

**ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ**

International Workshop

**Perspectives in Global Environmental Health/  
Perspectivas en Salud Ambiental Global**

Istituto Superiore di Sanità  
Rome, October 21, 2015

**Bilingual edition (English/Spanish)  
Edición bilingüe (Inglés/Español)**

**ABSTRACT BOOK/RESÚMENES**

Edited by/Editado por  
Daniela Marsili and Pietro Comba

*Istituto Superiore di Sanità, Rome, Italy*

ISSN 0393-5620  
**ISTISAN Congressi**  
**15/C5**

**International Workshop. Perspectives in Global Environmental Health. Istituto Superiore di Sanità. Rome, October 21, 2015. Abstract book. Bilingual edition (English/Spanish).**

Edited by Daniela Marsili and Pietro Comba. 2015, iv, 51 p. ISTISAN Congressi 15/C5

The Workshop is organized by Istituto Superiore di Sanità (ISS), Collegium Ramazzini and the WHO Collaborating Centre for Environmental Health in Contaminated Sites. It aims to address environmental health issues, and emerging and re-emerging issues in occupational health, integrating knowledge and expertise of scientists from different countries, for discussing perspectives in a global approach. This abstracts book is published in English and Spanish in order to favor its wide diffusion in different countries to support scientific cooperation.

*Keywords:* Global Environmental Health, Silica, Asbestos, Air pollution, International Cooperation.

**Workshop Internacional. Perspectivas en Salud Ambiental Global. Istituto Superiore di Sanità. Roma, 21 de Octubre, 2015. Resúmenes. Edición bilingüe (Inglés/Español).**

Editado por Daniela Marsili y Pietro Comba. 2015, iv, 51 p. ISTISAN Congressi 15/C5

El Workshop ha sido organizado por el Istituto Superiore di Sanità (ISS), el Collegium Ramazzini y el *WHO Collaborating Centre for Environmental Health in Contaminated Sites*. El Workshop tiene el objetivo de abordar temas de salud ambiental, y los problemas emergentes y reemergentes de salud ocupacional, integrando conocimientos y experiencias de científicos de diferentes países para analizar las perspectivas dentro de un enfoque global. Este volumen se publica en Inglés y Español con el fin de favorecer su amplia difusión en varios países en apoyo de las actividades de cooperación científica.

*Palabras clave:* Salud Ambiental Global, Sílice, Asbesto, Contaminación atmosférica, Cooperación Internacional.

**Workshop Internazionale. Prospettive in Salute Ambientale Globale. Istituto Superiore di Sanità. Roma, 21 ottobre 2015. Riassunti. Edizione bilingue (inglese/spagnolo).**

A cura di Daniela Marsili e Pietro Comba. 2015, iv, 51 p. ISTISAN Congressi 15/C5

Il Workshop è organizzato dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS), dal Collegium Ramazzini e dal *WHO Collaborating Centre for Environmental Health in Contaminated Sites*. Il Workshop ha lo scopo di affrontare tematiche di salute ambientale, e le questioni emergenti e riemergenti di salute occupazionale, integrando conoscenze e competenze di esperti di diversi paesi, per discutere le prospettive in un approccio globale. Questo volume è pubblicato in inglese e spagnolo al fine di favorire la sua ampia diffusione in diversi Paesi a sostegno di attività di cooperazione scientifica.

*Parole chiave:* Salute Ambientale Globale, Silice, Amianto, Inquinamento atmosferico, Cooperazione Internazionale.

We warmly thank Daniele Savelli and Massimo Corbo for their valuable contribution to the realization of this volume, and to the realization of the Conference itself, through contacts with Authors, collection of documents, graphics and organizational aspects.

*Scientific Committee:* Pietro Comba, Daniela Marsili

For information on this document, please write to: [daniela.marsili@iss.it](mailto:daniela.marsili@iss.it)

This Report is available online on the web site of this Institute: [www.iss.it](http://www.iss.it)

Citare questo documento come segue:

Marsili D, Comba P (Ed.). International workshop. Perspectives in Global Environmental Health/ Perspectivas en Salud Ambiental Global. Bilingual Edition. *Istituto Superiore di Sanità. Rome, October 21, 2015*. Abstract book/Resúmenes. Roma: Istituto Superiore Di Sanità, 2015 (ISTISAN Congressi 15/C5).

---

Legale rappresentante dell'Istituto Superiore di Sanità: *Gualtiero Ricciardi*  
Registro della Stampa - Tribunale di Roma n. 119 del 16/5/2014 (cartaceo) e n. 120 del 16/5/2014 (online)  
Direttore Responsabile della serie: *Paola De Castro*  
Redazione: *Paola De Castro, Egiziana Colletta e Patrizia Mochi*  
La responsabilità dei dati scientifici e tecnici è dei singoli autori, che dichiarano di non avere conflitti di interesse.

© *Istituto Superiore di Sanità 2015*  
Viale Regina Elena, 299 – 00161 Roma



## TABLE OF CONTENTS/ÍNDICE

<b>Programme</b> .....	iii
<b>PART 1. ENGLISH VERSION</b> .....	1
<b>Foreword</b> .....	3
<b>First session</b>	
Environmental health in urban areas .....	5
<b>Second session</b>	
Emerging and re-emerging issues in occupational health .....	13
<b>Third session</b>	
Global Environmental Health .....	21
<b>PARTE 2. VERSIÓN EN ESPAÑOL</b> .....	25
<b>Premisa</b> .....	27
<b>Primera sesión</b>	
La salud ambiental en zonas urbanas .....	29
<b>Segunda sesión</b>	
Temas emergentes y re-emergentes de salud ocupacional .....	37
<b>Tercera sesión</b>	
Salud Ambiental Global .....	45
<b>Author Index/Índice de los Autores</b> .....	51



## PROGRAMME

9.00 Registration

9.30 Introductory address

**Loredana Musmeci, Massimo Crespi, Ivano Iavarone**

10.00 **First session**

### **ENVIRONMENTAL HEALTH IN URBAN AREAS**

*Chair: Morando Soffritti*

*Carcinogenicity of chemical agents present in urban air*

**Fiorella Belpoggi**

*Air pollution in urban areas and cancer risks*

**Francesco Forastiere**

*Impact of air pollution on respiratory and cardiovascular diseases*

**Giulia Cesaroni**

11.30 Discussion

12.15 Lecture: *Promoting carcinogenic effects of 50Hz extremely low frequency magnetic fields*

**Morando Soffritti**

12.45 Light lunch

13.30 **Second session**

### **EMERGING AND RE-EMERGING ISSUES IN OCCUPATION HEALTH**

*Chair: Pier Giorgio Natali*

*Prevention of silicosis in Southern Africa*

**Rodney Ehrlich**

*Prevention of silicosis and asbestos-related disease in Bolivia: the role of international cooperation*

**Reyna Paredes**

*Prevention of asbestos-related disease in low-income countries*

**Pietro Comba**

*Asbestos contamination in feldspar extraction sites: a failure of prevention?*  
**Fulvio Cavariani**

*Fostering safety of health care workers: a global approach*  
**Melissa McDiarmid**

15.30 Discussion

16.00 **Third session**  
**GLOBAL ENVIRONMENTAL HEALTH**

*Chair: Susanna Conti*

*Exposure assessment to pesticides and metals in sensitive populations in Ecuador*  
**Raúl Harari**

*Global Environmental Health*  
**Daniela Marsili**

17.00 Conclusions  
**Pietro Comba**

**Part 1**  
**English version**





## FOREWORD

Global and local commitment for public health concerning the health impacts of environmental risks on communities worldwide in their living and working environments, points out increasing concerns based on awareness of the extent and severity of these problems.

The Workshop “Perspectives in Global Environmental Health” organized by Istituto Superiore di Sanità with Collegium Ramazzini and with the WHO Collaborating Centre for Environmental Health in Contaminated Sites aims to foster a well-positioned network of institutions and experts from different countries, to share commitment in these fields. It also purposes to point out a global approach to discuss perspectives in environmental health research, training and literacy aimed at improving environmental quality and health promotion.

Environmental health issues presented in this Workshop are currently affecting various countries in the world. Air pollution in urban areas and related health impact is a global scale concern because megacities and cities inhabited by various millions of people both in the most industrialized countries and in the low-income countries are in rapid growth. Cancer and cardio-respiratory diseases burden associated with air pollution are of special concern both in adults and in children.

Global Environmental Health issues are also related to the impact of chemicals used in industrial (mining and manufacturing) and agricultural processes and practices diffused in many countries and affecting communities involuntary exposed in living and working environments.

Most of the environmental health issues are related to hazardous exposures to agents classified as carcinogens or probable/possible carcinogens for humans by the International Agency for Research on Cancer (IARC) in the last decades.

Other issues are related to hazardous exposures to agents associated with a wide range of adverse health effects.

Many of the environmental health issues have to be considered as public health concerns where prevention policy and multi-sectorial interventions have to be strictly linked.

Global Environmental Health research points out an opportunity for scientific cooperation by experts from different countries joining common commitment to address health and social inequities related to inequalities in environmental risks and hazardous exposures distribution affecting in particular the most vulnerable population worldwide.

*Daniela Marsili and Pietro Comba*

*Prof. Massimo Crespi left us on September 28th. Massimo, among else, conceived three years ago the annual ISS - Collegium Ramazzini Event organized in Rome the day before the start of the Ramazzini Days in Carpi, in order to promote exchange of information, scientific collaboration and networking between Collegium Ramazzini Fellows and ISS researchers. We will remember his commitment to scientific research, pursuit of equity, intellectual curiosity and elegance.*

**First session**  
**Environmental health in urban areas**

*Chair*  
Morando Sofritti



## **CARCINOGENICITY OF CHEMICAL AGENTS PRESENT IN URBAN AIR**

Fiorella Belpoggi

*Cesare Maltoni Cancer Research Center, Ramazzini Institute, Bologna, Italy*

The specialized cancer agency of the WHO, the International Agency for Research on Cancer (IARC), classified outdoor air pollution as carcinogenic to humans (Group 1) and concluded there is sufficient evidence that exposure to outdoor air pollution causes lung cancer. A positive association with increased risk of bladder cancer was noted. Particulate matter, a major component of outdoor air pollution, was evaluated separately and likewise classified as Group 1 carcinogens.

