

# Prevenire le malattie attraverso un ambiente più salubre

## Verso la stima del carico ambientale di malattia

Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana



**Regione Toscana**  
Servizi: Valori Innovazione Sostenibilità



Firenze, dicembre 2008

## **Prevenire le malattie attraverso un ambiente più salubre**

Verso la stima del carico ambientale di malattia

Publicato da OMS, Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO, World Health Organization) nel 2006 col titolo *Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease* / Prüss-Üstün A, Corvalán C

© World Health Organization 2006

I diritti di traduzione per l'edizione in lingua italiana sono stati concessi dal Direttore generale WHO all'Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana (ARPAT), responsabile unica di tale edizione.

Traduzione italiana: ARPAT, ISDE

© ARPAT 2008

Coordinamento editoriale: Silvia Angiolucci, ARPAT

Redazione e progetto grafico: Gabriele Rossi, ARPAT

Traduzione: Danila Scala, ARPAT; Roberto Romizi, ISDE

Foto di copertina: donne e ragazze trasportano l'acqua dalla pompa del villaggio in Mozambico -

*Credit: Jorgen Schytte / Still Pictures*

Realizzazione editoriale: Litografia I.P., Firenze, dicembre 2008

Stampato su carta che ha ottenuto il marchio di qualità ecologica dell'Unione Europea - Ecolabel

Per suggerimenti e informazioni: A.F. "Comunicazione e informazione"

ARPAT, via Nicola Porpora 22 - 50144 Firenze - tel. 055.32061 - fax 055.3206464

## Indice

Prefazione	5
Introduzione all'edizione italiana	7
Ringraziamenti	9
Sintesi	11
1 Introduzione	19
2 Cosa si intende per ambiente in riferimento alla salute?	23
3 Cosa si intende con "frazione di rischio attribuibile"?	29
4 Metodi	33
5 Analisi delle stime per malattia della frazione ambientale attribuibile	41
Infezioni respiratorie	43
Diarrea	44
Malaria	44
Infezioni intestinali da nematodi	46
Tracoma	46
Schistosomiasi	47
Malattia di Chagas	47
Filiarosi linfatica	47
Oncocerciasi	48
Leishmaniosi	48
Dengue	48
Encefalite giapponese	48
HIV/AIDS	49
MST	49
Epatite B e C	50
Tubercolosi	51
Condizioni perinatali	51
Anomalie congenite	52
Malnutrizione	52
Tumori	53
Disturbi psichiatrici	54
Cataratta	55
Sordità	55
Malattie cardiovascolari	55
Bronco pneumopatia cronica ostruttiva	56
Asma	57
Patologie muscoloscheletriche	57
Incidenti da traffico	57
Avvelenamenti non intenzionali	58
Cadute	59
Incendi	59
Annegamenti	59
Altre lesioni non intenzionali	60
Suicidio	60
Violenza interpersonale	61
Inattività fisica	61
Altre malattie	63
6 Risultati dell'analisi	65

	7 Conclusioni	71
Allegato 1 Stati membri dell'OMS ordinati per subregione OMS e classe di mortalità		79
Allegato 2 Statistiche globali ottenute dall'analisi del carico ambientale di malattia		83
	Bibliografia	99

## Prefazione

*Quante malattie si possono prevenire grazie ad ambienti più salubri?*

E' la domanda che sta al centro dei nostri sforzi per combattere le cause di cattiva salute attraverso il sostegno di strategie di prevenzione - con l'uso di ogni politica, intervento e tecnologia disponibile.

Precedenti studi dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) hanno esaminato il carico di malattia complessivo attribuito, a livello globale e regionale, ai principali rischi ambientali, quantificando l'ammontare delle morti e delle malattie causate da fattori quali acque potabili e sistemi di depurazioni non sicuri, inquinamento atmosferico indoor e outdoor.

Sulla base di questa esperienza, lo studio presente esamina l'impatto dei rischi ambientali su specifiche malattie e incidenti, e quali siano le regioni e le popolazioni più vulnerabili ai danni per la salute legati all'ambiente.

Questo rapporto conferma che circa un quarto del carico globale di malattia e più di un terzo di quello infantile sono dovuti a fattori ambientali modificabili. Queste analisi vanno anche oltre, a valutare sistematicamente come e quanto i rischi ambientali impattano su differenti malattie. In cima alla lista troviamo la diarrea, le infezioni della basse vie respiratorie, varie forme di traumi non intenzionali e la malaria. Questo carico di malattia "ambiente correlato" è molto maggiore nei paesi del modo in via di sviluppo rispetto a quelli sviluppati - benchè nel caso di alcune malattie non trasmissibili, come quelle cardiovascolari e i tumori, il carico pro capite di malattia sia maggiore nei paesi sviluppati. Sono i bambini che pagano il tributo più alto, con più di 4 milioni di morti all'anno causati dall'ambiente, soprattutto nei paesi in sviluppo. Il tasso di mortalità infantile da cause ambientali è 12 volte più elevato nei paesi in sviluppo rispetto a quelli sviluppati, e ciò da la misura del guadagno in salute che potrebbe essere ottenuto garantendo ambienti salubri.

L'analisi esamina gli impatti sulla salute dei rischi ambientali per oltre 80 condizioni patologiche. I quadri risultanti sono di particolare rilevanza per i decisori in ambito sanitario e per i medici di famiglia. L'evolvere delle nostre conoscenze circa le interazioni ambiente-salute può supportare la messa a punto di strategie di prevenzione e di sanità pubblica più efficaci che riducano i corrispondenti rischi per la salute.

Le stime prodotte hanno richiesto non solo una revisione sistematica nell'ambito di tutte le malattie considerate, ma anche una ricerca presso oltre 100 esperti in tutto il mondo. In conseguenza, questa analisi rappresenta il risultato di un sistematico processo di stima del carico ambientale di malattia che non ha precedenti in termini di rigore, trasparenza e completezza. Incorpora la migliore evidenza scientifica disponibile sui rischi della popolazione di natura ambientale. Si tratta, pertanto, di un importante punto di partenza, benchè non sia una stima ufficiale OMS del carico ambientale di malattia. Nell'immediato, i dati possono essere usati per evidenziare le aree più opportune per interventi immediati, ed anche i punti carenti dove sono necessarie ulteriori ricerche per stabilire le associazioni e quantificare la popolazione a rischio (carico di malattia), per numerosi fattori di rischio ambientale.

Molte misure possono, infatti, essere adottate fin da subito per ridurre il carico di malattia ambientale. Fra gli esempi possibili, si citano la promozione di dotazioni idriche idonee al consumo nelle case, l'adozione di misure igieniche, l'utilizzo di combustibili più puliti e più sicuri, l'uso e la manipolazione più sicura delle sostanze chimiche, in ambiente domestico e lavorativo. Allo stesso tempo si richiedono urgenti azioni in settori quali l'energia, i trasporti, l'agricoltura e l'industria, in cooperazione con il sistema sanitario, al fine di raggiungere le cause ambientali di perdita di salute.

Il rapporto contiene, comunque, una buona notizia. I dati sottolineano che l'ambiente rappresenta la base per stare in buona salute e che siamo tutti coinvolti.

Agendo insieme e con politiche coordinate - sanitarie, ambientali, di sviluppo - possiamo rafforzare questa componente ambientale e ottenere miglioramenti effettivi in termini di benessere e qualità della vita.

Investimenti coordinati possono promuovere strategie di sviluppo con miglior rapporto costo-efficacia, con molteplici benefici sociali ed economici, in aggiunta al guadagno complessivo di salute, sia immediato che a lungo termine. Riposizionare il settore sanitario perchè intervenga più efficacemente su politiche di prevenzione, rafforzando nel contempo le partnership intersettoriali, è di cruciale importanza per riuscire a incidere sulle cause ambientali di malattia, raggiungere gli obiettivi del *Millennium Development Goals* e garantire più salute per tutti.

Dr. Maria Neira  
Director  
Public Health and Environment  
World Health Organization

## Introduzione all'edizione italiana

I fattori di rischio ambientale per la salute sono tra le cause di malattia che contribuiscono alle disuguaglianze sociali del pianeta. Sforzo dell'OMS e delle organizzazioni internazionali degli ultimi anni è stato quello di porre l'attenzione sulle disuguaglianze presenti e di indicare a tutti gli attori - anche al di fuori del settore sanitario - la strada per migliorare sia l'aspettativa di vita che la sua qualità.

Il controllo e la riduzione delle malattie da parte delle politiche, ai vari livelli, si giova della individuazione delle principali priorità di intervento, possibilmente basata sulle evidenze inerenti le patologie in gioco, i fattori di rischio o le condizioni che sono alla radice dei problemi di salute (in particolare quelli prevenibili e il rapporto costo-efficacia degli interventi).

In questo testo dell'OMS - *Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease* ("Prevenire le malattie attraverso un ambiente più salubre. Verso la stima del carico ambientale di malattia" Edizione italiana a cura di ARPAT - ISDE) - l'analisi si rivolge alla quota del carico di malattia prevenibile con interventi ambientali e stimabile nelle regioni OMS (Americhe, Africa sub-sahariana, sud-Est Asiatico, Europa, Mediterraneo orientale, Pacifico occidentale). Si utilizzano i risultati di precedenti studi, integrandone la metodologia, così da correggere le lacune informative sui rischi ambientali e le principali malattie attribuibili. Ne deriva un quadro ancora incerto nelle stime quantitative, ma indicativo di quali e quanti aspetti ambientali - estesamente intesi, comprensivi, ad esempio, dei fattori occupazionali - siano da ritenersi all'origine di una quota di malattia prevenibile con interventi ambientali affatto complessi.

Per i paesi sviluppati, dove il migliore profilo epidemiologico si sposa ad una maggior complessità di variabili in gioco nella relazione ambiente-salute, le valutazioni che emergono dallo studio OMS possono anche risultare di scarsa utilità pratica per i decisori e solo in parte migliorative delle conoscenze degli operatori ambientali e sanitari.

Perchè dunque pensare di utilizzare in Italia questo studio e in quale prospettiva?

Portando avanti le proprie strategie ed attività, nel campo ambiente-salute, ARPAT e ISDE da anni collaborano riservando una particolare attenzione sia alla diffusione della conoscenza che alla pratica della integrazione, settoriale e professionale, come validi supporti alla promozione della salute globale e dello sviluppo sostenibile.

Abbiamo ritenuto opportuno affrontare insieme la sfida della valutazione quantitativa dell'impatto dell'ambiente sul carico di malattia della popolazione, trovando in questo libro una prima risposta alla domanda che gli stessi professionisti con cui lavoriamo, sanitari e non, spesso pongono: *quanto incide l'ambiente sulla salute?*

Si tratta, altresì, di un punto di partenza per approfondimenti locali, in parte già avviati grazie alla collaborazione di altre istituzioni, come l'Agenzia regionale di sanità (ARS).

ARPAT, ARS, FIMMG e ISDE, con il supporto della Regione Toscana, hanno inoltre creato la Scuola Internazionale Ambiente Salute e Sviluppo Sostenibile (SIASS), un "luogo" che ha lo scopo di promuovere e organizzare la formazione congiunta degli operatori dei diversi sistemi istituzionali e professionali interessati al nesso salute-ambiente e cioè servizi sanitari, di protezione ambientale, di assistenza sociale, di pianificazione territoriale e così via. Insieme, nella SIASS, operiamo per rendere sempre più integrato il lavoro di quanti operano nel campo della salute e dell'ambiente, inteso nella sua complessità, in senso quindi ecologico, sociale e culturale.

Roberto Romizi  
Presidente ISDE Italia

Sonia Cantoni  
Direttore generale ARPAT



## Ringraziamenti

Siamo molto grati agli esperti che hanno fornito le stime della frazione attribuibile di rischio di malattia:

B.E. Ainsworth, San Diego State University, San Diego, USA; A. Aitio, World Health Organization, Geneva, Switzerland; G. Andrews, University of New South Wales, School of Psychiatry, Sydney, Australia; T. Armstrong, World Health Organization, Geneva, Switzerland; S. Ault, Pan American Health Organization, Brasilia, Brazil; L. Ayuso-Mateos, Hospital Universitario de la Princesa, Madrid, Spain; G.A. Baker, Clinical Science Centre for Research and Education, Liverpool, UK; K. Balakrishnan, Sri Ramachandra Medical College and Research Institute, Chennai, India; J. Bartram, World Health Organization, Geneva, Switzerland; R. Beaglehole, World Health Organization, Geneva, Switzerland; J. Bertolote, World Health Organization, Geneva, Switzerland; L. Blanc, World Health Organization, Geneva, Switzerland; X. Bonnefoy, WHO European Centre for Environment and Health, Bonn, Germany; R. Bos, World Health Organization, Geneva, Switzerland; C.M. Branche, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, USA; C. Brewster, International Life Saving Federation, San Diego, CA, USA; N. Broutet, World Health Organization, Geneva, Switzerland; R.C. Brownson, Saint Louis University School of Public Health, St. Louis, MO, USA; N. Bruce, University of Liverpool, Liverpool, UK; R. Butchart, World Health Organization, Geneva, Switzerland; D. Campbell-Lendrum, World Health Organization, Geneva, Switzerland; J.M. Colford, University of California, Berkeley, CA USA; A. Correa, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, USA; J.R. Coura, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brazil; C.L. Craig, Canadian Fitness and Lifestyle Research Institute, Ottawa, Canada; B. Cugier, Federal Institute for Occupational Safety and Health, Berlin, Germany; R. Dales, University of Ottawa, The Ottawa Hospital, Ottawa, Canada; I. de Bourdeaudhuij, Ghent University, Ghent, Belgium; M. de Onis, World Health Organization, Geneva, Switzerland; C. Dora, World Health Organization, Geneva, Switzerland; T. Farley, World Health Organization, Geneva, Switzerland; D. Farrington, University of Cambridge, Cambridge, UK; A.O. Filho, Universidade Federal do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil; E. Fondjo, Organisation de Coordination pour la lutte contre les Endémies en Afrique, Yaoundé, Cameroun; S. Forjuoh, Health Science Center, Texas A and M University, Temple, TX, USA; B. Gesch, University of Oxford, University Laboratory of Physiology, Oxford, UK; B. Giles-Corti, University of Western Australia, Crawley, Australia; O. Girardin, Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS), Abidjan, Côte d'Ivoire; S.L. Hinde, Australian National University, Canberra, Australia; R. Hughes, University of Queensland, Brisbane, Australia; R. Jenkins, Institute of Psychiatry, King's College, London, UK; B.H. Kay, Royal Brisbane Hospital, Brisbane, Australia; D. Kay, University of Wales, Aberystwyth, UK; J. Keiser, Swiss Tropical Institute, Basel, Switzerland; R. Kessler, Harvard Medical School, Boston, MA, USA; N. Khaltayev, World Health Organization, Geneva, Switzerland; G. Killeen, Ifakara Health Research and Development Centre, Ifakara, Tanzania; T. Kjellstrom, Australian National University, Canberra, Australia; O. Kobusingye, WHO Regional Office for Africa, Brazzaville, Congo; M. Kramer, McGill University, Faculty of Medicine, Montreal, Canada; F. Laihad, Ministry of Health, Jakarta, Indonesia; P. Landsbergis, Mount Sinai Medical Center, New York, NY, USA; D. Lavanchy, World Health Organization, Geneva, Switzerland; A. Leenars, Ontario, Canada; Y. Li, School of Public Health, Fudan University, Shanghai, China; F. Liebers, Federal Institute for Occupational Safety and Health, Berlin, Germany; S.W. Lindsay, University of Durham, Durham, UK; A. Luttmann, Institute for Occupational Physiology at the University of Dortmund, Germany; R. Lucas, Australian National University, Canberra, Australia; S. Mendis, World Health Organization, Geneva, Switzerland; M. Merialdi, World Health Organization, Geneva, Switzerland; A. Mnzava, WHO Regional Office for the Eastern Mediterranean, Cairo, Egypt; D. Mohan, Indian Institute of Technology, New Delhi, India; A.J. McMichael, Australian National University, Canberra, Australia; J. Mercy, Centers for Disease Control, Atlanta, GA, USA; A.B. Miller, Toronto, Canada; D. Molyneux, Liverpool School of Hygiene and Tropical Medicine, Liverpool, UK; M. Nathan, World Health Organization, Geneva,

Switzerland; F. Ndowa, World Health Organization, Geneva, Switzerland; L. Onyon, World Health Organization, Geneva, Switzerland; Y. Rubio-Palis, Instituto de Altos Estudios de Salud Pública "Dr. Arnoldo Gabaldon", Maracay, Venezuela; K. Palmer, WHO Western Pacific Regional Office, Manila, Philippines; L.R. Panganiban, University of the Philippines, Manila, Philippines; R. Pararajasegaram, World Health Organization, Geneva, Switzerland; P. Pisani, WHO International Agency for Research on Cancer (IARC), Lyon, France; G.P. Pokharel, World Health Organization, Geneva, Switzerland; V. Poznyak, World Health Organization, Geneva, Switzerland; A. Prata, Faculdade de Medicina do Trifngulo, Mineiro, Brazil; J. Pronczuk, World Health Organization, Geneva, Switzerland; F. Racioppi, WHO European Centre for Environment and Health, Rome, Italy; F. Rahman, Institute of Child and Mother Health, Dhaka, Bangladesh; E. Robert, Institut Européen des Génomutations, Lyon, France; W.H.J. Rogmans, Consumer Safety Institute, Amsterdam, The Netherlands; I. Romieu, Instituto Nacional de Salud Publica, Cuernavaca Morelos, Mexico; H. Rutter, Government Office for the South East, Guildford, UK; H.P.S. Sachdev, Vasant Vihar, New Dehli, India; G. Schmid, World Health Organization, Geneva, Switzerland; V.P. Sharma, Malaria Research Centre, Delhi, India; G.M. Shaw, March of Dimes Birth Defects Foundation, Berkeley, CA, USA; A.C. Silveira, Pan American Health Organization, Brasilia, Brazil; K. Smith, University of California, Berkeley, CA, USA; A. Spielmann, Harvard School of Public Health, Boston, MA, USA; K. Steenland, Rollins School of Public Health, Emory University, Atlanta, GA, USA; K. Straif, WHO International Agency for Research on Cancer (IARC), Lyon, France; D. Sutherland, World Health Organization, Geneva, Switzerland; S. Tarlo, University of Toronto, The Toronto Western Hospital, Toronto, Canada; H. Taylor, University of Melbourne, Melbourne, Australia; W.A. Temple, University of Otago, Dunedin, New Zealand; J. Tempowski, World Health Organization, Geneva, Switzerland; T. To, University of Toronto, Hospital for Sick Children, Toronto, Canada; Y. Touré, World Health Organization, Geneva, Switzerland; T. Ukety, World Health Organization, Geneva, Switzerland; B. Üstün, World Health Organization, Geneva, Switzerland; J. Utzinger, Swiss Tropical Institute, Basel, Switzerland; P. Van Damme, University of Antwerp, Antwerp, Belgium; G. Viegli, University of Pisa, Pisa, Italy; M. Weber, World Health Organization, Geneva, Switzerland; WHO/UNAIDS Working Group on Global HIV/AIDS and STI Surveillance, Geneva, Switzerland; S. Wiersma, World Health Organization, Geneva, Switzerland; B. Williams, World Health Organization, Geneva, Switzerland; A. Wolf, Harvard Medical School, Boston, MA, USA; T. Woodruff, Environmental Protection Agency, San Francisco, CA, USA; A. Woodward, University of Auckland, Auckland, New Zealand; A. Wooler, Royal National Lifeboat Institution, Saltash, UK; D. Zalk, International Occupational Hygiene Association, Derby, UK; A. Zanetti, University of Milan, Milan, Italy; J. Zupan, World Health Organization, Geneva, Switzerland.

Inoltre vogliamo ringraziare: Alan Hubbard, University of California, Berkeley, CA, USA; Jürgen Rehm, Centre for Addiction and Mental Health, Toronto, Canada; Colin Mathers, Ian Scott, and Fiona Gore World Health Organization, Geneva, Switzerland.

## SINTESI

Questa valutazione globale produce stime quantitative del “carico di malattia” da fattori ambientali per le principali patologie e traumi.

Focalizzandosi sulle malattie e su come le varie tipologie subiscono l’impatto delle influenze ambientali, l’analisi modella una nuova base di comprensione delle interazioni fra ambiente e salute. Le stime, in effetti, rimandano a quante morti, malattie e disabilità potrebbero essere realisticamente evitate ogni anno a seguito della riduzione delle esposizioni umane ai rischi ambientali.

Qui vengono presi in esame specificatamente i fattori ambientali “modificabili”, realisticamente suscettibili di cambiamento usando le tecnologie, le politiche e le misure di prevenzione e di sanità pubblica disponibili. Questi fattori ambientali comprendono fattori fisici, chimici e biologici che influenzano direttamente la salute e che favoriscono comportamenti non salutari (ad esempio la inattività fisica).

L’analisi si fonda sullo studio *Comparative Risk Assessment* coordinato dall’OMS nel 2002, che prende in considerazione il carico totale di malattia attribuibile ad alcuni dei principali rischi ambientali, e su altre indagini quantitative sugli impatti sanitari dell’ambiente. Laddove i dati quantitativi erano troppo scarsi per un’analisi statistica significativa, esperti in ambiente e salute e in assistenza sanitaria hanno fornito le stime. Oltre 100 esperti da tutto il mondo hanno dato il loro contributo in merito a 85 tipi di patologie e traumi. Le stime sono state quantificate in termini di mortalità legata alla frazione ambientale attribuibile di ciascuna malattia e in termini di *disability adjusted life years (DALYs)* – una misura pesata di morte, malattia e disabilità. L’analisi ha fatto uso dei migliori dati disponibili sul carico complessivo di malattia, a livello globale e regionale, riportati dall’OMS (World Health Report, 2004), mentre a livello di singolo Paese i report di dati sono carenti su molte malattie.

I risultati e le conclusioni di questa valutazione sono di particolare rilevanza per il settore sanitario, laddove politiche e programmi si orientano, in genere, verso specifiche patologie o effetti. Una migliore comprensione degli impatti di malattia prodotti dai vari fattori ambientali può aiutare i decisori politici nel disegnare misure di prevenzione sanitaria, che non solo riducano la malattia ma anche i costi per il sistema sanitario. Questi dati sono molto rilevanti anche per i settori non sanitari, le cui attività influenzano numerosi fattori ambientali – come la qualità dell’aria e delle acque, l’utilizzo dell’energia, lo sfruttamento del territorio, urbano e non – che a loro volta influenzano la salute e i comportamenti umani, direttamente e indirettamente.

Molte delle misure, sanitarie e non, che riducono i rischi ambientali e le esposizioni, possono produrre anche altri benefici. Insieme alla riduzione del carico di malattia, possono, ad esempio, aumentare la qualità della vita e il benessere, e anche accrescere le opportunità per l’istruzione e l’occupazione. Complessivamente, poi, un ambiente migliore contribuirà al raggiungimento dei *Millennium Development Goals*. Una breve sintesi dei risultati specifici viene fornita qui di seguito, sotto forma di domande chiave a cui si è cercato di dare risposta.

### **1 Quanto è significativo l’impatto dell’ambiente sulla salute?**

**Si stima che il 24% del carico globale di malattia e il 23% di tutte le morti possano essere attribuiti a fattori ambientali.**

Fra le 102 maggiori malattie, gruppi di malattie e traumi coperti dal rapporto OMS del 2004, i fattori di rischio ambientali contribuivano al carico di malattia in 85 gruppi. La frazione di malattia attribuibile all’ambiente varia in modo significativo per differenti malattie.

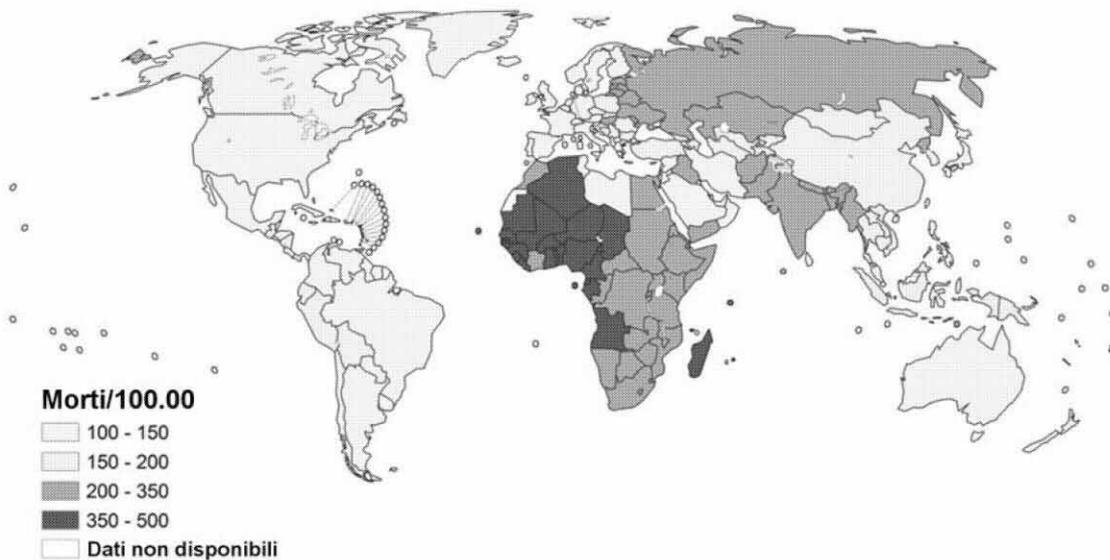
Globalmente sono stati attribuiti ai fattori ambientali un 24% di carico di malattia (anni di vita in salute persi) e un 23% di tutte le morti (mortalità prematura). Fra i bambini di età compresa tra 0-14 anni di età la proporzione di morti attribuiti all'ambiente arriva al 36%. Le differenze regionali nel contributo ambientale alle diverse malattie-condizioni sono molto ampie, a causa di differenze interregionali nelle esposizioni ambientali e nell'accesso alle cure. Ad esempio è stato attribuito a cause ambientali il 25% dei decessi nei paesi in via di sviluppo e solo il 17% nelle regioni sviluppate. Si tratta di un contributo significativo al carico totale di malattia e, nonostante ciò, si tratta di una stima conservativa, dal momento che mancano evidenze per molte malattie. In molti casi, inoltre, è complesso il percorso causale fra rischi ambientali ed esiti patologici. Laddove possibile, si è cercato di considerare tali effetti indiretti sulla salute. Ad esempio è stata quantificata la malnutrizione associata a malattie trasmesse attraverso l'acqua, così come il carico di malattia correlato ad aspetti della inattività fisica attribuibili a fattori ambientali (ad esempio il disegno urbano). In altri casi, però, il carico di malattia non è stato quantificabile, benchè gli impatti sulla salute siano subito evidenti. Ad esempio, in generale, non è stato quantificato il carico di malattia associato con ecosistemi cambiati, danneggiati o depauperati.

Le malattie con in assoluto il più grande carico attribuibile a fattori ambientali modificabili includono la diarrea, le infezioni respiratorie delle basse vie, "altre" lesioni involontarie e la malaria.

- *Diarrea.* E' stimato al 94% il carico di malattia diarroica attribuibile all'ambiente, associato con fattori di rischio quali acqua da bere non potabile e scarsa igiene e depurazione.
- *Infezioni respiratorie inferiori.* Sono associate all'inquinamento dell'aria 'indoor' ampiamente collegato all'uso domestico di combustibili solidi e al fumo passivo, così come all'inquinamento atmosferico 'outdoor'. Si stima che, nei paesi sviluppati, un 20% di tali infezioni sia attribuibile a cause ambientali, raggiungendo un 42% per i paesi in sviluppo.
- *"Altre" lesioni non intenzionali.* Includono gli infortuni legati ai rischi occupazionali, gli incidenti radioattivi e industriali, danni attribuibili a fattori ambientali per il 44%.
- *Malaria.* La quota di malaria (42%) attribuibile a fattori ambientali modificabili è legata a politiche e pratiche inerenti l'uso del territorio, la deforestazione, la gestione delle risorse idriche, l'ubicazione degli insediamenti e la progettazione edilizia - ad esempio per un sistema di raccolta degli scarichi. Per gli scopi di questo studio, l'uso di dispositivi trattati con insetticidi non è stata considerata una misura di gestione ambientale.

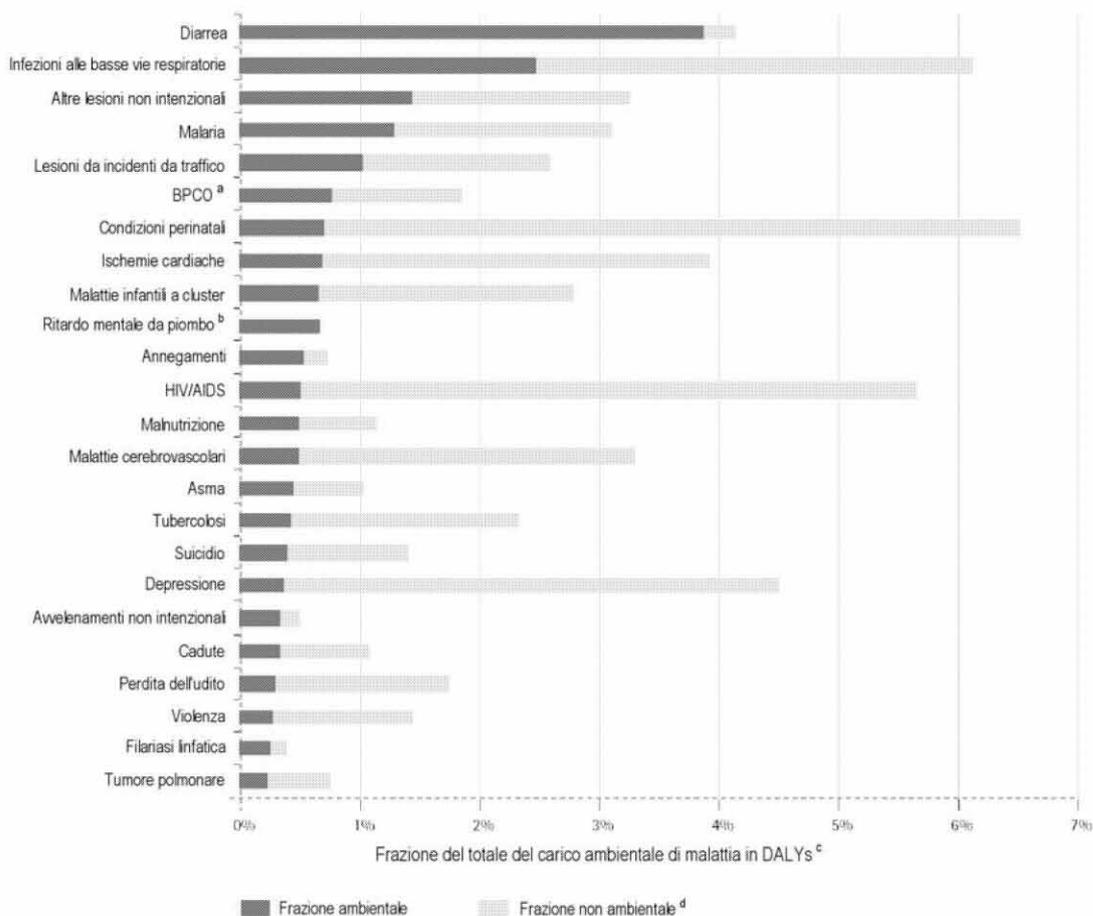
Fattori ambientali quali infrastrutture inadeguate per pedoni e ciclisti, sono ugualmente in grado di dare un contributo significativo ai danni da incidenti da traffico (40%). Gli impatti sulla salute di certi cambiamenti più a lungo termine, della geografia urbana e dei modelli di mobilità, non sono, tuttavia, stati ancora misurati. Si stima che un 42% delle bronco pneumopatie croniche ostruttive, che producono una perdita graduale di funzionalità polmonare, siano attribuibili a fattori di rischio ambientale quali le esposizioni occupazionali a polveri e a sostanze chimiche, così come a inquinamento atmosferico indoor e outdoor, da uso domestico di combustibili solidi. Giocano un ruolo, nell'inquinamento atmosferico indoor e outdoor, anche altre condizioni, che vanno dai trasporti al fumo passivo. Una lista di 24 malattie a maggior contributo ambientale è evidenziata nella figura che segue. La descrizione dettagliata dei fattori ambientali e dei loro impatti sulle patologie considerate viene fornita nei capitoli che seguono, e in tavole statistiche e appendici che affrontano il carico globale e regionale di malattia, così come sottogruppi speciali quali i bambini.

*Carico ambientale di malattia in morti per 1000 abitanti per subregione OMS (2002)*



*Nota:* il carico di malattia è misurato in morti per 100.000 abitanti riferito all'anno 2002. Si veda l'Allegato 1 per l'elenco dei Paesi compresi nelle subregioni OMS

*Malattie a maggior contributo ambientale*

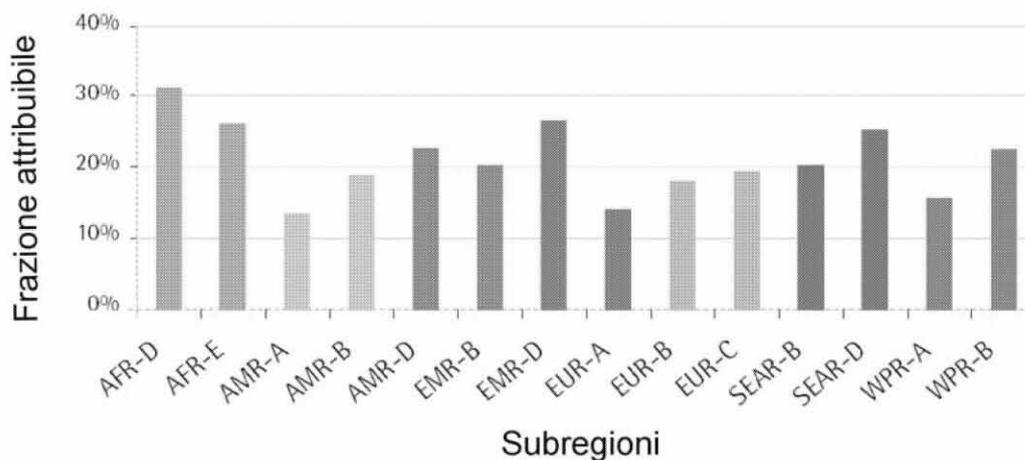


*Nota:* **a:** BPCO = Bronco Pneumopatia Cronica Ostruttiva; **b:** il ritardo mentale da piombo è riportato nella lista OMS delle malattie per il 2002 consultabile presso: [www.who.int/evidence](http://www.who.int/evidence); **c:** DALYs rappresenta una misura dell'incidenza dei decessi, delle malattie e della disabilità; **d:** per ogni malattia la frazione di rischio attribuibile all'ambiente è rappresentata in tono scuro. La parte scura insieme alla parte chiara rappresenta il totale del carico di malattia

## 2 In quali regioni del mondo la salute è maggiormente colpita dai fattori di rischio ambientale e come?

La maggiore differenza fra regioni OMS si ritrova nelle malattie infettive. Il numero totale di anni di vita sana persi pro capite a seguito del carico ambientale è risultato 15 volte più elevato nei paesi in sviluppo rispetto a quelli sviluppati. Il carico ambientale pro capite di malattie diarroiche e di infezioni delle basse vie respiratorie è risultato da 120 a 150 volte più elevato in certe subregioni OMS in sviluppo rispetto alle subregioni sviluppate. Tali differenze derivano da variazioni nelle esposizioni ai rischi ambientali e nell'accesso all'assistenza sanitaria.

Carico ambientale di malattia per subregione OMS



Nota: il carico di malattia è stato misurato in DALYs. Vedere l'Allegato 1 per l'elenco dei Paesi compresi nelle subregioni OMS

### Non si sono osservate differenze nella frazione di malattie non trasmissibili attribuibili all'ambiente fra paesi in sviluppo e paesi sviluppati

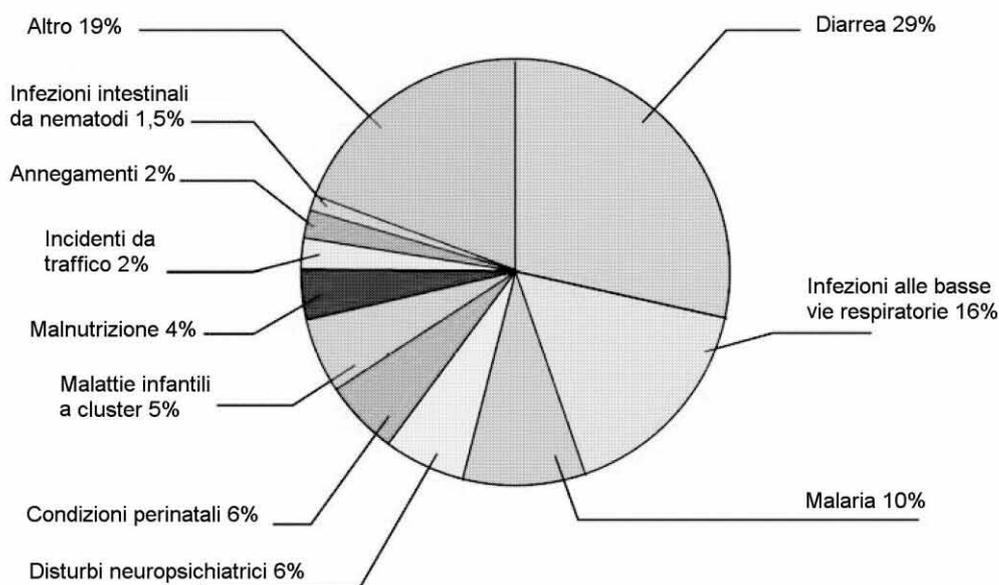
*... tuttavia nei paesi sviluppati l'impatto pro capite delle malattie cardiovascolari e dei tumori è maggiore.*

Il numero di anni di vita sana pro capite persi per malattie cardiovascolari a seguito di influenze ambientali è risultato 7 volte più elevato in certe regioni sviluppate rispetto a quelle in sviluppo, e i tassi di tumore sono risultati 4 volte più alti. L'inattività fisica è un fattore di rischio per diverse malattie non trasmissibili, comprese l'ischemia cardiaca, il tumore della mammella, del colon e del retto e il diabete mellito. Si è stimato che in alcune regioni sviluppate, come il Nord America, i livelli di inattività fisica possono essere ridotti del 31% attraverso interventi ambientali comprensivi di un uso del territorio urbano favorevole ai pedoni e ai ciclisti, di attrezzature per il tempo libero e il lavoro, di politiche a supporto di stili di vita più attivi.

