

---

**Corso su HEALTH EQUITY AUDIT**

---

# **Inclusione di principi di Enviromental Justice nella procedura di Risk Assessment cumulativo**

**Prof. Giorgio Assennato  
Direttore Generale  
Arpa Puglia**

**Bari, 8 ottobre 2015**

# Legge Regionale 21/2012

**LEGGE REGIONALE 24 luglio 2012, n. 21**

**“Norme a tutela della salute, dell’ambiente e del territorio sulle emissioni industriali inquinanti per le aree pugliesi già dichiarate a elevato rischio ambientale”**

IL CONSIGLIO REGIONALE  
HA APPROVATO

IL PRESIDENTE DELLA  
GIUNTA REGIONALE

PROMULGA

La seguente legge:

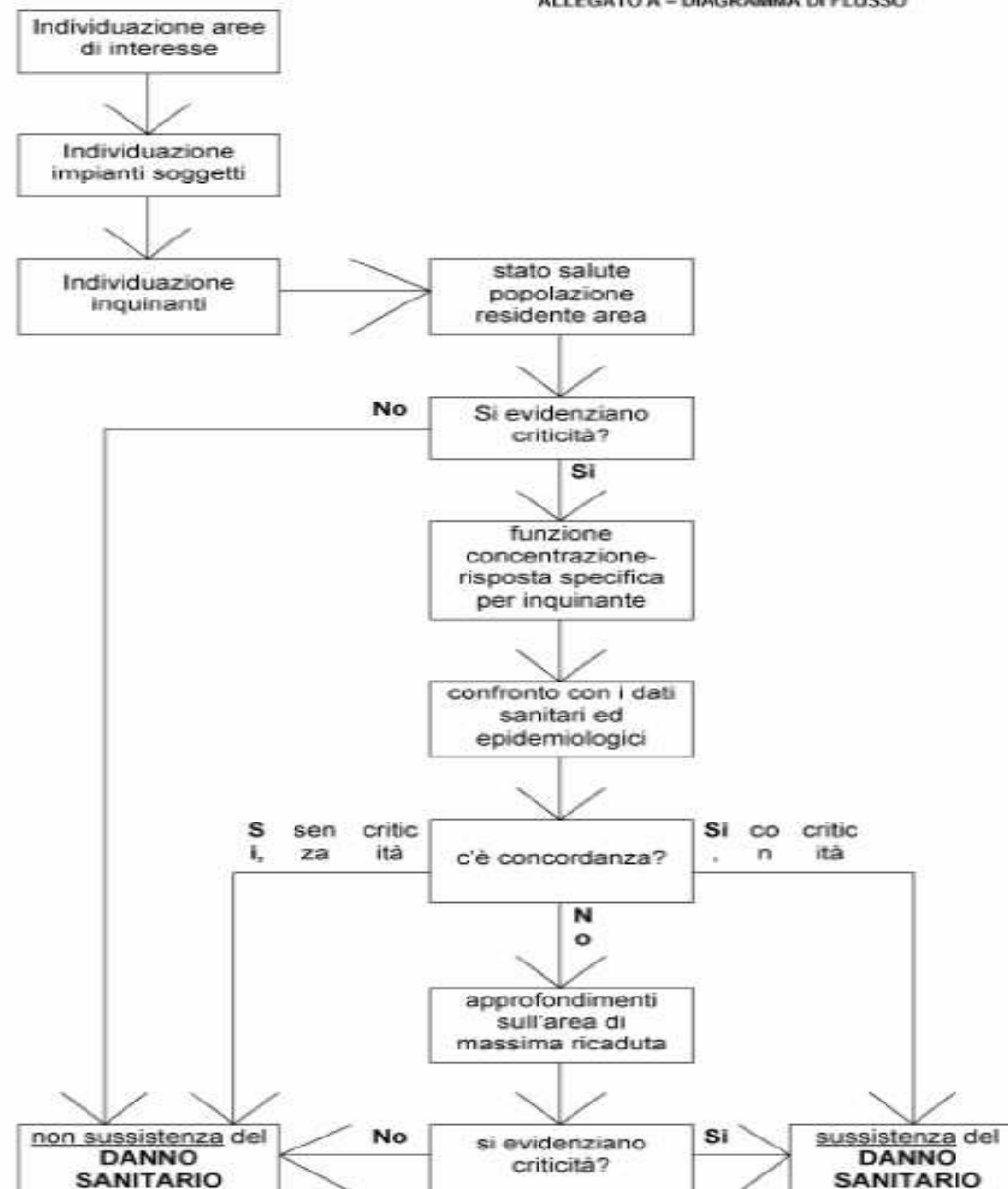
**Art. 1**

Finalità e campo di applicazione

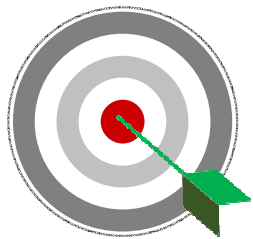
1. La presente legge si prefigge lo scopo di prevenire ed evitare un pericolo grave, immediato o differito, per la salute degli esseri viventi e per il territorio regionale.
2. Le disposizioni della presente legge si applicano nelle aree di Brindisi e Taranto, già dichiarate “aree a elevato rischio di crisi ambientale” e oggetto dei piani di risanamento approvati con decreti del Presidente della Repubblica 23 aprile 1998 e confermati dall’articolo 6 (Piano regionale di intervento) della legge regionale 7 maggio 2008, n. 6 (Disposizioni in materia di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose), nonché nelle aree dichiarate Siti di interesse nazionale di bonifica ai sensi del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), nelle quali sono insediate attività industriali, nonché nelle aree che dovessero essere dichiarate a elevato rischio di crisi ambientale o Sito di interesse nazionale di bonifica.

