

Danni sanitari dalla produzione termoelettrica a carbone

Lauri Myllyvirta

Campagna energia, economista MPol

Roma, 18 maggio 2012

GREENPEACE

www.greenpeace.org



OECD Environmental Outlook to 2050

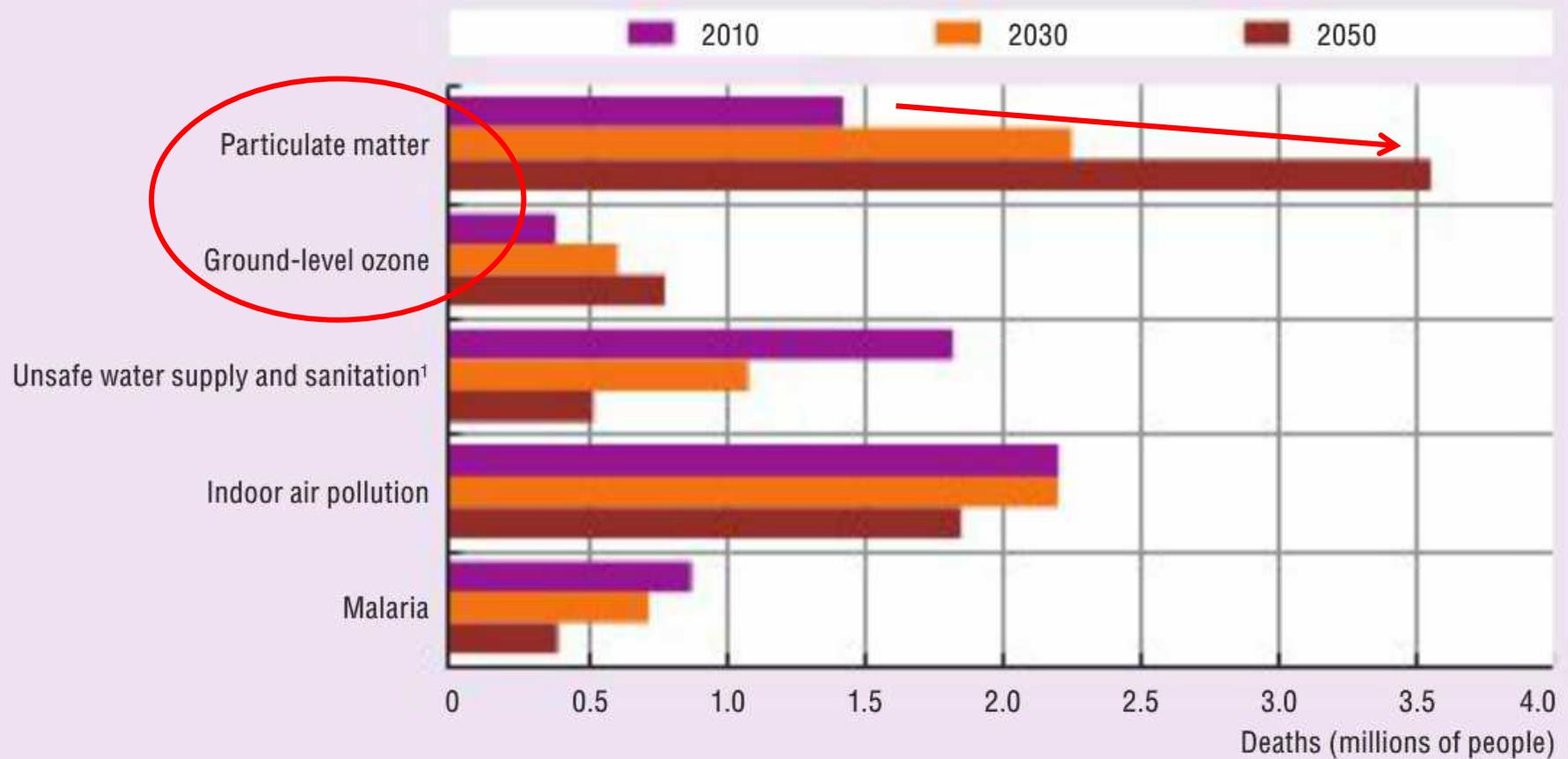
THE CONSEQUENCES OF INACTION



GREENPEACE

www.greenpeace.org

Global premature deaths from selected environmental risks: Baseline, 2010 to 2050



1. Child mortality only.

Source: OECD Environmental Outlook Baseline; output from IMAGE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932571855>

GREENPEACE

www.greenpeace.org

Table 6.1. Percentage of deaths attributable to four environmental risks by region, 2004

Risk	% Deaths		
	World	Low- and middle-income countries	High-income countries
Indoor smoke from solid fuels	3.3	3.9	0.0
Unsafe water, sanitation and hygiene	3.2	3.8	0.1
Urban outdoor air pollution	2.0	1.9	2.5
Global climate change	0.2	0.3	0.0
All four risks	8.7	9.9	2.6

Source: World Health Organization (WHO) (2009a) *Global Health Risks: Mortality and Burden of Disease Attributable to Selected Major Risks*, WHO, Geneva.

