



Regione Puglia



# Studio di coorte sugli effetti delle esposizioni ambientali sulla mortalità e morbosità della popolazione residente a Brindisi e nei comuni limitrofi

Bari, 4 luglio 2017





CENTRO  
SALUTE  
AMBIENTE  
PUGLIA

## MACROAREA 3 - LINEA DI INTERVENTO 3.4

### **Gruppo di lavoro per la conduzione di studi di epidemiologia analitica nelle aree di Taranto e Brindisi**

Lisa Bauleo<sup>1</sup>, Carla Ancona<sup>1</sup>, Angela Morabito<sup>2</sup>, Alessandra Nocioni<sup>2</sup>, Roberto Giua<sup>2</sup>, Giuseppe Spagnolo<sup>3</sup>, Susi Epifani<sup>3</sup>, Antonino Ardizzone<sup>3</sup>, Stefano Spagnolo<sup>2</sup>, Francesca Intini<sup>2</sup>, Tiziano Pastore<sup>2</sup>, Ilenia Schipa<sup>2</sup>, Maria Serinelli<sup>2</sup>, Annalisa Tanzarella<sup>2</sup>, Vito Petrarolo<sup>4</sup>, Giorgio Assennato<sup>2</sup>, Lucia Bisceglia<sup>4</sup> e Francesco Forastiere<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ***Dipartimento di Epidemiologia, Servizio Sanitario Regionale del Lazio, ASL***

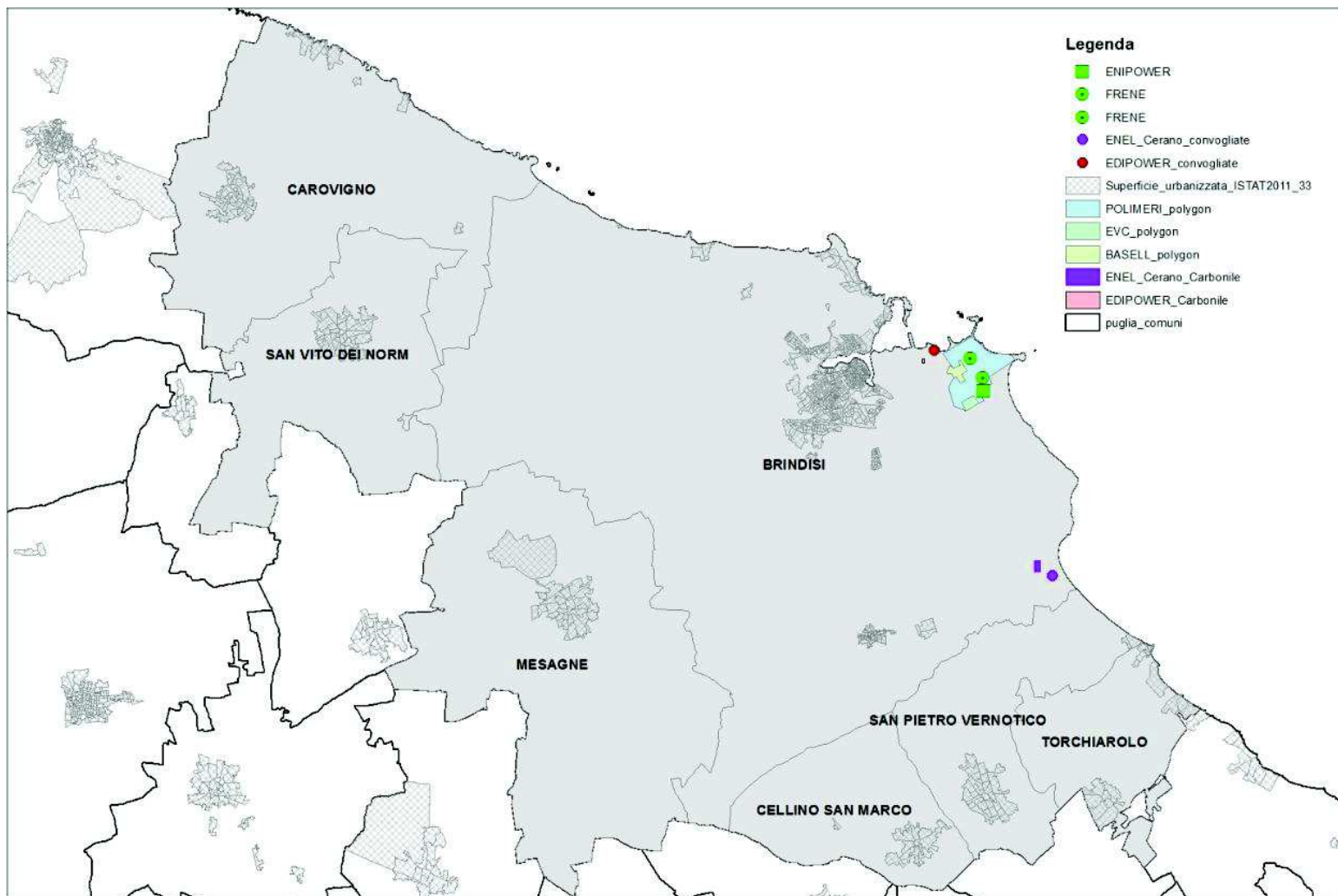
***Roma 1, Roma***

<sup>2</sup> ***ARPA Puglia***

<sup>3</sup> ***ASL Brindisi***

<sup>4</sup> ***AReS Puglia, Bari***

# Area in studio



## Cosa si sapeva già

- ✓ **Studi epidemiologici descrittivi condotti nell'area di Brindisi, anche nel quadro dello studio nazionale SENTIERI, hanno evidenziato un eccesso di mortalità dei residenti per alcune forme tumorali e per le malattie cardiovascolari e respiratorie**
- ✓ **E' stata suggerita un'associazione tra emissioni dall'impianto petrolchimico e frequenza di malformazioni congenite**

# Obiettivo

**Valutare, nel territorio dei sette comuni brindisini, l'associazione tra l'inquinamento prodotto dalle emissioni industriali degli impianti energetici e del petrolchimico e la mortalità, i ricoveri ospedalieri e l'incidenza dei tumori nella coorte dei residenti**

***Sono stati considerati come inquinanti traccianti: Particolato (PM10) e Anidride Solforosa (SO<sub>2</sub>) per le centrali termoelettriche e i Composti Organici Volatili (COV) per il complesso petrolchimico***



# Domande

**Le emissioni degli impianti nel passato hanno avuto effetto sulla salute della coorte dei residenti ?**

**e quelle più recenti?**

**Per ciascun residente è stata ricostruita l'esposizione analizzando le emissioni degli impianti industriali relative al periodo 1991 – 2014**



# Coorte residenziale

## Comuni:

**Brindisi, Carovigno, Cellino San Marco, Mesagne, San Pietro Vernotico, San Vito dei Normanni, Torchiarolo**



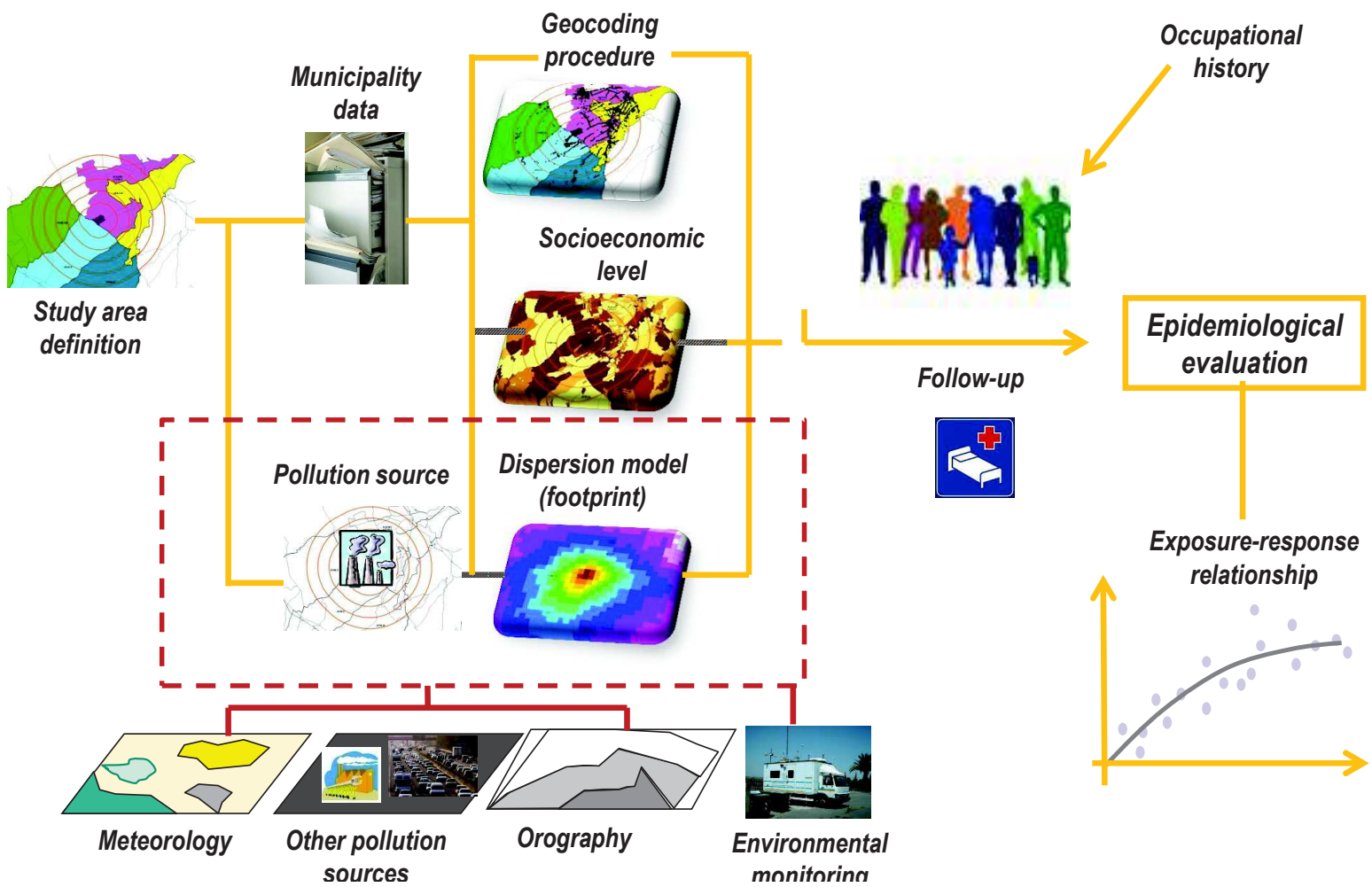
**Follow-up: 1 Gennaio 2000 – 31 Dicembre 2013**

## Anagrafe:

- **Popolazione residente nel comune al 1 Gennaio 2000;**
- **Ingressi nel comune per nascita o immigrazione durante il periodo di follow-up;**
- **Uscite dal comune per morte o emigrazione durante il periodo di follow-up;**