Atmospheric pollution, especially in industrialized countries, is a major public health concern. Recent data indicate that in 2010, 223,000 deaths from lung cancer worldwide resulted from air pollution. Atmospheric pollution is thought to be our main environmental risk factor and is the eighth cause of death in Europe. Fine particulate matter in the urban environment is reported to cause about 100,000 deaths per year and each 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  elevation in PM<sub>2.5</sub> correlates with roughly 8% more lung cancer mortality. This presentation aims to draw people's attention to longer available and more recent data regarding health risks (especially carcinogenic) from exposure to atmospheric pollutants; it also proposes measures for possible intervention.

Over more than two decades the Ramazzini Institute research project has conducted 51 experimental assays, studied 42 different compounds, and used over 20,000 laboratory rats and mice. All experiments complied with international Good Laboratory Practices and the results can be used toward new technological decision-making and updating of legislation. The project has shown, for the first time, that: 1) all currently used fuels, including biofuels, cause tumors in experimental animals; 2) benzene is a multipotent carcinogen; 3) misnamed "green" MTBE, used since the 1990s to replace lead as a gasoline octane optimizer, produces lymphomas and leukemias in female rats, and also testicular tumors; 4) other oxygenates currently considered potential alternatives to MTBE, including methanol and ethanol, prove to be carcinogenic. These results challenge us to produce new fossil fuels containing fewer toxic substances or at least a lower concentration than presently.

This massive, urgent air pollution issue demands we promote various changes: a shift of mentality, compatible with sustainable development, freeing us from certain consumer myths (especially the car as a status symbol) and gradually reducing autolocomotion.

The main innovatory goals to lessen the impact of technology on health are: 1) producing less pollutant fuels; 2) devising more efficient engines (including hybrids) to cut emissions; 3) combustion product abatement systems, and monitoring electric car passenger exposure to electromagnetic fields.

## AIR POLLUTION IN URBAN AREAS AND LUNG CANCER RISK

Francesco Forastiere

*Department of Epidemiology, Lazio Regional Health Service, Rome, Italy*

Air pollution has always been an attractive explanation for the 10-40% increase in lung cancer mortality observed in urban versus rural areas in early studies, but confounding from smoking and other factors has been a great limitation in interpreting geographical comparisons. Several attempts have been made to specifically evaluate the role of air pollution on lung cancer aetiology during the 1960s and 1970s. In 1976, in a review for the International Agency for Research on Cancer (IARC), Higgins (1976) concluded that the studies available “provide support for the view that air pollution is a factor in this disease. But the effect of pollution cannot be large. It is likely to be a small fraction (possibly a tenth) of the effect of cigarette smoking.”

Since then several epidemiological studies addressed the issue with analytical methods. In particular, the two large American cohort studies on air pollution (the Six Cities Study and the American Cancer Society (ACS) study) found a strong association between Particulate Matter (PM) concentrations and cardiorespiratory mortality as well as with lung cancer, even though important individual confounders like smoking and occupational exposures were controlled for.

European data on the link between air pollution and lung cancer came somewhat later, in particular with the recent ESCAPE (European Study of Cohorts for Air Pollution Effects) report, and they had the great advantage of providing information on confounders and exposures at individual rather than at community levels. When interpreting the findings regarding the impact of air pollution on the general population, it should be noted that the greatest exposures to vehicular fuels and exhausts occur occupationally. Several studies have indicated that diesel exhaust contributes to the human lung cancer burden. There are several studies showing that professional drivers in large cities, particularly bus and taxi drivers, experience an increased risk of lung cancer.

Research into the mechanisms linking PM and lung cancer had a large progress. *In vitro* studies suggest that particles impact genotoxicity as well as cell proliferation via their ability to generate reactive oxygen and nitrogen species. This may happen because of the physicochemical characteristics of the particle surface, or due to their ability to stimulate cellular oxidant generation via various mechanisms, including an inflammatory response. In 2013, the IARC working Group concluded that air pollution, in particular particulate matter, is carcinogen for humans (Group 1). This statement has several implications for regulatory agencies in the future. Although the relative risks associated with complex, long-term exposures are relatively small, a large fraction of the population is exposed and the overall impact is not negligible.

## IMPACT OF AIR POLLUTION ON RESPIRATORY AND CARDIOVASCULAR DISEASES

Giulia Cesaroni

*Department of Epidemiology, Lazio Regional Health Service, Rome, Italy*

In the last decade, several cohort studies showed that long-term exposure to air pollution is associated with an increased risk in mortality, in particular from cardiovascular and respiratory diseases. There are several possible mechanisms through which exposure to air pollution can affect the cardiorespiratory system, including systemic inflammation, systemic oxidative stress, accelerated progression and exacerbation of COPD, increased respiratory symptoms, reduced lung function, thrombosis and coagulation, changes in blood pressure, progression of atherosclerosis, and reduced heart rate variability. The pathways implicated provide plausible biological mechanisms based on repeated exacerbations of both respiratory and cardiovascular risk factors potentially leading to long term progression of lung and coronary artery disease.

In Europe, the recent ESCAPE study (European Study of Cohorts for Air Pollution Effects), which involved 25 partners from all over Europe, and used several cohorts with a large set of possible confounders, provided evidence of association between air pollution exposure and several health outcomes over all phases of life. A 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  increase in concentration of PM<sub>2.5</sub> during pregnancy was associated with an 18% increased risk of low birthweight at term. The study found an association between air pollution exposure and reduced lung function in children, respiratory infections in early childhood, increased incidence of acute coronary events and stroke, increased systolic and diastolic BP in non-medicated participants, and increased risk in non-accidental mortality.

In Rome, per 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  increase in concentration of NO<sub>2</sub>, we found a 3% higher risk in non-accidental mortality, a 5% increased risk in mortality for ischaemic heart diseases, and a 3% higher risk in respiratory mortality. Per 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  increase in concentration of PM<sub>2.5</sub>, we found a 4% increased risk in non-accidental mortality, a 10% higher risk in IHD and a 3% increased risk in respiratory mortality.

Throughout the world, particulate air pollution is estimated to cause 3.1 million deaths a year and 22% of disability adjusted life years (DALY) due to ischaemic heart disease, ranking outdoor air pollution exposure to the 8<sup>th</sup> position of individual risk factors.

In 2005, more than 16 million of Italian residents were exposed to annual PM<sub>2.5</sub> levels above 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , we estimated 34,552 (CI 95% 20,608-43,215) annual premature deaths attributable to PM<sub>2.5</sub>. The largest impact was in Northern Italy, especially in the Po Valley ([www.viias.it](http://www.viias.it)).

## PROMOTING CARCINOGENIC EFFECTS OF 50HZ EXTREMELY LOW FREQUENCY MAGNETIC FIELDS

Morando Soffritti, Michela Padovani, Eva Tibaldi, Michela Lauriola, Laura Falcioni,  
Luciano Bua, Fiorella Belpoggi  
*Cesare Maltoni Cancer Research Center, Ramazzini Institute, Bologna, Italy*

From 1979 until now the results of copious epidemiological research carried out on children living in houses near electricity power lines and on occupationally-exposed workers have suggested there is a potential carcinogenic risk from electricity-generated electromagnetic fields. However, the epidemiological evidence was not considered sufficient to provide qualitative and quantitative data to be used as guidelines for action to safeguard public health. Hence the need for adequate experimental data, in particular studies of carcinogenicity in rodents reproducing human exposure situations as closely as possible.

Up to now, 5 long-term carcinogenicity bioassays on Extremely Low-Frequency Magnetic Fields (ELFMF) have been conducted in Canada, Japan and the United States, four on rats and one on mice. The studies performed in Canada and Japan cannot be considered adequate to expose the carcinogenicity of ELFMF, mainly due to the limited number of animals tested per exposure group and the limited observation period or, in one study, because of incomplete histopathological evaluation. The most comprehensive study to date on ELFMF as a potential carcinogen was conducted in the US by the National Toxicology Program (NTP). In this study, which was conducted following Good Laboratory Practices (GLP), groups of 100 Fischer 344 rats and 100 B6C3F1 mice of each sex were exposed to one of several magnetic field intensities: 2; 200; or 1,000 microtesla ( $\mu\text{T}$ ) continuously or 1,000  $\mu\text{T}$  intermittently. Exposure began when the animals were 6-7 weeks of age and after two years the animals still alive were sacrificed. There was no evidence of carcinogenicity in either experiment. In our opinion the plan and conduct of the NTP study display some limitations for the following reasons: 1) the number of animals per group in the NTP experiment seem to us insufficient to expose the effects of a low-potency carcinogen; 2) the limitation is aggravated by the fact that the experiments were truncated after 104 weeks when over 50% of the animals were still alive, thus not enabling them to reach the critical age for developing their neoplastic potential. Several more studies have been performed to evaluate the carcinogenic effects of *combined* exposure to ELFMF and to well-known chemical carcinogenic agents. Up to now, the results of these studies have shown weak and equivocal evidence of the ELFMF capacity to augment carcinogenic effects. This background motivated the Ramazzini Institute to embark on a project of life-span experimental studies on ELFMF designed to evaluate the carcinogenic potential of magnetic fields generated by electricity.

The objectives of the project were to: 1) assess the qualitative-quantitative carcinogenic effects of 50-Hz MF at various intensity levels using large experimental groups in order to increase the statistical power and cater better for evaluation of possible low-magnitude oncogenic effects; and 2) assess the capacity of 50Hz MF to boost the carcinogenic effects of low exposure to known carcinogenic agents: formaldehyde and  $\gamma$  radiation.



For these purposes we studied groups of male and female Sprague-Dawley rats exposed from prenatal life until natural death to 50Hz magnetic fields alone or in association with exposure to formaldehyde or  $\gamma$  radiation. The total number of animals included in the project was 6,491.