La minaccia ambientale alla salute n° 1

- OCSE: l'inquinamento dell'aria outdoor causa 300.000 morti all'anno nei Paesi OCSE; diventeranno 400.000 al 2050 nonostante miglioramenti nei controlli
 - Globalmente: 1,8 milioni di morti (oltre 4 al 2050)
 - Più della malaria, AIDS, acqua contaminata, etc etc

Carbone e inquinamento dell'aria

- Le centrali a carbone emettono grandi quantità di precursori del particolato (SO_x, NO_x), particolato primario, monossido di carbonio, metalli pesanti inclusi isotopi radioattivi e composti organici

Nel 2010, gli impianti a carbone hanno emesso nell'UE...

- Oltre 2 milioni di tonnellate di SOx and NOx
- 70.000 tonnellate (t) di particolato
- 140 t di Arsenico, 140 t di Piombo, 30 t di Mercurio, 100 t di Nickel, 20 t di Cadmio, 120 t di Cromo, 30 t di Cobalto,
- 190 t di Acetaldeide, 20 t Cloroformio, 850 t of Cianuro, 80 t di Formaldeide, 50 t di Bromuro di metile, 80 t di Toluene, etc etc etc.

Based on Eurostat data on coal use; IED SOx, NOx and TSP emission limits for large coal-fired power stations; and for other substances typical emission factors for power plants equipped with modern emission controls; source: Miller, B.G. 2011: Clean Coal Engineering Technology. Elsevier, Oxford.

GREENPEACE

www.greenpeace.org

Impatti degli impianti a carbone in Europa

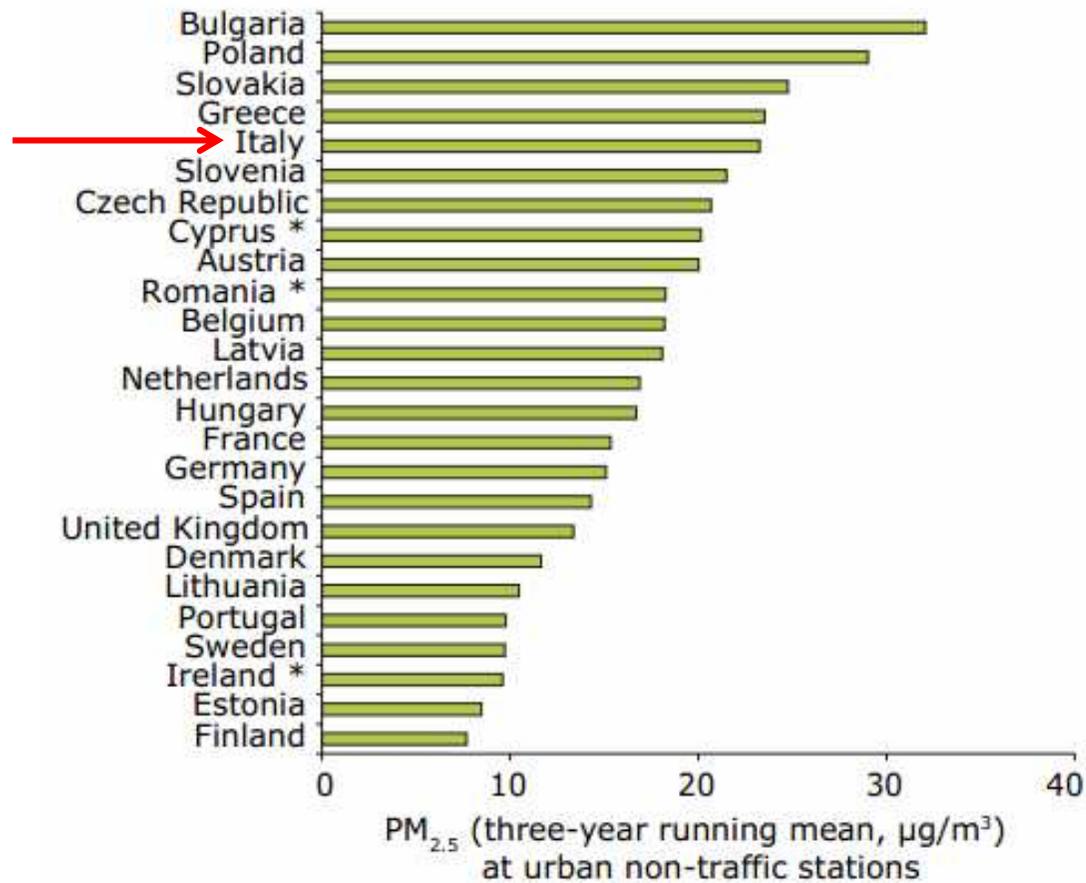
- 18.000 morti solo da SO_x, NO_x, PM_{2.5}
- 20 milioni di giornate lavorative perse

La minaccia dominante: il particolato fine (PM2.5)

Pollutant	Effects related to short-term exposure	Effects related to long-term exposure
Particulate matter	<ul style="list-style-type: none"> • Lung inflammatory reactions • Respiratory symptoms • Adverse effects on the cardiovascular system • Increase in medication usage • Increase in hospital admissions • Increase in mortality 	<ul style="list-style-type: none"> • Increase in lower respiratory symptoms • Reduction in lung function in children • Increase in chronic obstructive pulmonary disease • Reduction in lung function in adults • Reduction in life expectancy, owing mainly to cardiopulmonary mortality and probably to lung cancer
Ozone	<ul style="list-style-type: none"> • Adverse effects on pulmonary function • Lung inflammatory reactions • Adverse effects on respiratory symptoms • Increase in medication usage • Increase in hospital admissions • Increase in mortality 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduction in lung function development
Nitrogen dioxide ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Effects on pulmonary function, particularly in asthmatics • Increase in airway allergic inflammatory reactions • Increase in hospital admissions • Increase in mortality 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduction in lung function • Increased probability of respiratory symptoms

^a In ambient air, nitrogen dioxide serves as an indicator for a complex mixture of mainly traffic-related air pollution.