# Flow chart L.R. 24/2012

ALLEGATO A – DIAGRAMMA DI FLUSSO



# VDS Taranto ai sensi della LR 21/2012

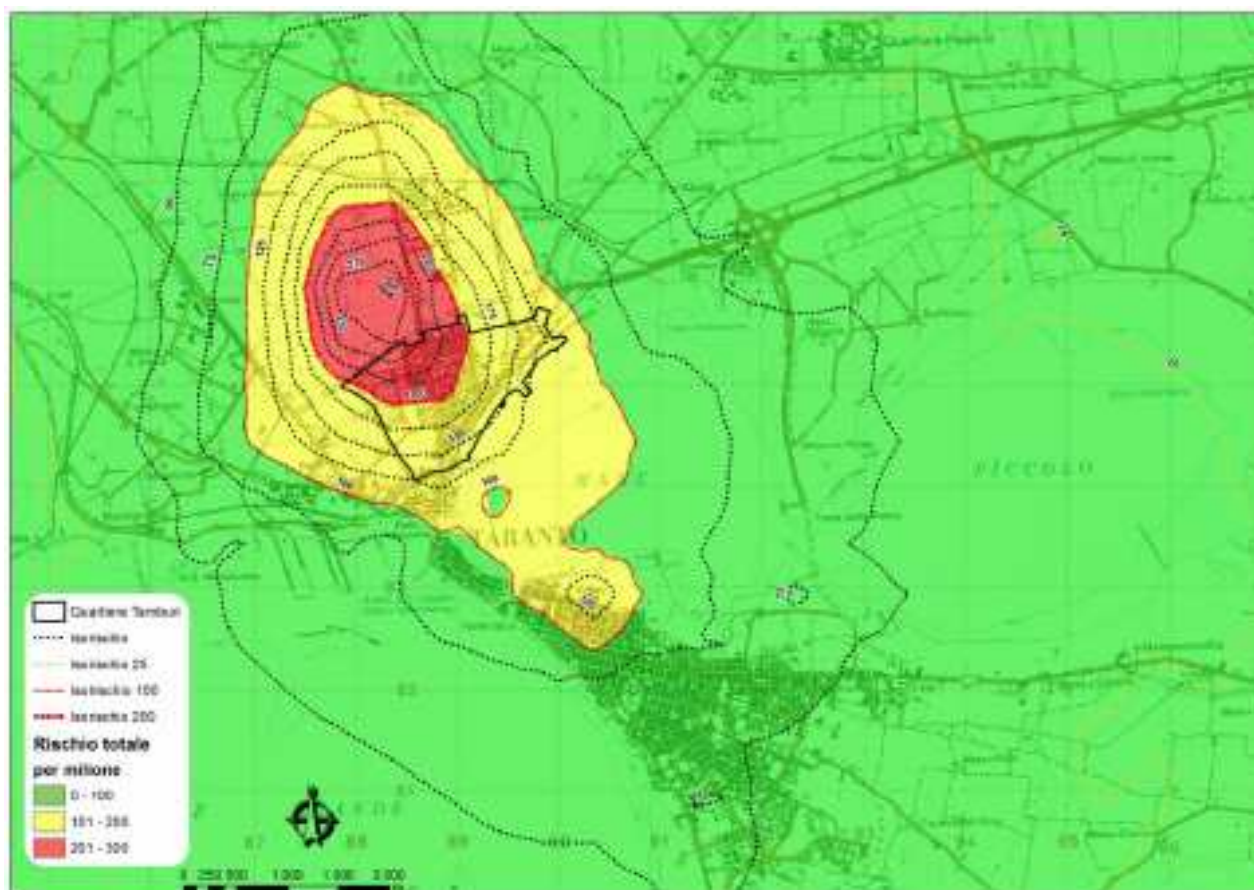


Fornire una stima del  
rischio cancerogeno per via inalatoria  
correlato alle principali sostanze  
inquinanti emesse dallo stabilimento  
ILVA di Taranto

# Caratterizzazione del rischio

Mappa di sintesi con indicazioni delle aree in cui il rischio cancerogeno inalatorio totale è superiore a 1:10.000 (giallo) e a 2:10.000 (rosso)

Situazione 2010

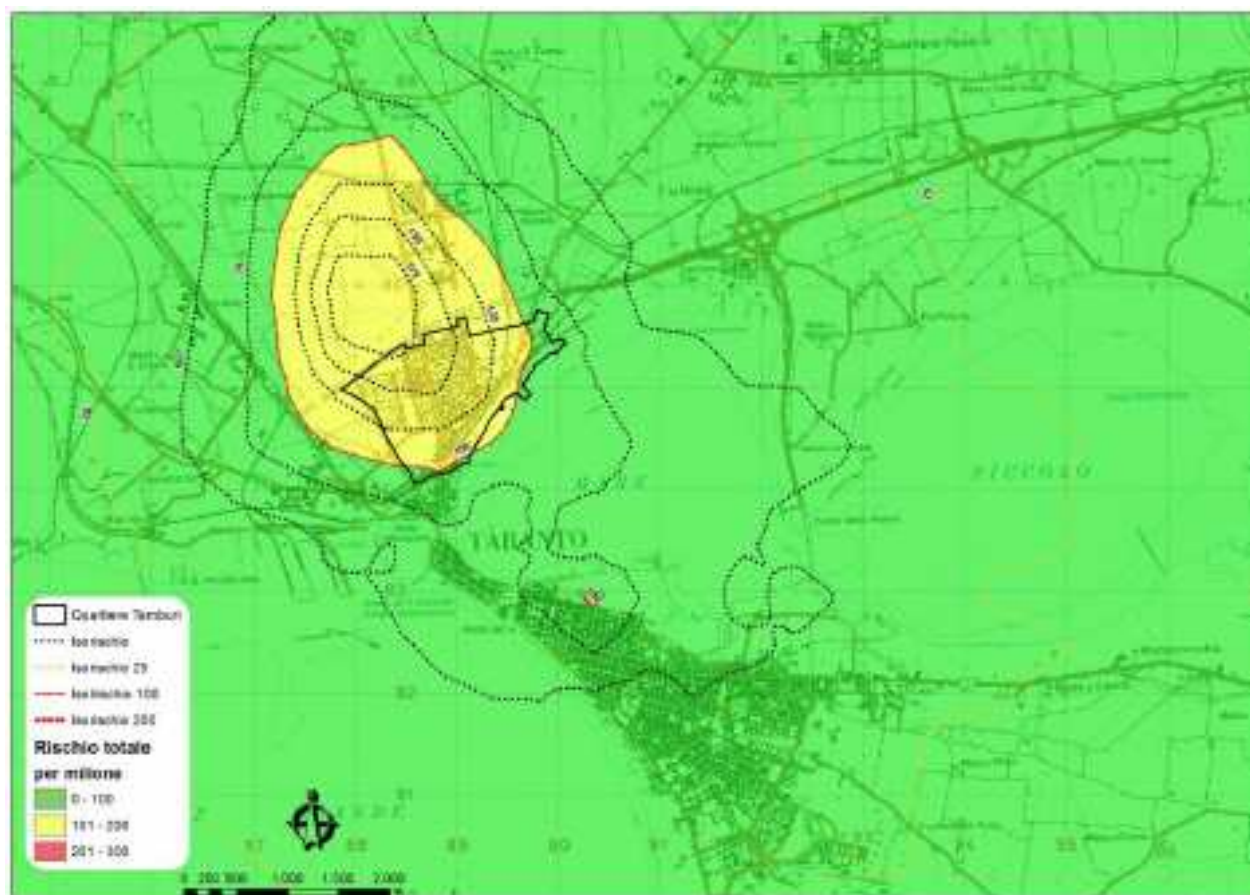


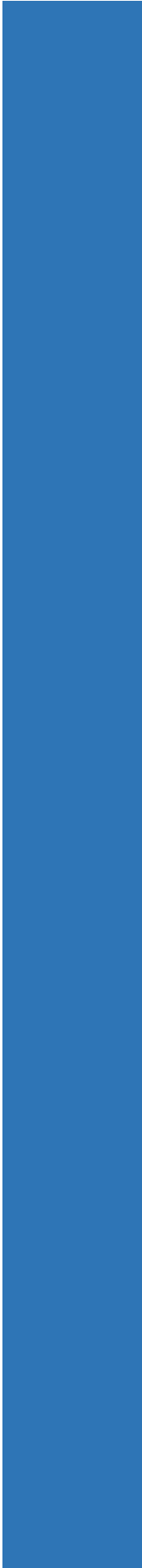


# Caratterizzazione del rischio

Mappa di sintesi con indicazioni delle aree in cui il rischio cancerogeno inalatorio totale è superiore a 1:10.000 (giallo)

Scenario 2016





**Indicatori di «Environmental Justice»  
come confondenti  
o come modificatori di effetto nelle  
misure di effetto?**

# Confondimento

La stima dell'effetto dell'esposizione è distorta perché l'effetto di un terzo fattore (confondente) è mescolato con l'effetto reale dell'esposizione

## Un fattore per essere un **confondente**:

- Deve essere **associato all'esito**, cioè deve essere un fattore di rischio (**predittivo**) **indipendentemente** dall'esposizione
- Deve essere **associato con l'esposizione**
- Non deve trovarsi nel percorso causale tra esposizione ed esito

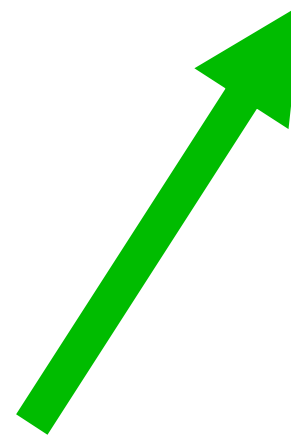


# Confondimento

**Esposizione**



**Esito**



**Confondente**

# Confondimento

- L'associazione dell'esposizione con l'esito può essere attribuita totalmente o in parte al fattore di confondimento
- Il confondimento può causare una sovrastima o una sottostima della reale associazione tra esposizione ed esito. Può addirittura cambiare la direzione dell'associazione

# Modificazione di effetto

Il confondimento è un bias introdotto dallo studio (se non c'è lo studio non c'è confondimento)

La **modificazione d'effetto** è un fenomeno reale a prescindere dallo studio, può essere una differenza biologica

l'effetto stimato dovuto al fattore in esame dipende dalla presenza / assenza (o dal livello) di un altro fattore (che scelgo a priori)

# Modificazione di effetto

**Lo scopo dell'analisi epidemiologica  
è quello di eliminare il  
confondimento e scoprire e  
descrivere la modificazione d'effetto**

Il modello ha tenuto conto del genere e dell'età dei residenti e anche di un altro importante **fattore di confondimento**, **l'indicatore di stato socioeconomico**, calcolato a livello di sezione di censimento della residenza di ciascun soggetto della coorte.

