
Ambienti di vita ed Health Equity Audit

Equity Audit nei Piani Regionali di Prevenzione in Italia

PUGLIA



Un progetto realizzato da



Con la collaborazione di



IL RAZIONALE DELLO STUDIO

Macro obiettivo 8 – PNP Ridurre le esposizioni potenzialmente dannose per la salute:

*L'Italia oggi presenta **numerose carenze normative e applicative** rispetto alle raccomandazioni internazionali e alla completa applicazione delle indicazioni europee sulla VIS.*

*Inoltre, pur richiedendo una valutazione della componente salute nella VIA e nella VAS (a partire dal DPCM 27/12/88 e successivamente nel Dlgs 152/2006), non c'è adeguata chiarezza sulle relative procedure applicative, con la conseguenza che spesso **la valutazione della componente salute è disattesa** o trattata in modo insufficiente ai fini decisionali.*

È quindi forte l'esigenza di riqualificare le valutazioni preventive a supporto delle Amministrazioni effettuate dagli operatori della sanità pubblica e di fornire indicazioni per sviluppare adeguatamente la componente salute nell'ambito delle procedure di VAS e di VIA.

*L'evoluzione del contesto socio-economico internazionale rende necessario un cambiamento che acceleri l'integrazione delle azioni dei diversi soggetti sanitari e non sanitari che concorrono al raggiungimento degli obiettivi di salute e al **contrasto delle disuguaglianze, causate anche dai determinati ambientali***

Fattori di rischio

- Inadeguati strumenti a supporto delle amministrazioni per la valutazione e gestione degli impatti sulla salute di problematiche ambientali
- Esposizione a inquinanti chimici, fisici e microbiologici in ambienti confinati e non (inquinamento outdoor)

GLI OBIETTIVI DELLO STUDIO

Applicare una lente di equità:

- al tema della valutazione e gestione degli impatti sulla salute di problematiche ambientali
- alla misura degli effetti sanitari associati agli inquinanti ambientali

OBIETTIVO 1

Verificare se e come viene incorporata la tematica dell'environmental justice negli strumenti di valutazione degli impatti sanitari già definiti a livello nazionale

OBIETTIVO 2

Approfondire il tema della misura dell'effetto indipendente della posizione socio-economica sugli esiti sanitari in aree ad elevato rischio di crisi ambientale

OBIETTIVO 3

Approfondire il tema del ruolo della deprivazione sociale nella stratificazione dell'esposizione ai fattori di rischio ambientali

OBIETTIVO 4

Valutare l'associazione tra inquinamento di origine industriale e mortalità per strato di posizione socio-economica per evidenziare se la posizione socio-economica influenza la relazione tra esposizione ed effetto.

OBIETTIVO 5

Stimare il carico di malattia attribuibile alle esposizioni ambientali per strato di posizione socio-economica

OBIETTIVO 6

Fornire indicazioni per integrare le procedure di valutazione di impatto sanitario integrata ambiente e salute con elementi quantitativi di contrasto alle disuguaglianze per un più efficace risk management

IL PERCORSO

Valorizzare le esperienze esistenti a livello nazionale in tema di valutazione di impatto sanitario, sia di rango normativo che derivante da progetti collaborativi (CCM)

Valorizzare le possibili integrazioni con la Rete dell'Epidemiologia Ambientale, in tema di VIAS e di formazione

Revisione strumenti VIS a livello nazionale

L.R. Puglia Valutazione Danno Sanitario
Decreto Interministeriale su VDS
Linee guida VIS - ISS



Il tema della misura

Approfondire il tema della misura del rapporto reciproco tra esposizione ambientale e posizione socio-economica con riferimento agli effetti sanitari nelle coorti residenziali di Taranto e Brindisi

Stimare gli impatti con l'equità

Definire metodologie per incorporare la
stratificazione per posizione
socio-economica (SEP) nella stima di impatto
sanitario nelle aree ad elevato rischio di crisi
ambientale di Taranto e Brindisi

. Ragionare sul risk management

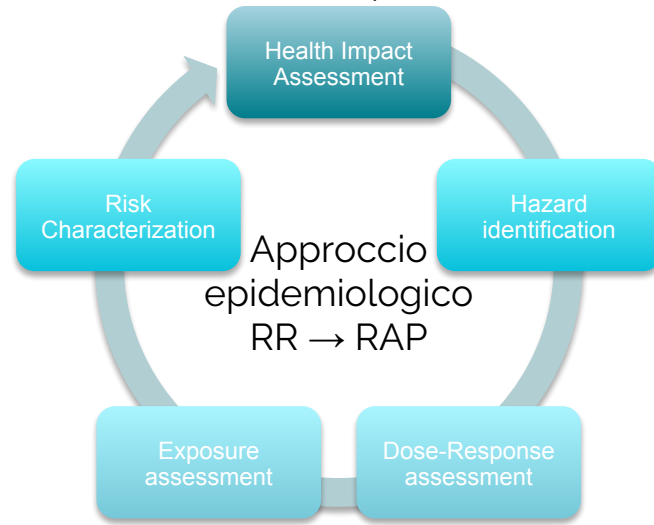
Un'analisi delle iniziative in corso, alla luce
delle evidenze prodotte:
Quali interventi di prevenzione?
Quali strumenti di mitigazione?
Per quale popolazione?

La disseminazione

Integrare i risultati con il lavoro del progetto
CCM EpiAmbNet per la generalizzazione
delle riflessioni

1. La valutazione di impatto sanitario

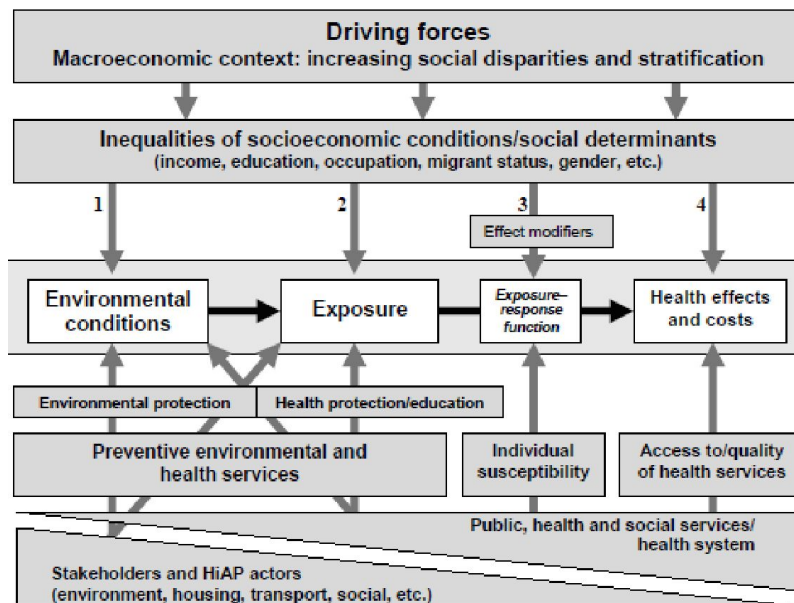
- “La Valutazione di Impatto sulla Salute è una combinazione di procedure, metodi e strumenti con i quali si possono stimare gli effetti potenziali sulla salute di una popolazione di una politica, piano o progetto e la distribuzione di tali effetti all'interno della popolazione”, 1999 - WHO European Centre for Health Policy (ECHP)
- Per Valutazione Integrata di Impatto Ambientale e Sanitario (VIAS) si intende una combinazione di procedure, metodi e strumenti con i quali si possono stimare gli effetti potenziali sulla salute e la distribuzione di tali effetti all'interno della popolazione nell'ambito delle procedure correnti di valutazioni in campo ambientale.