Figure 2.7 Urban PM_{2.5} concentrations presented as multi-annual average in selected European countries, 2007–2009



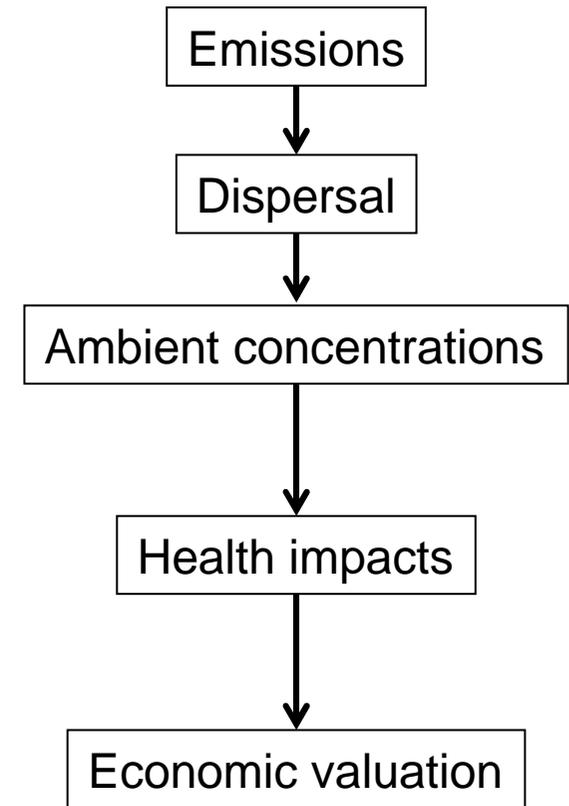
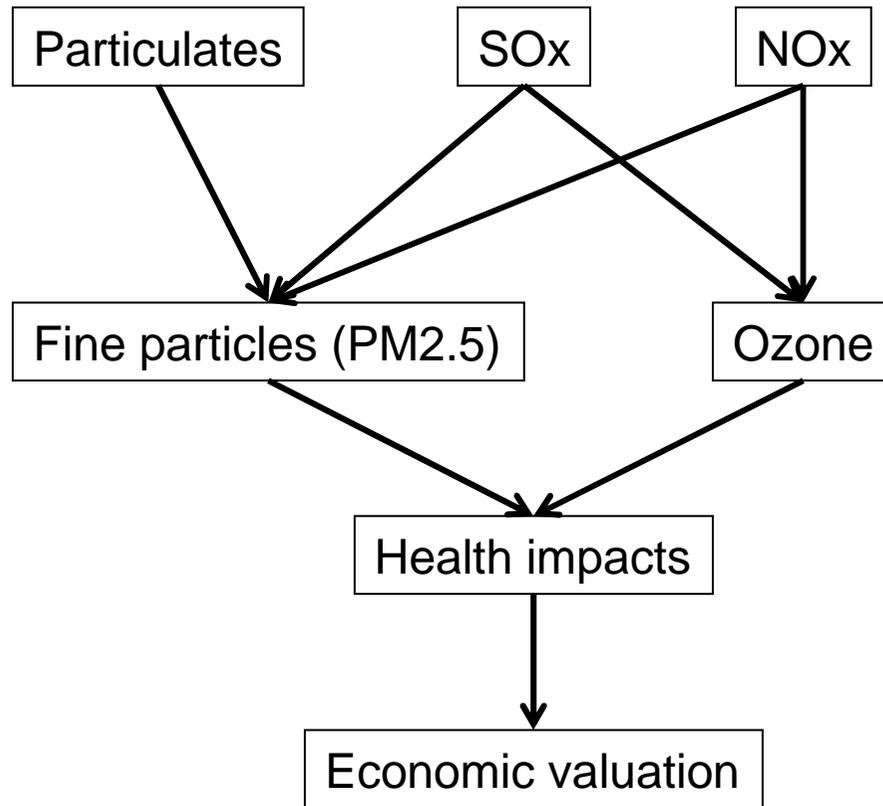
La minaccia dominante: il particolato fine (PM_{2.5})

- ~90% delle morti premature stimate sono collegate all'esposizione a lungo termine
- Anni di vita persi in media per ciascuna morte prematura: 10
 - Il range va da alcuni giorni a molte decadi

Carbone e inquinamento dell'aria

- OCSE: la strategia di minimo costo per ridurre l'inquinamento dell'aria è di realizzare per il >50% della riduzione passando da carbone e olio combustibile verso combustibili più puliti – anche quando non venga assegnato alcun valore alle riduzioni di CO₂