## TRIBUNALE di TARANTO

Ufficio del Giudice per le  
Indagini Preliminari

Perizia conferita il giorno 24 Giugno 2011 dal Giudice per le Indagini Preliminari Dottorressa Patrizia TODISCO al:

Dott. Francesco Forastiere  
Prof. Annibale Biggeri  
Prof.ssa Maria Triassi

Taranto, 1 Marzo 2012

# Studio di coorte a Taranto

Fascicoli:

R.G.N.R. N. 938/10 - 4868/10

G.I.P. N. 5488/10 - 5821/10

Forastiere, Biggeri, Triassi



Rassegne e Articoli

ep anno 36 (5) settembre-ottobre 2012

Studio di coorte sulla mortalità e morbosità nell'area di Taranto

A cohort study on mortality and morbidity in the area of Taranto, Southern Italy

<sup>1</sup>Dipartimento di epidemiologia

Francesca Mataloni,<sup>1</sup> Massimo Stafoggia,<sup>1</sup> Ester Alessandrini,<sup>1</sup> Maria Triassi,<sup>2</sup> Annibale Biggeri,<sup>3</sup> Francesco Forastiere<sup>1</sup>

Tabella 13. Associazione tra esposizione a polveri inquinanti (PM<sub>10</sub> proveniente dalla zona industriale) e mortalità per causa. Rischio relativo per 10 ° g/m<sup>3</sup> PM<sub>10</sub>

Causa (ICD-9-CM)	Maschi*			Femmine**		
	HR	Low	Up	HR	Low	Up
Tutte le cause (001-999)	1,02	1,00	1,05	1,01	0,99	1,03
Cause naturali (001-799)	1,03	1,00	1,05	1,00	0,98	1,02
Tumori maligni (140-208)	1,01	0,97	1,05	0,98	0,94	1,01
Esofago (150)	1,38	0,95	2,02	0,73	0,41	1,31
Stomaco (151)	1,03	0,87	1,22	1,07	0,93	1,23
Colon retto (153-154)	0,85	0,72	1,00	0,90	0,80	1,00
Fegato e dotti biliari (155-156)	0,84	0,71	0,99	0,99	0,89	1,10
Pancreas (157)	1,15	0,95	1,39	1,02	0,89	1,16
Laringe (161)	0,87	0,64	1,17			
Trachea, bronchi e polmoni (162)	1,02	0,95	1,09	0,97	0,85	1,10
Pleura (163)	1,12	0,90	1,38	1,00	0,73	1,37
Connettivo e tessuti molli (171)	1,53	1,01	2,31	0,80	0,48	1,34
Mammella (174)				1,04	0,96	1,13
Prostata (185)	1,14	1,01	1,28			
Testicolo (186)	0,56	0,16	1,97			
Vescica (188)	1,00	0,86	1,15	1,12	0,91	1,38
Rene (189)	0,98	0,64	1,50	0,78	0,44	1,39
Encefalo ed altri tumori del SNC (191-192; 225)	1,08	0,88	1,33	0,83	0,68	1,01
Tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	1,05	0,91	1,22	0,90	0,80	1,02
Linfomi non-Hodgkin (200-202)	1,09	0,86	1,39	0,90	0,73	1,11
Leucemie (204-208)	1,04	0,81	1,33	0,94	0,77	1,15
Malattie neurologiche (330-349)	1,05	0,91	1,22	1,09	1,00	1,19
Morbo di Parkinson (332)	1,12	0,83	1,50	0,90	0,69	1,17
Malattie cardiovascolari (390-459)	1,01	0,97	1,05	1,01	0,98	1,03
Malattie cardiache (390-429)	1,02	0,98	1,07	1,05	1,01	1,08
Malattie ischemiche del cuore (410-414)	1,06	0,99	1,14	1,11	1,06	1,18
Eventi coronarici acuti (410-411)	1,06	0,96	1,18	1,11	1,02	1,20
Malattie cerebro-vascolari (430-438)	0,96	0,88	1,05	0,90	0,85	0,95
Malattie apparato respiratorio (460-519)	0,97	0,90	1,04	1,00	0,94	1,07
Infezioni delle vie respiratorie (460-466,480-487)	0,91	0,77	1,07	0,95	0,85	1,06
BPCO (490-492, 494, 496)	0,97	0,89	1,06	1,02	0,93	1,11
Malattie apparato digerente (520-579)	1,04	0,96	1,13	0,97	0,90	1,03
Malattie renale (580-599)	1,10	0,95	1,29	1,10	1,00	1,22

\*Hazard Ratio (HR) da modello di Cox stratificato per periodo di follow-up (tre classi) e aggiustato per età (asse temporale), stato socioeconomico, impiego in siderurgia, costruzioni meccaniche e navali

\*\*Hazard Ratio (HR) da modello di Cox stratificato per periodo di follow-up (tre classi) e aggiustato per età (asse temporale), stato socioeconomico

# Studio di coorte a Taranto

Fascicoli:

R.G.N.R. N. 938/10 - 4868/10

G.I.P. N. 5488/10 - 5821/10

Tabella 10. Mortalità per causa in alcuni quartieri a rischio di Taranto. Femmine