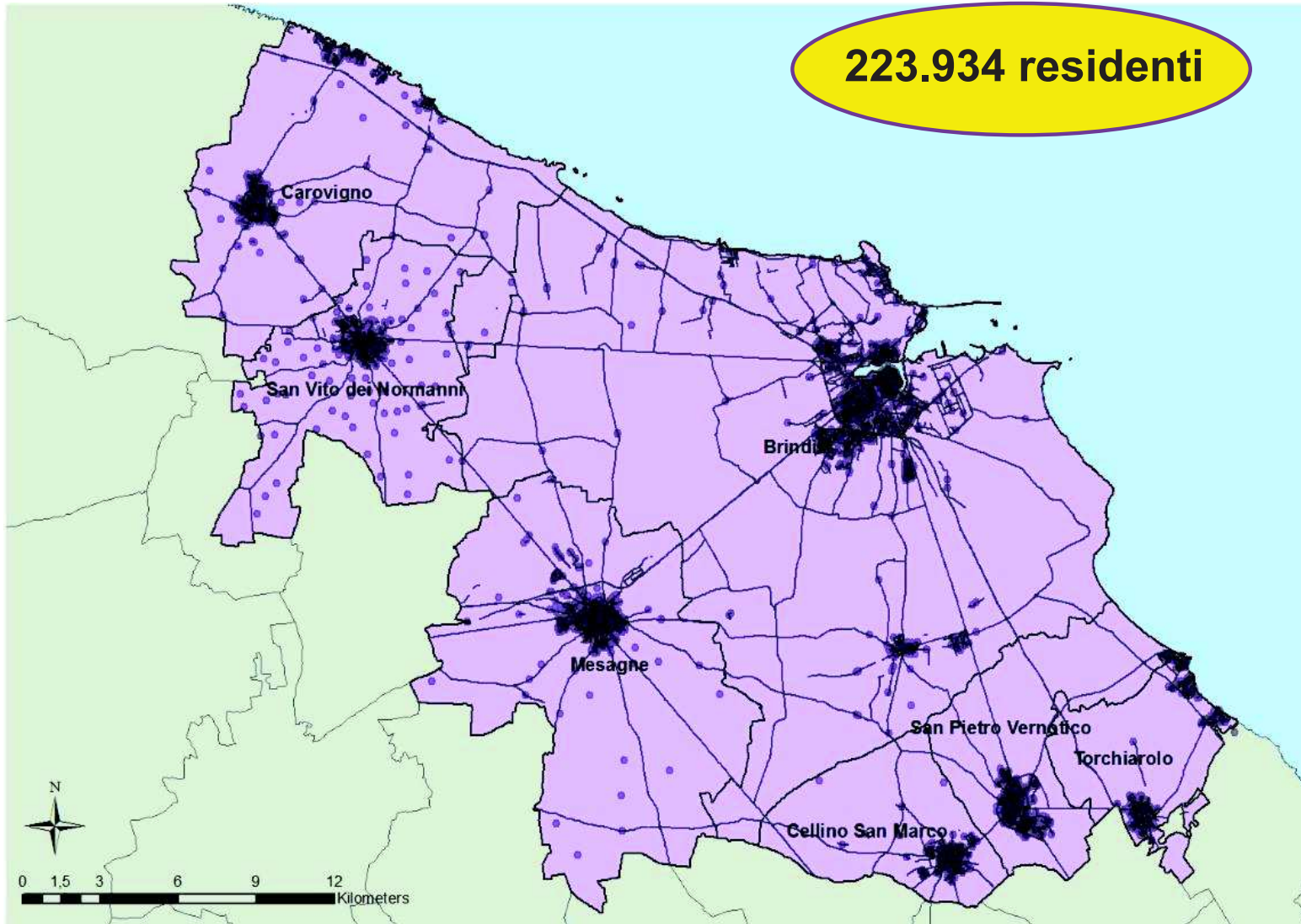


# Disegno dello studio

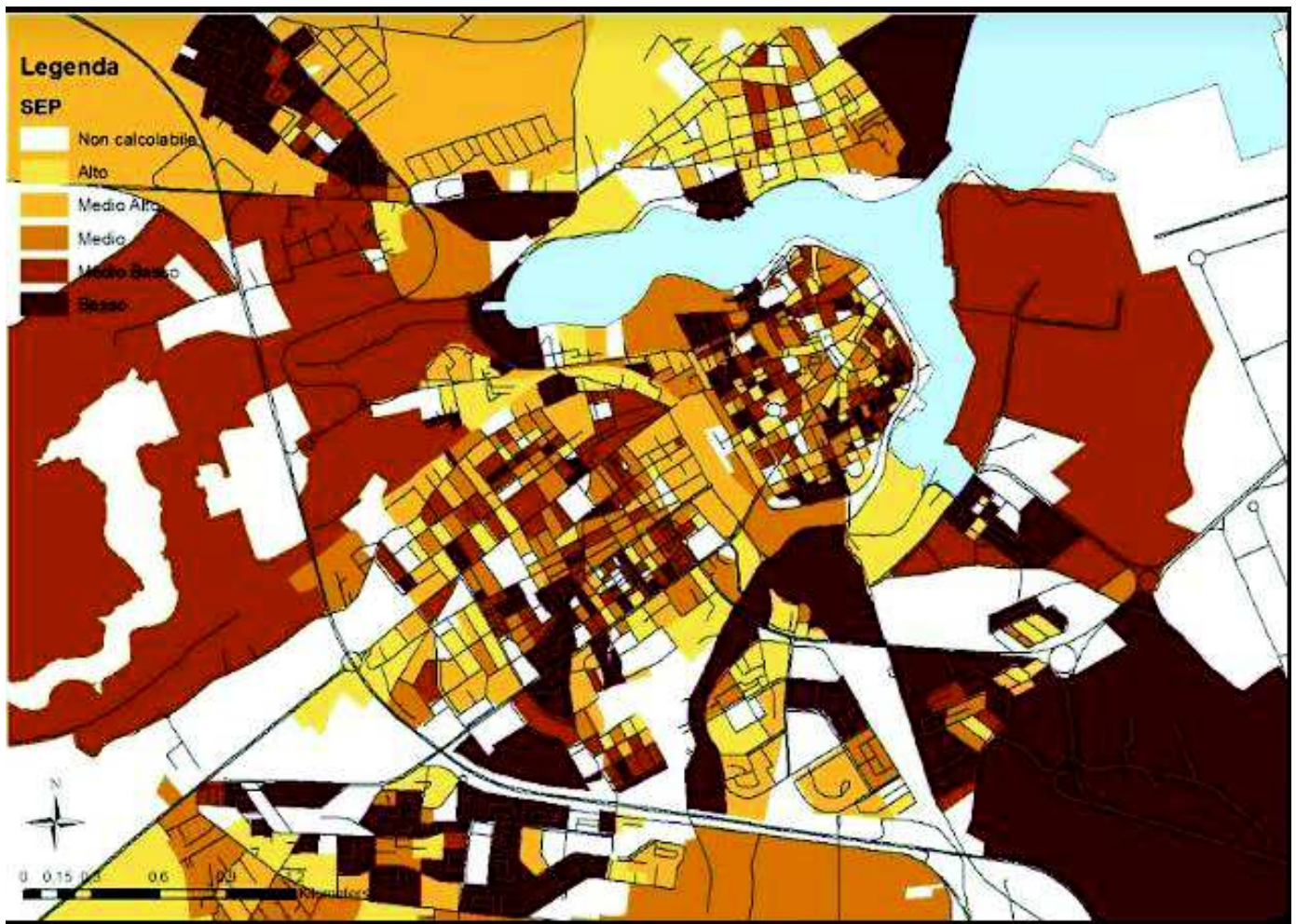




223.934 residenti



# Livello socio economico



# Storia occupazionale



per ciascun anno a partire dal 1974

- *contributi pagati;*
- *durata del periodo lavorativo;*
- *mansione;*
- *azienda presso la quale si è lavorato.*

# Analisi statistica modello di sopravvivenza di Cox

Concentrazioni di PM10 e SO2 da centrali termoelettriche e COV da petrolchimico

esiti

età

sexo

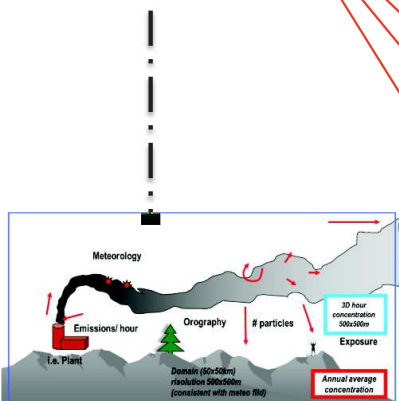
periodo

luogo di nascita

SES

Occupazione

Mortalità (2000-2013)  
Ospedalizzazioni (2001-2013)  
Incidenza tumori (2006-2010)



## Esiti in studio

**Le cause di mortalità o di ricovero sono state definite a priori tra quelle per le quali esistono delle ipotesi di associazione con le esposizioni ambientali ed occupazionali tipiche di questa area.**

CAUSE (ICD IX)
Mortalità naturale (001-799)
Tumori maligni (140-208)
Stomaco (151)
Colon e retto (153-154; 159)
Fegato (155-156)
Pancreas (157)
Laringe (161)
Trachea, bronchi e polmoni (162)
Pleura (163)
Vescica (188)
Reni (189)
Cervello e altre parti del SNC (191-192; 225)
Tessuti linfatici ed ematopoietici (200-208)
Leucemie (204-208)
Malattie neurologiche (330-349)
Malattie cardiovascolari (390-459)
Malattie cardiache (390-429)
Eventi coronarici acuti (410-411)
Malattie cerebrovascolari (430-438)
Malattie respiratorie (460-519)
Infezioni delle vie respiratorie (460-466)
Bronco Pneumopatia Cronico Ostruttiva - BPCO (490-492, 494, 496)
Malattie renali (580-599)

zio  
biologia  
onale



SISTEMA SANITARIO REGIONALE

ASL  
ROMA 1



REGIONE  
LAZIO



# Valutazione dell'esposizione



# Ricostruzione dell'esposizione all'indirizzo di residenza all'arruolamento

*La metodologia è stata messa a punto da ARPA Puglia e, in sintesi, le azioni sono state:*

- *identificazione delle sorgenti emissive inquinanti;*
- *stima delle corrispondenti emissioni massiche annuali per i traccianti selezionati;*
- *elaborazione delle corrispondenti mappe di distribuzione al suolo, simulate con l'ausilio della modellistica diffusionale.*

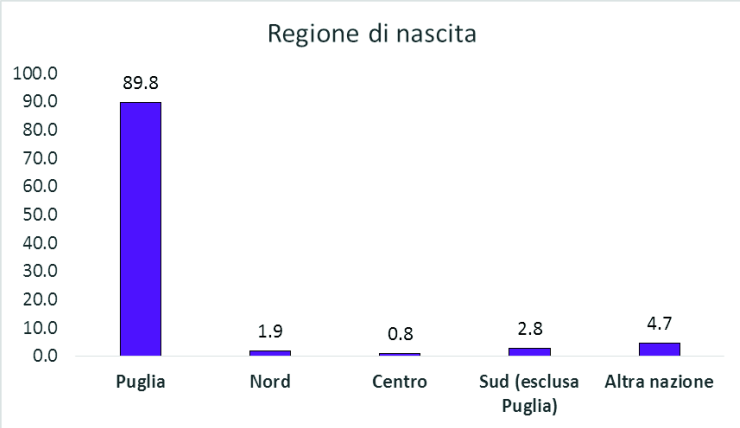
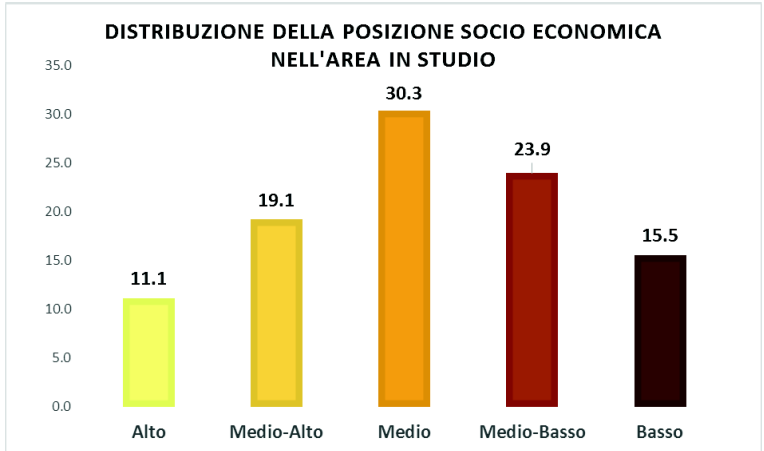
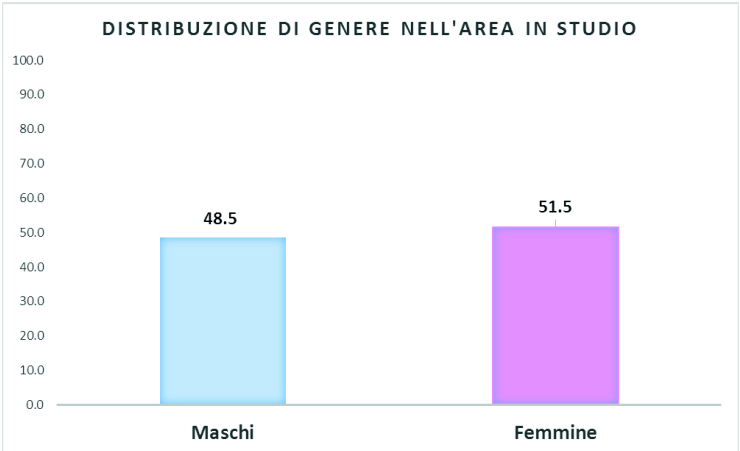


# Risultati





# Caratteristiche della coorte (223.934 res)

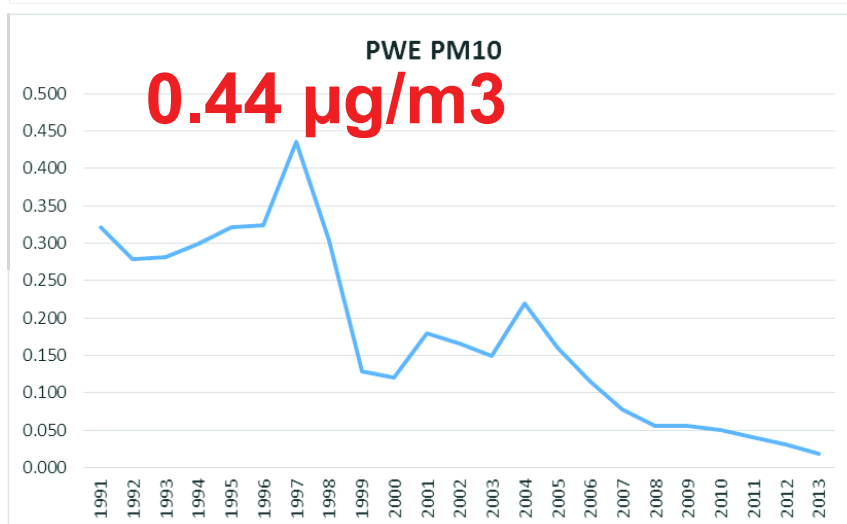
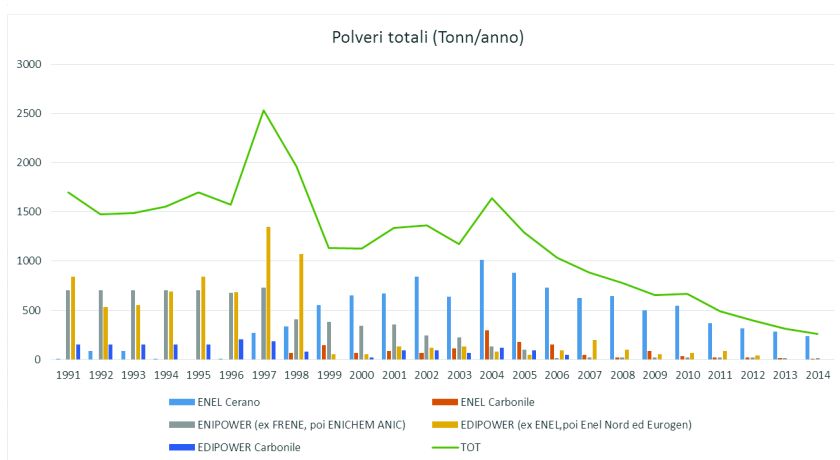


