



# USO DEL TERRITORIO E SALUTE UMANA

*C.M. MAIDA*

*Scuola di Medicina - Università di Palermo*

*Palermo, 19 Aprile 2018 - Aula Ballatore – Ed 4 - Agraria*



# ***Cosa si intende per USO del territorio?***

- 1 – Superfici artificiali** ←
- 2 – Superfici agricole** ←
- 3 – Superfici boscate e ambienti seminaturali**
- 4 – Zone umide**
- 5 – Acque**



## Il consumo di suolo a livello europeo

- ❖ Incremento superfici «artificiali» 1990-2000:  
**+ 1.000 km<sup>2</sup>/anno, o 275 ettari/giorno**
- ❖ Incremento superfici «artificiali» 2000-2006:  
**+ 920 km<sup>2</sup>/anno, o 252 ettari/giorno**
- ❖ Superfici impermeabilizzate Ue (2006): **200 m<sup>2</sup>/ab**
- ❖ Superfici impermeabilizzate **Ue** (2006): **2,3%**
- ❖ Superfici impermeabilizzate **Italia** (2006): **2,8%**



European  
Commission

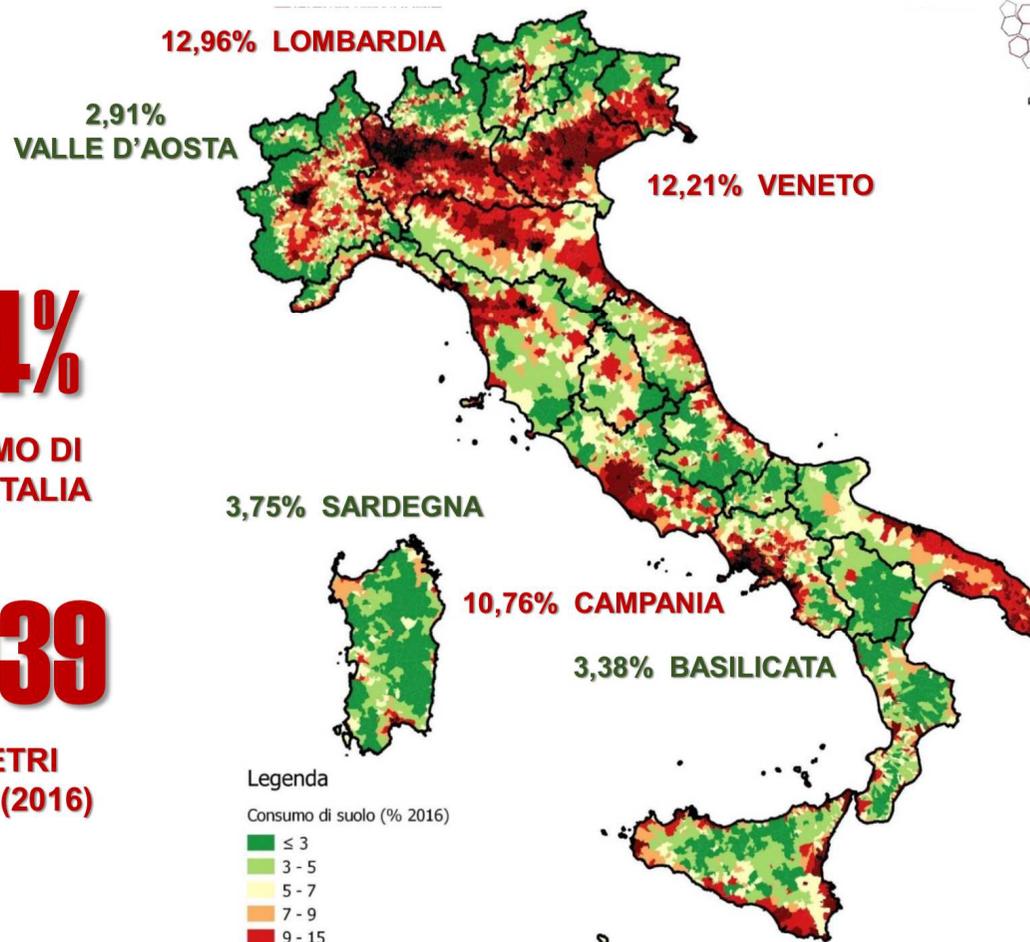


**7,64%**

**IL CONSUMO DI  
SUOLO IN ITALIA**

**23.039**

**CHILOMETRI  
QUADRATI (2016)**







**11,2%**

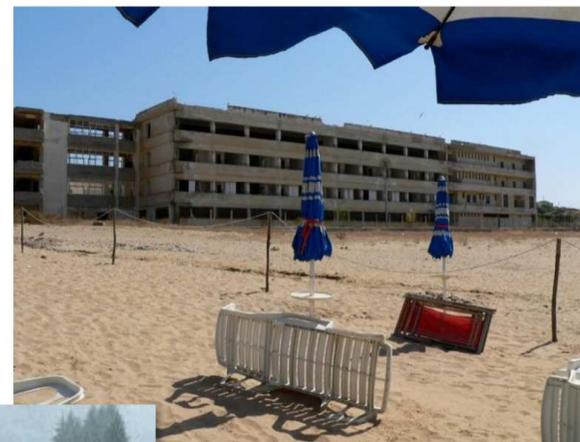
**DEL TOTALE DEL  
SUOLO COPERTO  
ARTIFICIALMENTE IN  
ITALIA RICADE IN  
ZONE A  
PERICOLOSITÀ  
IDRAULICA**

**11,8%**

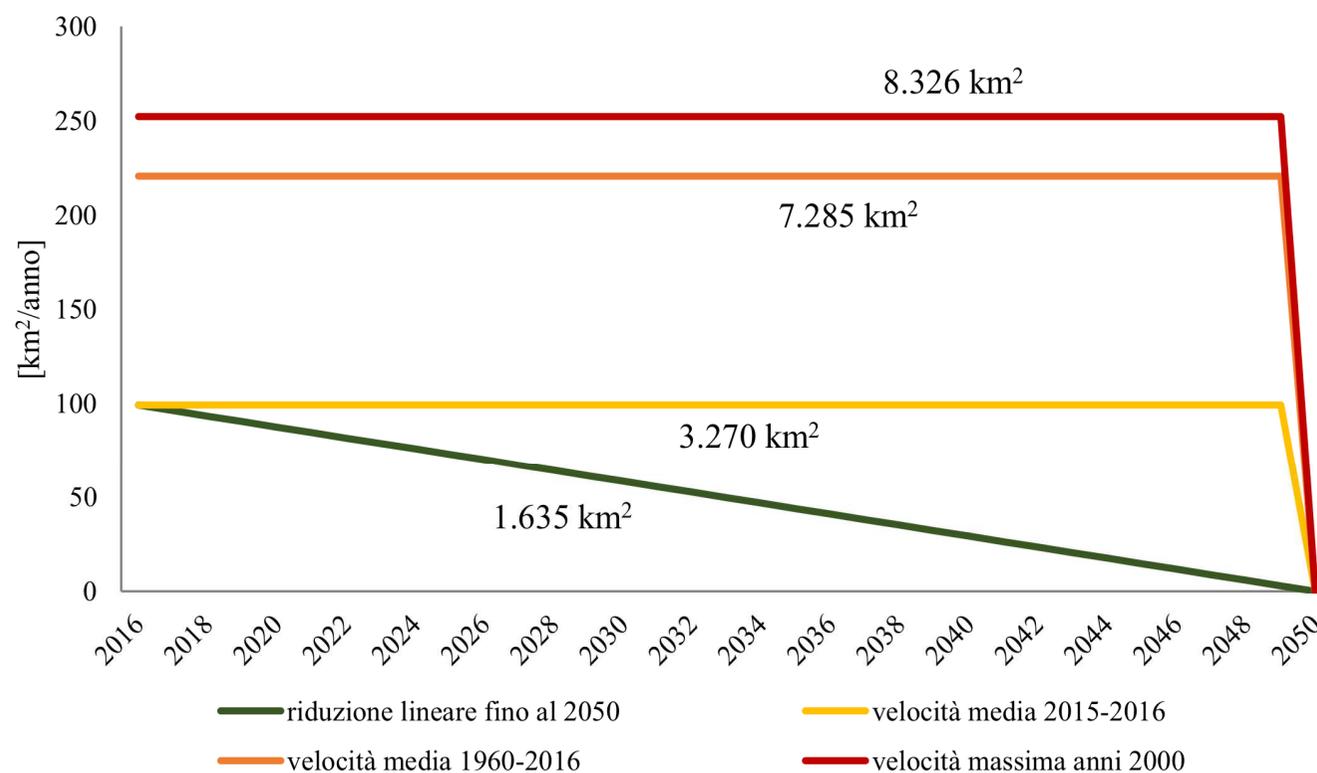
**IN AREE CLASSIFICATE  
A PERICOLOSITÀ DA  
FRANA**

**23,2%**

**IL CONSUMO DI SUOLO  
NELLA FASCIA COSTIERA  
ENTRO I 300 METRI**







**Figura 10 - Scenari di nuovo consumo di suolo in Italia tra il 2016 e il 2050 (in km<sup>2</sup> per anno e in km<sup>2</sup> complessivi).  
Fonte: elaborazione ISPRA.**