All the experiments proceeded smoothly and without any setbacks. On the basis of our experimental conditions we observed: 1) Exposure to 2, 20, 100, 1,000  $\mu$ T of 50Hz MF from fetal life until death (overall 5,029 rats) does not induce significant changes in the incidence of the various types of tumors compared to controls, both in male and female rats; 2) Compared to negative controls, concurrent exposure to low-dose formaldehyde (50 mg/l in drinking water) and 1000  $\mu$ T 50-Hz MF for the life-span (overall 805 rats) causes in males a significant increased incidence of malignant tumors ( $p < 0.01$ ); a significant increase in thyroid Ccell carcinomas ( $p < 0.01$ ) and lymphomas/leukemias ( $p < 0.05$ ); 3) Compared to negative controls, the exposure to a single dose of  $\gamma$ -radiation (0.1 Gy) at 6 weeks of age and to 1000  $\mu$ T of 50Hz MF (overall 657 rats) for all life causes a significant increased incidence of males bearing malignant tumors ( $p \leq 0.01$ ); a significant increased incidence in mammary cancer in males exposed to 20  $\mu$ T plus 0.1 Gy ( $p \leq 0.01$ ) and in females exposed to 1000  $\mu$ T plus 0.1 Gy ( $p \leq 0.01$ ); a significant increased incidence of malignant Schwannomas of the heart occurring in males exposed to 20 or 1000  $\mu$ T plus 0.1 Gy ( $p \leq 0.05$  and  $p \leq 0.01$  respectively); and a significant increased incidence of lymphomas/leukemias observed in males exposed to 1000  $\mu$ T plus 0.1 Gy ( $p \leq 0.05$ ).

The results of our studies show that exposure to ELFMF starting *in utero* and lasting for the whole lifespan, combined with low exposure to  $\gamma$  radiation or formaldehyde at a mature age, 1) may cause oncogenetic effects in male and female rats; and 2) our results on mammary cancers in males and females support the hypothesis reported in early epidemiological studies that exposure to ELFMF may be involved in the carcinogenic process of breast cancer in both women and men as well as in leukemia in adults.



**Second session**  
**Emerging and re-emerging issues**  
**in occupational health**

*Chair*  
Pier Giorgio Natali



## PREVENTION OF SILICOSIS IN SOUTHERN AFRICA

Rodney Ehrlich

*Centre for Environmental and Occupational Health Research, University of Cape Town, South Africa*

For the past 130 years, the South African gold-mining industry, with its large oscillating migrant workforce drawn from South Africa and surrounding countries, has been the predominant source of silicosis (and related tuberculosis) in the subcontinent. The risk appears to be much lower in the South African coal-mining industry, although it has been little studied, as have non-gold mining industries in countries such as Zimbabwe, Zambia, Namibia and Botswana.

In its initial attempts to control silicosis, the South African gold-mining industry relied on medical exclusion of miners with early indicators of disease. This practice lowered silicosis prevalence among working miners, but was relaxed in the 1970s. By the 1940s engineering controls of ventilation and wetting down has also succeeded in reducing dust concentrations to a level causative of “chronic” rather than more severe forms of silicosis, although many miners, particularly black miners doing the high dust jobs, continued to be diagnosed within 15 years of first exposure.

A long period of complacency followed, characterised by outdated dust measurement technology, averaging of dust concentrations for purposes of compensation levies rather than being directed to disease control, and guideline dust standards rather than a legislated, enforced Occupational Exposure Limit (OEL). The emergence of short course treatment for pulmonary tuberculosis, the primary complication of silicosis, added to complacency about silicosis. All this has changed in the past 15 years with the demonstration of silicosis prevalences of 20-30% among older, long service miners, the belated realisation that the gold-mining industry is an amplifier of tuberculosis in the subcontinent, published data indicating a significant proportion of respirable silica concentrations exceeding  $0.1 \text{ mg/m}^3$ , and unprecedented and well publicised lawsuits seeking to convert routine acts of omission into acts of negligence.

Faced with rising financial and social costs of silicosis, the South African gold-mining industry has committed itself to eliminate silicosis through targeting a voluntary silica OEL of  $0.05 \text{ mg/m}^3$  by 2024, a goal which will require a major shift in dust monitoring culture across the industry.

Mechanisation may appear increasingly economically attractive, although politically difficult in a society faced with high unemployment. Given the current contraction of the gold-mining industry, it is likely that intensified medical exclusion will reduce the prevalence of silicosis among working miners over the next decade, with the effect of reduced dust exposure being apparent only thereafter. The large burden of silicosis among ex-miners throughout the subcontinent will, however, persist for the foreseeable future.

## **PREVENTION OF SILICOSIS AND ASBESTOS-RELATED DISEASES IN BOLIVIA: THE ROLE OF INTERNATIONAL COOPERATION**

Reyna Paredes

*Fellow, Istituto Superiore di Sanità, Rome, Italy*

In Bolivia silicosis and asbestosis are included in the group of the work-related respiratory diseases; so far severe forms of silicosis are still observed. This disease is still underdiagnosed because most cases of silicosis are diagnosed only as mining-related disease.

In Bolivia asbestos is still legally permitted in the frame of its “controlled use”; this allows maintaining asbestos use regulated under control. There is no distinction between the use of chrysotile and crocidolite. The under-diagnosis of asbestosis is relevant, since no data of diagnosed patients are available. The reason could be lack of information on this issue, but also because there is in general terms not much work on prevention. This leads to a lack of adequate preventive measures, standards and resources for industrial hygiene inspections and no perspective of a regulatory ban. Furthermore, the lack of knowledge and awareness among workers and employers represents a critical issue. Finally, the absence of a proper epidemiological surveillance system does not allow us to have reliable statistical data.

It is important to mention the results of a study on safety and occupational health in Bolivia in 2011. It shows that four regular health checks were conducted in 42 mining cooperatives in the departments of Potosi and Oruro during the years 2003, 2004, 2005 and 2007. Among 3244 miners, pulmonary silicosis in 740 (22.81%) was diagnosed.

According to data obtained from a health check made by the *Caja Nacional de Salud* in 2011 on 921 workers of a mining cooperative in Potosi, the mean age at hiring into the cooperative mining was 18 years, and the minimum, average and maximum age at which silicosis most often arises is respectively 26 years, 45 years and 68 years.

International cooperation can play a very important role with the creation of a center responsible for epidemiological surveillance system, to make possible a longitudinal patient follow-up and track over time the patients to see clinical evolution, to create awareness and early disease detection by appropriate means.

Italy has gained a lot of experience on those issues and awareness that adopting proper preventive measures health effects due to silica and asbestos exposure can be reduced. Therefore it is important to learn from the experience different kind of things, i.e. way of detection, intervention, and health surveillance protocols. This experience may help Bolivia in eliminating silicosis and also contribute to ban asbestos.

## PREVENTION OF ASBESTOS-RELATED DISEASE IN LOW-INCOME COUNTRIES

Pietro Comba  
*Istituto Superiore di Sanità, Rome, Italy*

A recent position paper by Collegium Ramazzini ([www.collegiumramazzini.org](http://www.collegiumramazzini.org)) provides a comprehensive state of art on epidemiology and prevention of Asbestos-Related Disease (ARD) in those parts of the world where asbestos use is still legal. Well-validated scientific evidence shows that all types of asbestos, including chrysotile, the most widely used form, cause cancer (mesothelioma of pleura, peritoneum, pericardium and tunica vaginalis testis; carcinoma of lung, larynx and ovary) and that there is no safe level of exposure. Asbestos exposure also causes asbestosis, pleural thickenings and pleural plaques. The Collegium has continued to criticize as fallacious and unachievable the so-called “controlled use” of chrysotile advocated by the asbestos industry. Currently about 90% of world asbestos comes from four countries: Russia, China, Brazil and Kazakhstan. About fifty per cent of world asbestos is used by two countries, China and India, followed by Brazil, Indonesia and Russia. Up to now, total or partial asbestos legislation ban has been adopted by 54 countries. Scientific expertise is an important resource to be shared, including capacity building and surveillance of ARDs. Given the wide range of problems encountered at the global level, the development of regional initiatives should be particularly valuable. This implies design and conduction of local epidemiological studies, where appropriate, and confutation of false theories asserted by industry lawyers and consultants, e.g. absence of dose-response relationships, lack of risk from inhalation of fibres other than those ultra-thin and ultra-short, risk confined to very early exposure, risk confined to amphiboles, and in more general terms, the notion of “safe use” of asbestos.

International cooperation can take advantage from the lesson learnt by industrialized countries that have reached the decision of banning the use of asbestos in light of the health impact that they have experienced and investigated. Italy has been for almost one-century the major European producer of chrysotile, and one of the main consumers of asbestos. More than 20 years after the ban of asbestos, in 1992, many problems have still to be solved, namely environmental remediation of polluted sites, removal of asbestos containing material from dwellings and public buildings and management of asbestos - containing waste.

Estimating the health impact of asbestos is not easy, especially in view of the long latency times of ARDs (46 years is the median latency estimated for mesothelioma by the Italian National Mesothelioma Registry). Epidemiological surveillance of pleural mesothelioma mortality in Italy (about 1,000 cases per year) shows that this disease is characterized by an excess occurrence in areas with presence of asbestos cement factories, namely Eternit, and naval industries, but also refineries, petrochemical plants, steel industries, textile industries and other facilities where asbestos exposure has been elevated and long - lasting. Also naturally occurring fibres of both asbestos and fluoro-edenite (the latter, in Sicily) may cause localized clusters of mesothelioma. These findings are important in order to define priorities for environmental remediation. The process requires synergy between environmental and health authorities and cooperation between national, regional

and local institutions. Furthermore, transparency in decision making is a must, as well as the pursuit of equity that implies allocating most resources to worst-off situations.

The contribution of affected communities, asbestos victims, trade unions and environmentalist associations is needed in order to involve all concerned parties and stakeholders. A correct communication strategy may contribute to create (or restore) confidence between public institutions and citizens.