**Categorie occupazionali**

<i>Qualsiasi occupazione</i>	83240	37.2
Servizi	27641	12.3
Agricoltura	33144	14.8
Edilizia e prodotti per l'edilizia	10109	4.5
Costruzioni meccaniche e navali	9270	4.1
Chimica - Farmaceutica - Gomma	4343	1.9
Plastica	3098	1.4
Trasporti	2024	0.9
Costruzioni elettriche	1607	0.7
Aeronautica	1476	0.7
Estrazioni minerali	1145	0.5
Elettricità e gas	893	0.4
Siderurgia metallurgia - Trattamento metalli	1147	0.5
Portuali	752	0.3
Altro	4564	2.0

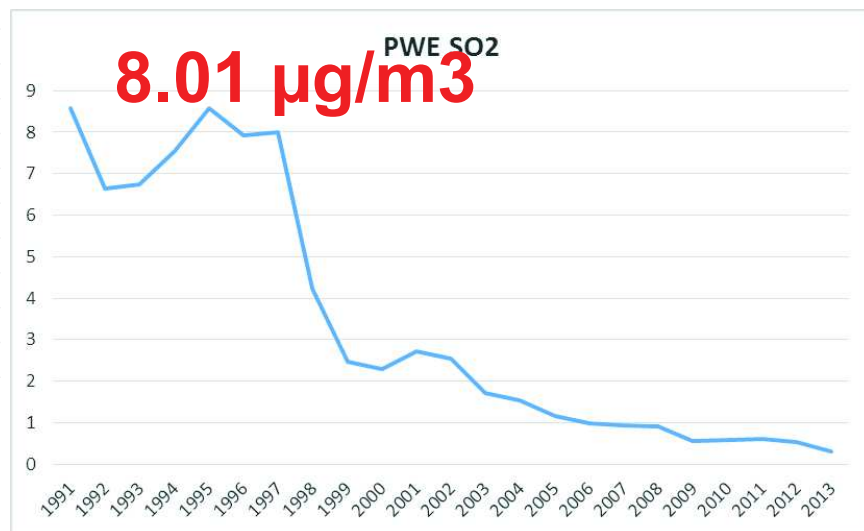
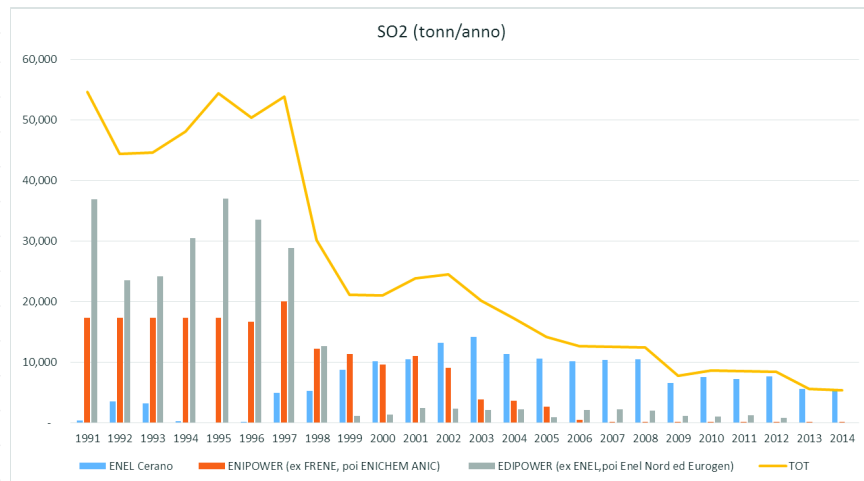
# Population weighted exposure PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

	mean	sd	5th	25th	50th	75th	90th	95th
1991	0.321	0.351	0.030	0.078	0.329	0.480	0.683	0.764
1992	0.279	0.332	0.025	0.065	0.279	0.414	0.593	0.673
1993	0.281	0.333	0.025	0.066	0.282	0.417	0.597	0.677
1994	0.299	0.341	0.027	0.070	0.300	0.446	0.637	0.718
1995	0.321	0.351	0.030	0.078	0.329	0.480	0.683	0.765
1996	0.324	0.432	0.027	0.071	0.315	0.479	0.703	0.808
1997	0.436	0.446	0.044	0.111	0.462	0.653	0.897	1.011
1998	0.304	0.251	0.033	0.082	0.337	0.451	0.585	0.648
1999	0.128	0.089	0.015	0.037	0.145	0.186	0.215	0.233
2000	0.121	0.088	0.015	0.036	0.132	0.174	0.214	0.249
2001	0.180	0.199	0.018	0.043	0.184	0.257	0.368	0.416
2002	0.165	0.193	0.017	0.042	0.170	0.230	0.337	0.386
2003	0.149	0.153	0.015	0.036	0.155	0.208	0.293	0.323
2004	0.219	0.264	0.019	0.043	0.228	0.304	0.440	0.525
2005	0.160	0.199	0.015	0.034	0.165	0.222	0.324	0.386
2006	0.115	0.118	0.012	0.027	0.129	0.168	0.212	0.265
2007	0.078	0.053	0.011	0.027	0.092	0.110	0.130	0.138
2008	0.056	0.040	0.009	0.022	0.064	0.075	0.094	0.108
2009	0.056	0.043	0.008	0.017	0.063	0.077	0.095	0.106
2010	0.050	0.037	0.008	0.018	0.056	0.066	0.084	0.097
2011	0.040	0.028	0.006	0.014	0.047	0.055	0.065	0.073
2012	0.030	0.022	0.005	0.011	0.034	0.041	0.051	0.058
2013	0.019	0.016	0.003	0.008	0.019	0.023	0.036	0.041



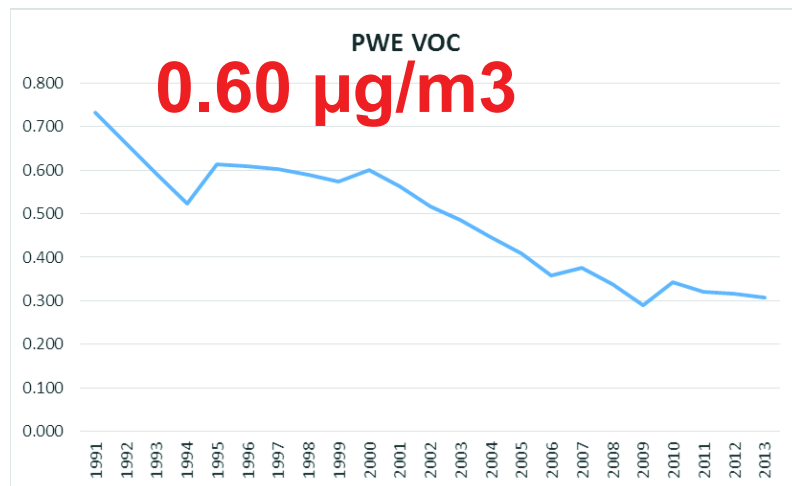
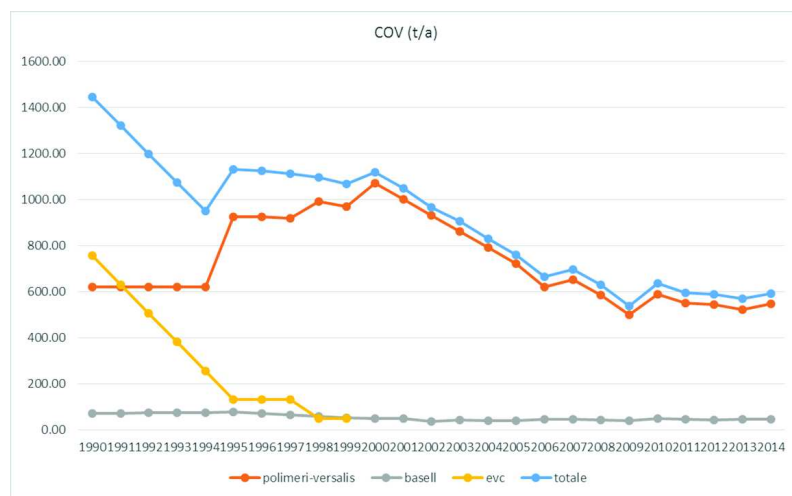
# Population weighted exposure SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

	mean	sd	5th	25th	50th	75th	90th	95th
1991	8.57	5.56	1.08	2.75	9.81	13.35	15.45	17.08
1992	6.65	4.30	0.85	2.16	7.73	10.23	11.92	13.15
1993	6.73	4.36	0.86	2.18	7.81	10.37	12.06	13.32
1994	7.56	4.92	0.95	2.42	8.60	11.76	13.64	15.07
1995	8.57	5.57	1.08	2.75	9.79	13.36	15.46	17.10
1996	7.93	5.15	1.00	2.54	9.05	12.35	14.30	15.81
1997	8.00	5.17	1.02	2.61	9.36	12.29	14.35	15.78
1998	4.23	2.71	0.55	1.40	4.94	6.45	7.52	8.18
1999	2.48	1.58	0.34	0.86	2.83	3.72	4.46	4.67
2000	2.30	1.46	0.32	0.82	2.70	3.37	4.02	4.23
2001	2.72	1.72	0.38	0.95	3.15	4.03	4.83	5.07
2002	2.54	1.60	0.37	0.92	2.95	3.65	4.34	4.58
2003	1.72	1.10	0.27	0.67	2.01	2.43	2.81	3.00
2004	1.54	0.98	0.24	0.59	1.78	2.20	2.50	2.70
2005	1.15	0.75	0.19	0.46	1.33	1.61	1.87	2.01
2006	0.98	0.65	0.17	0.40	1.11	1.32	1.55	1.77
2007	0.94	0.63	0.16	0.39	1.05	1.26	1.53	1.75
2008	0.91	0.62	0.16	0.38	1.02	1.20	1.49	1.71
2009	0.55	0.38	0.10	0.23	0.62	0.73	0.90	1.05
2010	0.58	0.41	0.11	0.25	0.64	0.75	0.98	1.15
2011	0.61	0.41	0.11	0.25	0.67	0.80	0.99	1.15
2012	0.55	0.40	0.10	0.24	0.60	0.70	0.94	1.10
2013	0.30	0.25	0.06	0.14	0.29	0.34	0.57	0.68



# Population weighted exposure COV ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

	mean	sd	5th	25th	50th	75th	90th	95th
1991	0.732	0.885	0.031	0.109	0.548	1.293	1.594	1.877
1992	0.662	0.827	0.028	0.098	0.493	1.167	1.454	1.712
1993	0.593	0.771	0.025	0.088	0.435	1.041	1.314	1.547
1994	0.523	0.717	0.023	0.076	0.377	0.903	1.174	1.383
1995	0.614	0.944	0.028	0.089	0.431	1.044	1.410	1.596
1996	0.610	0.940	0.027	0.088	0.428	1.036	1.400	1.582
1997	0.603	0.931	0.027	0.087	0.424	1.024	1.384	1.562
1998	0.589	0.962	0.027	0.085	0.408	1.009	1.367	1.554
1999	0.574	0.940	0.026	0.083	0.399	0.984	1.333	1.513
2000	0.599	1.014	0.034	0.087	0.412	1.031	1.400	1.594
2001	0.563	0.950	0.026	0.081	0.387	0.968	1.314	1.498
2002	0.517	0.878	0.024	0.075	0.356	0.890	1.208	1.374
2003	0.486	0.819	0.022	0.070	0.334	0.837	1.135	1.294
2004	0.445	0.752	0.020	0.064	0.306	0.766	1.040	1.185
2005	0.408	0.688	0.019	0.059	0.281	0.703	0.954	1.088
2006	0.358	0.596	0.016	0.052	0.245	0.618	0.837	0.960
2007	0.376	0.626	0.017	0.054	0.257	0.647	0.877	1.005
2008	0.339	0.564	0.016	0.049	0.232	0.585	0.792	0.908
2009	0.290	0.481	0.013	0.042	0.198	0.500	0.677	0.776
2010	0.343	0.569	0.016	0.049	0.235	0.592	0.802	0.920
2011	0.321	0.532	0.015	0.046	0.220	0.554	0.751	0.862
2012	0.317	0.526	0.015	0.046	0.217	0.547	0.741	0.850
2013	0.307	0.507	0.014	0.044	0.210	0.530	0.717	0.824