# 1 problemi ambientali che costituiscono un rischio per la salute sono associati a

diffusa povertà  
mancanza di infrastrutture  
accesso all'acqua potabile  
scarsa offerta sanitaria  
inquinamento industriale

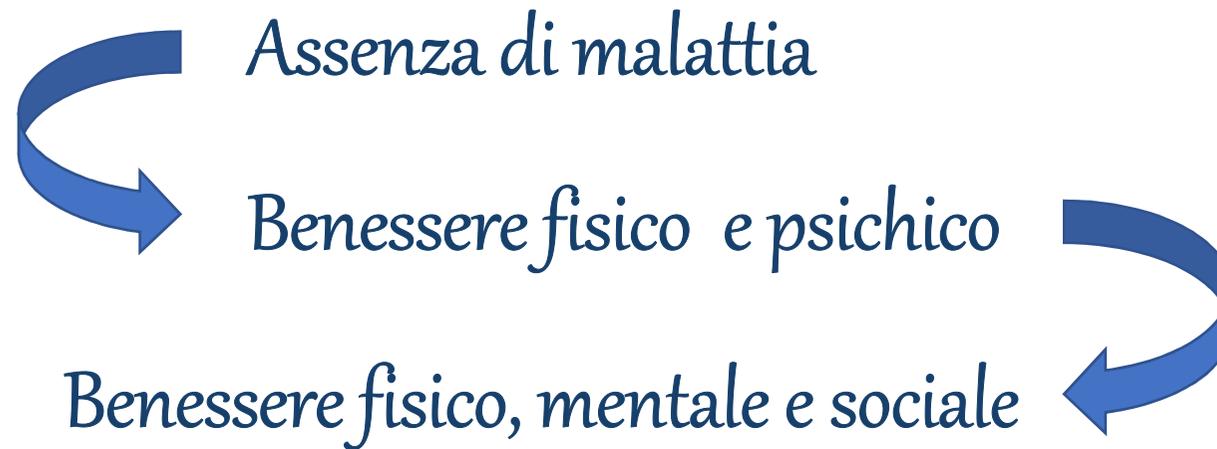
paesi in via di sviluppo

inquinamento atmosferico  
inquinamento idrico  
inquinamento suoli

paesi industrializzati



# Evoluzione del concetto di salute

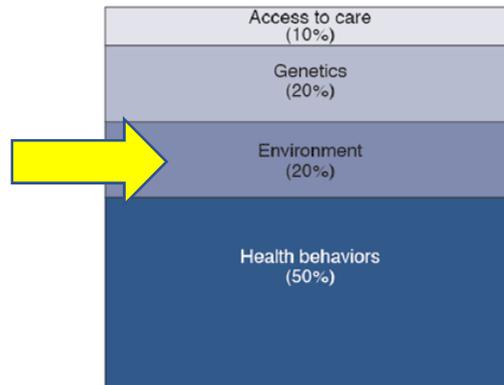


**World Health  
Organization**

Stato di completo benessere fisico, psicologico, sociale e non solamente assenza di malattia



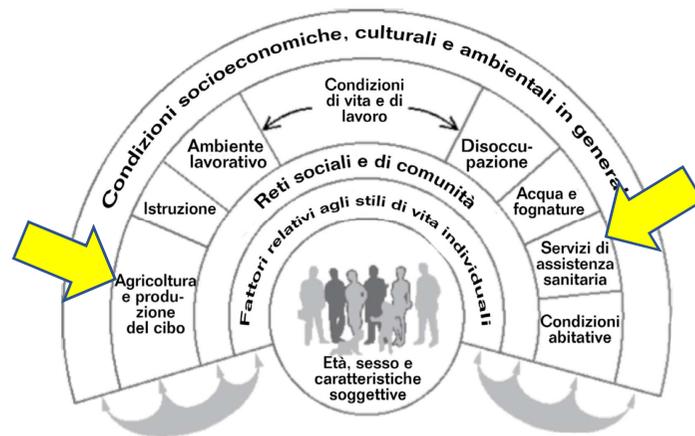
Slide 1. Determinanti della salute (USA)



Source: IFTF; Centers for Disease Control and Prevention.

## I DETERMINANTI DI SALUTE

Il determinanti di salute sono i fattori che influenzano lo stato di salute di un individuo e più estesamente



di una comunità o di una popolazione.



## 1 determinanti ambientali di salute

### Ambiente fisico

Aria  
Acqua  
Suolo  
Clima  
Radiazioni ionizzanti

### Ambiente biologico

Alimenti  
Microrganismi

### Ambiente sociale

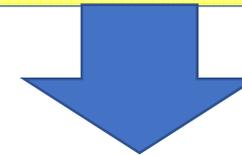
Demografia  
Urbanizzazione  
Ambienti di vita



<<World Health Organization has estimated that 13.000.000 deaths annually are attributable to preventable environmental causes>>

24% morbosità  
(anni in salute persi)

23% mortalità  
(morti premature)



**FATTORI AMBIENTALI**

ratio developed/developing country

**1:15**



## Ambiente fisico

Aria atmosferica

Aria indoor

Acqua

Clima

Radiazioni ionizzanti

Rumore

Rifiuti

15% decessi in  
area UE



# INQUINAMENTO IDRICO

## WATERBORNE DISEASE

**THE CAUSE**

Waterborne disease, which can be bacterial, parasitic, viral, or chemical, occurs due to exposure to one of these three types of water:

**RECREATIONAL WATER**

- swimming pools
- hot tubs
- etc.

**NON-RECREATIONAL WATER**

- water not intended for drinking
- water of unknown intent

**DRINKING WATER**

- tap water
- bottled water
- etc.

**DEFINING THE TERM**

**WATERBORNE DISEASE:**

- Disease caused by pathogenic microbes which can directly spread through contaminated water
- Can be bacterial, parasitic, viral, or chemical

**COMMON TYPES:**

- E coli
- Legionellosis
- Salmonella
- Cryptosporidiosis

**COMMON SYMPTOMS:**

- Diarrhea
- Vomiting
- Nausea
- Chills
- Abdominal pain
- Dehydration
- Headache
- Fever

**BACTERIAL**

**PARASITIC**

**VIRAL**

**CHEMICAL**

**433 million** → **40,000** → **\$970 million**

DIARRHEAL ILLNESS EPISODES per year in the U.S. from exposure to contaminated drinking water     HOSPITALIZATIONS per year in the U.S. due to waterborne disease     DOLLAR COST per year as a result of these hospitalizations



<p><b>Convenzionali</b></p>	<p>Solidi sospesi totali Solidi colloidali BOD, COD, COT Ammoniaca, nitrati, nitriti, azoto totale Fosforo Batteri</p>
<p><b>Non Convenzionali</b></p>	<p>Sostanze organiche refrattarie Composti organici volatili Tensioattivi Metalli Solidi disciolti totali</p>
<p><b>EMERGENTI</b></p>	<p>Farmaci prescritti e non prescrittibili Prodotti per la cura e l'igiene personale Antibiotici a uso umano e animale Droghe illecite Interferenti endocrini</p>



*...never ending story...*

*Problema*

*Anni*

Microrganismi patogeni

Fine 800, inizi 900

Nitrati e radioattività

Anni 40

Piogge acide e antiparassitari

Anni 60

Microrganismi emergenti

Anni 80

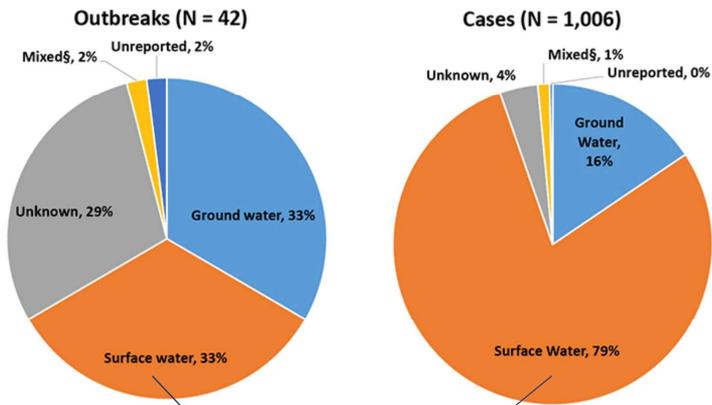
IE, farmaci, PCP

Dagli anni 90





Water Sources Associated with Drinking Water Outbreaks and Outbreak-related Cases — Waterborne Disease and Outbreak Surveillance System, 2013–2014



§ Includes outbreaks with mixed water sources (i.e. ground water and surface water).



