi.org/10.3390/microbiolres15040157>

A PRELIMINARY STUDY ON REAL-TIME ASBESTOS RECOGNITION IN TUNNEL SPOIL OF GREEN STONES

Malinconico S, Paglietti F, Bellagamba S, Serranti S, Bonifazi G, Gattabria D, Lonigro I, Gasbarrone R.

SUMMARY

This study focuses on the analysis of serpentinite rocks to detect asbestos minerals, with a particular emphasis at discriminating chrysotile from other minerals and matrices (antigorite, lizardite) in serpentinites. The primary objective of this exploratory study is to lay the groundwork for the development of an innovative system for real-time identification of asbestos on the surface of materials and rocks. In more detail, the study emphasizes the advantages of utilization of rapid and reliable portable instrumentation, aided by machine learning (ML) techniques. A two-class classifier was developed based on acquired reflectance spectra, to discriminate between the "Presence of asbestiform fibers" and the "Absence of asbestiform fibers". The classification model was calibrated through stereomicroscopic inspection and electron microscopy carried on selected sample fractions.

BREVE SINTESI

Questo studio si concentra sull'analisi delle rocce serpentinitiche per individuare i minerali di amianto, con particolare attenzione alla discriminazione del crisotilo da altri minerali e matrici (antigorite, lizardite) nelle serpentiniti. L'obiettivo primario di questo studio esplorativo è quello di porre le basi per lo sviluppo di un sistema innovativo per l'identificazione in tempo reale dell'amianto sulla superficie di materiali e rocce. Più in dettaglio, lo studio sottolinea i vantaggi dell'utilizzo di una strumentazione portatile rapida e affidabile, coadiuvata da tecniche di machine learning (ML). È stato sviluppato un classificatore a due classi basato sugli spettri di riflettanza acquisiti, per discriminare tra "Presenza di fibre asbestiformi" e "Assenza di fibre asbestiformi". Il modello di classificazione è stato calibrato attraverso l'ispezione stereomicroscopica e la microscopia elettronica effettuate su frazioni selezionate del campione.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Malinconico S, Paglietti F, Bellagamba S, Serranti S, Bonifazi G, Gattabria D, Lonigro I, Gasbarrone R. A preliminary study on real-time asbestos recognition in tunnel spoil of green stones. *Detritus*. 2024;29:88-97.

DOI: <https://doi.org/10.31025/2611-4135/2024.19441>

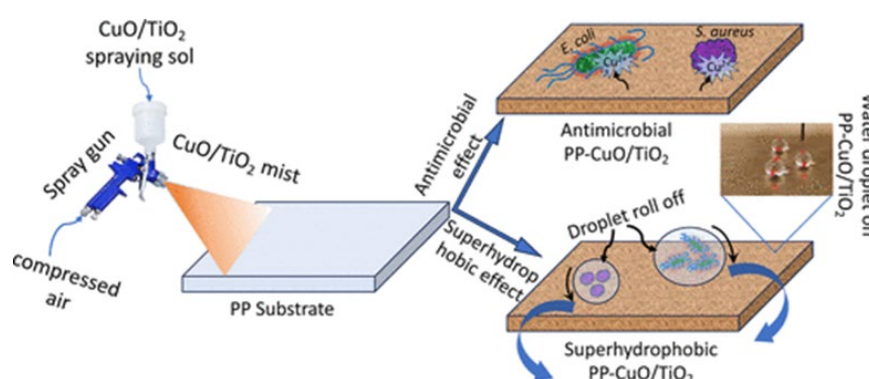
ANTIMICROBIAL AND SUPERHYDROPHOBIC CuONPs/TiO₂ HYBRID COATING ON POLYPROPYLENE SUBSTRATES AGAINST BIOFILM FORMATION

Pal S, Villani S, Mansi A, Marcelloni AM, Chiominto A, Amori I, Proietto AR, Calcagnile M, Alifano P, Bagheri S, Mele C, Licciulli A, Sannino A, Demitri C.

SUMMARY

Biofilm formation in common public places and hospitals is of great concern. Active antimicrobial coatings can prevent the formation of bacterial biofilms and the spreading of primary and secondary infections caused by contagious bacteria and viruses. In the present work,

we report a simple spray coating process using copper oxide (CuO) nanoparticles (NPs) dispersed in a titanium dioxide (TiO₂) sol, where CuONPs act as the active antimicrobial agent and TiO₂ as the inorganic binder. Homogeneous CuONPs/TiO₂ coating was obtained on polypropylene substrates by spraying the CuO/TiO₂ sol using a commercial air gun, followed by drying at 80 °C. The amount of CuONPs loading in the coating was adjusted by controlling the number of coated layers. CuONPs and CuONPs/TiO₂ coatings were characterized by XRD, BET, X-ray fluorescence spectroscopy, AFM, and field emission scanning electron microscopy techniques. All of the coated films showed dual activity, antimicrobial and superhydrophobicity. A high bactericidal effect against both *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* was observed for the coated substrates. Coatings with higher CuONPs showed greater antibacterial activity, reaching R value > 6, and no bacterial colonies were detected after 24 h of incubation. An increasing trend of water contact angle was observed with the increasing amount of CuONP loading.



BREVE SINTESI

I rivestimenti antimicrobici possono prevenire la diffusione di infezioni causate da batteri e virus. In questo lavoro, sono stati realizzati rivestimenti a base di CuONP/TiO₂ caratterizzati mediante tecniche di XRD, BET, spettroscopia a fluorescenza a raggi X, AFM e microscopia elettronica a scansione. Questi rivestimenti oltre ad essere superidrofobici hanno mostrato attività antimicrobica, raggiungendo valori di riduzione microbica molto elevati ($R > 6 \text{ Log}$).

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Pal S, Villani S, Mansi A, Marcelloni AM, Chiominto A, Amori I, Proietto AR, Calcagnile M, Alifano P, Bagheri S, Mele C, Licciulli A, Sannino A, Demitri C. Antimicrobial and superhydrophobic CuONPs/TiO₂ hybrid coating on polypropylene substrates against biofilm formation. ACS Omega. 2024;9(45):45376-45385.

DOI: <https://doi.org/10.1021/acsomega.4c07345>

ASSESSMENT OF FORMALDEHYDE'S IMPACT ON INDOOR ENVIRONMENTS AND HUMAN HEALTH VIA THE INTEGRATION OF SATELLITE TROPOSPHERIC TOTAL COLUMNS AND OUTDOOR GROUND SENSORS

Barrese E, Valentini M, Scarpelli M, Samele P, Malacaria L, D'Amico F, Lo Feudo T.