## Livelli di esposizione

**Ai fini dello studio epidemiologico sono state considerate rilevanti per l'esposizione di ciascun residente sia l'esposizione al 1997, anno che ha fatto registrare i valori emissivi più elevati nel periodo considerato, sia l'esposizione di ogni anno durante il periodo di follow-up dal 2000 al 2013.**

**L'esposizione è stata attribuita all'indirizzo di residenza registrato presso il comune al momento dell'ingresso nella coorte del singolo individuo.**



## Livelli di esposizione

**1997**

studio degli effetti a lungo termine sulla mortalità per causa e sulla incidenza

**ciascun anno dal 2000 al 2013**

per la mortalità per cause non tumorali (in particolare la mortalità cardiorespiratoria che ha una latenza tra esposizione ed esito più ridotta) e per i ricoveri ospedalieri per cause non tumorali

**Analisi stratificata per periodo (2000-2004, 2005-2009, 2010-2013)**

per la morbosità cardiovascolare e respiratoria



# Mortalità: effetto dell'esposizione fissa al 1997

(RIQ 0.97, 14.76 e 1.54 ug/m3)

CAUSA	POLO ENERGETICO						POLO CHIMICO			
	N	ESPOSIZIONE 1997 PM <sub>10</sub>			ESPOSIZIONE 1997 SO <sub>2</sub>			ESPOSIZIONE 1997 COV		
		HR*	Low	Up	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up
Cause naturali	19653	1.01	0.96	1.05	1.00	0.96	1.05	1.00	0.97	1.04
<u>Tumori maligni</u>	5375	<b>1.05</b>	<b>1.01</b>	<b>1.08</b>	<b>1.15</b>	<b>1.05</b>	<b>1.25</b>	<b>1.04</b>	<b>1.00</b>	<b>1.08</b>
Stomaco	229	0.83	0.53	1.29	0.93	0.61	1.42	0.89	0.45	1.07
Colon	484	1.01	0.80	1.29	0.98	0.73	1.30	1.02	0.86	1.21
Fegato	400	1.04	0.89	1.21	1.02	0.74	1.40	1.06	0.96	1.17
<u>Pancreas</u>	267	<b>1.07</b>	<b>0.99</b>	<b>1.16</b>	<b>1.55</b>	<b>1.04</b>	<b>2.29</b>	<b>1.08</b>	<b>0.99</b>	<b>1.17</b>
Laringe	53	0.91	0.37	2.25	0.80	0.33	1.93	0.91	0.40	2.07
Trachea, bronchi e polmoni	1103	1.05	0.97	1.13	1.14	0.94	1.38	1.06	0.98	1.14
Pleura	41	1.06	0.82	1.37	1.08	0.38	3.10	1.00	0.52	1.94
Mammella	305	1.05	0.92	1.19	1.19	0.83	1.73	1.03	0.93	1.15
Vescica	209	1.09	0.98	1.21	1.52	0.98	2.36	1.08	0.94	1.23
Rene	98	1.05	0.82	1.36	1.12	0.59	2.15	1.05	0.87	1.28
Encefalo ed altri tumori del SNC	214	0.98	0.64	1.51	1.08	0.69	1.67	0.99	0.70	1.39
Tessuto linfatico ed ematopoietico	427	1.05	0.96	1.15	1.21	0.89	1.64	1.04	0.92	1.17
Leucemie	185	1.05	0.93	1.19	1.29	0.81	2.05	1.03	0.83	1.27
Malattie neurologiche	642	0.85	0.65	1.11	0.89	0.69	1.14	0.87	0.67	1.11
Malattie cardiovascolari	7695	0.87	0.81	0.94	0.88	0.82	0.94	0.86	0.80	0.93
Malattie cardiache	5417	0.94	0.86	1.03	0.95	0.87	1.03	0.91	0.84	0.99
Malattie ischemiche	1795	1.00	0.87	1.16	0.97	0.83	1.12	1.01	0.89	1.14
Eventi coronarici acuti	530	1.07	0.98	1.16	1.24	0.94	1.63	<b>1.07</b>	<b>0.99</b>	<b>1.16</b>
Malattie cerebro-vascolari	1865	0.74	0.64	0.87	0.75	0.65	0.87	0.75	0.64	0.87
<u>Malattie apparato respiratorio</u>	1590	<b>1.08</b>	<b>1.02</b>	<b>1.15</b>	<b>1.22</b>	<b>1.04</b>	<b>1.43</b>	<b>1.07</b>	<b>1.01</b>	<b>1.13</b>
Infezioni delle vie respiratorie	324	0.94	0.65	1.36	0.97	0.68	1.37	0.95	0.68	1.33
<u>BPCO</u>	867	<b>1.08</b>	<b>0.99</b>	<b>1.18</b>	1.19	0.96	1.47	1.07	0.98	1.17
Malattie renali	398	0.76	0.54	1.07	0.75	0.54	1.03	0.79	0.57	1.09

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

# mortalità

## emissioni 1997 delle centrali termoelettriche

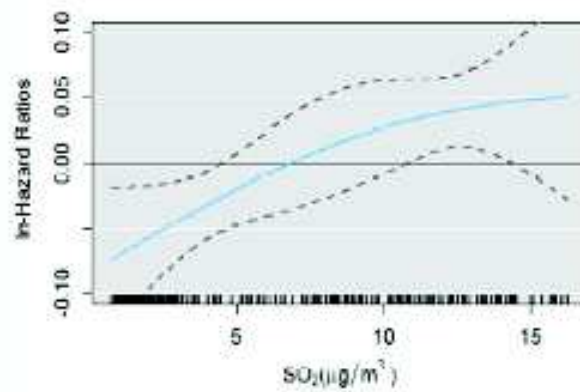
aumenti del rischio della mortalità per tumori maligni, tumore del pancreas, malattie dell'apparato respiratorio, in particolare broncopneumopatia cronico ostruttiva (BPCO)

## emissioni 1997 del petrolchimico

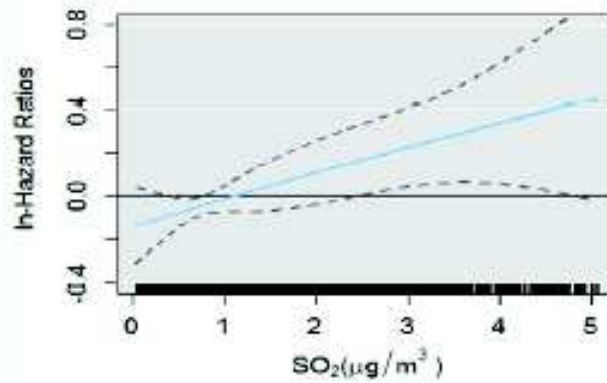
tumori maligni, tumore del pancreas, eventi coronarici acuti e malattie respiratorie



# linearità dell'associazione



c) Eventi coronarici acuti /  $\text{SO}_2$  lag 0



# Incidenza tumori. Effetto dell'esposizione fissa al 1997

**Tabella 9. Associazione tra esposizione pregressa (fissa al 1997) a PM10 ed SO2 da centrali elettriche e COV da polo petrolchimico e incidenza di tumori della coorte di Brindisi, 2006-2010. Hazard Ratios espressi per incrementi lineari pari alla differenza tra 95° e 5° percentile della concentrazione degli inquinanti (0.97, 14.76 e 1.54 µg/m3, rispettivamente)**

SEDE TUMORALE	POLO ENERGETICO									POLO CHIMICO		
	N	ESPOSIZIONE 1997 PM <sub>10</sub> (95°p - 5°p = 0.967)			ESPOSIZIONE 1997 SO <sub>2</sub> (95°p - 5°p = 14.758)			ESPOSIZIONE 1997 VOC (95°p - 5°p = 1.535)				
		HR*	Low	Up	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up		
Tutti i tumori (maligni)	5183	1.03	0.98	1.07	1.09	0.99	1.19	1.02	0.98	1.07		
Vie aerodigestive superiori	88	0.65	0.31	1.35	0.64	0.32	1.26	0.69	0.35	1.36		
Esofago	22											
Stomaco	159	0.91	0.54	1.54	1.02	0.61	1.70	0.76	0.46	1.25		
Colon-retto	496	0.79	0.58	1.07	0.80	0.59	1.06	0.83	0.62	1.10		
Fegato	137	1.07	0.96	1.20	1.52	0.89	2.60	1.08	0.95	1.22		
Colecisti e vie biliari	76	1.05	0.77	1.43	1.12	0.54	2.35	1.05	0.80	1.38		
Pancreas	102	1.08	0.96	1.20	1.79	0.95	3.38	1.08	0.96	1.21		
Laringe	45	0.52	0.19	1.42	0.56	0.22	1.42	0.56	0.22	1.45		
<b>Polmoni</b>	508	1.06	0.98	1.15	<b>1.38</b>	<b>1.05</b>	<b>1.83</b>	1.05	0.93	1.19		
Pleura	20											
Osso	10											
Cute	1254	1.04	0.97	1.11	1.15	0.96	1.38	1.05	0.99	1.11		
Tessuti molli	32	0.47	0.14	1.64	0.48	0.15	1.51	0.72	0.23	2.23		
Mammella	640	1.03	0.94	1.14	1.15	0.88	1.48	1.03	0.95	1.12		
Prostata	385	0.84	0.60	1.18	0.78	0.56	1.08	0.85	0.62	1.16		
Testicolo	29											
Rene	100	1.03	0.78	1.35	1.01	0.53	1.92	0.99	0.61	1.60		
Pelvi e vie urinarie	18											
Vescica	197	0.98	0.64	1.51	1.08	0.68	1.69	0.88	0.57	1.37		
Sistema nervoso centrale	88	1.06	0.90	1.26	1.53	0.77	3.04	1.03	0.82	1.30		
Tiroide	196	0.70	0.43	1.14	0.72	0.45	1.14	0.65	0.41	1.03		
Mesotelioma	19	1.02	0.78	1.35	1.82	0.37	8.99	1.00	0.28	3.59		
Linfoematopoiетico	263	1.06	0.97	1.16	1.33	0.89	1.98	1.06	0.98	1.15		
Sarcoma di Kaposi	36	2.35	0.85	6.47	2.51	0.85	7.38	2.51	0.85	7.38		
Linfoma di Hodgkin	29											
Linfoma non Hodgkin	10											
<b>Mieloma</b>	59	1.08	0.96	1.21	<b>2.82</b>	<b>1.22</b>	<b>6.51</b>	1.09	0.95	1.25		
Leucemie	129	0.89	0.50	1.60	0.87	0.49	1.53	1.02	0.79	1.33		

\*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

# Incidenza tumori

## emissioni 1997 delle centrali termoelettriche

L'esposizione a PM10 risulta debolmente associata ad eccessi di rischio per tumore al polmone senza raggiungere la significatività statistica. L'esposizione a SO2 risulta associata al rischio di tumore del polmone e al mieloma multiplo

## Ricoveri. Effetto dell'esposizione tempo dipendente

**Tabella 7 - Associazione tra esposizione tempo-dipendente (lag 0) a PM<sub>10</sub> ed SO<sub>2</sub> da centrali elettriche e COV da polo petrolchimico e ricoveri causa-specifica della coorte di Brindisi, 2001-2013. Hazard Ratios espressi per incrementi lineari pari alla differenza tra 95° e 5° percentile della concentrazione degli inquinanti (0.32, 3.64 e 1.06 µg/m<sup>3</sup>, rispettivamente)**