1. Environmental justice

Although the evidence base on social inequalities and environmental risk is fragmented and data are often available for few countries only, it indicates that inequalities are a major challenge for environmental health policies. ...people living in adverse socioeconomic conditions in Europe can suffer twice as much from multiple and cumulative environmental exposures as their wealthier neighbours, or even more.

1. SEP influisce sulle condizioni ambientali
2. SEP può condizionare l'esposizione a inquinanti
3. A parità di esposizione, maggiore vulnerabilità
4. Effetto indipendente SEP sulla salute
5. Ruolo delle istituzioni rispetto alla diseguale distribuzione dell'esposizione ambientale e degli esiti sanitari associati



What remains unclear is the relative importance of socially determined exposure to environmental risk factors



**Environment and health risks:
a review of the influence and
effects of social inequalities**

1. Un esempio di Equity HIA in ambito di politiche

Health benefits of traffic-related air pollution reduction in different socioeconomic groups: the effect of low-emission zoning in Rome

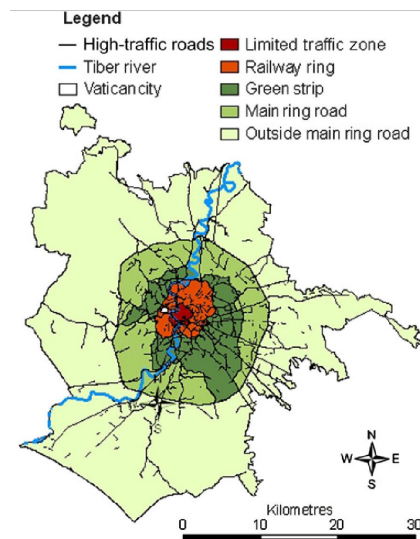
Giulia Cesaroni,¹ Hanna Boogaard,² Sander Jonkers,³ Daniela Porta,¹ Chiara Badaloni,¹ Giorgio Cattani,⁴ Francesco Forastiere,¹ Gerard Hoek²

Table 2 Changes in average population-weighted annual exposure to air pollution (NO₂ and PM₁₀, in micrograms per cubic metre) and associated impacts as YLG according to circular zone and SEP in subjects living along HTRs

	2001		2005 without policy		Difference with/without policy 2005 optimistic scenario		Difference with/without policy 2005 pessimistic scenario		Residents 2005 along HTR	Mortality rates per 100 000 population	YLG per 100 000 during 15 years optimistic scenario		YLG per 100 000 during 15 years pessimistic scenario	
	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀			NO ₂	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀
By circular zone														
Outside main ring	12.86	3.47	9.69	2.85	0	0	0	0	19 681	924	0	0	0	0
Main ring	22.76	7.51	17.3	6.07	0	0	0	0	59 230	924	0	0	0	0
Green strip	26.76	9.85	20.6	7.69	0	0	0	0	123 401	924	0	0	0	0
Railway ring	23.49	9.07	17.84	7.01	3.27	0.54	2.42	0.45	59 181	924	4109	671	3030	559
Limited traffic zone	23.52	9.13	17.98	7.12	4.02	0.68	2.97	0.57	3029	924	5084	858	3731	693
By SEP														
1 (high)	23.92	8.69	18.22	6.76	1.21	0.20	0.90	0.17	57 733	854	1387	229	1031	194
2	25.33	9.25	19.36	7.23	-1.00	-0.17	-0.74	-0.14	61 174	933	1167	198	863	163
3	24.53	8.77	18.79	6.89	-0.62	-0.10	-0.46	-0.08	63 325	901	733	118	543	95
4	23.70	8.56	18.01	6.67	-0.57	-0.10	-0.42	-0.08	45 180	896	655	115	483	91
5 (low)	22.22	7.83	16.91	6.21	-0.29	-0.05	-0.21	-0.04	37 110	1029	340	59	245	46
Total	24.12	8.70	18.4	6.81	-0.78	-0.13	-0.58	-0.11	264 522	924	921	153	685	130

Baseline mortality rates standardised for age using the total Rome population of 2005. Pre-post differences of 2005 based on population-weighted average concentrations of address data of 264 522 subjects. We have assumed that the difference results in a reduction in hazards for the years 2005 till 2019 based on the CRF of 1.06 per 10 µg/m³ in NO₂ or PM₁₀. These CRFs were applied for people aged ≥30 years. HTR: >10 000 vehicles circulating per day.

CRF, concentration-response function; HTR, high-traffic road; SEP, socioeconomic position; YLG, years of life gained.