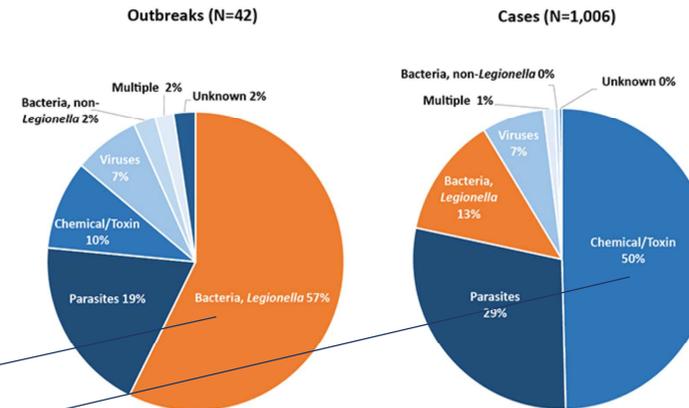
Acque superficiali

Legionella/Chimica



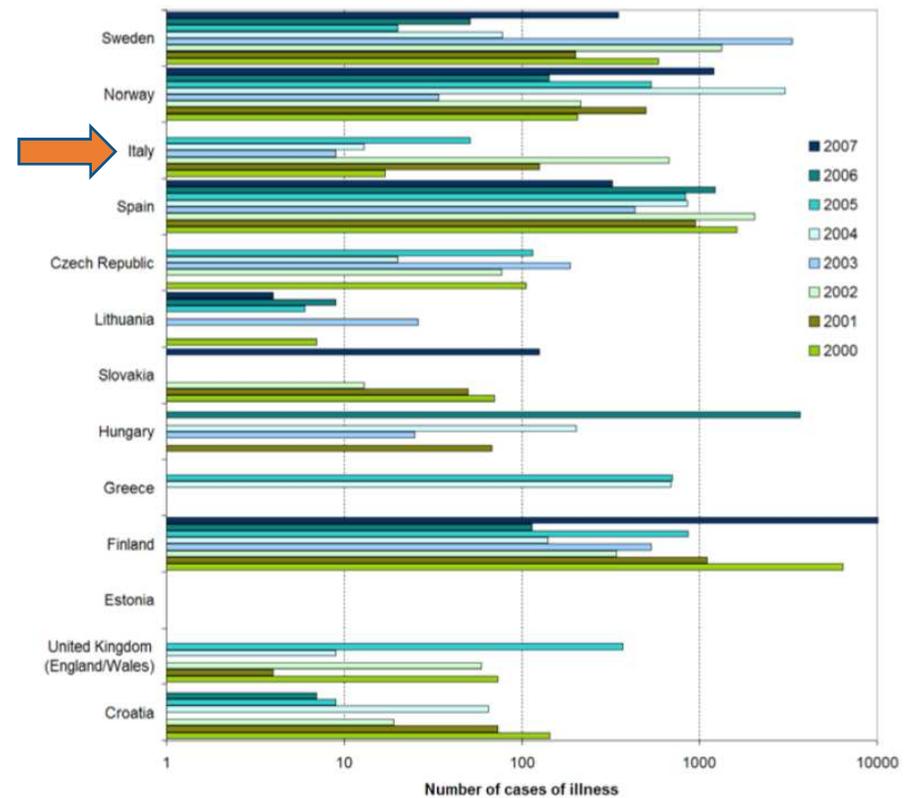
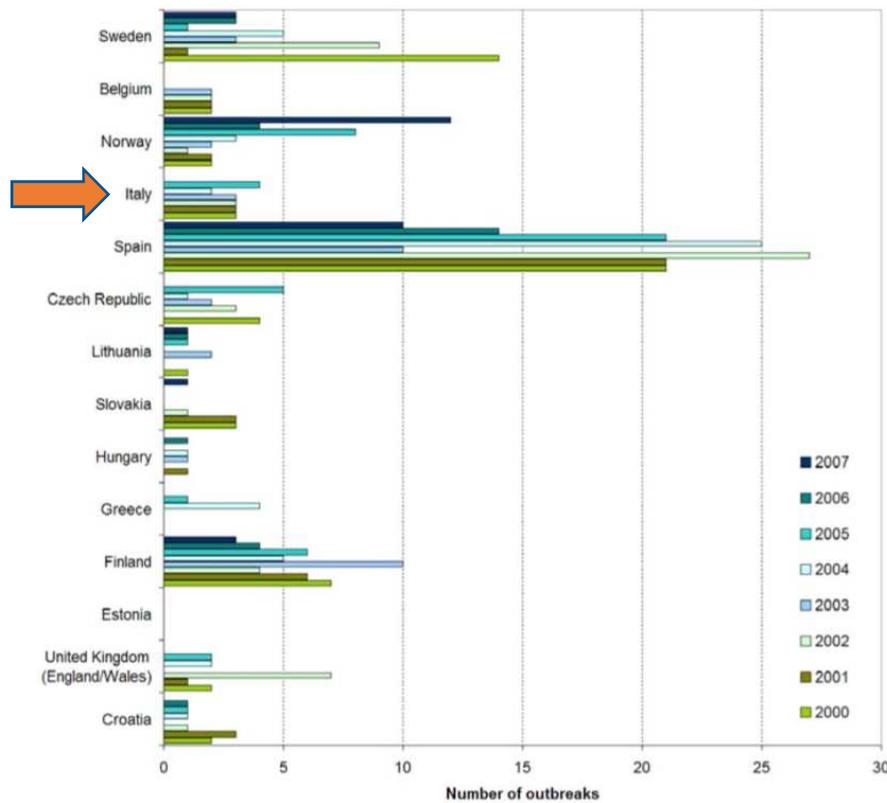
42 Epidemie  
1,006 Casi

Etiology of Drinking Water Outbreaks and Outbreak-related Cases — Waterborne Disease and Outbreak Surveillance System, 2013–2014





## Numero di epidemie e di casi di malattia causati dall'uso di acqua potabile in Europa dal 2000 al 2007





## *INQUINAMENTO ATMOSFERICO*

Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche dell'aria, determinata sia da variazioni di concentrazione dei suoi normali costituenti sia dalla presenza di sostanze estranee alla sua composizione normale

*in grado di determinare effetti di danno all'uomo*

NATURALE

ARTIFICIALE



metalli	emissioni		rapporto fra emissioni da attività dell'uomo ed emissioni naturali
	da attività antropica	da attività naturale	
antimonio	38	1	<b>38</b>
arsenico	78	21	<b>4</b>
cadmio	6	0,3	<b>20</b>
cromo	94	58	<b>2</b>
nicel	98	28	<b>4</b>
piombo	2000	6	<b>333</b>
rame	260	19	<b>14</b>
selenio	14	3	<b>5</b>
vanadio	210	65	<b>3</b>
zinco	840	36	<b>23</b>

*EMISSIONI ANTROPICHE*  
VS  
*EMISSIONI NATURALI*



## Per la natura ubiquitaria dell'inquinamento atmosferico, sono interessate fasce molto grandi della popolazione generale

	<b>EFFETTI A BREVE TERMINE</b>	<b>EFFETTI A LUNGO TERMINE</b>
<b>DEFINIZIONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gli effetti osservabili a pochi giorni di distanza dai picchi di inquinamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gli effetti osservabili dopo esposizioni di lunga durata e a distanza di anni dall'inizio dell'esposizione</li> </ul>
<b>TIPOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• insorgenza di sintomi acuti (dispnea, tosse, respiro sibilante, produzione di catarro, infezioni respiratorie)</li> <li>• variazioni della funzione polmonare</li> <li>• aggravamento di patologie cardiovascolari e respiratorie</li> <li>• ospedalizzazioni per patologie cardiovascolari e respiratorie</li> <li>• mortalità respiratoria, cardiovascolare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aumento di incidenza e prevalenza di malattie respiratorie croniche (asma, BPCO) e malattie cardiovascolari croniche</li> <li>• variazioni permanenti nella funzione respiratoria</li> <li>• problemi di crescita del feto (basso peso alla nascita, ritardo della crescita intrauterina)</li> <li>• tumore polmonare</li> <li>• mortalità respiratoria, cardiovascolare</li> </ul>

**Tabella 16.** Effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico.



RESEARCH

Open Access



# Urban air pollution and emergency room admissions for respiratory symptoms: a case-crossover study in Palermo, Italy

Fabio Tramuto<sup>1\*</sup>, Rosanna Cusimano<sup>2,3</sup>, Giuseppe Cerame<sup>1</sup>, Marcello Vultaggio<sup>4</sup>, Giuseppe Calamusa<sup>1</sup>, Carmelo M Maida<sup>1</sup> and Francesco Vitale<sup>1</sup>

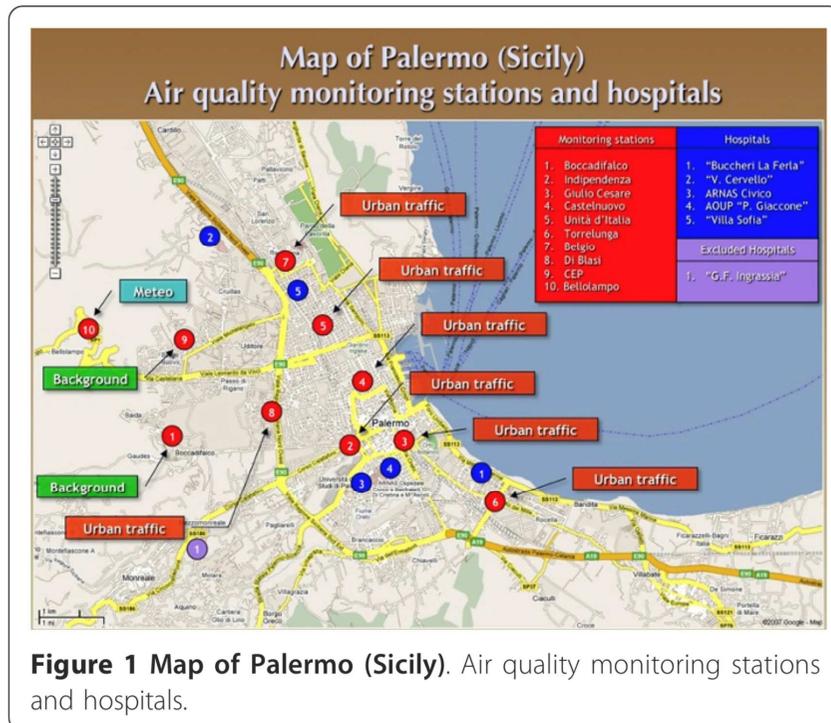


Figure 1 Map of Palermo (Sicily). Air quality monitoring stations and hospitals.