CAUSE DI RICOVERO	POLO ENERGETICO							POLO CHIMICO		
	N	ESPOSIZIONE lag0 PM <sub>10</sub> (95°p - 5°p = 0.316)			ESPOSIZIONE lag0 SO <sub>2</sub> (95°p - 5°p = 3.639)			ESPOSIZIONE lag0 VOC (95°p - 5°p = 1.057)		
		HR*	Low	Up	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up
Diabete	2243	<b>1.04</b>	<b>1.01</b>	<b>1.07</b>	<b>1.41</b>	<b>1.22</b>	<b>1.63</b>	1.03	0.99	1.07
Malattie neurologiche	2860	<b>1.03</b>	<b>1.00</b>	<b>1.06</b>	<b>1.50</b>	<b>1.30</b>	<b>1.74</b>	<b>1.03</b>	<b>1.01</b>	<b>1.06</b>
Malattie cardiovascolari	27255	<b>1.04</b>	<b>1.03</b>	<b>1.05</b>	<b>1.49</b>	<b>1.43</b>	<b>1.56</b>	<b>1.04</b>	<b>1.03</b>	<b>1.05</b>
Malattie cardiache	16136	<b>1.04</b>	<b>1.03</b>	<b>1.05</b>	<b>1.51</b>	<b>1.43</b>	<b>1.60</b>	<b>1.04</b>	<b>1.02</b>	<b>1.06</b>
Malattie ischemiche	6353	<b>1.04</b>	<b>1.02</b>	<b>1.06</b>	<b>1.38</b>	<b>1.26</b>	<b>1.52</b>	<b>1.06</b>	<b>1.04</b>	<b>1.08</b>
Eventi coronarici acuti	4245	<b>1.03</b>	<b>1.01</b>	<b>1.06</b>	<b>1.14</b>	<b>1.01</b>	<b>1.29</b>	<b>1.05</b>	<b>1.03</b>	<b>1.08</b>
Scompenso cardiaco	4972	<b>1.05</b>	<b>1.04</b>	<b>1.07</b>	<b>2.02</b>	<b>1.84</b>	<b>2.22</b>	1.02	0.98	1.07
Malattie cerebro-vascolari	7368	<b>1.05</b>	<b>1.03</b>	<b>1.06</b>	<b>1.44</b>	<b>1.31</b>	<b>1.57</b>	<b>1.04</b>	<b>1.02</b>	<b>1.06</b>
Malattie apparato respiratorio	18663	<b>1.04</b>	<b>1.03</b>	<b>1.05</b>	<b>1.33</b>	<b>1.27</b>	<b>1.41</b>	<b>1.02</b>	<b>1.00</b>	<b>1.04</b>
Infezioni delle vie respiratorie	5945	0.99	0.93	1.05	<b>1.14</b>	<b>1.04</b>	<b>1.26</b>	0.97	0.90	1.04
BPCO	5387	<b>1.05</b>	<b>1.04</b>	<b>1.06</b>	<b>1.58</b>	<b>1.44</b>	<b>1.74</b>	<b>1.04</b>	<b>1.01</b>	<b>1.07</b>
ASMA	732	<b>1.05</b>	<b>1.03</b>	<b>1.07</b>	<b>1.38</b>	<b>1.08</b>	<b>1.76</b>	1.02	0.97	1.08
Malattie del sistema digerente	23304	1.01	0.99	1.04	<b>1.18</b>	<b>1.12</b>	<b>1.24</b>	1.00	0.97	1.02
Malattie renali	6639	1.02	0.98	1.06	<b>1.20</b>	<b>1.10</b>	<b>1.31</b>	1.02	0.99	1.05
Malformazioni congenite (0-1 anno)	215	1.03	0.96	1.10	1.35	0.81	2.23	<b>1.53</b>	<b>1.07</b>	<b>2.19</b>

\*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

## Ricoveri. Effetto dell'esposizione tempo dipendente

**Nel periodo 2001-2013 a concentrazioni più alte degli inquinanti di origine industriale corrispondono aumenti nel rischio di ospedalizzazione per la gran parte delle cause esaminate.**

**Si registrano eccessi di rischio di ospedalizzazione per diabete, malattie neurologiche, patologie cardio e cerebrovascolari e respiratorie. Gli eccessi di rischio si evidenziano sia per patologie croniche sia per quelle acute e le associazioni sono particolarmente importanti quando si considera l'SO<sub>2</sub> (centrali termoelettriche).**

**Il rischio di malformazioni congenite nel primo anno di vita risulta maggiormente associato con gli inquinanti del polo petrolchimico.**

# Ricoveri. Effetto dell'esposizione nei tre periodi

**Tabella 8 - Associazione tra esposizione tempo dipendente (lag 0) a SO<sub>2</sub> e VOC per periodo (2000-2004, 2005-2009, 2010-2013) e ricoveri per cause cardiovascolari e respiratorie. Rischio relativo (HR) per variazioni di inquinante pari alla differenza tra 95° e 5° percentile - Popolazione totale (Maschi + Femmine)**

ESPOSIZIONE SO <sub>2</sub> lag 0										
CAUSA	N	Periodo 2000-2004 (95°p - 5°p = 4.321)			Periodo 2005-2009 (95°p - 5°p = 1.652)			Periodo 2010-2013 (95°p - 5°p = 1.015)		
		HR*	Low	Up	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up
Malattie cardiovascolari	27255	<b>1.71</b>	<b>1.62</b>	<b>1.80</b>	<b>1.07</b>	<b>1.02</b>	<b>1.12</b>	<b>1.06</b>	<b>1.00</b>	<b>1.13</b>
Malattie apparato respiratorio	18663	<b>1.46</b>	<b>1.37</b>	<b>1.57</b>	1.05	0.99	1.11	<b>1.14</b>	<b>1.06</b>	<b>1.22</b>

ESPOSIZIONE VOC lag 0										
CAUSA	N	Periodo 2000-2004 (95°p - 5°p = 1.608)			Periodo 2005-2009 (95°p - 5°p = 0.785)			Periodo 2010-2013 (95°p - 5°p = 0.842)		
		HR*	Low	Up	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up
Malattie cardiovascolari	27255	<b>1.07</b>	<b>1.06</b>	<b>1.09</b>	0.97	0.92	1.01	1.00	0.94	1.05
Malattie apparato respiratorio	18663	<b>1.04</b>	<b>1.02</b>	<b>1.07</b>	0.96	0.91	1.01	0.94	0.87	1.02

# Ricoveri

**I risultati per i singoli strati confermano l'effetto dell'inquinamento da centrali elettriche evidenziato nell'analisi che considera tutto il periodo (2001-2013). In particolare, la associazione è più marcata per il periodo 2000-2004, ma si mantiene, anche se in modo decrescente, anche per gli altri periodi.**

**Le esposizioni recenti alle centrali sono associate a modesti aumenti di rischio di ospedalizzazione della popolazione residente per patologie dell'apparato cardiovascolare e respiratorio.**



# Malformazioni congenite

## Esposizione tempo dipendente (2000-2013)

HR= 1.53 (IC 95% 1.07 2.19) considerando variazioni dei COV pari a 1.06  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

## Esposizione 2010-2013

HR=1.03 (0.50- 2.10), considerando variazioni di COV pari a 0.90  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



## APPENDICE 7 – ANALISI AGGIUNTIVE DI MORTALITÀ

Tabella 8 - Associazione tra posizione socioeconomica (SEP) e mortalità causa-specifica della coorte di Brindisi, 2000-2013

CAUSA	N	Medio-Alto			Medio			Medio-Basso			Basso		
		HR*	Low	Up	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up
Cause naturali	19653	<b>1.08</b>	<b>1.02</b>	<b>1.15</b>	<b>1.08</b>	<b>1.02</b>	<b>1.15</b>	<b>1.13</b>	<b>1.07</b>	<b>1.20</b>	<b>1.24</b>	<b>1.16</b>	<b>1.32</b>
Tumori maligni	5375	1.09	0.97	1.21	1.07	0.96	1.19	1.11	0.99	1.24	<b>1.23</b>	<b>1.10</b>	<b>1.38</b>
Stomaco	229	0.72	0.43	1.19	0.88	0.54	1.43	0.83	0.50	1.37	0.92	0.55	1.56
Colon													
Fegato	400	1.39	0.92	2.10	1.20	0.80	1.81	1.08	0.70	1.65	1.19	0.76	1.86
Pancreas	267	1.25	0.78	2.00	1.11	0.70	1.76	0.82	0.50	1.34	1.06	0.64	1.75
Laringe	53	0.80	0.27	2.41	0.88	0.30	2.54	0.86	0.28	2.62	1.83	0.65	5.12
Trachea, bronchi e polmoni	1103	0.98	0.77	1.26	1.07	0.85	1.36	<b>1.26</b>	<b>0.99</b>	<b>1.60</b>	<b>1.35</b>	<b>1.05</b>	<b>1.73</b>
Pleura	41	0.47	0.17	1.25	0.13	0.03	0.51	0.56	0.21	1.45	1.03	0.42	2.55
Mammella	305	1.43	0.86	2.36	1.17	0.71	1.94	<b>1.82</b>	<b>1.11</b>	<b>2.98</b>	1.57	0.94	2.64
Vescica	209	0.90	0.53	1.52	0.84	0.51	1.40	0.93	0.55	1.56	1.11	0.65	1.90
Rene	98	1.08	0.52	2.26	0.86	0.41	1.81	0.69	0.31	1.51	0.87	0.39	1.97
Encefalo ed altri tumori del SNC	214	0.90	0.55	1.46	0.88	0.54	1.41	0.62	0.37	1.05	0.76	0.44	1.31
Tessuto linfatico ed ematopoietico	427	1.04	0.72	1.52	1.00	0.70	1.45	1.01	0.69	1.48	1.21	0.82	1.79
Leucemie	185	1.22	0.66	2.25	1.26	0.70	2.29	1.30	0.71	2.39	1.53	0.82	2.87
Malattie neurologiche	642	1.20	0.84	1.70	1.23	0.87	1.74	1.23	0.86	1.76	<b>1.48</b>	<b>1.04</b>	<b>2.12</b>
Malattie cardiovascolari	7695	1.07	0.97	1.18	1.09	0.99	1.20	<b>1.13</b>	<b>1.03</b>	<b>1.25</b>	<b>1.18</b>	<b>1.07</b>	<b>1.31</b>
Malattie cardiache	5417	1.06	0.94	1.19	1.10	0.98	1.23	<b>1.15</b>	<b>1.02</b>	<b>1.29</b>	<b>1.22</b>	<b>1.08</b>	<b>1.38</b>
Malattie ischemiche	1795	0.94	0.77	1.14	0.98	0.81	1.18	1.08	0.89	1.31	1.07	0.88	1.31
Eventi coronarici acuti	530	0.91	0.65	1.28	0.93	0.67	1.29	1.08	0.78	1.50	0.96	0.67	1.37
Malattie cerebro-vascolari	1865	<b>1.29</b>	<b>1.04</b>	<b>1.60</b>	<b>1.26</b>	<b>1.02</b>	<b>1.56</b>	<b>1.32</b>	<b>1.06</b>	<b>1.63</b>	<b>1.26</b>	<b>1.01</b>	<b>1.58</b>
Malattie apparato respiratorio	1590	1.22	0.99	1.51	1.08	0.87	1.33	1.19	0.97	1.47	<b>1.35</b>	<b>1.09</b>	<b>1.69</b>
Infezioni delle vie respiratorie	324	1.13	0.73	1.76	0.90	0.58	1.39	0.89	0.56	1.40	1.12	0.70	1.78
BPCO	867	1.21	0.90	1.64	1.16	0.87	1.55	1.30	0.97	1.75	<b>1.52</b>	<b>1.12</b>	<b>2.06</b>
Malattie renali	398	0.87	0.54	1.41	1.25	0.80	1.96	1.13	0.71	1.81	<b>1.85</b>	<b>1.17</b>	<b>2.92</b>

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

# discussione



**Lo studio di coorte analitico ha esaminato, nel territorio di sette comuni brindisini, l'effetto cronico dell'inquinamento prodotto dalle emissioni industriali degli impianti energetici e del petrolchimico e la mortalità, i ricoveri ospedalieri e l'incidenza dei tumori.**

**Lo studio è stato condotto con l'approccio della coorte residenziale nel quale la valutazione dell'esposizione all'indirizzo di residenza al momento dell'arruolamento è stata effettuata usando tecniche basate sui modelli di dispersione nell'ipotesi che il rischio di morte sia maggiore dove le concentrazioni stimate alla residenza erano più elevate**



**Il quadro emissivo dagli impianti si è modificato profondamente nel periodo 1991- 2014: si registrano valori molto elevati negli anni '90 e una diminuzione costante nelle decadi successive anche a seguito del fermo delle attività della centrale Edipower nel 2012**



**Le emissioni degli impianti nel passato hanno avuto effetto sulla salute della coorte dei residenti?**

**E' stata riscontrata una relazione tra i livelli espositivi del passato (stimate al 1997) a PM10 ed SO2 di origine industriale (centrali termoelettriche) e COV (petrolchimico) e mortalità per cause specifiche (tumori, malattie cardiovascolari e respiratorie) ed incidenza di alcune forme tumorali (polmone).**

**L'esame dei ricoveri ospedalieri ha mostrato un'associazione tra inquinanti e malattie cardiovascolari, respiratorie (centrali elettriche) e le malformazioni congenite (petrolchimico).**

**Le emissioni degli impianti hanno effetto sulla salute della coorte dei residenti nel periodo recente ?**

**L'associazione con le patologie cardiovascolari e quelle dell'apparato respiratorio si manifesta non solo quando si considera il quadro emissivo del 1997 e quando si utilizza come indicatore di esposizione l'anno corrente (lag 0), ma anche quando si è considerata l'esposizione durante il periodo più recente, di gran lunga più contenuta rispetto agli anni '90, anche a causa della sospensione delle attività della centrale Edipower nel 2012.**

## Effetti alle bassi dosi



# The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

[HOME](#)[ARTICLES & MULTIMEDIA](#)[ISSUES](#)[SPECIALTIES & TOPICS](#)[FOR AUTHORS](#)[CME](#)

**This article is available to subscribers.**

[Sign in now](#) if you're a subscriber.

Free Preview

[PRINT](#) | [E-MAIL](#) | [DOWNLOAD CITATION](#) | [PERMISSIONS](#)

ORIGINAL ARTICLE

## Air Pollution and Mortality in the Medicare Population

Qian Di, M.S., Yan Wang, M.S., Antonella Zanobetti, Ph.D., Yun Wang, Ph.D., Petros Koutrakis, Ph.D., Christine Choirat, Ph.D., Francesca Dominici, Ph.D., and Joel D. Schwartz, Ph.D.