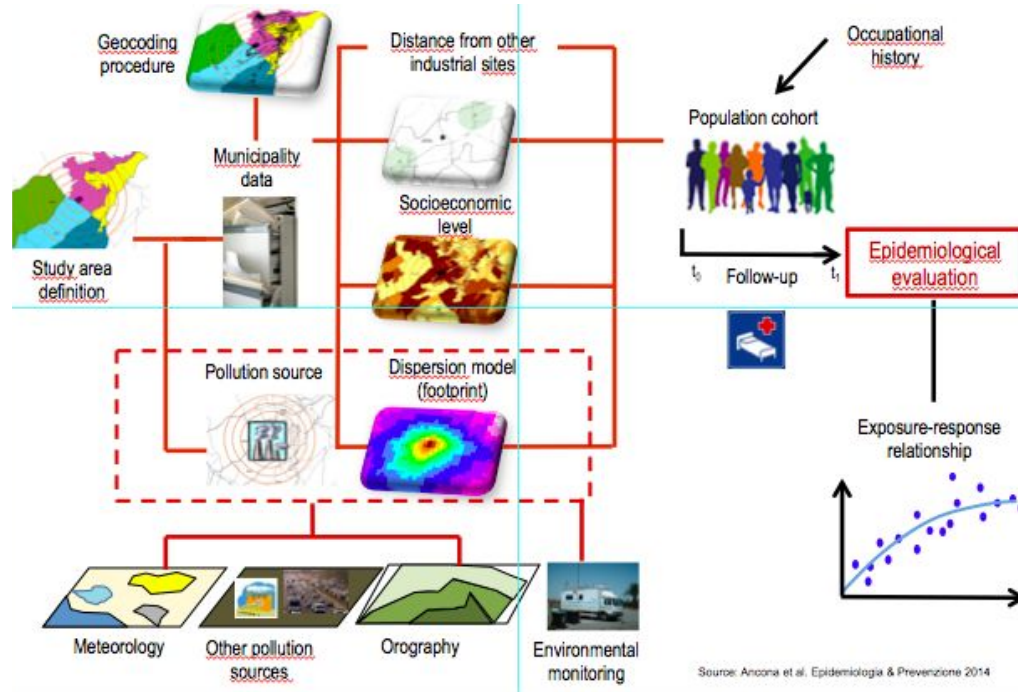


1. VIS e equità nelle autorizzazioni ambientali in Italia: revisione di alcuni degli strumenti disponibili

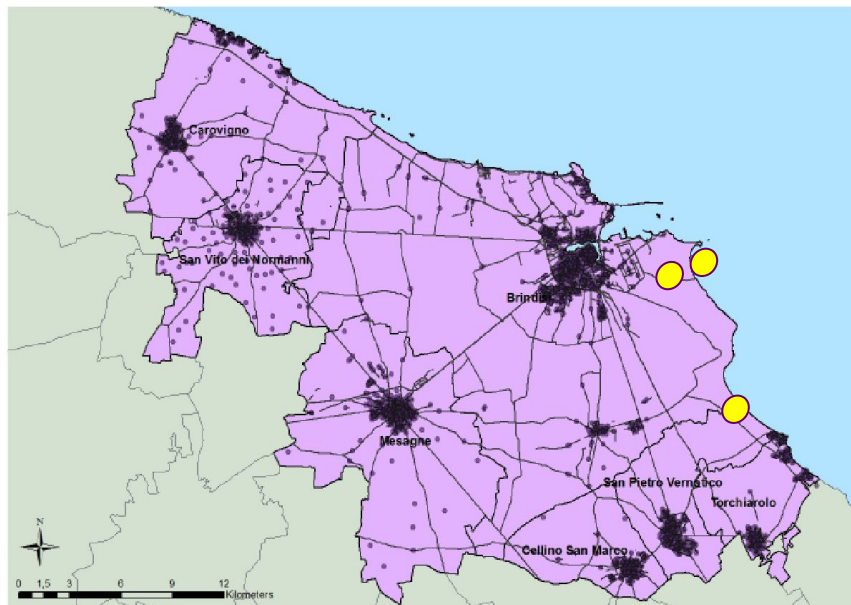
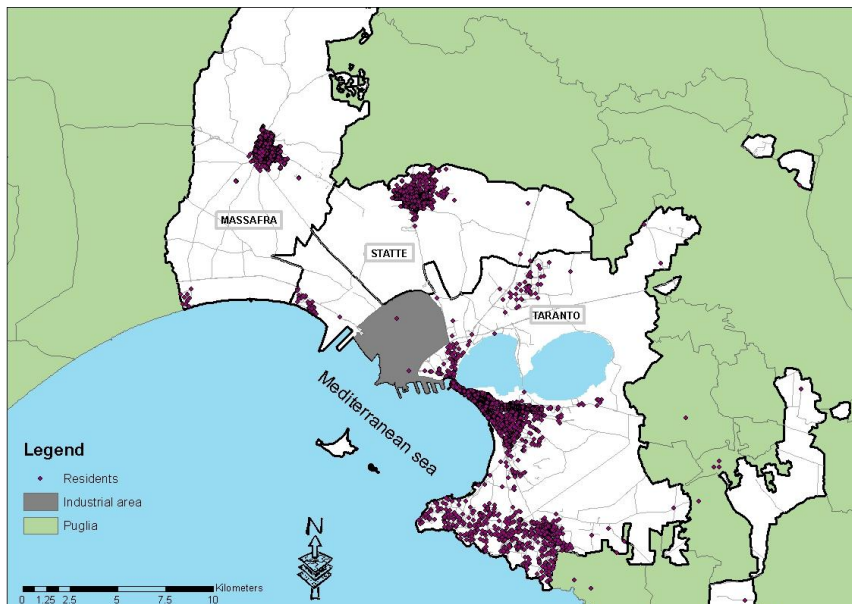
L.R. VDS Puglia	DM VDS ILVA	CCM T4HIA	CCM VIIAS	LG ARPA/SNPA	VIS – ISS
					
□ Aree ad elevato rischio di crisi ambientale e SIN AIA nazionale e regionale □ Inquadramento epidemiologico di area, RA ex post basato su modelli di dispersione, valutazione di accettabilità del rischio cancerogeno e non □ SEP come confondente nell'associazione tra emissioni e esiti sanitari in studi di approfondimento	□ Stabilimenti di rilevanza strategica nazionale □ RA ex post, se le concentrazioni degli inquinanti superano i limiti normativi □ Caratterizzazione SEP popolazione per sez censuarie in fase di descrizione dell'area □ Identificazione di un indicatore di SEP in studi di approfondimento (confondente)	□ Linee Guida per Valutatori e Proponenti – VIA e VAS □ SEP in fase di assessment, per inquadramento salute popolazione □ Affronta esplicitamente il tema dell'equità, sia in fase di scoping che di gestione del rischio, in termini qualitativi	□ Valutazione Integrata dell'Impatto dell'Inquinamento atmosferico sull'Ambiente e sulla Salute □ Applica funzioni di rischio alle esposizioni agli inquinanti sulla popolazione □ Possibile stratificazione per SEP	□ Strumento conoscitivo e metodologico per operatori nelle autorizzazioni ambientali □ Si applicano a VAS, VIA, AIA □ SEP come confondente nel SIA □ Rassegna approcci metodologici RA/HIA retrospettivo e prospettico □ SEP da considerare in fase di reporting e raccomandazioni	□ L. 221/2015: VIA di raffinerie, impianti di gassificazione, terminali di rigassificazione, centrali termiche □ Approccio di valutazione ex ante con RA □ SEP in fase di assessment e reporting ma non può essere utilizzata nella stima di impatto se non in termini qualitativi

2. La misura degli effetti: il disegno dello studio adottato

- Studi di coorte residenziale - Aree a rischio di crisi ambientale di Taranto e Brindisi



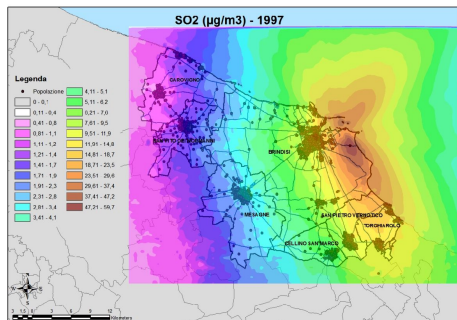
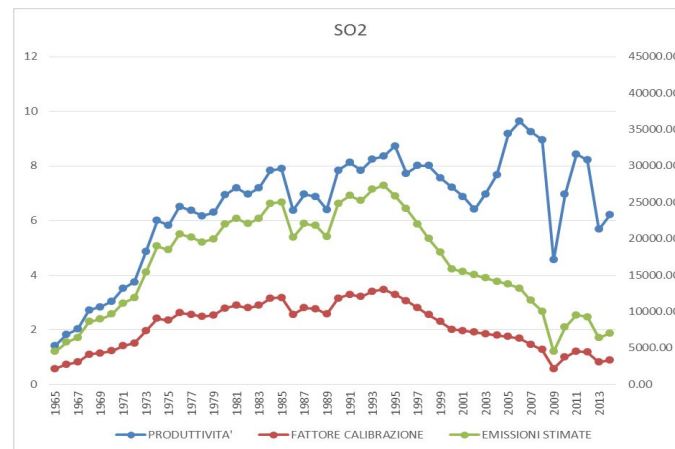
2. La misura degli effetti sanitari: popolazione