Air pollution from vehicular traffic has been associated with respiratory disease.

This study aimed to investigate the association between traffic-related pollution and emergency room admissions for acute respiratory symptom (2005-2007)



ER admission for all causes

1,014,272

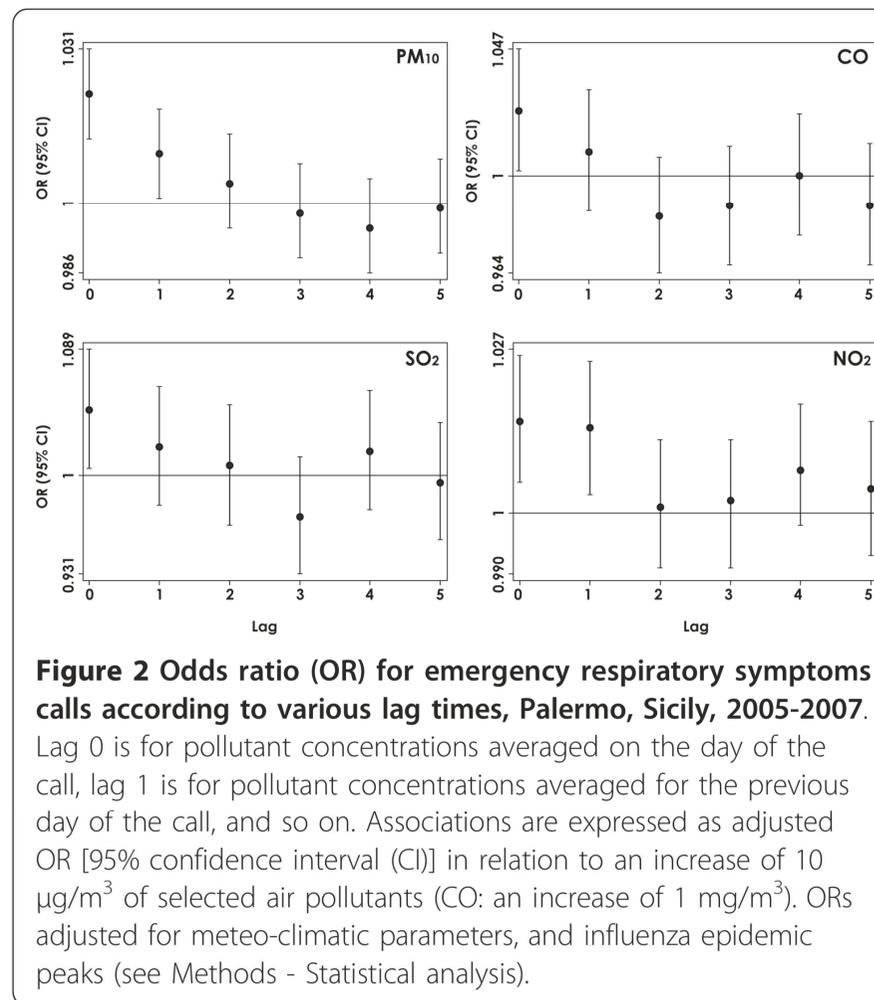
ER admission for respiratory symptoms

49,127

4,8%

Exposure to ambient levels of air pollution is an important determinant of emergency room visit for acute respiratory symptoms.

ER admissions = good proxy for health respiratory





STUDIO	POPOLAZIONE INVESTIGATA	ESITI SANITARI	INQUINANTI (UNITÀ DI MISURA)	MISURE (IC95%)
<b>EFFETTI A BREVE TERMINE</b>				
ANDERSON ET AL. 1997 <sup>84</sup>	Più di 18 milioni di adulti 6 città europee (APHEA)	Ospedalizzazione per BPCO	BS* ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) PTS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) O <sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	RR per incremento di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di inquinanti: 1,04 (1,01-1,06) 1,02 (1,00-1,05) 1,02 (1,00-1,05) 1,04 (1,02-1,07) 1,02 (0,98-1,06)
BIGGERI ET AL. 2004 <sup>71</sup>	9,1 milioni di abitanti 15 città italiane (MISA)	Ospedalizzazione per:  cause respiratorie  cause cardiache	NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) CO (mg/m <sup>3</sup> ) PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) CO (mg/m <sup>3</sup> ) PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Incremento % per incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO <sub>2</sub> e PM <sub>10</sub> e di 1mg/m <sup>3</sup> di CO:  0,77 (0,08-1,50) 1,25 (0,19-2,25) 0,60 (0,22-1,05) 0,57 (0,25-0,91) 1,44 (0,75-2,14) 0,29 (-0,04-0,59)
DOMINICI ET AL. 2006 <sup>82</sup>	> 200.000 di adulti 204 città americane	Ospedalizzazione per: BPCO scompenso cardiaco malattie ischemiche del cuore	PM <sub>2,5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Incremento % per incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM <sub>2,5</sub> : 0,91 (0,18-1,64) 1,28 (0,78-1,78) 0,44 (0,02-0,86)
MEDINA-RAMON ET AL. 2006 <sup>83</sup>	> 578.000 ricoveri 36 città americane	Ospedalizzazione per: BPCO polmonite	PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Incremento % per incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM <sub>10</sub> : 0,81 (0,22-1,41) 0,84 (0,50-1,19)



Nel 2009 il 35% dei consumi di energia è assorbito dal settore dei trasporti



	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	VARIAZ. (%)
TOTALE	1.113	1.120	1.144	1.132	1.172	1.186	1.193	1.193	1.167	1.175	1.114	0
INDUSTRIA	319	329	329	325	339	337	333	326	325	316	269	-15
TRASPORTI	340	341	345	348	353	364	367	375	380	378	368	8
ABITAZIONI	291	293	302	293	298	301	303	300	284	297	295	2
SERVIZI	123	115	127	125	131	134	136	139	136	142	141	14
ALTRO	40	42	42	41	51	51	54	54	42	43	41	3

Tabella 2. Consumo finale energetico in Europa (EU-27) per settore (milioni di tonnellate equivalenti di petrolio – Mtoe).  
Fonte Eurostat.<sup>9</sup>

Il trasporto pubblico su strada non cresce



RIPARTIZIONI GEOGRAFICHE	AUTOVETTURE			AUTOBUS			MOTOCICLI		
	2005	2010	DIFFERENZE 2005-2010	2005	2010	DIFFERENZE 2005-2010	2005	2010	DIFFERENZE 2005-2010
NORD-OVEST	592,5	593,5	1,0	1,3	1,3	0,0	90,6	107,7	17,1
NORD-EST	594,7	598,6	3,9	1,6	1,6	0,0	82,3	98,2	15,9
CENTRO-NORD	610,1	613,1	3,0	1,5	1,5	0,0	91,5	109,6	18,1
CENTRO	649,4	653,8	4,4	1,9	1,8	0,1	101,9	123,5	21,6
SUD	552,2	591,7	39,5	1,7	1,9	0,2	70,3	93,1	22,8
ITALIA	590,1	606,2	16,1	1,6	1,6	0,0	84,1	104,0	19,9

Tabella 1. Autovetture, autobus e motocicli circolanti in Italia per aree geografiche, anni 2005 e 2010 (per 1.000 abitanti).  
Modificato da ISTAT.<sup>8</sup>