N Engl J Med 2017; 376:2513-2522 | June 29, 2017 | DOI: 10.1056/NEJMoa1702747

**Increases of 10 µg per cubic meter in PM2.5 was associated with increases in all-cause mortality of 7.3% (95% confidence interval [CI], 7.1 to 7.5).....“when the analysis was restricted to person-years with exposure to PM2.5 of less than 12 µg per cubic meter the same increases in PM2.5 was associated with increases in the risk of death of 13.6% (95% CI, 13.1 to 14.1)”**

**Tutte le associazioni sono state stimate tenendo conto delle caratteristiche individuali, del livello socio-economico e dell'esposizione occupazionale dei residenti.**

**Le esposizioni agli inquinanti provenienti dagli impianti energetici e dal petrochimico sono moderatamente correlate tra di loro e quindi non è possibile attribuire gli effetti in maniera univoca ad un particolare impianto rispetto ad un altro.**





- **dimensioni della coorte residenziale**
- **a priori**
- **informazioni su SEP ed occupazione**
- **modelli di dispersione per la stima dell'esposizione individuale**

- **esposizione all'indirizzo di residenza**
- **incertezza delle stime di esposizione**
- **confondimento residuo (fumo di sigarette, stili di vita)**

**L'aver evidenziato effetti sanitari anche nell'ultimo periodo, supporta la necessità di proseguire l'osservazione epidemiologica e l'attuazione di tutte le misure preventive atte a tutelare la salute della popolazione, compresa l'adozione delle migliori tecniche disponibili per il contenimento delle emissioni industriali**



**Nel rapporto completo sono disponibili tutte le informazioni sulla metodologia impiegata per la ricostruzione storica delle emissioni dei singoli impianti.**

**Sono inoltre presentati i risultati dell'analisi della mortalità per livello socioeconomico, per occupazione e i risultati del confronto della mortalità nei diversi quartieri brindisini con quelli degli altri comuni del comprensorio.**





Regione Puglia



# Studio di coorte sugli effetti delle esposizioni ambientali sulla mortalità e morbosità della popolazione residente a Brindisi e nei comuni limitrofi

Bari, 4 luglio 2017



**Le emissioni degli impianti hanno effetto sulla salute della coorte dei residenti nel periodo recente ?**

**L'associazione è stata esaminata nei tre periodi 2000-2004, 2005-2009 e 2010-2013.**

**Al diminuire delle esposizioni ambientali (e del contrasto tra i livelli di esposizione in ogni periodo) si è osservata una diminuzione della forza della associazione, pur rimanendo presente una relazione statisticamente significativa per il periodo più recente tra le emissioni da centrali elettriche e le malattie cardiovascolari e respiratorie.**

**Dati la riduzione dei livelli di esposizione ambientale nell'ultimo periodo, è presumibile che le persone che vivono nelle stesse aree che hanno avuto una esposizione più alta nel passato continuino a manifestare effetti sanitari in rapporto alle esposizioni pregresse**

# **Analisi della mortalità per SEP**



## APPENDICE 7 – ANALISI AGGIUNTIVE DI MORTALITÀ

**Tabella 8 - Associazione tra posizione socioeconomica (SEP) e mortalità causa-specifica della coorte di Brindisi, 2000-2013**

CAUSA	N	Medio-Alto			Medio			Medio-Basso			Basso		
		HR*	Low	Up	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up
Cause naturali	19653	<b>1.08</b>	<b>1.02</b>	<b>1.15</b>	<b>1.08</b>	<b>1.02</b>	<b>1.15</b>	<b>1.13</b>	<b>1.07</b>	<b>1.20</b>	<b>1.24</b>	<b>1.16</b>	<b>1.32</b>
Tumori maligni	5375	1.09	0.97	1.21	1.07	0.96	1.19	1.11	0.99	1.24	<b>1.23</b>	<b>1.10</b>	<b>1.38</b>
Stomaco	229	0.72	0.43	1.19	0.88	0.54	1.43	0.83	0.50	1.37	0.92	0.55	1.56
Colon													
Fegato	400	1.39	0.92	2.10	1.20	0.80	1.81	1.08	0.70	1.65	1.19	0.76	1.86
Pancreas	267	1.25	0.78	2.00	1.11	0.70	1.76	0.82	0.50	1.34	1.06	0.64	1.75
Laringe	53	0.80	0.27	2.41	0.88	0.30	2.54	0.86	0.28	2.62	1.83	0.65	5.12
Trachea, bronchi e polmoni	1103	0.98	0.77	1.26	1.07	0.85	1.36	<b>1.26</b>	<b>0.99</b>	<b>1.60</b>	<b>1.35</b>	<b>1.05</b>	<b>1.73</b>
Pleura	41	0.47	0.17	1.25	0.13	0.03	0.51	0.56	0.21	1.45	1.03	0.42	2.55
Mammella	305	1.43	0.86	2.36	1.17	0.71	1.94	<b>1.82</b>	<b>1.11</b>	<b>2.98</b>	1.57	0.94	2.64
Vescica	209	0.90	0.53	1.52	0.84	0.51	1.40	0.93	0.55	1.56	1.11	0.65	1.90
Rene	98	1.08	0.52	2.26	0.86	0.41	1.81	0.69	0.31	1.51	0.87	0.39	1.97
Encefalo ed altri tumori del SNC	214	0.90	0.55	1.46	0.88	0.54	1.41	0.62	0.37	1.05	0.76	0.44	1.31
Tessuto linfatico ed ematopoietico	427	1.04	0.72	1.52	1.00	0.70	1.45	1.01	0.69	1.48	1.21	0.82	1.79
Leucemie	185	1.22	0.66	2.25	1.26	0.70	2.29	1.30	0.71	2.39	1.53	0.82	2.87
Malattie neurologiche	642	1.20	0.84	1.70	1.23	0.87	1.74	1.23	0.86	1.76	<b>1.48</b>	<b>1.04</b>	<b>2.12</b>
Malattie cardiovascolari	7695	1.07	0.97	1.18	1.09	0.99	1.20	<b>1.13</b>	<b>1.03</b>	<b>1.25</b>	<b>1.18</b>	<b>1.07</b>	<b>1.31</b>
Malattie cardiache	5417	1.06	0.94	1.19	1.10	0.98	1.23	<b>1.15</b>	<b>1.02</b>	<b>1.29</b>	<b>1.22</b>	<b>1.08</b>	<b>1.38</b>
Malattie ischemiche	1795	0.94	0.77	1.14	0.98	0.81	1.18	1.08	0.89	1.31	1.07	0.88	1.31
Eventi coronarici acuti	530	0.91	0.65	1.28	0.93	0.67	1.29	1.08	0.78	1.50	0.96	0.67	1.37
Malattie cerebro-vascolari	1865	<b>1.29</b>	<b>1.04</b>	<b>1.60</b>	<b>1.26</b>	<b>1.02</b>	<b>1.56</b>	<b>1.32</b>	<b>1.06</b>	<b>1.63</b>	<b>1.26</b>	<b>1.01</b>	<b>1.58</b>
Malattie apparato respiratorio	1590	1.22	0.99	1.51	1.08	0.87	1.33	1.19	0.97	1.47	<b>1.35</b>	<b>1.09</b>	<b>1.69</b>
Infezioni delle vie respiratorie	324	1.13	0.73	1.76	0.90	0.58	1.39	0.89	0.56	1.40	1.12	0.70	1.78
BPCO	867	1.21	0.90	1.64	1.16	0.87	1.55	1.30	0.97	1.75	<b>1.52</b>	<b>1.12</b>	<b>2.06</b>
Malattie renali	398	0.87	0.54	1.41	1.25	0.80	1.96	1.13	0.71	1.81	<b>1.85</b>	<b>1.17</b>	<b>2.92</b>

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



# **Analisi della mortalità per occupazione**

## Risultati: mortalità per Occupazione – Popolazione 18+

### Associazione tra occupazionale e mortalità per causa. Rischio relativo (HR) - Maschi

CAUSA	AGRICOLTURA N=11666			EDILIZIA - PRODOTTI PER L'EDILIZIA N=9756			COSTRUZIONI MECCANICHE E NAVALI N=8495			
	N	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up
Cause naturali	9,708	1.00	0.93	1.07	1.05	0.96	1.14	0.94	0.85	1.05
Tumori maligni	3,167	0.92	0.82	1.04	1.03	0.94	1.12	0.93	0.78	1.10
Malattie neurologiche	257	0.78	0.50	1.19	0.49	0.19	1.25	0.62	0.28	1.34
Malattie cardiovascolari	3490	1.12	0.99	1.27	0.78	0.44	1.38	1.17	0.97	1.41
Malattie apparato respiratorio	874	0.91	0.72	1.16	1.01	0.69	1.49	0.73	0.48	1.12
Malattie renali	179	1.64	0.89	3.02	0.86	0.55	1.32	0.79	0.26	2.40
Traumatismi e avvelenamenti	350	<b>1.59</b>	<b>1.07</b>	<b>2.38</b>	1.85	0.89	3.84	1.18	0.74	1.90

\*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, esposizione ambientale

## Risultati: mortalità per Occupazione – Popolazione 18+

### Associazione tra occupazionale e mortalità per causa. Rischio relativo (HR) - Maschi

CAUSA	CHIMICA - FARMACEUTICA - GOMMA N=4099			PLASTICA N=2948			TRASPORTI (escluso MARITTIMI) N=1744			
	N	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up
Cause naturali	9,708	0.83	0.75	0.92	0.82	0.73	0.92	1.02	0.86	1.21
Tumori maligni	3,167	0.89	0.76	1.04	0.87	0.73	1.04	1.04	0.80	1.36
Malattie neurologiche	257	1.13	0.66	1.94	0.86	0.45	1.67	1.09	0.38	3.07
Malattie cardiovascolari	3490	0.79	0.66	0.95	0.81	0.65	1.00	1.02	0.74	1.41
Malattie apparato respiratorio	874	0.76	0.54	1.08	0.69	0.44	1.07	0.87	0.44	1.72
Malattie renali	179	0.52	0.17	1.60	0.63	0.18	2.20	2.14	0.61	7.49
Traumatismi e avvelenamenti	350	1.46	0.87	2.46	0.87	0.44	1.74	1.34	0.60	2.97

\*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, esposizione ambientale

## Risultati: mortalità per Occupazione – Popolazione 18+

### Associazione tra occupazionale e mortalità per causa. Rischio relativo (HR) - Maschi

CAUSA	COSTRUZIONI ELETTRICHE N=1390			AERONAUTICA N=1406			ESTRAZIONI MINERALI N=1129			
	N	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up
Cause naturali	9,708	0.91	0.70	1.20	0.75	0.62	0.90	0.70	0.58	0.85
Tumori maligni	3,167	1.06	0.73	1.55	0.79	0.58	1.06	0.64	0.48	0.86
Malattie neurologiche	257				1.51	0.63	3.60	0.86	0.30	2.43
Malattie cardiovascolari	3490	0.69	0.38	1.26	0.83	0.59	1.16	0.81	0.58	1.13
Malattie apparato respiratorio	874	1.17	0.43	3.19	0.45	0.20	1.03	0.57	0.26	1.23
Malattie renali	179							0.63	0.08	4.87
Traumatismi e avvelenamenti	350	1.86	0.84	4.13	0.65	0.20	2.10	1.42	0.60	3.38