Causa (ICD-9-CM)	Quartieri di riferimento	Tamburi, Isola, Porta Napoli, Lido Azzurro				Borgo				Paolo VI				Statte			
	n=112,897	n=14,625				n=18,528				n=9,714				n=8,271			
	n	n	HR	Low	Up	n	HR	Low	Up	n	HR	Low	Up	n	HR	Low	Up
Tutte le cause (001-999)	9,015	1,479	1.09	1.03	1.16	2,482	1.01	0.97	1.06	489	1.28	1.16	1.40	547	1.06	0.97	1.15
Cause naturali (001-799)	7,108	1,156	1.05	0.99	1.12	1,979	0.95	0.90	1.00	385	1.28	1.15	1.42	400	0.98	0.88	1.08
Tumori maligni (140-208)	1,900	230	0.84	0.73	0.97	434	0.95	0.85	1.06	126	1.23	1.03	1.48	102	0.92	0.75	1.12
Esofago (150)	14	0				6	1.77	0.66	4.74	1	1.12	0.14	8.80	0	0.00	0.00	0.00
Stomaco (151)	96	20	1.52	0.91	2.54	24	1.01	0.64	1.59	7	1.47	0.67	3.22	7	1.31	0.61	2.84
Colon retto (153-154)	226	23	0.62	0.40	0.97	45	0.78	0.56	1.08	16	1.35	0.80	2.26	7	0.54	0.25	1.15
Fegato e dotti biliari (155-156)	188	33	1.30	0.88	1.92	43	0.93	0.66	1.30	16	2.04	1.21	3.45	12	1.13	0.63	2.03
Pancreas (157)	121	18	1.16	0.69	1.95	33	1.13	0.77	1.68	6	1.23	0.54	2.83	9	1.31	0.66	2.60
Trachea, bronchi e polmoni (162)	144	15	0.76	0.44	1.31	34	1.06	0.72	1.55	13	1.71	0.96	3.07	6	0.68	0.30	1.54
Pleura (163)	20	2	0.66	0.15	2.94	6	1.16	0.46	2.93	3	2.95	0.84	10.39	0			
Connettivo e tessuti molli (171)	14	1	0.59	0.07	4.78	5	1.54	0.54	4.42	1	1.24	0.16	9.81	0			
Mammella (174)	349	41	0.92	0.66	1.29	89	1.18	0.93	1.49	28	1.29	0.87	1.91	22	1.04	0.67	1.60
Vescica (188)	33	7	1.23	0.53	2.87	12	1.13	0.58	2.20	2	1.29	0.30	5.49	1	0.58	0.08	4.23
Rene (189)	17	0				3	0.87	0.25	3.06	0	0.00	0.00	0.00	1	1.06	0.14	8.06
Encefalo ed altri tumori del SNC (191-192; 225)	90	6	0.48	0.20	1.11	17	0.85	0.50	1.45	4	0.67	0.24	1.86	7	1.30	0.60	2.81
Tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	202	22	0.74	0.47	1.16	33	0.65	0.45	0.94	11	0.98	0.53	1.82	11	0.99	0.54	1.83
Linfomi non-Hodgkin (200-202)	67	7	0.64	0.29	1.42	11	0.62	0.32	1.18	5	1.25	0.49	3.16	0			
Leucemie (204-208)	63	7	0.75	0.33	1.68	11	0.71	0.37	1.36	1	0.27	0.04	1.93	7	1.95	0.89	4.29
Malattie neurologiche (330-349)	216	35	1.08	0.74	1.57	50	0.83	0.61	1.13	13	1.68	0.95	2.98	11	0.87	0.47	1.60
Morbo di Parkinson (332)	36	4	0.72	0.25	2.07	8	0.84	0.38	1.82	2	2.01	0.47	8.64	3	1.26	0.38	4.11
Malattie cardiovascolari (390-459)	2,945	529	1.15	1.04	1.26	876	0.93	0.86	1.01	125	1.18	0.98	1.41	166	0.98	0.84	1.15
Malattie cardiache (390-429)	1,910	371	1.24	1.10	1.39	623	1.04	0.95	1.14	84	1.22	0.98	1.52	90	0.81	0.66	1.01
Malattie ischemiche del cuore (410-414)	565	124	1.46	1.19	1.79	171	1.02	0.85	1.21	24	1.15	0.76	1.74	27	0.86	0.58	1.27
Eventi coronarici acuti (410-411)	243	51	1.45	1.05	1.99	67	0.96	0.73	1.26	14	1.51	0.87	2.61	12	0.87	0.49	1.56
Malattie cerebro-vascolari (430-438)	820	122	0.93	0.77	1.14	207	0.77	0.66	0.90	35	1.19	0.85	1.68	62	1.38	1.06	1.79
Malattie apparato respiratorio (480-519)	476	82	1.09	0.85	1.39	169	1.09	0.91	1.30	22	1.26	0.82	1.95	34	1.28	0.90	1.81
Infezioni delle vie respiratorie (460-466, 480-487)	192	21	0.68	0.43	1.08	70	1.08	0.81	1.43	4	0.55	0.20	1.50	17	1.49	0.90	2.47
BPCO (490-492, 494, 496)	220	49	1.39	1.00	1.92	70	0.97	0.73	1.27	16	2.14	1.27	3.59	14	1.16	0.67	2.00
Malattie apparato digerente (520-579)	484	77	0.95	0.74	1.21	119	0.88	0.71	1.08	29	1.43	0.98	2.09	30	1.13	0.78	1.64
Malattie renale (580-599)	166	38	1.57	1.08	2.28	49	1.01	0.73	1.40	10	1.68	0.88	3.23	11	1.12	0.61	2.07
Maldefinite (780-799)	332	48	0.95	0.73	1.30	109	0.99	0.85	1.23	13	1.11	0.63	1.95	17	0.85	0.52	1.39
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	224	65	2.06	1.53	2.76	98	1.56	1.22	1.99	9	0.89	0.45	1.74	19	1.49	0.93	2.38

\*Hazard Ratio (HR) da modello di COX stratificato per periodo di follow-up (tre classi) e aggiustato per età (asse temporale) e stato socioeconomico in riferimento tutti gli altri quartieri.

I quartieri di riferimento sono tutti gli altri di Taranto e Massafra



## REVIEW

# Effect of socioeconomic status on the relationship between atmospheric pollution and mortality

Olivier Laurent, Denis Bard, Laurent Filleul, Claire Segala

*J Epidemiol Community Health* 2007;61:665-675. doi: 10.1136/jech.2006.053611

Current knowledge about potential interactions between socioeconomic status and the short- and long-term effects of air pollution on mortality was reviewed. A systematic search of the Medline database through April 2006 extracted detailed information about exposure measures, socioeconomic indicators, subjects' characteristics and principal results. Fifteen articles (time series, case-crossover, cohort) examined short-term effects. The variety of socioeconomic indicators studied made formal comparisons difficult. One striking fact emerged: studies using socioeconomic characteristics measured at coarser geographic resolutions (city- or county-wide) found no effect modification, but those using finer geographic resolutions found mixed results, and five of six studies using individually-measured socioeconomic characteristics found that pollution affected disadvantaged subjects more. This finding was echoed by the six studies of long-term effects (cohorts) identified; these had substantial methodological differences, which we discuss extensively. Current evidence does not yet justify a definitive conclusion that socioeconomic characteristics modify the effects of air pollution on mortality. Nevertheless, existing results, most tending to show greater effects among the more deprived, emphasise the importance of continuing to investigate this topic.

Figure 1 illustrates a fictitious example: the slope of a dose-response curve corresponding to a population with low SES might be stronger than that of a population with high SES for some concentration ranges (between  $x_1$  and  $x_2$ ), and lower for a range of higher concentrations (between  $x_3$  and  $x_4$ ). The slopes of these curves may be considered equivalent to relative risks. This shows the importance of taking into account the range of pollutant concentrations tested for which SES might be an effect modifier.

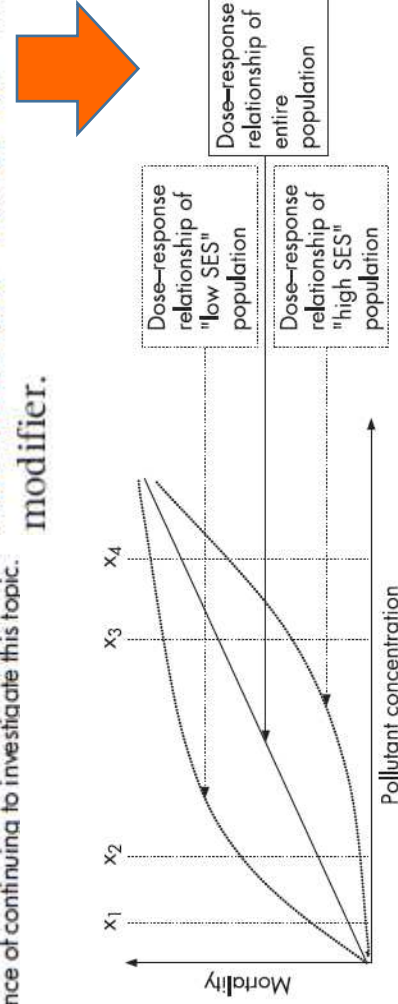


Figure 1 Fictitious example of dose-response relationships in populations with high and low SES.