SUMMARY

Formaldehyde (HCHO) is harmful to human health and an adequate assessment of its concentrations, both in outdoor and indoor environments, is necessary in the context of sustainable policies designed to mitigate health risks. In this research, ground indoor and outdoor HCHO measurements are integrated with the analysis of tropospheric total columns obtained by satellite surveys to assess the concentrations of HCHO in a number of environments, exploiting the proximity of a World Meteorological Organization-Global Atmosphere Watch (Wmo/Gaw) observation site in Calabria, Southern Italy to a National Institute for Insurance against Accidents at Work (Inail) department in the municipality of Lamezia Terme. The meteorological parameters used by the WMO station are also used to provide additional data and test new correlations. Using statistical significance tests, this study demonstrates the presence of a correlation between indoor and outdoor HCHO concentrations, thus showing that an exchange between indoor and outdoor formaldehyde does occur. Rooms located in the local Inail building where indoor measurements took place also demonstrate degrees of susceptibility to HCHO exposure, which are correlated with the orientation of prevailing wind corridors in the area. The new findings constitute an unprecedented characterization of HCHO hazards in Calabria and provide regulators with new tools with which to mitigate formaldehyde-related risks.

BREVE SINTESI

In questa ricerca, la concentrazione di formaldeide indoor e outdoor è stata misurata, in una serie di ambienti lavorativi, integrando le misure con l'analisi delle colonne totali troposferiche, ottenute via satellite, e meteo-climatiche e microclimatiche, sfruttando la vicinanza di un osservatorio dell'Organizzazione meteorologica adiacente ai siti di monitoraggio e le dotazioni strumentali dei laboratori Inail. Test di significatività statistica, hanno evidenziato la presenza di una evidente correlazione tra le concentrazioni di HCHO indoor e outdoor, dimostrando così uno scambio tra interno ed esterno. Nei locali in cui sono stati effettuati i rilievi i risultati hanno mostrato un alto grado di suscettibilità della concentrazione di formaldeide con l'orientamento dei corridoi di vento prevalenti nell'area. Questa circostanza suggerisce quindi nuove indicazioni da tenere in considerazione nello studio dell'esposizione a formaldeide e delle eventuali azioni di mitigazione del rischio da mettere in atto negli ambienti lavorativi indoor.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Barrese E, Valentini M, Scarpelli M, Samele P, Malacaria L, D'Amico F, Lo Feudo T. Assessment of formaldehyde's impact on indoor environments and human health via the integration of satellite tropospheric total columns and outdoor ground sensors. *Sustainability*. 2024;16:966.

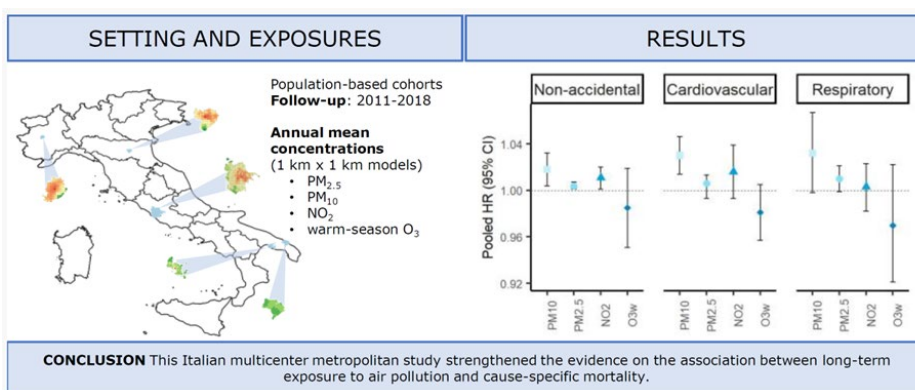
DOI: <https://doi.org/10.3390/su16229669>

ASSOCIATION BETWEEN LONG-TERM EXPOSURE TO AIR POLLUTION AND CAUSE-SPECIFIC MORTALITY WITHIN FIVE ITALIAN LONGITUDINAL METROPOLITAN STUDIES

Nobile F, Caranci N, Strippoli E, Adorno V, Allotta A, Bisceglia L, Galise I, Gariazzo C, Maio S, Michelozzi P, Pollina Addario W, Ranzi A, Rubino C, Serinelli M, Viegi G, Zengarini N, Ljungman P, Stafoggia M, per conto del gruppo collaborativo BIGEPI.

SUMMARY

Extensive epidemiological literature has documented adverse effects of ambient air pollution on human health. However, in Italy, no multicenter longitudinal studies on chronic exposure to air pollution and mortality have been conducted. Within the



BIGEPI project, we aimed to investigate the association between long-term exposure to air pollution and cause-specific mortality in five large Italian population-based cohorts (Turin, Bologna, Rome, Taranto, and Brindisi). Long-term associations between pollutants and non-accidental, cardiovascular, and respiratory mortality were investigated through single- and two-pollutant Cox proportional hazard models. Effect modification by sex and age was tested. About 2,709,903 subjects (contributing over 18 million person-years) generated 266,821 non-accidental deaths. Each increment of 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ of PM₁₀, 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ of PM_{2.5} and 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ of NO₂ was associated with an increased risk of non-accidental mortality, with pooled Hazard Ratios (HR) of 1.018 (95% CI: 1.005–1.030), 1.004 (95% CI: 1.001–1.007) and 1.010 (95% CI: 1.002–1.018), respectively. HRs for cardiovascular and respiratory mortality were higher. No consistent statistically significant effect modifications by sex and age emerged. Updated evidence implicates a continued risk of mortality in Italy due to long-term air pollution exposure.

BREVE SINTESI

Lo studio condotto nell'ambito del progetto BIGEPI ha analizzato l'associazione tra l'inquinamento atmosferico e la mortalità causa specifica in Italia utilizzando dati di oltre 2,7 milioni di persone in cinque città. L'esposizione è stata associata a un aumento della mortalità cardiovascolare e respiratoria. Non sono emerse differenze consistenti in base a età e sesso. Sebbene i livelli di inquinamento siano diminuiti negli ultimi anni, il rischio di mortalità rimane significativo.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Nobile F, Caranci N, Strippoli E, Adorno V, Allotta A, Bisceglia L, Galise I, Gariazzo C, Maio S, Michelozzi P, Pollina Addario W, Ranzi A, Rubino C, Serinelli M, Viegi G, Zengarini N, Ljungman P, Stafoggia M, on behalf of BIGEPI Collaborative Group. Association between long-term exposure to air pollution and cause-specific mortality within five Italian longitudinal metropolitan studies. *Atmos Environ.* 2024;(339):120873.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2024.120873>

BEETROOT JUICE INTAKE POSITIVELY INFLUENCED GUT MICROBIOTA AND INFLAMMATION BUT FAILED TO IMPROVE FUNCTIONAL OUTCOMES IN ADULTS WITH LONG COVID: A PILOT RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL

Calvani R, Giampaoli O, Marini F, Del Chierico F, De Rosa M, Conta G, Sciubba F, Tosato M, Picca A, Ciciarello F, Galluzzo V, Gervasoni J, Di Mario C, Santoro L, Tolusso B, Spagnoli M, Tomassini A, Aureli W, Toto F, Pane S, Putignani L, Micheli A, Marzetti E, Landi F.

SUMMARY

Long-term effects of coronavirus disease 2019 (long COVID) develop in a substantial number of people following an acute COVID-19 episode. Red beetroot juice may have positive effects on multiple pathways involved in long COVID. The aim of this pilot study was to explore the impact of beetroot juice supplementation on physical function, gut microbiota, and systemic inflammation in adults with long COVID.