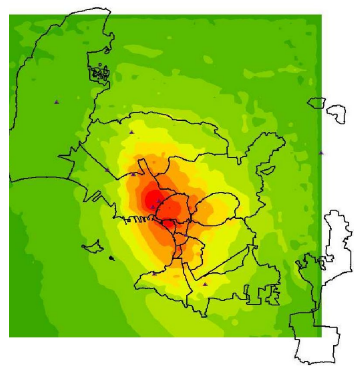
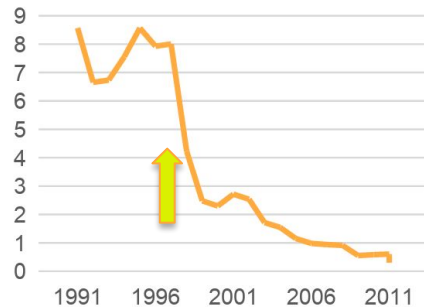
Taranto, Statte e Massafra: 321.000 soggetti dal
1998-2013
Esposizione PM_{10} e SO_2 ILVA ricostruita dal 1965

Brindisi e 6 comuni: 221.000 soggetti dal 2000-2013
Esposizione PM_{10} e SO_2 centrali e COV
petrolchimico ricostruita dal 1991

2. La misura degli effetti sanitari: esposizione a SO₂



PWE SO₂ Brindisi



PWE SO₂ Taranto

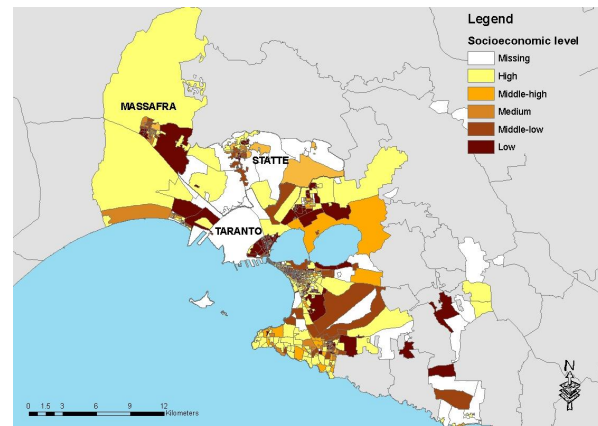
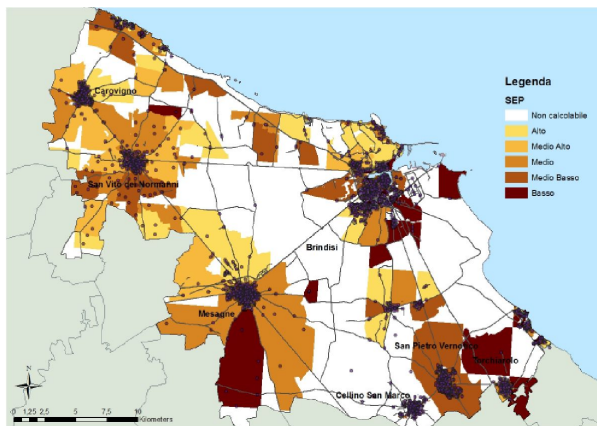


2. La misura degli effetti sanitari: la posizione socio-economica (SEP)

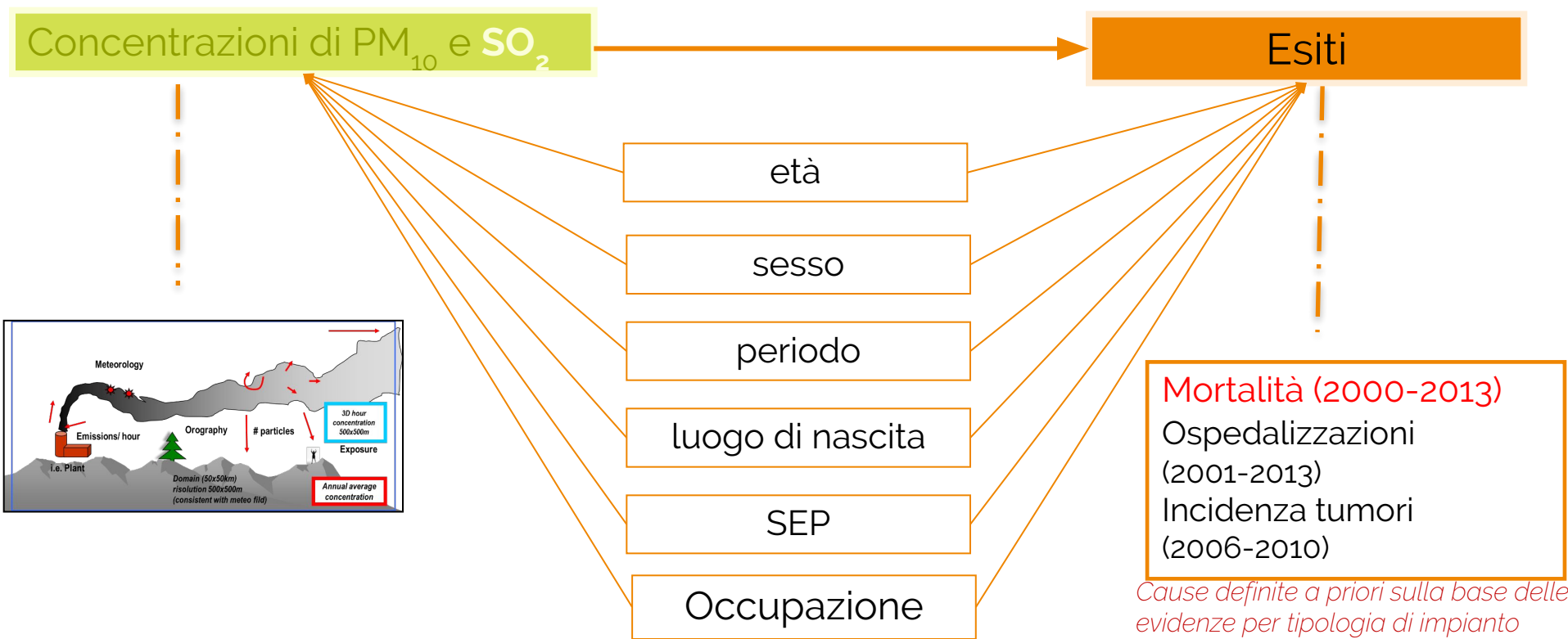
	Brindisi	Taranto
N	219.837	311.039
SEP	%	%
alto	11	22
medio alto	23	13
medio	28	11
medio basso	23	19
basso	15	36

Per sezioni di censimento:

- % popolazione con istruzione elementare o senza titolo,
- % disoccupati o in cerca di primo impiego,
- % case in affitto,
- % famiglie monocomponenti,
- densità popolazione.