## **ASBESTOS CONTAMINATION IN FELDSPAR EXTRACTION SITES: A FAILURE OF PREVENTION?**

Fulvio Cavariani

*Regional Center for Asbestos Local Health Authority, Viterbo, Italy*

Fibrous tremolite is a mineral species belonging to the amphibole group. It is present almost everywhere in the world as a natural contaminant of other minerals, like talc and vermiculite. It can be also found as a natural contaminant of the chrysotile form of asbestos. Tremolite asbestos exposures result in respiratory health consequences similar to the other forms of asbestos exposure, including lung cancer and mesothelioma.

Although abundantly distributed on the earth's surface, tremolite is only rarely present in significant deposits and it has had little commercial use. Significant presence of amphibole asbestos fibers, characterized as tremolite, was identified in mineral powders coming from the milling of feldspar rocks extracted from a Sardinian mining site (Italy). This evidence raises several problems, in particular the prevention of carcinogenic risks for the workers.

Feldspar is widespread all over the world and every year it is produced in large quantities and it is used for several productive processes in many manufacturing industries (over 21 million tons of feldspar mined and marketed every year).

Until now the presence of tremolite asbestos in feldspar has not been described, nor has the possibility of such a health hazard for workers involved in mining, milling and handling of rocks from feldspar ores been appreciated.

Therefore the need for a wider dissemination of knowledge of these problems among professionals, in particular mineralogists and industrial hygienists, must be emphasized. In fact both disciplines are necessary to plan appropriate environmental controls and adequate protections in order to achieve safe working conditions.

## **FOSTERING THE SAFETY OF HEALTH CARE WORKERS: A GLOBAL APPROACH**

Melissa A. McDiarmid

*WHO Collaborating Center for Occupational Health; University of Maryland School of Medicine, Baltimore, Maryland, USA*

In both well-resourced settings and in Low and Middle Income (LMI) countries, the health care workforce is threatened daily with harm from exposure to every known hazard class ranging from novel pharmaceuticals and chemical sterilants to the well-recognized infectious agents encountered in this unique and complex work setting.

In the long arc of the HIV pandemic's unfolding, one little known development has been the unintended impact experienced by health workers in some settings in southern Africa. Due to the endemicity of HIV infection in these regions, including among health workers, and the often fatal collusion of Tuberculosis (TB) infection in the already HIV infected, there have been alarmingly high TB infection rates and losses of life among nurses and other health workers.

Etched more recently in collective memory, as another example of preventable harm to the health workforce, is the image of besieged health workers laboring in the "intense transmission countries" of West Africa.

In the past decade, public health agencies and health ministries are beginning to appreciate more fully the importance of the health workforce in health systems planning and stability. Indeed, a recent commentary in the *Lancet* discusses health care workers as "agents of sustainable development".

However, to fortify this workforce, working conditions described as "dismal", in a recent report on Sub-Saharan health workers, referring to poor compensation, but also unsafe working conditions, will require urgent address.

Against this backdrop, in 2011, a new initiative was launched by WHO-ILO-UNAIDS to protect health workers. These agencies issued joint policy guidelines to improve health worker access to HIV and TB prevention, treatment, care and support services to curb these troubling working conditions and preventable loss of life. Such occupational health services currently are not widely available in many LMI countries, but could be provided by building upon some existing clinical and infection control resources that are more typically present.

International Labor Conventions require employers to provide a comprehensive safety program that anticipates work-related risks and specifies strategies for protection against them. Such a precautionary approach will be required for public health leaders to assure a stable health workforce in building sustainable health systems into the future.

**Third session**  
**Global Environmental Health**

*Chair*  
Susanna Conti



## **EXPOSURE ASSESSMENT TO PESTICIDES AND METALS IN SUSCEPTIBLE POPULATIONS IN ECUADOR**

Raúl Harari, Florencia Harari  
*IFA, Quito, Ecuador*

Agriculture, oil production and small-scale mining are important sources of exposure to pesticides and heavy metals in the Ecuadorian population. Flower and banana plantations, in particular, make intensive and extensive use of pesticides, respectively.

Small-scale mining activities use mercury to extract the gold, exposing miners and gold merchants, as well as their families. Oil production also denotes risks to populations surrounding the oil refineries.

Flower plantations use 20-30 organophosphate and carbamate products weekly, in greenhouses or open field, exposing women of reproductive age, the predominant work force in this work branch. Prenatal exposure to pesticides has been associated with cognitive impairment during infancy. Specially, studies on the children of female flower plantation workers, exposed to pesticides prenatally, reported a delay in the neurodevelopment of 1.5-2 years.

In the banana production, aerial pesticide aspersion of the fields exposes the surrounding populations, located at just few meters of distance, to pesticides. Aerial pesticide fumigation is performed without prior notice, using products such as mancozeb, glyphosate and other organophosphates and carbamates. Children and women are, in consequence, exposed to pesticides via air, water and soil, at considerable levels, shown by the presence of metabolites of pesticides in urine of individuals living in the surroundings of the banana plantations. Other agricultural activities such as potatoes, tropical fruits and rice crops, cause similar exposures.

In the small-scale mining activities, mercury is used to form an amalgam with gold and it is then extracted by burning it. Amalgam burning is performed frequently in unsafe conditions and sometimes even at home, exposing the miners but also their families. In an international comparison, part of the PHIME project, women (aged 55-59 years) and children (ages 6-8 years) from mining areas in Ecuador showed the highest mercury levels in blood compared to 6 European countries.

The oil production leads also to the exposure to metals. In particular, students from a school located besides an oil refinery showed the highest nickel concentrations in urine, compared to students from other schools.

In conclusions, different productive activities in Ecuador lead to an elevated exposure to pesticides and metals in susceptible populations. More controls are indeed necessary to avoid such exposure and potentials health effects in children and women of reproductive age, in particular.

## GLOBAL ENVIRONMENTAL HEALTH

Daniela Marsili  
*Istituto Superiore di Sanità, Rome, Italy*

The global dimension of the environmental burden of disease represents a worldwide concern. Global Environmental Health field relies on health impact studies of environmental hazardous exposures within and outside national boundaries; it includes the use of research results for public health practices, health promotion and dissemination to different stakeholders to foster inter-sectorial policies.

Global Environmental Health requires a multi- and cross-disciplinary approach allowing the study of the relationship between population health and environmental risk factors taking into account geographical, social and economic implications at global, regional and local scales.

Global Environmental Health points out the need to develop research and capacity building on the health impact of natural and anthropogenic environments and their socio-economic components in order to contrast avoidable and preventable diseases and deaths worldwide.

Three core issues of Global Environmental Health need to be discussed in detail.

Firstly, inequities in health within and between countries are strictly related to unequal distribution of hazardous environmental exposures caused by socio-economic deprivation (e.g. disadvantaged communities), vulnerability (e.g. children) and international market drivers. Prevention of environmental risks for health requires tackling of health inequities. In this perspective, the adoption of quantitative and qualitative research approaches and results for developing appropriate tools to address preventive practices may also help inter-sectorial initiatives involving stakeholders outside the health domain (industry, agriculture, transport, energy, international trade).

Secondly, both public health and environmental health literacy are based on scientific evidence and include review of research findings, dissemination of validated information, individual and collective decision-making and critical thinking. Both are addressed to a wide range of stakeholders within and outside the health domain. Global Environmental Health relies also on public health and environmental health literacy to increase awareness of and ability to understand, evaluate and use environmental health information to adapt global challenges to local priorities and needs associated with reducing the health impact of preventable and involuntary hazardous exposures.

Thirdly, international scientific cooperation from different countries based on equitable relations and adopting a bidirectional exchange of knowledge, skills and practices, has the potential to address both well-known and emerging research issues within Global Environmental Health. The adoption of appropriate practices and solutions in fact requires the knowledge of local needs and priorities, consistent with specific contexts, in order to mitigate the global dimension of the environmental burden of diseases. Social research is complementary to epidemiological studies in order to establish an effective collaborative framework that is able to use internationally validated evidences to contrast local health problems affecting the most vulnerable populations and countries.

**Parte 2**  
**Versión en Español**





## PREMISA

El compromiso global y local para la salud pública en relación con los impactos en la salud de los riesgos ambientales que afectan a las comunidades de todo el mundo, en sus ambientes de vida y de trabajo, señala la preocupación creciente en la base de la conciencia de la extensión y gravedad de esos problemas.

El Workshop *Perspectivas en Salud Ambiental Global* organizado por el *Istituto Superiore di Sanità* junto al *Collegium Ramazzini* y el *WHO Collaborating Centre for Environmental Health in Contaminated Sites* tiene el objetivo de fomentar una red bien consolidada de instituciones y expertos de diferentes países, para compartir el compromiso en estos temas. El Workshop propone también evidenciar un enfoque global para analizar las perspectivas de la investigación en salud ambiental, capacitación y alfabetización con el fin de mejorar la calidad ambiental y la promoción de la salud. Los problemas de salud ambiental presentados en el Workshop están afectando actualmente varios países en el mundo.

La contaminación del aire en zonas urbanas y el impacto relacionado en la salud es una preocupación a escala mundial teniendo en consideración que las grandes ciudades y ciudades habitadas por varios millones de personas están en rápido crecimiento, tanto en los países más industrializados y en los países de ingresos bajos. La carga del cáncer y las enfermedades cardiorrespiratoria asociada con la contaminación del aire son de especial preocupación tanto en adultos como en niños.

Los temas de Salud Ambiental Global están relacionados también con el impacto de productos químicos utilizados en procesos industriales (minería y manufactura) y prácticas agrícolas en muchos países, que afectan a las comunidades expuestas involuntariamente en el ambiente de vida y trabajo.

La mayoría de los problemas de salud ambiental están relacionados con la exposición a agentes peligrosos clasificados como cancerígenos o posibles carcinógenos para los humanos por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) en las últimas décadas.