# Neighbourhood Characteristics and Long-Term Air Pollution Levels Modify the Association between the Short-Term Nitrogen Dioxide Concentrations and All-Cause Mortality in Paris

Séverine Deguen<sup>1,2,\*</sup>, Claire Petit<sup>1,2</sup>, Ang  lique Delbarre<sup>1</sup>, Wahida Kihal<sup>1,2</sup>, Cindy Padilla<sup>1,2</sup>, Tarik Benmarhnia<sup>1,2</sup>, Annabelle Lapostolle<sup>3</sup>, Pierre Chauvin<sup>3</sup>, Denis Zmirou-Navier<sup>1,2,4</sup>

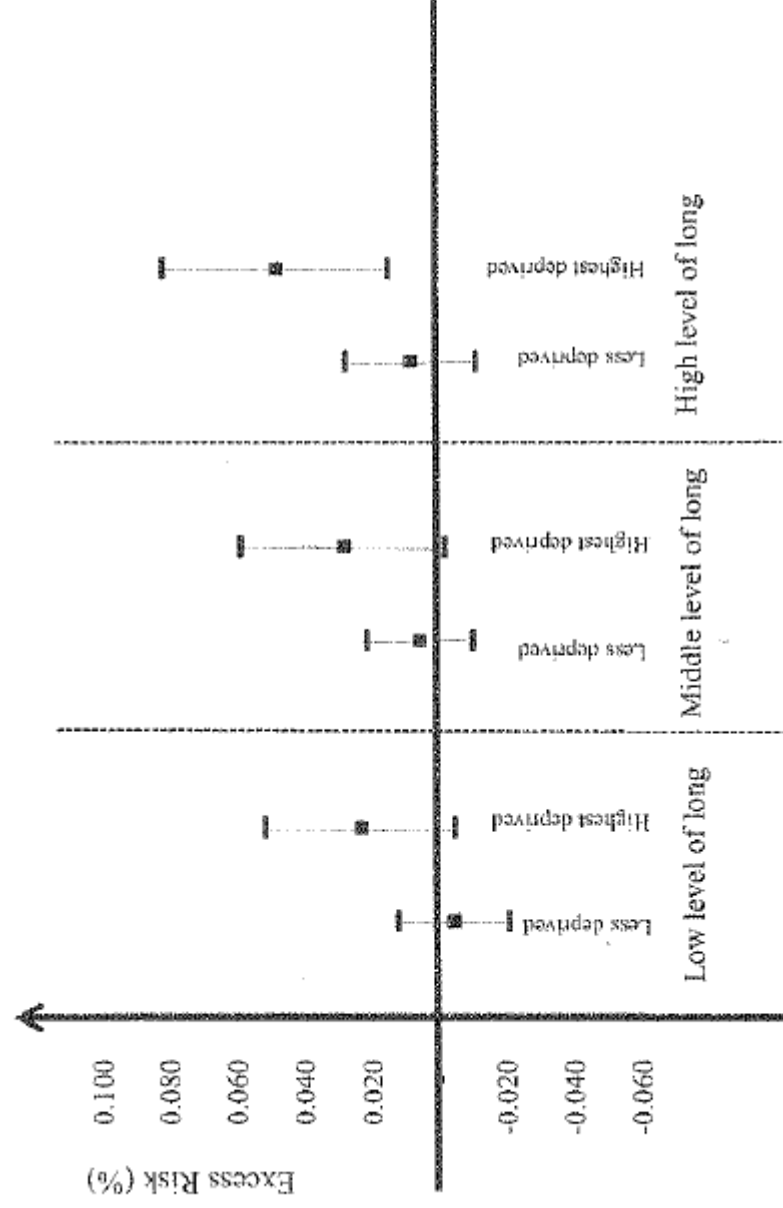


Fig 3. Excess risk of mortality associated with a 10-µg/m<sup>3</sup> short-term NO<sub>2</sub> increase and 95% confidence interval, stratified by SES and long-term NO<sub>2</sub> concentrations- Paris, France, 2004–2009.

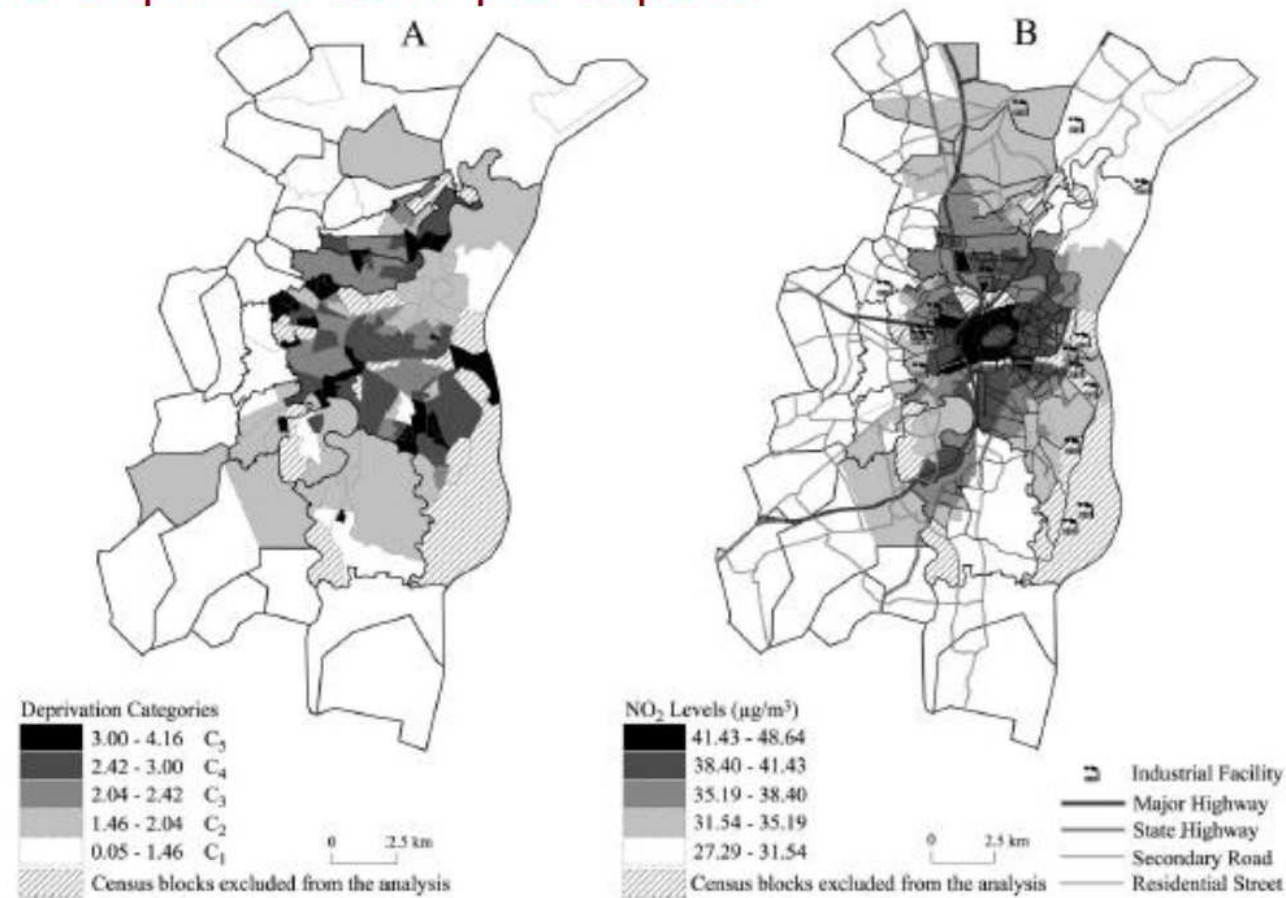
**Tabella 1 - Caratteristiche della popolazione residente nel comune di Roma e nell'area di Malagrotta al censimento 2001.**