2. La misura degli effetti sanitari: l'analisi principale



2. La misura degli effetti sanitari: i risultati dell'analisi principale – mortalità

CAUSA	Brindisi			
	N	HR*	Low	Up
Mortalità naturale	19653	1,01	0,96	1,05
Tumori maligni	5375	1,15	1,05	1,25
Trachea, bronchi e polmoni	1103	1,14	0,94	1,37
Malattie cardiovascolari	7695	0,89	0,83	0,95
Eventi coronarici acuti	530	1,22	0,93	1,60
Malattie apparato respiratorio	1590	1,22	1,04	1,42

CAUSA	Taranto			
	N	HR*	Low	Up
Mortalità naturale	32098	1,06	1,02	1,10
Tumori maligni	9927	1,06	0,99	1,13
Trachea, bronchi e polmoni	2098	1,15	0,99	1,32
Malattie cardiovascolari	12180	1,02	0,96	1,08

*Hazard Ratio (HR) da modello di Cox stratificato per periodo di follow-up (tre classi) e sesso, età (asse temporale), stato socioeconomico, occupazione; effetti per incrementi di SO₂ pari alla differenza tra 95° -5° percentile

Eventi coronarici acuti

1239

1,20

1,00

1,45

Malattie apparato respiratorio

2668

0,98

0,87

1,11

2. La misura degli effetti sanitari: i risultati dell'analisi principale –incidenza dei tumori

INCIDENZA	BRINDISI				TARANTO			
	N	HR*	Low	Up	N	HR*	Low	Up
Tutti i tumori	5183	1,09	0,99	1,19	8545	1,13	1,05	1,22
Stomaco	159	1,02	0,61	1,70	269	0,85	0,56	1,28
Colon-retto	496	0,80	0,59	1,06	857	1,14	0,90	1,44
Fegato	137	1,52	0,89	2,60	326	1,16	0,80	1,68
Pancreas	102	1,79	0,95	3,38	197	1,15	0,71	1,87
Polmoni	508	1,38	1,05	1,83	899	1,39	1,11	1,75
Pleura	20	1,03	0,23	4,69	85	1,29	0,62	2,68
Mammella	640	1,15	0,88	1,48	1084	1,18	0,96	1,44
Prostata	385	0,78	0,56	1,08	633	1,11	0,85	1,46
Rene	100	1,01	0,53	1,92	165	1,98	1,18	3,33
Vescica	197	1,08	0,68	1,69	399	1,02	0,73	1,43
Sistema nervoso centrale	88	1,53	0,77	3,04	107	0,97	0,51	1,86
Tiroide	196	0,72	0,45	1,14	337	0,86	0,59	1,24
Linfoma di Hodgkin	29	0,64	0,19	2,08	50	1,03	0,41	2,58
Mieloma	59	2,82	1,22	6,51	93	0,99	0,49	1,98
Leucemie	129	0,87	0,49	1,53	172	1,36	0,81	2,27

*Hazard Ratio (HR) da modello di Cox stratificato per periodo di follow-up (tre classi) e aggiustato per sesso, età (asse temporale), stato socioeconomico, regione di nascita, occupazione; effetti per incrementi di SO₂ pari alla differenza tra 95°-5° percentile

3. La misura degli effetti sanitari: effetto della SEP

BRINDISI – MORTALITÀ	Alto / Medio-Alto	Medio				Medio-Basso / Basso			
	N	N	HR*	Low	Up	N	HR*	Low	Up
Tutte le cause	5.852	6.333	1,03	0,99	1,07	8.793	1,11	1,07	1,15
Cause naturali	5472	5935	1,03	0,99	1,07	8246	1,11	1,07	1,15
Tumori maligni	1606	1576	1,03	0,96	1,10	2193	1,10	1,03	1,18
Stomaco	65	73	1,12	0,79	1,59	91	1,09	0,78	1,51
Colon	137	160	1,16	0,91	1,46	187	1,04	0,83	1,31
Fegato	130	123	0,94	0,73	1,21	147	0,87	0,68	1,11
Pancreas	93	84	1,01	0,74	1,37	90	0,81	0,61	1,10
Trachea, bronchi e polmoni	302	317	1,10	0,94	1,30	484	1,32	1,14	1,53
Pleura	16	3	0,22	0,06	0,78	22	1,24	0,64	2,41
Mammella	86	73	0,90	0,66	1,25	146	1,33	1,01	1,75
Prostata	84	86	0,99	0,73	1,35	120	1,12	0,84	1,49
Vescica	64	57	0,96	0,66	1,39	88	1,13	0,81	1,57
Rene	36	29	0,83	0,50	1,38	33	0,72	0,45	1,18
Encefalo ed altri tumori del SNC	77	69	0,96	0,69	1,35	68	0,74	0,53	1,03
Tessuto linfatico ed ematopoietico	132	122	1,00	0,78	1,29	173	1,08	0,86	1,36
Malattie neurologiche	168	197	1,09	0,88	1,35	277	1,17	0,96	1,43
Malattie cardiovascolari	2049	2404	1,04	0,98	1,11	3242	1,10	1,03	1,16
Malattie cardiache	1443	1678	1,06	0,98	1,14	2296	1,12	1,05	1,20
Eventi coronarici acuti	156	153	1,01	0,80	1,27	221	1,12	0,91	1,38
Malattie cerebro-vascolari	480	599	1,03	0,91	1,17	786	1,07	0,95	1,20
Malattie apparato respiratorio	456	458	0,95	0,83	1,09	676	1,10	0,97	1,24
BPCO	230	254	1,02	0,85	1,23	383	1,22	1,03	1,44
Malattie renali	81	132	1,42	1,07	1,89	185	1,55	1,19	2,03
Traumatismi e avvelenamenti	174	197	1,16	0,94	1,44	237	1,09	0,89	1,33

*Hazard Ratio (HR) da
modello di Cox
stratificato per periodo di
follow-up (tre classi) e
aggiustato per sesso, età
(asse temporale),
regione di nascita,
occupazione,
esposizione ambientale

3. La misura degli effetti sanitari: effetto della SEP

BRINDISI - INCIDENZA	Alto / Medio-Alto	Medio				Medio-Basso / Basso			
	N	N	HR*	Low	Up	N	HR*	Low	Up
Tutti i tumori	1704	1477	0,97	0,90	1,04	2002	1,00	0,94	1,07
Esofago	6	5	1,06	0,32	3,53	11	1,74	0,64	4,74
Stomaco	50	43	0,95	0,62	1,45	66	1,11	0,76	1,62
Colon-retto	162	150	0,98	0,78	1,23	184	0,92	0,74	1,15
Fegato	46	39	0,95	0,61	1,48	52	0,98	0,65	1,47
Colecisti e vie biliari	23	24	1,02	0,56	1,83	29	0,96	0,55	1,68
Pancreas	36	30	0,97	0,59	1,60	36	0,88	0,55	1,41
Laringe	12	15	1,38	0,63	3,02	18	1,24	0,59	2,63
Polmoni	136	161	1,36	1,07	1,72	211	1,38	1,10	1,72
Pleura	5	4	1,13	0,30	4,29	11	2,25	0,77	6,59
Tessuti molli	6	12	2,06	0,75	5,67	14	1,87	0,70	4,97
Mammella	233	180	0,91	0,75	1,11	227	0,86	0,71	1,03
Prostata	132	108	0,88	0,68	1,14	145	0,92	0,72	1,18
Testicolo	12	7	0,71	0,27	1,86	10	0,75	0,32	1,76
Rene	36	28	0,85	0,51	1,42	36	0,86	0,53	1,38
Pelvi e vie urinarie	5	7	1,85	0,57	6,02	6	1,22	0,36	4,07
Vescica	62	56	0,98	0,68	1,42	79	1,07	0,76	1,50
Sistema nervoso centrale	29	21	0,84	0,47	1,49	38	1,17	0,72	1,92
Tiroide	70	52	0,87	0,60	1,27	74	0,94	0,67	1,32
Linfoma di Hodgkin	13	6	0,50	0,18	1,35	10	0,64	0,27	1,48
Linfoma non Hodgkin	4	0				6	1,28	0,35	4,74
Mieloma	22	16	0,89	0,46	1,73	21	0,86	0,47	1,59
Leucemie	42	37	1,02	0,64	1,61	50	1,03	0,68	1,57