BREVE SINTESI

Gli effetti a lungo termine della malattia da coronavirus 2019 (COVID lungo) si sviluppano in un numero considerevole di persone a seguito di un episodio acuto di COVID-19. Il succo di barbabietola rossa può avere effetti positivi su molteplici percorsi coinvolti nel COVID lungo. Lo scopo di questo studio pilota era esplorare l'impatto dell'integrazione di succo di barbabietola sulla funzione fisica, sul microbiota intestinale e sull'infiammazione sistemica negli adulti con COVID da lungo tempo.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Calvani R, Giampaoli O, Marini F, Del Chierico F, De Rosa M, Conta G, Sciubba F, Tosato M, Picca A, Ciciarello F, Galluzzo V, Gervasoni J, Di Mario C, Santoro L, Tolusso B, Spagnoli M, Tomassini A, Aureli W, Toto F, Pane S, Putignani L, Micheli A, Marzetti E, Landi F. Beetroot juice intake positively influenced gut microbiota and inflammation but failed to improve functional outcomes in adults with long COVID: a pilot randomized controlled trial. *Clin Nutr.* 2024 Dec;43(12):344-358.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2024.11.023>

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR DOSE ASSESSMENT AND ESTIMATE OF AMOUNT OF NORM RESIDUES DISPOSABLE IN A CONVENTIONAL LANDFILL

Venoso G, Nuccetelli C, Leonardi F, Di Carlo C, Trotti F, Ugolini R, Mrdakovic Popic J, Trevisi R, Caplin H, Pérez-Sánchez D, Février L, Urso L.

SUMMARY

The final disposal of NORM wastes in conventional landfill generally determines problems of acceptance by the landfill operators, since their willingness to accept Naturally Occurring Radioactive Material (NORM) is often limited due to their concern about the radiological risks and reluctance of the local community to have at local landfills material that despite being cleared is still perceived as 'radioactive'. In order to raise awareness among landfill operators, and also among other stakeholders on the actual radiological risk of exempted or cleared NORM wastes, it is of interest to estimate the mass of annual wastes containing NORM that can be disposed of in a landfill for conventional waste complying with the annual dose criterion of 1 mSv.

A methodology was developed considering a hypothetical homogeneous large landfill and assuming that NORM wastes are delivered with an initial activity concentration of 1 kBq kg⁻¹. The methodology uses exposure scenarios and assumptions from Radiation Protection 122 Part 2, the codes RESRAD-ONSITE and OFFSITE, and the most recent dose coefficients from ICRP. The exposure scenarios considered are the "worker handling NORM at an active landfill" and "members of the public living near an active landfill", For these scenarios, screening levels (called Operational Levels in this work) in terms of activity concentration fulfilling the annual dose criterion of 1 mSv, for members of the public (including all ICRP age groups) and workers at a landfill, have been calculated for each decay chain segments using a generic and conservative approach. The Operational Levels evaluated in this work are almost independent from the landfill size and are relevant to the landfills complying the EU directive 1999/31 requirements.

BREVE SINTESI

Lo smaltimento finale dei rifiuti NORM (Naturally Occurred Radioactive Material) in discariche convenzionali determina generalmente problemi di accettazione da parte dei gestori delle discariche a causa della preoccupazione per i rischi radiologici e della riluttanza della comunità locale ad avere nelle discariche locali materiale percepito come "radioattivo". Per aumentare la consapevolezza tra i gestori delle discariche, e gli stakeholders relativamente al rischio radiologico effettivo dei rifiuti NORM esentati, è interessante stimare la massa di rifiuti annuali contenenti NORM che possono essere smaltiti in una discarica per rifiuti convenzionali conforme al criterio di dose annuale di 1 mSv.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Venoso G, Nuccetelli C, Leonardi F, Di Carlo C, Trotti F, Ugolini R, Mrdakovic Popic J, Trevisi R, Caplin H, Pérez-Sánchez D, Février L, Urso L. Development of a methodology for dose assessment and estimate of amount of NORM residues disposable in a conventional landfill. *J. Environ. Radioact.* 2024;280: 107564.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2024.107564>

ENHANCED BIOMECHANICAL RISK ASSESSMENT IN MANUAL LIFTING: COMPARING INERTIAL MEASUREMENT UNITS WITH OPTOELECTRONIC SYSTEMS FOR COMPOSITE LIFTING INDEX CALCULATION

Varrecchia T, Motta F, Chini G, Galli M, Ranavolo A.

SUMMARY

This study aims to improve the assessment of biomechanical risk in manual lifting tasks by introducing a method for calculating composite lifting index (CLI) using wearable inertial measurement units (IMUs). While the revised NIOSH lifting equation (RNLE) is widely used to evaluate the risk associated with lifting tasks, traditional methods often struggle with accuracy, especially in complex tasks. To address this, we compared the CLI values obtained using IMUs with those derived from a gold standard optoelectronic system during laboratory tests involving three levels of lifting risk. Ten participants performed standardized lifting tasks under controlled conditions, and the results showed that the IMU-based method provided comparable accuracy to the optoelectronic system, with negligible differences. Despite some variability in horizontal multiplier (HM) values, the IMU system demonstrated potential for real-world applications due to its ease of use and automatic calculation capabilities. Future improvements may include refining distance measurements and expanding the method for more complex lifting scenarios. This novel approach offers a practical and precise tool for ergonomic risk assessments, particularly in dynamic work environments.

BREVE SINTESI

Questo studio mira a migliorare la valutazione del rischio biomeccanico nelle attività di sollevamento manuale introducendo un metodo per calcolare l'indice di sollevamento composito (CLI) utilizzando unità di misura inerziali indossabili (IMU). Abbiamo confrontato i valori di CLI ottenuti con gli IMU con quelli derivati da un sistema optoelettronico gold standard durante test di laboratorio che prevedevano tre livelli di rischio di sollevamento. Dieci partecipanti hanno eseguito compiti di sollevamento standardizzati in condizioni controllate e i risultati hanno mostrato che il metodo basato su IMU ha fornito un'accuratezza comparabile a quella del sistema optoelettronico, con differenze trascurabili. Il sistema IMU ha dimostrato un potenziale per le applicazioni reali grazie alla sua facilità d'uso e alle capacità di calcolo automatico. I miglioramenti futuri potrebbero includere il perfezionamento delle misurazioni della distanza e l'espansione del metodo per scenari di sollevamento più complessi. Questo nuovo approccio offre uno strumento pratico e preciso per la valutazione dei rischi ergonomici, in particolare negli ambienti di lavoro dinamici.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Varrecchia T, Motta F, Chini G, Galli M, Ranavolo A. Enhanced biomechanical risk assessment in manual lifting: comparing inertial measurement units with optoelectronic systems for composite lifting index calculation. *Appl Sci.* 2024;14:11292.

DOI: <https://doi.org/10.3390/app142311292>

ENHANCING OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH TRAINING: A GUIDELINE FOR VIRTUAL REALITY INTEGRATION

Bernabei M, Colabianchi S, Carli M, Costantino F, Ferrarotti A, Neri M, Stabile S.