		Roma		Malagrotta		area < 3 km	
		n	%	n	%	n	%
<b>genere</b>							
	uomini	1.186.637	47.2	7.241	49.5	3.115	49.4
	donne	1.329.865	52.8	7.378	50.5	3.189	50.6
<b>età (anni)</b>							
	0-14	327.042	13.0	2.483	17.0	1.084	17.2
	15-44	1.045.490	41.5	6.834	46.7	3.003	47.6
	45-64	670.383	26.6	3.507	24.0	1.523	24.2
	65-79	371.991	14.8	1.509	10.3	595	9.4
	80-84	53.504	2.1	131	0.9	46	0.7
	85+	48.092	1.9	155	1.1	53	0.8
<b>stato socioeconomico</b>							
	alto	481.577	19.2	0	0.0	0	0.0
	medio alto	491.675	19.6	60	0.4	0	0.0
	medio	495.300	19.8	1.129	7.8	650	10.4
	medio basso	511.751	20.4	6.795	46.9	2.217	35.4
	basso	527.051	21.0	6.492	44.8	3.398	54.2
	missing	9.148		143		39	

*lutazione epidemiologica della mortalità, dei ricoveri ospedalieri e della salute riproduttiva nell'area di l*

## Strasburgo: deprivazione ed esposizione ad NO<sub>2</sub>

I più deprivati sono più esposti



Fonte. Forastiere, Settembre 2015: Corso Epidemiologia Ambientale, CSA



# Environmental Context *—or Neighborhood Matters—* for Human Health and Disease

*Kenneth Olden*



ZIP CODE  
**90002**  
Life Expectancy

**72**

ZIP CODE  
**92606**  
Life Expectancy

**86**

Your **ZIP Code** shouldn't predict **how long you'll live.**



Office of Research and Development

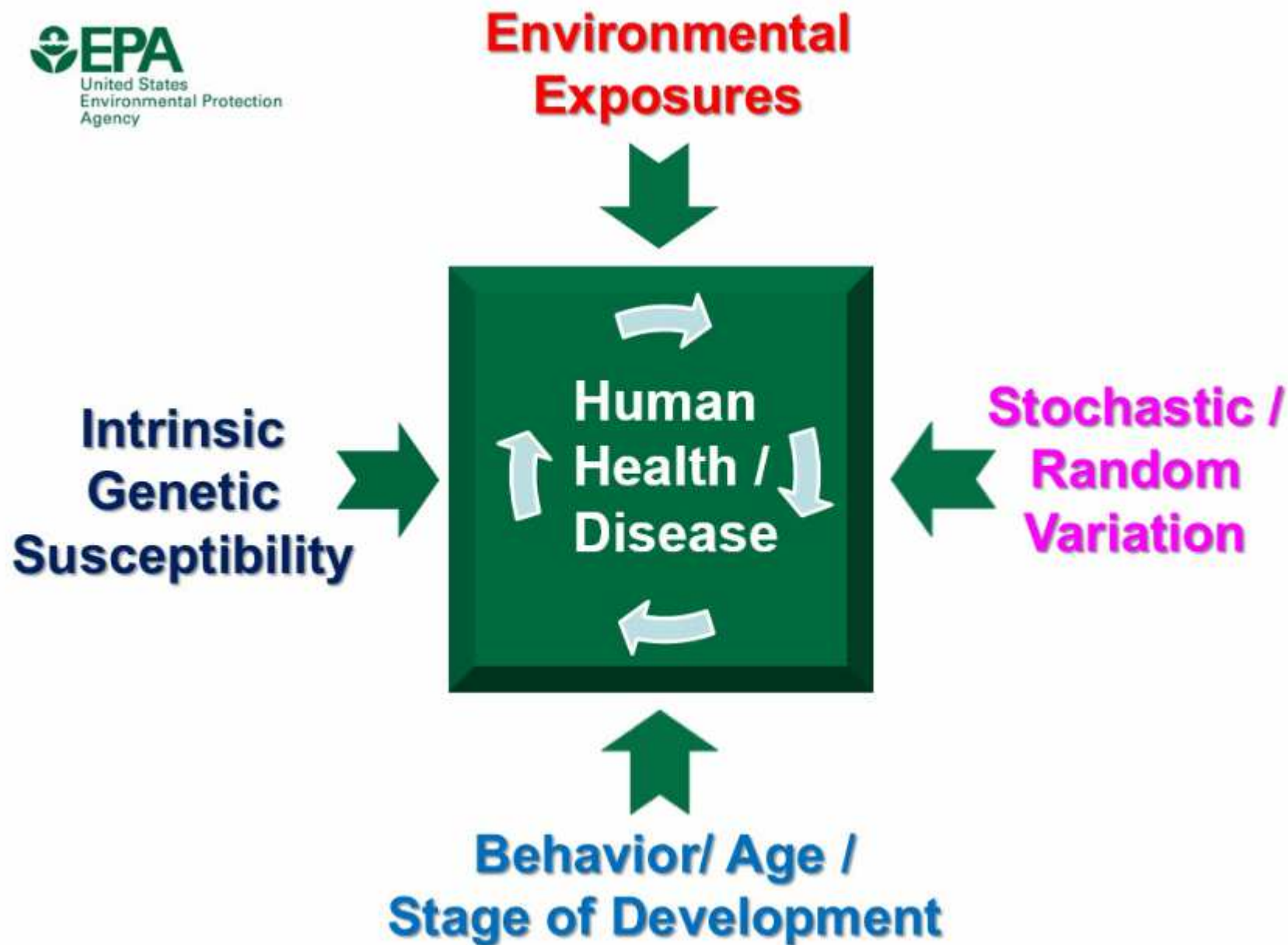
# Where you live matters:

<http://www.rwjf.org/en/library/infographics/new-orleans-map.html>

2









# Cumulative Effects of Multiple Stressors

- Efforts to link exposure to health outcomes have largely been observational and most focused on single risk factors.
- Nevertheless, there is now a large body of evidence showing that social and behavioral factors moderate an individual's response to chemical and physical exposures.



# Cumulative Effects of Multiple Stressors (Cont'd)

Therefore, to elucidate the complex relationship between environmental exposure and health disparities, one must develop tools to integrate community characteristics, social conditions, and cultural influences into the risk assessment - risk management paradigm.





**Cumulative Risk:** the combined risks from aggregate exposures to multiple agents or stressors.

**Cumulative Risk Assessment:** the analysis, characterization, and possible quantification of the combined risks to health and the environment from exposure to multiple agents or stressors.\*

# Understanding Current Cumulative Risk and Health Disparities Challenges in Environmental Protection

Charles Lee

Deputy Associate Assistant Administrator for Environmental Justice  
U.S. Environmental Protection Agency

Epigenetics and Cumulative Risk Workshop

Arlington, Virginia

September 2-3, 2015



# Outline

- Environmental factors and social determinants of health
- Recent EPA environmental justice and science efforts
- Current practice in integrating place-based measures of environmental and social stressors
- Neighborhood-specific epigenetic signatures



# Environmental Stressors

- Extensive literature on inequitable distribution of environmental hazards now exists
- Examples: mercury, air toxics, diesel, hazardous waste, lead poisoning, impaired water bodies, petrochemical facilities, uranium mill tailings, fish consumption
- Race and income are strong predictors of negative environmental impacts