*...i paesi in sviluppo, intanto, sopportano un carico maggiore di lesioni non intenzionali e di incidenti da traffico attribuibili a fattori ambientali.*

Nei paesi in sviluppo, il numero medio di anni pro capite di vita sana persi a seguito di traumi associati con fattori ambientali è risultato all'incirca doppio di quello dei paesi sviluppati, con una differenza ancora più grande a livello subregionale. La differenza del carico ambientale di malattia per incidenti da traffico varia di 15 volte fra le subregioni meno colpite e quelle più colpite, e di 10 volte per le "altre" lesioni non intenzionali.

### Principali malattie che contribuiscono al carico ambientale di malattia nei bambini di 0-14 anni



Nota: Il carico ambientale di malattia è misurato in DALYs (*disability adjusted life years*), una misura pesata di morte, malattia e disabilità

I risultati indicano che avverrà un importante cambiamento nei fattori di rischio ambientale in concomitanza con lo sviluppo dei paesi. Per malattie come la malaria ci si attende un decremento in relazione allo sviluppo, però il carico di malattie aumenterà rispetto ad altre patologie non trasmissibili, come BPCO, approssimandosi ai livelli che si osservano nelle regioni del mondo più sviluppate.

### 3 Quali popolazioni sopportano più rischi ambientali per la salute?

#### I bambini sopportano una quota sproporzionata del carico di malattia ambientale

Globalmente, il numero pro capite di anni di vita sana persi, a causa dei fattori di rischio ambientale, è risultato 5 volte maggiore per i bambini sotto i cinque anni rispetto alla popolazione generale. Diarrea, malaria e infezioni respiratorie rappresentano tutte una frazione importante delle malattie attribuibili all'ambiente e, inoltre, sono le principali cause di decesso per i bambini sotto i cinque anni di età. Nei paesi in via di sviluppo la frazione ambientale attribuibile a queste tre patologie rappresenta il 26% sul totale dei decessi al di sotto dei 5 anni. S-empire nei paesi in via di sviluppo, le condizioni perinatali sfavorevoli (es. prematurità e basso peso alla nascita), la malnutrizione (scarso apporto proteico) e gli incidenti - tutti fattori responsabili della maggior parte dei decessi infantili oltre alle altre malattie già considerate - possiedono comunque una significativa componente ambientale.

In media i bambini dei paesi in via di sviluppo perdono una quantità di anni di vita sana 8 volte maggiore rispetto ai loro corrispettivi che abitano nei paesi sviluppati, a causa di malattie dovute a cause ambientali. In alcune regioni particolarmente povere della Terra la disparità è ancora più grande; il numero di anni di vita sana persi pro capite a causa di infezioni infantili delle vie respiratorie è 800 volte maggiore, 25 volte a causa degli incidenti stradali, 140 volte a causa delle malattie diarroiche. Anche queste statistiche non colgono gli effetti a lungo termine delle esposizioni in età giovanile, che si manifesteranno negli anni successivi.

#### **4 Cosa possono fare i decisori politici e il pubblico per i rischi ambientali sulla salute?**

**Molto importanti possono essere strategie pubbliche e di prevenzione sanitaria rivolte ai rischi ambientali. Si tratta di interventi economicamente efficienti e capaci di portare benefici che contribuiscono anche al benessere generale della comunità.**

Numerosi interventi nel campo “ambiente e salute” sono economicamente competitivi rispetto a interventi curativi convenzionali del settore sanitario. Un esempio riguarda l’eliminazione del piombo dalle benzine. In generale si è stimato che il ritardo mentale è circa 30 volte più alto in regioni dove ancora si usano benzine al piombo, in confronto a quelle dove il piombo è stato completamente eliminato.

Un traguardo chiave del *Millennium Development Goals* (MDG-7) è il dimezzamento al 2015 della quota di popolazione attualmente priva di accesso sostenibile ad acqua potabile e a fognature. Globalmente, secondo una stima dell’OMS, il raggiungimento di tale traguardo porterà benefici economici complessivi che sorpasseranno i costi di investimento in rapporto 8 a 1. I benefici comprendono guadagni in produttività economica, così come risparmio in costi sanitari e in anni di vita sana persi, in particolare a carico delle malattie diarroiche, delle infezioni intestinali da nematodi e della malnutrizione collegata.

Dare accesso ad acqua potabile nei paesi in sviluppo può ridurre considerevolmente il tempo speso dalle donne e dai bambini nella ricerca di acqua. Favorire una migliore igiene delle abitazioni e comportamenti igienici contribuirà a spezzare il ciclo di contaminazione oro-fecale delle acque, portando benefici in termini di salute, di riduzione della povertà, di benessere e sviluppo economico.

**Ridurre il carico di malattia da fattori di rischio ambientale contribuirà significativamente al programma *Millennium Development Goals*.**

Molti traguardi del programma *Millennium Development Goals* (MDG) comprendono la componente ambiente e salute, alcuni vengono di seguito evidenziati.

##### **Obiettivo 1 - Eradicare la povertà estrema e la fame**

Abbassare le esposizioni ai fattori di rischio ambientale contribuisce indirettamente a ridurre la povertà, dal momento che molte malattie connesse all'ambiente comportano perdite di guadagno. Laddove le invalidità o le morti colpiscono l'unico componente produttivo della casa, tutta la famiglia può risentirne. Rispetto alla fame, nelle regioni in sviluppo, il tasso medio pro capite di anni di vita sana persi per malnutrizione infantile è 12 volte più elevato, rispetto a quello nelle regioni sviluppate. Il differenziale fra i tassi di malnutrizione più alti e quelli più bassi arriva a 60, nelle subregioni OMS.

##### **Obiettivo 2 - Garantire l'educazione primaria a livello universale**

Fornendo acqua potabile sicura e servizi igienici a scuola (in particolare per le femmine) si promuoverà la frequenza alla scuola primaria. Anche interventi che dotano le case di fonti di acqua potabile e di fonti di energia più pulite migliorano la frequenza degli studenti, risparmiando il tempo che i bambini dovrebbero altrimenti perdere per procurare acqua o combustibili. Gli stessi interventi possono evitare che i bambini perdano la scuola a seguito di malattie o altri danni.

##### **Obiettivo 3 - Promuovere l'uguaglianza di genere e l'empowerment femminile**

Fornire le case di fonti di acqua e di energia più pulite e, più in generale, ridurre il carico ambientale di malattia, in particolare nei paesi in sviluppo, consente risparmio di tempo da parte delle donne, che ora si dedicano a procurare l’acqua e i combustibili e alla cura dei bambini che si ammalano. Il tempo così risparmiato, può essere investito dalle donne per attività di produzione di reddito e per l’istruzione, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi del MDG di *empowerment* femminile e di uguaglianza di genere.

**Obiettivo 4 - Ridurre la mortalità infantile**

Il tasso di mortalità correlato all'ambiente, per i bambini sotto i 5 anni di età, è risultato 180 volte più elevato nelle regioni più povere, rispetto a quelle più avanzate. Riguardo alla diarrea e alle infezioni respiratorie, due dei principali killer infantili, gli interventi ambientali possono prevenire i decessi di 2 milioni di bambini sotto i cinque anni di età e contribuire a raggiungere il traguardo chiave del MDG : la riduzione di due terzi del tasso di mortalità fra i bambini di questa età.

**Obiettivo 5 - Migliorare la salute materna**

Gli interventi ambientali possono contribuire a questo obiettivo MDG, garantendo un ambiente domestico sicuro, di grande importanza per la salute di bambini e di donne in gravidanza. Diversamente, un ambiente domestico contaminato è una minaccia per la madre e per il nascituro. Il parto, ad esempio, richiede condizioni sanitarie adeguate e acqua pulita.

**Obiettivo 6 - Combattere HIV/AIDS, malaria e altre malattie**

I risultati di questa analisi indicano che oltre mezzo milione di persone muore ogni anno per malaria e oltre un quarto di milione muore per HIV/AIDS, a seguito di cause ambientali e occupazionali. Molti dei decessi per malaria, in particolare, possono essere attribuiti a fattori ambientali prontamente modificabili, come l'uso del territorio, l'irrigazione e le pratiche agricole.

**Obiettivo 7 - Assicurare la sostenibilità ambientale**

Le malattie diarroiche, causate soprattutto dalla carenza di acqua pulita e di adeguata igiene, contribuiscono a circa 1.7 milioni di morti l'anno. Oltre la metà della popolazione mondiale dipende ancora dalle biomasse e dal carbone per i bisogni energetici, ciò comporta 1.5 milioni di morti ogni anno per malattie respiratorie. Accrescere l'accesso a acqua potabile, fognature e energia pulita è perciò un intervento chiave per ridurre le pressioni sull'ecosistema derivanti da acque e aria contaminate e per promuovere la salute. I residenti delle città in rapida crescita, nei paesi in via di sviluppo, possono essere esposti a una combinazione di rischi per la salute, da acque non sicure e scarsa sanificazione degli scarichi, a inquinamento dell'aria indoor e outdoor. La riduzione di tali esposizioni migliorerà la salute e la vita degli abitanti delle periferie urbane – uno dei traguardi chiave del MDG 7.

**Obiettivo 8 - Creare una partnership mondiale sullo sviluppo**

Il messaggio alla base di questo studio è che gli attori dei settori, sanitario e non, possono e devono adottare azioni congiunte per affrontare efficacemente le cause ambientali di malattia. Per riuscirci occorrono partnership a livello globale. Molte di queste alleanze sono già in essere: nel campo della salute e ambiente dei bambini; della salute occupazionale; nei collegamenti fra il settore sanitario e ambientale e negli interventi inerenti le acque, le sostanze chimiche e l'inquinamento atmosferico. Tali partnership devono essere sostenute e rafforzate, con tutti i mezzi politici, le strategie e le tecnologie già oggi disponibili, al fine di raggiungere gli obiettivi intercorrelati di salute, di sostenibilità ambientale, di sviluppo.



# 1 Introduzione

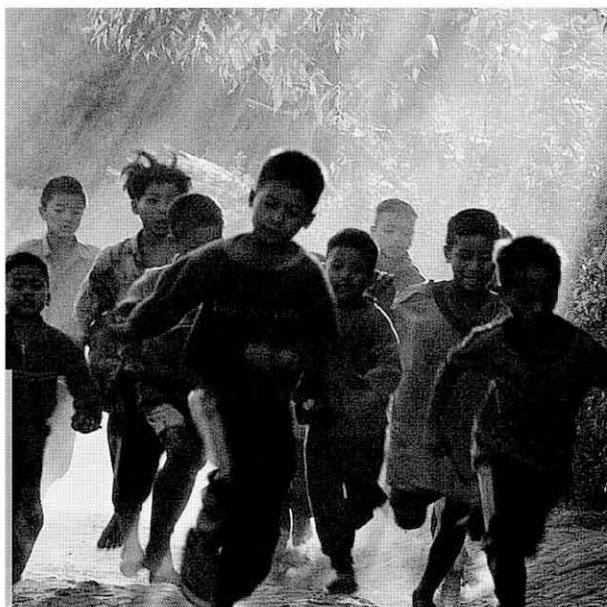


Foto: bambini in una foresta in Thailandia - Credit: Jorgen Schytte / Still Pictures

## 1 Introduzione

In che misura può essere ridotto il carico di malattia diminuendo i rischi ambientali per la salute? Se riusciamo a stimare il carico di malattia dovuto ai rischi ambientali, saremo anche in grado di valutare le principali priorità su cui indirizzare la protezione dell'ambiente e, nel contempo, di promuovere l'idea che la gestione dell'ambiente gioca un ruolo chiave nella tutela della salute delle popolazioni.

Le prime stime del carico globale di malattia attribuibile all'ambiente, derivate in parte dalla opinione di esperti che hanno trovato un accordo generale sono OMS (1997) 23%; Smith, Corvalàn e Kjellström (1999) 25—33%. Un terzo importante studio dei paesi OCSE ha riportato risultati significativamente diversi, concludendo che solo un 2.1%-5% del carico totale di malattie fosse da attribuire all'ambiente (Melse e De Hollander, 2001). Questa stima più bassa può essere spiegata sia sulla base della metodologia usata e delle finalità della ricerca (non sono stati considerati, ad esempio, i fattori di rischio occupazionali), che sulla base del differente impatto che i rischi ambientali hanno sulla salute nei paesi sviluppati rispetto a quelli in via di sviluppo.

Più recentemente l'OMS ha sviluppato un sistema di approccio più rigoroso per la stima del carico di malattia. Questo progetto, noto come *Comparative Risk Assessment (CRA)*, in un set di 26 fattori di rischio ambientali, occupazionali, sociali e comportamentali, ha preso in considerazione 6 fattori di rischio ambientali e occupazionali che hanno un impatto importante sulla salute della popolazione (WHO, 2002). Il carico totale di malattia attribuibile a tali fattori è stato stimato per tutte le 14 subregioni OMS, per 8 gruppi di età e per genere. Per i 6 fattori presi in considerazione nello studio *CRA* esisteva una chiara evidenza di causalità applicabile globalmente, si potevano ottenere stime globali di esposizione con un ampio impatto sulla salute della popolazione. Nello studio valutazione, tuttavia, permangono dei limiti sia rispetto al range di fattori di rischio ambientali esaminati, che rispetto alla quantificazione dell'impatto in termini di specifiche condizioni di salute.

L'analisi riportata in questo volume rappresenta un ulteriore passo avanti: fornisce, infatti, nuove stime del carico di malattia per un range molto più ampio di fattori di rischio ambientali, di patologie e di condizioni sanitarie implicate. Questa analisi utilizza i risultati del *CRA*, integrati da una ampia revisione della letteratura e da indagini standardizzate di opinioni di esperti, in un approccio finalizzato ad accrescere il rigore scientifico e la trasparenza. Focalizzandosi sui rischi ambientali modificabili, la valutazione attuale esamina “quanto” tali fattori influenzano svariati disturbi e patologie, sia in termini di mortalità prematura che di carico complessivo di malattia misurato come *DALY's (Disability adjusted life years)*, una misura pesata di morte e disabilità.

La definizione di fattori di rischio ambientale “modificabili” include quelli suscettibili di controllo o di cambiamento. Non vengono qui considerati i fattori non prontamente modificabili. L'analisi prende in esame soprattutto i rischi ambientali e le relative malattie che sono quantificabili in base all'evidenza disponibile. Tuttavia, in alcuni casi, non è stato possibile quantificare il carico di malattia derivante da un rischio ambientale noto, come per alcune malattie connesse a ecosistemi modificati, danneggiati o impoveriti, e per le patologie associate a esposizione alle sostanze alteranti endocrine. L'analisi che così ne risulta rappresenta una stima conservativa del carico ambientale di malattia.

Questa analisi fornisce opportunamente nuove stime del carico di malattia derivante dai rischi ambientali modificabili



Parco a Shanghai.

Credit: Thomas Roetting/Still Pictures



## **2 Cosa si intende per ambiente in riferimento alla salute?**

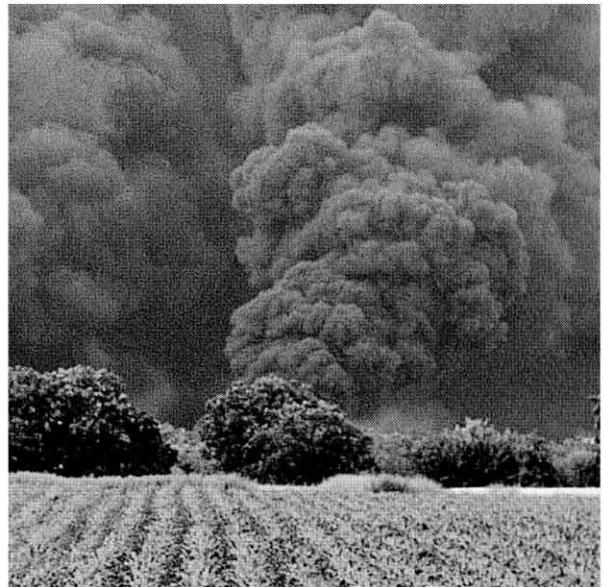


Foto: nube tossica proveniente da un incendio di uno stabilimento chimico in Europa - Credit: Z. Jovanovic / UNEP / Still Pictures

## 2 Cosa si intende per ambiente in riferimento alla salute?

In termini medici, l'ambiente include ciò che ci circonda, le condizioni o influenze che si ripercuotono sull'organismo (Davis, 1989). In tal senso, Last (2001) per l'International Epidemiological Association ha definito l'ambiente come: "Tutto ciò che è esterno al corpo umano. Può essere scomposto in fisico, biologico, sociale, culturale, ecc., e ognuno o l'insieme di tali aspetti può influire sullo stato di salute delle popolazioni...". Secondo questa definizione, l'ambiente dovrebbe includere tutto ciò che non è genetico, per quanto si possa sostenere che anche i geni sono influenzati, a breve e a lungo termine, dall'ambiente.

La figura 1 rappresenta un modo di illustrare l'ambiente, dalla definizione più ampia a quella più restrittiva (Smith, Corvalàn and Kjellström, 1999).

Per le finalità di ambiente e salute, occorre, tuttavia, una definizione più concreta di ambiente, poiché in questo ambito le azioni, in genere, sono volte a cambiare solo l'ambiente naturale e fisico e i relativi comportamenti (ad esempio lavarsi le mani). Tali interventi raramente possono modificare gli aspetti sociali e culturali della comunità, che generalmente sono indipendenti dall'ambiente (ad esempio le pressioni culturali sugli stili di vita, la disoccupazione).

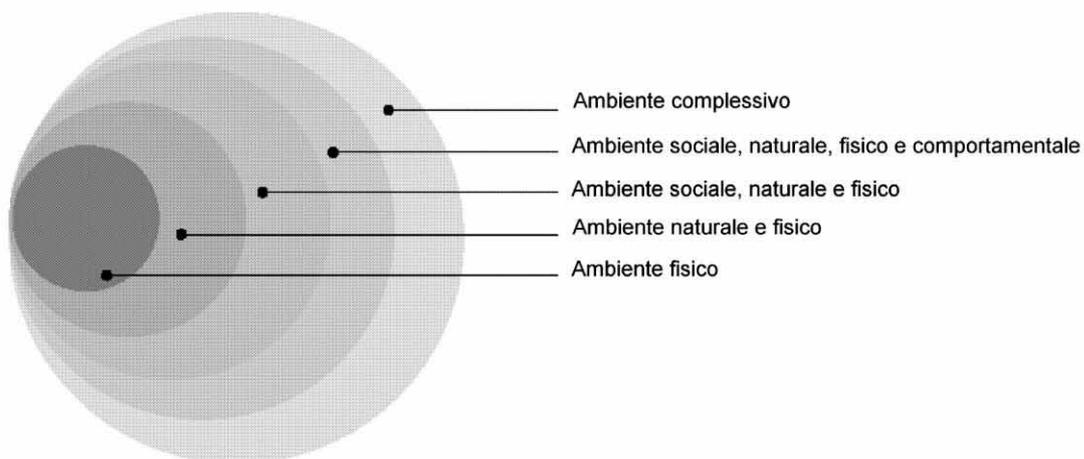
Occorre una definizione operativa di ambiente orientata alle possibilità di azione in termini di salute e ambiente



Moderna tramvia in Francia che contribuisce a un ambiente più salubre.

Credit: Martin Bond/Still Picture

Figura 1 *Definizione di ambiente*



Adattata da Smith, Corvalàn and Kjellström, 1999

Di conseguenza, una definizione più operativa di ambiente può essere quella data nel Box 1.

**Box 1** Una definizione di “ambiente” per misurare l'impatto ambientale sulla salute

*Ambiente è l'insieme di tutti i fattori fisici, chimici e biologici esterni all'individuo e di tutti i comportamenti correlati*

La definizione esclude comportamenti non connessi all'ambiente, così come comportamenti connessi all'ambiente sociale e culturale, e la genetica.

Per la nostra analisi abbiamo ulteriormente ristretto la definizione di ambiente a quelle componenti che possono essere modificate attraverso interventi a breve o a lungo termine, allo scopo di ridurre l'impatto sulla salute (Box 2).

**Box 2** Definizione di “ambiente ” utilizzata in questo studio

*Ambiente è l'insieme di tutti i fattori fisici, chimici e biologici esterni all'individuo e di tutti i comportamenti correlati. Si escludono gli ambienti naturali che non possono ragionevolmente essere modificati.*

La definizione esclude comportamenti non connessi all'ambiente, così come comportamenti connessi all'ambiente sociale e culturale, la genetica e una parte dell'ambiente naturale.

**Possiamo definire 'l'ambiente' come “tutti i fattori fisici, chimici, e biologici esterni al corpo umano” nonché quei fattori che influenzano i relativi comportamenti**



Bambini sopravvissuti a un'inondazione nelle Filippine giocano tra i detriti nei pressi di acqua inquinata.

Credit: N.Dickinson/UNEP/Still Picture

Una tale definizione serve a comprendere quelle componenti dell'ambiente che possono essere modificate dal controllo ambientale. Nel caso della oncocerchiasi, ad esempio, la definizione di ambiente dovrebbe includere solo la parte di ambiente che ha subito interventi antropici (in questo caso con le dighe) e che può essere modificata da interventi ulteriori. Le stime di impatto sulla salute non dovrebbero includere le malattie causate da vettori presenti in ambienti naturali, come i fiumi, se non possono essere controllati tramite ragionevoli interventi ambientali.

Ugualmente, non sono qui comprese le morti e le ferite dei soldati durante la guerra, benchè esse possano essere considerate occupazionali, dal momento che in guerra nessun intervento potrebbe verosimilmente garantire un ambiente di lavoro sicuro.

La nostra definizione di “ambiente” non è quindi completamente inclusiva rispetto all'ambiente naturale ma comprende solo quegli aspetti che sono modificabili (non necessariamente nell'immediato, ma le cui soluzioni sono già disponibili). I fattori compresi o esclusi nella nostra definizione di “ambiente” sono indicati nel Box 3.

**Box 3** Esempi di fattori compresi o esclusi dalla nostra definizione operativa di "ambiente".

Sono compresi fra i fattori ambientali la parte (o l'impatto) modificabile di:

- inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo da agenti chimici o biologici;
- radiazioni UV e ionizzanti <sup>a</sup>;
- rumore, campi elettromagnetici;
- rischi occupazionali <sup>b</sup>;
- ambiente costruito, compreso quello abitativo, profili di uso del suolo, strade;
- pratiche agricole, tipologie di irrigazione;
- cambiamenti climatici di origine antropica, cambiamenti degli ecosistemi;
- comportamenti connessi alla disponibilità di acqua potabile e di igiene (come lavaggio delle mani, contaminazione degli alimenti da parte di acqua non potabile e di mani non pulite).

Sono esclusi dai fattori ambientali:

- consumo di alcool e tabacco, abuso di farmaci;
- dieta (benchè possa essere riconosciuto che la disponibilità di alimenti influenza la dieta);
- ambienti naturali dei vettori che non si possono ragionevolmente modificare (es. in fiumi, laghi, paludi);
- zanzariere da letto impregnate (per questo studio non sono considerate interventi ambientali);
- disoccupazione (fatto salvo che non sia collegata a degrado ambientale, malattie professionali, etc.);
- agenti biologici naturali, come i pollini nell'ambiente outdoor;
- contagio interpersonale che non può essere ragionevolmente prevenuto attraverso interventi quali il miglioramento abitativo, l'introduzione dell'igiene o il miglioramento dell'ambiente lavorativo.

a. Benchè la radiazione UV naturale dallo spazio non sia modificabile (o solo limitatamente, riducendo ad esempio, le sostanze che distruggono lo strato di ozono), il comportamento individuale di protezione dai raggi UV è modificabile. Le radiazioni UV e altre ionizzanti sono pertanto comprese nella nostra stima del carico ambientale di malattia.

b. I rischi occupazionali sono anch'essi connessi direttamente a fattori chimici e biologici ambientali e ai relativi comportamenti. Questo rapporto guarda questi rischi occupazionali come parte dell'ambiente generale. Nell'ambito della definizione operativa dei fattori ambientali qui usata, le infezioni acquisite dagli operatori sanitari a seguito di punture da ago, come le malattie sessualmente trasmesse acquisite in altri contesti occupazionali, quali ad esempio quelli dei lavoratori del mercato del sesso, sono inclusi nell'analisi, poiché si riferiscono a contatti con agenti infettanti presenti nell'ambiente di lavoro e ai relativi comportamenti. I rischi occupazionali possono anche comprendere i determinanti sociali ed economici che stanno a monte, come la sicurezza del posto di lavoro, che qui non vengono tuttavia esaminati del tutto.

La nostra definizione di ambiente è ulteriormente ristretta ai soli fattori ambientali modificabili, che sono i fattori suscettibili di un rapido cambiamento.



Posa di condotte per l'acqua e per le fognature, una misura che facilita la disponibilità di acqua potabile e migliora il livello igienico.

*Credit: Jorgen Schytte/Still Pictures*



### **3 Cosa si intende con “frazione di rischio attribuibile”?**

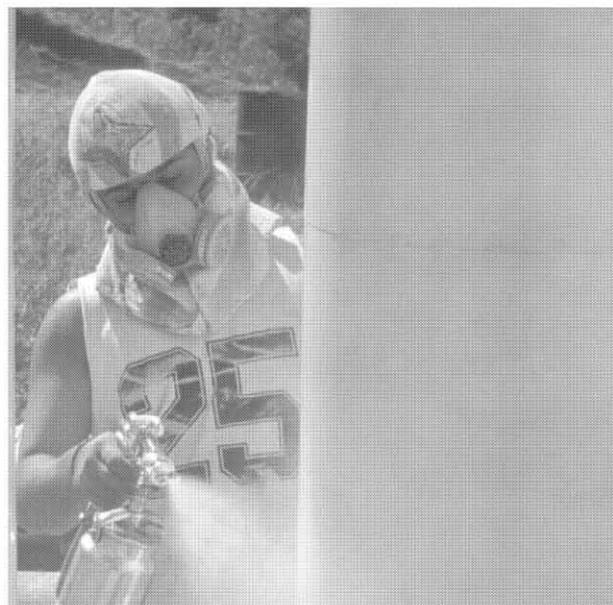


Foto: operaio al lavoro a San Jose, Costa Rica - Credit: Mark Edwards / Still Pictures

### 3 Cosa si intende con “frazione di rischio attribuibile”?

Se i membri di una comunità sono esposti a un fattore di rischio che causa problemi di salute o morte (ad esempio a pesticidi per l'agricoltura) e tale rischio viene rimosso dall'ambiente (ad esempio attraverso una legge), ci si aspetta che nella comunità debba diminuire il danno alla salute. La riduzione proporzionale nel numero di problemi di salute o di morti a seguito della riduzione del fattore di rischio è nota come “frazione attribuibile”.

In altre parole, essa è la quota di tutti i problemi sanitari o delle morti nella comunità che può essere attribuita al fattore di rischio (Miettinen, 1974; Greenland, 1984).

Quando si calcola il carico di malattia attribuibile a un fattore di rischio ambientale (la frazione attribuibile), il caso più semplice si presenta laddove l'esposizione al fattore di rischio può essere ridotta a zero, ma ciò non è sempre ottenibile in pratica. L'inquinamento atmosferico indoor da particolato, ad esempio, non può essere ridotto a zero in quanto il particolato è presente anche in natura (benchè a bassi livelli), oltre che essere prodotto dai combustibili fossili. E' questa la ragione per cui si considera quanto carico di malattia può essere ridotto se l'esposizione al fattore di rischio si riduce non al livello zero ma a quello raggiungibile (livello controfattuale o di fondo).

Un secondo aspetto riguarda quali sono i fattori ambientali “ragionevolmente modificabili”.

Gli aggiustamenti nelle politiche dei trasporti illustrano le difficoltà nel determinare tali fattori. Bandire del tutto le macchine dalle città come misura di riduzione dell'inquinamento atmosferico può non essere pratico o fattibile, almeno al momento. Pertanto, nelle politiche è molto diffusa l'adozione di tecnologie pulite per i motoveicoli e di modalità di trasporto alternative (ad esempio un treno, un bus, in bicicletta e a piedi). Tali strategie dovrebbero essere quindi considerate parte dell'ambiente modificabile, nell'ambito di misure capaci di ridurre l'inquinamento atmosferico urbano e le patologie connesse.

Il carico di malattia è spesso il risultato di fattori di rischio diversi, ambientali, sociali e comportamentali. La somma di tali singoli fattori di rischio (frazioni attribuibili) può risultare superiore al 100% stando a significare che il carico di malattia può essere potenzialmente ridotto o eliminato tramite forme diversificate di intervento. Al fine di scegliere la migliore opzione, vanno presi in esame fattori quali il rapporto costo-efficacia di interventi alternativi. Modificare i fattori ambientali può comunque comportare molti vantaggi intrinseci:

- prevenire la comparsa delle malattie elimina i costi connessi alle cure ed evita un danno alla popolazione;
- gli interventi possono essere in generale più sostenibili (ad esempio si può ottenere un beneficio a più lungo termine sulla salute, rispetto alle cure mediche)
- il miglioramento ambientale è spesso, fra le azioni, l'opzione più equa, che produce benefici distribuiti fra ampi gruppi o popolazioni.

La “frazione attribuibile” è il decremento di malattia o disturbo che può essere ottenuto in una data popolazione riducendo il rischio



Quartieri allagati nel Regno Unito. I cambiamenti climatici aumentano il rischio di fenomeni meteorologici estremi, che ricadono sulla salute umana, con conseguenze solo in parte quantificate.

*Credit: Martin Bond/Still Picture*



## 4 Metodi



Foto: dune di sabbia minacciano di far scomparire le oasi del deserto nella regione del Sahel, in Africa - *Credit: Voltchev / UNEP / Still Pictures*

## 4 Metodi

Lo scopo dell'analisi è stato quello di aggiornare e completare le stime globali dell'ammontare di malattia attribuibile all'ambiente. Si è proceduto combinando quelle esistenti, del carico di malattia basate sull'evidenza, con stime più approssimate nei casi a limitata evidenza. In generale si è data priorità ai risultati dello studio *CRA* (WHO, 2002) sviluppando stime conservative sulla base di previsioni aggiuntive, approssimate o qualitative.

L'analisi *CRA* esamina l'impatto globale sulla salute di 26 fattori di rischio. I sei fattori ambientali presenti in tale studio e inclusi nella nostra analisi sono riassunti in tabella 1.

<b>Tabella 1 Fattori di rischio ambientale e patologie correlate inclusi nella CRA<sup>a</sup></b>	
<b>Fattori di rischio</b>	<b>Patologie correlate</b>
Inquinamento dell'aria outdoor	Infezioni respiratorie e cardiopolmonari, tumore polmonare
Inquinamento dell'aria indoor da combustibili solidi	BPCO <sup>b</sup> , infezioni alle basse vie respiratorie, tumore polmonare
Piombo	Ritardo mentale lieve Malattie cardiovascolari
Acqua, depurazione e igiene	Diarrea, tracoma, schistosomiasi, ascariasi, tricuriasi, anchilostoma
Cambiamenti climatici	Diarrea, malaria, lesioni non intenzionali, malnutrizione proteico-energetica
Fattori occupazionali (selezione): <ul style="list-style-type: none"><li>· Infortuni</li><li>· Rumore</li><li>· Cancerogeni</li><li>· Particolato atmosferico</li><li>· Fattori ergonomici</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· Lesioni non intenzionali</li><li>· Perdita di udito</li><li>· Tumori</li><li>· Asma, BPCO<sup>b</sup></li><li>· Mal di schiena</li></ul>

a. Fonte: *Comparative Risk Assessment* (WHO, 2002)

b. BPCO = Bronco Pneumopatia Cronica Ostruttiva

I fattori di rischio della Tabella 1 sono solo alcuni dei rischi ambientali che influenzano la salute, e non tutte le patologie connesse sono state esaminate. Alcune non sono state comprese nell'analisi per il fatto che non esisteva una sufficiente evidenza a livello globale, o che non vi erano stime di esposizione, o che il carico di malattia prodotto dal fattore di rischio era relativamente basso. Dall'analisi *CRA* è risultato che il carico di malattia attribuibile a tutti i fattori di rischio ambientali corrisponde a solo il 9,6% del carico totale.

Nell'analisi si utilizzano i risultati del *Comparative Risk Assessment* (WHO, 2002) insieme alle valutazioni degli esperti



Lavoratore agricolo esposto ai pesticidi mentre tratta il raccolto senza dispositivi di protezione.

Credit: Julio Etchart/Still Pictures

La frazione ambientale attribuibile è un valore medio, non applicabile necessariamente a ogni singolo paese



Molti rischi per la salute (es. acqua inquinata e annegamenti) presenti sulle spiagge possono essere ridotti attraverso oculature politiche e buone pratiche che mirano alla salvaguardia della salute

Credit: Philippe Hays/Still Pictures

A livello mondiale, per stimare l'impatto sulla salute dei rischi ambientali è stato necessario completare e aggiornare le stime CRA correnti, per singolo fattore di rischio ambientale. Abbiamo pertanto condotto una indagine presso esperti chiedendo loro di fornire una stima della frazione attribuibile relativa a malattie specifiche di loro competenza. Sono stati individuati oltre 100 esperti sulla base della loro competenza internazionale in merito a ciascuna patologia o a ciascun fattore di rischio di interesse dell'analisi. Gli esperti sono stati selezionati attraverso le rispettive unità OMS, fra altri esperti delle materie o come autori di pubblicazioni rilevanti sul tema. Si è cercato di bilanciare gli esperti sui due fronti, delle patologie e dell'ambiente, ed anche sul fronte della rappresentatività rispetto ad aree geografiche diverse, particolarmente laddove i fattori di rischio mostrano significative variazioni geografiche.

Agli esperti sono state fornite informazioni di sintesi e referenze su ciascuna malattia, insieme a una prima previsione basata su stime *pooled* tratte dalla letteratura. L'analisi CRA spesso ha prodotto risultati parziali per una malattia e per il corrispondente rischio attribuibile. Complessivamente l'indagine ha riguardato 85 malattie e 2 fattori di rischio, che sono la malnutrizione e la mancata attività fisica. Essi sono stati inclusi in quanto sono a loro volta influenzati da fattori ambientali e sono risultati quantitativamente correlati a diverse malattie (Bull et al., 2004; Fishman et al., 2004). Agli esperti è stato chiesto di esprimere una stima puntuale e un intervallo di confidenza al 95% della frazione attribuibile. Le stime potevano essere liberamente fornite per genere, età o regione geografica. Per ciascuna malattia si sono ottenute almeno tre opinioni indipendenti di esperti.

Si è assunto che la frazione attribuibile riportata dall'esperto per ciascuna malattia presenti una distribuzione triangolare di probabilità, con la massima probabilità alla migliore stima e con i limiti di confidenza al 95% (Figura 2). Queste distribuzioni di probabilità sono state associate, dando ugual peso a ciascuna distribuzione (cioè a ciascuna risposta dell'esperto), per ottenere una distribuzione combinata di probabilità per la frazione attribuibile (Figura 3). La media aritmetica della distribuzione combinata di probabilità è la miglior stima della frazione attribuibile per la malattia, con nuovi limiti di confidenza al 95% definiti dalla distribuzione combinata di probabilità (Figura 3). E' importante ricordare che la frazione attribuibile risultante è un valore medio, non applicabile a singoli paesi, soprattutto se i rischi associati variano significativamente da paese a paese.

Il metodo tende a sovrastimare agli estremi della distribuzione di probabilità, pertanto gli intervalli di confidenza sono in genere ampi. Per casi anomali (quali stime che non coincidono con nessuno dei range prodotti dagli altri esperti), si è usata la stima puntuale anomala per definire il limite superiore o inferiore (se rilevante) dell'intervallo di confidenza *pooled*, e non il corrispondente intervallo di confidenza al 95% del valore anomalo.

Per definire gli intervalli di confidenza, nel caso di uso di *CRA* o di altre stime non accompagnate da una misura dell'incertezza, si sono usati valori +/- il 30% dei limiti inferiori e superiori intorno alla migliore stima. Nel caso che la frazione attribuibile fosse il 100% non si sono usati intervalli di confidenza.

A titolo esemplificativo, si descrive il metodo di analisi relativo al traffico stradale nei paesi in via di sviluppo. Cinque stime individuali, A-E, sono state prodotte dagli esperti (Figura 2), e sono state combinate per dare una distribuzione di probabilità per la frazione attribuibile alle lesioni da incidenti da traffico (Figura 3). In questo caso la stima *CRA* si trova sotto il range inferiore della distribuzione combinata di probabilità ottenuta dagli esperti, per il fatto che tale stima è stata ottenuta solo per le cause occupazionali degli infortuni da traffico, che sono una parte delle innumerevoli possibili cause che contribuiscono agli incidenti stradali (cattiva pianificazione stradale, manutenzioni poco accurate ecc.).