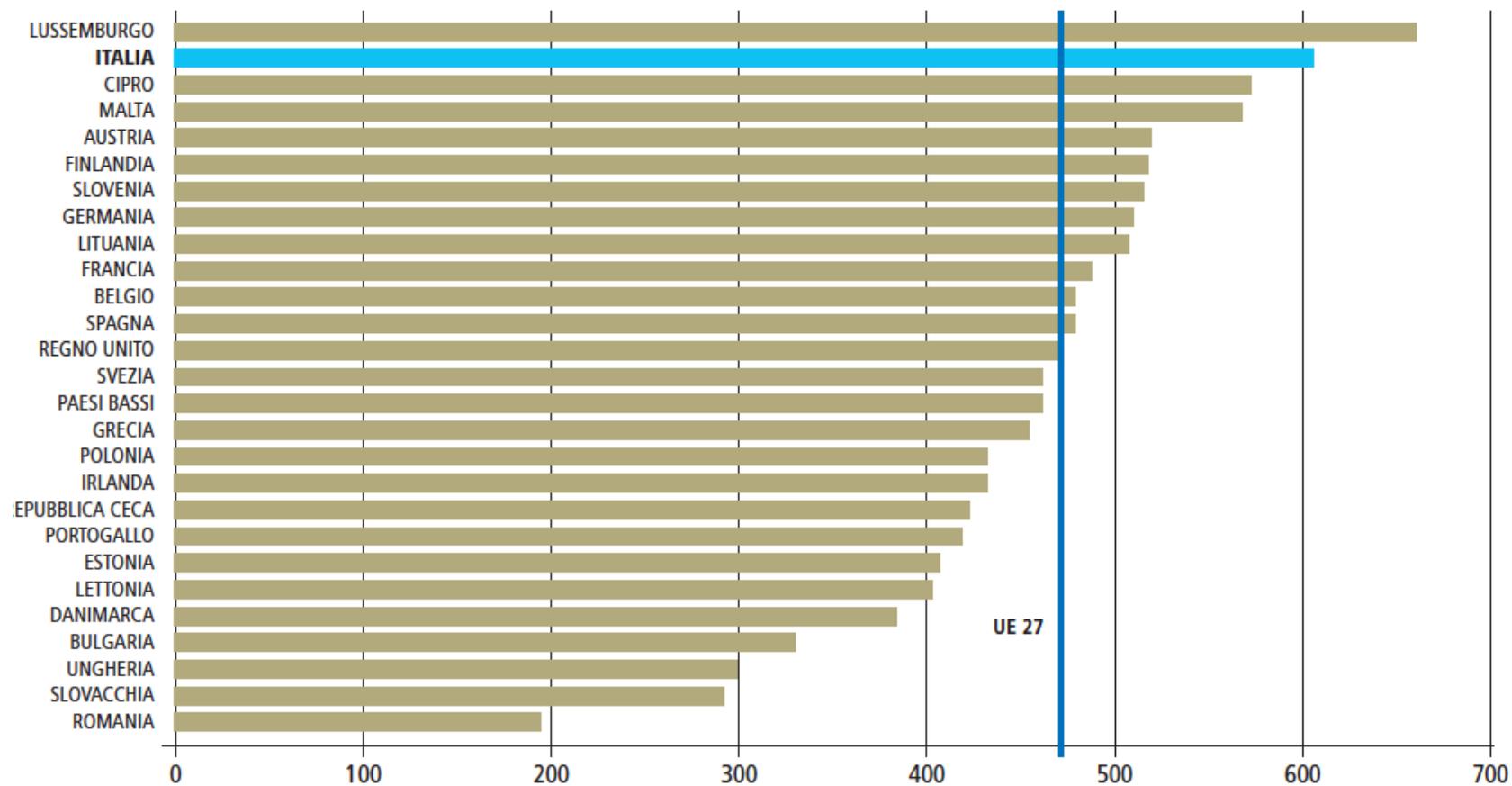


Figura 1. Autovetture circolanti nei Paesi UE, anno 2009 (autovetture per 1.000 abitanti). Fonte ISTAT.<sup>8</sup>



# AMBIENTE E SALUTE, UN'INTERAZIONE COMPLESSA





Analisi della mortalità delle popolazioni residenti in grandi centri industriali attivi o dismessi, o di aree oggetto di smaltimento di rifiuti industriali e/o pericolosi, che presentano un quadro di rischio sanitario tale da avere determinato il riconoscimento di “SIN”



## MILAZZO

Milazzo, Pace del Mela, San Filippo del Mela

## BIANCAVILLA

Biancavilla

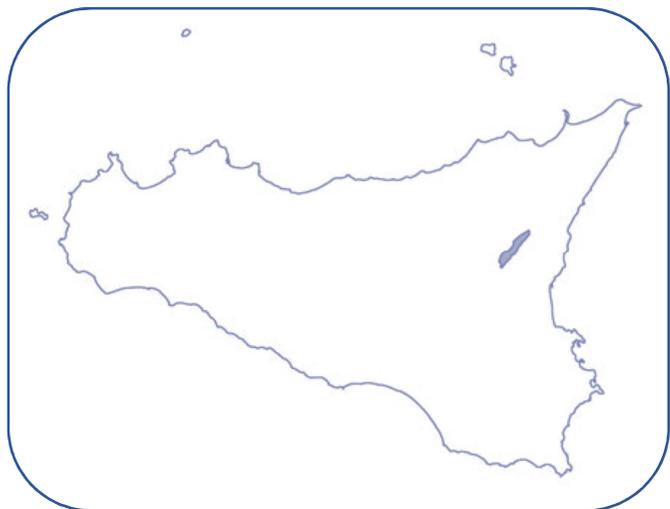
## GELA

Gela

## PRIOLO

Augusta, Melilli, Priolo Gagallo, Siracusa

Siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)



## BIANCAVILLA

Popolazione: 22 477 abitanti

SIN: cava materiale lapideo  
contaminato da fluoro-edenite

Causa	Uomini			Donne		
	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)
tutte le cause	766	103 (97-110)	108 (102-114)	709	106 (99-113)	109 (103-116)
tutti i tumori	184	90 (80-102)	98 (86-111)	138	96 (83-111)	102 (88-117)
malattie del sistema circolatorio	360	118 (108-129)	123 (112-134)	370	113 (103-123)	114 (104-124)
malattie dell'apparato respiratorio	80	132 (109-159)	123 (101-148)	52	168 (132-212)	181 (142-228)
malattie dell'apparato digerente	21	62 (41-89)	65 (44-94)	15	54 (33-83)	52 (32-81)
malattie dell'apparato genitourinario	8	60 (30-108)	72 (36-129)	7	62 (29-116)	69 (32-129)

Causa	Uomini			Donne			Esposizioni ambientali nel SIN*
	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)	
tumore della trachea, dei bronchi e del polmone	40	71 (54-93)	80 (60-104)	10	106 (58-180)	133 (72-226)	A
tumore della pleura	6	439 (191-867)	455 (198-899)	4	612 (209-1401)	529 (181-1210)	M, A
tumore dell'ovaio e degli altri annessi uterini	<3			5	89 (35-188)	91 (36-191)	A



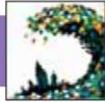
## GELA

Popolazione: 72 774 abitanti

SIN: Impianti chimico, petrolchimico, raffineria, discarica rifiuti

Causa	Uomini			Donne		
	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)
tutte le cause	2 200	110 (107-114)	114 (110-118)	1 744	119 (115-124)	123 (118-128)
tutti i tumori	663	118 (110-126)	123 (115-131)	406	117 (108-127)	124 (114-135)
malattie del sistema circolatorio	801	102 (96-108)	106 (100-112)	800	119 (112-126)	120 (114-128)
malattie dell'apparato respiratorio	143	93 (81-107)	100 (87-115)	67	105 (85-128)	120 (97-147)
malattie dell'apparato digerente	122	130 (111-151)	135 (115-157)	63	100 (81-124)	104 (83-128)
malattie dell'apparato genitourinario	35	103 (76-137)	110 (81-145)	23	94 (65-134)	100 (68-142)

Causa	Uomini			Donne			Esposizioni ambientali nel SIN*
	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)	
tumore dello stomaco	52	153 (120-193)	152 (119-192)	20	106 (70-154)	105 (70-153)	C
tumore del colon-retto	51	101 (79-128)	104 (81-131)	58	144 (115-179)	155 (123-192)	C
tumore della trachea, dei bronchi e del polmone	194	123 (108-138)	131 (116-147)	34	148 (109-197)	155 (123-192)	P&R
malattie dell'apparato respiratorio	143	93 (81-107)	100 (87-115)	67	105 (85-128)	120 (97-147)	C, P&R
malattie respiratorie acute	13	70 (41-111)	77 (46-123)	14	89 (54-139)	106 (64-165)	P&R
asma	11	146 (82-241)	149 (84-247)	5	125 (49-263)	131 (51-275)	C, P&R



## Ambiente e salute nell'area a rischio di Gela

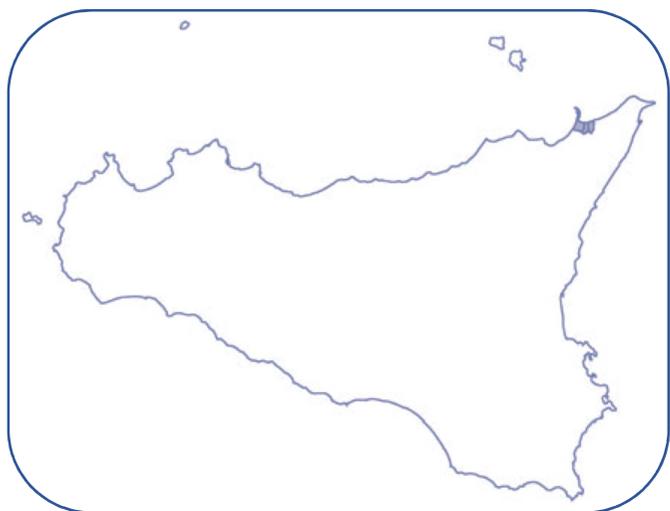
*Dal 2007 al 2009 si sono svolte le attività di assistenza tecnica dell'Organizzazione mondiale della sanità, finalizzate a supportare i previsti piani di risanamento, sulle tre aree a elevato rischio di crisi ambientale della regione Sicilia. L'Osservatorio epidemiologico della Regione ha aggiornato uno specifico studio per comprendere l'esposizione della comunità agli inquinanti, a partire dalle conoscenze sulla salute e sull'ambiente nel territorio considerato. L'arsenico è l'inquinante più critico.*