# Social Stressors

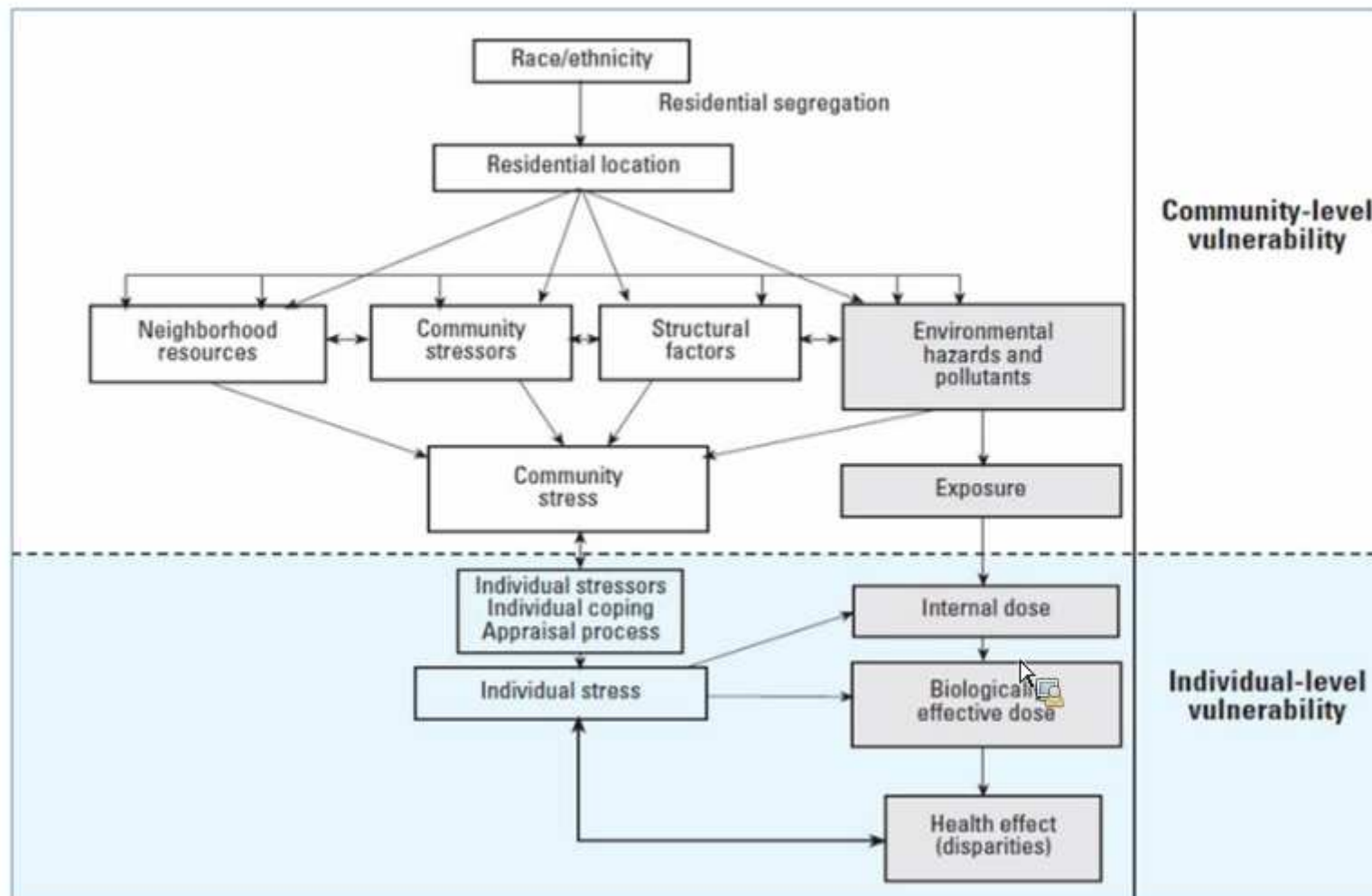
- Growing literature on social factors related to the built environment, place-based issues, and health
- Examples: green space/recreation, food deserts, transportation, housing, access to health care
- Literature now addresses issues related to life stages and other sensitive populations



City Project 2011

*C. Lee – EPA Workshop, September 3, 2015*

# Stress-Exposure-Disease Model for Environmental Health Disparities



Gee and Payne-Sturges, EHP 2004

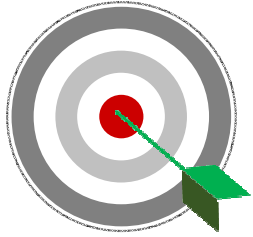
*C. Lee – EPA Workshop, September 3, 2015*

# Social Determinants of Health & Environmental Hot Spots

- National conversation on “**why place matters**”: *Zip codes increasingly serve as a predictor of life expectancy and illness* (Ron Sims, Former HUD Deputy Secretary)
- Environmental Hot Spots: Cumulative impacts is “holy grail” of EJ Movement
- Community-based participatory research has crystallized importance of both environmental and social factors from impacted communities’ perspective




# Progetto Jonico Salentino



Il progetto ha l'obiettivo di identificare i **profili di rischio** dei cittadini della macro area Jonico-Salentina in funzione della loro esposizione "attuale" a tutte le possibili sorgenti inquinanti e per tutte le vie di assorbimento

Salute materno-infantile: indicatori di salute riproduttiva e di salute nei primi anni di vita, inclusi lo sviluppo cognitivo e le malformazioni neonatali

Patologie respiratorie e cardio-vascolari acute e croniche in età adulta\*



Nella definizione di un **profilo di rischio** della popolazione occorre introdurre il concetto di ***Environmental Justice*** per la valutazione dell'impatto derivante da altre variabili indipendenti e della relazione con la variabile di esito

Non introdurre queste problematiche nel Progetto Jonico Salentino indebolisce il modello concettuale

# Risk Assessment

La valutazione del rischio di esposizione sarà effettuata utilizzando:

1

Metodologia tradizionalmente utilizzata da ARPA  
nelle Valutazione di Danno Sanitario

*Red Book, Risk assessment in the federal Government: Managing the process, National Research Council, 1983;*

*Risk Assessment Document for Coke Oven MACT Residual Risk, EPA, 2003*

2

Metodologia Next Generation Risk Assessment

*Next Generation Risk Assessment: Incorporation of Recent Advances in Molecular, Computational, and Systems Biology, EPA 2014*

*Science and Decisions - Advancing Risk Assessment, National Research Council, 2009*