SUMMARY

Training in the Occupational Safety and Health (OSH) sector is crucial for minimizing workplace hazards and ensuring employee well-being. Virtual Reality (VR) emerges as a training tool that can enhance learning outcomes and simulate hazardous scenarios safely. However, several aspects must be taken into consideration when implementing VR-based training solutions. The paper investigates how to effectively design, develop, integrate, and validate a VR OSH training tool. To this aim, a comprehensive guideline of 9 key elements articulated in 29 items is proposed. Every element and item is retrieved from analyzing the existing literature on the topic using a systematic approach. The result is a comprehensive guide to consider all these aspects from the outset of design, in a cohesive, complete, and tailored manner. This formalization is intended to facilitate the advancement of research and implementation of these solutions, which to date have been largely confined to prototypes or lack real practical application.

BREVE SINTESI

L'utilizzo di soluzioni di realtà virtuale, offrendo esperienze dirette di situazioni realistiche, può migliorare la formazione in materia di SSL in ambienti di lavoro sempre più complessi. Un'analisi approfondita dei lavori presentati in letteratura ha identificato gli elementi chiave da considerare durante le diverse fasi di progettazione, sviluppo, implementazione e validazione di tali strumenti. Questi aspetti sono stati riformulati e inclusi nella linea guida proposta, che fornisce una panoramica completa per realizzare esperienze formative immersive di qualità attraverso l'utilizzo della realtà virtuale in materia di SSL.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Bernabei M, Colabianchi S, Carli M, Costantino F, Ferrarotti A, Neri M, Stabile S. Enhancing occupational safety and health training: a guideline for virtual reality integration. IEEE Access. 2024;12:154349-64.

DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3481668>

EXPLORING THE COMPLEXITY OF OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA: FINDINGS FROM MACHINE LEARNING ON DIAGNOSIS AND PREDICTIVE CAPACITY OF INDIVIDUAL FACTORS

Russo S, Martini A, Luzzi V, Garbarino S, Pietrafesa E, Polimeni A.

SUMMARY

Purpose: Obstructive sleep apnoea (OSA) is a prevalent sleep disorder characterized by pharyngeal airway collapse during sleep, leading to intermittent hypoxia, intrathoracic pressure swings, and sleep fragmentation. OSA is associated with various comorbidities and risk factors, contributing to its substantial economic and social burden. Machine learning (ML) techniques offer promise in predicting OSA severity and understanding its complex pathogenesis. This study aims to compare the accuracy of different ML techniques in predicting OSA severity and identify key associated factors contributing to OSA.

Methods: Adult patients suspected of OSA underwent clinical assessments and polysomnography. Demographic, anthropometric and clinical data were collected. Five supervised ML models (logistic regression, decision tree, random forest, extreme gradient boosting, support vector machine) were employed, optimized through grid search and cross-validation.

Results: ML models exhibited varied performance across OSA severity levels. SVM demonstrated the highest accuracy for mild OSA, XGBoost for moderate OSA, and random forest for severe OSA. Logistic regression showed the highest AUC for moderate and severe OSA. Anthropometric measures, gender, and hypertension were significant predictors of OSA severity.

Conclusions: ML models offer valuable insights into predicting OSA severity and identifying associated factors. Our findings support the relevant potential clinical utility of ML in OSA management, although further validation and refinement are warranted.

BREVE SINTESI

Le apnee ostruttive del sonno (OSA) sono un disturbo del sonno caratterizzato prevalentemente dal collasso delle vie aeree faringee durante il riposo notturno con conseguente ipossia intermittente, sbalzi di pressione intratoracica e frammentazione del sonno. L'OSA è associata a varie comorbidità e fattori di rischio, che contribuiscono ad un notevole costo economico e sociale. Le tecniche di machine learning (ML) nell'analisi dei dati sono risultate promettenti nel predire la gravità dell'OSA e nel comprendere la sua complessa patogenesi. Questo studio si propone di confrontare l'accuratezza di diverse tecniche di ML nella previsione della gravità dell'OSA e di identificare i principali fattori associati che contribuiscono all'OSA. I risultati dello studio indicano che i modelli ML offrono preziose indicazioni per prevedere la gravità dell'OSA e identificare i fattori associati, supportando la tesi della potenziale utilità clinica di tali modelli nella gestione dell'OSA.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Russo S, Martini A, Luzzi V, Garbarino S, Pietrafesa E, Polimeni A. Exploring the complexity of obstructive sleep apnea: findings from machine learning on diagnosis and predictive capacity of individual factors. *Sleep and Breathing*. 2025;29(1):1-10.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s11325-024-03191-1>

MACHINERY REGULATION AND REMANUFACTURING: A LINK BETWEEN MACHINERY SAFETY AND SUSTAINABILITY

Beneduce S, Vita L, Cantone L, Caputo F.

SUMMARY

On 14 June 2023, the European Parliament adopted Regulation (EU) 2023/1230 on machinery, which entered into force on 19 July 2023 (with some exceptions as per art. 54, according to a corrigendum issued to address a clerical error as regards the application dates in the original version) and shall apply from 20 January 2027, replacing the Machinery Directive 2006/42/EC. The main innovations/differences introduced by the Machinery Regulation (MR) compared to the Machinery Directive (MD) are critically analyzed here, with a focus on sustainability issues. Some of these issues are covered by several international standards (such as BS 8887, ISO 10987 or DIN 91472), which also define the criteria and requirements for the remanufacturing process, although some technical gaps remain. Using the example of agricultural machinery, this paper proposes a methodology for determining the areas of acceptability for remanufactured products: these are expressed in terms of structural performance (e.g., the number of cycles ahead to failure expressed as the mutual of damage (Formula presented)) and the functional and safety requirements of the original machine. In this way, the issue of “substantial modification of machinery” is explored in terms of the safety obligations that the remanufactured machinery must fulfil. The paper is therefore a contribution to circular design by providing general criteria for the extension of the service life of machinery while at the same time considering safety issues.

BREVE SINTESI

L'articolo tratta il tema della rigenerazione dei prodotti alla luce anche dei requisiti previsti dal Regolamento Macchine di prossima applicazione. Utilizzando l'esempio delle macchine agricole, il documento propone una metodologia per determinare le aree di accettabilità per i prodotti rigenerati: queste sono espresse in termini di prestazioni e requisiti funzionali e di sicurezza della macchina originale. Il documento rappresenta anche un contributo al design circolare fornendo criteri generali per l'estensione della vita utile delle macchine, considerando al contempo le questioni di sicurezza.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Beneduce S, Vita L, Cantone L, Caputo F. Machinery regulation and remanufacturing: a link between machinery safety and sustainability. *Machines*. 2024;12:941.

DOI: <https://doi.org/10.3390/machines12120941>

MICROBIOMES OF URBAN TREES: UNVEILING CONTRIBUTIONS TO ATMOSPHERIC POLLUTION MITIGATION

Gandolfi I, Canedoli C, Rosatelli A, Covino S, Cappelletti D, Sebastiani B, Tatangelo V, Corengia V, Pittino F, Padoa-Schioppa E, Báez-Matus X, Hernández L, Seeger M, Santamaría ZS, Fraile PG, López-Mondéjar R, Ambrosini R, Papacchini M, Franzetti A.