*Hazard Ratio (HR) da modello di Cox stratificato per periodo di follow-up (tre classi) e aggiustato per sesso, età (asse temporale), regione di nascita, occupazione, esposizione ambientale

3. La misura degli effetti sanitari: effetto della SEP

TARANTO – MORTALITÀ	Alto / Medio-Alto	Medio				Medio-Basso / Basso			
	N	N	HR*	Low	Up	N	HR*	Low	Up
Tutte le cause	10.193	3.466	1,05	1,01	1,09	20.618	1,18	1,15	1,21
Cause naturali	9545	3226	1,04	1,00	1,08	19327	1,18	1,15	1,21
Tumori maligni	3172	1032	1,02	0,95	1,10	5723	1,12	1,08	1,17
Stomaco	145	53	1,14	0,83	1,56	295	1,27	1,03	1,55
Colon	308	108	1,06	0,85	1,32	522	1,06	0,92	1,22
Fegato	253	92	1,11	0,87	1,41	491	1,19	1,02	1,39
Pancreas	181	54	0,92	0,68	1,25	284	0,98	0,81	1,18
Trachea, bronchi e polmoni	640	206	1,04	0,89	1,22	1252	1,26	1,14	1,39
Pleura	66	22	1,13	0,69	1,83	112	1,05	0,77	1,44
Mammella	258	87	1,11	0,87	1,42	433	1,02	0,88	1,20
Prostata	173	60	1,07	0,79	1,43	280	0,94	0,78	1,14
Vescica	141	41	0,87	0,61	1,23	275	1,17	0,95	1,43
Rene	38	12	1,03	0,53	1,98	60	0,98	0,65	1,49
Encefalo ed altri tumori del SNC	106	36	1,08	0,74	1,58	190	1,16	0,91	1,47
Tessuto linfatico ed ematopoietico	284	99	1,06	0,84	1,34	468	1,01	0,87	1,18
Malattie neurologiche	295	103	1,07	0,85	1,34	582	1,13	0,98	1,30
Malattie cardiovascolari	3557	1212	1,03	0,97	1,10	7411	1,17	1,13	1,22
Malattie cardiache	2498	828	1,02	0,94	1,10	5284	1,19	1,14	1,25
Eventi coronarici acuti	402	127	1,00	0,82	1,22	710	1,05	0,93	1,19
Malattie cerebro-vascolari	828	310	1,07	0,93	1,22	1692	1,15	1,06	1,25
Malattie apparato respiratorio	711	259	1,09	0,94	1,26	1698	1,34	1,23	1,46
BPCO	383	151	1,17	0,96	1,41	1044	1,53	1,36	1,72
Malattie renali	188	77	1,25	0,95	1,63	416	1,23	1,03	1,46
Traumatismi e avvelenamenti	400	150	1,21	1,00	1,46	821	1,19	1,06	1,35

*Hazard Ratio (HR) da modello di Cox stratificato per periodo di follow-up (tre classi) e aggiustato per sesso, età (asse temporale), regione di nascita, occupazione, esposizione ambientale

3. La misura degli effetti sanitari: effetto della SEP

TARANTO - INCIDENZA	Alto / Medio-Alto	Medio				Medio-Basso / Basso			
	N	N	HR*	Low	Up	N	HR*	Low	Up
Tutti i tumori	3065	988	1,07	0,99	1,15	4654	1,02	0,97	1,07
Esofago	9	3	1,00	0,27	3,74	15	1,19	0,52	2,72
Stomaco	82	30	1,11	0,73	1,70	164	1,35	1,03	1,76
Colon-retto	320	110	1,13	0,91	1,40	437	0,92	0,79	1,06
Fegato	96	34	1,16	0,78	1,72	198	1,34	1,05	1,72
Colecisti e vie biliari	31	12	1,29	0,66	2,53	70	1,44	0,94	2,21
Pancreas	71	28	1,27	0,82	1,98	100	0,91	0,67	1,24
Polmoni	308	91	1,00	0,79	1,27	513	1,12	0,97	1,29
Pleura	27	8	0,97	0,44	2,14	51	1,19	0,74	1,92
Cute	714	226	1,04	0,90	1,21	922	0,87	0,79	0,97
Tessuti	12	7	1,86	0,72	4,77	19	1,12	0,54	2,33
Mammella	372	106	0,96	0,77	1,19	628	1,13	0,99	1,28
Prostata	223	93	1,40	1,09	1,78	323	1,07	0,90	1,27
Testicolo	14	3	0,67	0,19	2,36	22	1,01	0,51	1,98
Rene	67	19	0,99	0,59	1,66	85	0,83	0,60	1,16
Vescica	132	42	1,01	0,71	1,43	232	1,19	0,96	1,48
Sistema nervoso centrale	36	13	1,15	0,61	2,17	65	1,21	0,80	1,83
Tiroide	132	44	1,07	0,76	1,51	176	0,93	0,74	1,17
Mesotelioma	22	6	0,91	0,37	2,25	42	1,25	0,74	2,12
Linfoma di Hodgkin	18	4	0,68	0,23	2,03	30	1,09	0,61	1,97
Linfoma non Hodgkin	7	4	1,88	0,54	6,47	19	1,67	0,70	4,01
Mieloma	40	5	0,39	0,15	1,00	48	0,76	0,50	1,17
Leucemie	73	20	0,93	0,57	1,53	87	0,75	0,55	1,03

*Hazard Ratio (HR) da modello di Cox stratificato per periodo di follow-up (tre classi) e aggiustato per sesso, età (asse temporale), regione di nascita, occupazione, esposizione ambientale

4. La stratificazione dell'esposizione a SO₂ per SEP

Brindisi	mean	sd	5th	25th	50th	75th	95th	95th-5th
Totale	8,01	5,17	1,02	2,61	9,36	12,29	15,78	14,76
SEP								
Alto	11,50	3,78	1,70	10,37	12,29	13,86	16,25	14,55
Medio-Alto	9,21	4,53	1,11	5,32	10,18	12,29	15,78	14,67
Medio	6,78	5,12	1,02	1,81	5,74	11,49	15,73	14,71
Medio-Basso	5,86	4,94	1,04	1,81	3,12	10,46	15,09	14,05
Basso	10,25	4,37	1,08	8,75	11,20	12,61	16,04	14,96
Taranto	mean	sd	5th	25th	50th	75th	95th	95th-5th
Totale	9,30	4,66	2,02	5,58	9,27	11,82	18,18	16,16
SEP								
Alto	8,82	3,81	3,92	6,17	8,53	10,57	17,11	13,20
Medio-Alto	8,61	4,11	2,25	5,85	8,53	10,83	18,18	15,93
Medio	6,86	4,14	1,82	2,26	5,58	10,57	11,82	10,01
Medio-Basso	8,91	5,35	1,88	4,98	9,24	12,94	19,15	17,27
Basso	10,73	4,62	2,08	7,89	10,13	13,12	18,73	16,65