# Next generation Risk Assessment

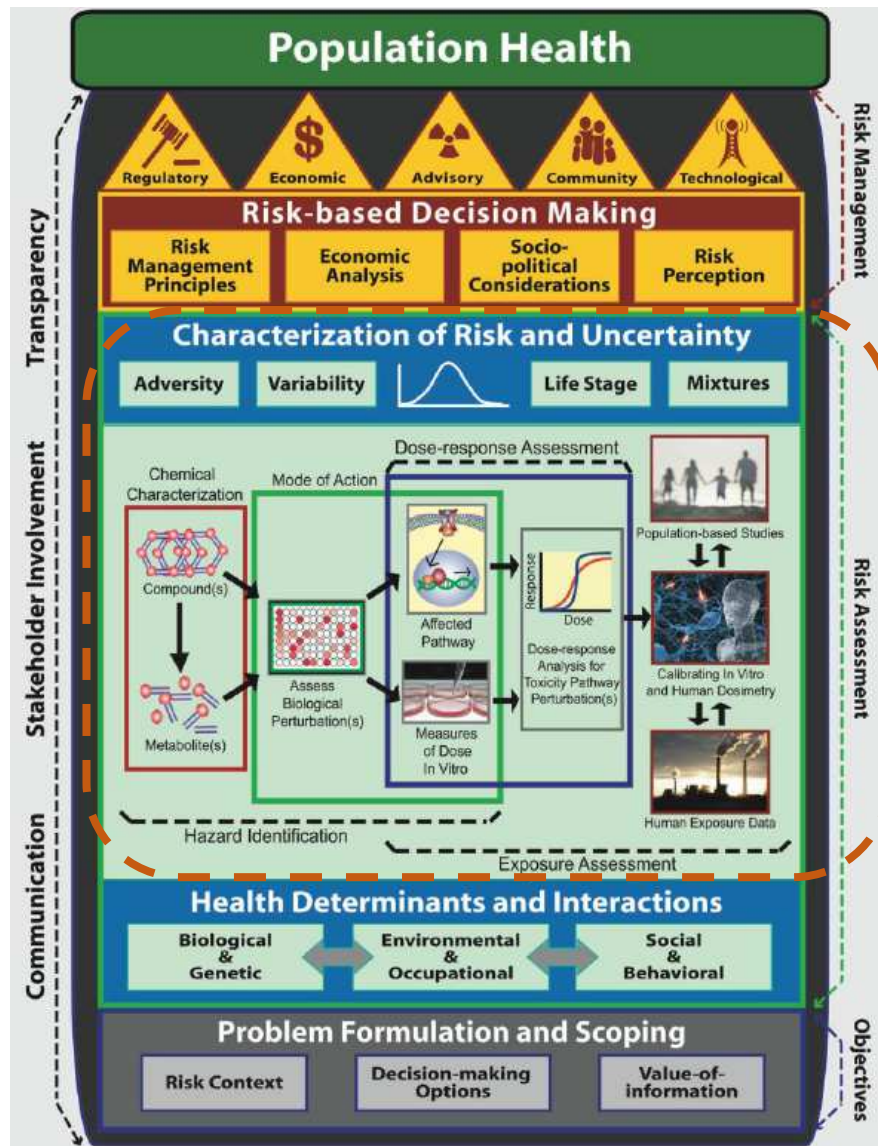
Review

All EHP content is accessible to individuals with disabilities. A fully accessible (Section 508-compliant) HTML version of this article is available at <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307260>.

## A Framework for the Next Generation of Risk Science

Daniel Krewski,<sup>1,2</sup> Margit Westphal,<sup>1</sup> Melvin E. Andersen,<sup>3</sup> Gregory M. Paoli,<sup>2</sup> Weihsueh A. Chiu,<sup>4</sup> Mustafa Al-Zoughool,<sup>1</sup> Maxine C. Croteau,<sup>1</sup> Lyle D. Burgoon,<sup>4</sup> and Ila Cote<sup>4</sup>

<sup>1</sup>McLaughlin Centre for Population Health Risk Assessment, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, Canada; <sup>2</sup>Risk Sciences International, Ottawa, Ontario, Canada; <sup>3</sup>Institute for Chemical Safety Sciences, The Hamner Institutes for Health Sciences, Research Triangle Park, North Carolina, USA; <sup>4</sup>National Center for Environmental Assessment, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, USA



## Fasi del Risk Assessment:

1. Identificazione dei pericoli
2. Valutazione dose-risposta
3. Valutazione dell'esposizione
4. Caratterizzazione del rischio



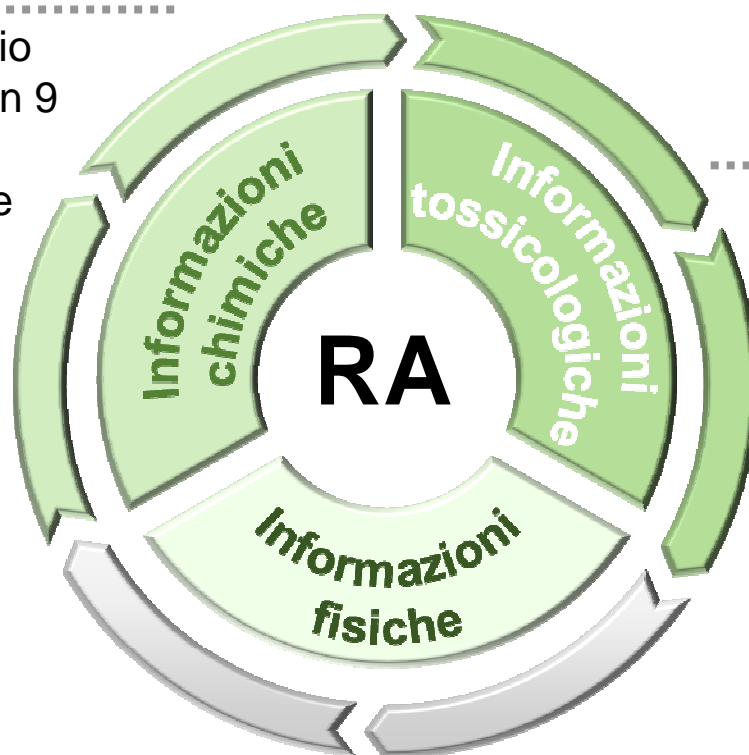
Promuove l'utilizzo di nuovi indicatori di rischio ottenuti da studi in vivo e vitro e da campagne di biomonitoraggio umano



## Valutazione **globale** sulla **popolazione adulta esposta**

Una prima valutazione di rischio di **carattere globale** sull'intera **macro-area Jonico-Salentina** considerando la **popolazione adulta esposta**.

- Campagne di monitoraggio di PM e inquinanti gassosi in 9 centraline della QA nelle province di Brindisi, Lecce e Taranto
- Inventario emissioni (profili emissivi di impianti industriali)
- Modellistica diffusionale (stime di ricadute al suolo)



- Valutazione della tossicità del PM attraverso test *in vivo* e *in vitro*



- Parametri meteorologici
- Mappe acustiche strategiche

E-book  
Atti del workshop Taranto

# Valutazione economica degli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico: la metodologia dell'EEA

- atti workshop Taranto 23/24 luglio 2012 -



## Indice

<i>PREFAZIONE</i> di Luca Marchesi	7	VALUTAZIONE DEI POTENZIALI BENEFICI DELLE BONIFICHE IN TERMINI ECONOMICI: ESEMPI DALLA CAMPANIA E DALLA SICILIA Carla Guerriero	127
<i>INTRODUZIONE</i> di Giorgio Assenmato	9		
<i>VALUTAZIONE ECONOMICA DEGLI EFFETTI SANITARI DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO: LA METODOLOGIA DELL'EEA E SUO INQUADRAMENTO GIURIDICO - NORMATIVO</i> di Antonio Felice Uricchio	15	STUDI EPIDEMIOLOGICI E VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO ED ECONOMICO: UNA LETTURA CRITICA DELLE ESPERIENZE DISPONIBILI di Francesco Forastiere	147
<i>OVERVIEW DEL RAPPORTO TECNICO N.15/2011 DELL'EEA "REVEALING THE COSTS OF AIR POLLUTION FROM INDUSTRIAL FACILITIES IN EUROPE"</i> di Francesco Cuccaro	33	VALUTAZIONI INTEGRATE DI IMPATTO E APPROCCIO FULL CHAIN di Fabrizio Bianchi	163
<i>LE EMISSIONI: IL REGISTRO E-PRTR</i> di Riccardo De Lauretis e Andrea Gagna	45		
<i>DALLA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE AGLI OUTCOME SANITARI</i> di Ennio Cadum e Paolo Lauriola	51		
<i>VALUTAZIONE ECONOMICA: GLI EFFETTI SANITARI COME ESTERNALITÀ NEGATIVA</i> di Bruno Notarnicola, Giuseppe Tassielli, Pietro A. Renzulli	75		
<i>CRITICITÀ NELLA MISCLASSIFICAZIONE DELL'ESPOSIZIONE</i> di Domenico Maria Cavallo	97		
<i>VALUTAZIONE ECONOMICA DEL DANNO SANITARIO DA INQUINAMENTO ATMOSFERICO: IL CASO DI TARANTO</i> di Paola Biasi	111		

PDF scaricabile dal sito dell'editore:

<http://www.ledizioni.it/prodotto/valutazione-economica-degli-effetti-sanitari-dell'inquinamento-atmosferico-la-metodologia-delleea/>