Otros problemas están relacionados con las exposiciones peligrosas a los agentes asociados a una gama amplia de efectos adversos para la salud.

Muchos de los problemas de salud ambiental tienen que ser considerados como problemas de salud pública en consideración del vínculo estricto entre política de prevención y intervenciones multisectoriales. La investigación en Salud Ambiental Global señala una oportunidad para la cooperación científica por expertos de diferentes países que unen su compromiso común para abordar a las desigualdades sociales y de salud relacionadas con las desigualdades en la distribución de los riesgos ambientales y las exposiciones peligrosas que afectan en particular a la población más vulnerable en todo el mundo.

*Daniela Marsili y Pietro Comba*

*Prof. Massimo Crespi nos dejó el 28 de Septiembre. Massimo concibió hace tres años el Evento anual ISS - Collegium Ramazzini organizado en Roma el día antes del inicio de Ramazzini Days en Carpi, con el fin de promover el intercambio de información, la colaboración científica y la creación de redes entre los Becarios del Collegium Ramazzi y los investigadores del ISS. Nos recordaremos su compromiso para la investigación científica y la búsqueda de la equidad, su curiosidad intelectual y elegancia.*

**Primera sesión**

**La salud ambiental en zonas urbanas**

*Moderador*

Morando Sofritti



## CARCINOGENICIDAD DE AGENTES QUÍMICOS PRESENTES EN EL AIRE URBANO

Fiorella Belpoggi

*Cesare Maltoni Cancer Research Center, Ramazzini Institute, Bologna, Italia*

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (International Agency for Research on Cancer - IARC) clasificó la contaminación del aire exterior como carcinógeno para los humanos (Grupo 1) y concluyó que hay evidencia suficiente de que la exposición al aire externo contaminado causa cáncer de pulmón. Se observó una asociación positiva con un riesgo mayor de cáncer de vejiga. Las partículas finas (Particulate Matter PM), un componente importante de la contaminación del aire exterior, se evaluó por separado e igualmente se clasificó como cancerígeno Grupo 1.

La contaminación atmosférica, especialmente en los países industrializados, es un importante problema de salud pública. Datos recientes indican que en el año 2010, hubo 223.000 muertes por cáncer de pulmón en todo el mundo como resultado de la contaminación del aire. La contaminación atmosférica se considera como factor de riesgo ambiental principal y es la octava causa de muerte en Europa. Las partículas finas en el ambiente urbano se registran como causa de alrededor de 100.000 muertes al año y cada 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de elevación en PM<sub>2.5</sub> se correlaciona con 8% más de mortalidad por cáncer de pulmón. Esta contribución tiene el objetivo de llamar la atención general sobre los datos pasados y recientes sobre los riesgos para la salud (especialmente cancerígenos) de la exposición a contaminantes atmosféricos; también propone medidas para una intervención apropiada. Durante más de dos décadas, el proyecto de investigación del Istituto Ramazzini ha llevado a cabo 51 ensayos experimentales, estudiando 42 compuestos diferentes, y utilizado más de 20.000 ratas y ratones de laboratorio. Todos los experimentos cumplidos según las Buenas Prácticas internacionales de Laboratorio y los resultados se pueden usar para la nueva toma de decisiones tecnológicas y actualización de la legislación. El proyecto ha demostrado, por primera vez, que: 1) todos los combustibles utilizados actualmente, incluso los biocombustibles, causan tumores en animales de experimentación; 2) el benceno es un carcinógeno potente; 3) el mal llamado MTBE "verde", utilizado desde la década del noventa para reemplazar el plomo como un optimizador de octanaje de la gasolina, produce linfomas y leucemias en ratas hembras, y también tumores testiculares; 4) otros compuestos oxigenados considerados actualmente como posibles alternativas al MTBE, incluyendo metanol y etanol, resultan cancerígenos. Estos resultados nos desafían a producir nuevos combustibles fósiles que contengan menos sustancias tóxicas o al menos una concentración más baja que en la actualidad. Esta masiva contaminación atmosférica demanda la promoción de varios cambios: un cambio de mentalidad, compatible con el desarrollo sostenible, liberándonos de ciertos mitos de consumo (especialmente el coche como un símbolo de estatus) y la reducción gradual de auto locomoción. Los principales objetivos innovadores para disminuir el impacto en la salud de la tecnología son: 1) producción de combustibles menos contaminantes; 2) elaboración de motores más eficientes (incluyendo híbridos) para reducir las emisiones; 3) sistemas de eliminación de productos de combustión, y el monitoreo de la exposición de pasajeros de coche eléctrico a los campos electromagnéticos.

## CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN ZONAS URBANAS Y RIESGO DEL CÁNCER DE PULMÓN

Francesco Forastiere

*Dipartimento di Epidemiologia, SSR Lazio, Roma, Italia*

La contaminación del aire ha sido siempre una explicación atractiva para el aumento de 10% a 40% en la mortalidad por cáncer de pulmón observado en zonas urbanas en comparación con zonas rurales por los primeros estudios, pero el encubrimiento del tabaquismo y otros factores ha sido una gran limitación en la interpretación de comparaciones geográficas.

Varios tentativos se hicieron para evaluar específicamente el papel de la contaminación del aire en la etiología del cáncer de pulmón durante los años Sesenta y Setenta.

En el año 1976, Higgins, en una revisión para la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (*International Agency for Research on Cancer - IARC*), concluyó que los estudios disponibles “proporcionan apoyo a la opinión que la contaminación del aire es un factor de esta enfermedad. Pero el efecto de la contaminación no puede ser grande. Es probable que sea una pequeña fracción (posiblemente un décimo) del efecto del consumo de cigarrillos”. Desde entonces varios estudios epidemiológicos abordaron la cuestión con métodos analíticos. En particular, los dos grandes estudios americanos de cohorte sobre la contaminación del aire (el *Six Cities Study* y el *American Cancer Society (ACS) study*) encontraron una fuerte asociación entre concentraciones de las partículas finas (Particulate Matter, PM) y la mortalidad cardiorrespiratoria, así como con el cáncer de pulmón, aunque se controlaron factores individuales importantes de encubrimiento como humo y exposiciones ocupacionales.

Datos Europeos sobre la relación entre la contaminación del aire y el cáncer de pulmón llegaron algo más tarde, en particular, con el informe reciente del Estudio Europeo de Cohorte de los Efectos de la Contaminación - *European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE)*, y tienen la gran ventaja de proporcionar información sobre los factores de confundimiento y exposiciones a nivel individual en lugar de nivel de comunidad. Al interpretar los resultados con respecto al impacto de la contaminación del aire en la población general, cabe señalar que las mayores exposiciones a los combustibles vehiculares y los escapes se producen ocupacionalmente. Varios estudios indican que las emisiones de *diesel* contribuye a la carga del cáncer de pulmón humano. Hay varios estudios que muestran que los conductores profesionales en ciudades grandes, en especial los conductores de autobuses y taxis, experimentan un mayor riesgo de cáncer de pulmón.

La investigación sobre los mecanismos que vinculan las partículas finas (PM) y el cáncer de pulmón ha tenido un gran progreso. Los estudios *in vitro* sugieren que las partículas tienen impacto en la genotoxicidad, así como la proliferación celular, a través de sus capacidad de generar especies reactivas de oxígeno y nitrógeno. Esto puede ocurrir por las características fisicoquímicas de la superficie de la partícula, o por su capacidad de estimular la generación celular oxidante a través de diversos mecanismos, incluyendo una respuesta inflamatoria.

En el 2013, el Grupo de trabajo de la IARC llegó a la conclusión de que la contaminación del aire, especialmente partículas finas (PM), es carcinógeno para los humanos (Grupo 1). Esta afirmación tiene varias implicaciones para las agencias reguladoras en el futuro. Aunque los riesgos relativos asociados con exposiciones complejas de largo plazo son relativamente pequeñas, una gran parte de la población está expuesta y el impacto global no es despreciable.

# IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN LAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS Y CARDIOVASCULARES

Giulia Cesaroni

*Dipartimento di Epidemiologia, SSR Lazio, Roma, Italia*

En la última década, varios estudios de cohorte mostraron que la exposición a largo plazo a la contaminación del aire se asocia con un aumento del riesgo de la mortalidad, en particular de las enfermedades cardiovasculares y respiratorias. Hay varios mecanismos posibles a través de los cuales la exposición a la contaminación del aire puede afectar al sistema cardiorrespiratorio, incluyendo inflamación sistémica, estrés oxidativo sistémico, progresión acelerada y la exacerbación de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), aumento de síntomas respiratorios, función pulmonar reducida, trombosis y coagulación, cambios en la presión arterial, progresión de la aterosclerosis, y reducción de la variabilidad de la frecuencia cardíaca. Las vías implicadas proporcionan mecanismos biológicos plausibles en la base de exacerbaciones repetidas de ambos factores de riesgo cardiovasculares y respiratorios que conducen potencialmente a la progresión a largo plazo de enfermedad del pulmón y la arteria coronaria. En Europa, el Estudio Europeo de Cohorte de los Efectos de la Contaminación - *European Study of Cohorts for Air Pollution Effects* (ESCAPE), que involucró a 25 socios de Europa y utilizó varias cohortes con un gran conjunto de posibles factores de encubrimiento, proporcionó evidencia de la asociación entre exposición a contaminación del aire y varios resultados de salud en todas las fases de la vida. Un aumento de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en la concentración de la partículas finas (*Particulate Matter* PM) PM 2.5 durante el embarazo se asoció con un aumento del 18% del riesgo de peso bajo al nacer a término. El estudio encontró una asociación entre la exposición a la contaminación del aire y la función pulmonar reducida en niños, infecciones respiratorias en la primera infancia, aumento de la incidencia de eventos coronarios agudos y accidente cerebrovascular, aumento de la presión sistólica y diastólica BP en los participantes no medicados, y un mayor riesgo de mortalidad no accidental. En Roma, por un aumento de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en la concentración de  $\text{NO}_2$ , se encontró un riesgo mayor del 3% en la mortalidad no accidental, un aumento del riesgo del 5% de la mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón, y un riesgo mayor del 3% en la mortalidad respiratoria. Por un aumento de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en la concentración de PM2.5, se encontró un aumento del riesgo del 4% en la mortalidad no accidental, un riesgo mayor del 10% en IHD, y un aumento del riesgo de 3% en la mortalidad respiratoria. En todo el mundo, se estima que la contaminación del aire por partículas causa 3,1 millones de muertes al año y el 22% de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD), por cardiopatía isquémica, clasificando la exposición a la contaminación del aire exterior a la octava posición de los factores de riesgo individuales. En 2005, más de 16 millones de residentes italianos estaban expuestos a niveles de PM2.5 anuales por encima de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , y se estimaron 34.552 (IC del 95% 20.608-43.215) muertes prematuras anuales atribuibles a PM2.5. El impacto mayor ha sido en el norte de Italia, sobre todo en el valle del río Po ([www.viias.it](http://www.viias.it)).