Impact pathways



PM2.5 health effects quantified and risk factors used

Health end-point	Cases per $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{person}/\text{year}$ exposure
Chronic mortality (deaths)	6.07E-05
Chronic mortality (life years lost)	6.51E-04
Infant mortality (1 – 11 months)	1.05E-07
Chronic bronchitis, population aged over 27 years	2.85E-05
Respiratory hospital admissions, all ages	1.08E-05
Cardiac hospital admissions, all ages	6.68E-06
Restricted activity days (RADs) working age population	6.06E-02
Respiratory medication use by adults	5.14E-03
Respiratory medication use by children	6.21E-04
Lower respiratory syndromes (LRS), including cough, among adults with chronic symptoms	4.91E-02
LRS (including cough) among children	3.19E-02
Consultations for asthma, ages 0-14	3.08E-05
Consultations for asthma, ages 15-64	5.29E-05
Consultations for asthma, ages over 65	2.31E-05
Consultations for upper respiratory symptoms (excluding allergic rhinitis) ages 0-14	1.05E-04
Consultations for upper respiratory symptoms (excluding allergic rhinitis) ages 15-64	3.35E-04
Consultations for upper respiratory symptoms (excluding allergic rhinitis) ages over 65	1.13E-04
Restricted activity days, non-working age population	2.96E-02

Ozone health effects quantified and risk factors used

Health end-point	Cases per 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /person/year increase in 8-hour daily average ozone
Acute mortality (life years lost)	1.80E-08
Respiratory hospital admissions, ages over 65	1.02E-08
Minor restricted activity days, ages 18-64	4.06E-05
Respiratory medication use by adults	1.48E-05
Minor restricted activity days, ages over 65	1.00E-05
Respiratory symptoms among adults	1.89E-04

^[1] As health impacts of ozone at concentrations below 35 parts per billion are not directly proven by epidemiological studies, the ozone concentrations used by EEA are SOMO35 (sum of mean ozone over 35 ppb). An average loss of life expectancy amongst those affected of 1 year is estimated.

GREENPEACE

www.greenpeace.org

Metodo per misurare il numero delle vittime

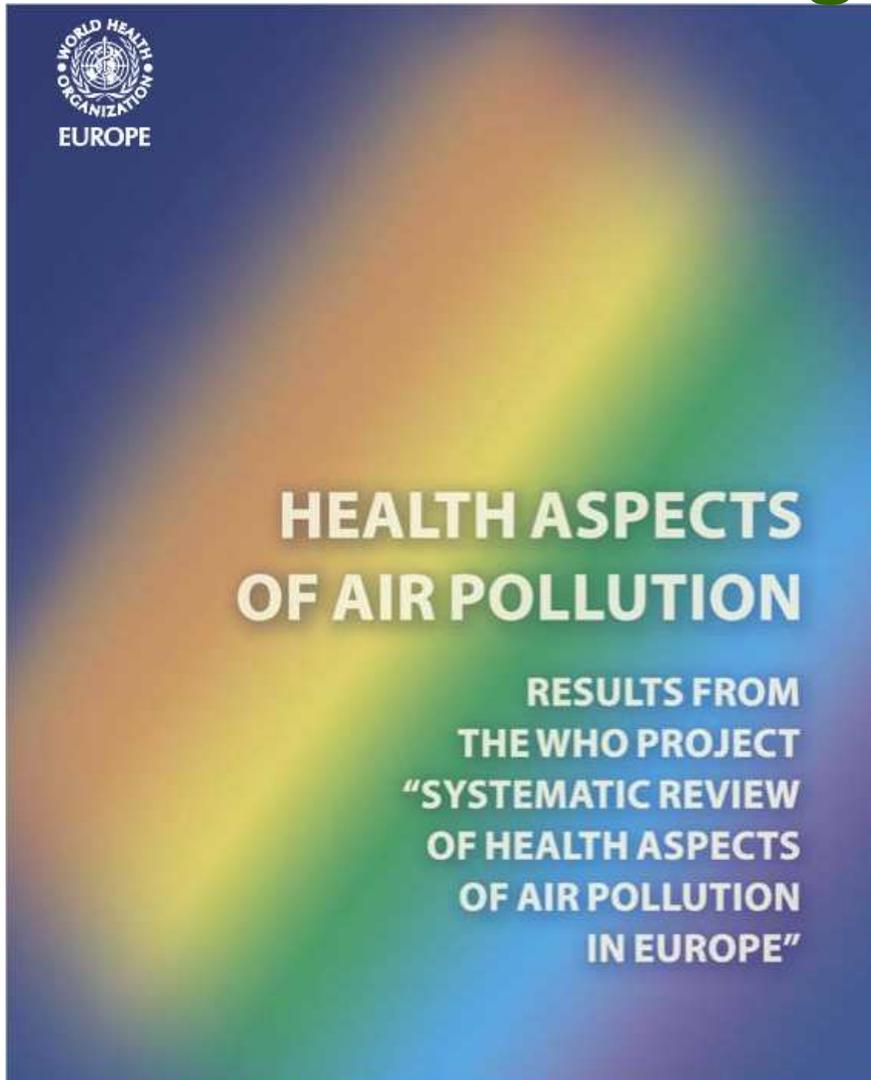
1. Emissioni dall'impianto	tonnellate
2. Dispersione e reazioni chimiche in atmosfera	
3. Aumento delle concentrazioni nell'ambiente	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
4. Esposizione della popolazione	$\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{persona}$
5. Danni sanitari	numero nuovi casi
6. (Valutazione economica dei danni sanitari)	(€)