200 persone  
random  
+ 70 volontari



**Biomonitoraggio**

60 diversi policlorobifenili (PCB)  
metalli pesanti



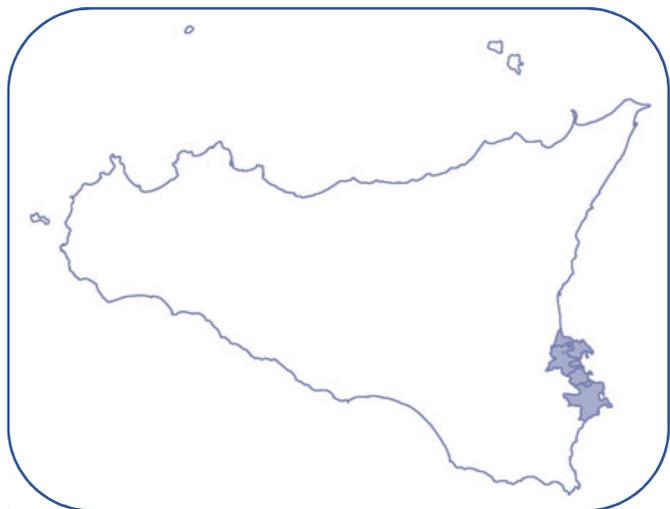
## MILAZZO

Popolazione: 45 177 abitanti (3 comuni)

SIN: Impianti produzione apparecchiature elettriche, raffineria, impianto siderurgico, centrale elettrica

Causa	Uomini			Donne		
	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)
tutte le cause	1 560	98 (93-102)	101 (97-106)	1 412	91 (87-95)	94 (90-99)
tutti i tumori	438	101 (93-109)	106 (97-114)	286	91 (83-101)	96 (86-105)
malattie del sistema circolatorio	682	102 (96-109)	104 (98-111)	732	92 (87-98)	94 (88-100)
malattie dell'apparato respiratorio	109	83 (70-97)	86 (73-101)	83	112 (92-134)	119 (98-143)
malattie dell'apparato digerente	66	90 (73-111)	101 (81-124)	34	55 (40-73)	61 (45-81)
malattie dell'apparato genitourinario	39	134 (101-175)	130 (98-170)	28	105 (75-144)	110 (78-150)

Causa	Uomini			Donne			Esposizioni ambientali nel SIN*	Altre esposizioni				
	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)		inquinamento dell'aria	fumo attivo	fumo passivo	alcol	occupazione
tumore dello stomaco	22	83 (57-119)	84 (57-120)	18	99 (64-147)	96 (62-142)	C	I	S+	I	I	I
tumore del colon-retto	47	118 (91-151)	119 (92-152)	38	99 (74-130)	106 (79-139)	C	**	I	I	S+	I
tumore della trachea, dei bronchi e del polmone	117	98 (83-114)	102 (87-119)	14	89 (42-108)	74 (45-116)	P&R, E	S+	S+	S+	I	S+
malattie dell'apparato respiratorio	109	83 (70-97)	86 (73-101)	83	112 (92-134)	119 (98-143)	C, P&R, E, S	L ins / S+ agg	S+ ins / agg	L ins / agg	S+	S+
malattie respiratorie acute	13	80 (47-127)	80 (47-126)	21	110 (74-159)	114 (77-165)	P&R, E, S	S+	S+	L	L	L
malattie polmonari croniche	54	72 (57-91)	77 (60-96)	26	94 (66-131)	102 (71-141)	S	L ins / S+ agg	S+ ins / agg	L ins / agg	S+	S+
asma	3	48 (13-123)	51 (14-133)	3	72 (20-186)	69 (19-178)	C, P&R, E, S	L ins / S+ agg	S+ ins / agg	L ins / agg	L	S+



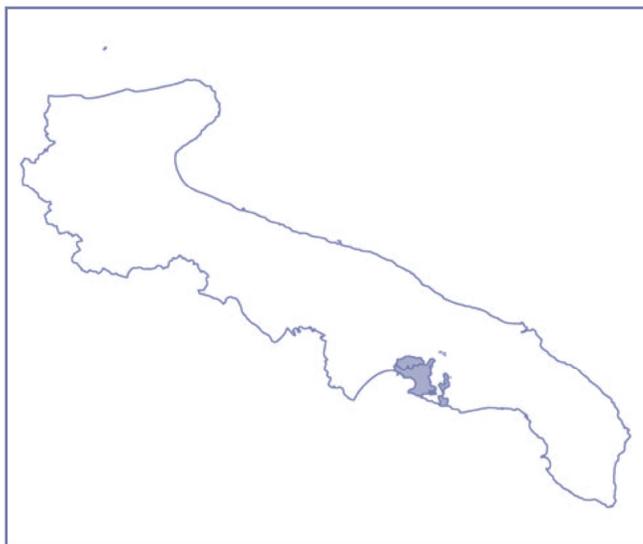
## PRIOLO

Popolazione: 181 478 abitanti (4 comuni)

SIN: Impianti chimici, polo petrolchimico, raffineria, area portuale, amianto e discariche

Causa	Uomini			Donne		
	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)
tutte le cause	5 837	99 (97-101)	103 (101-105)	5 245	94 (92-97)	97 (95-100)
tutti i tumori	1 688	104 (100-109)	112 (107-116)	1 140	99 (94-103)	104 (99-110)
malattie del sistema circolatorio	2 298	95 (92-99)	99 (95-102)	2 169	89 (86-92)	98 (97-99)
malattie dell'apparato respiratorio	441	93 (86-101)	90 (83-97)	255	98 (88-108)	105 (95-117)
malattie dell'apparato digerente	261	96 (86-106)	101 (91-112)	272	121 (109-134)	121 (109-133)
malattie dell'apparato genitourinario	106	101 (85-119)	115 (98-136)	89	94 (78-112)	104 (87-124)

Causa	Uomini			Donne			Esposizioni ambientali nel SIN*	Altre esposizioni				
	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)		inquinamento dell'aria	fumo attivo	fumo passivo	alcol	occupazione
tumore dello stomaco	85	86 (72-103)	86 (72-103)	48	72 (56-92)	79 (61-100)	C	I	S+	I	I	I
tumore del colon-retto	142	97 (84-111)	99 (86-114)	146	104 (90-120)	108 (93-124)	C	**	I	I	S+	I
tumore della trachea, dei bronchi e del polmone	511	114 (106-123)	125 (116-135)	69	92 (75-112)	109 (88-133)	P&R, A	S+	S+	S+	I	S+
tumore della pleura	29	260 (186-354)	268 (192-366)	10	193 (105-327)	183 (99-310)		AP, A	L	**	**	** S+
tumore dell'ovaio e degli altri annessi uterini				55	122 (97-153)	126 (99-158)	A	I	I	**	I	S+
malattie dell'apparato respiratorio	441	93 (86-101)	90 (83-97)	255	98 (88-108)	105 (95-117)	C, P&R, AP	L ins / S+ agg	S+ ins / agg	L ins / agg	S+	S+
malattie respiratorie acute	78	134 (110-162)	139 (115-168)	100	151 (127-179)	152 (128-180)	P&R	S+	S+	L	L	L
asma	11	48 (27-80)	40 (23-66)	6	40 (17-79)	39 (17-77)	C, P&R, AP	L ins / S+ agg	S+ ins / agg	L ins / agg	L	S+



## TARANTO

Popolazione: 216 618 abitanti (2 comuni)

SIN: Raffineria, impianto siderurgico, area portuale e discariche Rsu con siti abusivi

Causa	Uomini			Donne		
	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)
tutte le cause	7 585	109 (107-111)	107 (105-109)	7 104	107 (105-109)	107 (105-109)
tutti i tumori	2 529	115 (112-119)	113 (109-116)	1 716	113 (108-117)	112 (108-117)
malattie del sistema circolatorio	2 654	105 (102-108)	103 (99-106)	3 118	101 (98-104)	100 (97-103)
malattie dell'apparato respiratorio	666	107 (100-114)	107 (100-114)	406	113 (104-123)	111 (102-120)
malattie dell'apparato digerente	442	114 (105-123)	114 (106-124)	472	142 (132-153)	141 (131-153)
malattie dell'apparato genitourinario	101	92 (78-109)	97 (82-115)	107	89 (75-104)	91 (77-108)

Causa	Uomini			Donne			Esposizioni ambientali nel SIN*
	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)	OSS	SMR (IC 90%)	SMR ID (IC 90%)	
tumore della trachea, dei bronchi e del polmone	840	130 (122-137)	119 (112-126)	121	135 (115-157)	130 (111-151)	P&R
tumore della pleura	83	521 (430-625)	293 (242-352)	14	242 (147-379)	190 (115-297)	AP
malattie dell'apparato respiratorio	666	107 (100-114)	107 (100-114)	406	113 (104-123)	111 (102-120)	P&R, S, AP
malattie respiratorie acute	125	156 (134-181)	149 (127-173)	135	145 (125-167)	138 (119-159)	P&R, S
malattie polmonari croniche	388	96 (88-105)	97 (89-105)	151	92 (80-105)	92 (80-105)	S
asma	9	41 (22-72)	42 (22-73)	11	73 (41-121)	68 (38-113)	P&R, S, AP



## È possibile quantificare i costi economici per salute e ambiente derivanti dall'inquinamento degli impianti industriali?