## EFECTOS CANCERÍGENOS DE CAMPOSMAGNÉTICOS DE FRECUENCIA EXTREMAMENTE BAJA 50HZ

Morando Soffritti, Michela Padovani, Eva Tibaldi, Michela Lauriola, Laura Falcioni, Luciano Bua, Fiorella Belpoggi  
*Cesare Maltoni Cancer Research Center, Ramazzini Institute, Bologna, Italia*

Desde el 1979 hasta ahora los resultados de la investigación epidemiológica sobre los niños que habitan cerca de líneas de conducción eléctrica y trabajadores expuestos ocupacionalmente, han sugerido que hay un riesgo carcinogénico potencial de la electricidad generada por campos electromagnéticos.

Sin embargo, la evidencia epidemiológica no se consideró suficiente para proporcionar datos cualitativos y cuantitativos utilizables como directrices para salvaguardar la salud pública. De ahí la necesidad de datos experimentales adecuados, en particular estudios de carcinogenicidad en roedores que reproducen, lo más similar posible, situaciones de la exposición humana.

Hasta ahora, se han llevado a cabo 5 bioensayos de carcinogenicidad a largo plazo sobre los campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja (*Extremely Low-Frequency Magnetic Fields* - ELFMF) en Canadá, Japón y EE.UU., cuatro en ratas y uno en ratones. Los estudios realizados en Canadá y Japón no se pueden considerar adecuados para explicar la carcinogenicidad de ELFMF, principalmente debido al número limitado de animales analizados por grupo de exposición y el período de observación limitada y, en un estudio, debido a la evaluación histopatológica incompleta.

Hasta la fecha, el estudio más completo de ELFMF como carcinógeno potencial se realizó en los EE.UU. por el *National Toxicology Program* (NTP). En este estudio, que se llevó a cabo según las *Good Laboratory Practices* (GLP), grupos de 344 ratas (100 Fischer) y 100 ratones (B6C3F1) de cada sexo fueron expuestos a una de las varias intensidades del campo magnético: 2; 200; o 1.000 microtesla ( $\mu\text{T}$ ) de forma continua o 1.000 ( $\mu\text{T}$ ) intermitentemente. La exposición comenzó cuando los animales tenían 6-7 semanas de edad y después de dos años los animales todavía vivos fueron sacrificados. No hubo evidencia de carcinogenicidad en cualquier experimento. En nuestra opinión, el plan y la realización del estudio del NTP muestran algunas limitaciones por las siguientes razones: 1) el número de animales por grupo nos parece insuficiente para explicar los efectos de un carcinógeno de baja potencia; 2) la limitación se ve agravada por el hecho de que los experimentos se detuvieron después de 104 semanas cuando más del 50% de los animales estaban todavía vivos, y no se les permitió llegar a la edad crítica para el desarrollo de su potencial neoplásico.

Se realizaron más estudios para evaluar los efectos cancerígenos de la exposición combinada a los ELFMF y a agentes carcinógenos químicos conocidos. Hasta ahora, los resultados de esos estudios han mostrado evidencia débil y evidencia equívoca de la capacidad de los ELFMF para aumentar los efectos cancerígenos.

Este escenario ha motivado al Instituto Ramazzini para desarrollar un proyecto de estudios experimentales *life-span* (duración de vida) sobre los ELFMF diseñados para evaluar el potencial carcinogénico de los campos magnéticos generado por la electricidad.

Los objetivos del proyecto fueron: 1) evaluar los efectos cancerígenos cualitativos-cuantitativos de 50-Hz MF en distintos niveles de intensidad usando grupos experimentales grandes con el fin de aumentar el poder estadístico para la evaluación de los posibles efectos oncogénicos de baja magnitud; y 2) evaluar la capacidad de potenciar los efectos cancerígenos de baja exposición 50Hz MF a agentes cancerígenos conocidos: el formaldehído y la radiación  $\gamma$ . En este sentido, se estudiaron grupos de ratas macho y hembra (Sprague-Dawley) expuestos desde la vida prenatal hasta la muerte natural a solo campos magnéticos de 50Hz o en asociación con la exposición al formaldehído o radiación  $\gamma$ . El número total de animales incluidos en el proyecto ha sido de 6.491.

Todos los experimentos procedieron sin problemas y sin ningún tipo de contratiempos. Sobre la base de nuestras condiciones experimentales se observó: 1) la exposición a 2, 20, 100, 1000  $\mu$ T de 50Hz MF desde la vida fetal hasta la muerte (en 5.029 ratas) no induce cambios significativos en la incidencia de los diferentes tipos de tumores en comparación con los controles, en ratas macho y hembra; 2) en comparación con los controles negativos, la exposición simultánea a dosis bajas de formaldehído (50 mg/l en el agua potable) y 1.000  $\mu$ T 50 Hz MF para la duración de la vida (en 805 ratas) provoca en los machos un aumento de la incidencia significativa de los tumores malignos ( $p < 0.01$ ), y un aumento significativo en los carcinomas de tiroides ( $p < 0.01$ ), y linfomas/leucemias ( $p < 0.05$ ); 3) en comparación con los controles negativos, la exposición a una dosis sola de radiación  $\gamma$  (0,1 Gy) a 6 semanas de edad y a 1.000  $\mu$ T de 50Hz MF (en 657 ratas) para toda la vida provoca un aumento significativo de la incidencia de tumores maligno ( $p \leq 0.01$ ) en los machos, un aumento significativo de la incidencia del cáncer de mama en los machos expuestos a 20  $\mu$ T más 0,1 Gy ( $p \leq 0.01$ ), y en las hembras expuestas a 1000  $\mu$ T más 0,1 Gy ( $p \leq 0.01$ ), un aumento significativo de la incidencia de Schwannoma maligno del corazón que ocurre en los machos expuestos a 20 o 1.000  $\mu$ T más 0,1 Gy ( $p = 0.05$  y  $p \leq 0.01$  respectivamente), y un aumento significativo de la incidencia de linfomas/leucemias observado en los machos expuestos a 1.000  $\mu$ T más 0,1 Gy ( $p = 0.05$ ).

Los resultados de estos estudios muestran que la exposición a ELFMF comenzando en el útero y que dura para toda la vida, combinada con una baja exposición a la radiación  $\gamma$  o formaldehído a una edad madura: 1) puede causar efectos oncogénicos en ratas macho y hembra; y 2) los resultados relativos al cáncer de mama en macho y hembra apoyan la hipótesis reportada en los primeros estudios epidemiológicos que la exposición a ELFMF puede estar involucrada en el proceso carcinogénico de cáncer de mama en hombres y mujeres, así como de la leucemia en adultos.

**Segunda sesión**

**Temas emergentes y re-emergentes de salud ocupacional**

*Moderador*

Pier Giorgio Natali



## PREVENCIÓN DE LA SILICOSIS EN SUDÁFRICA

Rodney Ehrlich

*Centre for Environmental and Occupational Health Research, University of Cape Town, Sudáfrica*

Durante los últimos 130 años, la industria minera de oro de Sudáfrica, con su fuerza de trabajo migrante y variables de Sudáfrica y países cercanos, ha sido la causa predominante de la silicosis (y la tuberculosis asociada) en el subcontinente. En la industria minera de carbón de Sudáfrica, el riesgo parece mucho menor a pesar de que ha sido estudiado poco, al igual que en las industrias mineras no de oro en países como Zimbabue, Zambia, Namibia y Botsuana.

La industria de minera de oro de Sudáfrica, en sus primeros intentos de controlar la silicosis, se basó en la exclusión médica de los mineros con indicadores tempranos de la enfermedad. Esta práctica redujo la prevalencia de la silicosis entre los mineros que trabajaban, y se mantuvo hasta la década de los Setenta.

Por medio de 1940 controles de ingeniería de ventilación y humedecimiento se obtuvo la reducción de las concentraciones de polvo a nivel causal "crónico" en lugar de formas más graves de silicosis, aunque muchos mineros, en particular los mineros negros que hicieron trabajos con alto polvo, continuaron a ser diagnosticados dentro de 15 años de la primera exposición. Siguió un periodo largo de complacencia, caracterizado por el uso de una tecnología antigua de medición del polvo, el promedio de concentraciones de polvo, para gravámenes de compensación en lugar de dirigirse al control de la enfermedad, así como la directriz que establecía standard de polvo era de referencia en lugar de un límite de exposición ocupacional establecido por la ley.

La aparición de un tratamiento de duración corta de la tuberculosis pulmonar, la complicación principal de la silicosis, añadió complacencia sobre la silicosis. Todo esto ha cambiado en los últimos 15 años con la demostración de una prevalencia de la silicosis de 20% a 30% entre los mineros más viejos y de largo servicios. Se demostró tardíamente que la industria minera de oro es un amplificador de la tuberculosis en el subcontinente, a través de la publicación de datos que indican una proporción significativa de las concentraciones de sílice respirable superior a  $0,1 \text{ mg/m}^3$ , y de acciones legales que buscan convertir actos rutinarios de omisión en actos de negligencia.