\*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, esposizione ambientale

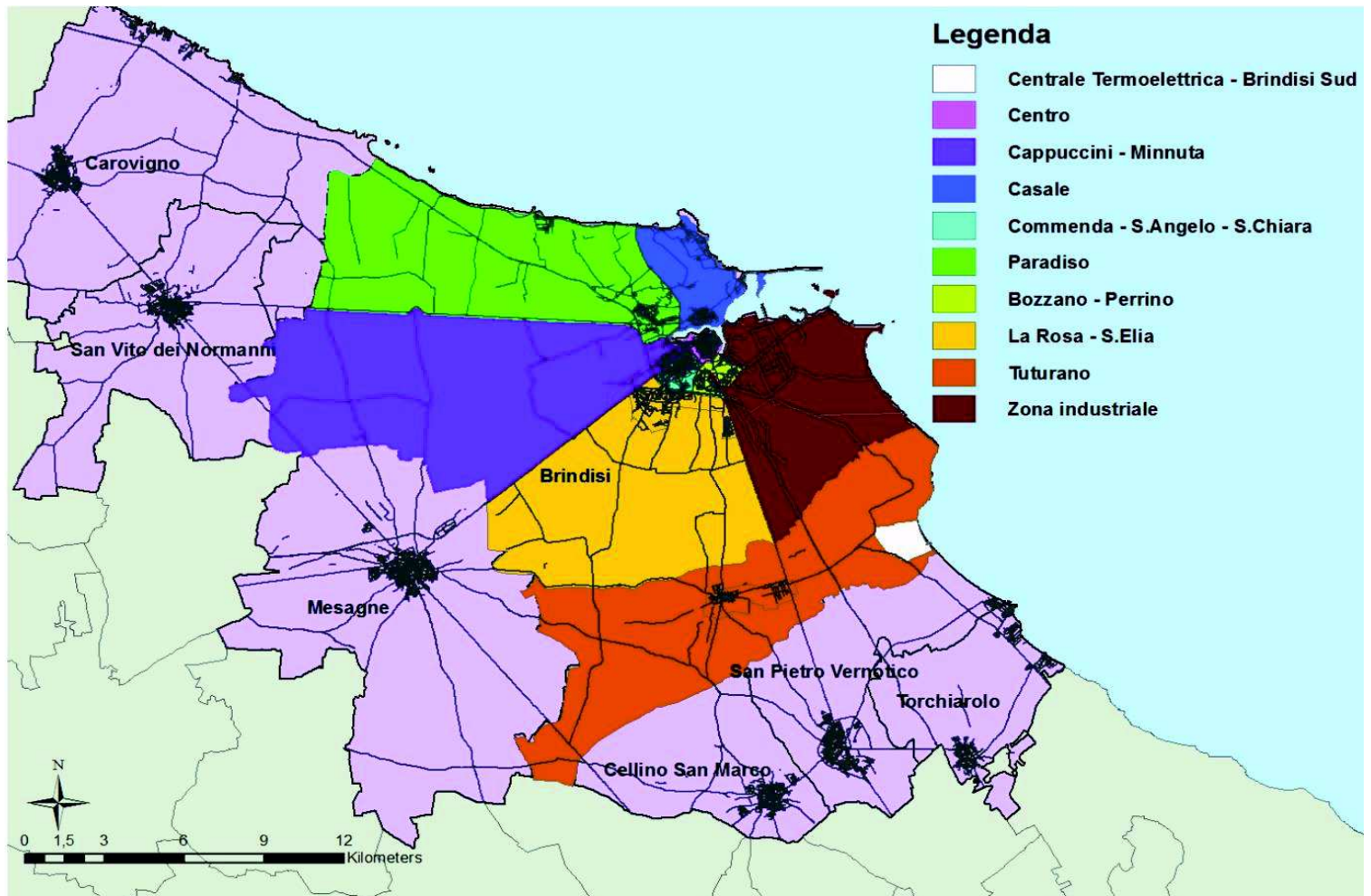
## Risultati: mortalità per Occupazione – Popolazione 18+

### Associazione tra occupazionale e mortalità per causa. Rischio relativo (HR) - Maschi

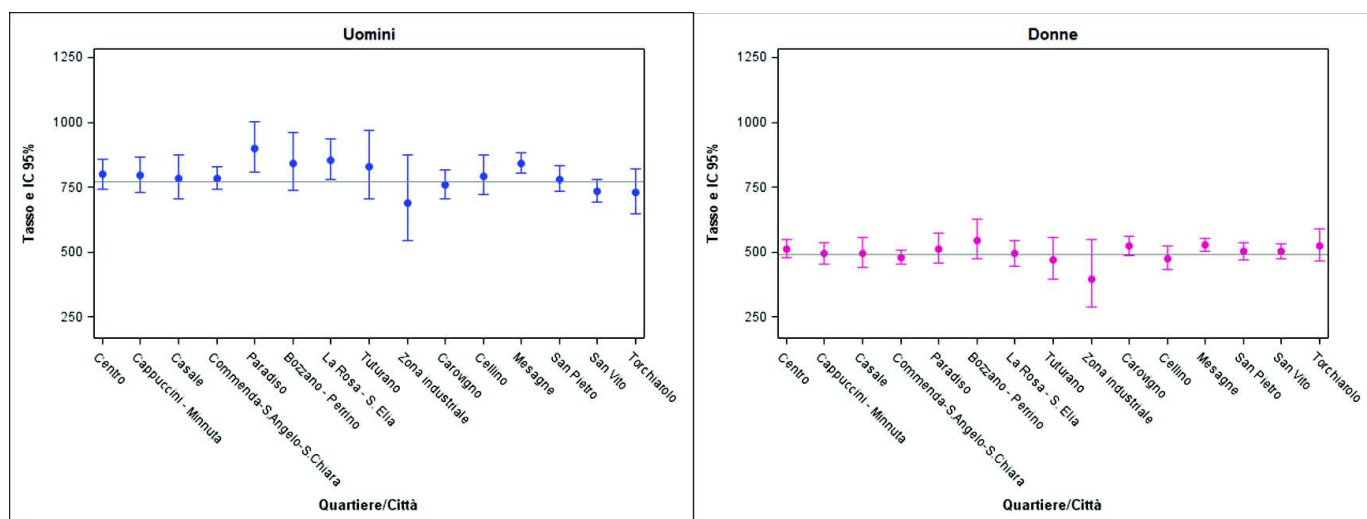
CAUSA	ENERGIA ELETTRICA E GAS N=805			SIDERURGIA - METALLURGIA - TRATTAMENTO METALLI N=1093			TRASPORTI MARITTIMI - PORTUALI N=741			
	N	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up
Cause naturali	9,708	0.87	0.65	1.16	0.95	0.73	1.22	1.02	0.83	1.25
Tumori maligni	3,167	0.95	0.62	1.44	0.84	0.56	1.27	1.11	0.80	1.56
Malattie neurologiche	257	0.00	0.00	0.00	1.20	0.29	4.99	0.73	0.18	3.07
Malattie cardiovascolari	3490	0.72	0.39	1.31	1.11	0.70	1.73	0.86	0.58	1.28
Malattie apparato respiratorio	874	1.35	0.55	3.32	1.56	0.73	3.36	1.44	0.83	2.50
Malattie renali	179	1.92	0.25	14.66	1.66	0.22	12.68	0.00	0.00	0.00
Traumatismi e avvelenamenti	350	1.30	0.40	4.20	1.30	0.47	3.60	1.65	0.59	4.63

\*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, esposizione ambientale

# **Analisi della mortalità per quartiere**

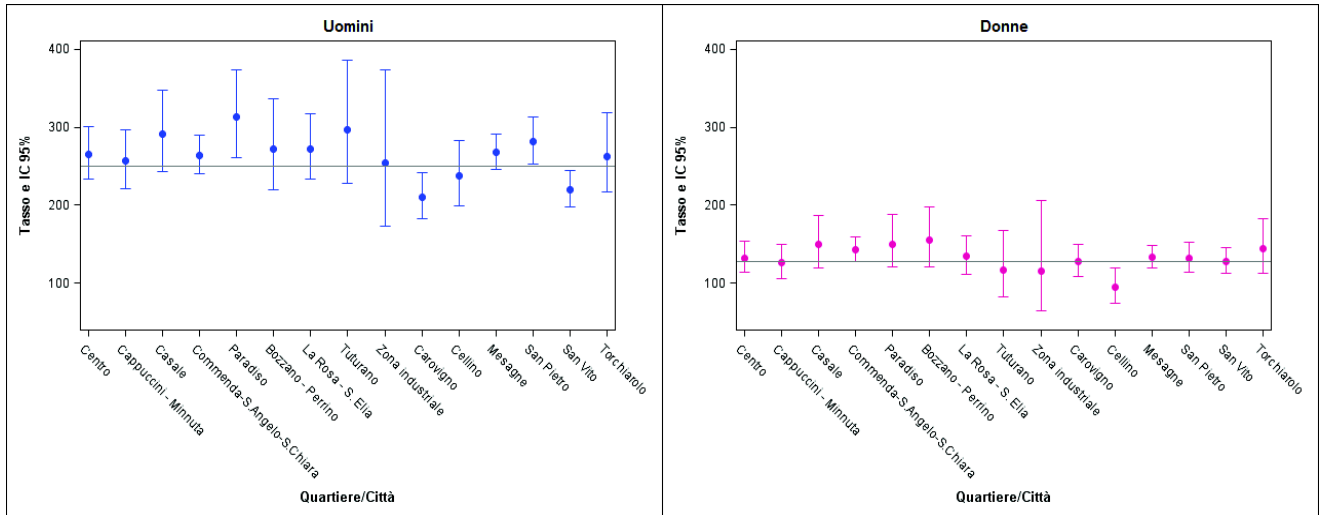


# mortalità naturale

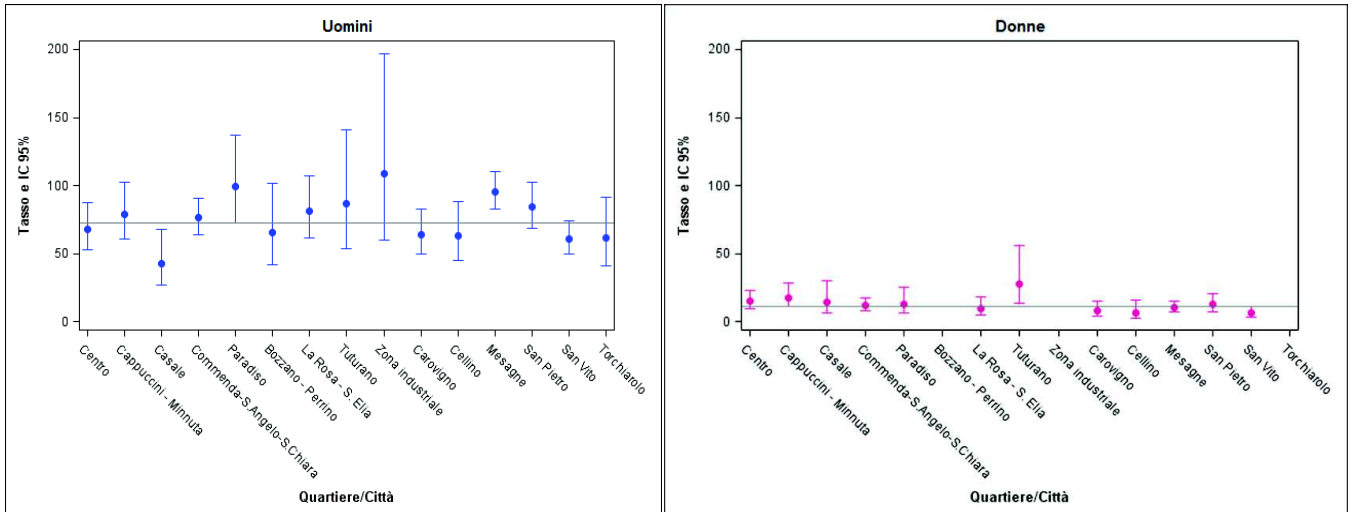




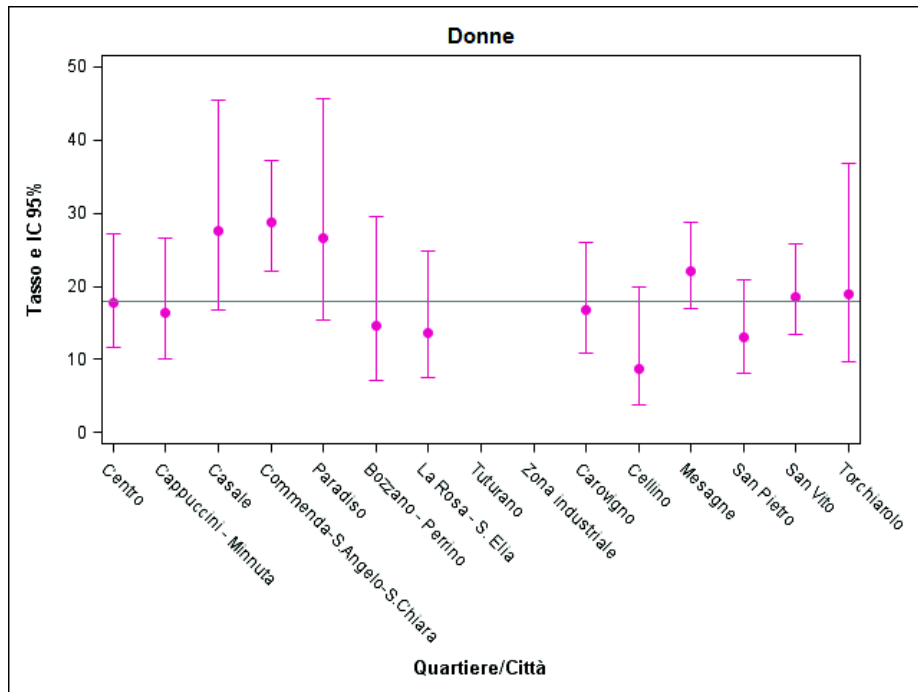
# tumori maligni



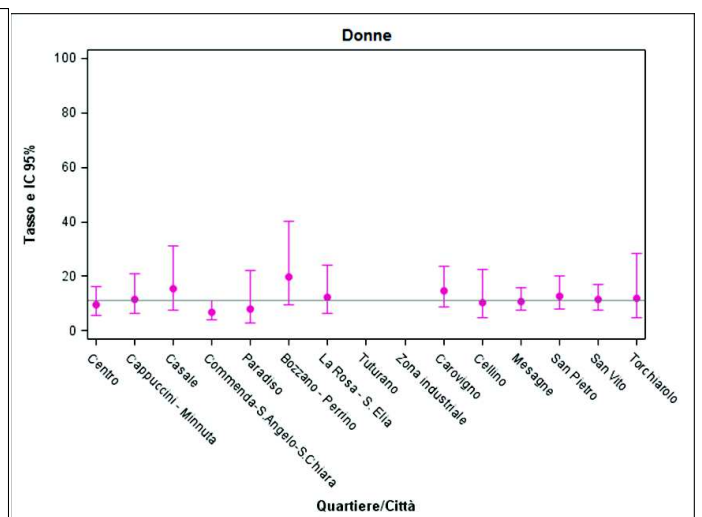
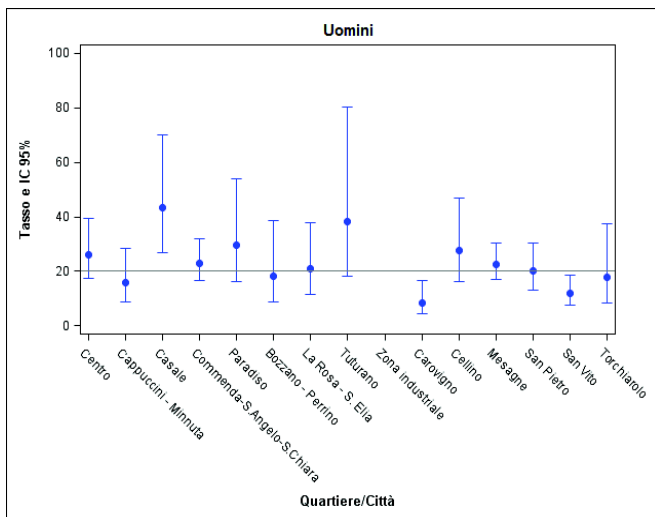
# tumore polmone