SUMMARY

Trees are crucial in delivering essential ecosystem services, including air pollution mitigation. This service is influenced by plant associated microbiomes, which can degrade hydrocarbons, and influence ecological processes. The hypothesis of this work was that tree microbiomes concur to hydrocarbon biodegradation and was tested through three case studies. Results showed that Hydrocarbons degradation was done.

BREVE SINTESI

Gli alberi sono fondamentali per la mitigazione dell'inquinamento soprattutto in siti misti (civili/industriali). Questo processo è influenzato dai microbiomi associati alle piante, che possono degradare gli idrocarburi e influenzare altri processi ecologici. L'ipotesi principale confermata dai dati di questo lavoro è che i microbiomi degli alberi concorrano alla biodegradazione degli idrocarburi.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Gandolfi I, Canedoli C, Rosatelli A, Covino S, Cappelletti D, Sebastiani B, Tatangelo V, Corengia V, Pittino F, Padoa-Schioppa E, Báez-Matus X, Hernández L, Seeger M, Santamaría ZS, Fraile PG, López-Mondéjar R, Ambrosini R, Papacchini M, Franzetti A. Microbiomes of urban trees: unveiling contributions to atmospheric pollution mitigation. *Front Microbiol.* 2024;11(15):1-20.

DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1470376>

MORTALITÀ PER MESOTELIOMA E ASBESTOSI IN CAMPANIA: PROSPETTIVE PER IL CONTRASTO ALL'ESPOSIZIONE AD AMIANTO

Taiano L, Porzio A, Massari S, Iavicoli I, Palladino R, Menegozzo S, Mensi C, Binazzi A, Menegozzo M, Marinaccio A.

SUMMARY

Obiettivi: analizzare la distribuzione territoriale della mortalità per mesotelioma e asbestosi in Campania nel periodo 2005 - 2018 al fine di identificare le aree a maggior rischio e programmare gli interventi di contrasto all'esposizione ad amianto.

Disegno: per ogni comune della Regione Campania, sono stati selezionati i decessi per mesotelioma e asbestosi secondo i codici ICD-10 (C45 e J61, rispettivamente) e calcolati i tassi standardizzati di mortalità (SMR). Il numero di casi attesi è stato stimato applicando il tasso di mortalità specifico per genere e classe d'età della regione Campania alla popolazione residente per ciascun comune; è stata analizzata l'associazione fra SMR comunale e indice di deprivazione relativo ai dati del Censimento generale della popolazione e delle abitazioni del 2011.

Setting e partecipanti: regione Campania.

Principali misure di outcome: l'esito dello studio è il rapporto standardizzato di mortalità per mesotelioma e asbestosi nella Regione Campania con l'identificazione di subaree territoriali di decessi e l'associazione con l'indice di deprivazione.

Risultati: sono stati identificati 998 decessi per mesotelioma e 62 per asbestosi. Un eccesso della mortalità per mesotelioma è stato riscontrato in 34 comuni. Nella Provincia di Napoli sono molti i comuni con eccessi di mortalità, con 506 casi, di cui 246 casi nel comune di Napoli, rispetto ai 178,37 casi attesi (SMR 1,38; IC90% 1,24-1,53). Eccessi di mortalità per asbestosi sono stati osservati in 15 comuni. Nel comune di Napoli sono stati registrati 28 casi, con un SMR pari a 2,51 (IC90% 1,84-3,42). La sovrapposibilità tra le mappe di mortalità per mesotelioma e asbestosi conferma la presenza di ambiti territoriali specifici caratterizzati dall'esposizione ad amianto di origine occupazionale. È stata messa in evidenza una correlazione con l'indice di deprivazione.

BREVE SINTESI

La rilevazione delle malattie amianto-correlate è cruciale per prevenzione e bonifica. Lo studio analizza la mortalità per mesotelioma e asbestosi in Campania (2005 - 2018), individuando aree ad alto rischio e legami con la deprivazione socioeconomica. Identificati 998 decessi per mesotelioma e 62 per asbestosi, con concentrazioni nella provincia di Napoli. I risultati evidenziano la necessità di sorveglianza epidemiologica e interventi mirati.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Taiano L, Porzio A, Massari S, Iavicoli I, Palladino R, Menegozzo S, Mensi C, Binazzi A, Menegozzo M, Marinaccio A. Mortalità per mesotelioma e asbestosi in Campania: prospettive per il contrasto all'esposizione ad amianto. *Epidemiol Prev.* 2024;48(6):429-37.

DOI: <https://doi.org/10.19191/EP24.6.A754.134>

PRELIMINARY STUDY TO INVESTIGATE POSSIBLE CYTO-GENOTOXIC AND OXIDATIVE EFFECTS OF FEW-LAYER GRAPHENE IN HUMAN BRONCHIAL CELLS

Fresegna AM, Ciervo A, Ursini CL, Maiello R, Tombolini F, Del Frate V, Gentile M, Cavallo D.

SUMMARY

Graphene and its various derivatives, known as graphene-based nanomaterials (GBNs), hold tremendous potential across many fields due to their exceptional properties. As with any novel material, concerns about their safety have emerged alongside their widespread production and use. Several studies have shown that GBNs can have diverse effects on various cell lines and organisms under different exposure conditions. This study intends to evaluate the potential toxicity of few-layer graphene (FLG) in human bronchial BEAS-2B. Cells were exposed to different concentrations of FLG for 24 h, and the cyto-genotoxic, oxidative, and inflammatory effects were evaluated. We found an increase in cytotoxicity in terms of cell death, cell apoptosis, and membrane damage at the highest concentration. We also detected a slight increase in direct DNA damage and the percentage of comets. Oxidative DNA damage was observed at the highest concentration. FLG exposure did not induce notable cytokine release. Overall, this study suggests that exposure to FLG can induce cytotoxicity, apoptosis, and DNA damage in BEAS-2B, particularly at high concentrations. These findings contribute to a better understanding of the potential health effects of FLG and highlight the importance of considering dose-dependent effects when assessing the safety of GBNs.

BREVE SINTESI

I nanomateriali a base di grafene (graphene-based nanomaterials-GBN) hanno un grande potenziale di applicazione in vari campi, grazie alle loro proprietà, ma sollevano preoccupazioni per i possibili effetti nocivi. Questo studio valuta la tossicità del grafene a pochi strati (few-layer graphene-FLG) su cellule bronchiali umane. Le cellule sono state esposte a diverse concentrazioni (2, 10 e 40 µg/ml) di FLG per 24 ore. I risultati suggeriscono che l'esposizione a dosi superiori a 10 µg/ml di FLG può indurre citotossicità, in termini di apoptosi e danno alla membrana cellulare, e danno (sia di tipo diretto che ossidativo) al DNA contribuendo alla comprensione dei potenziali effetti dell'esposizione a nanomateriali a base di grafene.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Fresegna AM, Ciervo A, Ursini CL, Maiello R, Tombolini F, Del Frate V, Gentile M, Cavallo D. Preliminary Study to investigate possible cyto-genotoxic and oxidative effects of few-layer graphene in human bronchial cells. *Int J Mol Sci.* 2024 Dec 17;25(24):13515 (1-13).

DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms252413515>

RESPIRATORY DISEASES WITH HIGH OCCUPATIONAL FRACTION IN ITALY: RESULTS FROM THE ITALIAN HOSPITAL DISCHARGE REGISTRY (2010 – 2021)

Ferrante P.

SUMMARY

Objectives: Occupational respiratory diseases represent a major public health concern worldwide. This study analyses the hospitalization costs and characteristics of malignant mesothelioma (MM), sinonasal cancer (SNC), pneumoconiosis (PN), and hypersensitivity pneumonitis (HP). **Study Design:** This retrospective, population-based study examines Italian hospitalizations for MM, SNC, PN, and HP within 2010 – 2021. The primary outcomes were the number of hospitalizations, length of stay, and associated cost. **Results:** Though the Italian population is rapidly aging, the annual number and rate of hospitalizations declined by 35% over the study period. SNC hospitalizations aligned with the overall trend, PN and MM experienced faster declines, whereas HP admissions remained steady. MM emerged as the most resource-intensive (EUR 25 million yearly, with 86% attributable to occupation), followed by PN (EUR 10 million, entirely occupational), SNC (EUR 5 million, with EUR 650,000 occupational), and HP (EUR 2 million, with EUR 370,000 occupational). The SNC admissions were the shortest (6.5 days) and least expensive (EUR 3647). In contrast, MM, PN, and HP had a mean length of stay exceeding 10 days, with admission costs averaging EUR 4700 for MM and EUR 4000 for PN and HP. The median age was the highest for PN (78 years) and MM (71 years), while SNC and HP patients had a median age of approximately 65 years. **Conclusions:** Consistent with their anticipated benefits, Italian workplace health regulations over the last three decades, are associated with significant reductions in the hospitalization burden and an increased median age at discharge for MM and PN. In contrast, fewer conclusions can be drawn for SNC and HP due to their lower occupational fractions (10 – 20%). This finding suggests adding an occupational exposure flag in hospital records for acknowledged occupational diseases. This study provides the first estimate of the occupational fraction of hospitalization costs in Italy.

BREVE SINTESI

Lo studio analizza i ricoveri ospedalieri in Italia (2010 - 2021) per quattro malattie professionali: mesotelioma (MM), cancro dei seni nasali (SNC), pneumoconiosi (PN) e polmonite da ipersensibilità (HP). I ricoveri totali sono diminuiti del 35%, con PN e MM in calo più rapido, SNC in linea col trend e HP stabile. MM è il più costoso (25 M€/anno, 21,6 occupazionali), seguito da PN (10 milioni, tutti occupazionali), SNC (5 milioni, 650mila occupazionali) e HP (2 milioni, 370mila occupazionali).

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Ferrante, P. Respiratory diseases with high occupational fraction in Italy: results from the Italian hospital discharge registry (2010 – 2021). *Healthcare*. 2024;12,2565.

DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare12242565>

ROLE OF TURNOVER, DOWNSIZING, OVERTIME AND NIGHT SHIFTS ON WORKPLACE VIOLENCE AGAINST HEALTHCARE WORKERS: A SEVEN-YEAR ECOLOGICAL STUDY

Giusti EM, Veronesi G, Forest H, Ghelli M, Persechino B, Borchini R, Magnavita N, Ferrario MM.

SUMMARY

About one-third of workers identify organisational factors as contributors to workplace violence (WPV). We assessed whether objectively measured ward-level indicators of turnover, downsizing, overtime, and night shifts are associated with the occurrence of WPV and whether these associations vary by ward type.

We conducted an ecological study at a university hospital in northern Italy from 2016 to 2022, using wards as statistical unit (average: 230 wards per year). Active surveillance of WPV was based on an in-hospital incident reporting procedure, updated in November 2021 based on Health Regional Administration guidelines. Individual-level administrative data were used to compute ward-level yearly indicators of turnover, downsizing, overtime and night shifts per active worker. A total of 337 WPV episodes occurred in the 1381 ward-year observations. The WPV rates per 100 active workers per year increased from 1.40 during 2016–2020 to 3.48 in 2022. Higher turnover and downsizing were associated with a greater occurrence of WPV across all wards; these associations were consistent across the study periods. In wards with night shift scheduling, turnover, downsizing and the mean number of night shifts were associated with WPV. The association between night shifts and WPV was greater in psychiatric wards, whereas the role of downsizing was greater in EDs and the role of turnover was greater in the other wards.

BREVE SINTESI

Abbiamo condotto uno studio sui fattori organizzativi come contribuenti alla violenza sul lavoro (WPV) presso un ospedale universitario del nord Italia dal 2016 al 2022. La sorveglianza attiva della WPV si basava su una procedura di incident reporting in ospedale. Sono state utilizzate le variabili sociodemografiche, il turnover, riduzione del personale, straordinari e turni di notte per lavoratore attivo. In totale, si sono verificati 337 episodi di WPV. Una riduzione del personale e un turnover più elevati sono stati associati a una maggiore incidenza di WPV in tutti i reparti anche quelli con turni notturni. L'associazione tra turni di notte e WPV è stata maggiore nei reparti psichiatrici, la riduzione del personale ha impattato nei PS e il turnover negli altri reparti.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Giusti EM, Veronesi G, Forest H, Ghelli M, Persechino B, Borchini R, Magnavita N, Ferrario MM. Role of turnover, downsizing, overtime and night shifts on workplace violence against healthcare workers: a seven-year ecological study. *BMC Public Health*. 2024 Dec 4;24(1):3371.

DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-024-20898-8>

SIX YEARS OF SPREADING BLSD SKILLS IN SCHOOLS: EMPOWERING TEACHERS AS TRAINERS

Calicchia S, Capanna S, De Rosa M, Papaleo B, Pera A.

SUMMARY

To increase the population's ability to handle emergencies, teachers could be ideal multipliers, but Basic Life Support and Defibrillation (BLSD) skills are not part of their academic curricula. This study investigates innovative training methods and strategies to motivate teachers in delivering BLSD education.

In its first year, the project implemented an in-service teacher training program at a middle school in central

Italy. Student skills, taught by either teachers or certified instructors, were assessed immediately after training and six months later through hands-on CPR simulations. The initiative expanded over five years to three additional schools, training 5,661 students, with researchers monitoring and supporting teachers in the classroom to address challenges.

Results revealed that students trained by teachers showed comparable BLSD skills to those trained by instructors, though abilities diminished after six months. Teachers, initially hesitant, gained confidence and effectively conducted training. Key sustainability factors included regular retraining, free and updated materials, support from internal coordinators and flexible course scheduling.

The study underscores the potential of trained teachers as multipliers of BLSD knowledge. Standardized and ongoing teacher training is essential, while flexibility in course delivery meets school-specific needs. Future research should explore strategies for scaling chain training across larger regions, addressing organizational and motivational challenges to ensure long-term sustainability.