5. Effetto dell'esposizione a SO₂ per SEP

BRINDISI – MORTALITÀ	Alto / Medio-Alto				Medio				Medio-Basso / Basso			
	N	HR*	Low	Up	N	HR*	Low	Up	N	HR*	Low	Up
Tutte le cause	5852	0,95	0,80	1,13	6333	0,92	0,80	1,06	8793	1,07	0,95	1,20
Cause naturali	5472	1,00	0,84	1,19	5935	0,96	0,83	1,11	8246	1,11	0,98	1,25
Tumori maligni	1606	1,12	0,81	1,57	1576	1,64	1,24	2,18	2193	1,27	1,00	1,61
Trachea, bronchi e polmoni	302	0,81	0,38	1,70	317	1,77	0,95	3,29	484	1,34	0,81	2,22
Malattie cardiovascolari	2049	0,87	0,65	1,15	2404	0,69	0,55	0,88	3242	0,85	0,70	1,03
Eventi coronarici acuti	156	1,40	0,47	4,17	153	1,49	0,61	3,63	221	1,35	0,64	2,83
Malattie apparato respiratorio	456	2,00	1,05	3,79	458	0,90	0,53	1,53	676	1,74	1,14	2,65

TARANTO – MORTALITÀ	Alto / Medio-Alto				Medio				Medio-Basso / Basso			
	N	HR*	Low	Up	N	HR*	Low	Up	N	HR*	Low	Up
Tutte le cause	10193	1,00	0,94	1,07	3466	1,03	0,92	1,17	20618	1,08	1,03	1,13
Cause naturali	9545	1,00	0,93	1,08	3226	1,08	0,95	1,23	19327	1,09	1,04	1,14
Tumori maligni	3172	1,03	0,91	1,17	1032	1,08	0,86	1,36	5723	1,06	0,98	1,16
Trachea, bronchi e polmoni	640	1,06	0,79	1,41	206	1,67	1,02	2,75	1252	1,13	0,95	1,35
Malattie cardiovascolari	3557	0,98	0,88	1,10	1212	1,06	0,86	1,30	7411	1,03	0,96	1,11
Eventi coronarici acuti	402	1,09	0,77	1,54	127	1,28	0,68	2,42	710	1,24	0,98	1,57
Malattie apparato respiratorio	711	0,74	0,57	0,95	259	1,17	0,75	1,84	1698	1,06	0,91	1,24

*Hazard Ratio (HR) da modello di Cox stratificato per periodo di follow-up (tre classi) e aggiustato per sesso, età (asse temporale), occupazione; effetti per incrementi di SO₂ pari alla differenza tra 95°-5° percentile

5. Effetto dell'esposizione a SO₂ per SEP

BRINDISI INCIDENZA	Alto / Medio-Alto				Medio				Medio-Basso / Basso			
	N	HR*	Low	Up	N	HR*	Low	Up	N	HR*	Low	Up
Tutti i tumori	1704	1,01	0,99	1,03	1477	1,02	1,00	1,04	2002	1,00	0,98	1,02
Stomaco	50	0,98	0,87	1,11	43	0,92	0,81	1,04	66	1,09	1,00	1,19
Colon-retto	162	1,01	0,94	1,09	150	0,98	0,92	1,04	184	0,97	0,92	1,03
Fegato	46	1,10	0,96	1,27	39	1,08	0,96	1,22	52	0,99	0,89	1,10
Polmoni	136	1,03	0,96	1,12	161	1,07	1,01	1,14	211	1,00	0,95	1,06
Pleura	5	1,17	0,71	1,92	4	1,27	0,85	1,91	11	1,01	0,80	1,28
Mammella	233	0,99	0,93	1,06	180	1,01	0,96	1,07	227	1,02	0,97	1,07
TARANTO INCIDENZA	Alto / Medio-Alto				Medio				Medio-Basso / Basso			
	N	HR*	Low	Up	N	HR*	Low	Up	N	HR*	Low	Up
Tutti i tumori	2938	1,04	0,90	1,21	951	1,10	0,86	1,40	4461	1,10	0,99	1,21
Stomaco	79	0,59	0,23	1,54	29	1,04	0,25	4,21	157	0,78	0,46	1,31
Colon-retto	312	0,90	0,57	1,41	108	1,29	0,63	2,63	421	1,21	0,88	1,66
Fegato	93	0,52	0,22	1,24	33	1,30	0,36	4,75	193	1,39	0,87	2,23
Polmoni	296	1,21	0,76	1,92	84	2,99	1,36	6,55	497	1,41	1,06	1,89
Pleura	27	1,52	0,34	6,86	8	0,66	0,04	10,44	48	1,52	0,60	3,86
Mammella	352	1,20	0,79	1,83	100	2,19	1,04	4,57	596	1,06	0,81	1,38

*Hazard Ratio (HR) da modello di Cox stratificato per periodo di follow-up (tre classi) e aggiustato per sesso, età (asse temporale), regione di nascita, occupazione; effetti per incrementi di SO₂ pari alla differenza tra 95°-5° percentile

6. Gli eventi attribuibili all'esposizione

B= Tasso di morbosità/mortalità di background

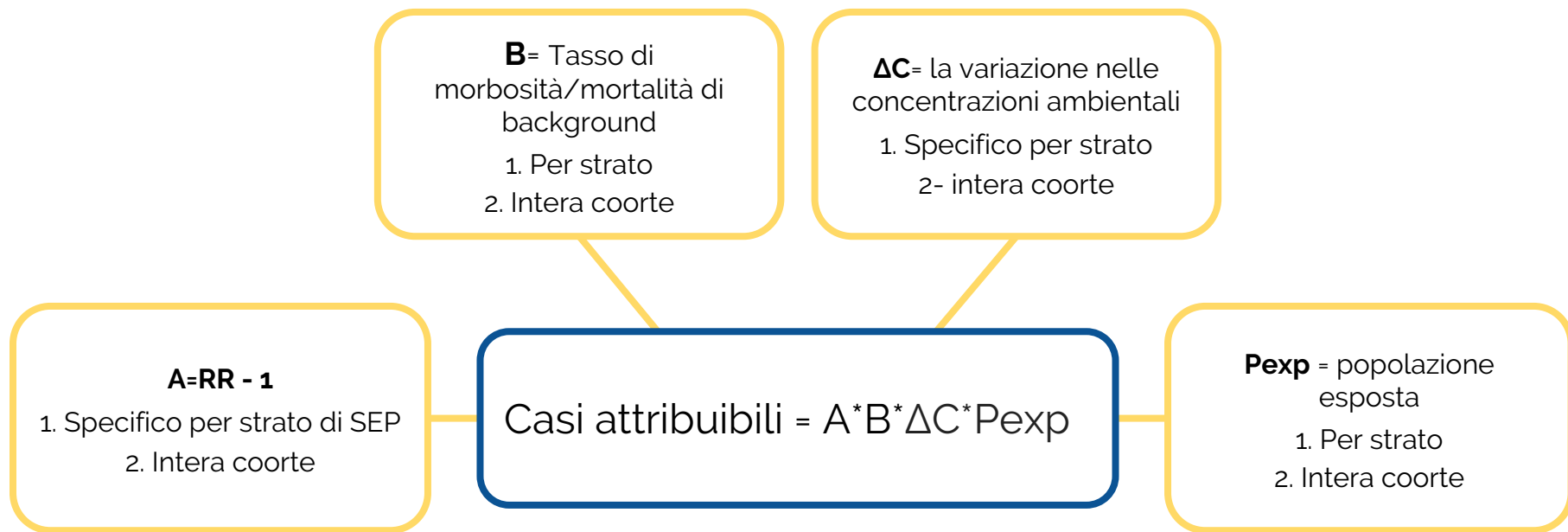
ΔC = la variazione nelle concentrazioni ambientali per la quale si intende valutare l'effetto