European Environment Agency



191 impianti x 50% costi totali

10.000 impianti industriali in Europa

102-169 miliardi euro  
200/300 euro anno pro capite

Germania, Polonia, UK, Francia, Italia

Italia  
11 Centrali termoelettriche, 6 Raffinerie, 1 Acciaieria



# LA PREVENZIONE COME SCELTA E LE AZIONI PRIORITARIE





# COSTO DI UNA VITA... FINITO O INFINITO?

*Tutti, in modo più o meno consapevole, effettuano scelte di valore sulla salute, spesso sulla base di criteri economici*

---



Evento	Morti ogni milione di persone esposte	Costo per evitare una morte (milioni di \$)
Triometano nell'acqua potabile	420	0,2
Radionuclidi in miniere d'uranio	6.300	3,4
Emissioni non controllate di benzene	1.470	3,4
Esposizione professionale a benzene	39.600	8,9
Esposizione professionale ad amianto	3.015	8,3
Esposizione ad arsenico/rame	63.000	23,0
Esposizione professionale ad acrilonitrato	42.300	51,5
Esposizione professionale a forni carboniferi	7.200	63,5
Discariche terrestri a rischio	2	4.190,2
Sistema municipale smaltimento rifiuti solidi	1	19.107,0
Rifiuti nocivi: opere di salvaguardia dei boschi	<1	5.700.000,0

Pericoli ambientali e costi per la loro attenuazione. The Council of Environmental Quality, 1991



## Indicatori di salute



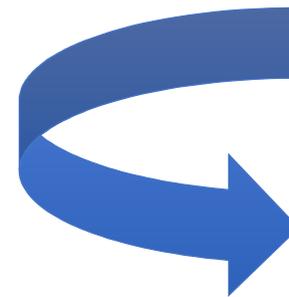
- Indicatori di sopravvivenza  
Speranza di vita alla nascita
- Indicatori di qualità della vita  
HLY anni vissuti in buona salute  
QALY anni di vita guadagnati ponderati per qualità
- Indicatori di disabilità  
DALY anni persi per disabilità o morte prematura

COSTO MONETARIO DI UN ANNO DI VITA  
GUADAGNATO IN FUNZIONE DELLA QUALITA' DI VITA

DECISORI POLITICI

RISORSE

PRODUZIONE DI MAGGIORI QALY





## L'Unione europea ha fatto della lotta al cambiamento climatico una delle priorità del suo programma di interventi



Taglio del 20% delle emissioni di gas serra  
20% del fabbisogno energetico da fonti rinnovabili  
Miglioramento del 20% dell'efficienza energetica



Taglio del 40% delle emissioni di gas serra  
27% del fabbisogno energetico da fonti rinnovabili  
Miglioramento del 27% dell'efficienza energetica



Vivere bene entro i limiti  
del nostro pianeta



Decisione N. 1386/2013/UE del  
Parlamento europeo e del Consiglio del  
20 novembre 2013 su un programma  
generale di azione dell'Unione in  
materia di ambiente fino al 2020



## Il programma

### Timeline 2020, Vision 2050, 9 goals

Impegno della **UE** e dei suoi **Stati membri** (+ portatori di interesse)

#### Obiettivi tematici

Resilienza ecologica/capitale naturale

Crescita verde e competitiva – economia a basse emissioni di carbonio e efficiente nell'impiego delle risorse

**Salute e ambiente, benessere dei cittadini**





## Obiettivi prioritari tematici

<b>OP1</b>	<b>Proteggere, conservare e migliorare il capitale naturale dell'Unione</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <i>Biodiversità</i></li><li>✓ <i>Aria</i></li><li>✓ <i>Acque dolci, transizione e costiere</i></li><li>✓ <i>Foreste</i></li><li>✓ <i>Ciclo dei nutrienti</i></li></ul>
<b>OP2</b>	<b>Trasformare l'Unione in un'economia a basse emissioni di carbonio, efficiente nell'impiego delle risorse, verde e competitiva</b>



Prosperità umana e ambiente sano saranno basati su un'economia innovativa e circolare, dove nulla si spreca e dove si riconosce il pieno valore della biodiversità, proteggendola.



Sostenibilità  
ambientale



<b>OP3</b>	<b>Proteggere i cittadini dell'Unione da pressioni e rischi d'ordine ambientale per la salute e il benessere</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <i>Qualità dell'aria</i></li><li>✓ <i>Rumore</i></li><li>✓ <i>Prodotti chimici</i></li><li>✓ <i>Adattamento ai cambiamenti climatici</i></li><li>✓ <i>Acqua potabile e acque di balneazione</i></li></ul>
<b>Messaggi chiave</b>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>Piena attuazione della legislazione esistente</b></li><li><b>Intensificare gli sforzi per la qualità dell'aria</b></li><li><b>Adottare e attuare una strategia di adattamento ai cambiamenti climatici</b></li></ul>



---

<b>OP4</b>	<b>Sfruttare al massimo i benefici della legislazione UE in materia di ambiente</b>
<b>OP5</b>	<b>Migliorare le basi scientifiche della politica ambientale</b>
<b>OP6</b>	<b>Garantire investimenti a sostegno delle politiche in materia di ambiente e clima e garantire prezzi trasparenti</b>
<b>OP7</b>	<b>Migliorare l'integrazione ambientale e la coerenza delle politiche</b>
<b>OP8</b>	<b>Migliorare la sostenibilità delle città dell'UE</b>
<b>OP9</b>	<b>Aumentare l'efficacia dell'azione UE nell'affrontare le sfide ambientali a livello regionale e mondiale</b>

---



**3.456.655.000  
euro**

Sottoprogramma Ambiente

2.592.491.250 euro

Sottoprogramma Azione clima

864.163.750 euro



**REGOLAMENTO (UE) N.  
1293/2013 DEL PARLAMENTO  
EUROPEO E DEL CONSIGLIO  
dell'11 dicembre 2013  
sull'istituzione di un programma  
per l'ambiente e l'azione per il  
clima (LIFE) e che abroga il  
regolamento (CE) n. 614/2007**



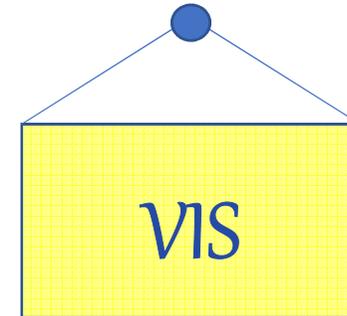
# LA VALUTAZIONE QUANTITATIVA DEI RISCHI INDUSTRIALI

*L'epidemiologia ambientale ha oggi più possibilità di fornire informazioni utili sulla relazione fra inquinamento e salute, con margini di incertezza sempre minori*

Toolbox	Descrizione
PREVENT	Modello di popolazione per la valutazione dell'impatto di misure di mitigazione o interventi. <a href="http://www.epigear.com">www.epigear.com</a>
DYNAMO-HIA (DYNAMIC Model for Health Impact Assessment)	Strumento per la quantificazione d'impatto sulla salute di politiche comunitarie (Ue) attraverso la loro influenza sui determinanti sanitari. <a href="http://www.dynamo-hia.eu">www.dynamo-hia.eu</a>
HEIMTSA – INTARESE (Integrated Environmental Health Impact Assessment System) Toolbox	Suite di pacchetti per la valutazione integrata dei rischi per la salute legati a esposizioni ambientali. E' destinata soprattutto ai decisori politici che commissionano le valutazioni o hanno bisogno di utilizzare i risultati e agli scienziati incaricati di eseguire le valutazioni. <a href="http://www.integrated-assessment.eu">www.integrated-assessment.eu</a>
IMPACT CALCULATION TOOL (ICT)	Toolbox per la quantificazione degli impatti sanitari da esposizioni ambientali; indicatori di salute utilizzati: l'aspettativa di vita (età-specifica e per coorte di nascita) e gli indicatori di anni di vita persi (DALY, YLL e YLD). <a href="http://en.opasnet.org/w/Impact_calculation_tool">http://en.opasnet.org/w/Impact_calculation_tool</a>
PRA.MS	Sviluppato dall'Eea (rete Eionet) per la valutazione preliminare del rischio nei siti contaminati; tiene conto di 4 vie di esposizione per la valutazione dei rischi per la salute: le acque sotterranee, le acque di superficie, l'aria, e il contatto diretto. <a href="http://www.eionet.europa.eu/software/prams">http://www.eionet.europa.eu/software/prams</a>
RISC HUMAN	Utilizza informazioni sulla presenza e il comportamento dei contaminanti nel suolo di siti contaminati, per prevedere i potenziali rischi per l'uomo e l'ambiente. <a href="http://www.risc-site.nl/">http://www.risc-site.nl/</a>
AirQ	Software che quantifica gli effetti sulla salute, a breve e lungo termine, dell'esposizione all'inquinamento atmosferico, comprese le stime della riduzione di aspettativa di vita. È stato sviluppato da Oms Ufficio regionale per l'Europa. <a href="http://www.euro.who.int">www.euro.who.int</a>
HIAIR (Health Impact Assessment of Outdoor Air Pollution)	Strumento che fornisce il numero di eventi sanitari che potrebbero essere prevenuti da un'esposizione a inquinamento dell'aria urbana in una popolazione specifica. Stima l'aumento di aspettativa di vita e anni di vita persi (YLL). <a href="http://www.hiair.eu/">http://www.hiair.eu/</a>



## Integrazione ambiente e salute umana



### Legge 221/2015, art. 9 ha inserito il nuovo comma 5-bis dell'art. 26 del D.Lgs 152/2006

*«5-bis. Nei provvedimenti concernenti i progetti di cui al punto 1) dell'allegato II alla presente parte e i progetti riguardanti le centrali termiche e altri impianti di combustione con potenza termica superiore a 300 MW, [...], è prevista la predisposizione da parte del proponente di una **valutazione di impatto sanitario (VIS)**, in conformità alle linee guida predisposte dall'Istituto superiore di sanità, da svolgere nell'ambito del procedimento di VIA. [...]*».