Base dati e metodologia

1. Emissioni dall'impianto	Registro E-PRTR (dati da ogni stato membro)
2. Dispersione e reazioni chimiche in atmosfera	EMEP atmospheric modeling
3. Aumento concentrazioni nell'ambiente	
4. Esposizione popolazione	Dati densità pop. Eurostat
5. Danni sanitari	Fattori rischio OMS&EEA
6. (Valutazione economica dei danni sanitari)	Valori massimi EEA

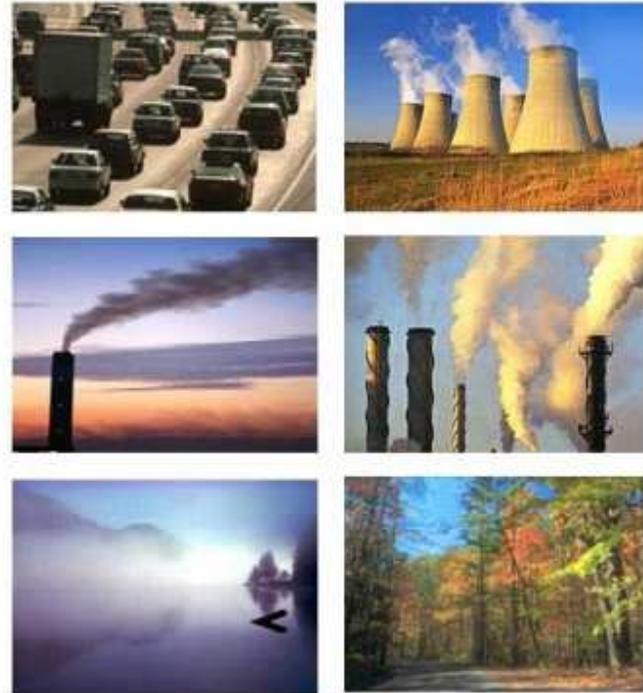
Base metodologia...

Service Contract for Carrying out Cost-Benefit Analysis of Air Quality Related Issues, in particular in the Clean Air for Europe (CAFE) Programme



Methodology for the Cost-Benefit analysis for CAFE:

Volume 1: Overview of Methodology



February 2005

GREENPEACE

www.greenpeace.org

Base metodologia...

Convention on Long-range Transboundary Air Pollution

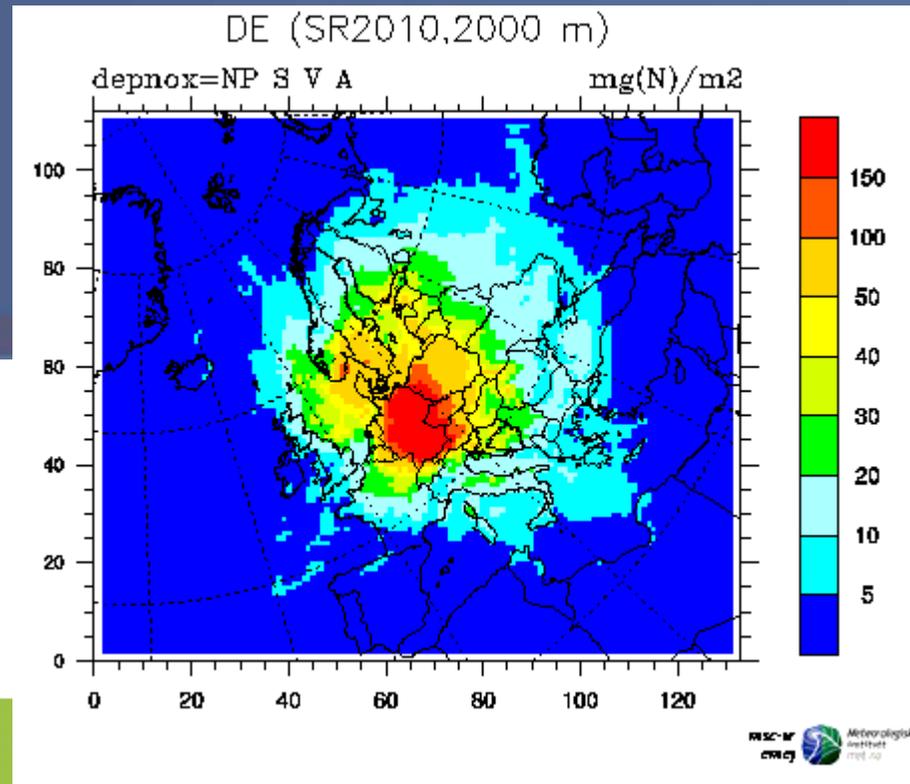
emep

emep

emep

Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long-range transmission of air pollutants in Europe

STATUS REPORT
4/2011



GREENPEACE

www.greenpeace.org

Esempi della medesima metodologia per stimare gli impatti sanitari

- WHO Burden of Disease reports
- UN and World Bank health reports
- OECD Environmental Outlook
- Diversi studi scientifici in USA, Cina e India (incluso un rilevante progetto di Harvard)
- Progetto GAINS, incluso GAINS Italy gestito da ENEA
- Progetto ExternE (ricerca decennale UE)
- European Environmental Agency (EEA)

Su cosa sono basati i fattori di rischio?