Per stimare la frazione attribuibile in termini di morti o di anni di vita sana persi in disabilità (*Disability adjusted life years, DALYs*) la frazione attribuibile per ciascuna malattia (ottenuta dalle stime combinate degli esperti) è stata moltiplicata per il numero di morti o *DALYs* del 2002. I dati sono stati tratti dal database dell'OMS<sup>1</sup>, [www.who.int/evidence](http://www.who.int/evidence), sotto "Burden of Disease Project", "Global Burden of Disease Estimates", o dalle Annex Tables 2 e 3 del *World Health Report* (WHO, 2004a). Sommando tutte le morti e i *DALY* così ottenuti si è quindi prodotta la stima globale della frazione attribuibile ai rischi ambientali presi in esame in questo studio. Gli intervalli delle statistiche di sintesi sono stati costruiti usando il software Package @risk 4.5 per Excel (Palisade Europe UK Ltd., London) e tecniche di simulazione (King, Tomz and Wittenberg, 2000), a partire dalla distribuzione di probabilità delle singole frazioni attribuibili.

### Punti di forza e punti deboli dell'analisi

Questa analisi verosimilmente sottostima, per molte ragioni, il carico globale di malattia attribuibile a cause ambientali modificabili. Innanzitutto gli esperti hanno derivato, in genere, le loro stime dalla letteratura esistente, che tuttora copre adeguatamente solo una parte dei rischi ambientali e occupazionali. Ci sono molti esempi di rischi che non sono stati adeguatamente valutati, inclusi gli effetti di rischi emergenti (ad esempio pratiche agricole più intensive e zoonosi), gli effetti di numerose esposizioni chimiche a lungo termine sui tumori e sui disordini endocrini e l'impatto delle esposizioni elettromagnetiche e di altre derivanti dalle nuove tecnologie. Dalle risposte all'indagine è risultato<sup>2</sup> chiaro che gli esperti non considerano tali fattori di rischio così poco documentati, né quei fattori di rischio che sono sospetti ma per i quali non vi è una evidenza "forte".

Questa analisi sottostima il carico globale di malattia attribuibile a fattori ambientali modificabili, a causa della evidenza insufficiente per certi rischi ambientali

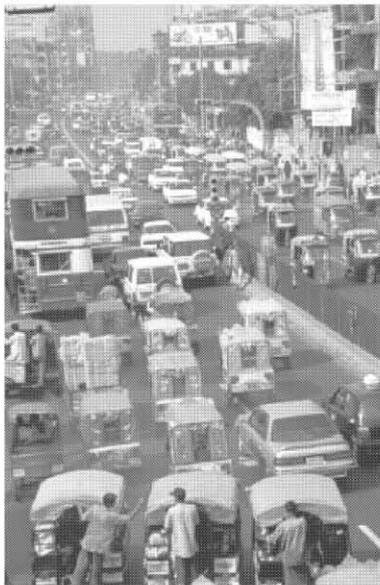


Baraccopoli in Asia soggette ad inondazioni e inquinamento delle acque occupate da famiglie troppo povere per comperare abitazioni in luoghi più salubri.

Credit: Mark Edwards/Still Pictures

<sup>1</sup> Nel data base OMS delle statistiche sanitarie le malattie sono raggruppate secondo la *International Classification of Diseases* (WHO, 1992). Le stime sono calcolate per genere, per otto classi di età e 14 subregioni OMS. Le subregioni derivano da una combinazione della regione geografica con la classe di mortalità, i raggruppamenti ottenuti si trovano nell'Allegato 1.

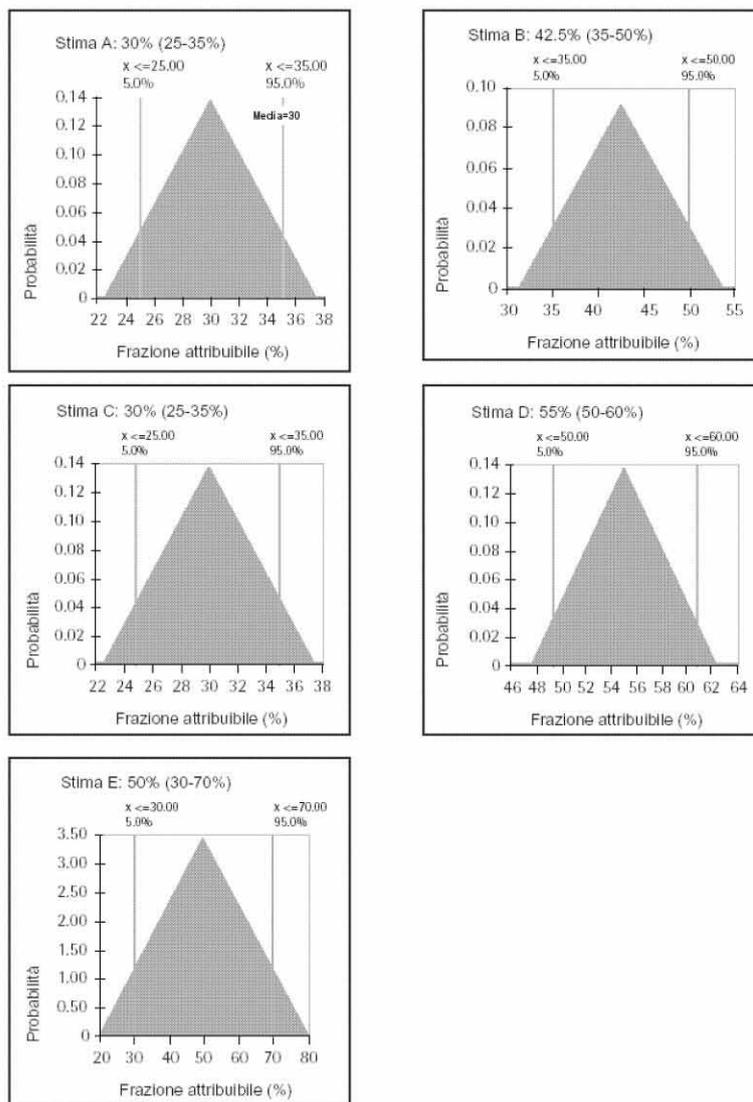
Molti esperti prendono in considerazione i rischi ambientali per la salute più diretti, piuttosto che le cause più "remote" e indirette.



Le condizioni dell'ambiente urbano e i cambiamenti indotti contribuiscono ad aumentare il rischio di incidenti stradali in una via congestionata del sud est asiatico.

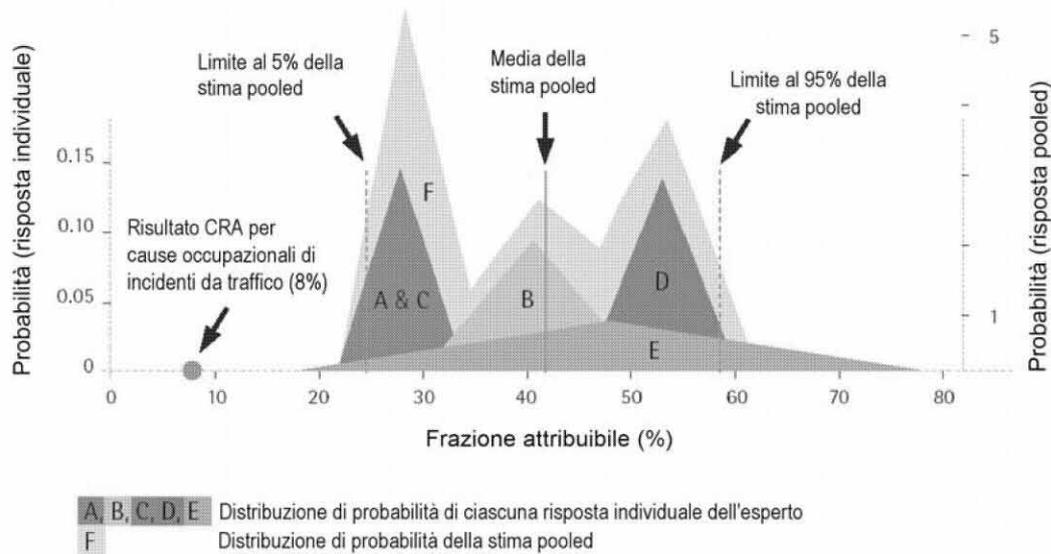
Credit: Jorgen Schytte/Still Pictures

Figura 2 Distribuzioni di probabilità delle stime di cinque esperti per la frazione di rischio attribuibile negli incidenti da traffico



Molti esperti, inoltre, hanno preso in considerazione i rischi ambientali per la salute più "prossimi" o immediati, piuttosto che le cause più "lontane" o "a monte", che possono ugualmente essere legate a rischi ambientali. L'incidenza di tubercolosi, ad esempio, in molti paesi è fortemente legata alla immigrazione da regioni con alta prevalenza di tale malattia. Allo stesso tempo, il dissesto ambientale legato al degrado del territorio, la carenza idrica e gli eventi connessi ai cambiamenti climatici possono avere una influenza importante sui movimenti demografici.

Figura 3 Stime individuali degli esperti, stima CRA e stima pooled per incidenti da traffico nei paesi in via di sviluppo



Nota: il grafico riporta (1): la stima CRA per la frazione di incidenti stradali attribuibili a fattori occupazionali (2) stima individuale esperte per la frazione attribuibile all'ambiente (3) stima pooled risultante (4) stima risultante supposta per gli incidenti da traffico attribuibili a fattori ambientali nei paesi in via di sviluppo

In questa analisi, pertanto, non si è tenuto conto degli effetti di queste cause indirette, e ciò può aver contribuito alla sottostima del carico globale di malattia attribuibile a fattori di rischio ambientali modificabili.

Data la carenza di informazioni in merito a molti rischi ambientali e al loro impatto sulla salute, avremmo potuto valutare la frazione di malattia attribuibile all'ambiente stimando prima le cause di malattia non ambientali e attribuendo poi all'ambiente la rimanente frazione. Un tale approccio, tuttavia, avrebbe condotto a una stima molto meno conservativa.

### Incerteze

Gran parte dell'analisi si basa sull'indagine presso gli esperti, di conseguenza, come in molte analisi del genere, le incerteze delle stime sono relativamente ampie. In parte ciò dipende dal fatto che le opinioni degli esperti riflettono le evidenze della letteratura, che può essere non omogenea né specifica per regione, o incompleta. Abbiamo pertanto fornito non solo le stime puntuali ma anche il possibile range delle stime. Le incerteze riflettono gli intervalli di confidenza dati dagli esperti.

Le stime risultanti dall'indagine degli esperti hanno ampi margini di incerteza. Abbiamo dunque prodotto sia possibili range che stime puntuali



Piste ciclabili separate dalle strade ad Amsterdam; più sicurezza per i ciclisti.

Credit: Argus/Still Pictures



## **5** Analisi delle stime per malattia della frazione ambientale attribuibile



Foto: donna raccoglie acqua da un fiume in Bangladesh - Credit: Mark Edwards / Still Pictures

## 5 Analisi delle stime per malattia della frazione ambientale attribuibile

Gli oltre 100 esperti che hanno partecipato all'indagine hanno fornito circa 200 stime quantitative (alcuni esperti hanno espresso la frazione ambientale attribuibile per malattie diverse). Altre stime della frazione ambientale attribuibile provengono dallo studio CRA (WHO, 2002). Nella sezione che segue si riportano i risultati distinti per singola malattia o per gruppo di malattie.

### **Infezioni respiratorie**

Il principale fattore ambientale di interesse per le infezioni acute delle vie respiratorie inferiori è la qualità dell'aria indoor e outdoor. Altri fattori che contribuiscono sono il fumo di tabacco, l'uso di combustibili solidi (Kirkwood *et al.*, 1995; Smith *et al.*, 2000), le condizioni abitative e igieniche. Precedenti stime (WHO, 2002; Smith, Mehta and Maeusezahl-Feuz, 2004) indicano che nel mondo il 36% delle infezioni delle basse vie respiratorie è attribuibile solo all'uso di combustibili solidi e l'1% di tutte le infezioni respiratorie all'inquinamento atmosferico outdoor (WHO, 2002; Cohen *et al.*, 2004). Nei paesi sviluppati, l'uso di combustibili solidi non è risultato significativo: in questi paesi il fumo di tabacco può giocare un ruolo proporzionalmente più importante. Uno studio italiano, ad esempio, stima che il 21% delle infezioni respiratorie acute dei primi due anni di vita sia dovuto all'abitudine al fumo dei genitori (Forastiere *et al.*, 2002).

Uno studio europeo ha stabilito che le infezioni delle vie aeree inferiori - attribuibili solo a inquinamento dell'aria da combustibili solidi - ammontano al 4,6% di tutte le morti e al 3,1% di tutti i DALY per i bambini da 0 a 4 anni (Valent *et al.*, 2004).

Sommando gli effetti dell'inquinamento dell'aria indoor e outdoor e di altre condizioni indoor, è stato stimato che almeno il 42% (Intervallo di Confidenza al 95%: 32-47%) di tutte le infezioni delle basse vie respiratorie nei paesi in via di sviluppo si può attribuire all'ambiente. Nei paesi sviluppati, questo dato si dimezza al 20% (15-25%). Più difficile è stato quantificare l'influenza di altri fattori ambientali (quali freddo, affollamento) e la comorbilità con altre malattie in parte attribuibili all'ambiente (come la malaria e la diarrea), che possono far crescere il carico ambientale di malattia da infezioni delle basse vie respiratorie.

Molto meno documentata è la relazione fra infezioni delle vie aeree superiori e otite e condizioni ambientali. Nei paesi in via di sviluppo, circa il 24% (6-45%) delle infezioni delle vie aeree superiori e otiti è stato attribuito a fattori di rischio ambientale, come l'inquinamento dell'aria indoor e outdoor, il fumo passivo (Etzel *et al.*, 1992; Stenstrom, Bernard and Ben-Simhon, 1993; California Environmental Protection Agency, 1997) e le condizioni abitative. Come per le infezioni delle basse vie aeree, la stima delle infezioni delle vie aeree superiori e delle otiti è inferiore per i paesi sviluppati, circa il 12% (5-18%). Complessivamente oltre 1,5 milioni di morti all'anno per infezioni respiratorie sono attribuibili all'ambiente (vedi Tabella A2.3).

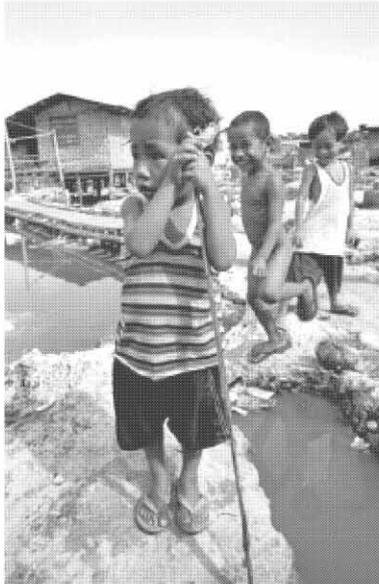
**Nel mondo oltre 1,5 milioni di morti annue per infezioni respiratorie sono attribuibili all'ambiente; il 42% almeno è a carico delle vie respiratorie inferiori e il 24% di quelle superiori nei paesi in via di sviluppo**



Cottura dei cibi e riscaldamento con combustibili solidi in un focolare aperto in America Latina. Molte donne e bambini nei paesi in via di sviluppo sono così esposti ad alti livelli di inquinamento indoor, che rappresenta il maggiore fattore di rischio per le infezioni respiratorie.

*Credit: Nigel Bruce/University of Liverpool*

Globalmente circa 1,5 milione di morti all'anno per malattie diarroiche sono attribuibili a fattori ambientali, essenzialmente acqua, sanificazione e igiene



Per buona parte dell'anno in Asia insediamenti come questo sono circondati da acque stagnanti. Senza acqua potabile o depurazione, i bambini sono esposti costantemente al rischio sia di diarrea che di altre malattie veicolate dall'acqua.

Credit: Mark Edwards/Still Pictures

## Diarrea

Una gran parte delle malattie diarroiche è causata da patogeni orofecali.

Nel caso di queste infezioni le vie di trasmissione sono influenzate dalla interazione fra infrastrutture fisiche e comportamenti umani. Se è scarsa l'igiene, ad esempio quando mancano adeguati dispositivi per lavarsi le mani o quando i liquami sono smaltiti impropriamente, le feci possono contaminare le mani che, a loro volta, possono contaminare gli alimenti e altre persone (contagio interpersonale). I patogeni fecali spesso sono introdotti nel sistema degli scarichi attraverso le acque di risciacquo di bagni e latrine e, conseguentemente, possono contaminare le acque superficiali e profonde. Le feci possono anche contaminare direttamente il suolo e venire a contatto con le persone; le mosche possono, ad esempio, trasportare i patogeni dagli escrementi al cibo. Per queste vie l'acqua potabile, le acque ad uso ricreativo e gli alimenti possono essere contaminati e causare malattie diarroiche per ingestione. Anche gli escrementi degli animali trasmettono patogeni. La modalità predominante di trasmissione deriverà dalle caratteristiche di sopravvivenza dei patogeni, dalle infrastrutture locali e dal comportamento umano. Molti interventi si sono dimostrati capaci di interrompere il ciclo di trasmissione dei patogeni in vari punti.

Recentemente l'OMS ha stimato che l'88% di tutti i casi di diarrea nel mondo sono attribuibili a acqua, depurazione, igiene (WHO, 2002; Prüss-Üstün *et al.*, 2004a). Il fattore di rischio è stato indicato come "acqua potabile, depurazione e comportamento igienico" e anche come aspetti della sicurezza alimentare correlati ad acqua, depurazione e igiene (ad esempio alimenti contaminati da acqua non pulita o dalla mancanza di igiene domestica). La quota di malattia trasmessa per vie diverse da quelle associate con acqua, depurazione e igiene, o con gli alimenti (quali la trasmissione per via aerea) è risultata molto bassa, e circa il 94% (84-98%) di tutti i casi di diarrea nel mondo sono stati attribuiti all'ambiente: ciò significa oltre 1,5 milioni di morti all'anno, soprattutto nei bambini. Nel caso dei paesi sviluppati la stima è leggermente più bassa (90%; 75-98%) in ragione di un minor numero di casi di infezioni diarroiche e di una prevalenza di casi di diarrea non infettiva. Acqua, depurazione e igiene giocano un importante ruolo nella malnutrizione (trattata nel paragrafo specifico). La diarrea attribuibile ad acqua e depurazione incide per il 5,3% delle morti e il 3,5% del DALY nei bambini europei di età 0-14 (Valent *et al.*, 2004).

## Malaria

Nell'uomo la malaria è causata da un parassita appartenente alle quattro specie del genere *Plasmodium*. Il parassita viene trasmesso dalla puntura di una zanzara femmina del genere *Anopheles*. Lo stadio larvale della zanzara *Anopheles* avviene in un vasto range di habitat, ma molte specie prediligono le acque pulite, non inquinate, stagnanti o leggermente mosse (Muir, 1988).

Ci sono tre approcci principali per la gestione ambientale della malaria:

- *Modificare l'ambiente*. È l'approccio che tende a cambiare permanentemente le condizioni

territoriali, idriche e della vegetazione, al fine di modificare l'habitat dei vettori.

- *Manipolare l'ambiente.* E' l'approccio che tende a produrre condizioni temporaneamente sfavorevoli alla propagazione dei vettori e che necessita, quindi, di essere replicato.

- *Modificare o manipolare le abitazioni o i comportamenti.* E' l'approccio che tende a ridurre il contatto fra l'uomo e i vettori (WHO, 1982).

Alla data in cui sono state formulate queste definizioni, il terzo approccio comprendeva anche l'uso di zanzariere. L'introduzione di zanzariere trattate con insetticidi ha spostato tale misura in una categoria a sé stante, rendendo incerto il confine fra misure ambientali e controllo chimico. In questo studio le zanzariere non sono state comprese nella gestione ambientale.

Per il controllo dei vettori, in generale, e per il controllo della malaria, in particolare, è disponibile un ampio assortimento di metodi inerenti l'ambiente (WHO, 1982). Aspetti importanti della gestione delle strategie ambientali sono la loro mancanza di tossicità, la relativa facilità di uso e applicazione, il rapporto costo-efficacia e la sostenibilità (Bos and Mills, 1987; Ault, 1994; Utzinger, Tozan and Singer, 2001).

Le strategie per la malaria possono essere raggruppate in almeno tre distinti scenari:

- malaria delle foreste e colline;
- malaria rurale attribuibile allo sviluppo e gestione delle risorse idriche (quali irrigazione e grandi bacini), zone umide, fiumi, torrenti e coste;
- malaria urbana e periurbana.

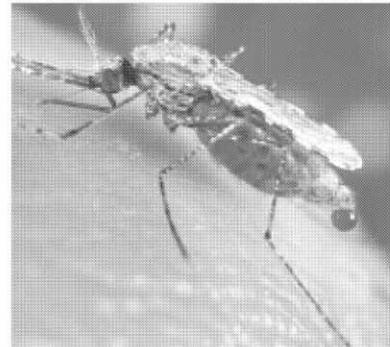
Per ridurre il contatto dell'uomo con i vettori possono essere attuati abbastanza facilmente interventi di modifica e gestione delle abitazioni in tutti gli scenari eco-epidemiologici precedenti, tranne che per le aree forestali, dove tali strumenti sono meno attuabili e risultano pertanto non raccomandati.

Le tappe delle modifiche ambientali per il controllo della malaria sono:

- drenare
- appianare superfici
- riempire avvallamenti, buche, vasche, stagni
- contornare i bacini idrici
- modificare i confini dei fiumi
- creare canali per prevenire esondazioni
- costruire strutture idrauliche, come sbarramenti, per evitare acque stagnanti

In ambiente urbano le opzioni ambientali comprendono le fognature, anche per acque piovane, le modifiche all'edilizia abitativa (comprehensive di grondaie e raccolte delle acque del tetto)

**La gestione ambientale della malaria può comportare modifiche all'ambiente, alle abitazioni e ai comportamenti umani**



Pasto di sangue di *Anophele stephensi*, vettore della malaria nell'ambiente urbano dell'Asia del sud. Specie diverse di zanzare, responsabili della trasmissione di vari tipi di malattie, si riproducono negli insediamenti umani. La corretta gestione ambientale risulta perciò importante per il controllo del vettore.

Credit: CDC/Jim Gathany

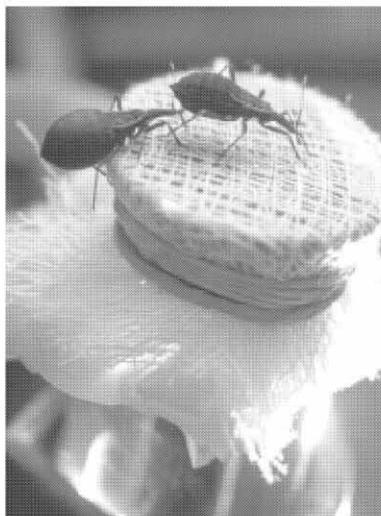
**Si è stimato che il 42% del carico globale di malaria, circa mezzo milione di morti all'anno, potrebbe essere prevenuto attraverso la gestione dell'ambiente**



Un operatore sanitario mette al corrente gli abitanti di una comunità etiopica circa l'importanza della gestione ambientale per la prevenzione della malaria attraverso un poster educativo.

Credit: WHO/TDR/Olivier Martel

Ascariidiosi, tricuriasi, anchilostomiasi, tracoma e malattia di Chagas possono essere largamente prevenute attraverso il miglioramento igienico, la depurazione delle acque e domestica



*Rhodnius prolixus* - qui visibile in un centro di ricerca durante il pasto di sangue - è fra le specie di triatomine responsabili della trasmissione della malattia di Chagas in centro e sud America. Il miglioramento delle condizioni degli ambienti abitativi e domestici è fondamentale per il controllo della malattia.

Credit: Mark Edwards/Still Pictures

e l'installazione di sistemi di gestione degli scarichi. Altri mezzi di controllo della malaria riguardano la gestione idrica (ad esempio una irrigazione intermittente, a pioggia, a gocciolamento, girevole); la gestione della vegetazione in ambito rurale, pratiche sicure di raccolta delle acque ad uso domestico; la gestione dei rifiuti solidi dentro e intorno alle città; la manutenzione e sanificazione delle riserve idriche urbane.

E' stato stimato che il 42% (30-53%) del carico globale di malaria, cioè mezzo milione di morti, potrebbe essere prevenuto attraverso la gestione ambientale. La frazione esatta varia fra le regioni: 36% (25-47%) nella regione Mediterranea orientale; 40% (34-46%) nella regione del Pacifico occidentale; 42% (28-55%) nell'Africa sub-sahariana; 42% (30-54%) nella regione Sud -Est asiatica; 50% (38-63%) nella regione europea e 64% (51-77%) nelle Americhe. La possibilità di ridurre il carico di malaria con interventi ambientali dipende dal tipo di ambiente (foreste e colline, ambito rurale e urbano-peri urbano). Tale differenza viene spiegata dal diverso comportamento delle specie *Anopheles* (in merito alle abitudini di attacco all'uomo) e dal numero e dalle caratteristiche dei luoghi di riproduzione (ad esempio nelle aree urbane sono generalmente pochi e più facili da controllare).

### **Infezioni intestinali da nematodi**

Ascariidiosi, tricuriasi e anchilostomiasi sono tutte malattie trasmesse attraverso il suolo e altre vie canali contaminati da escrementi contenenti uova o larve infettanti. La trasmissione può avvenire intorno a casa o in aree comuni inquinate dai liquami, dove i dispositivi di depurazione sono inadeguati. La trasmissione avviene quando le uova vengono ingerite e nel caso della schistosomiasi anche quando le larve penetrano nella pelle (Benenson, 1995). Inoltre, le uova si possono trovare negli alimenti non cotti contaminati da suolo, feci, scarichi. La trasmissione non avviene per contagio interpersonale, né dalle feci fresche. Le feci contaminate, infatti, richiedono tempo perché il parassita si sviluppi rendendole infettanti. Queste infezioni da nematodi possono pertanto essere considerate attribuibili al 100% all'ambiente e avvengono a causa di una mancata gestione dei liquami e per igiene inadeguata (Prüss-Üstün *et al.*, 2004a).

### **Tracoma**

Il tracoma è una malattia contagiosa cronica degli occhi che può portare alla cecità. E' causata dalla *Chlamydia trachomatis* e tutte le vie di trasmissione sono connesse all'igiene (ad esempio infezione diretta dalle mosche, contagio interpersonale da panni usati per pulire le feci dei bambini ecc.). I fattori di rischio per questa malattia comprendono una scarsa pulizia facciale, carenza di acqua, assenza di latrine e alto numero di mosche (Benenson, 1995; Prüss-Üstün *et al.*, 2004a). Le mosche che trasmettono il tracoma possono essere controllate eliminando le feci e migliorando le abitazioni. Le misure di controllo ambientale efficaci sono molte (Sutter and Ballard, 1983; Esrey *et al.*, 1991; Emerson *et al.*, 1999, 2000; Prüss and Mariotti, 2000) e il tracoma può essere considerato al 100% attribuibile all'ambiente.

### **Schistosomiasi**

La schistosomiasi è causata dall'infezione di un trematode della specie *Schistosoma*. Molti ospiti intermedi dello *Schistosoma* umano appartengono al genere delle chiocciole; *Biomphalaria* e *Bulinus* sono acquatiche e *Oncomelaria* è anfibia. La trasmissione avviene attraverso il contatto dell'uomo con larve che nuotano in acqua e che penetrano nelle pelle. L'acqua viene contaminata da persone infette che espellono le uova di schistosoma nelle feci o nelle urine (Benenson, 1995). Le attuali conoscenze sulla trasmissione della schistosomiasi indicano che il carico di malattia è totalmente attribuibile a fattori di rischio associati con acqua, depurazione e igiene (Prüss-Üstün *et al.*, 2004a).

### **Malattia di Chagas**

La malattia di Chagas (tripanosomiasi americana) è causata dall'infezione del parassita *Trypanosoma cruzi*. Il parassita viene trasmesso da cimici triatomine (Carcavallo *et al.*, 1997; Coura *et al.*, 2002), che hanno vari luoghi di riproduzione e di riposo intorno e dentro le case. La malattia si controlla interrompendo il ciclo di trasmissione. In mancanza di farmaci efficaci, un approccio integrato di gestione del vettore rappresenta la migliore soluzione di prevenzione e controllo. Il carico della malattia di Chagas può essere ridotto considerevolmente migliorando le abitazioni e l'ambiente circostante (Bos, 1990; Rozendaal, 1997; Rojas-De-Arias, 2001; Ramsey *et al.*, 2003). Fra gli esempi abbiamo miglioramenti strutturali (alcune cimici, quali *Triatoma infestans*, vivono nelle fessure delle pareti), la sostituzione dei tetti di foglie di palma, dove si annida il vettore *Rhodnius prolixus*, la pulizia o la rimozione di cataste di legno, recinti delle capre e rifugi dei polli dove il *Triatoma dimidiata* tende a propagarsi. Per la malattia di Chagas la frazione globale media attribuibile alle condizioni ambientali è stata stimata al 56% (31-80%) e può essere gestita e modificata.

### **Filariosi linfatica**

Questa malattia è causata da vermi che vivono nel sistema linfatico e le cui larve sono trasmesse dalla puntura di una zanzara infetta. Esistono diversi percorsi di infezione, legati alle esigenze ecologiche dei diversi vettori nei diversi contesti (Rozendaal, 1997; R. Bos, comunicazione personale). In ambito urbano nell'Asia del sud e sud-est e nelle Americhe il parassita predominante (*Wuchereria bancrofti*) si lega all'inquinamento organico delle acque (canali di scolo all'aperto, lagune di trattamento liquami) dove si nutre il *Culex quinquefasciatus* (Meyrowitsch *et al.*, 1998; Erlanger *et al.*, 2005). In Africa si hanno entrambi i vettori *Culex* e *Anopheles gambiae* nelle aree costiere, mentre all'interno del paese i principali vettori sono *A. gambiae complex* e *A. funestus*. In conseguenza la filariosi linfatica si collega alla raccolta di acque e all'irrigazione (Appawu *et al.*, 2001; Erlanger *et al.*, 2005). In zone della regione del Pacifico occidentale la filariosi viene trasmessa dalle specie *Aedes*, che comprendono *A. Polynesiensis*, che cresce nelle tane dei granchi. Il parassita meno importante *Brugia malayi*, endemico soprattutto in India e Sri Lanka, viene trasmesso dalla zanzara appartenente al genere *mansonia*, che si propaga in presenza di malerbe acquatiche.

La varietà di localizzazioni e vettori che intervengono in questa malattia si riflette nella stima della frazione ambientale attribuibile. Nelle regioni asiatiche (sud e sud est) e del Pacifico (ovest) la frazione attribuibile è stata stimata 82% (50- 98%) e per le Americhe 70% (60-80%), prendendo in esame soprattutto la gestione dell'ambiente urbano. Nella regione africana la frazione attribuibile è risultata 40% (20-68%) e la media globale 66% (35-86%).

**Il carico di malattia per filariosi linfatica, oncocerciasi e leishmaniosi potrebbe essere ridotto migliorando la gestione delle risorse idriche e delle abitazioni**



Bambini che giocano in un canale fognario in una città dell'Africa orientale. Sono esposti ad un elevato rischio di contrarre infezioni veicolate dalle acque di scolo.

Credit: Ernst Tobisch/Still Pictures

## **Oncocerchiasi**

L'Oncocerchiasi è causata dal patogeno *Onchocerca volvulus*, che viene trasmesso da vettori (afidi appartenenti al *Simulium damnosum complex*) che proliferano nelle acque turbolente (Rozendaal, 1997; R. Bos, comunicazione personale). In questa analisi si sono considerate solo le aree influenzate da progetti inerenti le risorse idriche, in particolare dighe (quali la costruzione di dighe a doppio sfioratore). Non si sono considerate le acque naturali, che consentono solo limitate possibilità di intervento. In questo contesto la diffusione di insetticidi (a spruzzo o a sversamento) non è stata ritenuta un'azione ambientale utile per la salute. L'evidenza suggerisce che la degradazione delle foreste a opera dell'uomo può accrescere la trasmissione della malattia, creando l'habitat favorevole al vettore del ceppo patogeno più virulento (Wilson *et al.*, 2002; Adjami *et al.*, 2004). La frazione ambientale globale attribuibile per questa malattia è stata stimata 10% (7-13%).

Dengue e altre febbri emorragiche potrebbero essere quasi del tutto prevenute con una buona gestione dei recipienti d'acqua dentro e intorno alle case



Le acque stagnanti di una cittadina dell'America latina sono potenziali terreni di riproduzione per le zanzare, vettori di infezioni connesse a una insufficiente rete fognaria.

Credit: WHO/TDR/Mark Edwards

## **Leismaniosi**

La leishmaniosi è causata da protozoi del genere *Leishmania*, trasmessi da flebotomi. Le manifestazioni cliniche sono specie-specifiche e vanno da forme viscerali a forme cutanee o mucocutanee. In una certa misura, in Africa e in Asia, la leishmaniosi potrebbe essere prevenuta migliorando le abitazioni. Le case con crepe nelle pareti di fango o di muratura, così come i recinti degli animali molto prossimi alle case, rappresentano luoghi di riproduzione dei flebotomi (Rozendaal, 1997; Desjeux, 2001; Bucheton *et al.*, 2002; Moreira, 2003; R. Bos, comunicazione personale). In queste regioni la frazione di malattia attribuibile all'ambiente è stata stimata 27% (11-40%). Nell'America centrale e del sud i vettori si trovano soprattutto in ambienti naturali, quali le foreste, ma intorno agli insediamenti umani la trasmissione aumenta (Campbell-Lendrum *et al.*, 2001; Yadon *et al.*, 2003). Interventi quali il miglioramento abitativo possono essere efficaci. La frazione ambientale attribuibile globale è stata stimata 12% (1-30%).

## **Dengue**

La Dengue e le febbri emorragiche potrebbero essere completamente prevenute con una buona gestione delle acque e delle abitazioni, che sono sedi di riproduzione della principale zanzara vettore, *Aedes aegypti*. Questa specie si riproduce normalmente nelle sedi di stoccaggio domestico dell'acqua (e talvolta nell'ambiente naturale), come tuniche e bidoni, vasi per piante, e anche raccolte d'acqua in rifiuti solidi come pneumatici e contenitori di alimenti. *Aedes albopictus* è un importante vettore secondario, in alcune aree del Pacifico occidentale e delle regioni

dell'Asia sud-est, mentre *Aedes polynesiensis*, che prolifera nelle tane dei granchi, trasmette la Dengue in molte isole del Pacifico. In tale situazione il problema della febbre Dengue non si può risolvere semplicemente riducendo o controllando i luoghi di riproduzione di *Aedes aegypti* (Rozendaal, 1997; Heukelbach *et al.*, 2001; R. Bos, comunicazione personale). La frazione ambientale globale attribuibile per la Dengue è stata stimata 95% (90-99%).

## **Encefalite giapponese**

I vettori coinvolti nella trasmissione della Encefalite giapponese comprendono *Culex tritaeniorhynchus* e specie del *C. gelindus complex*. Questa malattia da vettori potrebbe essere efficacemente prevenuta con azioni ambientali, in gran parte gestendo le aree di irrigazione (in particolare le risaie) e l'accesso in esse di animali da allevamento come il maiale (Rozendaal, 1997; Keiser *et al.*, 2005; Bos, comunicazione personale). La malattia è quasi totalmente associata all'ambiente, con una frazione attribuibile stimata 95% (90-99%).

## **HIV/AIDS**

Certi gruppi occupazionali sono a rischio crescente di acquisire o trasmettere il virus della immunodeficienza umana (HIV), che causa la sindrome di immunodeficienza acquisita (AIDS). Fra questi vi sono i lavoratori del mercato sessuale, gli operatori sanitari, che si possono infettare a seguito di ferite da taglio o altre esposizioni, e i lavoratori che passano molto tempo lontani dalla famiglia (così detti lavoratori a “rischio intermedio”). Questa categoria comprende in particolare le forze lavoro in uniforme (quali poliziotti, militari), minatori e autotrasportatori. Vivendo a lungo lontano dalle famiglie sono più verosimilmente portati ad avere rapporti sessuali con lavoratori del sesso, mettendosi a rischio (Evian *et al.*, 2004; UNAIDS/WHO, 2004; US Census Bureau and UNAIDS, 2004). I lavoratori del mercato del sesso possono essere ad alto rischio, comunque essi rappresentano una parte relativamente piccola della popolazione. Questi lavoratori, ad esempio, in molte regioni rappresentano lo 0,4-1% della popolazione generale, l'1-4% nell'Africa sub sahariana e nelle aree industrializzate della regione del Pacifico occidentale. Il gruppo a rischio intermedio è più ampio, in genere copre il 3% o più della popolazione totale, ma ha un rischio più basso rispetto agli operatori del sesso.

La frazione di HIV/AIDS attribuibile all'occupazione può essere grossolanamente stimata confrontando la prevalenza della malattia fra gli adulti del commercio sessuale (UNAIDS/WHO, 2004), o fra quelli a rischio intermedio, rispetto alla prevalenza nella popolazione generale adulta (tenendo in considerazione i rischi concorrenti, come l'uso di droghe per via venosa). Negli adulti la prevalenza di HIV, ad esempio, può essere 2-20 volte più elevata nei lavoratori del sesso rispetto alla popolazione generale, a seconda delle regioni. Si stima che solo lo 0,02% del carico globale di HIV/AIDS sia causato da ferite percutanee degli operatori sanitari (Prüss-Üstün, Rapiti and Hutin, 2003).