$A = RR - 1$
Eccesso di rischio nella popolazione esposta, attribuibile all'inquinamento atmosferico

Casi attribuibili = $A * B * \Delta C * P_{exp}$

P_{exp} = popolazione esposta

6. Gli eventi attribuibili all'esposizione e SEP: due scenari, diverse combinazioni



Casi attribuibili (AC): esempio di tre approcci

Mortalità per cause naturali			beta strato specifico, incremento strato specifico e media strato specifica					beta popolazione e esposizione media popolazione				beta popolazione, esposizione strato specifica			
TARANTO	MEDIA (SO ₂ µg/m ³)	N DECESSI	Beta	Delta 95-5th	AF	AC	AF%	Beta	AF	AC	AF%	Beta	AF	AC	AF%
COORTE	9,30	32098	0,0037	16,16	0,0022	70	0,22	0,0037	0,0055	70	0,22	0,0037	0,0022	70	0,22
ALTO/MEDIO ALTO	8,71	9545	0,0001	14,56	0,0001	1	0,01	0,0037	0,0055	21	0,22	0,0037	0,0020	19	0,20
MEDIO BASSO/MEDIO	6,86	3226	0,0050	10,01	0,0034	11	0,34	0,0037	0,0055	7	0,22	0,0037	0,0016	5	0,16
BASSO	9,82	19327	0,0050	16,96	0,0029	57	0,29	0,0037	0,0055	42	0,22	0,0037	0,0023	44	0,23
BRINDISI	MEDIA (SO ₂ µg/m ³)	N DECESSI	Beta	Delta 95-5th	AF	AC	AF%	Beta	AF	AC	AF%	Beta	AF	AC	AF%
COORTE	8,00	19653	0,0003	14,76	0,0002	3	0,02	0,0003	0,0002	3	0,02	0,0003	0,0002	3	0,02
ALTO/MEDIO ALTO	10,35	5472	0,0000	14,61	0,000	0	0,00	0,0003	0,0002	1	0,02	0,0003	0,0002	1	0,02
MEDIO BASSO/MEDIO	6,78	5935	-0,003	14,71	-0,0012	0	0,00	0,0003	0,0002	1	0,02	0,0003	0,0001	1	0,01
BASSO	10,10	3246	0,0071	14,50	0,0070	65	0,70	0,0003	0,0002	1	0,02	0,0003	0,0002	2	0,02

AC in funzione di specifica curva D-R e stratificazione esposizione: non generalizzabile, utile per studiare interazione

Ripartizione AC della coorte per SEP

AC in funzione della stratificazione dell'esposizione: generalizzabile, anche con uso RR di letteratura

Casi attribuibili (AC): indicazioni per gli interventi

Mortalità per tumore polmoni			beta strato specifico, incremento strato specifico e media strato specifica					beta popolazione, esposizione strato specifica			
TARANTO	MEDIA (SO ₂ µg/m ³)	N DECESSI	Beta	Delta 95-5th	AF	AC	AF%	Beta	AF	AC	AF%
COORTE	9,30	2098	0,0084	16,16	0,0048	10	0,48	0,0084	0,0048	10	0,48
ALTO/MEDIO ALTO	8,71	640	0,0033	14,57	0,0020	1	0,20	0,0084	0,0045	3	0,45
MEDIO BASSO/MEDIO	6,86	206	0,0318	10,01	0,0216	4	2,16	0,0084	0,0036	1	0,36
BASSO	9,82	1252	0,0077	16,96	0,0045	6	0,45	0,0084	0,0051	6	0,51
BRINDISI	MEDIA (SO ₂ µg/m ³)	N DECESSI	Beta	Delta 95-5th	AF	AC	AF%	Beta	AF	AC	AF%
COORTE	8,00	1103	0,0091	14,76	0,0049	5	0,49	0,0091	0,0049	5	0,49
ALTO/MEDIO ALTO	10,35	302	-0,0146	14,61	-0,0104	0	0,00	0,0091	0,0063	2	0,63
MEDIO BASSO/MEDIO	6,78	317	0,0386	14,71	0,0176	6	1,76	0,0091	0,0042	1	0,42
BASSO	16,10	484	0,0198	14,50	0,0217	11	2,17	0,0091	0,0099	5	0,99

CONSIDERAZIONI

Applicare la lente dell'equità:

- al tema della valutazione e gestione degli impatti sulla salute di problematiche ambientali
- alla misura degli effetti sanitari associati agli inquinanti ambientali

Le esperienze condotte evidenziano la necessità di considerare la SEP non solo come confondente nello studio della relazione tra esposizione a inquinanti ambientali e esiti sanitari

Si conferma un ruolo indipendente della SEP sugli esiti sanitari, anche in aree ad elevato rischio di crisi ambientale, che non può essere trascurato in fase di gestione del rischio

Dove possibile, valutare l'associazione tra inquinamento di origine industriale e mortalità per strato di posizione socio-economica consente di evidenziare se la posizione socio-economica influenza la relazione tra esposizione ed effetto.

Le conoscenze disponibili suggeriscono di abbandonare l'approccio qualitativo nell'assessment e nel reporting dei documenti di VIS

Stimare il carico di malattia attribuibile alle esposizioni ambientali per strato di posizione socio-economica, utilizzando RR specifici o di letteratura, consente di disegnare strategie di intervento eque per la prevenzione e la promozione della salute della comunità esposta

È necessario allargare il dibattito sugli strumenti di VIS nelle autorizzazioni ambientali al tema dell'equità, anche dal punto di vista metodologico: solo HIA consente di incorporare il SEP in termini quantitativi

SVILUPPI FUTURI

Applicare la lente dell'equità:

- al tema della valutazione e gestione degli impatti sulla salute di problematiche ambientali
- alla misura degli effetti sanitari associati agli inquinanti ambientali

Replicare le analisi per PM10

Applicare il calcolo dei casi attribuibili
all'incidenza dei tumori e
all'ospedalizzazione nelle due coorti

Introdurre la componente di genere
nell'analisi degli effetti e nel calcolo dei
casi attribuibili

Eseguire un esercizio di VIAS utilizzando
l'approccio di stratificazione per SEP –
CCM EpiAmbNet

Verificare se le misure di prevenzione e le promozione
della salute messe a punto nelle aree a rischio sono
efficaci nel contrasto alle disuguaglianze misurate

Condividere e disseminare i risultati attraverso la
Rete dell'Epidemiologia Ambientale – CCM
EpiAmbNet

Un progetto finanziato dal



Centro nazionale per la prevenzione
e il Controllo delle Malattie

Istituzioni partecipanti



Realizzazione tecnica e grafica



Disuguaglianze di salute

Ridurre le disuguaglianze con azioni
di contrasto sui determinanti sociali