- Esposizione acuta: studi su serie temporali (correlazione giornaliera tra inquinamento, mortalità e malattie)
- Esposizione cronica: studi di coorte sviluppati per diverse decadi
- “Life tables” per tener conto della differente struttura per età e di aspettativa di vita in diversi Paesi

La base scientifica è solida?

- L'evidenza di effetti acuti sulla salute del PM_{2.5} è molto forte, gli studi sugli effetti cronici sono di meno ma in buon accordo
- L'applicabilità all'Italia è buona per simili condizioni demografiche e di livelli di esposizione
- La conoscenza degli effetti sanitari combinati per diversi inquinanti è limitata in modo preoccupante
- Le stime sono prevedibilmente conservative per le limitate conoscenze scientifiche

Cosa non è incluso nelle stime?

- Emissioni non riportate dal registro UE (ad esempio i dati sul PM spesso mancano)
- Esposizione ai metalli pesanti
- Esposizione ai composti organici tossici
- Morti da esposizione cronica a ozono
- Malattie da esposizione cronica a PM_{2.5}
- Esposizione diretta a SO_x e NO_x
- Maggiore tossicità delle emissioni di PM da impianti a carbone

Possiamo dare un valore alla vita umana?

- Se dove passa una ferrovia due persone (prevalentemente anziane) vengono colpite ogni settimana e muoiono, quanto paghereste per costruire un tunnel?
- Nessuna risposta è giusta – invece è importante riportare il numero delle persone colpite non solo l'equivalente in euro
- Gli autori del rapporto EEA hanno confermato che la metodologia è applicabile per stimare gli impatti sanitari

Il caso di Porto Tolle

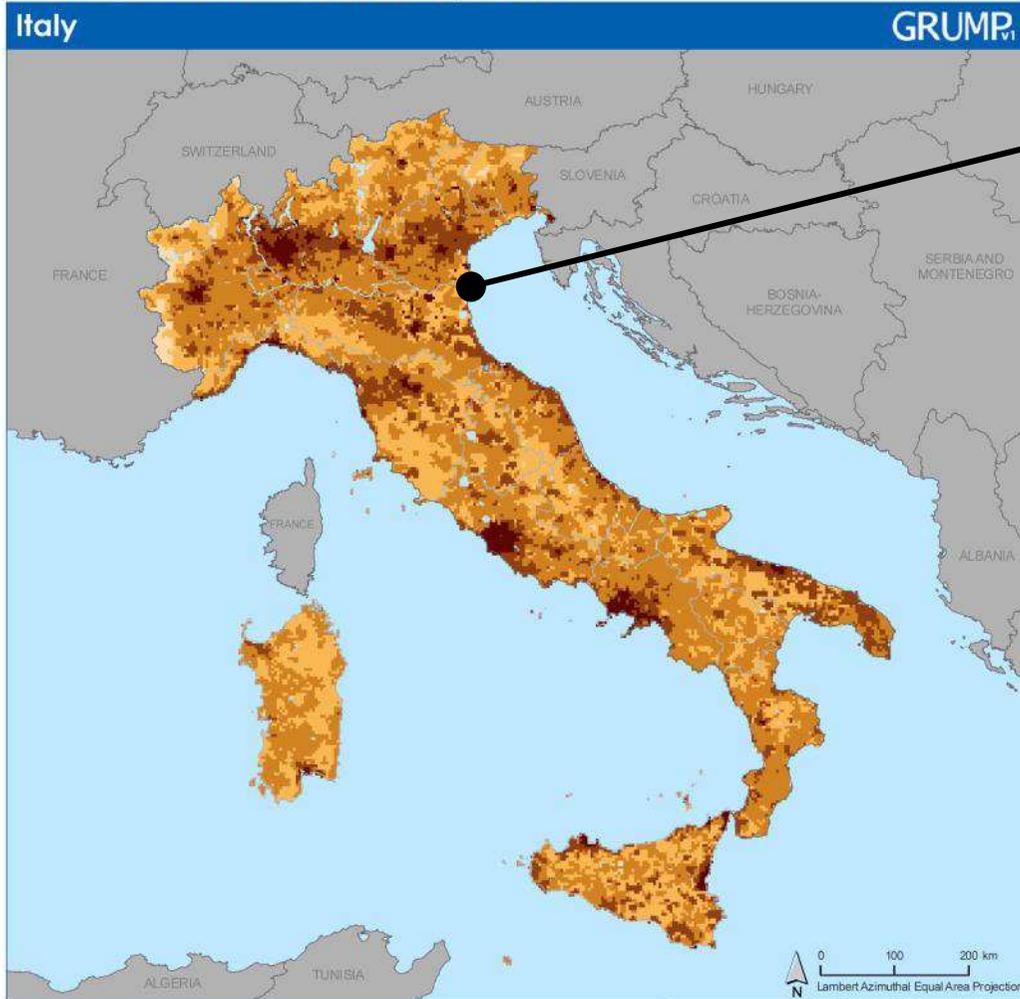
GREENPEACE

www.greenpeace.org

Il progetto di conversione a carbone

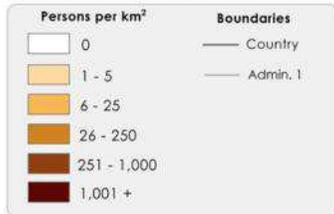
- 1980 MW, nell'ipotesi di funzionare (solo) 6.500 ore all'anno
- Emissioni max di SOx e NOx 3100+3100 t/anno; PM: 300 t/anno
- Stima di 54 morti premature e 56.000 giornate lavorative perse per malattia all'anno

POPULATION DENSITY, 2000



Porto Tolle

Global Rural-Urban Mapping Project



Population density measures the number of persons per square kilometer of land area. The data are gridded at a resolution of 30 arc-seconds.