La frazione attribuibile all'occupazione per HIV/AIDS negli adulti è stata stimata 4-8% (2-13%) in molte regioni; nelle aree sviluppate della regione del Pacifico occidentale è risultata più bassa, 2-3% (1-5%). In regioni che hanno i tassi più alti di lavoratori del sesso o di HIV nel mercato del sesso rispetto alla popolazione generale, come l'Africa sub sahariana e l'Asia sud est, la frazione attribuibile è stata stimata fino al 9-15% (4-20%). Globalmente le cause occupazionali sono responsabili di circa il 9% (5-14%) della trasmissione di HIV, producendo 250.000 morti l'anno. Questa stima riguarda solo la trasmissione ai lavoratori, ma a loro volta essi possono infettare membri della popolazione generale. In certi paesi l'epidemia di HIV può essere veicolata anche dal mercato del sesso. La prevenzione rivolta a certi gruppi di lavoratori, quindi, può produrre un risultato molto maggiore che proteggendo semplicemente gli operatori sanitari (riferimento usato in questo studio per semplificare la quantificazione).

## **MST**

Le malattie sessualmente trasmesse (MST) considerate in questa sessione comprendono solo le principali infezioni batteriche, quali sifilide, clamidia e gonorrea. Non sono comprese le infezioni virali, benchè le infezioni da papilloma virus (HPV) siano in parte riprese nelle sessioni sui tumori, dal momento che sono coinvolte nel tumore della cervice e dell'utero. Epatite B e C e HIV/AIDS sono trattate in altra sessione.

I lavoratori del mercato del sesso e i lavoratori migranti sono a maggior rischio di acquisire o trasmettere il virus della immunodeficienza umana (HIV)



Alcune prostitute in Brasile hanno formato un'associazione finalizzata alla autoformazione riguardo all'AIDS.

Credit: Mark Edwards/Still Pictures

In molte occupazioni i lavoratori sono a rischio maggiore di infezioni. I lavoratori del sesso, in particolare, sono ad alto rischio di MST rispetto alla popolazione generale (Riedner *et al.*, 2003; Sugihantono *et al.*, 2003; Xueref *et al.*, 2003; Nessa *et al.*, 2005), poiché le malattie si possono trasmettere durante il lavoro. Altri lavoratori, quali quelli in uniforme e i lavoratori migranti (soprattutto auto trasportatori, poliziotti, militari marinai, minatori, alcuni lavoratori edili), sono ad alto rischio di infezione in quanto, stando lontani da casa per lunghi periodi, possono potenzialmente cercare partner in particolare fra i lavoratori del sesso (Anonymous, 1994; Gawande *et al.*, 2000). Nell'ambito dei gruppi occupazionali il tasso di trasmissione di MST a lavoratori del sesso e ad altri gruppi a maggior rischio può essere significativo, tuttavia tali categorie professionali rappresentano una frazione relativamente piccola della popolazione (in genere 0,4-4% per i lavoratori del sesso, a seconda del paese), e solo il 3% di tutti i lavoratori a maggior rischio. La frazione totale attribuibile per il carico di malattie occupazionali dovute alle principali forme batteriche di MST (sifilide, clamidia e gonorrea) è stata stimata 7- 9% (4-12%) in molte regioni e circa 20% (15-25%) per le regioni con alti tassi di lavoratori del sesso, come l'Africa sub sahariana e le aree in industrializzazione del Pacifico occidentale. La media globale di frazione attribuibile all'occupazione per le malattie MST è stata stimata circa 17% (15%-19%).

La stima riguarda la trasmissione ai lavoratori, piuttosto che alla popolazione generale da parte dei lavoratori infetti. Quest'ultimo tipo di trasmissione è potenzialmente il maggior effetto della trasmissione occupazionale, e in alcuni paesi può anche alimentare l'epidemia in corso, ma ciò non è oggetto di questo studio.

Ogni anno negli operatori sanitari si verificano 16400 infezioni da epatite C e 65000 da epatite B, a seguito di ferite da taglio contaminate



Un'infermiera di cure intensive di un ospedale provinciale del Vietnam del sud predispose strumenti.

Credit: Susan Wilburn

### **Epatite B e C**

L'epatite B (HBV) e quella C (HCV) hanno una componente occupazionale dal momento che certi gruppi di lavoratori sono a rischio maggiore di infezione al lavoro, o in ragione delle condizioni di lavoro o di vita. Molti dei gruppi occupazionali a rischio coincidono con quelli a rischio per HIV e per infezioni MST e includono i lavoratori del mercato del sesso, i lavoratori esposti a ferite percutanee con oggetti da taglio contaminati (ad esempio medici e infermieri) e i lavoratori a rischio intermedio (come i migranti, i membri della forza lavoro in uniforme, gli autotrasportatori e i marinai), che passano molto tempo lontano da casa e più verosimilmente si rivolgono al mercato del sesso.

Non è sempre possibile distinguere tra le varie vie di trasmissione dell'HBV, benchè quella sessuale sia frequentissima, come hanno dimostrato studi sui lavoratori del sesso. Tuttavia, l'epatite B di solito prevale nei lavoratori del sesso rispetto alla popolazione generale nei paesi dove la prevalenza di HBV è bassa o intermedia (Ishi *et al.*, 2001; Camejo, Mata and Diaz, 2003; Mak *et al.*, 2003; P. Van Damme, comunicazione personale). La trasmissione del virus HCV per via sessuale fra partner monogami è verosimilmente più bassa rispetto ad altre vie (Neumayr *et al.*, 1999; Vandelli *et al.*, 2004), può comunque arrivare al 10-20% di tutte le infezioni HCV (Alter, 1997). La trasmissione occupazionale dell'HCV a operatori del sesso ha una bassa priorità in sanità pubblica e non viene qui considerata.

Si è stimato che negli operatori sanitari le frazioni occupazionali attribuibili per le infezioni da HBV e HCV siano uno 0,3% del carico globale di epatite C, corrispondente a 16.400 infezioni HCV all'anno, e uno 0,3% del carico globale di epatite B, corrispondente a 65.600 infezioni HBV all'anno (Prüss-Üstün, Rapiti and Hutin, 2003). La frazione totale occupazionale attribuibile all'infezione HBV negli adulti è stata stimata 3% (1-4%), in regioni a prevalenza di epatite B bassa o intermedia (oltre all'Africa sub sahariana, la Cina, parti dell'Asia sud est e paesi specifici). Nelle regioni ad alta prevalenza, sono state considerate solo le infezioni da taglio degli operatori sanitari.

### **Tubercolosi**

Il rischio di infezione da *Mycobacterium tuberculosis* e la progressione a malattia dipendono da fattori legati all'ospite umano ma anche all'ambiente. L'affollamento nelle abitazioni o in altri luoghi, ad esempio, può favorire la trasmissione del patogeno, grazie a una prolungata vicinanza fra persone suscettibili e persone infette (Antunes and Waldman, 2001; Lienhardt, 2001; Clark, Riben and Nowgesic, 2002). La malnutrizione aumenta il rischio di progressione in malattia tubercolare, poiché compromette il sistema immunitario (Byrd, Mehta and Roy, 2002; Zachariah *et al.*, 2002). Le esposizioni a inquinamento indoor da combustibili solidi (Mishra, Retherford and Smith, 1999; Desai, Mehta and Smith, 2004) e a fumo passivo sono state associate a un aumento dei tassi di tubercolosi, ma non si conosce la ragione di tale associazione.

Alcuni gruppi occupazionali sono a rischio maggiore di tubercolosi, in particolare i minatori esposti a particolato atmosferico contenente silice o carbone (Trapido *et al.*, 1998; Williams *et al.*, 1998; Corbett *et al.*, 1999, 2000; Davies *et al.*, 2001; Rom and Garay, 2003) e i lavoratori che manipolano asbesto (Segarra-Obiol, Lopez-Ibanez and Perez Nicolas, 1983). Gli operatori sanitari che entrano in contatto con pazienti tubercolotici hanno un maggior rischio di infezione (Takeda, Robazzi and Lavrador, 2001; Anonymous, 2004; Jelip *et al.*, 2004). In alcuni contesti, come gli ospedali e le carceri, i tassi di tubercolosi sono particolarmente elevati (Braun *et al.*, 1987; Eyob *et al.*, 2002).

In gran parte del mondo si è stimato che circa il 19% (6-41%) del carico totale di tubercolosi sia attribuibile all'ambiente, benché l'ambiente possa avere un effetto minore nelle aree dove HIV è epidemico e produce un grande impatto sulla tubercolosi. Nella parte dell'Africa fortemente affetta da HIV/AIDS, ad esempio, la frazione di tubercolosi associata all'ambiente è stata stimata solo 14% (6-24%). Benché la tubercolosi abbia una forte componente ambientale non significa che la via migliore per controllare tale epidemia sia quella ambientale. E' comunque chiaro che la gestione dei fattori di rischio ambientale può dare un significativo contributo a ridurre il carico di tubercolosi.

### **Condizioni perinatali**

Le condizioni perinatali, per gli scopi di questo studio, comprendono il basso peso alla nascita, la prematurità, l'asfissia e i traumi alla nascita. Tale definizione è relativamente ristretta in quanto esclude la natimortalità, le malformazioni e altre condizioni che colpiscono i neonati e che possono risentire di fattori ambientali.

I tassi più elevati di basso peso alla nascita si sono osservati in madri esposte a rischi ambientali di inquinamento atmosferico, a fumo di tabacco o a svariate sostanze chimiche (Ritz and Yu, 1999; Seidler *et al.*, 1999; Chen and Omaye, 2001; Boy, Bruce and Delgado, 2002; Desai, Mehta and Smith,

Il sovraffollamento e certe esposizioni domestiche e occupazionali a inquinanti dell'aria sono fattori ambientali che accrescono il carico di malattia tubercolare



Esame toracico per la tubercolosi.

Credit: WHO/TBP/Davenport

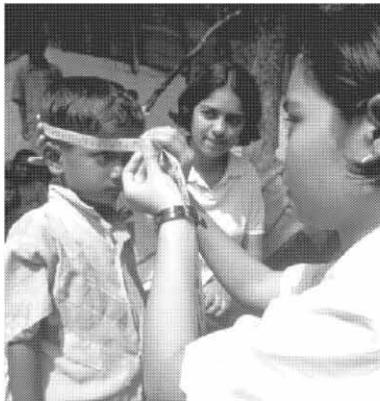
**Figli di madri esposte a inquinamento atmosferico, fumo passivo e altri agenti chimici hanno un tasso più elevato di basso peso alla nascita**



Fumo attivo e passivo durante un coffee break in un ufficio europeo.

Credit: Mike Schroeder/Still Pictures

**La malnutrizione probabilmente gioca un ruolo in oltre la metà delle morti infantili. Il 50% del carico sanitario da malnutrizione è attribuibile all'ambiente**



Misurazione della circonferenza del cranio in un'indagine sulla salute e malnutrizione dei bambini in India.

Credit: Mike Schroeder/Still Pictures

2004; Maisonet *et al.*, 2004). In Italia è stato stimato, ad esempio, che il fumo passivo da solo è responsabile del 7,9% di tutti nati a basso peso (Forastiere *et al.*, 2002). Esposizioni a rischi ambientali quali: acque non sicure e igiene inadeguata, alimentazione non sicura (in sé o a seguito di acqua non pulita e di scarsa igiene), esposizione materna a pesticidi o ad altre sostanze, nei paesi in via di sviluppo costituiscono importanti rischi per la salute infantile, aumentando il tasso di mortalità per basso peso alla nascita e per nati pretermine (Zhang, Cai and Lee, 1992; Taha and Gray, 1993; Longnecker *et al.*, 2001). L'asfissia e i traumi alla nascita possono derivare da un basso indice di massa corporea della madre, tuttavia il contributo alla mortalità infantile totale è probabilmente basso.

E' stato stimato che le cause ambientali sono responsabili di un 6% (2-10%) di tutte le condizioni perinatali avverse nei paesi sviluppati e di un 11% (3-25%) nei paesi in via di sviluppo (dove le esposizioni a rischi ambientali si stimano più alte). E' da notare che la relazione fra esposizioni ambientali e condizioni perinatali è relativamente mal documentata, soprattutto nei paesi in via di sviluppo.

### **Anomalie congenite**

Le anomalie congenite includono condizioni come anomalie della parete addominale, anencefalia, atresia anorettale, labio o palato schisi, atresia esofagea, anomalie cardiache, spina bifida o sindrome di Down. Alcune sono state associate a esposizioni materne in gravidanza a sostanze chimiche, a radioattività, a inquinamento dell'aria, in ambiente domestico o lavorativo (Reznik *et al.*, 1992; Czeizel *et al.*, 1993; Nurminen, 1995; Ritz *et al.*, 2002). E' stato stimato che il 5% (2-10%) di tutte le anomalie congenite siano da attribuire a cause ambientali.

### **Malnutrizione**

Si considera malnutrizione sia la sovralimentazione che la sottoalimentazione; in questa analisi, però, usiamo il termine solo per indicare la sottoalimentazione, misurata come deficit antropometrico. Lo stato nutrizionale individuale dipende dal cibo che il soggetto mangia, dalla sua salute e dall'ambiente fisico. In tutti e tre gli aspetti, un importante ruolo per la malnutrizione è giocato dalla scarsità di acqua e di igiene (WHO, 2005a) e da molte malattie infettive associate con la malnutrizione, quali la diarrea e altre malattie prodotte da parassiti intestinali, anch'esse collegate a scarsità di acqua, di igiene e di cibo sano (Martorell, Mendoza and Castillo, 1988; WHO, 1995; Prüss-Üstün *et al.*, 2004a). E' stato anche visto che i livelli di acqua e di servizi igienici influenzano significativamente lo Z-score e la crescita ponderale dei neonati (Esrey, Habicht and Casella, 1992; Esrey, 1996; Checkley *et al.*, 2004).

La malnutrizione si collega anche alle abitudini alimentari (Motarjemi *et al.*, 1993), mentre l'influenza della componente genetica sullo stato nutrizionale non può essere altro che piccola (Habicht *et al.*, 1974; WHO, 2000; Bhandari *et al.*, 2004). Territori degradati e suoli inquinanti, così come i cambiamenti climatici, possono in certa misura, contribuire alla malnutrizione. Il contributo dei cambiamenti climatici al carico di malnutrizione è stato stimato in un 2% (WHO, 2002). Complessivamente, si è stimato di attribuire all'ambiente, e in particolare alla scarsità di acqua, depurazione e igiene, il 50% (39-61%) del carico di malnutrizione. La malnutrizione provoca vulnerabilità e aumenta il rischio di esiti sanitari avversi, soprattutto nei bambini.

I bambini malnutriti tendono ad avere episodi più frequenti di diarrea grave e sono più suscettibili alle malattie infettive, quali le respiratorie e la meningite, hanno inoltre una prognosi peggiore per quasi tutte le malattie infettive (tranne HIV). La malnutrizione è ritenuta responsabile di più della metà delle morti infantili nel mondo (Pelletier, 1994; Schroeder and Brown, 1994), rappresentando di conseguenza uno dei più importanti fattori di rischio per i bambini (Fishman *et al.*, 2004). Questa analisi comprende il carico di infezioni da malnutrizione infantile che si associa con i fattori ambientali.

### **Tumori**

Tumori maligni di diverse parti del corpo sono stati associati con le esposizioni a fattori di rischio occupazionali e ambientali. I tumori da cause ambientali, come molte altre malattie, non si distinguono da quelli dovuti ad altri fattori, tuttavia i contributi delle cause ambientali sono stati evidenziati analizzando le differenze nella incidenza dei tumori per area geografica e periodo, e studiando i tassi tumorali nelle popolazioni migranti (IARC, 1990). Gli effetti dei cancerogeni occupazionali sono stati particolarmente ben documentati: 28 agenti sono considerati cancerogeni occupazionali certi, 27 probabili e 113 possibili (Siemiatycki *et al.*, 2004).

Il tumore del polmone provoca il maggior carico di malattia fra tutti i tumori, equivalente a un 15% sul globale. Di gran lunga il maggior fattore di rischio per il tumore polmonare è il fumo, con il 66% (WHO, 2002). Circa un 9% del carico di malattia per tumore del polmone è stato attribuito all'occupazione (WHO, 2002; Concha-Barrientos *et al.*, 2004), un 5% circa all'inquinamento dell'aria outdoor (WHO, 2002; Cohen *et al.*, 2004) e un 1% all'esposizione a inquinamento indoor da combustibili solidi (Smith, Corvalán and Maeusezahl-Feuz, 2004). Anche altre esposizioni sono a rischio e includono l'esposizione a fumo passivo (Taylor *et al.*, 2001; IARC, 2004), a radon (Lubin and Boice, 1997; Committee on Health Risks of Exposure to Radon, 1999; Pavia *et al.*, 2003), le esposizioni occupazionali a radiazioni ionizzanti (IARC, 1992), asbesto e ad altre sostanze chimiche (come cromo, nickel, cadmio).

Fumare può avere un effetto additivo o moltiplicativo con alcune esposizioni occupazionali (Williams and Sandler, 2001). In Finlandia, ad esempio, i fattori legati al lavoro incidono per il 24% della mortalità per tumore polmonare negli adulti, ma soltanto per un 8% nelle morti degli adulti per tumore (Nurminen and Karjalainen, 2001). E' stato stimato che i fattori ambientali incidono per il 31% del carico globale di tumore polmonare e per il 30% (6-55%) del carico di malattia nei paesi sviluppati, per uomini e donne. Nei paesi in via di sviluppo le frazioni ambientali attribuibili sono risultate 33% (6-65%) per gli uomini e 25% (6-37%) per le donne.

**Fumare è il principale fattore di rischio per il tumore polmonare. Si stima che le cause ambientali incidano per un 31% del carico globale di questo tumore**



Studentessa con una mascherina per proteggersi dalle emissioni industriali inquinanti in una zona della regione del Mediterraneo orientale.

*Credit: Munir NASA/UNEP/Still Pictures*

Il melanoma si associa a una eccessiva esposizione a raggi UV, tuttavia continuiamo a ridurre lo strato di ozono e a non usare le protezioni personali



In Australia i bambini vengono incoraggiati ad indossare i cappellini in spiaggia nell'ambito della campagna "Slip Slap Slop", che ha lo scopo di far conoscere i rischi per la salute da eccessiva esposizione ai raggi solari.

Credit: Mark Edwards/Still Pictures

Il secondo più importante tumore, in termini di carico di malattia, è il tumore dello stomaco, in particolare nei paesi in via di sviluppo. Il tumore dello stomaco si associa alla infezione da *Helicobacter pyloris*, che è relativamente comune nei paesi in via di sviluppo e la cui trasmissione può essere facilitata da scarsa igiene e da sovraffollamento. Altri tumori, come le leucemie, sono stati associati con gli agenti chimici. Ad esempio il 2% del carico di malattia per leucemia è stato attribuito alla esposizione occupazionale a sostanze la cui cancerogenicità è stata chiaramente stabilita, quali il benzene e l'ossido di etilene (WHO, 2002; Concha-Barrientos *et al.*, 2004). C'è anche una buona evidenza fra melanoma ed esposizione eccessiva a raggi UV; ancora però si continua a ridurre lo strato di ozono, a trascurare l'uso di protezioni personali e a indulgere su altri comportamenti a rischio che portano a una eccessiva esposizione a UV.

Altri fattori di rischio per i tumori sono le aflatossine alimentari (tumore del fegato), l'asbesto in acqua potabile (diversi tumori, fra cui quello cutaneo) e i papilloma virus umani (tumore cervicale; possono essere trasmessi ai lavoratori del sesso). Anche il sarcoma di Kaposi, associato a HIV, può essere trasmesso a causa del lavoro e si associa con il linfoma. Altre esposizioni ambientali o occupazionali sono state associate con diversi

tumori, ma manca una evidenza quantitativa. Nei paesi sviluppati si è stimato che il 16% (10-34%) dei tumori nell'uomo (diversi dal tumore polmonare) e il 13% (10-23%) di quelli nelle donne siano da attribuire all'ambiente. Nei paesi in via di sviluppo la frazione attribuibile corrispondente è 18% (10-45%) negli uomini e 16% (10-35%) nelle donne. L'incertezza sottesa a queste stime deriva dal fatto che è incompleta l'evidenza del legame fra specifici fattori ambientali e occupazionali e i vari tumori. Globalmente circa un 19% (12-29%) di tutti i tumori, corrispondente a 1,3 milioni di morti ogni anno, si stima che sia attribuibile all'ambiente.

### **Disturbi psichiatrici**

Questo ampio gruppo di malattie comprende l'Alzheimer e altre demenze, i disturbi bipolari, la malattia di Parkinson, la schizofrenia, l'epilessia, i disturbi da uso di alcool e droghe, la sclerosi multipla, l'insonnia, l'emicrania, i disturbi di panico, i disturbi da stress post traumatico, il ritardo mentale lieve da piombo. Fra tutti, il disturbo bipolare depressivo causa il maggior carico di malattia. Molte di queste condizioni hanno un legame, piccolo o moderato, con l'ambiente occupazionale. La depressione è stata associata allo stress lavorativo (Tennant, 2001), l'insonnia alla esposizione a rumore (Passchier-Vermeer and Passchier, 2000; Franssen and Kwekkeboom, 2003) e, più recentemente, malattie come il Parkinson sono state associate a esposizione a sostanze chimiche (Huang, de la Fuente-Fernandez and Stroessl, 2003; Tan *et al.*, 2004).

Il Parkinson, come l'epilessia, potrebbe essere associato a traumi occupazionali alla testa. I disturbi da uso di alcool e di droga sono stati associati a ambienti di lavoro quali la coltivazione di coca o le occupazioni dell'intrattenimento e l'industria degli alcolici (Wilhelm *et al.*, 2004). I disturbi da stress post traumatico sono stati associati a eventi che possono essere prevenuti, in parte, con misure ambientali, come alluvioni, terremoti e incendi. Le dighe e i sistemi di gestione del territorio possono essere utili per controllare le inondazioni, ad esempio, e potrebbero essere usati materiali più adeguati per le case, capaci di resistere meglio al fuoco e ai terremoti. L'insonnia si lega a componenti ambientali e occupazionali, soprattutto riguardo all'esposizione a rumore o allo stress lavorativo.

La perdita di quoziente intellettivo (QI) causata da esposizione a piombo nella prima infanzia può portare a un ritardo mentale lieve e tale effetto è stato ricompreso nel carico dei disturbi

neuropsichiatrici. E' stato stimato che circa 800.000 bambini siano soggetti a esposizione a piombo ogni anno (WHO, 2002; Prüss-Ustün *et al.*, 2004). Altri disturbi si possono associare alla densità di popolazione in ambito urbano e a una scarsa qualità dell'ambiente. E' stato stimato, ad esempio, che in Finlandia il 4% dei disturbi mentali e il 3% delle malattie del sistema nervoso siano associate al lavoro (Nurminen and Karjalainen, 2001). Nel complesso, il contributo ambientale al carico di malattia da disturbi neuropsichiatrici è relativamente modesto e la frazione attribuibile è stata stimata 13% (10-16%). Fra le malattie neuropsichiatriche a componente ambientale più importante si trovano l'insonnia, l'emicrania, i disturbi da stress post traumatico, l'epilessia (nei paesi in via di sviluppo) e i disturbi da alcool, con un range di frazione attribuibile che va dal 10% al 20%. Per la depressione, l'epilessia (nei paesi sviluppati) e il Parkinson il range va da 5% a 10%, mentre altre malattie neuropsichiatriche contribuiscono per meno del 5% al carico ambientale.

### **Cataratta**

La cataratta è stata associata con l'esposizione alla radiazione solare e al fumo passivo (Hollows and Moran, 1981; Collman *et al.*, 1988; Taylor *et al.*, 1988; West, 1992; West *et al.*, 1998; McCarthy, Nanjan and Taylor, 2000), così come a inquinamento da uso domestico di combustibili solidi (Mohan *et al.*, 1989; Zodpey and Ughade, 1999; Desai, Mehta and Smith, 2004) e a deidratazione conseguente a diarrea, largamente attribuibile a cause ambientali (Minissian, Mehra and Jones, 1984; Minissian, Mehra and Verrey, 1989; Bhatnagar *et al.*, 1991). E' necessario, pertanto, un maggiore impegno in questi ambiti. Globalmente è stato associato a esposizione a radiazioni UV un 5% delle cataratte corticali (Lucas, 2004). Complessivamente un 7% (5-10%) di tutte le cataratte si stima siano attribuibili ai rischi ambientali.

### **Sordità**

La perdita di udito che conduce alla sordità può essere causata da esposizioni occupazionali a livelli elevati di rumore. La frazione attribuibile di carico di malattia da sordità occupazionale è stato stimato al 16% del carico medio di malattia per tutte le cause di sordità (WHO, 2002; Concha-Barrientos *et al.*, 2004).

### **Malattie cardiovascolari**

Le malattie cardiovascolari sono state associate con rischi ambientali quali l'inquinamento dell'aria (Pope *et al.*, 2002), i rischi dell'ambiente di lavoro, le esposizioni a sostanze chimiche come il piombo (Schwartz, 1995) e il fumo passivo (Kaur *et al.*, 2004). L'esposizione a piombo, ad esempio, può far salire la pressione arteriosa, che a sua volta accresce il rischio di malattie cardiovascolari. L'esposizione a piombo è stata stimata responsabile del 2% di ischemia cardiaca e del 3% del carico di malattia cardiovascolare (WHO, 2002; Prüss-Üstün *et al.*, 2004).

**Nell'anno 2000 circa 800000 bambini sono stati esposti a piombo, con un conseguente abbassamento del QI e un potenziale deficit intellettivo lieve**



Un bambino esposto ai fumi di scarico di un'automobile, che sono la fonte di esposizione al piombo nei paesi in cui le benzine al piombo non sono ancora state eliminate.

*Credit: Harmut Schwartzbach/Still Pictures*

**Circa 2,5 milioni di persone muoiono ogni anno per malattie cardiovascolari attribuibili a fattori ambientali, quali lo stress lavoro-correlato, le sostanze chimiche, l'inquinamento dell'aria e il fumo passivo**



Lavorazione del pesce negli USA. Le condizioni di lavoro, incluse quelle delle catene di assemblaggio, possono essere fonte di stress.

*Credit: Steven Kazlowski/Still Pictures*

L'esposizione a inquinamento atmosferico outdoor è responsabile di circa un 2% del carico globale di malattie cardiopolmonari (WHO, 2002; Cohen *et al.*, 2004). Si sospetta che numerosi altri fattori, come un basso contenuto di minerali nell'acqua potabile, abbiano un'associazione con le malattie cardiovascolari, ma resta ancora da approfondire e discuterne l'evidenza relativa (WHO, 2000a).

Altri rischi ambientali possono derivare, in generale, da condizioni di stress nell'ambiente di lavoro; a questi fattori è stata attribuita la malattia ischemica cardiaca (Bosma *et al.*, 1988; WHO, 2002). Le condizioni di stress al lavoro comprendono la discrepanza fra richieste e risorse, l'orario di lavoro prolungato, il lavoro a turni, i fattori di stress psicosociale e lo sforzo fisico (Karasek *et al.*, 1988; Johnson, Hall and Theorell, 1989; Belkic *et al.*, 2004; Rosengren *et al.*, 2004).

E' stato stimato, in Finlandia, che i rischi occupazionali incidano per il 17% delle morti da ischemia cardiaca e per l'11% di quelle da ictus (Nurminen and Karjalainen, 2001). In USA circa il 12% del carico di malattia ischemica cardiaca è stato correlato all'occupazione, nel gruppo di età 20-69 anni. Questa stima si basa su rischi specifici inerenti il controllo del lavoro, il rumore, il lavoro a turni e il fumo passivo al lavoro (Steenland *et al.*, 2003). In Danimarca si è stimato che circa il 16% del carico di malattia cardiovascolare negli uomini e il 22% nelle donne potrebbe essere prevenuto da occupazioni non sedentarie. Il dato sale al 51% e 55%, rispettivamente, se si includono nell'analisi uomini e donne con lavori sedentari (Olsen and Kristensen, 1991). In totale è stato attribuito all'ambiente il 16% (7-23%) del carico globale di malattia cardiovascolare, corrispondente a 2,5 milioni di persone l'anno.

**Il 42% di BPCO è stato stimato attribuibile ai rischi ambientali e fra questi le esposizioni occupazionali a inquinanti atmosferici provocano un 12% della malattia**



Dispositivi di protezione individuale contro le polveri in un cementificio in Africa.

Credit: Jorden Schytte/Still Pictures

### **Bronco pneumopatia cronica ostruttiva**

La bronco pneumopatia cronica ostruttiva (BPCO) è una malattia a lenta progressione caratterizzata da una perdita graduale di funzionalità polmonare. In termini di carico totale di malattia, il fattore di rischio più importante è il fumo attivo, per il quale si è stimato un contributo del 36% al carico globale di BPCO (WHO, 2002). Molti altri fattori di rischio sono occupazionali o ambientali, inclusi polveri e sostanze chimiche nell'ambiente di lavoro, inquinamento atmosferico e fumo passivo (National Heart, Lung and Blood Institute, 2005). Le esposizioni occupazionali a particolato atmosferico, ad esempio, sono responsabili del 12% del carico globale di BPCO (WHO, 2002; Concha-Barrientos *et al.*, 2004) e le esposizioni a inquinamento indoor da combustibili solidi sono responsabili per un ulteriore 22% (WHO, 2002; Smith, Corvalán and Maeusezahl-Feuz, 2004). L'inquinamento atmosferico outdoor è responsabile del 3% della mortalità cardiopolmonare (Cohen *et al.*, 2004).

E' stato stimato, globalmente, che un 42% (37- 47%) del carico di BPCO può essere attribuito all'ambiente. Ciò è derivato da stime CRA (WHO, 2002), che non includono rischi ambientali come il fumo passivo, unite a quelle degli esperti, che hanno considerato anche altri rischi ambientali (Baldacci and Viegi, 2002; Gauderman *et al.*, 2004; Vineis *et al.*, 2005). Le stime CRA (che hanno coperto il 90% dei rischi considerati dagli esperti) sono state aggiustate per comprendere rischi ambientali addizionali quali il fumo passivo, usando i risultati della indagine di opinione presso gli esperti, per dare una valutazione finale del carico totale di BPCO.

La frazione attribuibile ai fattori di rischio della BPCO varia significativamente fra i paesi e fra i generi, come conseguenza

delle differenze fra i principali fattori di rischio a cui le popolazioni sono esposte. Nei paesi dove si fa un largo uso di combustibili solidi nelle case per riscaldare e cucinare, i livelli di inquinamento indoor possono essere elevati e la frazione attribuibile media spesso supera il 40%, con valori più alti per le donne rispetto agli uomini. Nelle regioni più sviluppate, dove tale uso è meno diffuso, la frazione media attribuibile è fra 10% e 30%, con valori più alti per gli uomini, a causa di esposizioni occupazionali.

### **Asma**

L'evoluzione e le riacutizzazioni dell'asma possono essere influenzati da una varietà di esposizioni ambientali indoor e outdoor. Le esposizioni indoor a muffa, acari della polvere e allergeni fungini possono spiegare il 20% della prevalenza di asma (Melse and de Hollander, 2001). L'inquinamento indoor da combustibili solidi (Mohamed *et al.*, 1995; Xu, Niu and Christian, 1996; Desai *et al.*, 2004) e il fumo passivo (Etzel, 2003; Tatum and Shapiro, 2005) sono anche fattori scatenanti significativi della sintomatologia e degli attacchi di asma.

E' noto che le esposizioni ambientali outdoor, quali una cattiva qualità dell'aria (da smog), rappresentano fattori scatenanti l'asma (Koenig, 1999; Etzel, 2003). Le esposizioni occupazionali da sole sono responsabili dell'11% del carico totale di asma (WHO, 2002; Concha-Barrientos *et al.*, 2004). In totale è stato stimato che le esposizioni ambientali siano responsabili del 44% (26-53%); sono esclusi da tale stima i pollini, in quanto fattori non realisticamente modificabili.

### **Patologie muscoloscheletriche**

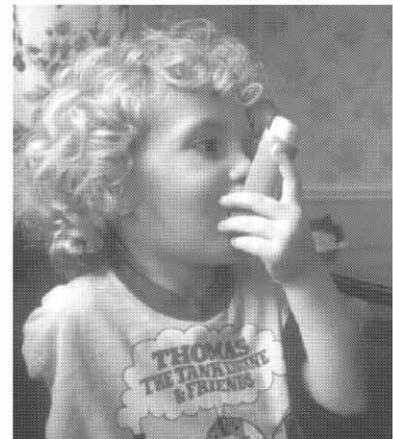
I disturbi muscoloscheletrici considerati in questo studio sono l'artrite reumatoide, l'osteoartrite, il mal di schiena, la gotta e "altri disturbi muscoloscheletrici". Il mal di schiena è associato con esposizione a fattori stressanti ergonomici al lavoro, e si è stimato che l'esposizione occupazionale incide sul 37% del carico globale di malattia da lombalgia (WHO, 2002; Concha-Barrientos, *et al.*, 2004). La frazione media attribuibile, in genere, è risultata più alta per gli uomini rispetto alle donne (41% rispetto a 32%), a causa di una loro maggiore esposizione a fattori di rischio nel lavoro.

L'artrite reumatoide e l'osteoartrite sono state associate a rischi occupazionali quali l'esposizione a vibrazioni, i traumi ripetuti, le posizioni in ginocchio, il sollevamento carichi. L'incidenza di tali patologie è maggiore nei gruppi occupazionali dei lavoratori agricoli, autotrasportatori e operai (Maetzel *et al.*, 1997; Lievense *et al.*, 2001; Khuder, Peshimam and Agraharam, 2002; Kirkhorn, Greenlee and Reeser, 2003; Rossignol *et al.*, 2003; Olsson *et al.*, 2004; Yoshimura *et al.*, 2004). E' stato stimato che i fattori ambientali spiegano un 17 % (7-29%) del carico di malattia da artrite reumatoide e un 20% (13-26%) di quello da osteoartrite. Nel gruppo "altri disturbi muscoloscheletrici" si trovano altre forme di artriti, artropatie, disturbi articolari, patologie sistemiche del tessuto connettivo, muscolare e dei tessuti molli. Le evidenze indicano che queste malattie si associano a condizioni occupazionali per una quota stimata al 15% (7-23%) del carico di malattia.

### **Incidenti da traffico**

La frequenza degli incidenti da traffico può essere influenzata da condizioni ambientali relative alle politiche e pratiche di gestione del territorio, ad una progettazione carente delle infrastrutture viarie, alla densità e caratteristica dell'area urbana (collocazione del sistema stradale e di quello residenziale)

L'asma può essere indotta o aggravata dalle esposizioni a umidità, acari, allergeni fungini, fumo passivo e inquinamento dell'aria, in ambiente indoor e outdoor



Un bambino mentre usa un inalatore durante un attacco d'asma (UK).

Credit: Mike Jackson/Still Pictures

Misure di regolazione del traffico e una maggiore attenzione a pedoni e ciclisti, in fase di pianificazione, possono contribuire a far ridurre gli incidenti da traffico



Automezzi si aprono la strada fra la folla di pedoni e di risciò in una metropoli asiatica.

Credit: WHO

e a una scarsa compatibilità fra tipo di strada e tipo di veicolo. Altri elementi ambientali sono la scarsa illuminazione e segnaletica stradale, la insufficiente manutenzione e le strade strette (Qin *et al.*, 2004). Misure efficaci per ridurre gli incidenti sono quelle di regolazione del traffico, come strade a senso unico, restringimenti stradali, limiti di velocità, chiusura di strade e dossi artificiali (Forjuoh and Li, 1996; Elvik, 2001; Bunn *et al.*, 2003; Mohan, 2004). Ulteriori misure utili sono la predisposizione di piste ciclabili separate, la introduzione di barriere a bordo strada e di passaggi pedonali (Forjuoh and Li, 1996; Peden *et al.*, 2004; Racioppi *et al.*, 2004).

Lo studio CRA ha stimato che i fattori occupazionali contribuiscono al 6% del carico globale di malattia da incidenti da traffico (WHO, 2002; Concha-Barrientos *et al.*, 2004). E' relativamente difficile valutare il contributo dei fattori ambientali nell'ambito di studi che valutano i risultati degli interventi, in quanto si devono esaminare ambienti costruiti, con solo una minima possibilità di modifiche strutturali. E' difficile misurare anche i cambiamenti ambientali a lungo termine, come quelli nella geografia urbana, nella densità e collocazione delle strade o nell'uso dei veicoli. Nonostante questi limiti, è stato stimato che in Europa occidentale gli incidenti da traffico attribuibili all'ambiente siano il 25% (12-59%); in Australia, America del nord e Giappone il 17% (5-50%), e nei paesi in via di sviluppo il 42 % (26-60%). In media il contributo ambientale agli incidenti da traffico è stato stimato al 40% (25-57%).