BREVE SINTESI

Per aumentare la percentuale di popolazione in grado di intervenire in caso di arresto cardiaco i docenti rappresentano dei moltiplicatori ideali. Tuttavia, necessitano di formazione specifica, poiché i loro curricula accademici non includono competenze in Basic Life Support and Defibrillation (BLSD). In quattro scuole della Provincia di Roma è stato avviato un programma che ha formato 51 docenti e, a cascata, 5.661 studenti in sei anni. Attraverso una valutazione di efficacia, lo studio ha confermato la centralità del ruolo degli insegnanti nel trasferire le manovre ai ragazzi. L'osservazione sul campo ha, inoltre, permesso di fare luce su alcuni fattori che facilitano la sostenibilità di tali programmi: supportare i docenti attraverso aggiornamenti regolari, fornire loro materiali didattici aggiornati, favorire la loro creatività e garantire la flessibilità di tempo nell'erogazione dei corsi.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Calicchia S, Capanna S, De Rosa M, Papaleo B, Pera A. Six years of spreading BLSD skills in schools: empowering teachers as trainers. *Front Public Health*. 2024 Oct 15;12:1454603.

DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1454603>

SOLINA: AN EXAMPLE OF ANCIENT WHEAT SUITABLE FOR THE PROTECTION OF AGROBIODIVERSITY AND AGRICULTURAL WORKERS' HEALTH

Masciarelli E, Di Luigi M, De Flaviis R, Beni C, Di Santo M, Silveri D, De Amicis F, Menna O, Casorri L.

SUMMARY

Solina is an ancient common wheat cultivated in Abruzzo since the 16th century. It is a variety of wheat typical of mountain and marginal areas with peculiar organoleptic and nutritional characteristics. In this review, a collection of experimental and empirical data on its agronomic, environmental, historical, gastronomic and cultural characteristics was carried out to propose its possible use in sustainable agriculture. The observed data suggest that Solina represents an ancient wheat variety that could be used as an alternative to modern wheat, following the European Directive 128/2009 on the sustainable use of pesticides. The natural resistance of this ancient wheat to the typical climatic conditions of the territory in which it grows allows not to use chemical fertilizers and pesticides. Therefore, Solina has all the characteristics to respond to consumer demands, pay greater attention to the environmental protection, to preserve biodiversity, and safeguard the health of farm workers.

BREVE SINTESI

La Solina è un antico grano tenero coltivato in Abruzzo fin dal XVI secolo, tipica delle zone montane e marginali. In questa rassegna è stata effettuata una raccolta di dati sperimentali ed empirici sulle sue caratteristiche agronomiche, ambientali, storiche, gastronomiche e culturali per proporre un possibile utilizzo in agricoltura sostenibile. I dati osservati suggeriscono che la Solina rappresenta una varietà di grano antico che consente di non utilizzare fertilizzanti e pesticidi chimici e potrebbe essere coltivata in alternativa al grano moderno, seguendo la Direttiva europea 128/2009 sull'uso sostenibile dei fitofarmaci. La Solina risponde quindi alle richieste di tutela dell'ambiente, conservazione della biodiversità e salvaguardia della salute dei lavoratori agricoli.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Masciarelli E, Di Luigi M, De Flaviis R, Beni C, Di Santo M, Silveri D, De Amicis F, Menna O, Casorri L. Solina: an example of ancient wheat suitable for the protection of agrobiodiversity and agricultural workers' health. *Agronomy*. 2024;14(12):2821-2836.

DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy14122821>

THE IMPACT OF SPORTS TRAINING ON THE SPINAL CORD INJURY INDIVIDUAL'S BALANCE

Chieffo C, Chini G, Varrecchia T, Gennarelli I, Silveti A, Molinaro V, Poni I, Mariotti A, Tiberti S, Tamburro A, Calabrese I, Felici S, Bartoli M, Gigli L, Minella R, Lucia B, Toscano A, Ranavolo A.

SUMMARY

Spinal cord injury (SCI) causes major challenges to mobility and daily life activities and maintaining balance becomes a crucial issue. Individuals with SCI often need to adopt new strategies to manage balance with minimal discomfort. Sports and physical activities have become one of the most popular rehabilitation methods for people with SCI. The assessment of balance improvement currently relies on subjective evaluation scales, and this study aims to quantitatively assess the efficacy of sports on the balance strategies of people with SCI. Twenty-two SCI people remained seated still for 30 s, with their eyes open and closed, and we recorded trunk kinematics with an optoelectronic system before and after a three-months sports program. We also computed trunk total sway length, mean velocity, and sway density curve. Statistical analyses were performed to compare SCI people before and after the rehabilitation program and to investigate any correlations between the trunk balance parameters and the clinical scales. The results demonstrate improvements in static balance, with significant reductions in sway length and mean velocity. In conclusion, our findings confirm the potential of sports to enhance balance in SCI individuals and suggest that integrating structured sports programs into rehabilitation can improve stability and postural control.

BREVE SINTESI

La lesione al midollo spinale (SCI) pone grandi difficoltà alla mobilità e alle attività della vita quotidiana e il mantenimento dell'equilibrio diventa un problema cruciale. Lo sport e le attività fisiche sono diventati uno dei metodi di riabilitazione più popolari per le persone con SCI. La valutazione del miglioramento dell'equilibrio si basa attualmente su scale di valutazione soggettive, mentre questo studio mira a valutare quantitativamente l'efficacia dello sport sulle strategie di equilibrio delle persone con SCI. Ventidue persone SCI sono rimaste sedute per 30 s, con gli occhi aperti e chiusi, e abbiamo registrato la cinematica del tronco con un sistema optoelettronico prima e dopo un programma sportivo di tre mesi. Abbiamo calcolato la lunghezza totale dell'oscillazione del tronco, la velocità media e la curva di densità dell'oscillazione. I nostri risultati confermano il potenziale dello sport per migliorare l'equilibrio nelle persone SCI e suggeriscono che l'integrazione di programmi sportivi nella riabilitazione può migliorare la stabilità e il controllo posturale.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Chieffo C, Chini G, Varrecchia T, Gennarelli I, Silveti A, Molinaro V, Poni I, Mariotti A, Tiberti S, Tamburro A, Calabrese I, Felici S, Bartoli M, Gigli L, Minella R, Lucia B, Toscano A, Ranavolo A. The impact of sports training on the spinal cord injury individual's balance. *Sensors*. 2024;24:7808.

DOI: <https://doi.org/10.3390/s24237808>

THE SUSPENSION OF MORALITY IN ORGANISATIONS: CONCEPTUALISING ORGANISATIONAL MORAL DISENGAGEMENT AND TESTING ITS ROLE IN RELATION TO UNETHICAL BEHAVIOURS AND SILENCE

Fida R, Skovgaard-Smith I, Barbaranelli C, Paciello M, Searle R, Marzocchi I, Ronchetti M.

SUMMARY

While considerable attention has been devoted to understanding how individual characteristics influence unethical actions, far less research has examined the role of social and organisational processes. We introduce the concept of *organisational* moral disengagement (OrgMD), drawing on Bandura's moral agency theory, to explain how unethicality may be fostered in organisations. OrgMD is a multilevel construct, capturing perceptions of the mechanisms through which morality can be suspended in an organisation allowing unethical practices to flourish. Using four empirical studies, we validated OrgMD at both individual and organisational levels. The first three studies were conducted at individual level (Study 1: two waves, 301 workers; Study 2: two waves, 297 workers; Study 3: 297 workers), while the fourth adopted a multilevel design (3,050 workers nested in 113 organisations). OrgMD, although highly correlated with personal moral disengagement, emerges as a distinct construct that operates both at individual and organisational levels. We show that when members perceive their organisation to be morally disengaged, they are more likely to engage in unethical pro-organisational behaviour and silence. The concept of OrgMD advances understanding of the social processes through which unethical organisational activities can be normalised as acceptable in organisations.