Note: National boundaries are derived from the population grids and thus may appear coarse.



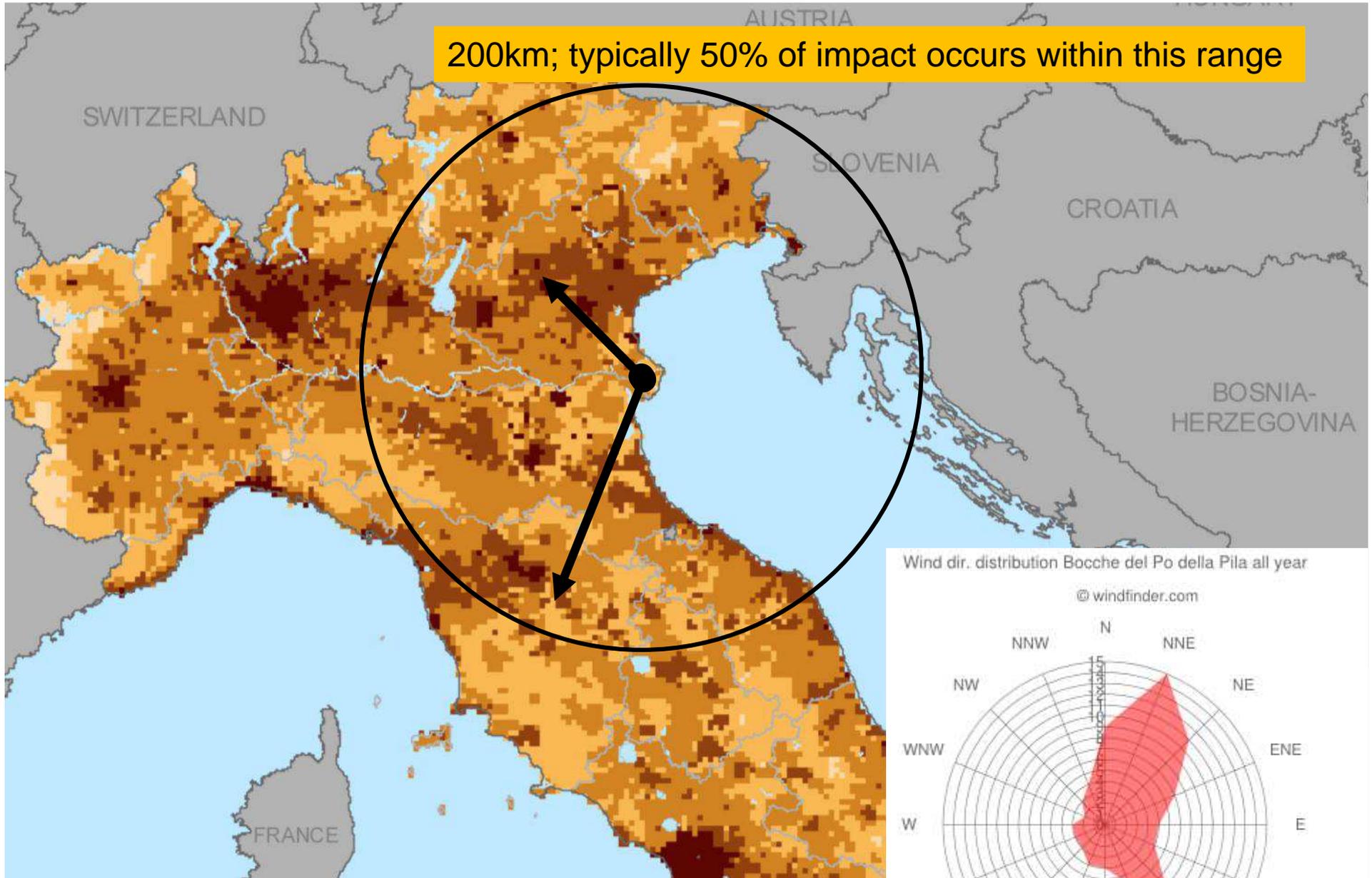
Copyright 2009, The Trustees of Columbia University in the City of New York, Center for International Earth Science Information Network (CIESIN), Columbia University, International Food Policy Research Institute (IFPRI), the World Bank, and Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Global Rural-Urban Mapping Project (GRUMP), Population Density. Palisades, NY: CIESIN, Columbia University. Available at: <http://sedac.ciesin.columbia.edu/gpw/>



This document is licensed under a Creative Commons 3.0 Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