### **Avvelenamenti non intenzionali**

Gli avvelenamenti non intenzionali esaminati in questo studio sono quelli da sostanze chimiche o altri agenti nocivi e da vapori o gas tossici. Suicidi e omicidi, tentati o effettivi, come abuso di farmaci e altri avvelenamenti intenzionali, non sono stati inclusi. Sotto una categoria a parte ("altri avvelenamenti non intenzionali") sono stati esaminati gli avvelenamenti alimentari o il contatto con animali e piante velenose. Molti avvelenamenti non intenzionali potrebbero essere evitati con un uso e una conservazione sicura delle sostanze tossiche e con l'educazione dei consumatori ai pericoli connessi a prodotti e farmaci (accompagnandoli, ad esempio, con informazioni adeguate) (McGuigan, 1999). Tuttavia, si verificano avvelenamenti da abuso accidentale di farmaci o per negligenza anche quando si attuano misure di sicurezza o si danno informazioni adeguate. Questi casi non sono stati attribuiti al lavoro o all'ambiente. E' stato stimato che il 68% (46-84%) degli avvelenamenti negli adulti e l'85% (60-98%) nei bambini siano attribuibili a fattori occupazionali o ambientali. Il dato infantile è maggiore a causa di fattori di comportamento specifici o legati allo sviluppo, che rendono più vulnerabili i bambini ai rischi ambientali associati con gli avvelenamenti. Complessivamente, per adulti e bambini i rischi ambientali sono responsabili di un 71% (52-85%) di tutti gli avvelenamenti non intenzionali.

### **Cadute**

Il numero di cadute potrebbe essere ridotto migliorando l'ambiente abitativo (installando, ad esempio, protezioni alle finestre o ringhiere, rimuovendo superfici scivolose e illuminando), limitando l'accesso alle aree in costruzione e migliorando la sicurezza dei luoghi di divertimento (Forjuoh and Li, 1996; Cryer, 2001; Gillespie *et al.*, 2003; Millward, Morgan and Kelly, 2003; WHO Regional Office for Europe, 2004). Nei paesi sviluppati circa il 26% (16-47%) delle cadute è stato attribuito all'ambiente. Per i paesi in via di sviluppo i dati sono pochi, comunque il carico attribuibile è stato stimato un 31% (17-60%). Circa il 12% di tutte le cadute nel mondo avvengono al lavoro (WHO, 2002; Concha-Barrientos, 2004).

### **Incendi**

I rischi di incendi domestici derivano dai tipi di materiale usati per costruire la casa e per l'arredamento (come tappezzeria, imbottiture, mobili). Nei paesi in via di sviluppo i materiali da costruzione sono spesso scarsamente regolamentati e nelle case non è infrequente l'uso di forni insicuri, di fuochi liberi o lampade a cherosene. Interventi come allarmi per il fumo negli edifici sono risultati efficaci nel ridurre gli effetti degli incendi (Cryer, 2001; Millward, Morgan and Kelly, 2003). Globalmente, il 7% (5-9%) delle lesioni da incendio ha cause ambientali; fra queste un 2% è di natura occupazionale (WHO, 2002; Concha-Barrientos, 2004).

### **Annegamenti**

Gli annegamenti possono essere causati da fattori ambientali, quali rischi negli ambienti di divertimento e nelle aree edificate (ad esempio pozzi o cisterne non protetti) (Celis, 1991), da inondazioni o da fattori non ambientali come il consumo di alcolici (Giustini *et al.*, 2003; WHO, 2003; Centers for Disease Control and Prevention, 2004). Nei paesi poveri, i trasporti su acqua sono un rischio sottovalutato, che può giocare un ruolo importante negli annegamenti per la mancanza di misure di sicurezza e di regolamentazioni.

Molti annegamenti potrebbero essere prevenuti intervenendo con sistemi noti, fra cui l'educazione del pubblico e programmi di sensibilizzazione, migliorando i luoghi di divertimento in prossimità di raccolte idriche, rinforzando le regolamentazioni sui corpi idrici (installando, ad esempio, barriere fisiche o garantendo servizi di prevenzione e di salvataggio) (Norris and Wilson, 2003; WHO, 2003).

Le inondazioni sono eventi naturali aggravati dai cambiamenti climatici (McMichael *et al.*, 2004); nonostante ciò molti annegamenti legati a tali eventi potrebbero essere prevenuti con dighe, modelli appropriati di uso del territorio o con azioni a lungo termine volte a limitare i cambiamenti climatici. Alcuni annegamenti collegati all'acool potrebbero essere evitati aumentando le misure di sicurezza nei luoghi ricreativi e attraverso l'educazione mirata. I tassi di annegamento si sono abbassati significativamente nei paesi sviluppati nei decenni passati, in coincidenza con periodi di forte intervento sui luoghi di divertimento ed educativi. In Italia, ad esempio, gli annegamenti si sono abbassati del 75% (Giustini *et al.*, 2003).

**Cadute, rischio incendio e altre forme di lesioni non intenzionali potrebbero essere ridotti migliorando i contesti abitativi, ricreativi, lavorativi, come le aree edificate**



Muratore in Argentina. Edificare seguendo le norme di sicurezza è determinante per la salute dei lavoratori nei paesi sviluppati e in via di sviluppo.

Credit: Mark Edwards/Still Pictures

Oltre il 50% di tutti gli annegamenti può essere prevenuto migliorando la sicurezza e la gestione dell'ambiente



Moltitudini di bagnanti in una spiaggia inglese.

Credit: David Woodfall/Still Pictures

Si è stimato che nei paesi sviluppati il 54% (30-76%) degli annegamenti sia a causa ambientale o occupazionale. Nei paesi in via di sviluppo, dove sono meno diffusi i sistemi di sicurezza per il divertimento, per il trasporto su acqua e per il controllo delle inondazioni, tale dato è risultato più elevato (74%, 48- 92%). Circa l'1% di tutti gli annegamenti avviene al lavoro (WHO, 2002; Concha-Barrientos, 2004).

### **Altre lesioni non intenzionali**

In questa categoria sono comprese lesioni che avvengono in circostanze e contesti diversi, molti dei quali collegati all'ambiente. Le lesioni sono dovute soprattutto a:

- contatto con forze meccaniche (comprenditive di attrezzature sportive e macchinari agricoli);
- incidenti del trasporto fuoristrada;
- punture animali e contatto con piante velenose;
- soffocamento;
- eventi naturali (quali inondazioni, temporali, temperature eccessivamente calde o fredde, terremoti);
- contatto con sostanze calde;
- complicazioni da cure mediche e chirurgiche.

Circa il 18% di tutte queste lesioni è stato attribuito all'occupazione (WHO, 2002; Concha-Barrientos *et al.*, 2004). Un altro 0,4% è stato attribuito a inondazioni prodotte dai cambiamenti climatici (WHO, 2002; McMichael *et al.*, 2004).

Inondazioni e terremoti, benchè siano eventi naturali, sono stati inclusi nell'analisi in quanto le loro conseguenze potrebbero essere ridotte, in parte, attraverso misure ambientali (quali dighe, pianificazione territoriale, azioni per limitare i cambiamenti climatici, uso di adeguati materiali da costruzione). E' stato stimato che il 30% (20- 40%) di tutte le lesioni di questo gruppo sia da attribuire all'ambiente nei paesi sviluppati e il 45% (22-76%) nei paesi in via di sviluppo.

### **Suicidio**

I fattori ambientali che rendono possibile l'accesso a pesticidi o armi da fuoco possono facilitare i suicidi. Questi possono essere associati a stress lavoro-correlato e a stress legato a un ambiente degradato (Boxer, Burnett and Swanson, 1995).

I metodi usati comunemente per i suicidi comprendono ingestione di pesticidi o altre sostanze, annegamento, impiccagione, uso di armi da fuoco (Lester and Murrell, 1980; Kellermann *et al.*, 1992) e asfissia da gas di scarico delle auto, domestici (Kreitman, 1976), fumi di carbone (Chung and Leung, 2001). Modificare l'ambiente aumentando la sicurezza delle sostanze chimiche, depurando i gas domestici o limitando l'accesso alle armi da fuoco può ridurre significativamente, pertanto, l'incidenza del suicidio (Farmer and Rohde, 1980; Brent *et al.*, 1991; Bertolote, 1993; Bowles, 1995; Leenaars *et al.*, 2000).

I metodi di autolesionismo differiscono significativamente fra regioni (Farmer and Rohde, 1980; Brent *et al.*, 1991; Bertolote, 1993; Bowles, 1995; Leenaars *et al.*, 2000), e conseguentemente variano le stime della frazione di carico di suicidio che può essere modificata da interventi ambientali. Nelle aree rurali di Cina, Malesia, Sri Lanka e Trinidad, ad esempio, la principale modalità di suicidio è l'ingestione di pesticidi (Gunnell and Eddlestone, 2003); in alcune zone degli USA è l'uso di arma da

fuoco (Lester and Murrell, 1980; Kellermann *et al.*, 1992), mentre in Inghilterra è comune l'impiccagione (Wilkinson and Gunnell, 2000).

La frazione di suicidi attribuibile all'ambiente è stata stimata 22% (87-43%) in Europa e nelle regioni del mediterraneo orientale, 24% (20-30%) nel nord America, 18% (15-20%) in America latina, 36% (20-50%) nelle regioni in via di sviluppo dell'Asia, 16% (10- 30%) nelle aree sviluppate del Pacifico occidentale e 10% (5-15%) in Africa (benchè questa stima si basi su pochi dati). Globalmente, una media del 30% (22-37%) di tutti i suicidi è stata attribuita all'ambiente.

### **Violenza interpersonale**

Numerosi fattori ambientali influenzano la violenza interpersonale, i cui livelli potrebbero essere ridotti tramite interventi nell'ambiente fisico, ad esempio riducendo l'accesso a oggetti pericolosi (con protezioni in vetro), o quello alle armi da fuoco, grazie a depositi in sicurezza (Hemenway and Miller, 2000; Slovak, 2002). L'illuminazione stradale può ridurre la violenza aumentando la visibilità e la percezione del rischio legato al compiere un atto di violenza (Welsh and Farrington, 2004). Certe forme di urbanizzazione e di pianificazione territoriale possono ridurre i livelli di tensione e di crimine (André and Platteau, 1998).

Le esposizioni a sostanze come il piombo possono influenzare lo sviluppo neuropsicologico e cognitivo, con un possibile incremento di comportamento criminale (Needleman *et al.*, 1996; Nevin, 2000; Dietrich *et al.*, 2001; Stretesky and Lynch, 2001, 2004; Needleman *et al.*, 2002).

Alcune scelte dietetiche, comprensive di consumo di pesce, assunzione equilibrata di micronutrienti e un buon stato nutrizionale, sono state associate anche a tassi ridotti di comportamenti violenti (Schoenthaler *et al.*, 1997; Hibbeln, 2001; Gesch *et al.*, 2002; Schrauzer, 2002; Liu *et al.*, 2004; Gesch, 2005). Benchè il consumo di pesce e di altri nutrienti possa avere componenti ambientali (relative ad esempio alla disponibilità di pesce o alla presenza di litio nelle acque potabili), tale consumo non è stato considerato "ambientale" in questo studio, poiché il legame fra scelte dietetiche, ingestione di micronutrienti e ambiente è molto difficile da valutare.

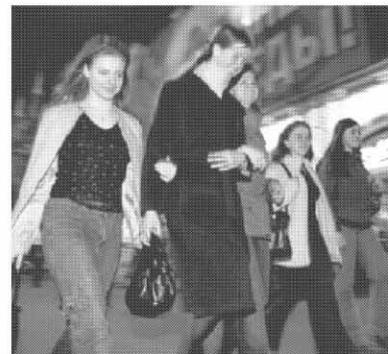
Nei paesi sviluppati i fattori ambientali sono legati a un 16% (3-28%) delle lesioni da violenza interpersonale, a un 19% (7-31%) nei paesi in via di sviluppo, dove i tassi di violenza sono più elevati.

### **Inattività fisica**

L'inattività fisica è un fattore di rischio di malattie non trasmissibili quali l'ischemia cardiaca e l'ictus, i tumori della mammella, del colon e del retto, il diabete mellito. Per queste malattie la frazione attribuibile alla mancanza di attività fisica varia dal 10% al 22% globalmente, a seconda della malattia (WHO, 2002; Bull *et al.*, 2004). La prevalenza di mancanza di attività fisica può essere modificata dall'ambiente, attraverso fattori che la incoraggino (Brownson *et al.*, 2001; Craig *et al.*, 2002; De Bourdeaudhuij, Sallis and Saelens, 2003; Eyster *et al.*, 2003; Huston *et al.*, 2003; Ewing, 2005).

E' stato stimato che il 17% (11-23% a seconda della regione) della popolazione mondiale sia inattiva, intendendo con ciò chi "non fa alcuna o molto poca attività fisica al lavoro, a casa, nei trasferimenti o nel tempo libero". In aggiunta, un 41% (32-52% a seconda della regione) della popolazione mondiale

Interventi ambientali come una migliore illuminazione stradale possono dare un contributo a far abbassare il livello di violenza interpersonale



Ragazze a passeggio in una strada ben illuminata a Mosca.

Credit: Transit/Still Pictures

Più della metà della popolazione mondiale svolge attività fisica insufficiente a proteggersi da malattie non trasmissibili quali malattie cardiache, tumori della mammella, del colon e del retto e diabete



Ciclisti nell'ora di punta a Shanghai. L'uso della bicicletta, un'ottima forma di esercizio fisico, è ancora un popolare sistema di spostamento in Asia, sebbene sia in aumento il numero di motoveicoli e scooter.

Credit: Julio Etchart/Still Pictures

è a livelli di attività insufficienti (Bull *et al.*, 2004). Con questo si intende chi “compie qualche attività fisica, ma meno di 150 minuti di attività fisica moderata a settimana, o meno di 60 minuti di intensa attività, cumulati tra lavoro, casa, trasporti e divertimenti”. Ciò significa che oltre la metà della popolazione mondiale fa un'attività fisica insufficiente per proteggersi dalle cause di morte, di malattia cronica e di disabilità, derivanti dalle numerose malattie non trasmissibili collegate. I livelli di inattività potrebbero essere ridotti progettando ambienti incentivanti la mobilità al lavoro, a casa, nei trasporti e nel tempo libero.

Alcuni ambienti edificati (Transport Research Board, 2005), o le politiche correlate, possono facilitare stili di vita più attivi, in particolare incoraggiando a camminare e andare in bicicletta. Fra i fattori modificabili dell'ambiente edificato ci sono l'uso del territorio, e la densità, l'accesso ai luoghi chiave e ai servizi, le infrastrutture di trasporto e la pianificazione edilizia.

Ambienti favorevoli ai pedoni e ai ciclisti includono marciapiedi, spazi costruiti arretrati, piste pedonali e ciclabili, parcheggi, pensiline per gli autobus, facilità di attraversamento stradale pedonale. L'entità di utilizzo dell'auto in una popolazione è influenzata dall'ambiente edificato, ma è stata anche connessa alla inattività fisica e all'obesità (Frank, Andresen and Schmid, 2004). Pertanto le misure che scoraggiano il ricorso alla macchina possono incoraggiare l'attività fisica e ridurre l'inattività.

Tasse automobilistiche più alte sono una delle misure che possono scoraggiare l'uso della macchina e promuovere l'attività fisica. In Danimarca e in Inghilterra, ad esempio, modifiche del traffico hanno aumentato il numero di ciclisti di circa il 20% in area urbana (Mayor of London - Transport for London, 2004; Odense Municipality, 2004). In certe regioni in via di sviluppo, l'impatto potenziale degli interventi ambientali sui livelli di inattività fisica può essere verosimilmente basso, visto che i tassi di proprietà di un'auto sono bassi e molti degli spostamenti di routine sono a piedi o in bicicletta. Tuttavia molte regioni in via di sviluppo vedono una rapida urbanizzazione e motorizzazione. Così l'impatto dei fattori ambientali sui livelli di attività fisica può essere molto dinamico.

E' stato stimato che i livelli di inattività fisica potrebbero essere ridotti del 31% (12-59%) per il Nord America e le aree sviluppate del Pacifico occidentale, del 27% (12-58%) per la regione Europa, del 20% (8-38%) per la Cina, del 18% (11-34%) per le regioni latino-americane e caraibiche e del 13% (3-35%) per altre regioni in via di sviluppo. Globalmente il 19% (13-27%) dei livelli attuali di inattività potrebbero essere prevenuti dagli interventi ambientali.

### **Altre malattie**

Non tutti i fattori di rischio ambientale e relative malattie sono stati inclusi nell'analisi. Alcune malattie o gruppi di malattie non sono state significativamente associate all'ambiente modificabile, inteso come da definizione usata. In altri casi l'evidenza disponibile è risultata incompleta per elaborare una stima di base, ragionevole e quantitativa, dell'impatto di salute. L'impatto sulla salute della popolazione associato con l'esposizione ad alteratori endocrini, ad esempio, è stato ritenuto al momento non quantificabile. Non sono state considerate neanche le conseguenze sanitarie relative ai conflitti armati. Altri esempi di malattie o condizioni di salute associate con rischi ambientali, il cui impatto sulla salute non è stato ritenuto stimabile, includono obesità, anemia e carenza di iodio.

**I trasporti e la progettazione urbana possono ridurre il livello di inattività fisica, che è un fattore di rischio per molte malattie, comprese quelle cardiovascolari, i tumori e il diabete**

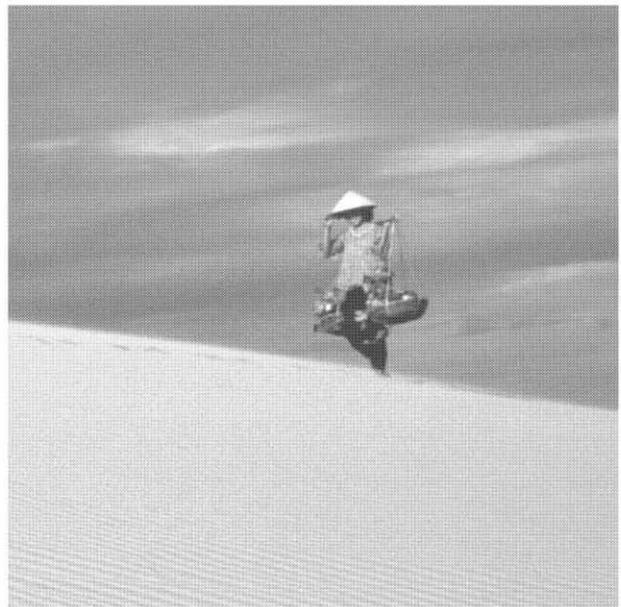


Ottimi trasporti pubblici possono stimolare lo "spostamento attivo" da parte dei pedoni e dei ciclisti da una stazione di transito all'altra.

*Credit: Topfoto/Image Works*



## 6 Risultati dell'analisi





## 6 Risultati dell'analisi

I risultati complessivi della nostra analisi sono riportati nell'Allegato 2, alle Tabelle A2.1-A2.4. I dati sono descritti per subregione OMS, per categoria di patologia, per genere e gruppi di età (in alcuni casi). Le frazioni attribuibili stimate per le patologie considerate si trovano nella Tabella A2.1, mentre nella Tabelle A2.2 sono mostrati, in modo indicativo, i valori delle frazioni attribuibili per malattia e per fattore di rischio ambientale. Le Tabelle A2.3 e A2.4, infine, esprimono il carico ambientale di malattia in morti e in DALY, per patologia e subregione OMS.

Dall'analisi riportata nel capitolo 5 è stato stimato che i fattori di rischio ambientale contribuiscono al 24% (21-27%) del carico globale di malattia per tutte le cause (in DALY) e al 23% (21-25%) di tutte le morti. La frazione ambientale attribuibile è leggermente più elevata negli uomini rispetto alle donne (25%; 22-28%, versus 22%; 20-25%), in parte a causa di una loro maggiore esposizione a rischi occupazionali. Tale frazione è più grande per le subregioni OMS AFR D<sup>2</sup> (31%; 28-36%), mentre è dentro il range 25-30% per le subregioni EMR D, SEAR D e AFR E (Figura 4). Nelle subregioni industrializzate la stima è più bassa, intorno al 16% (15-18%). Il valore globale medio del carico ambientale di malattia (24%) appare relativamente più alto, se comparato ai valori delle subregioni, in quanto la pesatura di tale valore è fortemente influenzata dalle frazioni attribuibili delle subregioni in sviluppo, che sono le più alte.

Nei bambini da 0 a 4 anni il 36% (31-40%) del carico totale di malattia è attribuibile a fattori di rischio ambientale, mentre nelle età 0-14 la frazione è al 34%. In termini di mortalità, la frazione ambientale attribuibile è 37% nei bambini da 0 a 4 anni e 36% in quelli da 0 a 14 anni. I *killer* principali sono la diarrea, la malaria e le infezioni respiratorie, che insieme contribuiscono al 24% di tutte le morti dei bambini sotto i 15 anni di età. Altri importanti rischi ambientali per l'infanzia influenzano le condizioni perinatali, la malnutrizione proteico-energetica e le lesioni non intenzionali. Le frazioni attribuibili che sono state prodotte in questa analisi sono riportate nella Tabella A2.1 (Allegato 2).

I valori del carico ambientale di malattia per singolo fattore di rischio sono rappresentati indicativamente in Allegato 2, Tabella A2.2. Il carico ambientale corrispondente in morti e in DALY, per patologia e subregione OMS, si trova nelle Tabelle A2.3 e A2.4 (Allegato 2). Le figure 8 e 9, infine, mostrano le patologie e il loro peso nel carico ambientale totale di malattia, rispettivamente per la popolazione generale e per l'infanzia.

I fattori ambientali contribuiscono al 23% di tutte le morti nel mondo e al 36% di quelle infantili in età 0-14 anni

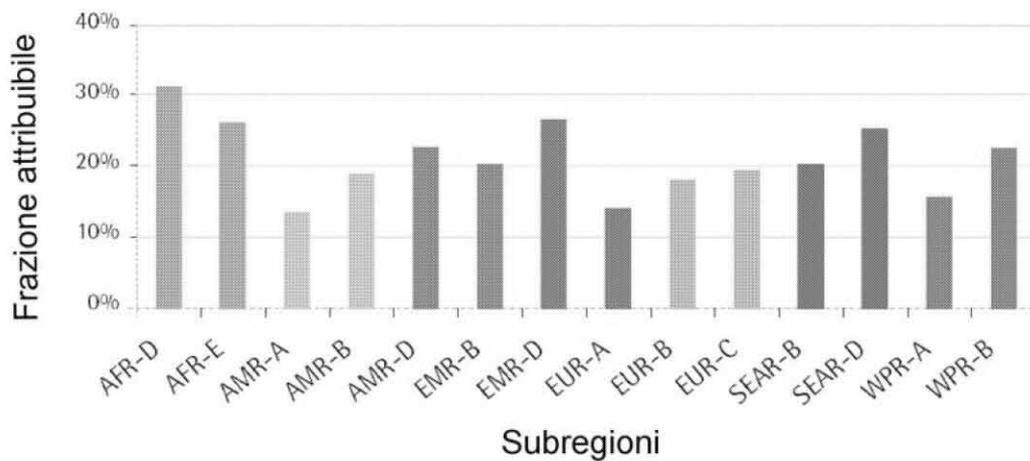


Prelievo del sangue a un bambino presso un ospedale del Brasile.

Credit: Mark Edwards/Still Pictures

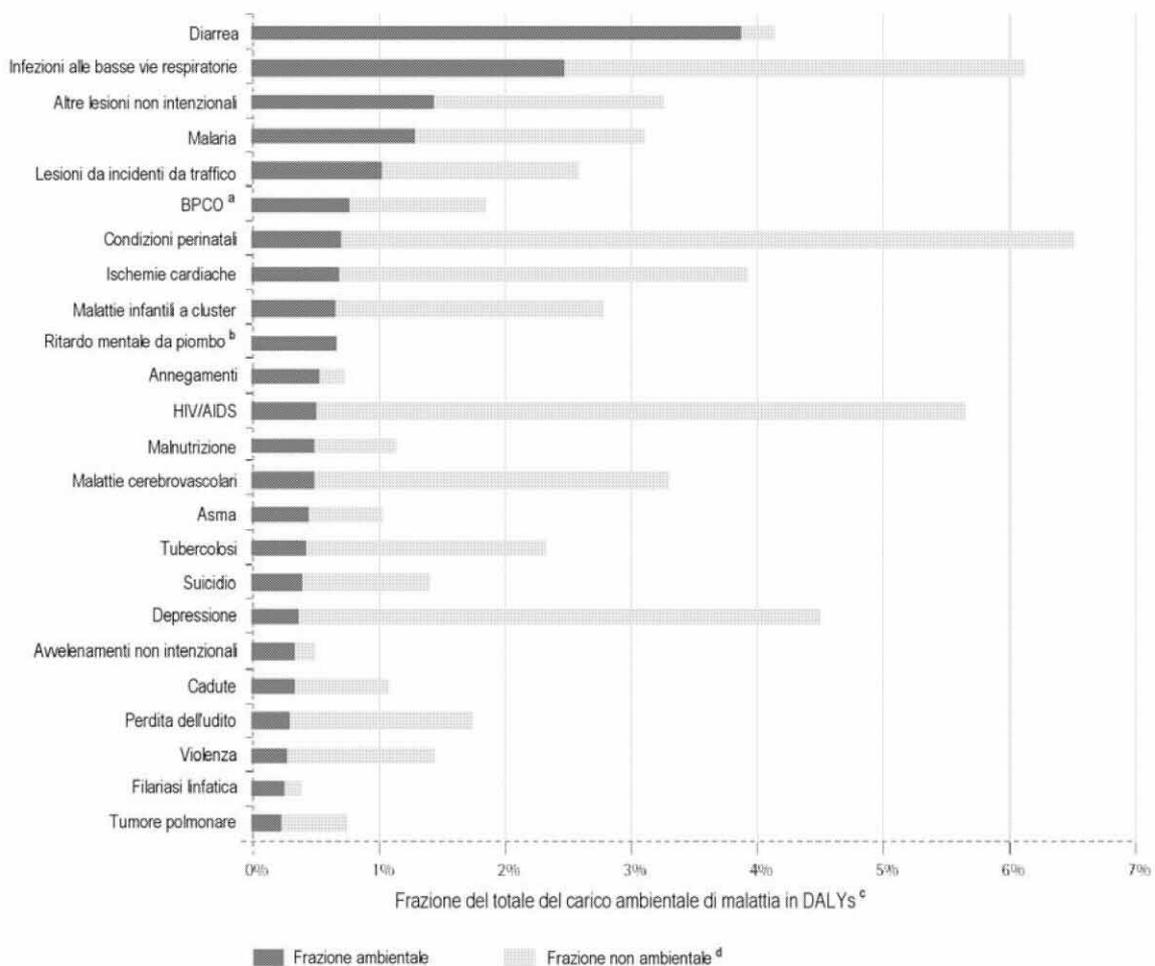
2 Vedere in Allegato 1 la lista dei Paesi di ciascuna subregione OMS

Figura 4 Carico ambientale di malattia per subregione OMS



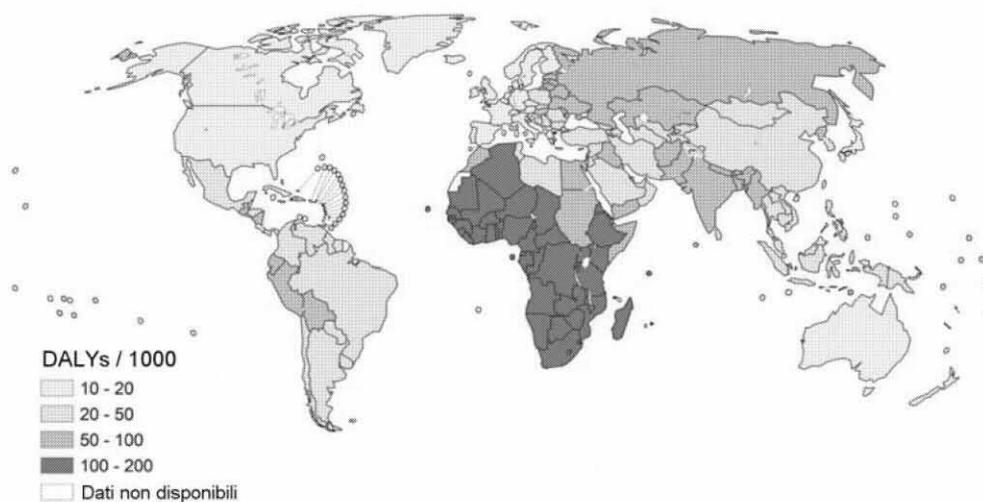
Nota: il carico di malattia è stato misurato in DALYs. Vedere l'Allegato 1 per l'elenco dei Paesi compresi nelle subregioni OMS

Figura 5 Malattie a maggior contributo ambientale



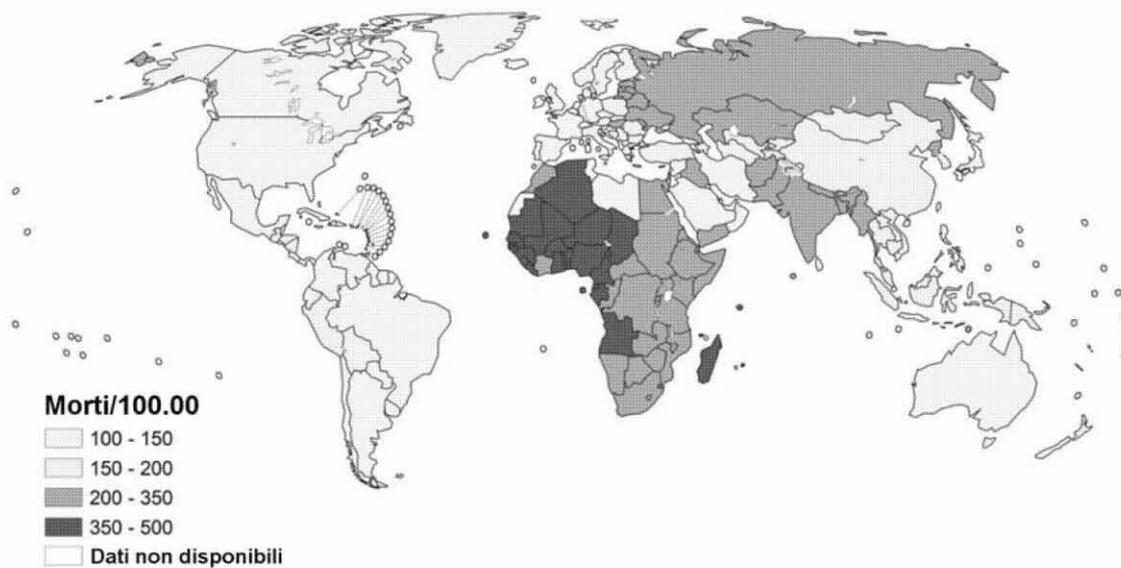
Nota: **a**: BPCO = Bronco Pneumopatia Cronica Ostruttiva; **b**: il ritardo mentale da piombo è riportato nella lista OMS delle malattie per il 2002 consultabile presso: [www.who.int/evidence](http://www.who.int/evidence); **c**: DALYs rappresenta una misura dell'incidenza dei decessi, delle malattie e della disabilità; **d**: per ogni malattia la frazione di rischio attribuibile all'ambiente è rappresentata in tono scuro. La parte scura insieme alla parte chiara rappresenta il totale del carico di malattia

Figura 6 Carico ambientale di malattia in DALYs per 1000 abitanti per subregione OMS (2002)



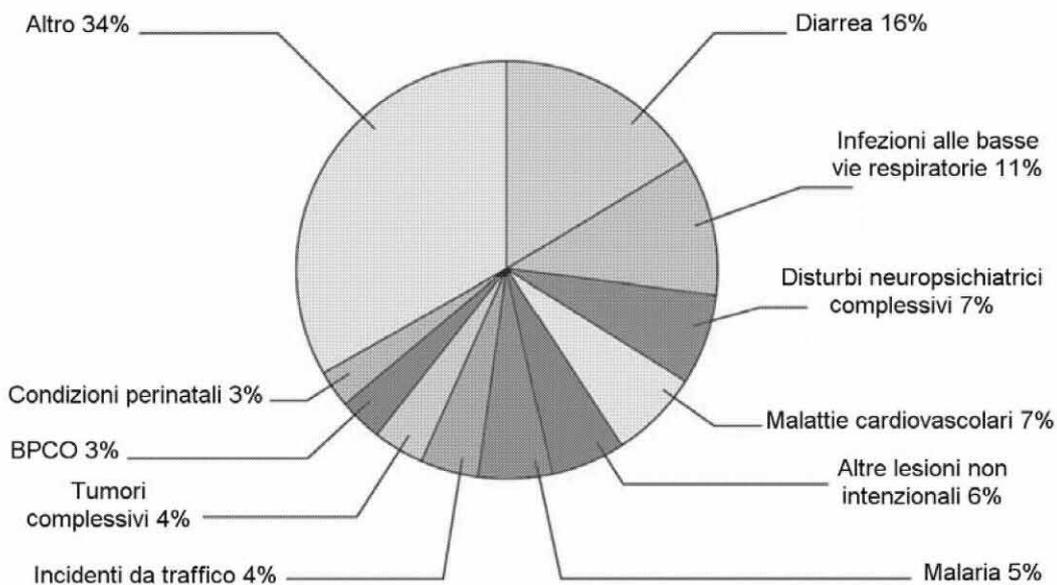
Nota: vedere l'Allegato 1 per l'elenco dei Paesi compresi nelle subregioni OMS

Figura 7 Carico ambientale di malattia in morti per 1000 abitanti per subregione OMS (2002)



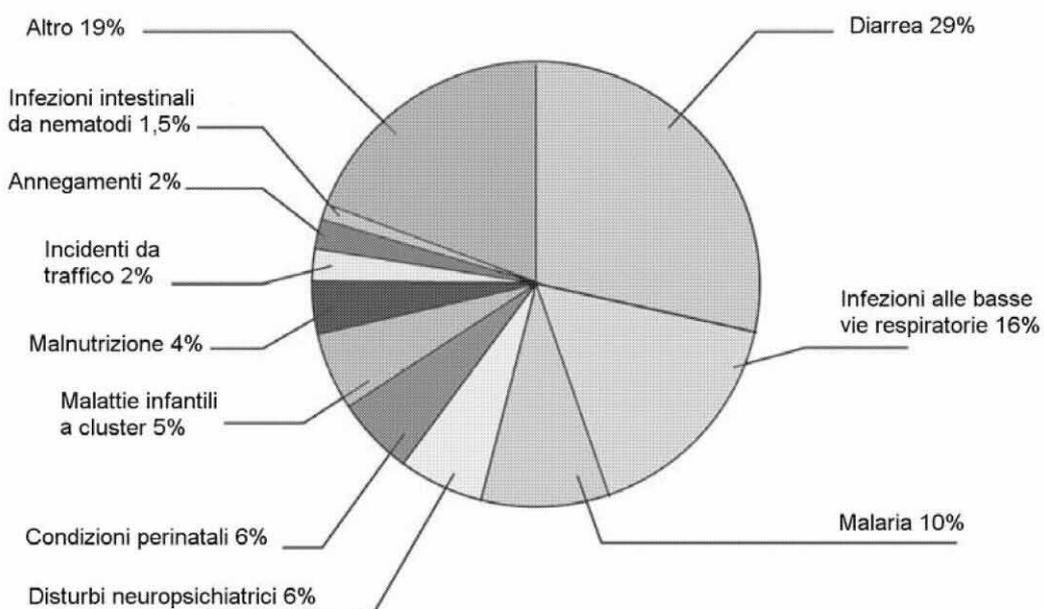
Nota: vedere l'Allegato 1 per l'elenco dei Paesi compresi nelle subregioni OMS

Figura 8 Principali malattie che contribuiscono al carico ambientale di malattia nella popolazione totale



BPCO = Bronco Pneumopatia Cronica Ostruttiva

Figura 9 Principali malattie che contribuiscono al carico ambientale di malattia nei bambini di 0-14 anni



Nota: Il carico ambientale di malattia è misurato in DALYs (*disability adjusted life years*), una misura pesata di morte, malattia e disabilità

## 7 Conclusioni

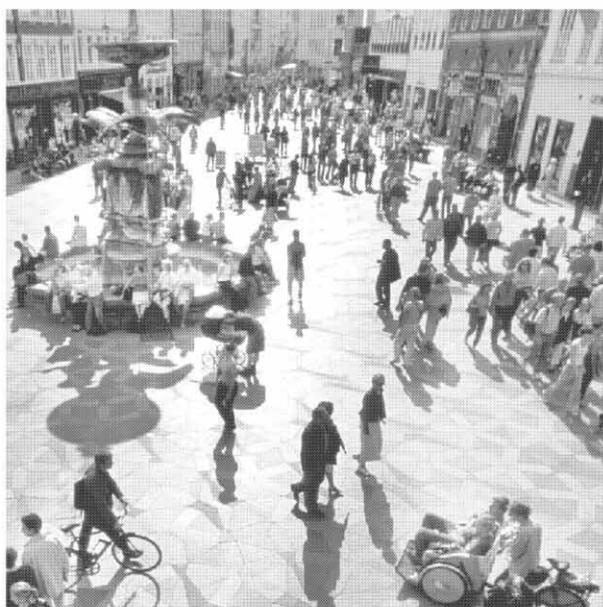


Foto: strada a Copenaghen, in Danimarca - *Credit: Jorgen Schytte / Still Pictures*

## 7 Conclusioni

Le problematiche inerenti ambiente e salute sono state considerate nell'ambito di molte iniziative di alto livello, quali la *United Nations Millennium Declaration* e le conferenze interministeriali su ambiente e salute. A fronte della visibilità di tali argomenti, non sempre viene pienamente apprezzata l'importanza degli interventi rivolti a ambiente e salute ai fini della prevenzione delle malattie. Come dimostra questa analisi, modificare i rischi ambientali può ridurre significativamente il carico di malattia di un paese. Le conclusioni che si traggono da questo studio sono numerose e vengono elencate di seguito, riassunte in 4 principali punti.