Ante el aumento de los costos financieros y sociales de la silicosis, la industria minera de oro de Sudáfrica se ha comprometido a eliminar la silicosis disminuyendo el límite de exposición ocupacional voluntaria a sílice de  $0,05 \text{ mg/m}^3$  para el 2024, un objetivo que requiere un cambio importante por la industria en la cultura del monitoreo del polvo.

La mecanización puede aparecer cada vez más atractiva económicamente, aunque políticamente difícil en una sociedad que se enfrenta con un desempleo alto. Dada la contracción actual de la industria minera de oro, es probable que la intensificación de la exclusión médica reduzca la prevalencia de la silicosis entre los mineros que sigan trabajando en la próxima década, con el efecto de reducir la exposición al polvo de manera evidente sólo sucesivamente.

Sin embargo, la gran carga de silicosis entre los ex mineros de todo el subcontinente persistirá en el futuro.

## **LA PREVENCIÓN DE LA SILICOSIS Y LAS ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL ASBESTO EN BOLIVIA: EL PAPEL DE LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL**

Reyna Paredes

*Becaria, Istituto Superiore di Sanità, Roma, Italia*

En Bolivia la silicosis y asbestosis están incluidas en el grupo de las enfermedades respiratorias relacionadas con el trabajo; hasta el momento se observan formas graves de silicosis. Esta enfermedad está aún sub-diagnosticada porque la mayoría de los casos de silicosis se diagnostican sólo como enfermedad relacionada con la minería.

En Bolivia el uso del asbesto sigue siendo legal en el marco de "uso controlado"; esto permite mantener el uso del asbesto regulado bajo control. No hay distinción entre el uso de crisotilo y la crocidolita. El subdiagnóstico de la asbestosis es un tema importante, y no hay datos disponibles de pacientes diagnosticados. La razón podría ser la falta de información sobre este tema, también porque hay poco trabajo realizado en prevención. Esto produce una falta de: medidas preventivas adecuadas, normas y recursos para las inspecciones de higiene industrial, y legislación de prohibición del asbesto.

Por otra parte, la falta de conocimiento y concientización de los trabajadores y empleadores representa un problema crítico. Por último, la ausencia de un sistema adecuado de vigilancia epidemiológica no nos permite tener una información estadística fiable. Es importante mencionar los resultados de un estudio sobre la seguridad y salud en el trabajo en Bolivia en el año 2011. El estudio muestra cuatro controles médicos que se llevaron a cabo en 42 cooperativas mineras en los departamentos de Potosí y Oruro durante los años 2003, 2004, 2005 y 2007, entre 3.244 mineros; en 740 (22,81%) fueron diagnosticados con silicosis.

De acuerdo a los datos obtenidos de un control médico realizado por la Caja Nacional de Salud en el año 2011 en 921 trabajadores de una cooperativa minera en Potosí, la edad media en el momento de contratar a la minería cooperativa era de 18 años, y la edad mínima, media y máxima en la que la silicosis surge más a menudo es de 26 años, 45 años y 68 años respectivamente.

La cooperación internacional puede jugar un papel muy importante en la creación de un centro responsable del sistema de vigilancia epidemiológica, para hacer posible un seguimiento longitudinal de los pacientes para ver la evolución clínica, crear conciencia y realizar detección temprana de la enfermedad a través de medios adecuados.

Italia ha ganado mucha experiencia en este tema y la conciencia de la adopción de medidas preventivas adecuadas de salud que puedan reducir los efectos de la exposición a sílice y asbesto. Por lo tanto, es importante aprender de las diferentes experiencias por ejemplo, los tipos de protocolos para la detección, la intervención y la vigilancia epidemiológica. Esta experiencia puede ayudar a Bolivia a eliminar la silicosis y también contribuir a prohibir el asbesto.

## **PREVENCIÓN DE LAS ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL ASBESTO EN LOS PAÍSES DE INGRESO BAJO**

Pietro Comba  
*Istituto Superiore di Sanità, Roma, Italia*

Un documento reciente publicado por el Collegium Ramazzini ([www.collegiumramazzini.org](http://www.collegiumramazzini.org)) proporciona un estado del arte completo de la epidemiología y la prevención de las Enfermedades Relacionadas con el Asbesto (ERAs) en aquellos lugares del mundo donde el uso del asbesto sigue siendo legal. La evidencia científica bien validada muestra que todos los tipos de asbesto, incluso el crisotilo, la forma más utilizada, causa cáncer (mesotelioma de la pleura, peritoneo, pericardio y la túnica vaginal del testículo, carcinoma de pulmón, laringe y ovario) y que no hay un nivel seguro de exposición. La exposición al asbesto causa también asbestosis, engrosamientos pleurales y placas pleurales. El Collegio ha continuado criticando como falacia e inejecutable el llamado "uso controlado" del crisotilo propugnado por la industria del asbesto. Actualmente, alrededor del 90% del asbesto en el mundo proviene de cuatro países: Rusia, China, Brasil y Kazajistán. Más del 50% del asbesto total se utiliza en China e India, seguidos por Brasil, Indonesia y Rusia. Hasta ahora, la legislación de prohibición total o parcial del asbesto se adoptó en 54 países. La competencia científica es un recurso importante para ser compartida, incluyendo la creación de capacidades y la vigilancia de las ERAs.

Considerando la gama amplia de problemas que se plantean a nivel mundial, el desarrollo de iniciativas regionales debería ser particularmente valioso. Este marco implica diseño y realización de estudios epidemiológicos locales, y refutación de las teorías falsas afirmadas por abogados de la industria y asesores, relativamente a, por ejemplo, la ausencia de relaciones dosis-respuesta; falta de riesgo de la inhalación de fibras distintas de las ultra-delgada y ultra-corta; riesgo limitado a una exposición muy temprana; riesgo limitado a los anfíboles, y en términos más generales, la noción de "uso seguro" de asbesto.

La cooperación internacional puede tener beneficio de la lección aprendida por los países industrializados que han llegado a la decisión de prohibir el uso del asbesto a la luz del impacto en la salud que han experimentado e investigado. Italia ha sido durante casi un siglo el principal productor Europeo de crisotilo, y uno de los principales consumidores de asbesto. Más de 20 años después de la prohibición del asbesto, en 1992, muchos problemas quedan aún por resolver, tal como la remediación ambiental de sitios contaminados, la eliminación de materiales que contienen asbesto de las viviendas y los edificios públicos, y la gestión de desechos que contienen asbesto.

La estimación del impacto en la salud del asbesto no es fácil, sobre todo en vista de los tiempos largos de latencia de las ERAs (46 años es la latencia mediana estimada del mesotelioma por el Registro Nacional de Mesotelioma de Italia). La vigilancia epidemiológica de la mortalidad por mesotelioma de la pleura en Italia (alrededor de 1.000 casos por año) demuestra que esta enfermedad se caracteriza por un exceso de ocurrencia en zonas con presencia de fábricas de cemento-asbesto, como la Eternit, la industria naval, sino también refinerías, plantas petroquímicas, industrias siderúrgicas, industrias textiles y otras

instalaciones donde la exposición al asbesto se mantuvo elevada y duradera. Además, la ocurrencia natural de fibras tanto de asbesto como de fluoro-edenite (este última, en Sicilia) puede causar cúmulos localizados de mesotelioma. Estos hallazgos son importantes para definir las prioridades para la remediación ambiental. El proceso requiere sinergia entre las autoridades ambientales y de salud y la cooperación entre instituciones nacionales, regionales y locales. Además, la transparencia en la toma de decisiones es una necesidad, así como la búsqueda de la equidad que implica la asignación de más recursos a las peores situaciones.

La contribución de las comunidades afectadas, víctimas del asbesto, sindicatos y asociaciones ecologistas es necesaria con el fin de involucrar a todos los portadores de interés. Una estrategia de comunicación correcta puede contribuir a crear (o restaurar) la confianza entre las instituciones públicas y los ciudadanos.



## **CONTAMINACION POR ASBESTO EN LOS LUGARES DE EXTRACCIÓN DE FELDESPATO: ¿UN FRACASO DE PREVENCIÓN?**

Fulvio Cavariani

*Centro Regionale Amianto, ASL Viterbo, Italia*

La Tremolita fibrosa es una especie de mineral que pertenece al grupo de los anfíboles. La tremolita está presente en casi todo el mundo como un contaminante natural de otros minerales, como el talco y la vermiculita. También se puede encontrar como contaminante natural de la forma crisotilo del asbesto.

Las exposiciones a la tremolita resultan en consecuencias para la salud respiratoria similares a las otras formas que ocurren con de la exposición al asbesto, incluyendo el cáncer de pulmón y el mesotelioma.

Aunque distribuida en abundancia en la superficie de la tierra, la tremolita está presente raramente en yacimientos importantes y tiene uso comercial escaso.

Una presencia significativa de las fibras de asbesto anfíboles, caracterizadas como tremolita, se identificaron en polvos minerales procedentes de la molienda de rocas de feldespato extraídos de una mina en Sardinia (Italia). Esta evidencia plantea varios problemas, en particular la prevención de riesgos carcinogénicos para los trabajadores.

El feldespato está difuso en todo el mundo y cada año se produce en grandes cantidades y se utiliza para varios procesos productivos en muchas industrias manufactureras. Más de 21 millones de toneladas de feldespato se extraen y comercializan cada año.

Hasta ahora la presencia de asbesto tremolita en feldespato no se ha descrito, ni se ha considerado como peligro para la salud de los trabajadores involucrados en la minería, molienda y manipulación de rocas de minerales de feldespato.

Por lo tanto, hay que subrayar la necesidad de una mayor difusión de los conocimientos sobre este tema entre los profesionales, en particular los mineralogistas e higienistas industriales.

De hecho ambas disciplinas - mineralogía y higiene industrial - son necesarias para planificar controles ambientales apropiados y protecciones adecuadas con el fin de conseguir condiciones de trabajo seguras.