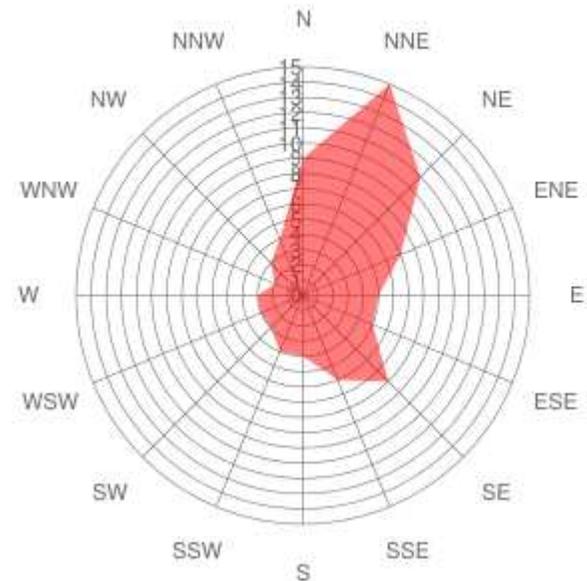


200km; typically 50% of impact occurs within this range



Wind dir. distribution Bocche del Po della Pila all year

© windfinder.com



GREENPEACE

Diamo a ENEL il beneficio del dubbio

- Usiamo fattori di emissione molto bassi come riportati da ENEL, superiori alle norme UE* (caldaia ultra-supercritica, scrubber per SOx con efficienza al 99.9%, SNCR de-NOx, filtri a manica...)
 - Nuove tecnologie: alto rischio di extracosti e ritardi
 - Quali assicurazioni ha l'opinione pubblica che tali tecnologie verranno effettivamente usate (quando i costi cresceranno)
- Usiamo I fattori di esposizione medi per l'Italia nonostante nell'area vasta attorno a Porto Tolle è elevata e la topografia sfavorevole

**ENEL 80/80/7 vs IED 200/200/20*

GREENPEACE

www.greenpeace.org

Alternative

	carbone	Gas	eolico
SOx, t/anno	3100	trascurabile	0
NOx, t/anno	3100	1100	0
PM10, t/anno	300	trascurabile	0
CO2, mln t/anno	9.4*	4.7	0
morti in 40 anni	2100	380	0
Giornate malattia /anno	65,000	12,000	0
Potenza, MW	1980	1980	6700
Produzione, TWh	12.9	12.9	12.9
Costo, EUR/MWh	56	67	58
+ costo sanitario	67	68	58

*8.4 mln t con il CCS

GREENPEACE

www.greenpeace.org

Ipotesi chiave: Emissioni

- Emissioni da carbone come riportate da ENEL
- Emissioni da gas con la stessa efficienza di rimozione degli NOx come proposta per il carbone, altre emissioni come dalle valutazioni d'impatto ambientale di impianti a gas di ENEL

Ipotesi chiave: costi

- Metodologia e costi operativi come anche i costi di investimento per il gas basati su stime IEA (Projected Costs of Generating Electricity)
- Proiezione prezzi combustibile e CO2 basati su IEA World Energy Outlook New Policies Scenario
- Costi di investimento per carbone basati su stima ENEL (più bassa di IEA) a 2.5 mld € (più bassa rispetto a 3-4 mld tipici)
- Costi di investimento per eolico al primo quadrimestre 2012 per le turbine stimate da Bloomberg New Energy Finance (più bassi dei dati IEA)
- Eolico assumendo un fattore di carico molto basso basato su dati IEA per l'Italia

Opportunità alternative

- Un impianto a gas ridurrebbe la mortalità in eccesso da inquinamento dell'aria dell'80% e i costi esterni del by 60% rispetto al carbone
- Una combinazione di gas e eolico ridurrebbe la mortalità in eccesso da inquinamento dell'aria almeno del 95%, le emissioni di CO2 dell'80% e i costi esterni del 90%, producendo comunque elettricità a un costo simile o inferiore specie se si considerano i benefici sanitari
- Impianti eolici e a gas si costruiscono molto più rapidamente di quelli a carbone

La Spagna sta già progettando mega impianti solari FV senza incentivi, cosa farà l'Italia?

José Antonio Monago firma un convenio con Ecoenergías del Guadiana para construir una planta fotovoltaica en Usagre que generará más de 2.100 empleos directos

 [Jue 10 de May de 2012](#) - Presidencia - Energía

 [Escuchar](#)   

El presidente del Gobierno de Extremadura, José Antonio Monago ha firmado un convenio de colaboración con la empresa Ecoenergías del Guadiana para construir la Central Solar Fotovoltaica "Núñez de Balboa" en Usagre, que se convertirá en referente de potencia a nivel mundial, en la que la empresa invertirá 750 millones de euros y generará unos 2.100 puestos de trabajo.

Está previsto que entre en funcionamiento en 2014 con una vida útil estimada de 30 años.

Mediante este convenio, el Gobierno de Extremadura establece un protocolo de asesoramiento con la empresa, a la vez que se compromete a agilizar todos los procesos administrativos necesarios para su puesta en funcionamiento.

Para el presidente Monago, esto demuestra que "Extremadura es una tierra capaz de posicionarse en el lugar que le corresponde y una tierra de oportunidades para inversores y emprendedores", sobre todo en determinados sectores, como son los de las energías renovables, por las especiales características de esta Comunidad Autónoma.



GREENPEACE

www.greenpeace.org