### **Circa un quarto del carico globale di malattia è attribuibile all'ambiente modificabile**

- Delle 102 principali patologie riportate nel World Health Report 2004 (WHO 2004a), 85 sono causate in parte dall'esposizione a fattori di rischio ambientali. Il peso attribuibile all'ambiente varia molto ma, nel complesso, le cause ambientali contribuiscono al 24% degli anni di vita sana persi per malattia e al 23% della mortalità. Si tratta di un significativo contributo al carico globale di malattia, la cui stima è da ritenersi conservativa in ragione della mancanza di evidenze per molte malattie.
- Alcune malattie sono state escluse dall'analisi per la complessità delle cause in gioco, oppure per l'inadeguatezza della frazione attribuibile a rappresentare l'impatto reale. Nonostante i tentativi fatti, in molti casi non è stato possibile esprimere tutti questi complicati legami, come nel caso, ad esempio, delle malattie mediate dalle componenti ambientali della malnutrizione e della inattività fisica. Anche il carico di malattia associato a ecosistemi modificati, danneggiati o depauperati non è stato quantificabile, benchè gli effetti sulla salute ad essi correlati siano da subito evidenti (WHO 2005b).

### **Il carico ambientale di malattia nel mondo non è distribuito uniformemente, e per specifiche malattie alcune regioni sopportano un carico sproporzionatamente elevato.**

- Le differenze traggono origine da variazioni nelle esposizioni a rischi ambientali e nell'accesso all'assistenza sanitaria.
- Le maggiori difformità si sono osservate per le malattie infettive, dove il numero pro capite di anni di vita sana persi era 15 volte superiore per i paesi in via di sviluppo rispetto a quelli sviluppati. Il carico ambientale di infezioni delle basse vie respiratorie e di malattie diarroiche era rispettivamente 120 e 150 volte più alto nelle regioni OMS maggiormente colpite, rispetto a quelle dove tali patologie hanno un impatto minore.
- Per le malattie non trasmissibili, complessivamente, non è risultata una differenza fra paesi in via di sviluppo e sviluppati, ma nei paesi delle subregioni sviluppate il numero di anni di vita sana persi per malattie cardiovascolari è fino a 7 volte maggiore che nei paesi delle subregioni meno sviluppate, e i tassi di tumori sono 4 volte più elevati, paragonando le regioni meno colpite con quelle più colpite da tali patologie.

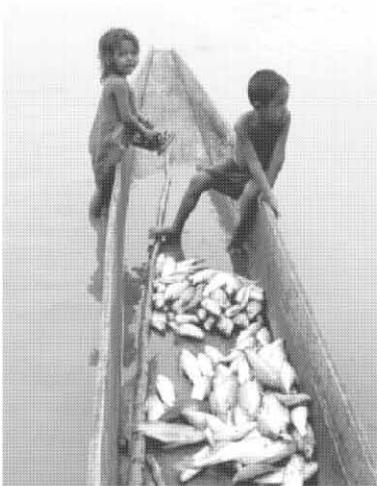
**Le regioni in via di sviluppo sopportano una quota sproporzionatamente grande del carico ambientale di malattia**



Piazza nel sud-est asiatico. Inadeguatezza all'accesso, carenza delle risorse idriche e delle strutture sanitarie connesse, accrescono i fattori di rischio sulla salute di origine ambientale.

Credit: UNEP/Tarlok Chawala

In media i bambini dei paesi in via di sviluppo trascorrono un numero di anni di vita sana otto volte inferiore rispetto ai corrispettivi bambini dei paesi sviluppati a causa di malattie dovute alle condizioni ambientali. Per alcune patologie, il divario è ancora maggiore



Bambini in America Latina su una canoa con del pesce appena pescato; la povertà nei paesi in via di sviluppo è spesso direttamente correlata alla locale disponibilità di cibo, e il degrado ambientale può costituire una minaccia per le fonti vitali di sostentamento.

*Credit: Sean Sprague/Still Life*

- Nei paesi in via di sviluppo il numero medio pro capite degli anni di vita sana persi per incidenti è risultato all'incirca doppio che nei paesi sviluppati, con variazioni anche maggiori a livello subregionale. La differenza per gli incidenti stradali è di 15 volte maggiore nelle subregioni a maggior impatto rispetto a quelle a impatto minore, ed è di 10 volte per altri tipi di lesioni non intenzionali.
- Tali risultati indicano che avverrà un importante cambiamento nei fattori di rischio ambientale in concomitanza con lo sviluppo dei paesi. Per malattie come la malaria, ci si attende un decremento in relazione allo sviluppo. Il carico di malattie, però, aumenterà rispetto ad altre patologie non trasmissibili, come BPCO, approssimandosi ai livelli che si osservano nelle regioni del mondo più sviluppate.

### **I bambini sopportano una quota sproporzionata del carico di malattia ambientale**

- Globalmente il numero pro capite di anni di vita sana persi a causa dei fattori di rischio ambientale è risultato 5 volte maggiore per i bambini sotto i 5 anni di età, rispetto alla popolazione generale. La differenza aumenta (7-10 volte) nel caso di malattie importanti, quali le infezioni delle vie respiratorie inferiori e superiori, la diarrea, la malaria e la malnutrizione. Se i tassi di malattie non trasmissibili nei bambini non fossero così bassi le differenze sarebbero state ancora più grandi.
- Nei paesi in via di sviluppo, i bambini perdono mediamente 8 volte in più anni di vita sana rispetto ai loro coetanei dei paesi sviluppati e per alcune patologie le differenze sono risultate impressionanti. Nelle malattie infantili epidemiche, i tassi pro capite sono risultati oltre 70 volte maggiori nei paesi in sviluppo rispetto ai paesi sviluppati. A livello subregionale, il differenziale assomma a oltre 25 per lesioni da incidenti da traffico, a 140 per malattie diarroiche, a 800 per infezioni delle basse vie respiratorie.
- Tali allarmanti statistiche non comprendono, oltre tutto, gli effetti a lungo termine delle esposizioni in età giovanile, che si manifestano clinicamente solo anni dopo l'esposizione.

**Molti interventi in ambito di ambiente e salute sono economicamente competitivi rispetto ad altre tipologie di azione in ambito sanitario. Possono essere efficienti e portare benefici che vanno oltre la salute, contribuendo al benessere complessivo delle comunità.**

- Molti interventi in ambito di ambiente e salute sono economicamente competitivi rispetto ad altre tipologie di azione in ambito sanitario. Fra gli esempi in tal senso abbiamo l'eliminazione graduale del piombo dalle benzine, che provoca effetti indesiderati sulle funzioni cognitive e sulla produttività di un paese. Il ritardo mentale causato dall'esposizione a piombo proveniente dalle varie fonti (non solo dalle benzine) è stato stimato circa 30 volte maggiore nelle regioni dove le benzine al piombo continuano ad essere in uso, rispetto alle regioni in cui sono state completamente sostituite.
- Gli interventi in ambito di ambiente e salute spesso comportano benefici che vanno oltre l'immediato miglioramento della salute. Un traguardo chiave del *Millennium Development Goals* è il dimezzamento al 2015 della quota di popolazione attualmente priva di accesso sostenibile ad acqua potabile e a fognature. Globalmente, secondo una stima dell'OMS, il raggiungimento di tale traguardo, essenziale per ridurre i tassi di diarrea, le infezioni intestinali da nematodi e la malnutrizione, porterà benefici economici complessivi che sorpasseranno i costi di investimento in rapporto 8.1 (WHO e UNICEF, 2005). In aggiunta, è stato stimato che dotare di acqua potabile e di migliore igiene le abitazioni dei paesi in sviluppo può far guadagnare mediamente 60 minuti per abitazione al giorno, in termini ad esempio, di tempo sottratto alla ricerca di acqua (WHO, 2004b). Una buona sanificazione contribuisce anche a interrompere il ciclo di contaminazione dell'acqua da parte dei patogeni oro-fecali. Conseguentemente, ridurre l'inquinamento ambientale può portare benefici non solo alle abitazioni ma anche alla pesca, alle industrie alimentari e a quelle attività connesse alle acque ad uso ricreativo, così come al settore sanitario (evitando i costi di assistenza domiciliare) e al settore occupazionale (abbassando i giorni persi per malattia).
- Molte delle azioni che incidono sui determinanti di salute provengono da settori diversi da quello sanitario, il che sottolinea l'importanza della cooperazione intersettoriale, laddove si intraprendano iniziative per ridurre il carico di malattia ambientale. Inoltre, dal momento che i costi del settore sanitario aumentano e spesso tutti i bisogni non possono essere soddisfatti, è poco probabile che ulteriori progressi possano essere sostenibili in molte campi sanitari senza una cooperazione intersettoriale.

Molti interventi in ambito di ambiente e salute sono economicamente competitivi rispetto ad altre tipologie di azione in ambito sanitario. Possono essere efficienti e portare benefici che vanno oltre la salute, contribuendo al benessere complessivo delle comunità



Immagine di una strada a Curitiba, Brasile, dove intensivi investimenti nei trasporti sostenibili, negli spazi verdi urbani, nel trattamento dei rifiuti e delle acque hanno consentito di ridurre i rischi per la salute correlati ai fattori ambientali, portando ad un miglioramento della qualità della vita.

Credit: GTZ

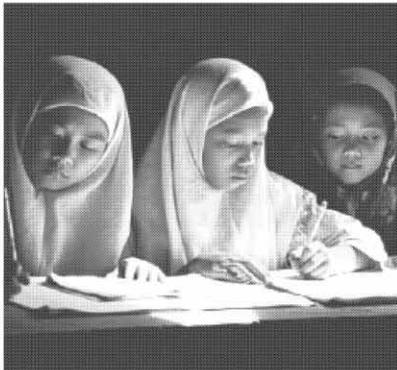
## **Ridurre il carico di malattia dovuto a fattori di rischio ambientale contribuirà significativamente al programma Millennium Development Goals – MDG**

Molti traguardi del programma *Millennium Development Goals (MDG)* comprendono la componente ambiente e salute, alcuni vengono di seguito evidenziati.

### **Obiettivo 1 - Eradicare la povertà estrema e la fame**

- Abbassare le esposizioni ai fattori di rischio ambientale contribuisce indirettamente ad abbassare ridurre la povertà, dal momento che molte malattie connesse all'ambiente comportano perdite economiche. Laddove le malattie occupazionali, gli infortuni o le morti eliminano l'unica fonte di guadagno di una famiglia, si determina un incremento di povertà e di malattia per l'intero nucleo familiare.
- Nelle regioni in sviluppo, il tasso medio pro capite di anni di salute persi per malnutrizione infantile è 12 volte più elevato che nelle regioni sviluppate e il differenziale fra i tassi pro capite delle subregioni OMS con i tassi di malnutrizione più alti e quelle a tassi più bassi arriva a 60.

Ridurre i rischi ambientali per la salute contribuisce a ridurre anche la povertà e a raggiungere altri obiettivi del MDG quali l'accesso all'istruzione e l'uguaglianza di genere



Ragazze musulmane in classe.

Credit: M. Nimsiri/UNEP/Still Life

### **Obiettivo 2 - Garantire l'educazione primaria a livello universale**

- Gli interventi ambiente e salute contribuiscono al raggiungimento di questo traguardo in molti modi. Dotare le scuole di acqua pulita e di latrine (soprattutto per le femmine) incoraggerà gli studenti della scuola primaria ad andare a scuola. Gli interventi volti a dotare le case di acqua e combustibili potranno, ugualmente, accrescere la frequenza scolastica, sollevando i bambini (spesso le bambine) dalla necessità di perdere tempo per procurare acqua e/o combustibile per la casa. Inoltre i bambini perdono la scuola perché spesso assistono i loro fratelli più piccoli che cadono malati a causa di acqua contaminata o di malattie respiratorie dovute all'uso domestico di combustibili solidi in case scarsamente areate. Gli interventi volti a migliorare l'aerazione delle abitazioni, ad esempio, allevieranno il carico di malattia collegato e libereranno i bambini dal compito di assistere i fratellini. Tutto ciò contribuirà a migliorare la frequenza scolastica e a raggiungere il traguardo MDG.

### **Obiettivo 3 - Promuovere l'uguaglianza di genere e l'empowerment femminile**

- Benchè non si abbiano grandi differenze fra uomini e donne nei tassi complessivi di malattie correlate all'ambiente, le donne sono svantaggiate sotto molti aspetti. Nei paesi in sviluppo le donne sono più spesso incaricate di raccogliere l'acqua per la famiglia e di curare i bambini che si ammalano a causa di fattori di rischio ambientale, come l'inquinamento dell'acqua o dell'aria (derivante dall'uso di biomasse per cucinare e riscaldarsi).
- Il tempo impegnato in questi lavori domestici è sottratto ad attività che potrebbero migliorare lo standard nutrizionale e sanitario dell'intera famiglia. Gli interventi volti a ridurre tali fattori di rischio ambientale potrebbero, pertanto, consentire alle donne di dedicarsi a produrre reddito o ad attività educative, piuttosto che alle attività di cura e alla ricerca di acqua.

#### **Obiettivo 4 - Ridurre la mortalità infantile**

- Il tasso di mortalità correlato all'ambiente per i bambini sotto i 5 anni di età è risultato 180 volte più elevato nelle regioni più povere, rispetto a quelle più avanzate. Migliorare l'ambiente porterebbe quindi verso il raggiungimento del traguardo MDG e verso una riduzione di due terzi della mortalità dei bambini sotto i 5 anni.

#### **Obiettivo 5 - Migliorare la salute materna**

- Gli interventi ambientali possono contribuire a questo obiettivo del MDG, garantendo un ambiente domestico salubre, di grande importanza per la salute dei bambini e delle donne in gravidanza. Un ambiente domestico pericoloso e contaminato è una minaccia per le madri ed i loro figli non ancora nati. Il parto, ad esempio, necessita di acqua pulita e di condizioni igieniche.

#### **Obiettivo 6 - Combattere HIV/AIDS, malaria e altre malattie**

Ogni anno nel mondo circa mezzo milione di persone muore per malaria e circa un quarto di milione muore per HIV/AIDS, malattie legate a cause ambientali e occupazionali. Interventi ambientali mirati potrebbero ridurre impatti come questi e contribuire a raggiungere il traguardo del MDG. Potrebbero anche ridurre il numero di morti per diarrea e per infezioni delle basse vie respiratorie di circa 3 milioni all'anno. Con l'eccezione dell' HIV/AIDS, tutte queste malattie colpiscono un gran numero di bambini, ma anche l'HIV/AIDS può avere un notevole impatto indiretto sulla salute infantile.

#### **Obiettivo 7 - Assicurare la sostenibilità ambientale**

- Gli interventi chiave ambientali che contribuiscono al raggiungimento di questo traguardo MDG sono quelli che mettono a disposizione fonti di acqua e di energia pulite. Il potenziale guadagno in salute che ne deriva si può evincere dalle statistiche mondiali del 2002: 1.1 bilioni di persone, in particolare nei paesi in sviluppo, usano ancora approvvigionamenti idrici potenzialmente rischiosi, e 2.6 bilioni di persone mancano di latrina (WHO e UNICEF, 2004). Le malattie diarroiche, che sono causate soprattutto dalla carenza di acqua pulita e di adeguata igiene, contribuiscono a circa 1.7 milioni di morti l'anno. Oltre la metà della popolazione mondiale dipende ancora dalle biomasse e dal carbone per i bisogni energetici, e ciò comporta 1.5 milioni di morti all'anno per malattie respiratorie (una combinazione di infezioni delle basse vie respiratorie, di patologia polmonare cronica ostruttiva e di cancro polmonare) (WHO 2006b).
- Gli interventi ambientali potranno avere un grande impatto sul miglioramento di salute dei quartieri poveri (slum), che sono fra i più colpiti da un insieme di rischi ambientali associati a inquinamento idrico, igiene insufficiente, inquinamento atmosferico urbano, inquinamento indoor da uso di combustibili solidi.

Migliorare l'ambiente può contribuire a ridurre la mortalità infantile, a migliorare la salute delle madri, a combattere HIV/AIDS, malaria e altre malattie



Scena di vita domestica nelle Filippine.

Credit: Mark Edwards/Still Pictures

**Gli attori, del settore sanitario e non, possono e devono agire congiuntamente nei confronti delle cause di malattia correlate all'ambiente**



I quartieri poveri comportano vari tipi di rischi per la salute tanto che è necessario affrontarli congiuntamente dal punto di vista sanitario e non.

*Credit: Mark Edwards/Still Pictures*

### **Obiettivo 8 - Creare una partnership mondiale sullo sviluppo**

In sintesi, gli interventi di ambiente e salute possono dare un valido e sostenibile contributo alla riduzione del carico globale di malattia e favorire, dovunque, il benessere delle popolazioni. Molti interventi sono economicamente efficienti e portano benefici che vanno oltre la salute, come alleviare la povertà e ridurre le ineguaglianze di genere.

Tutti gli attori, del settore sanitario e non, possono e devono adottare azioni congiunte per affrontare efficacemente le cause di malattia correlate all'ambiente. Molte di queste alleanze sono già in essere: nel campo della salute e ambiente dei bambini; della salute occupazionale; nei collegamenti fra il settore sanitario e ambientale e nelle azioni inerenti i settori delle acque, delle sostanze chimiche e dell'inquinamento atmosferico. Tali partnership devono essere sostenute e rafforzate, coinvolgendo tutti i mezzi politici, le strategie e le tecnologie che sono già disponibili, per raggiungere gli obiettivi intercorrelati di salute, di sostenibilità ambientale, di sviluppo.

**Allegato 1. Stati membri dell'OMS ordinati per  
subregione OMS e classe di mortalità**





## Allegato 1 Stati membri dell'OMS per subregione OMS e classe di mortalità<sup>a</sup>

Subregione e classe di mortalità	Descrizione	Raggruppamento degli Stati membri	Stati
<b>Africa</b>			
AFR-D	Africa con elevata mortalità infantile e elevata mortalità adulta	Alta mortalità Paesi in sviluppo	Algeria, Angola, Benin, Burkina Faso, Camerun, Capo Verde, Chad, Comore, Guinea Equatoriale, Gabon, Gambia, Ghana, Guinea, Guinea Bissau, Liberia, Madagascar, Mali, Mauritania, Maurizio, Niger, Nigeria, Sao Tome e Principe, Senegal, Seychelles, Sierra Leone, Togo.
AFR-E	Africa con elevata mortalità infantile e mortalità adulta molto elevata	Alta mortalità Paesi in sviluppo	Botswana, Burundi, Repubblica Centro Africana, Congo, Costa d'Avorio, Repubblica democratica del Congo, Eritrea, Etiopia, Kenya, Lesotho, Malawi, Mozambico, Namibia, Rwanda, Sudafrica, Swaziland, Uganda, Repubblica unita della Tanzania, Zambia, Zimbabwe
<b>Americhe</b>			
AMR-A	Americhe con mortalità infantile e mortalità adulta molto basse	Paesi sviluppati	Canada, Cuba, Stati Uniti d'America
AMR-B	Americhe con mortalità infantile e adulta basse	Bassa mortalità Paesi in sviluppo	Antigua e Barbuda, Argentina, Bahamas, Barbados, Belize, Brasile, Cile, Colombia, Costa Rica, Dominica, Repubblica Dominicana, El Salvador, Grenada, Guyana, Honduras, Giamaica, Messico, Panama, Paraguay, Saint Kitts e Nevis, Santa Lucia, Saint Vincent e Grenadine, Suriname, Trinidad e Tobago, Uruguay, Venezuela.
AMR-D	Americhe con mortalità infantile e mortalità adulta alte	Alta mortalità Paesi in sviluppo	Bolivia, Ecuador, Guatemala, Haiti, Nicaragua, Perù.
<b>Sud-est asiatico</b>			
SEAR-B	Sud-est asiatico con mortalità infantile e mortalità adulta basse	Bassa mortalità Paesi in sviluppo	Indonesia, Sri Lanka, Thailandia.
SEAR-D	Sud-est asiatico con mortalità infantile e mortalità adulta alte	Alta mortalità Paesi in sviluppo	Bangladesh, Bhutan, Repubblica popolare democratica della Corea (Corea del Nord), India, Maldive, Myanmar, Nepal, Timor-Leste.
<b>Europa</b>			
EUR-A	Europa con mortalità infantile e mortalità adulta molto basse	Paesi sviluppati	Andorra, Austria, Belgio, Croazia, Cipro, Repubblica Ceca, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Islanda, Irlanda, Israele, Italia, Lussemburgo, Malta, Monaco, Olanda, Norvegia, Portogallo, San Marino, Slovenia, Spagna, Svezia, Svizzera, U.K.
EUR-B	Europa con bassa mortalità infantile e bassa mortalità adulta	Paesi sviluppati	Albania, Armenia, Azerbaian, Bosnia - Erzegovina, Bulgaria, Georgia, Kirgizstan, Polonia, Romania, Serbia e Montenegro, Slovacchia, Tajikistan, Repubblica di Macedonia, Turchia, Turkmenistan, Uzbekistan.
EUR-C	Europa con bassa mortalità infantile e alta mortalità adulta	Paesi sviluppati	Bielorussia, Estonia, Ungheria, Kazakistan, Lettonia, Lituania, Repubblica della Moldova, Federazione Russa, Ucraina.

Subregione e classe di mortalità	Descrizione	Raggruppamento degli Stati membri	Stati
<b>Mediterraneo orientale</b>			
EMR-B	Mediterraneo orientale con mortalità infantile e mortalità adulta bassa	Bassa mortalità Paesi in sviluppo	Bahrain, Iran, Giordania, Kuwait, Libano, Libia, Oman, Qatar, Arabia Saudita, Siria, Tunisia, Emirati Arabi Uniti.
EMR-D	Mediterraneo orientale con mortalità infantile e mortalità adulta elevate	Alta mortalità Paesi in sviluppo	Afghanistan, Gibuti, Egitto, Iraq, Marocco, Pakistan, Somalia Sudan Yemen.
<b>Pacifico occidentale</b>			
WPR-A	Pacifico occidentale con mortalità infantile e mortalità adulta molto basse	Paesi sviluppati	Australia, Brunei, Giappone, Nuova Zelanda, Singapore
WPR-B	Pacifico occidentale con bassa mortalità infantile e bassa mortalità adulta	Bassa mortalità Paesi in sviluppo	Cambogia, Cina, Isole Cook, Isole Fiji, Kiribati, Laos, Malaysia, Isole Marshall, Micronesia, Mongolia, Nauru, Niue, Palau, Papua Nuova Guinea, Filippine, Repubblica della Corea (Corea del Sud), Samoa, Isole Salomone, Tonga, Tuvalu, Vanuatu, Vietnam

<sup>a</sup> Fonte da WHO (2004a) modificata

*Nota:* (a c. della redazione edizione italiana): sulla base delle stime di popolazione UN del 1999 e dei dati di mortalità OMS sempre del 1999, l'OMS ha raggruppato i 192 Paesi membri rispetto ai tassi di mortalità secondo i criteri seguenti:

Classe	Mortalità infantile (maschi e femmine ≥ 5 anni)	Mortalità adulta (maschi 15-59 anni)
A	Bassa	Molto bassa
B	Bassa	Bassa
C	Bassa	Elevata
D	Elevata	Elevata
E	Elevata	Molto elevata

**Allegato 2. Statistiche globali ottenute dall'analisi  
del carico ambientale di malattia**





**Tabella A 2.1 Frazione ambientale attribuibile per malattia o gruppo di malattie**

Malattia o gruppo di malattie	Frazione attribuibile (%)		
	Media	Intervallo di confidenza 95%	
		5%	95%
<i>Infezioni alle basse vie respiratorie, globale</i>	41	32	47
Paesi in via di sviluppo	42	32	47
Paesi sviluppati	20	15	25
<i>Infezioni alle alte vie respiratorie e otiti, globale</i>	25	14	38
Paesi in via di sviluppo	24	6	45
Paesi sviluppati	12	5	18
<i>Diarrea; globale</i>	94	84	98
Paesi in via di sviluppo	94	84	98
Paesi sviluppati	90	75	98
<i>Malaria, globale</i>	42	30	53
Americhe	64	51	77
Mediterraneo orientale	36	25	47
Europa	50	38	63
Sud-est asiatico	42	30	54
Africa sub-sahariana	42	28	55
Pacifico occidentale	40	34	46
<i>Infezioni intestinali da nematodi</i>	100	-	-
<i>Tracoma</i>	100	-	-
<i>Schistosomiasi</i>	100	-	-
<i>Malattia di Chagas</i>	56	31	80
<i>Filariosi linfatica, globale</i>	66	35	86
Africa	40	20	68
Americhe	70	60	80
Asia e Pacifico occidentale	82	50	98
<i>Oncocerciasi</i>	10	7	13
<i>Leishmaniosi</i>	26	12	40
Africa e Asia	27	11	40
Americhe	12	1	30
<i>Dengue</i>	95	90	99
<i>Encefalite giapponese</i>	95	90	99
<i>HIV/AIDS<sup>a</sup>, globale</i>	9	5	14
Regioni industrializzate, Europa e Nord-America <sup>b</sup>	8	2	13
Regioni sviluppate del Pacifico occidentale <sup>b</sup>	2-3	1	5
Mediterraneo orientale <sup>b</sup>	5	2	13
Regioni europee in via di industrializzazione <sup>b</sup>	7	2	13
Regioni del Pacifico occidentale in via di industrializzazione <sup>b</sup>	5	2	13
America latina e Caraibi <sup>b</sup>	5	2	13
Sud-est asiatico <sup>b</sup>	15	4	20
Africa sub-sahariana <sup>b</sup>	9	4	20
<i>Malattie trasmesse sessualmente, globale (solo forme batteriche principali)</i>	17	15	19
Mediterraneo orientale, Paesi europei in via di sviluppo, Pacifico occidentale, America latina e Caraibi <sup>b</sup>	8	4	12
Regioni industrializzate di Europa e Sud-est asiatico <sup>b</sup>	9	4	12
Regioni in via di sviluppo del Pacifico occidentale <sup>b</sup>	23	15	25
Africa sub-sahariana <sup>b</sup>	19	15	25
<i>Epatite B, globale<sup>b</sup></i>	1	1	3
Regioni a bassa e media prevalenza HBV <sup>b</sup>	2	1	4
<i>Tubercolosi, globale</i>	18	9	35
Zone dell'Africa a forte prevalenza HIV/AIDS	14	6	24
Altre regioni	19	6	41

*segue...*

...segue

Malattia o gruppo di malattie	Frazione attribuibile (%)		
	Media	Intervallo di confidenza 95%	
		5%	95%
<b>Condizioni perinatali, globale</b>	11	3	24
Paesi in via di sviluppo	11	3	25
Paesi sviluppati	6	2	10
<b>Anomalie congenite</b>	5	2	10
<b>Malnutrizione</b>	50	39	61
<b>Malattie infantili a cluster<sup>c</sup></b>	24	17	31
<b>Meningiti<sup>c</sup></b>	11	8	14
<b>Tumori, globale</b>	19	12	29
Tumore polmonare, uomini, paesi in via di sviluppo	33	6	65
Tumore polmonare, donne, paesi in via di sviluppo	25	6	37
Altri tumori, uomini, paesi in via di sviluppo	18	10	45
Altri tumori, donne, paesi in via di sviluppo	16	10	10
Tumore polmonare, uomini, paesi sviluppati	30	6	55
Tumore polmonare, donne, paesi sviluppati	30	6	55
Altri tumori, uomini, paesi sviluppati	16	10	34
Altri tumori, donne, paesi sviluppati	13	10	23
<b>Disturbi neuropsichiatrici, globale</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>16</b>
Depressione	8	3	17
Disturbi affettivi bipolari	4	0	8
Schizofrenia	4	1	10
Epilessia, paesi sviluppati	8	2	14
Epilessia, paesi in via di sviluppo	23	2	55
Disturbi da alcol	10	2	20
Alzheimer e altre demenze	4	1	9
Malattia di Parkinson	5	1	9
Sclerosi multipla	3	0	9
Disturbi da droghe	3	0	9
Disturbi post-traumatici da stress	19	4	40
Disturbi ossessivo-compulsivi	3	0	8
Disturbo da panico	6	0	17
Insomnia	20	6	40
Emicrania	10	1	27
Altro	9	3	17
<b>Cataratta</b>	7	5	10
<b>Sordità<sup>d,e</sup></b>	16	11	21
Africa, uomini	23	16	30
Africa, donne	12	8	16
Nord-America, uomini	12	8	16
Nord-America, donne	5	4	7
America latina e Caraibi, uomini	19	13	25
America latina e Caraibi, donne	9	6	12
Mediterraneo orientale, uomini	20	14	26
Mediterraneo orientale, donne	11	8	14
Europa subregione A, uomini	13	9	17
Europa subregione A, donne	5	4	7
Europa subregione B, C, uomini	24	17	31
Europa subregione B, C, donne	13	9	17
Sud-est asiatico subregione B, uomini	23	16	30
Sud-est asiatico subregione B, donne	16	11	21
Sud-est asiatico subregione D, uomini	24	17	31
Sud-est asiatico subregione D, donne	9	6	12

segue...

...segue

Malattia o gruppo di malattie	Frazione attribuibile (%)		
	Media	Intervallo di confidenza 95%	
		5%	95%
Regioni industrializzate del Pacifico occidentale, uomini	9	6	12
Regioni industrializzate del Pacifico occidentale, donne	6	4	8
Regioni in via di industrializzazione del Pacifico occidentale, uomini	26	18	34
Regioni in via di industrializzazione del Pacifico occidentale, donne	15	11	20
<b>Malattie cardiovascolari</b>	14	7	23
<b>Bronco pneumopatia cronica ostruttiva, media<sup>e</sup></b>	42	37	47
Africa subregione D, uomini	45	32	59
Africa subregione D, donne	68	48	88
Africa subregione E, uomini	42	29	55
Africa subregione E, donne	60	42	78
Nord America, uomini	22	15	29
Nord America, donne	6	4	8
America latina e Caraibi subregione B, uomini	29	20	38
America latina e Caraibi subregione B, donne	27	19	35
America latina e Caraibi subregione D, uomini	38	27	49
America latina e Caraibi subregione D, donne	47	33	61
Mediterraneo orientale subregione B, uomini	24	17	31
Mediterraneo orientale subregione B, donne	14	10	18
Mediterraneo orientale subregione D, uomini	38	27	49
Mediterraneo orientale subregione D, donne	60	42	78
Europa subregione A, uomini	22	15	29
Europa subregione A, donne	5	4	7
Europa subregione B, uomini	29	20	38
Europa subregione B, donne	32	22	42
Europa subregione C, uomini	26	18	34
Europa subregione C, donne	19	13	25
Sud-est asiatico subregione D, uomini	36	25	47
Sud-est asiatico subregione D, donne	66	46	86
Regioni industrializzate del Pacifico occidentale, uomini	27	19	35
Regioni industrializzate del Pacifico occidentale, donne	9	6	12
Regioni in via di industrializzazione del Pacifico occidentale, uomini	47	33	61
Regioni in via di industrializzazione del Pacifico occidentale, donne	64	45	83
<b>Asma</b>	44	26	53
<b>Malattie muscolo scheletriche, globale<sup>f</sup></b>	17	13	22
<i>Mal di schiena<sup>d,e</sup></i>	37	26	48
Africa, uomini	36	25	47
Africa, donne	30	21	39
Nord America, uomini	35	25	46
Nord America, donne	25	18	33
America latina e dei Caraibi subregione B, uomini	41	29	53
America latina e dei Caraibi subregione B, donne	23	16	30
America latina e dei Caraibi subregione D, uomini	34	24	44
America latina e dei Caraibi subregione D, donne	18	13	23
Mediterraneo orientale subregione B, uomini	31	22	40
Mediterraneo orientale subregione B, donne	12	8	16
Mediterraneo orientale subregione D, uomini	36	25	47
Mediterraneo orientale subregione D, donne	25	18	33
Europa subregione A, uomini	34	24	44
Europa subregione A, donne	22	15	29
Europa subregione B, C, uomini	44	31	57

segue...

...segue

Malattia o gruppo di malattie	Frazione attribuibile (%)		
	Media	Intervallo di confidenza 95%	
		5%	95%
Europa subregione B, C, donne	36	25	47
Sud-est asiatico, uomini	43	30	56
Sud-est asiatico, donne	34	24	44
Regioni industrializzate del Pacifico occidentale, uomini	38	27	49
Regioni industrializzate del Pacifico occidentale, donne	27	19	35
Regioni in via di industrializzazione del Pacifico occidentale, uomini	44	31	57
Regioni in via di industrializzazione del Pacifico occidentale, donne	38	27	49
<i>Osteoartrite</i>	20	13	26
<i>Artrite reumatoide</i>	17	7	29
<i>Altre malattie muscolo scheletriche</i>	15	7	23
<b>Incidenti stradali, globale</b>	40	25	57
Paesi in sviluppo	42	26	60
Europa	25	12	59
Nord America, regioni industrializzate del Pacifico occidentale	17	5	50
<b>Avvelenamenti non intenzionali, globale</b>	71	52	85
Adulti	68	46	84
Bambini	85	60	98
<b>Cadute, globale</b>	31	16	60
Paesi in via di sviluppo	31	17	60
Paesi sviluppati	26	16	47
<b>Incendi</b>	7	3	11
<b>Annegamenti, globale</b>	72	46	91
Paesi in via di sviluppo	74	48	92
Paesi sviluppati	54	30	76
<b>Altri incidenti, globale</b>	44	22	74
Paesi in via di sviluppo	45	22	76
Paesi sviluppati	30	20	40
<b>Suicidi, globale</b>	30	22	37
Africa	10	5	15
Paesi asiatici in via di sviluppo	36	20	50
Regioni sviluppate del Pacifico occidentale	16	10	30
Mediterraneo orientale e Europa	22	7	43
America latina e Caraibi	18	15	20
Nord America	24	20	30
<b>Violenza interpersonale, globale</b>	19	7	31
Paesi in via di sviluppo	19	7	31
Paesi sviluppati	16	3	28
<b>Inattività fisica, globale</b>	19	13	27
Europa	27	12	58
Regioni industrializzate del Pacifico occidentale	20	8	38
America latina e Caraibi	18	11	34
Nord America e regioni sviluppate del Pacifico occidentale	31	12	59
Altre regioni sviluppate	13	3	35

- Abbreviazioni: HBV = epatite da virus B; HIV/AIDS = virus dell'immunodeficienza umana / sindrome di immunodeficienza acquisita
- Dati riferiti alla sola popolazione adulta.
- Frazione di malattia indotta da malnutrizione correlata all'ambiente.
- Da *Comparative Risk Assessment* (Concha-Barrientos *et al*, 2004).
- Vedere Allegato 1 per l'elenco dei Paesi di ogni subregione OMS.
- Nelle malattie muscoloscheletriche è compresa la gotta, ma la sua frazione ambientale attribuibile è pari a zero.

**Tabella A 2.2 Valori indicativi della frazione ambientale attribuibile per specifico fattore di rischio ambientale e per malattia**

	Fattore di rischio												
	Acqua, depurazione e igiene	Inquinamento aria al chiuso	Inquinamento aria all'aperto	Rumore	Altri rischi domestici	Sostanze chimiche	Ambienti ricreativi	Gestione risorse idriche	Uso del territorio ed edilizia	Altri rischi della comunità	Radiazioni	Occupazione	Cambiamenti climatici
<b>Malattia o rischio</b>													
Infezione alle basse vie aeree		●	●		●								
Infezione alle alte vie aeree		●	●		●								
Diarrea	●						●						●
Malaria							●		●			●	●
Infezioni intestinali da nematodi	●												
Tracoma	●												
Schistosomiasi	●										●		
Malattia di Chagas					●								
Filariosi linfatica	●						●						
Oncocerchiasi							●						
Leishmaniosi					●								
Dengue					●								●
Encefalite giapponese							●						
MST											●		
HIV											●		
Epatiti B e C											●		
Tubercolosi		●			●						●		
Condizioni perinatali	●	●	●			●					●		
Anomalie congenite			●			●				●	●		

segue...