BREVE SINTESI

Viene illustrato il costrutto del disimpegno morale organizzativo (OrgMD), che contribuisce a comprendere i meccanismi attraverso i quali la moralità può essere sospesa in un'organizzazione consentendo il fiorire di pratiche non etiche. Utilizzando quattro studi empirici, è stato convalidato l'OrgMD sia a livello individuale che organizzativo. I dati evidenziano che quando i lavoratori percepiscono la loro organizzazione come moralmente disimpegnata, è più probabile che effettuino comportamenti non etici.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Fida R, Skovgaard-Smith I, Barbaranelli C, Paciello M, Searle R, Marzocchi I, Ronchetti M. The suspension of morality in organisations: conceptualising organisational moral disengagement and testing its role in relation to unethical behaviours and silence. *Hum Relat.* 2024.

DOI: <https://doi.org/10.1177/00187267241300866>

THE USE OF WEARABLE SYSTEMS FOR ASSESSING WORK-RELATED RISKS RELATED TO THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM – A SYSTEMATIC REVIEW

Motta F, Varrecchia T, Chini G, Ranavolo A, Galli M.

SUMMARY

Work-related musculoskeletal disorders (WRMSDs) are a leading cause of chronic conditions among working-age adults. Preventing these disorders is crucial to reducing their impact, and quantitative analysis through sensors can help identify their causes and guide ergonomic solutions.

This systematic review aims to compile research from 2000 to 2023 published in English that examines workers' movements during tasks using wearable sensor systems that are applicable in workplace settings. The goal is to identify the job sectors that have been studied and highlight tasks lacking ergonomic risk research. A total of 111 papers were selected through a screening process across three databases, assessed using the McMaster risk of bias tool. The studies span various job sectors and report on the use of different technologies for data collection and study population sizes. The review identifies existing research on WRMSD risks utilizing wearable systems in different job sectors, drawing attention to under-researched areas that warrant further study. It serves as a foundation for future research aimed at understanding the causes of WRMSDs and developing solutions supported by wearable technologies to mitigate these risks.

BREVE SINTESI

I disturbi muscoloscheletrici legati all'attività lavorativa (WRMSD) sono una delle principali cause di patologie croniche tra gli adulti in età lavorativa. La prevenzione di questi disturbi è fondamentale per ridurre l'impatto e l'analisi quantitativa attraverso i sensori può aiutare a identificarne le cause e a guidare le soluzioni ergonomiche. L'obiettivo di questa revisione sistematica è quello di identificare i settori lavorativi che sono stati studiati utilizzando sistemi di sensori indossabili applicabili sul posto di lavoro e di evidenziare le mansioni che non sono state oggetto di ricerca sui rischi ergonomici. Sono stati selezionati 111 lavori, pubblicati dal 2000 al 2023, attraverso un processo di screening su tre database. Gli studi coprono vari settori lavorativi e riportano l'uso di diverse tecnologie per la raccolta dei dati e le dimensioni della popolazione di studio. La revisione identifica la ricerca esistente sui rischi di WRMSD utilizzando sistemi indossabili in diversi settori lavorativi, richiamando l'attenzione su aree poco studiate che meritano ulteriori approfondimenti ed evidenzia la possibilità di sviluppare soluzioni supportate dalle tecnologie indossabili per mitigare questi rischi.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Motta F, Varrecchia T, Chini G, Ranavolo A, Galli M. The use of wearable systems for assessing work-related risks related to the musculoskeletal system - a systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2024;21:1567.

DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph21121567>

ZEIN-BASED NANOSTRUCTURED COATINGS: A GREEN APPROACH TO ENHANCE VIRUCIDAL EFFICACY OF PROTECTIVE FACE MASKS

Recupido F, Ricchi F, Lama GC, Soriente A, Raucci MG, Buonocore GG, Cermelli C, Marchesi I, Paduano S, Bargellini A, Mansi A, Verdolotti L.

SUMMARY

Face masks represent a valuable tool to prevent the spreading of airborne viruses; however, they show poor comfort and scarce antiviral efficacy. Zein-based coatings are herein exploited to enhance antiviral performance.

The antiviral efficacy is tested in vitro against four viruses (Human Coronavirus OC43, Herpes Simplex Virus type 1, Human Adenovirus type 5, and MPox Virus). Zein/Zein LA antiviral activity seems to be linked to its positive surface charge that enables to form electrostatic interactions with negatively charged-viruses, resulting in the highest activity (reduction > 2 Log) on Human Coronavirus OC43 and Herpes Simplex Virus type 1, with efficacy comparable or higher than that of copper/copper oxide-based-coatings. No significant activity is observed against Human Adenovirus type 5 and MPox Virus, due to their high resistance to inactivating treatments. Zein-based systems are not cytotoxic and their water vapor permeability is reduced of 26 % compared to that of not-coated systems. These promising results offer interesting insights into design of antiviral and sustainable coatings for personal protective equipment.

BREVE SINTESI

Le mascherine chirurgiche sono uno strumento per prevenire la diffusione dei virus trasmessi per via aerea ma hanno scarsa efficacia virucida. La zeina è una proteina appartenente al gruppo delle prolammine, contenuta nei semi dei cereali e in particolare nel mais.

L'attività virucida della zeina è stata testata in vitro nei confronti di quattro virus (Coronavirus umano OC43, *Herpes simplex* Virus di tipo 1, Adenovirus umano di tipo 5 e MPox Virus) utilizzando un test biologico su colture cellulari.

L'attività più elevata (riduzione > 2 Log) è stata osservata nei confronti del Coronavirus umano OC43 e l'*Herpes Simplex* Virus di tipo 1. Non è stata rilevata alcuna attività significativa verso l'Adenovirus umano di tipo 5 e il virus MpoX.

Il meccanismo d'azione alla base dell'attività antivirale della zeina risulterebbe essere l'interazione tra la carica positiva della proteina e i virus con carica superficiale negativa. I sistemi a base di zeina non sono citotossici e la loro permeabilità al vapore acqueo è ridotta del 26% rispetto a quella dei sistemi non rivestiti. Questi risultati promettenti offrono spunti per la progettazione di DPI più efficaci e allo stesso tempo sostenibili per l'ambiente.

CITAZIONE BIBLIOGRAFICA

Recupido F, Ricchi F, Lama GC, Soriente A, Raucci MG, Buonocore GG, Cermelli C, Marchesi I, Paduano S, Bargellini A, Mansi A, Verdolotti L. Zein-based nanostructured coatings: a green approach to enhance virucidal efficacy of protective face masks. *Int J Biol Macromol.* 2024;290(2025):138830-930.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.138830>



Inail

Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale
Via Fontana Candida 1, 00078 Monte Porzio Catone (RM)

www.inail.it