## FOMENTO DE LA SEGURIDAD DE LOS PROFESIONALES DE SALUD: UN ENFOQUE GLOBAL

Melissa A. McDiarmid

*WHO Collaborating Center for Occupational Health; University of Maryland School of Medicine, Baltimore, Maryland, EE.UU.*

En contextos con buenos recursos así como en los países de ingreso bajo y mediano, los profesionales de salud se ven amenazados diariamente por el daño de la exposición a cada clase de riesgo que van desde nuevos productos farmacéuticos y esterilizantes químicos a los agentes infecciosos bien conocidos existentes en este lugar de trabajo único y complejo. En el largo periodo de desarrollo de la pandemia del Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH), un aspecto poco conocido de la pandemia ha sido el impacto no deseado experimentado por los profesionales de salud en algunos lugares en el sur de África.

Debido a la endemidad de la infección del VIH en estas regiones, incluso entre los profesionales de salud, y la asociación mortal frecuente con la Tuberculosis (TB) en las personas ya infectadas por el VIH, se han registrado tasas de infección alarmante de TB y muertes entre las enfermeras y otros profesionales de salud. Queda en la memoria colectiva más reciente, como otro ejemplo de daño prevenible, la imagen de los profesionales de salud asediados trabajando en los países de transmisión intensas de África Occidental.

En la última década, las agencias de salud pública y los ministerios de salud están empezando a apreciar más la importancia de los profesionales de salud en la planificación y estabilidad de los sistemas sanitarios. Un reciente comentario publicado en la revista *The Lancet* analiza el papel de los profesionales de salud como "agentes del desarrollo sostenible".

Sin embargo, para fortalecer esta fuerza laboral, se debe abordar con urgencia la mejora de sus condiciones de trabajo que se describen como "tristes", en un informe reciente sobre los profesionales de salud Subsaharianos, en referencia a la indemnización escasa, sino también a las condiciones de inseguridad en el trabajo.

En respuesta a este contexto, la OMS-OIT-ONUSIDA lanzaron una nueva iniciativa en el año 2011 para proteger a los profesionales de salud. Estas agencias emitieron directrices de políticas conjuntas para mejorar el acceso de los profesionales de salud a la prevención del VIH y de la TB, el tratamiento, y la atención y servicios de apoyo, para poner fin a estas condiciones de trabajo preocupantes y a la pérdida evitable de vida.

Actualmente, tales servicios de salud ocupacional no están ampliamente disponibles en muchos países de ingreso bajo y mediano, pero podrían ser proporcionados por construir sobre algunos recursos de control clínico e infeccioso presentes frecuentemente.

Las Convenciones Internacionales del Trabajo requieren profesionales para proporcionar un programa integral de seguridad que previene a los riesgos relacionados con el trabajo y especifica las estrategias para la protección.

Tal enfoque de precaución se requiere por los líderes de salud pública para asegurar una fuerza laboral de salud estable en la construcción de sistemas de salud sostenibles en el futuro.

**Tercera sesión**  
**Salud Ambiental Global**

*Moderador*  
Susanna Conti



## **EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS Y METALES EN POBLACIONES SENSIBLES DEL ECUADOR**

Raúl Harari, Florencia Harari  
*IFA, Quito, Ecuador*

Las actividades agrícolas, petroleras y mineras artesanales son importantes fuentes de exposición a plaguicidas y metales pesados en la población ecuatoriana. En particular, los cultivos de flores y banano hacen un uso intensivo y extensivo de plaguicidas, respectivamente.

Las actividades mineras de pequeña escala conllevan la utilización de mercurio para la extracción del oro, exponiendo a los trabajadores y comerciantes de oro, así como a sus familias. Las actividades petroleras también conllevan riesgos a poblaciones aledañas.

La producción florícola usa 20-30 productos organofosforados y carbamatos semanalmente en invernaderos o a campo abierto, exponiendo a plaguicidas a mujeres en edad reproductiva, la fuerza de trabajo predominante en esta rama laboral. Exposición prenatal a plaguicidas ha sido asociada con daños neurológicos cognitivos durante el desarrollo infantil. En especial, estudios en hijos de trabajadores florícolas, expuestos a plaguicidas durante el periodo prenatal, reportan un retraso en el neurodesarrollo de 1,5 - 2 años.

En la producción bananera, la derivación de la fumigación aérea de las plantaciones expone a las poblaciones aledañas, localizadas a sólo pocos metros de distancia, a los plaguicidas. La fumigación aérea se realiza sin aviso previo, usando productos como mancozeb, glifosato y otros organofosforados y carbamatos. Esto ocasiona exposición a plaguicidas a través de aire, suelo y agua, en niños y mujeres a concentraciones considerables, demostrado por la presencia de diferentes metabolitos de plaguicidas en orina de residentes de poblaciones aledañas a las plantaciones bananeras.

Otras actividades agrícolas tales como cultivos de papa, frutos tropicales y arroz, generan similares exposiciones.

En la actividad minera a pequeña escala, el mercurio es utilizado para formar una amalgama con el oro y extraerlo mediante la quema de la misma. La quema de la amalgama se realiza frecuentemente en condiciones inseguras y a veces en el hogar, exponiendo al trabajador y a sus familias. En una comparación internacional, parte del proyecto PHIME, se encontró que mujeres (55-59 años) así como niños y niñas (6-8 años) de áreas mineras y sus alrededores en Ecuador mostraron los más altos niveles de mercurio en la sangre comparado a 6 países Europeos.

La actividad petrolera también conlleva exposición a metales. Particularmente, estudiantes de una escuela localizada al lado de una refinería petrolera mostraron los niveles más altos de níquel urinario, comparado a otras escuelas.

En conclusión, diferentes actividades productivas en el Ecuador ocasionan alta exposición a poblaciones susceptibles. Más controles son necesarios para evitar la exposición y potenciales impactos en la salud de niños y mujeres.

## SALUD AMBIENTAL GLOBAL

Daniela Marsili  
*Istituto Superiore di Sanità, Roma, Italia*

La dimensión global de la carga de morbilidad ambiental representa una preocupación en todo el mundo. El campo de la Salud Ambiental Global se basa en los estudios del impacto en la salud de las exposiciones ambientales peligrosas dentro y fuera de las fronteras nacionales; e incluye el uso de los resultados de las investigación en prácticas de salud pública, promoción de la salud y diseminación a los diferentes portadores de interés para fomentar políticas intersectoriales.

La Salud Ambiental Global requiere un enfoque multi e interdisciplinario que permite el estudio de la relación entre la salud de la población y los factores de riesgo ambientales, teniendo en cuenta las implicaciones geográficas, sociales y económicas a escala mundial, regional y local.

La Salud Ambiental Global señala la necesidad de desarrollar la investigación y el desarrollo de capacidades sobre el impacto en la salud del entorno natural y antropogénico y sus componentes socioeconómicos con el fin de contrastar las enfermedades y muertes evitables y prevenibles en todo el mundo.

Tres temas centrales de Salud Ambiental Global necesitan una discusión en el detalle.

En primer lugar, las desigualdades en salud entre los países y dentro cada país están relacionadas estrictamente con la distribución desigual de las exposiciones ambientales peligrosas causadas por privación socioeconómica (por ejemplo, de las comunidades desfavorecidas), vulnerabilidad (por ejemplo, de los niños) y vectores internacionales del mercado. La prevención de riesgos ambientales para la salud requiere abordar las inequidades en salud. En esta perspectiva, la adopción de enfoques cuantitativos y cualitativos de investigación y los resultados para el desarrollo de herramientas adecuadas a direccionar prácticas preventivas también pueden ayudar iniciativas intersectoriales que involucran actores fuera del ámbito de la salud (industria, agricultura, transporte, energía, comercio internacional).

En segundo lugar, tanto la salud pública y la alfabetización de salud ambiental se basan en la evidencia científica e incluyen la revisión de los resultados de la investigación, la difusión de la información validada, la toma de decisiones individuales y colectivas y el pensamiento crítico. Ambos se dirigen a una amplia gama de portadores de interés dentro y fuera del ámbito de la salud. La Salud Ambiental Global se basa también en la salud pública y la alfabetización de salud ambiental para aumentar la conciencia y la capacidad de comprender, evaluar y utilizar la información con el fin de adaptar los desafíos globales a las prioridades locales y las necesidades asociadas a la reducción del impacto en la salud de las exposiciones peligrosas prevenibles e involuntarias.

En tercer lugar, la cooperación científica internacional de diferentes países basada en relaciones equitativas y la adopción de un intercambio bidireccional de conocimientos, habilidades y prácticas, tiene el potencial de abordar tanto los temas de investigación conocidos como los temas emergentes en el marco de la Salud Ambiental Global. La adopción de prácticas y soluciones apropiadas de hecho requiere el conocimiento de las necesidades y prioridades

locales, en concordancia con los contextos específicos, con el fin de mitigar la dimensión global de la carga ambiental de enfermedades. La investigación social es complementaria a los estudios epidemiológicos para establecer un marco de colaboración eficaz y capaz de utilizar evidencias validadas internacionalmente para contrastar los problemas locales de salud que afectan a las poblaciones y los países más vulnerables.





## **AUTHOR INDEX/ÍNDICE DE LOS AUTORES**

Belpoggi F.; 7; 10; 31; 35  
Bua L.; 10; 35  
Cavariani F.; 19; 43  
Cesaroni G.; 9; 34  
Comba P.; 17; 41  
Ehrlich R.; 15; 39  
Falcioni L.; 10; 35  
Forastiere F.; 8; 32  
Harari F.; 23; 47

Harari R.; 23; 47  
Lauriola M.; 10; 35  
Marsili D.; 24; 48  
McDiarmid M.A.; 20; 44  
Padovani M.; 10; 35  
Paredes R.; 16; 40  
Soffritti M.; 10; 35  
Tibaldi E.; 10; 35

Stampa realizzata con il supporto finanziario del Ministero della Salute - CCM

*Stampato da De Vittoria srl  
Via degli Aurunci 19, 00185 Roma*

*Roma, ottobre-dicembre 2015 (n.4)*