...segue

	Fattore di rischio												
	Acqua, depurazione e igiene	Inquinamento aria al chiuso	Inquinamento aria all'aperto	Rumore	Altri rischi domestici	Sostanze chimiche	Ambienti ricreativi	Gestione risorse idriche	Uso del territorio ed edilizia	Altri rischi della comunità	Radiazioni	Occupazione	Cambiamenti climatici
<b>Malattia o rischio</b>													
Malnutrizione	●								●				●
Tumori	●	●	●			●			●	●		●	
Disturbi neuropsichiatrici				●	●	●						●	●
Cataratta		●								●		●	
Sordità												●	
Malattie cardiovascolari	●	●	●	●		●	●		●			●	●
BPCO		●	●									●	
Asma		●	●		●							●	
Malattie muscolo scheletriche												●	
Inattività fisica									●				
Incidenti stradali									●			●	
Cadute					●		●		●	●		●	
Annegamenti							●			●		●	●
Incendi					●							●	
Avvelenamenti (non intenzionali)					●	●						●	
Altre lesioni non intenzionali					●		●		●	●	●	●	●
Violenza interpersonale					●	●			●				
Suicidio					●	●			●			●	

Frazione attribuibile all'ambiente: ● <5% ● 5 - 25% ● > 25%

**Tabella A 2.3 Decessi attribuibili ai fattori ambientali per malattia e classe di mortalità. Regioni OMS. Anno 2002<sup>a</sup>**

Malattia/gruppi di malattie	Totale		Bambini da 0 a 14 anni		Paesi sviluppati		Paesi in via di sviluppo		AFRICA		AMERICHE		
									Classe di mortalità		Classe di mortalità		
									Infantile alta	Infantile alta	Infantile molto bassa	Infantile bassa	Infantile alta
Adulta alta	Adulta molto alta	Adulta molto bassa	Adulta bassa	Adulta alta									
<i>Popolazione (000)</i>	6.224.985		1.830.140		1.366.867		4.858.118		311.273	360.965	333.580	445.161	73.810
	(000)	% <sup>c</sup>	(000)	% <sup>c</sup>	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)
Morti totali	57029		11.945		13.430	43.599	4.657	6.007	2.720	2.701	541		
Morti totali ambientali <sup>b</sup>	13.295		4.259		2.302	10.994	1.415	992	420	485	121		
% delle morti totali	23		36		17	25	30	17	15	18	22		
Infezioni alle basse vie respiratorie	1.516	11,5	823	19,3	113	1.403	234	217	14	43	19		
Otiti e infezioni alle alte vie respiratorie	20	0,1	10	0,2	2	18	2	2	0	0	0		
Diarrea	1.682	12,8	1.512	35,5	18	1.664	329	334	2	31	20		
Malaria	526	4	482	11,3	0	526	232	241	0	1	0		
Infezioni intestinali da nematodi <sup>d</sup>	12	0,1	8	0,2	0	526	232	241	0	1	0		
Tracoma	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0		
Schistosomiasi	15	0,1	0	0,0	0	15	1	1	0	1	0		
Malattia di Chagas	8	0,1	0	0,0	0	8	0	0	0	6	2		
Filariosi linfatica	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0		
Oncocerciasi	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0		
Leishmaniosi	14	0,1	6	0,1	0	14	1	1	0	0	0		
Dengue	18	0,1	14	0,3	0	18	0	0	0	1	1		
Encefalite giapponese	13	0,1	7	0,2	0	13	0	0	0	0	0		
HIV/AIDS <sup>a</sup> (>15 anni)	259	2,0	NA	NA	4	256	43	149	1	3	2		
MST <sup>a</sup> (>15 anni) <sup>c</sup>	35	0,3	NA	NA	0	35	7	6	0	0	0		
Epatite B (>15 anni)	3	0,0	NA	NA	0	3	0	0	0	0	0		
Tubercolosi	285	2,2	17	0,4	14	271	27	31	0	5	4		
Condizioni perinatali	270	2,1	270	6,3	8	262	31	30	1	15	3		
Anomalie congenite	27	0,2	1	0,0	3	24	1	2	1	2	0		
Malnutrizione <sup>f</sup>	74	0,6	74	1,7	0	74	17	22	0	4	2		
<i>Malattie infantili a cluster<sup>g h</sup></i>	276	2,1	276	6,5	0	276	76	54	0	0	1		
<i>Meningite<sup>h</sup></i>	13	0,1	13	0,3	1	12	1	1	0	0	1		
Tumore, totale	1385	10,6	15	0,3	550	836	35	39	125	78	12		
<i>Tumore polmonare</i>	380	2,9	0	0,0	182	198	2	3	51	15	1		
<i>Altri tumori<sup>i</sup></i>	1006	7,7	15	0,3	368	673	33	36	74	63	11		
Disturbi neuropsichiatrici, totale	91	0,7	11	0,3	28	62	6	7	10	5	1		
<i>Depressione</i>	1	0,0	0	0,0	0	1	0	0	0	0	0		
<i>Disturbi affettivi bipolari</i>	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Schizofrenia</i>	1	0,0	0	0,0	0	1	0	0	0	0	0		
<i>Epilessia</i>	28	0,2	8	0,2	3	25	4	5	0	1	0		
<i>Disturbi da alcool</i>	9	0,1	0	0,0	4	5	0	0	1	1	0		
<i>Alzheimer e altre demenze</i>	16	0,1	0	0,0	9	7	0	0	4	0	0		
<i>Malattia di Parkinson</i>	5	0,0	0	0,0	2	2	0	0	1	0	0		
<i>Sclerosi multipla</i>	1	0,0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0		

segue...

...segue

Malattia/gruppi di malattie	Totale		Bambini da 0 a 14 anni		Paesi sviluppati		Paesi in via di sviluppo		AFRICA			AMERICHE		
									Classe di mortalità			Classe di mortalità		
									Infantile alta	Infantile alta	Infantile molto bassa	Infantile bassa	Infantile alta	
<i>Disturbi da droghe</i>	2	0,0	0	0,0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Malattia da stress post-traumatico</i>	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Disturbi ossessivo-compulsivi</i>	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Disturbo da panico</i>	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Insomnia</i>	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Emicrania</i>	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ritardo mentale</i>	5	0,0	2	0,0	2	4	0	0	1	0	0	0	0	
<i>Altro</i>	23	0,2	3	0,1	8	15	1	2	3	2	0	0	0	
Cataratta	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sordità	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Malattie cardiovascolari <sup>k</sup>	2571	19,6	18	0,4	1006	1566	75	82	166	123	14			
BPCO <sup>a</sup>	1312	9,9	0	0,0	78	1234	29	32	20	26	5			
Asma	106	0,8	5	0,1	23	82	5	6	2	4	1			
Malattie muscolo scheletriche	12	0,1	0	0,0	5	7	1	0	2	1	0			
<i>Mal di schiena</i>	1	0,0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Osteoartrite</i>	1	0,0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0			
Artrite reumatoide	3	0,0	0	0,0	1	2	0	0	0	0	0			
Altre malattie muscoloscheletriche	8	0,1	0	0,0	3	5	0	0	1	1	0			
Incidenti stradali	467	3,6	74	1,7	56	412	40	41	9	31	4			
Avvelenamenti	243	1,9	30	0,7	86	158	15	13	10	1	0			
Cadute	123	0,9	12	0,3	32	91	3	3	5	4	0			
Incendi	22	0,2	5	0,1	2	20	2	1	0	0	0			
Annegamenti	277	2,1	106	2,5	33	244	27	21	2	11	2			
Altre lesioni non intenzionali	402	3,1	83	1,9	80	323	32	25	9	26	8			
Suicidio	258	2,0	4	0,1	51	207	2	2	9	5	0			
Violenza interpersonale	105	0,8	6	0,1	16	88	11	15	3	22	2			

segue...

...segue

Malattia/gruppi di malattie	MEDITERRANEO ORIENTALE			EUROPA		SUD EST ASIATICO		PACIFICO OCCIDENTALE	
	Classe di mortalità		Infantile molto bassa	Classe di mortalità		Classe di mortalità		Classe di mortalità	
	Infantile bassa	Infantile alta		Infantile bassa	Infantile alta	Infantile bassa	Infantile alta	Infantile molto bassa	Infantile bassa
	Adulta bassa	Adulta alta	Adulta molto bassa	Adulta bassa	Adulta alta	Adulta bassa	Adulta alta	Adulta molto bassa	Adulta bassa
<i>Popolazione (000)</i>	142.528	360.296	415.323	222.846	239.717	298.234	1.292.598	155.400	1.562.136
	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)
Morti totali	706	3.446	3.920	1.865	3.779	2.191	12		
Morti totali ambientali <sup>b</sup>	145	2.915	602	348	743	466	3.198	189	2.713
% delle morti totali	20	27	15	19	20	21	26	17	25
Infezioni alle basse vie respiratorie	9	134	34	25	20	50	544	19	153
Otiti e infezioni alle alte vie respiratorie	0	2	0	0	1	1	5	0	7
Diarrea	14	229	2	12	1	38	527	1	143
Malaria	1	20	0	0	0	5	22	0	5
Infezioni intestinali da nematodi <sup>d</sup>	0	1	0	0	0	1	4	0	1
Tracoma	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schistosomiasi	0	9	0	0	0	0	0	0	4
Malattia di Chagas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Filariosi linfatica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oncocerciasi	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leishmaniosi	0	1	0	0	0	0	10	0	0
Dengue	0	1	0	0	0	3	8	0	4
Encefalite giapponese	0	2	0	0	0	0	8	0	3
HIV/AIDS <sup>a</sup> (>15 anni)	0	2	0	0	2	7	44	0	4
MST <sup>a</sup> (>15 anni) <sup>c</sup>	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Epatite B (>15 anni)	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Tubercolosi	1	25	1	4	8	26	86	1	67
Condizioni perinatali	3	30	1	4	2	9	103	0	38
Anomalie congenite	1	3	1	1	1	1	7	0	6
Malnutrizione <sup>f</sup>	1	10	0	0	0	2	12	0	3
<i>Malattie infantili a cluster<sup>g h</sup></i>	0	34	0	0	0	5	99	0	8
<i>Meningite<sup>h</sup></i>	0	5	0	1	0	0	3	0	2
Tumore, totale	15	37	194	61	105	52	173	66	395
<i>Tumore polmonare</i>	3	6	60	20	32	13	42	19	112
<i>Altri tumori<sup>i</sup></i>	12	31	134	41	73	39	131	47	283
Disturbi neuropsichiatrici, totale	3	7	11	3	4	5	17	1	11
<i>Depressione</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Disturbi affettivi bipolari</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Schizofrenia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Epilessia</i>	0	2	0	1	1	1	7	0	4
<i>Disturbi da alcool</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	1
<i>Alzheimer e altre demenze</i>	0	0	4	0	0	0	3	0	2

segue...

...segue

Malattia/gruppi di malattie	MEDITERRANEO ORIENTALE			EUROPA			SUD EST ASIATICO		PACIFICO OCCIDENTALE	
	Classe di mortalità		Infantile molto bassa	Classe di mortalità		Infantile molto bassa	Classe di mortalità		Classe di mortalità	
	Infantile bassa	Infantile alta		Infantile bassa	Infantile alta		Infantile bassa	Infantile alta	Infantile molto bassa	Infantile bassa
	Adulta bassa	Adulta alta	Adulta molto bassa	Adulta bassa	Adulta alta	Adulta bassa	Adulta alta	Adulta molto bassa	Adulta bassa	
<i>Malattia di Parkinson</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
<i>Sclerosi multiple</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Disturbi da droghe</i>	0	1	0	0	0	0	0	0		
<i>Malattia da stress post-traumatico</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Disturbi ossessivo-compulsivi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Disturbo da panico</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Insonnia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Emicrania</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ritardo mentale</i>	2	2	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Altro</i>	0	2	3	1	1	3	4	1	2	
Cataratta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sordità	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Malattie cardiovascolari <sup>k</sup>	43	120	249	167	364	90	504	59	515	
BPCO <sup>a</sup>	3	40	22	14	18	49	280	5	772	
Asma	1	6	5	4	10	9	34	2	16	
Malattie muscolo scheletriche	0	0	2	0	1	1	1	1	2	
<i>Mal di schiena</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Osteoartrite</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Artrite reumatoide	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Altre malattie muscoloscheletriche	0	0	1	0	0	1	1	0	1	
Incidenti stradali	24	31	11	9	24	30	92	2	120	
Avvelenamenti	2	8	4	4	67	5	60	1	52	
Cadute	2	6	15	3	8	5	34	2	34	
Incendi	1	2	0	0	1	1	12	0	1	
Annegamenti	4	15	2	5	20	11	61	3	92	
Altre lesioni non intenzionali	8	21	10	14	42	12	118	5	73	
Suicidio	2	5	11	5	20	13	74	7	104	
Violenza interpersonale	1	4	1	1	12	5	16	0	12	

Note: altre malattie considerate nell'analisi – epatite C, lebbra, diabete mellito – non sono elencate in Tab. A2.3 in quanto il contributo ambientale è trascurabile e/o secondario ad altri fattori di rischio.

**a:** abbreviazioni: BPCO = Bronco Pneumopatia Cronica Ostruttiva; HIV/AIDS = Virus da immunodeficienza umana/Sindrome da immunodeficienza acquisita; MST = Malattie sessualmente trasmesse; **b:** totale di tutte le morti attribuibili ai fattori di rischio ambientale. Il sottotale delle malattie o loro gruppi non raggiunge il 100% perché le malattie minori non sono in elenco; **c:** percentuale di tutte le morti attribuibili a fattori di rischio ambientale;

**d:** le infezioni intestinali da nematodi analizzate comprendono: ascariasi, tricuriasi, anchilostomiasi; **e:** le MST comprendono sifilide, clamidia e gonorrea; **f:** i totali includono solo le morti attribuibili a malnutrizione proteico-energetica e non quelle dovute alle conseguenze della malnutrizione; **g:** le malattie infantili a cluster includono, in questa analisi, pertosse, poliomielite, difterite, morbillo e tetano; **h:** indotti da malnutrizione connessa all'ambiente; **i:** altri tumori comprendono 16 voci elencate nel World Health Report 2004; **j:** solo morti conseguenti a ritardo mentale da piombo; **k:** le malattie cardiovascolari incluse nell'analisi sono quelle cardiache (reumatiche, ipertensive, ischemiche, infiammatorie) e quelle cardiovascolari.

**Tabella A 2.4 Numero di malattie (in DALYs) attribuibile a fattori ambientali, suddiviso per classi di malattie e mortalità**

Malattia/gruppi di malattie	Totale		Bambini da 0 a 14 anni		Paesi sviluppati		Paesi in via di sviluppo		AFRICA		AMERICHE		
									Classe di mortalità		Classe di mortalità		
									Infantile alta	Infantile alta	Infantile molto bassa	Infantile bassa	Infantile alta
Adulta alta	Adulta molto alta	Adulta molto bassa	Adulta bassa	Adulta alta	Adulta alta								
<i>Popolazione (000)</i>	6.224.985		1.830.140		1.366.867		4.858.118		311.273	360.965	333.580	445.161	73.810
	(000)	% <sup>c</sup>	(000)	% <sup>c</sup>	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)
Morti totali	1.490.126		544.534		213.574	1.276.552	160.415	200.961	46.868	81.589	17.130		
Morti totali ambientali <sup>b</sup>	353.572		187.839		34.911	318.660	50.121	52.488	6.370	15.394	3.882		
% delle morti totali	24		34		16	25	31	26	14	19	23		
Infezioni alle basse vie respiratorie	37.084	10,5	29.878	15,9	1.173	35.912	7.620	6.663	67	704	403		
Otiti e infezioni alle alte vie respiratorie	806	0,2	669	0,4	64	742	90	85	6	38	16		
Diarrea	57.966	16,4	53.925	28,7	776	57.190	10.812	10.945	93	1.399	702		
Malaria	19.241	5,4	17.984	9,6	11	19.230	8.350	8.647	0	55	16		
Infezioni intestinali da nematodi <sup>d</sup>	2.948	0,8	2.884	1,5	3	2.945	809	329	1	66	101		
Tracoma	2.320	0,7	13	0,0	0	2.319	486	726	0	162	2		
Schistosomiasi	1.698	0,5	560	0,3	1	1.697	621	713	0	74	0		
Malattia di Chagas	370	0,1	0	0,0	5	366	0	0	5	270	96		
Filariosi linfatica	3.791	1,1	1.213	0,6	1	3.790	391	415	0	6	1		
Oncocerciasi	56	0,0	15	0,0	0	56	44	11	0	0	0		
Leishmaniosi	553	0,2	280	0,1	2	551	56	47	0	5	1		
Dengue	586	0,2	512	0,3	0	586	1	4	0	30	36		
Encefalite giapponese	671	0,2	459	0,2	0	671	0	0	0	0	0		
HIV/AIDS <sup>a</sup> (>15 anni)	7.594	2,2	NA	NA	135	7.459	1.274	4.390	34	94	65		
MST <sup>a</sup> (>15 anni) <sup>c</sup>	1.950	0,6	NA	NA	35	1.915	298	297	6	35	4		
Epatite B (>15 anni)	94	0,0	NA	NA	2	92	0	0	0	1	1		
Tubercolosi	6.341	1,8	691	0,4	290	6.050	737	848	2	94	76		
Condizioni perinatali	10.666	3,0	10.666	5,7	330	10.336	1.200	1.158	48	611	121		
Anomalie congenite	1.473	0,4	42	0,0	152	1.321	75	112	37	123	20		
Malnutrizione <sup>f</sup>	7.446	2,1	7.446	4,0	94	7.352	1.263	1.439	9	248	106		
<i>Malattie infantili a cluster<sup>g h</sup></i>	10.064	2,8	10.064	5,4	21	10.043	2.717	1.945	0	11	25		
<i>Meningite<sup>h</sup></i>	675	0,2	675	0,4	31	643	49	64	0	14	30		
Tumore, totale	14.504	4,1	549	0,3	4.987	9.517	399	450	1.112	855	133		
<i>Tumore polmonare</i>	3.439	1,0	11	0,0	1.519	1.919	23	35	401	140	8		
<i>Altri tumori<sup>i</sup></i>	11.065	3,1	538	0,3	3.468	7.597	376	415	711	714	124		
Disturbi neuropsichiatrici, totale	24.448	6,9	11.327	6,0	4.051	20.397	1.515	1.542	1.135	2.883	449		
<i>Depressione</i>	5.334	1,5	480	0,3	1.238	4.097	160	184	416	466	71		
<i>Disturbi affettivi bipolari</i>	504	0,1	26	0,0	84	420	29	34	19	38	6		
<i>Schizofrenia</i>	626	0,2	64	0,0	92	534	30	35	21	49	8		

segue...

...segue

Malattia/gruppi di malattie	Totale		Bambini da 0 a 14 anni		Paesi sviluppati	Paesi in via di sviluppo	AFRICA		AMERICHE		
							Classe di mortalità		Classe di mortalità		
							Infantile alta	Infantile alta	Infantile molto bassa	Infantile bassa	Infantile alta
Adulta alta	Adulta molto alta	Adulta molto bassa	Adulta bassa	Adulta alta							
<i>Epilessia</i>	1.625	0,5	608	0,3	127	1.498	163	204	14	173	33
<i>Disturbi da alcool</i>	1.988	0,6	25	0,0	750	1.238	24	66	245	344	33
<i>Alzheimer e altre demenze</i>	417	0,1	28	0,0	201	216	7	7	52	26	3
<i>Malattia di Parkinson</i>	77	0,0	1	0,0	40	37	2	2	12	3	0
<i>Sclerosi multiple</i>	48	0,0	5	0,0	15	33	2	1	4	3	1
<i>Disturbi da droghe</i>	214	0,1	5	0,0	67	147	19	19	23	24	7
<i>Malattia da stress post-traumatico</i>	614	0,2	11	0,0	141	500	29	33	35	40	6
<i>Disturbi ossessivo-compulsivi</i>	159	0,0	20	0,0	36	123	13	15	7	18	3
<i>Disturbo da panico</i>	378	0,1	13	0,0	68	310	20	24	16	29	5
<i>Insonnia</i>	705	0,2	18	0,0	208	497	29	33	55	66	10
<i>Emicrania</i>	786	0,2	341	0,2	195	591	20	26	52	77	15
<i>Ritardo mentale</i>	9.925	2,8	9.843	5,2	499	9.426	912	788	82	1.427	229
<i>Altro</i>	1.021	0,3	365	0,2	292	729	59	70	82	97	19
Cataratta	1.806	0,5	19	0,0	42	1.765	178	191	9	83	18
Sordità	4.284	1,2	0	0,0	696	3.589	155	186	120	157	21
Malattie cardiovascolari <sup>k</sup>	23.238	6,6	714	0,4	7.332	15.906	787	867	1.177	1.165	137
BPCO <sup>a</sup>	11.654	3,3	0	0,0	1.124	10.530	264	297	251	384	71
Asma	6.745	1,9	2.785	1,5	1.107	5.638	420	555	349	694	123
Malattie muscolo scheletriche	5.161	1,5	0	0,0	1.433	3.729	201	220	285	368	49
<i>Mal di schiena</i>	855	0,2	0	0,0	139	716	42	48	27	50	7
<i>Osteoartrite</i>	2.941	0,8	0	0,0	875	2.066	119	128	166	169	20
Artrite reumatoide	740	0,2	0	0,0	236	504	20	21	50	81	12
Altre malattie muscolo-scheletriche	626	0,2	0	0,0	183	443	21	22	42	68	10
Incidenti stradali	15.295	4,3	4.036	2,1	1.574	13.720	1.505	1.457	238	1.062	143
Avvelenamenti (non intenzionali)	5.235	1,5	1.117	0,6	1.714	3.521	435	368	227	46	12
Cadute	5.102	1,4	1.965	1,0	789	4.313	194	145	97	205	42
Incendi	800	0,2	330	0,2	53	746	76	63	7	9	3
Annegamenti	7.871	2,2	3.845	2,0	736	7.135	779	624	63	333	59
Altre lesioni non intenzionali	21.465	6,1	7.724	4,1	2.550	18.915	2.080	1.659	253	1.322	377
Suicidio	6.189	1,8	301	0,2	1.053	5.135	39	50	191	115	14
Violenza interpersonale	4.015	1,1	381	0,2	537	3.478	443	553	100	1.070	68

segue...

...segue

Malattia/gruppi di malattie	MEDITERRANEO ORIENTALE			EUROPA		SUD EST ASIATICO		PACIFICO OCCIDENTALE	
	Classe di mortalità		Infantile molto bassa	Classe di mortalità		Classe di mortalità		Classe di mortalità	
	Infantile bassa	Infantile alta		Infantile bassa	Infantile alta	Infantile bassa	Infantile alta	Infantile molto bassa	Infantile bassa
	Adulta bassa	Adulta alta	Adulta molto bassa	Adulta bassa	Adulta alta	Adulta bassa	Adulta alta	Adulta molto bassa	Adulta bassa
<i>Popolazione (000)</i>	142.528	360.296	415.323	222.846	239.717	298.234	1.292.598	155.400	1.562.136
	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)
Morti totali	24.074	115.005	51.725	37.697	60.900	62.463	364.110	16.384	248.495
Morti totali ambientali <sup>b</sup>	4.876	30.635	7.255	6.864	11.870	12.638	92.372	2.552	56.255
% delle morti totali	20	27	14	18	19	20	25	16	23
Infezioni alle basse vie respiratorie	206	4.070	125	584	332	698	12.499	64	3.047
Otiti e infezioni alle alte vie respiratorie	12	79	7	25	23	29	174	3	219
Diarrea	531	7.578	97	454	91	1.387	17.618	40	6.218
Malaria	33	777	1	10	0	211	955	0	185
Infezioni intestinali da nematodi <sup>d</sup>	1	225	0	1	0	135	669	2	611
Tracoma	91	283	0	0	0	0	168	0	400
Schistosomiasi	29	197	0	0	0	3	4	0	55
Malattia di Chagas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Filariosi linfatica	0	49	0	1	0	195	2.401	0	332
Oncocerciasi	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Leishmaniosi	4	62	0	1	0	2	363	0	13
Dengue	9	19	0	0	0	85	278	0	125
Encefalite giapponese	0	78	0	0	0	27	262	0	303
HIV/AIDS <sup>a</sup> (>15 anni)	3	68	15	2	83	184	1.231	0	151
MST <sup>a</sup> (>15 anni) <sup>c</sup>	11	43	6	11	9	34	197	3	91
Epatite B (>15 anni)	0	3	0	1	0	0	13	0	0
Tubercolosi	21	544	9	81	191	591	2.027	7	1.113
Condizioni perinatali	146	1.195	30	176	72	377	3.946	4	1.582
Anomalie congenite	50	184	30	37	37	63	408	11	286
Malnutrizione <sup>f</sup>	83	869	8	49	22	322	2.153	5	870
<i>Malattie infantili a cluster<sup>g h</sup></i>	5	1.237	0	19	0	200	3.577	1	327
<i>Meningite<sup>h</sup></i>	6	242	0	31	0	1	129	0	109
Tumore, totale	184	519	1.600	676	1.093	617	1.999	507	4.361
<i>Tumore polmonare</i>	31	59	485	200	310	129	422	124	1.071
<i>Altri tumori<sup>i</sup></i>	153	461	1.115	476	783	487	1.577	383	3.290
Disturbi neuropsichiatrici, totale	605	1.670	1.074	733	814	1.183	5.087	294	5.463
<i>Depressione</i>	100	298	327	209	206	230	1.403	80	1.185
<i>Disturbi affettivi bipolari</i>	14	31	22	17	16	25	108	9	134
<i>Schizofrenia</i>	18	40	23	22	17	41	143	9	169
<i>Epilessia</i>	28	117	20	44	44	85	438	5	257
<i>Disturbi da alcool</i>	5	4	218	62	176	32	159	48	572
<i>Alzheimer e altre demenze</i>	4	10	80	16	22	15	49	31	95
<i>Malattia di Parkinson</i>	2	3	14	3	5	2	10	6	13
<i>Sclerosi multiple</i>	1	2	5	2	3	2	9	1	11
<i>Disturbi da droghe</i>	16	24	22	6	14	5	24	2	9

segue...

Malattia/gruppi di malattie	MEDITERRANEO ORIENTALE			EUROPA			SUD EST ASIATICO		PACIFICO OCCIDENTALE	
	Classe di mortalità		Infantile molto bassa	Classe di mortalità		Classe di mortalità		Classe di mortalità		
	Infantile bassa	Infantile alta		Infantile bassa	Infantile bassa	Infantile bassa	Infantile alta	Infantile molto bassa	Infantile bassa	
	Adulta bassa	Adulta alta	Adulta molto bassa	Adulta bassa	Adulta alta	Adulta bassa	Adulta alta	Adulta molto bassa	Adulta bassa	
<i>Malattia da stress post-traumatico</i>	16	37	40	24	25	35	139	16	166	
<i>Disturbi ossessivo-compulsivi</i>	6	11	8	9	9	6	27	2	25	
<i>Disturbo da panico</i>	10	24	18	14	13	20	84	7	94	
<i>Insomnia</i>	7	33	71	24	32	24	175	26	121	
<i>Emicrania</i>	14	43	76	27	24	35	177	15	183	
<i>Ritardo mentale</i>	330	918	57	199	145	570	1.962	15	2.290	
<i>Altro</i>	32	74	71	54	62	57	181	23	139	
Cataratta	41	134	8	11	12	249	542	2	328	
Sordità	83	244	164	141	226	332	1.152	44	1.261	
Malattie cardiovascolari <sup>k</sup>	449	1.382	1.447	1.346	2.939	996	5.584	424	4.538	
BPCO <sup>a</sup>	70	450	242	184	225	691	3.300	221	5.003	
Asma	123	443	308	158	132	271	1.684	159	1.325	
Malattie muscolo scheletriche	80	209	370	273	352	275	887	154	1.440	
<i>Mal di schiena</i>	13	44	32	31	34	47	198	14	267	
<i>Osteoartrite</i>	43	109	229	165	214	178	460	101	840	
Artrite reumatoide	14	32	69	41	53	19	130	23	175	
Altre malattie muscoloscheletriche	10	23	39	35	51	30	100	15	158	
Incidenti stradali	764	1.125	305	264	713	994	3.130	54	3.539	
Avvelenamenti	53	193	86	88	1.287	110	1.180	25	1.125	
Cadute	161	385	195	153	298	212	1.599	46	1.370	
Incendi	20	76	4	11	30	32	425	2	42	
Annegamenti	113	477	40	122	475	291	1.714	35	2.745	
Altre lesioni non intenzionali	603	1.717	281	700	1.209	796	6.808	107	3.553	
Suicidio	56	164	195	117	432	338	2.193	118	2.166	
Violenza interpersonale	45	195	21	48	362	177	500	6	427	

Note: altre malattie considerate nell'analisi – epatite C, lebbra, diabete mellito – non sono elencate in Tabella A 2.3 in quanto il contributo ambientale è trascurabile e/o secondario ad altri fattori di rischio.

- Abbreviazioni: BPCO = Bronco Pneumopatia Cronica Ostruttiva; HIV/AIDS = Virus da immunodeficienza umana/Sindrome da immunodeficienza acquisita; MST = Malattie sessualmente trasmesse.
- Totale di tutte le morti attribuibili ai fattori di rischio ambientale. Il sottotale delle malattie o loro gruppi non raggiunge il 100% perché le malattie minori sono in elenco.
- Percentuale di tutte le morti attribuibili a fattori di rischio ambientale.
- Le infezioni intestinali da nematodi analizzate comprendono: ascariasi, tricuriasi, ancilostomiasi.
- Le MST comprendono sifilide, clamidia e gonorrea.
- I totali includono solo le morti attribuibili a malnutrizione proteico-energetica, e non quelle dovute alle conseguenze della malnutrizione.
- Le malattie infantili a cluster includono in questa analisi pertosse, poliomelite, difterite, morbillo e tetano.
- Indotti da malnutrizione connessa all'ambiente.
- Altri tumori comprendono 16 voci elencate nel World Health Report 2004.
- Solo morti in conseguenza a ritardo mentale da piombo
- Le malattie cardiovascolari incluse nell'analisi sono: reumatiche, ipertensive, ischemiche, cardiovascolari e infiammatorie.

## BIBLIOGRAFIA

- Adjami AG, Toe L, Bissan Y, Bugri S, Yameogo L, Kone M, Katholi CR, Unnasch TR (2004). The current status of onchocerciasis in the forest/savannah transition zone of Cote d'Ivoire. *Parasitology*, 128(Pt 4):407—414.
- Alter MJ (1997). The epidemiology of acute and chronic hepatitis C. *Clinics in Liver Disease*, 1(3):559—568, vi-vii.
- André C, Platteau JP (1998). Land relations under unbearable stress: Rwanda caught in the Malthusian trap. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 34(1):1—47.
- Anonymous (1994). HIV and STD prevalence among bus and truck drivers in Cameroon. *AIDS Analysis Africa*, 4(5):2.
- Anonymous (2004). Tuberculosis — the 3rd most frequent infectious disease for health care personnel. *Krankenpflege Journal*, 42(1—2):15.
- Antunes JL, Waldman EA (2001). The impact of AIDS, immigration and housing overcrowding on tuberculosis deaths in Sao Paulo, Brazil, 1994—1998. *Social Science and Medicine*, 52(7):1071—1080.
- Appawu MA, Dadzie SK, Baffoe-Wilmot A, Wilson MD (2001). Lymphatic filariasis in Ghana: entomological investigation of transmission dynamics and intensity in communities served by irrigation systems in the upper east region of Ghana. *Tropical Medicine and International Health*, 6(7):511—516.
- Ault SK (1994). Environmental management: a re-emerging vector control strategy. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 50: 35—49.
- Baldacci S, Viegi G (2002). Respiratory effects of environmental pollution: epidemiological data. *Monaldi Archives for Chest Disease*, 57(3—4):156—160.
- Belkic KL, Landsbergis PA, Schnall PL, Baker D (2004). Is job strain a major source of cardiovascular disease risk? *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 30(2):85—128.
- Benenson AS (1995). Control of communicable disease manual, 16th ed. Washington, DC, American Public Health Association.
- Bertolote J (1993). *Guidelines for the primary prevention of mental, neurological and psychosocial disorders: suicide*. Geneva, World Health Organization.
- Bhandari N, Bahl R, Taneja S, de Onis M, Bhan MK (2004). Growth performance of affluent Indian children is similar to that in developed countries. *Bulletin of the World Health Organization*, 80:189—195.
- Bhatnagar R, West KP Jr, Viatle S, Sommer A, Joshi S, Venkataswamy G (1991). Risk of cataract and history of severe diarrheal disease in southern India. *Archives of Ophthalmology*, 109(5):696—699.
- Bos R (1990). The importance of peridomestic environmental management for the control of vectors of Chagas disease. *Revista Argentina de Microbiología*, [Argentine Journal of Microbiology], 20(1):58—62.
- Bos R, Mills A (1987). Financial and economic aspects of environmental management for vector control. *Parasitology Today*, 3:160—163.
- Bosma H, Peter R, Siegrist J, Marmot M (1998). Two alternative job stress models and the risk of coronary heart disease. *American Journal of Public Health*, 88(1):68—74.
- Bowles J (1995). Suicide in Western Samoa: an example of a suicide prevention program in a developing country. In: Diekstra R, Gulbinat RW, De Leo D, Kienhorst I, eds. *Preventive strategies on suicide*. Leiden, Netherlands, Brill.
- Boxer PA, Burnett C, Swanson N (1995). Suicide and occupation: a review of the literature. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 37(4):442—452.
- Boy E, Bruce N, Delgado H (2002). Birth weight and exposure to kitchen wood smoke during pregnancy in rural Guatemala. *Environmental Health Perspective*, 110(1):109—114.
- Brent DA, Perper JA, Allman CJ, Moritz GM, Wartella ME, Zelenak JP (1991). The presence and

accessibility of firearms in the homes of adolescent suicides. A case-control study. *Journal of the American Medical Association*, 266(21):2989—2995.

- Brownson RC, Baker EA, Housemann RA, Brennan LK, Bacak SJ (2001). Environmental and policy determinants of physical activity in the United States. *American Journal of Public Health*, 91(12):1995—2003.
- Bucheton B, Kheir MM, El-Safi SH, Hammad A, Mergani A, Mary C, Abel L, Dessein A (2002). The interplay between environmental and host factors during an outbreak of visceral leishmaniasis in eastern Sudan. *Microbes and Infection*, 4(14):1449—1457.
- Bull FC, Armstrong TP, Dixon T, Ham S, Neiman A, Pratt M (2004). Physical inactivity. In: Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL, eds. *Comparative quantification of health risks*. Geneva, World Health Organization.
- Bunn F, Collier T, Frost C, Roberts I, Wentz R (2003). Traffic Calming for the prevention of road traffic injuries: systematic review and meta analysis. *Injury Prevention*, 9: 200—204.
- Braun MM, Morse DL, Maguire B, Broaddus R (1987). Tuberculosis and the acquired immunodeficiency syndrome in prisoners. *Journal of the American Medical Association*, 257:1471—1472.
- Byrd Jr RP, Mehta JB, Roy TM (2002). Malnutrition and pulmonary tuberculosis. *Clinical Infectious Diseases*, 35:634—635.
- California Environmental Protection Agency (1997). *Health effects of exposure to environmental tobacco smoke*. Sacramento, CA, Office of Environmental Health Hazard Assessment.
- Camejo MI, Mata G, Diaz M (2003). Prevalencia de hepatitis B, hepatitis C y sífilis en trabajadoras sexuales de Venezuela. [Prevalence of hepatitis B, hepatitis C and syphilis in female sex workers in Venezuela]. *Revista de Salud Pública [Journal of Public Health]*, 37(3):339—344.
- Campbell-Lendrum D, Dujardin JP, Martinez E, Feliciangeli MD, Perez JE, Passerat de Silans LNM, Desjeux P (2001). Domestic and peridomestic transmission of American cutaneous leishmaniasis: changing epidemiological patterns present new control opportunities. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, [Archives of the Oswaldo Cruz Institute]* 96(2):159—162.
- Carcavallo R, Galíndez I, Jurberg J, Lent H (1997). *Atlas of Chagas disease vectors in the Americas*. Rio de Janeiro, Brasil, Editora Fiorescruz.
- Celis A (1991). Drowning in Jalisco: 1983—1989. Asfixia por inmersión en Jalisco: 1983-1989 *Salud Pública de México, [Public Health of Mexico,]* 33(6):585—589.
- Centers for Disease Control and Prevention (2004). Nonfatal and fatal drownings in recreational water settings – United States, 2001—2002. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 53(21):447—452.
- Checkley W, Gilman RH, Black RE, Epstein LD, Cabrera L, Sterling CR, Moulton LH (2004). Effect of water and sanitation on childhood health in a poor Peruvian periurban community. *Lancet*, 363(9403):112—118.
- Chen L, Omaye ST (2001). Air pollution and health effects in northern Nevada. *Reviews on Environmental Health*, 16(2):133—149.
- Chung WSD, Leung CM (2001). Carbon monoxide poisoning as a new method of suicide in Hong Kong. *Psychiatric Services*, 52(6):836—838.
- Clark M, Riben P, Nowgesic E (2002). The association of housing density, isolation and tuberculosis in Canadian First Nations Communities. *International Journal of Epidemiology*, 31(5):940—945.
- Clarke R, Lester D (1987). Toxicity of car exhausts and opportunity for suicide: comparison between Britain and the United States. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 41:114—120.
- Cohen AJ, Anderson HR, Ostro B, Pandey KD, Krzyzanowski M, Künzli N, Gutschmidt K, Pope CA III, Romieu I, Samet JM, Smith KR (2004). Urban air pollution. In: Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL, eds. *Comparative quantification of health risks*. Geneva, World Health Organization.
- Collman GW, Shore DL, Shy CM, Checkoway H, Luria AS (1988). Sunlight and other risk factors for cataracts: an epidemiologic study. *American Journal of Public Health*, 78(11): p. 1459-62.