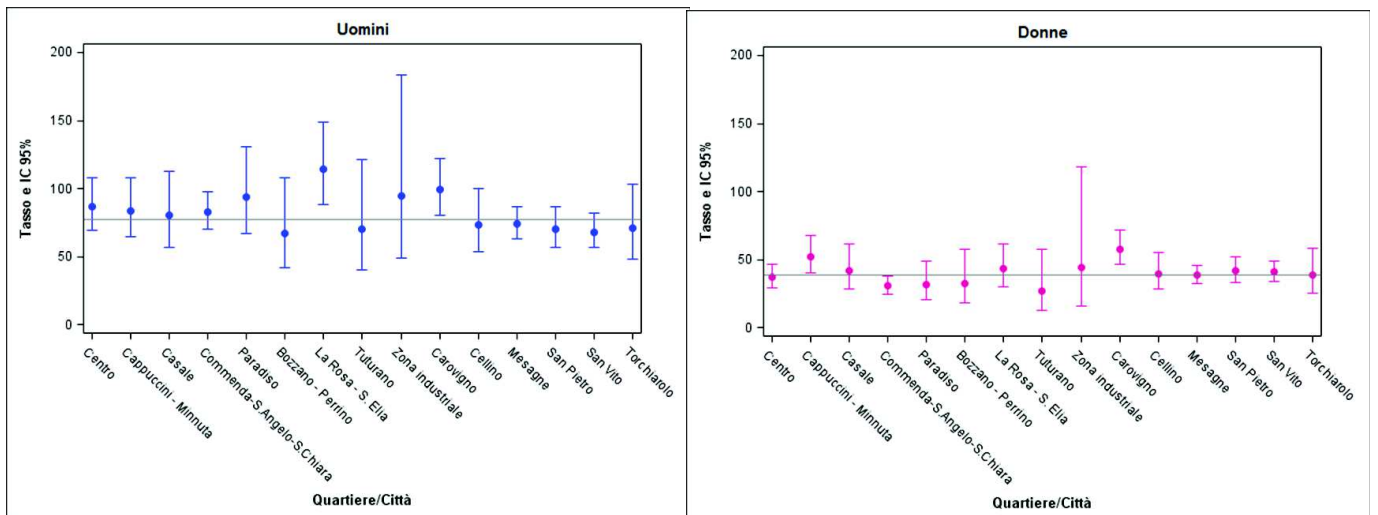
# tumore mammella



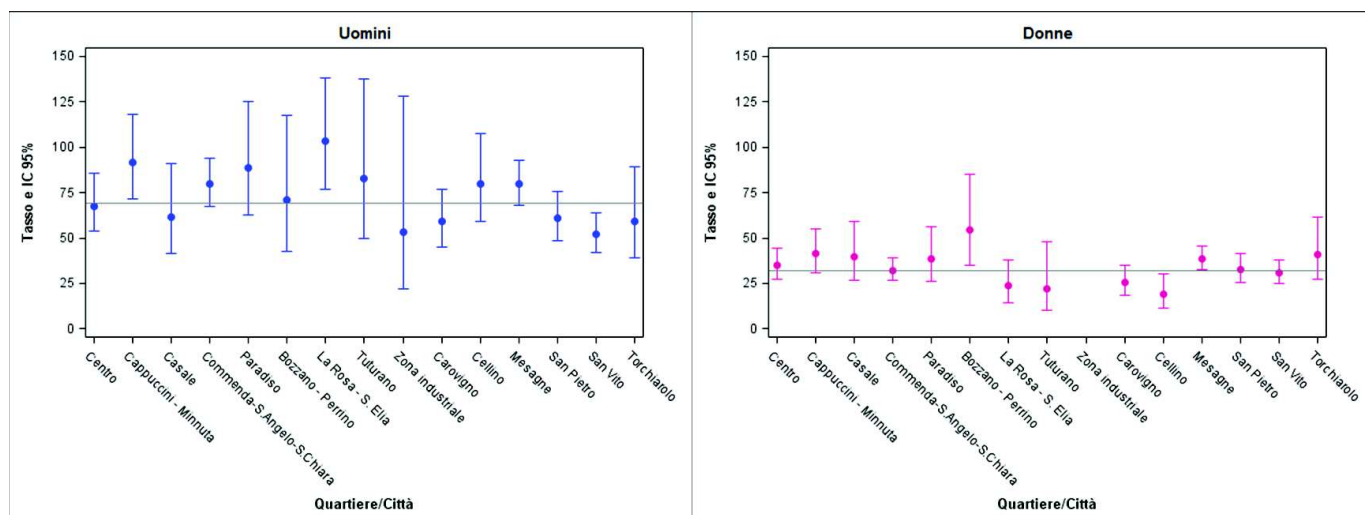
# tumore sistema linfatico e ematopoietico



# Malattie ischemiche del cuore



# Malattie respiratorie



**ricorso alle cure ospedaliere**

**Associazione tra esposizione PM10, SO2 e VOC e ricoveri per causa. Rischio relativo (HR) per variazioni di inquinante pari alla differenza tra 95° e 5° percentile - Popolazione totale (Maschi + Femmine)**

CAUSA	ESPOSIZIONE 1997 PM <sub>10</sub>			ESPOSIZIONE 1997 SO <sub>2</sub>			ESPOSIZIONE 1997 VOC			
	N	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up	HR*	Low	Up
Cause naturali	56312	<b>1,04</b>	<b>1,03</b>	<b>1,05</b>	<b>1,13</b>	<b>1,10</b>	<b>1,16</b>	<b>1,02</b>	<b>1,01</b>	<b>1,03</b>
Tumori maligni	6503	<b>1,04</b>	<b>1,01</b>	<b>1,07</b>	<b>1,17</b>	<b>1,08</b>	<b>1,27</b>	<b>1,04</b>	<b>1,01</b>	<b>1,07</b>
Diabete	653	1,06	0,99	1,13	<b>1,51</b>	<b>1,18</b>	<b>1,95</b>	1,04	0,98	1,11
Malattie neurologiche	1564	<b>1,05</b>	<b>1,01</b>	<b>1,09</b>	<b>1,41</b>	<b>1,20</b>	<b>1,66</b>	<b>1,05</b>	<b>1,00</b>	<b>1,09</b>
Parkinson	89	1,05	0,86	1,29	1,32	0,66	2,60	1,06	0,92	1,22
Malattie cardiovascolari	10963	<b>1,04</b>	<b>1,02</b>	<b>1,06</b>	<b>1,24</b>	<b>1,17</b>	<b>1,32</b>	<b>1,05</b>	<b>1,03</b>	<b>1,06</b>
Malattie cardiache	5222	1,00	0,94	1,07	1,04	0,95	1,14	<b>1,04</b>	<b>1,01</b>	<b>1,08</b>
Malattie ischemiche	2054	0,94	0,82	1,09	0,90	0,78	1,04	<b>1,06</b>	<b>1,02</b>	<b>1,11</b>
Eventi coronarici acuti	612	1,03	0,92	1,15	1,06	0,82	1,37	1,04	0,95	1,14
Scompenso cardiaco	1162	<b>1,07</b>	<b>1,02</b>	<b>1,12</b>	<b>1,61</b>	<b>1,33</b>	<b>1,94</b>	1,05	0,99	1,10
Malattie cerebro-vascolari	1913	<b>1,07</b>	<b>1,03</b>	<b>1,11</b>	<b>1,45</b>	<b>1,25</b>	<b>1,68</b>	<b>1,06</b>	<b>1,02</b>	<b>1,09</b>
Malattie apparato respiratorio	7172	<b>1,05</b>	<b>1,03</b>	<b>1,07</b>	<b>1,21</b>	<b>1,12</b>	<b>1,30</b>	1,02	0,98	1,05
Infezioni delle vie respiratorie	707	0,58	0,45	0,76	<b>0,66</b>	<b>0,52</b>	<b>0,84</b>	0,52	0,40	0,67
BPCO	1682	1,05	0,99	1,11	<b>1,33</b>	<b>1,14</b>	<b>1,55</b>	1,01	0,92	1,11
ASMA	292	<b>1,08</b>	<b>1,05</b>	<b>1,12</b>	1,38	0,95	2,01	1,03	0,93	1,14
Malattie digerenti	9346	0,99	0,93	1,04	0,95	0,89	1,01	<b>0,93</b>	<b>0,87</b>	<b>0,99</b>
Malattie renali	2128	1,00	0,91	1,11	1,04	0,91	1,20	0,99	0,89	1,09
Gravidanza con esito abortivo	237	0,88	0,57	1,37	0,97	0,63	1,48	0,88	0,58	1,34
Traumatismi e avvelenamenti	3278	<b>0,65</b>	<b>0,57</b>	<b>0,73</b>	<b>0,63</b>	<b>0,57</b>	<b>0,71</b>	<b>0,69</b>	<b>0,62</b>	<b>0,77</b>

\*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





Regione Puglia



# Studio di coorte sugli effetti delle esposizioni ambientali sulla mortalità e morbosità della popolazione residente a Brindisi e nei comuni limitrofi

Bari, 4 luglio 2017



# Background

---

## Effect of the industrial pollution exposure

### ❖ increasing carcinogenic risk among people resident close to residential zone

*Benedetti M et al. Cancer risk associated with residential proximity to industrial sites: a review. Arch Environ Health 2001*

### ❖ respiratory tract cancer, urinary tract cancer, cardiac disease, respiratory disease

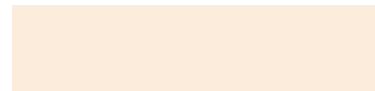
*Mataloni F et al. Studio di coorte sulla mortalità e morbosità nell'area di Taranto A cohort study on mortality and morbidity in the area of Taranto, Southern Italy. Epidemiol Prev 2012*

### ❖ respiratory tract cancer, urinary tract cancer, cardiovascular diseases

*Bauleo L et al. Long-term effect of industrial and occupational exposure among people living in the area of Civitavecchia (Italy). Draft*

### ❖ cardiovascular effects

*Pascal L et al. Ecological study on hospitalizations for cancer, cardiovascular, and respiratory diseases in the industrial area of Etang-de-Berre in the South of France. J Environ Public Health 2013.*



# Caveats

- **dimensioni della coorte residenziale**
- **a priori**
- **informazioni su SEP ed occupazione**
- **modelli di dispersione per la stima dell'esposizione individuale**

- **esposizione all'indirizzo di residenza**
- **incertezza delle stime di esposizione**
- **confondimento residuo (fumo di sigarette, stili di vita)**

# Elementi per la discussione

## ❖ increasing carcinogenic risk among people resident close to residential zone

*Benedetti M et al. Cancer risk associated with residential proximity to industrial sites: a review. Arch Environ Health 2001*

## ❖ respiratory tract cancer, urinary tract cancer, cardiac disease, respiratory disease

*Mataloni F et al. 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. Epidemiol Prev 2012*

## ❖ respiratory tract cancer, urinary tract cancer, cardiovascular diseases

*Bauleo L et al. Long-term effect of industrial and occupational exposure among people living in the area of Civitavecchia (Italy). Draft*

## ❖ cardiovascular effects

*Pascal L et al. Ecological study on hospitalizations for cancer, cardiovascular, and respiratory diseases in the industrial area of Etang-de-Berre in the South of France. J Environ Public Health 2013.*

***Nell'ultimo periodo di follow-up l'eccesso di rischio per malformazioni congenite legate alle emissioni del polo petrolchimico osservato nell'analisi per intero periodo non si osserva più (HR=1.03 (0.50-2.10), considerando variazioni di COV pari a 0.904 ug/m<sup>3</sup>***

# Area in studio