\* Legge 221/2015: Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali  
G.U. n. 13 del 18 gennaio 2016



---

## *VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO (VIS)*

*Combinazione di procedure, metodi e strumenti che consentono di valutare i potenziali pericoli e, talvolta, non intenzionali, effetti di una politica, piano, programma o progetto*

*sulla salute di una popolazione e la distribuzione di tali effetti all'interno della popolazione esposta*

*individuando le azioni appropriate per la loro gestione*



## *Fasi fondamentali della VIS*

 *Screening*

Valutazione se la proposta deve essere sottoposta a VIS

 *Scoping*

Identificazione degli aspetti chiave che la VIS deve trattare (effetti sulla salute rilevanti, persistenti, popolazione interessata, estensione geografica del territorio da studiare).

 *Assessment*

**Valutazione del rischio.** Caratterizzazione della popolazione, compresi i gruppi vulnerabili, degli impatti (probabilità e magnitudo), identificazione di alternative.

 *Monitoraggio*

Identificazione degli aspetti chiave che la VIS deve trattare (effetti sulla salute rilevanti, persistenti, popolazione interessata, estensione geografica del territorio da studiare).

 *Reporting*

Redazione di un rapporto dettagliato delle attività condotte: letteratura consultata, modelli e dati ambientali utilizzati, valutazioni e incertezze, piano di monitoraggio predisposto



## *Scoping*

Nella fase di *scoping* si dovranno definire la dimensione geografica del territorio interessato dalla realizzazione e funzionamento dell'opera, i metodi di valutazione, il livello di approfondimento delle valutazioni.

- *Identificazione dell'opera interessata (area di influenza degli impianti)*
- *Caratterizzazione della popolazione esposta (numerosità, distribuzione, target sensibili -scuole-ospedali-aree produttive)*
- *Identificazione dei fattori di rischio preesistenti o legati all'opera*

• *Scelta degli indicatori di salute adeguati*



• *Valutazione dello stato di salute ante-operam della popolazione interessata*



## *Scelta degli indicatori di salute adeguati*



Mortalità generale e per causa  
Ospedalizzazioni generali e per specifiche  
patologie

Approfondimento su cause di morte e  
patologie che la letteratura associa con  
sufficiente evidenza all'esposizione di  
popolazioni agli inquinanti

Consumo farmaceutico di specifici farmaci  
Prestazioni in ambulatorio e pronto soccorso  
Visite presso il MMG  
Presenza di sintomi  
Outcome della gravidanza



## *Scelta degli indicatori di salute adeguati – fonte dei dati*



Dati sanitari correnti  
Dati dei registri di patologia  
Dati dei registri tumori  
Certificati di assistenza al parto  
Indagini epidemiologiche ad hoc condotte nell'area

*La delicatezza di queste valutazioni impone una stretta collaborazione tra il proponente della VIS e le istituzioni sanitarie locali per il reperimento e l'interpretazione corretta del dato sanitario.*



## *Assessment*

La fase di *assessment* ha lo scopo di quantificare i potenziali impatti sulla salute, definendo la loro importanza in termini di magnitudo e verosimiglianza.

Fase multidisciplinare:

- 1) identificazione della pericolosità della sostanza tossica
- 2) valutazione della relazione tra dose e risposta
- 3) valutazione dell'esposizione
- 4) caratterizzazione del rischio



## 1) identificazione della pericolosità della sostanza tossica

### HAZARD IDENTIFICATION

I risultati di questa fase consentono di conoscere gli *endpoint* sanitari delle sostanze (chimiche, fisiche e biologiche). I dati sono ottenuti dalla ricerca scientifica (studi epidemiologici, studi in vivo e in vitro, modelli farmacocinetici)

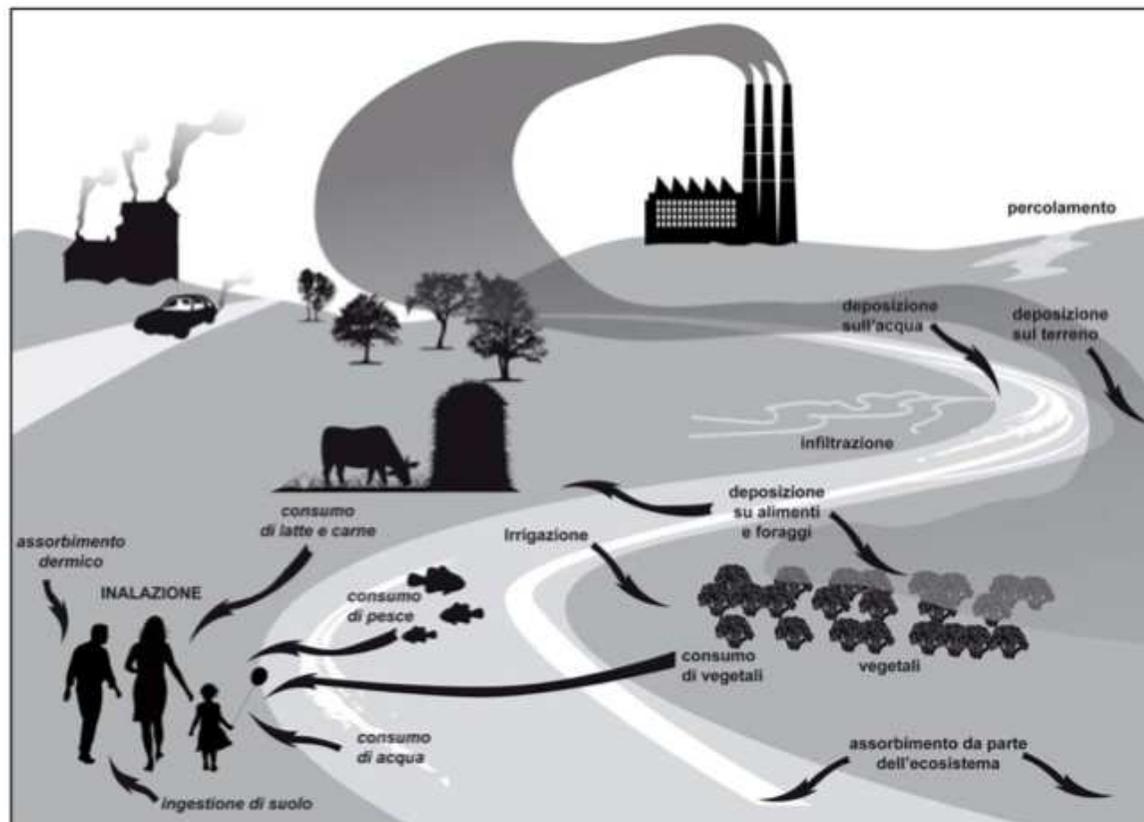
## 2) valutazione della relazione tra dose e risposta

Questa fase quantifica la relazione tra valori di dose e risposta del sistema biologico in termini di effetti sanitari individuando i valori di riferimento (Unit risk, slope factor, reference dose, tollerable daily intake, ecc.)



### 3) valutazione dell'esposizione

Fase fondamentale nel processo di valutazione del rischio sanitario di una popolazione esposta ad inquinanti di origine ambientale



## Scenari di esposizione

Exposure Factors  
Handbook prodotta dalla  
U.S. Environmental  
Protection Agency (US  
EPA)



---

#### 4) caratterizzazione del rischio

Descrive la natura e la grandezza del rischio per la popolazione esposta, esprimendo la stima della magnitudo degli effetti avversi attesi e la loro verosimiglianza (probabilità che si verifichino) per le esposizioni individuate precedentemente.



Integrare le Agenzie per la protezione ambientale e gli enti, istituti e agenzie che operano in campo ambientale.

La legge 28 giugno 2016 n.132 costituisce un importante tassello del percorso per assicurare una raccolta coordinata dei dati ambientali



Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO



*Carmelo M Maida*

*Scuola di Medicina, Università di Palermo*

*Tel/Fax: 091.6553649 Mobile: 349.4421019*

*carmelo.maida@unipa.it*