- Committee on Health Risks of Exposure to Radon (Beir VI) (1999). *Health effects of exposure to radon*. National Research Institute, National Academic Press, Washington DC.
- Concha-Barrientos M, Imel Nelson D, Driscoll T, Steenland NK, Punnett L, Fingerhut MA, Prüss-Üstün A, Leigh J, Tak SW, Corvalán C (2004). Selected occupational risk factors. In: Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL, eds. *Comparative quantification of health risks*. Geneva, World Health Organization.
- Corbett EL, Churchyard GJ, Clayton T, Herselman P, Williams B, Hayes R, Mulder D, De Cock KM (1999). Risk factors for pulmonary mycobacterial disease in South African gold miners. A case-control study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 159:94—99.
- Corbett EL, Churchyard GJ, Clayton TC, Williams BG, Mulder D, Hayes RJ, De Cock KM (2000). HIV infection and silicosis: the impact of two potent risk factors on the incidence of mycobacterial disease in South African miners. *AIDS*, 14:2759—2768.
- Coura JR, Junqueira AC, Fernandes O, Valente SA, Miles MA (2002). Emerging Chagas disease in Amazonian Brazil. *Trends in Parasitology*, 18(4):171—176.
- Craig CL, Brownson RC, Cragg SE, Dunn AL (2002). Exploring the effect of the environment on physical activity: a study examining walking to work. *American Journal of Preventive Medicine*, 23(2 Suppl.):36—43.
- Cryer C (2001). What works to prevent accidental injury amongst older people. *Report to the Health Development Agency (HAD)*, London. Canterbury, UK, University of Kent, Centre for Health Services.
- Czeizel AE, Elek C, Gundy S, Metneki J, Nemes E, Reis A, Sperling K, Timar L, Tusnady G, Viragh Z (1993). Environmental trichlorfon and cluster of congenital abnormalities. *Lancet*, 341(8844):539—542.
- Davies JCA, Williams BG, Debeila MA, Davies DA (2001). Asbestos-related lung disease among women in the Northern Province of South Africa. *South African Journal of Science*, 97:87—92.
- Davis FA (1989). *Tabler's cyclopedic medical dictionary*. Philadelphia, PA, FA Davis Company.
- De Bourdeaudhuij I, Sallis JF, Saelens BE (2003). Environmental correlates of physical activity in a sample of Belgian adults. *American Journal of Health Promotion*, 18(1):83—92.
- Desai MA, Mehta S, Smith KR (2004). *Indoor smoke from solid fuels: Assessing the environmental burden of disease at national and local levels*. Geneva, World Health Organization (WHO Environmental Burden of Disease Series, No. 4).
- Desjeux P (2001). The increase in risk factors for leishmaniasis worldwide. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 95(3):239—243.
- Dietrich KN, Ris MD, Succop PA, Berger OG, Bornschein RL (2001). Early exposure to lead and juvenile delinquency. *Neurotoxicology and Teratology*, 23(6):511—518.
- Elvik R (2001). Area-wide urban traffic calming schemes: a meta-analysis of safety effects. *Accident, Analysis and Prevention*, 33:327—336.
- Emerson PM, Lindsay SW, Walraven GE, Faal H, Bogh C, Lowe K, Bailey RL (1999). Effect of fly control on trachoma and diarrhoea. *Lancet*, 353: 1401—1403.
- Emerson PM, Cairncross S, Bailey RL, Mabey DC (2000). Review of the evidence base for the 'F' and 'E' components of the SAFE strategy for trachoma control. *Tropical Medicine and International Health*, 5(8):515—527.
- Erlanger TE, Keiser J, Caldas de Castro M, Bos R, Singer BH, Tanner M, Utzinger J (2005). Effect of water resource development and management on lymphatic filariasis, and estimates of populations at risk. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*.
- Esrey SA (1996). Water, waste, and well-being: a multicountry study. *American Journal of Epidemiology*, 143(6):608—623.
- Esrey SA, Habicht JP, Casella G (1992). The complementary effect of latrines and increased water usage on the growth of infants in rural Lesotho. *American Journal of Epidemiology*, 135(6):659—666.
- Esrey SA, Potash JB, Roberts L, Shiff C (1991). Effects of improved water supply and sanitation on ascariasis, diarrhoea, dracunculiasis, hookworm infection, schistosomiasis, and trachoma. *Bulletin of the World Health Organization*, 69(5):609—621.

- Etzel RA (2003). How environmental exposures influence the development and exacerbation of asthma. *Pediatrics*, 112(1 Pt. 2):233—239.
- Etzel RA, Pattishall EN, Haley NJ, Fletcher RH, Henderson FW (1992). Passive smoking and middle ear effusion among children in day care. *Pediatrics*, 90(2 Pt. 1):228—232.
- Evian C, Fox M, MacLeod W, Slotow SJ, Rosen S (2004). Prevalence of HIV in workforces in southern Africa, 2000—2001. *South African Medical Journal*, 94(2):125—130.
- Ewing R (2005). Can the physical environment determine physical activity levels? *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 33(2):69—75.
- Eyler AA, Brownson RC, Bacak SJ, Housemann RA (2003). The epidemiology of walking for physical activity in the United States. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(9):1529—1536.
- Eyob G, Gebeyhu M, Goshu S, Girma M, Lemma E, Fontanett A (2002). Increase in tuberculosis incidence among the staff working at the Tuberculosis Demonstration and Training Centre in Addis Ababa, Ethiopia: a retrospective cohort study (1989—1998). *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 6:85—88.
- Farmer R, Rohde J (1980). Effects of availability and acceptability of lethal instruments on suicide mortality. *ACTA Psychiatrica Scandinavica (Copenhagen)*, 62:436—446.
- Fishman SM, Caulfield LE, de Onis M, Blössner M, Hydner AA, Mullany L, Black RE (2004). Childhood and maternal underweight. In: Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL eds. *Comparative quantification of health risks*, Volume 1. Geneva, World Health Organization.
- Forastiere F, Lo Presti E, Agabiti N, Rapiti E, Perucci CA (2002). Impatto sanitario dell'esposizione al fumo di sigaretta in Italia. [Health impact of exposure to environmental tobacco smoke in Italy]. *Epidemiologia e Prevenzione [Epidemiology and Prevention]*, 26(1):18—29.
- Forjuoh SN, Li G (1996). A review of successful transport and home injury interventions to guide developing countries. *Social Science and Medicine*, 43(11):1551—1560.
- Frank L, Andresen, M, Schmid T (2004). Obesity relationships with community design, physical activity, and time spent in cars. *American Journal of Preventive Medicine*, 27: 87—96.
- Franssen AEM, Kwekkeboom JMI (2003). Effecten van geluid door wegverkeer op de slaap. Een systematische review van studies in de woonomgeving. [Effects from road traffic noise on sleep. A systematic review of field studies]. Bilthoven: Report 715120010.
- Gauderman WJ, Avol E, Gililand F, Vora DH, Thomas D, Berhane K, McConnell R, Kuenzli N, Lurman F, Rappaport E, Margolis H, Bates D, Peters J (2004). The effect of air pollution on lung development from 10 to 18 years of age. *The New England Journal of Medicine*, 351(11):1057—1067.
- Gawande AV, Vasudeo ND, Zodpey SP, Khandait DW (2000). Sexually transmitted infections in long distance truck drivers. *Journal of Communicable Diseases*, 32(3):212—215.
- Gesch B (2005). The potential of nutrition to promote physical and behavioural well-being. In: Huppert FA, Baylis N, Keverne B, eds. *The science of well-being*. Oxford, Oxford University Press.
- Gesch CB, Hammond SM, Hampson SE, Eves A, Crowder MJ (2002). Influence of supplementary vitamins, minerals and essential fatty acids on the antisocial behaviour of young adult prisoners. *British Journal of Psychiatry*, 181:22—28.
- Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH (2003). Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4:CD000340.
- Giustini M, Ade P, Taggi F, Funari E (2003). Incidenti nelle aree di balneazione. [Accidents in recreational waters]. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanita, [Annals of the Superior Sanitary Institute]*, 39(1):69—76.
- Greenland S (1984). Bias in methods for deriving standardized morbidity ratio in and attributable fraction estimates. *Statistics in Medicine*, 3:131—141.
- Grosse SD, Matte TD, Schwartz J, Jackson RJ (2002). Economic gains resulting from the reduction in children's exposure to lead in the United States. *Environmental Health Perspectives*, 110(6):563—569.

- Gunnell D, Eddleston M (2003). Suicide by ingestion of pesticide: a continuing tragedy in developing countries. *International Journal of Epidemiology*, 32(6):902—909.
- Habicht JP, Martorell R, Yarbrough C, Malina RM, Klein RE (1974). Height and weight standards for preschool children: How relevant are ethnic differences in growth potential? *Lancet*, 1(7858):611—614.
- Hemenway D, Miller M (2000). Firearm availability and homicide rates across 26 high-income countries. *Journal of Trauma*, 49(6):985—988.
- Heukelbach J, de Oliveira FA, Kerr-Pontes LR, Feldmeier H (2001). Risk factors associated with an outbreak of dengue fever in a favela in Fortaleza, north-east Brazil. *Tropical Medicine and International Health*, 6(8):635—642.
- Hibbeln JR (2001). Seafood consumption and homicide mortality. A cross-national ecological analysis. *World Review of Nutrition and Dietetics*, 88:41—46.
- Hollows F, Moran D (1981). Cataract — the ultraviolet risk factor. *Lancet*, 2(8258):1249—1250.
- Huang Z, de la Fuente-Fernandez R, Stroessl AJ (2003). Etiology of Parkinson's disease. *Canadian Journal of Neurological Sciences*, 30(Suppl. 1):S10—18.
- Huston SL, Evenson KR, Bors P, Gizlice Z (2003). Neighborhood environment, access to places for activity, and leisure-time physical activity in a diverse North Carolina population. *American Journal of Health Promotion*, 18(1):58—69.
- IARC (1990). *Cancer: Causes, occurrence and control*. Lyon, France WHO International Agency for Research on Cancer (IARC Scientific Publication No. 100).
- IARC (2004). *Tobacco smoke and involuntary smoking*. Lyon, France WHO International Agency for Research on Cancer (IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Volume 83).
- Ishi K, Suzuki F, Saito A, Yoshimoto S, Kubota T (2001). Prevalence of human immunodeficiency virus, hepatitis B and hepatitis C virus antibodies and hepatitis B antigen among commercial sex workers in Japan. *Infectious Diseases in Obstetrics and Gynecology*, 9(4):215—219.
- Jelip J, Mathew GG, Yusin T, Dony JF, Singh N, Ashaari M, Lajanin N, Shanmuga Ratnam C, Yusof Ibrahim M, Gopinath D (2004). Risk factors of tuberculosis among health-care workers in Sabah, Malaysia. *Tuberculosis*, 84(1—2):19—23.
- Johnson JV, Hall EM, Theorell T (1989). Combined effects of job strain and social isolation on cardiovascular disease morbidity and mortality in a random sample of the Swedish male working population. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 15(4):271—279.
- Karasek RA, Theorell T, Schwartz JE, Schnall PL, Pieper CF, Michela JL (1988). Job characteristics in relation to the prevalence of myocardial infarction in the US Health Examination Survey (HES) and the Health and Nutrition Examination Survey (HANES). *American Journal of Public Health*, 78(8):910—918.
- Kaur S, Cohen A, Dolor R, Coffman CJ, Bastian LA (2004). The impact of environmental tobacco smoke on women's risk of dying from heart disease: a meta-analysis. *Journal of Women's Health (Larchmont)*, 13(8):888—897.
- Keiser J, Maltese MF, Erlanger TE, Bos R, Tanner M, Singer BH, Utzinger J (2005). Effect of irrigated rice agriculture on Japanese encephalitis, including challenges and opportunities for integrated vector management. *Acta Tropica*, (in press).
- Kellermann AL, Rivara FP, Somes G, Reay DT, Francisco J, Gillentine Banton J, Prodzinski J, Fliener C, Hackman BB (1992). Suicide in the home in relationship to gun ownership. *The New England Journal of Medicine*, 327(7):467—472.
- Khuder SA, Peshimam AZ, Agraharam S (2002). Environmental risk factors for rheumatoid arthritis. *Reviews on Environmental Health*, 17(4):307—315.
- King G, Tomz M, Wittenberg J (2000). Making the most of statistical analyses: Improving interpretation and presentation. *American Journal of Political Science*, 44(2):341—355.
- Kirkhorn S, Greenlee RT, Reeser JC (2003). The epidemiology of agriculture-related osteoarthritis and its impact on occupational disability. *WMAJ: State Medical Society of Wisconsin*, 102(7):38—44.
- Kirkwood BR, Gove S, Rogers S, Lob-Levyt J, Arthur P, Campbell H (1995). Potential

interventions for the prevention of childhood pneumonia in developing countries: a systematic review. *Bulletin of the World Health Organization*, 73(6):793—798.

- Koenig JQ (1999). Air pollution and asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 104(4 Pt. 1):717—722.
- Kreitman N (1976). The coal gas story. *British Journal of Preventive and Social Medicine*, 30:86—93.
- Last JM (2001). *A dictionary of epidemiology*, 4th ed. New York, Oxford University Press, International Epidemiological Association.
- Leenaars A, Cantor C, Connolly J, EchoHawk M, Gailiene D, He ZX, Kokorina N, Lester D, Lopatin AA, Rodriguez M, Schlebusch L, Takahashi Y, Vijayakumar L, Wenckstern S (2000). Controlling the environment to prevent suicide: international perspectives. *Canadian Journal of Psychiatry - Revue Canadienne de Psychiatrie*, 45(7):639—644.
- Lester D, Murrell ME (1980). The influence of gun control laws on suicidal behaviour. *American Journal of Psychiatry*, 137(1):121—122.
- Lienhardt C (2001). From exposure to disease: the role of environmental factors in susceptibility to and development of tuberculosis. *Epidemiological Reviews*, 23(2):288—300.
- Lievens A, Bierma-Zeinstra S, Verhagen A, Verhaar J, Koes B (2001). Influence of work on the development of osteoarthritis of the hip: a systematic review. *Journal of Rheumatology*, 28(11):2520—2528.
- Liu J, Raine A, Venables PH, Mednick SA (2004). Malnutrition at age 3 years and externalizing behavior problems at ages 8, 11, and 17 years. *American Journal of Psychiatry*, 161(11):2005—2013.
- Longnecker MP, Klebanoff MA, Zhou H, Brock JW (2001). Association between maternal serum concentration of the DDT metabolite DDE and preterm and small-for-gestational-age babies at birth. *Lancet*, 358(9276):110—114.
- Lubin JH, Boice JD Jr (1997). Lung cancer risk from residential radon: meta-analysis of eight epidemiologic studies. *Journal of the National Cancer Institute*, 89(1):49—57.
- Lucas R (2006). *The global burden of disease from exposure to UV radiation*. Geneva, World Health Organization, (in press).
- Maetzel A, Makela M, Hawker G, Bombardier C (1997). Osteoarthritis of the hip and knee and mechanical occupational exposure — a systematic overview of the evidence. *Journal of Rheumatology*, 24(8):1599—1607.
- Maisonet M, Correa A, Misra D, Jaakkola JJ (2004). A review of the literature on the effects of ambient air pollution on fetal growth. *Environmental Research*, 95(1):106—115.
- Mak R, Traen A, Claeysens M, Van Renterghem L, Leroux-Roels G, Van Damme P (2003). Hepatitis B vaccination for sex workers: do outreach programmes perform better? *Sexually Transmitted Infections*, 79(2):157—159.
- Martorell R, Mendoza F, Castillo R (1988). Poverty and stature in children. In: Waterlow JC, ed. *Linear growth retardation in less developed countries*. New York, Raven Press (Nestle Nutrition Workshop Series volume 14, pp. 57—73.)
- Mayor of London - Transport for London (2004). *Congestion charging: Impacts monitoring. Second annual report April 2004*. London, Transport for London ([http://www.tfl.gov.uk/tfl/cclondon/cc\\_monitoring-2nd-report.shtml](http://www.tfl.gov.uk/tfl/cclondon/cc_monitoring-2nd-report.shtml), accessed October 2004).
- McCarty CA, Nanjan MB, Taylor HR (2000). Attributable risk estimates for cataract to prioritize medical and public health action. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 41(12):3720—3725.
- McGuigan MA (1999). Common culprits in childhood poisoning: epidemiology, treatment and parental advice for prevention. *Paediatric Drugs*, 1(4):313—324.
- McMichael AJ, Campbell-Lendrum D, Wilkinson P, Wilson T, Nicholls R, Hales S, Tanser F, Le Sueur D, Schlesinger M, Andronova N (2004). Global climate change. In: Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL, eds. *Comparative quantification of health risks*. Geneva, World Health Organization.
- Melse JM, de Hollander AEM (2001). *Environment and health within the OECD region: lost*

- health, lost money.* Background document to the OECD Environmental Outlook. Bilthoven, RIVM (National Institute of Public Health and the Environment), (<http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/402101001.pdf>, accessed August 2005).
- Meyrowitsch DW, Nguyen DT, Hoang TH, Nguyen TD, Michael E (1998). A review of the present status of lymphatic filariasis in Vietnam. *Acta Tropica*, 70(3):335—347.
  - Michigan State University (2005). *The dictionary of epidemiology*. East Lansing, Michigan (<http://www.msu.edu/~borsenag/dictionary.htm>, accessed May 2005).
  - Miettinen OS (1974). Proportion of disease caused or prevented by a given exposure, trait or intervention. *American Journal of Epidemiology*, 99:325—332.
  - Millward L, Morgan A, Kelly M (2003). *Prevention and reduction of accidental injury in children and older people*. UK, Health Development Agency.
  - Minassian DC, Mehra V, Jones BR (1984). Dehydrational crises from severe diarrhoea or heatstroke and risk of cataract. *Lancet*, 1(8380):751—753.
  - Minassian DC, Mehra V, Verrey JD (1989). Dehydrational crises: a major risk factor in blinding cataract. *British Journal of Ophthalmology*, 73(2):100—105.
  - Mishra VK, Retherford RD, Smith KR (1999). Biomass cooking fuels and prevalence of tuberculosis in India. *International Journal of Infectious Diseases*, 3(3):119—129.
  - Mohamed N, Ng'ang'a L, Odhiambo J, Nyamwaya J, Menzies R (1995). Home environment and asthma in Kenyan schoolchildren: a case-control study. *Thorax*, 50(1):74—78.
  - Mohan D (2004). *The road ahead - traffic injuries and fatalities in India*. Delhi, Indian Institute of Technology.
  - Mohan M, Sperduto RD, Angra SK, Milton RC, Mathur RL, Underwood BA, Jaffery N, Pandya CB, Chhabra VK, Vajpayee RB, Kalra VK, Sharma YR (1989). India-US case-control study of age-related cataracts. India-US case-control study group. *Archives of Ophthalmology*, 107(5):670—676. [Published erratum appears in *ibid* 107(9):1288].
  - Moreira ED Jr, de Souza VM, Sreenivasan M, Lopes NL, Barreto RB, de Carvalho LP (2003). Peridomestic risk factors for canine leishmaniasis in urban dwellings: new findings from a prospective study in Brazil. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 69(4):393—397.
  - Motarjemi Y, Kaferstein F, Moy G, Quevedo F (1993). Contaminated weaning food: a major risk factor for diarrhoea and associated malnutrition. *Bulletin of the World Health Organization*, 71(1):79—92.
  - Muir DA (1988). Anopheline mosquitoes: vector reproduction, life cycle and biotope. In: Wernsdorfer WH, McGregor I., eds. *Malaria. Principles and practices of malariology*. New York, Churchill Livingstone.
  - National Heart, Lung and Blood Institute (2005). *COPD*. Bethesda, MD ([http://www.nhlbi.nih.gov/health/dci/Diseases/Copd/Copd\\_Causes.html](http://www.nhlbi.nih.gov/health/dci/Diseases/Copd/Copd_Causes.html), accessed March 2005).
  - Needleman HL, McFarland C, Ness RB, Fienberg SE, Tobin MJ (2002). Bone lead levels in adjudicated delinquents. A casecontrol study. *Neurotoxicology and Teratology*, 24(6):711—717.
  - Needleman HL, Riess JA, Tobin MJ, Biesecker GE, Greenhouse JB (1996). Bone lead levels and delinquent behaviour. *Journal of the American Medical Association*, 275(5): 363—369.
  - Nessa K, Waris SA, Alam A, Huq M, Nahar S, Chawdhury FA, Monira S, Badal MU, Sultana J, Mahmud KF, Das J, Mitra DK, Sultan Z, Hossain N, Rahman M (2005). Sexually transmitted infections among brothel-based sex workers in Bangladesh: high prevalence of asymptomatic infection. *Sexually Transmitted Diseases*, 32(1):13—19.
  - Neumayr G, Propst A, Schwaighofer H, Judmaier G, Vogel W (1999). Lack of evidence for the heterosexual transmission of hepatitis C. *Quarterly Journal of Medicine*, 92(9):505—508.
  - Nevin R (2000). How lead exposure relates to temporal changes in IQ, violent crime, and unwed pregnancy. *Environmental Research*, 83(1):1—22.
  - Norris B, Wilson JR (2003). Preventing drowning through design — the contribution of human factors. *Injury Control and Safety Promotion*, 10(4):217—226.
  - Nurminen M, Karjalainen A (2001). Epidemiologic estimate of the proportion of fatalities related to occupational factors in Finland. *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health*, 27:161—213.

- Nurminen T (1995). Maternal pesticide exposure and pregnancy outcome. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 37(8):935—940.
- Odense Municipality (Odense Kommune) (2004). Evaluering af Odense - Danmarks Nationale Cykleby. [*Evaluating Odense - Denmark's National Cycle City.*] Odense, Odense Municipality.
- Olsen O, Kristensen TS (1991). Impact of work environment on cardiovascular diseases in Denmark. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 45:4—9.
- Olsson AR, Skogh T, Axelson O, Wingren G (2004). Occupations and exposures in the work environment as determinants for rheumatoid arthritis. *Occupational and Environmental Medicine*, 61(3):233—238.
- Passchier-Vermeer W, Passchier WF (2000). Noise exposure and public health. *Environmental Health Perspectives*, 108(Suppl. 1):123—131.
- Pavia M, Bianco A, Pileggi C, Angelillo IF (2003). Meta-analysis of residential exposure to radon gas and lung cancer. *Bulletin of the World Health Organization*, 81(10):732—738.
- Peden M, Scurfield R, Sleet D, Mohan D, Hyder AA, Jarawan E, Mathers C (2004). *World report on road traffic injury prevention*. World Health Organization, Geneva.
- Pelletier DL (1994). The relationship between child anthropometry and mortality in developing countries: implications for policy, programs and future research. *Journal of Nutrition*, 124:S2047—2081.
- Pope CA III, Burnett RT, Thun MJ, Calle E, Krewski D, Ito K, Thurston GD (2002). Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particle air pollution. *Journal of the American Medical Association*, 287:1132—1141.
- Prüss A, Mariotti SP (2000). Preventing trachoma through environmental sanitation: a review of the evidence base. *Bulletin of the World Health Organization*, 78(2):258—266.
- Prüss-Üstün A, Rapiti E, Hutin Y (2003). *Sharps injuries: Global burden of disease from sharps injuries to health-care workers*. Geneva, World Health Organization (Environmental burden of disease series No. 3. Also available online at [http://www.who.int/quantifying\\_ehimpacts/publications/9241562463/en/](http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/9241562463/en/)).
- Prüss-Üstün A, Kay D, Fewtrell L, Bartram J (2004a). Unsafe water, sanitation and hygiene. In: Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL eds. *Comparative quantification of health risks*. Geneva, World Health Organization.
- Prüss-Üstün A, Fewtrell LJ, Landrigan P, Ayuso-Mateos JL (2004b). Lead exposure. In: Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL eds. *Comparative quantification of health risks*. Geneva, World Health Organization.
- Qin HL, Zhao XC, Zhou JH, Qiu J, Yang ZL, Jiang ZQ, Zhu BZ (2004). Effect of environment on extremely severe road traffic crashes: retrospective epidemic analysis during 2000—2001. *Chinese Journal of Traumatology*, 7(6): 323—329.
- Racioppi F, Eriksson L, Tingvall C, Villaveces A (2004). *Preventing road traffic injury: a public health perspective for Europe*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe.
- Ramsey JM, Cruz-Celis A, Salgado L, Espinosa L, Ordonez R, Lopez R, Schofield CJ, (2003). Efficacy of pyrethroid insecticides against domestic and peridomestic populations of *Triatoma pallidipennis* and *Triatoma barberi* (Reduviidae:Triatominae) vectors of Chagas disease in Mexico. *Journal of Medical Entomology*, 40(6):912—920.
- Reznik BI, Minkov IP, Prudkii VI, Krivenkaia MN, Kildysheva AN, Grinfeld BN (1992). Environmental pollution and congenital abnormalities. *Gigiena i Sanitariya*, [*Hygiene and Sanitation*,] 7—8:6—9.
- Riedner G, Rusizoka M, Hoffmann O, Nichombe F, Lyamuya E, Mmbando D, Maboko L, Hay P, Todd J, Hayes R, Hoelscher M, Grosskurth H (2003). Baseline survey of sexually transmitted infections in a cohort of female bar workers in Mbeya Region, Tanzania. *Sexually Transmitted Infections*, 79(5):382—387.
- Ritz B, Yu F (1999). The effect of ambient carbon monoxide on low birth weight among children born in southern California between 1989 and 1993. *Environmental Health Perspectives*, 107(1):17—25.
- Ritz B, Yu F, Fruin S, Chapa G, Shaw GM, Harris JA (2002). Ambient air pollution and risk of birth

- defects in Southern California. *American Journal of Epidemiology*, 155(1):17—25.
- Rojas-De-Arias A (2001). Chagas disease prevention through improved housing using an ecosystem approach to health. *Cadernos de Saude Publica, [Reports in Public Health]*, 17(Suppl.):89—97.
  - Rom WN, Garay SM (2003). *Tuberculosis*. Philadelphia, Lippincott, Williams and Wilkins.
  - Rosengren A, Hawken S, Ounpuu S, Sliwa K, Zubaid M, Almahmeed WA, Blackett KN, Sittihomorn C, Sato H, Yusuf S (2004). Association of psychosocial risk factors with risk of acute myocardial infarction in 11 119 cases and 13 648 controls from 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*, 11;364(9438):953—962.
  - Rossignol M, Leclerc A, Hilliquin P, Allaert FA, Rozenberg S, Valat JP, Avouac B, Coste P, Savarieau B, Fautrel B (2003). Primary osteoarthritis and occupations: a national cross sectional survey of 10 412 symptomatic patients. *Occupational and Environmental Medicine*, 60(11):882—886.
  - Rozendaal JA (1997). *Vector control. Methods for use by individuals and communities*. Geneva, World Health Organization.
  - Schoenthaler SI, Amos S, Doraz W, Kelly MA, Muedeking G, Wakefield J Jr (1997). The effects of randomized vitamin-mineral supplementation on violent and non-violent antisocial behavior among incarcerated juveniles. *Journal of Nutritional and Environmental Medicine*, 7: 343—352.
  - Schrauzer GN (2002). Lithium: occurrence, dietary intakes, nutritional essentiality. *Journal of the American College of Nutrition (New York, NY)*, 21(1):14—21.
  - Schroeder DG, Brown KH (1994). Nutritional status as a predictor of child survival: summarizing the association and quantifying its global impact. *Bulletin of the World Health Organization*, 72:569—579).
  - Schwartz J (1995). Lead, blood pressure, and cardiovascular disease in men. *Archives of Environmental Health*, 50(1):31—37.
  - Segarra-Obiol F, Lopez-Ibanez P, Perez Nicolas J (1983). Asbestosis and tuberculosis. *American Journal of Industrial Medicine*, 1983,4:755-757.
  - Seidler A, Raum E, Arabin B, Hellenbrand W, Walter U, Schwartz FW (1999). Maternal occupational exposure to chemical substances and the risk of infants small-for-gestational-age. *American Journal of Industrial Medicine*, 36(1):213—222.
  - Siemiatycki J, Richardson L, Straif K, Latreille B, Lakhani R, Campbell S, Rousseau MC, Boffetta P (2004). Listing occupational carcinogens. *Environmental Health Perspectives*, 112:1447—1459.
  - Slovak K (2002). Gun violence and children: factors related to exposure and trauma. *Health and Social Work*, 27(2):104—112.
  - Smith KR, Corvalán FC, Kjellström T (1999). How much ill health is attributable to environmental factors? *Epidemiology*, 10(5):573—584. Also available online at [http://www.who.int/quantifying\\_ehimpacts/methods/en/smith.pdf](http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/methods/en/smith.pdf), accessed March 2005.
  - Smith KR, Mehta S, Maeusezahl-Feuz M (2004). Indoor air pollution from solid household fuels. In: Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL, eds. *Comparative quantification of health risks*. Geneva, World Health Organization.
  - Smith KR, Samet JM, Romieu I, Bruce N (2000). Indoor air pollution in developing countries and acute lower respiratory infections in children. *Thorax*, 55(6):518—532.
  - Steenland K, Burnett C, Lulich N, Ward E, Hurrell J (2003). Dying for work: The magnitude of US mortality from selected causes of death associated with occupation. *American Journal of Industrial Medicine*, 43(5):461—482.
  - Stenstrom R, Bernard PA, Ben-Simhon H (1993). Exposure to environmental tobacco smoke as a risk factor for recurrent acute otitis media in children under the age of five years. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 27(2):127—136.
  - Stretesky PB, Lynch MJ (2001). The relationship between lead exposure and homicide. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 155(5):579—582.
  - Stretesky PB, Lynch MJ (2004). The relationship between lead and crime. *Journal of Health and Social Behavior*, 45(2):214—229.

- Sugihantono A, Slidell M, Syaifudin A, Pratjojo H, Utami IM, Sadjimin T, Mayer KH (2003). Syphilis and HIV prevalence among commercial sex workers in Central Java, Indonesia: risk-taking behavior and attitudes that may potentiate a wider epidemic. *AIDS Patient Care STDS*, 17(11):595—600.
- Sutter EE, Ballard RC (1983). Community participation in the control of trachoma in Gazankulu. *Social Science and Medicine*, 17:1813—1817.
- Takeda E, Robazzi ML, Lavrador MA (2001). Ocupacional de adquirir Tuberculose entre trabalhadores de enfermagem hospitalar. [Occupational risk of acquiring tuberculosis among hospital nursing personnel.] *Revista Brasileira de Enfermagem*, [Brazilian Journal of Nursing,] 54(3):456—465.
- Taha TE, Gray RH (1993). Agricultural pesticide exposure and perinatal mortality in central Sudan. *Bulletin of the World Health Organization*, 71(3-4):317—21.
- Tan XH, Wang SM, Xue NQ, Teng WT, Feng YQ (2004). Study on the risk factors and its interaction on Parkinson disease. *Chung-Hua Liu Hsing Ping Hsueh Tsa Chih*, [Chinese Journal of Epidemiology], 25(6):527—530.
- Tatum AJ, Shapiro GG (2005). The effects of outdoor air pollution and tobacco smoke on asthma. *Immunology and Allergy Clinics of North America*, 25(1):15—30.
- Taylor HR, West SK, Rosenthal FS, Munoz B, Newland HS, Abbey H, Emmett EA (1988). Effect of ultraviolet radiation on cataract formation. *New England Journal of Medicine*, 319(22):1429—1433.
- Taylor R, Cumming R, Woodward A, Black M (2001). Passive smoking and lung cancer: a cumulative meta-analysis. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 25(3):203—211.
- Tennant C (2001). Work-related stress and depressive disorders. *Journal of Psychosomatic Research*, 51(5):697—704.
- Transport Research Board (2005). *Does the built environment influence physical activity? Examining the evidence. Report 282*. Washington, DC (www.trb.org, accessed March 2005).
- Trapido AS, Mqoqi NP, Williams BG, White NW, Solomon A, Goode RH, Macheke CM, Davies AJ, Panter C (1998). Prevalence of occupational lung disease in a random sample of former mineworkers, Libode District, Eastern Cape Province, South Africa. *American Journal of Industrial Medicine*, 34:305—313.
- UNAIDS, WHO (2004). *AIDS epidemic update - December 2004*. Geneva, Joint United Nations Programme on HIV/AIDS.
- US Census Bureau, UNAIDS (2004). *HIV/AIDS surveillance data base*. Washington DC, US Census Bureau.
- Utzinger J, Tozan Y, Singer BH (2001). Efficacy and cost-effectiveness of environmental management for malaria control. *Tropical Medicine and International Health*, 6: 677—687.
- Valent F, Little D, Bertollini R, Nemer L, Barbone F, Tembulini G (2004). Burden of disease attributable to selected environmental factors and injury among children and adolescents in Europe. *Lancet* 363: 2032-2039.
- Vandelli C, Renzo F, Romano L, Tisminetzky S, De Palma M, Stroffolini T, Ventura E, Zanetti A (2004). Lack of evidence of sexual transmission of hepatitis C among monogamous couples: results of a 10-year prospective follow-up study. *American Journal of Gastroenterology*; 99(5):855—859.
- Vineis P, Airolidi L, Veglia P, Olgiati L, Pastorelli R, Autrup H, Dunning A, Garte S, Gormally E, Hainaut P, Malaveille C, Matullo G, Peluso M, Overvad K, Tjonneland A, Clavel-Chapelon F, Boeing H, Krogh V, Palli D, Panico S, Tumino R, Bueno-De-Mesquita B, Peeters P, Berglund G, Hallmans G, Saracci R, Riboli E (2005). Environmental tobacco smoke and risk of respiratory cancer and chronic obstructive pulmonary disease in former smokers and never smokers in the EPIC prospective study. *British Medical Journal*, 5:330(7486):265—266.
- Welsh BC, Farrington DP (2004). Surveillance for crime prevention in public space: results and policy choices in Britain and America. *Criminology and Public Policy*, 3(3):497—526.
- West S (1992). Does smoke get in your eyes? *Journal of the American Academy of Medicine*, 268:1025—1026.

- West SK, Duncan DD, Munoz B, Rubin GS, Fried LP, Bandeen-Roche K, Schein OD (1998). Sunlight exposure and risk of lens opacities in a population-based study: the Salisbury Eye Evaluation project. *Journal of the American Medical Association*, 280(8):714—718.
- WHO (1982). *Manual on environmental management for mosquito control*. Geneva, World Health Organization.
- WHO (1992). *ICD-10 - International statistical classification of diseases and related health problems*, Tenth revision, Volume 1. Geneva, World Health Organization.
- WHO (1995). *Physical Status: The use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee (Technical Report Series 854)*, Geneva, World Health Organization, pp. 161—262.
- WHO (1997). *Health and environment in sustainable development*. Geneva, World Health Organization.
- WHO (2000). Growth patterns of breastfed infants in seven countries. *Acta Paediatrica*, 89:215—222.
- WHO (2002). *World Health Report 2002 - Reducing risks, promoting healthy life*. Geneva, World Health Organization (<http://www.who.int/whr/2002/>, accessed March 2005).
- WHO (2003). *Guidelines for safe recreational water environments. Volume 1: Coastal and freshwaters*. Geneva, World Health Organization.
- WHO (2004a). *World Health Report 2004 - changing history*. Geneva, World Health Organization.
- WHO (2004b). *Evaluation of the costs and benefits of water and sanitation improvements at the global level*. Geneva, World Health Organization.
- WHO (2005a). *Water-related diseases: Malnutrition*. Geneva, World Health Organization ([http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/diseases/malnutrition/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/malnutrition/en/), accessed June 2005).
- WHO (2005b). *Ecosystems and human health - health synthesis*. Geneva, World Health Organization.
- WHO (2006a). *Nutrients in drinking water: Potential health consequences of long-term consumption of demineralized, remineralized and altered mineral content drinking water*. Report of an expert meeting. Geneva, World Health Organization.
- WHO (2006b). *Fuel for life, household energy and health*. Geneva, World Health Organization.
- WHO Regional Office for Europe (2004). *How can injuries in children and older people be prevented?* Geneva, World Health Organization, Health Evidence Network (<http://www.who.dk/Document/E84938.pdf>, accessed April 2004).
- WHO, UNICEF (2004). *Meeting the MDG drinking water and sanitation target: A mid-term assessment of progress*. Geneva, World Health Organization.
- WHO, UNICEF (2005). *Water for life. Making it happen*. Geneva, World Health Organization.
- Wilhelm K, Kovess V, Rios-Seidel C, Finch A (2004). Work and mental health. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 39(11):866—873.
- Wilkinson D, Gunnell D (2000). Comparison of trends in method-specific suicide rates in Australia and England and Wales, 1968—97. *Australian and New Zealand Journal of Public Health (Canberra)*, 24(2):153—157.
- Williams BG, Campbell CM, Mqoqi NP, Kleinschmidt I (1998). Occupational health, occupational illness: tuberculosis, silicosis and HIV on the South African mines. In: Parker JE, ed. *Occupational lung disease: An international perspective*. London, Chapman and Hall Medical, pp. 95—103.
- Williams MD, Sandler AB (2001). The epidemiology of lung cancer. *Cancer Treatment and Research*, 105:31—52.
- Wilson MD, Cheke RA, Flasse SP, Grist S, Osei-Ateweneboana MY, Tetteh-Kumah A, Fiasorgbor GK, Jolliffe FR, Boakye DA, Hougard JM, Yameogo L, Post RJ (2002). Deforestation and the spatio-temporal distribution of savannah and forest members of the *Simulium damnosum* complex in southern Ghana and south-western Togo. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 96(6):632—639.
- Xu X, Niu T, Christian D (1996). Occupational and environmental risk factors for asthma in rural communities in China. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 2:172—176.

- Xueref S, Holianjavony J, Daniel R, Kerouedan D, Fabry J, Vanhems P (2003). The absence of HIV seropositivity contrasts with a high prevalence of markers of sexually transmitted infections among registered female sex workers in Toliary, Madagascar. *Tropical Medicine and International Health*, 8(1):60—66.
- Yadon ZE, Rodrigues LC, Davies CR, Quigley MA (2003). Indoor and peridomestic transmission of American cutaneous leishmaniasis in north-western Argentina: a retrospective case-control study. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 68(5):519—526.
- Yoshimura N, Nishioka S, Kinoshita H, Hori N, Nishioka T, Ryujin M, Mantani Y, Miyake M, Coggon D, Cooper C (2004). Risk factors for knee osteoarthritis in Japanese women: heavy weight, previous joint injuries, and occupational activities. *Journal of Rheumatology*, 31(1):157—162.
- Zachariah R, Spielmann MP, Harries AD, Salaniponi FM (2002). Moderate to severe malnutrition in patients with tuberculosis is a risk factor associated with early death. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 96:291—294.
- Zhang J, Cai WW, Lee DJ (1992). Occupational hazards and pregnancy outcomes. *American Journal of Industrial Medicine*, 21(3):397—408.
- Zodpey SP, Ughade SN (1999). Exposure to cheaper cooking fuels and risk of age-related cataract in women. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 3(4):159—161.





**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

Via Nicola Porpora, 22 - 50144 Firenze - tel. 055.32061