

## Mortalità nei comuni della Provincia di Brindisi, 1981-2001

## Mortality in the municipalities of Brindisi Province, 1981-2001

Emilio Antonio Luca Gianicolo,<sup>1</sup> Maria Serinelli,<sup>1,2</sup> Maria Angela Vigotti,<sup>1,3</sup> Maurizio Portaluri<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Istituto di fisiologia clinica, Consiglio nazionale delle ricerche

<sup>2</sup> Istituto scientifico biomedico euro mediterraneo, Brindisi

<sup>3</sup> Dipartimento di biologia, Università di Pisa

<sup>4</sup> Unità operativa di radioterapia, ASL Brindisi

Corrispondenza: Emilio Antonio Luca Gianicolo, UO epidemiologia e statistica, IFC-CNR,

presso Edificio 5, Cittadella della Ricerca di Brindisi, SS n. 7, Brindisi per Mesagne km 7+300, 72100 Brindisi; e-mail: emilio.gianicolo@ifc.cnr.it

### Cosa si sapeva già

■ Gli studi epidemiologici condotti nei quattro comuni dell'area a rischio di crisi ambientale di Brindisi negli anni 1980-94 avevano evidenziato eccessi di mortalità per tutte le cause, per alcune sedi neoplastiche e per malattie del sistema circolatorio.

### Cosa si aggiunge di nuovo

■ L'estensione spazio-temporale della mortalità ai 20 comuni della provincia di Brindisi fino al 2001 costituisce un aggiornamento descrittivo del profilo di mortalità per i comuni dell'area a rischio e fornisce un quadro epidemiologico completo del contesto territoriale in cui la stessa area a rischio si colloca.

### Riassunto

**Introduzione:** la provincia di Brindisi, e in particolare l'area a Sud del capoluogo che si affaccia sul mar Adriatico, è caratterizzata dalla presenza di un polo petrolchimico, due centrali termoelettriche, industrie chimiche, farmaceutiche, metallurgiche e manifatturiere e da discariche abusive. La provincia confina con quella di Taranto, città che si affaccia sul mar Jonio, sede di un ampio polo industriale che include un'acciaieria, una raffineria e un cementificio. In entrambe le province è stata identificata un'area definita a elevato rischio di crisi ambientale.

**Obiettivo:** fornire, separatamente per due decenni (1981-1990 e 1991-2001), un profilo di mortalità provinciale e comunale dei residenti nella provincia di Brindisi e valutare eventuali differenze tra tassi nei comuni della provincia raggruppati in quattro aree (area a elevato rischio di crisi ambientale, aree a Nord, a Ovest e a Sud dell'area a rischio).

**Disegno:** studio geografico descrittivo di popolazione.

**Setting:** l'analisi della mortalità è stata condotta per causa, genere e due periodi temporali. Si sono calcolati gli indici standardizzati indiretti (riferimento la popolazione regionale) e i

tassi standardizzati diretti (riferimento la popolazione europea).

**Outcome principali:** mortalità totale, non tumorale e tumorale, per un totale di 40 cause di morte.

**Risultati:** in provincia di Brindisi, dal 1981 al 2001, si sono osservati in media circa 3.200 decessi all'anno per tutte le cause, in entrambi i generi. Tra gli uomini la mortalità totale risulta più elevata dei valori regionali di circa il 4-5%. Per le donne i livelli, superiori nel primo decennio, si allineano a quelli regionali nel secondo periodo. Tuttavia, anche tra le donne emergono situazioni di rischio se si analizzano i risultati per area geografica e Comune di residenza.

**Conclusioni:** l'analisi di mortalità conferma, per alcune patologie tumorali e non tumorali, i risultati degli studi precedenti e indica nuove patologie in eccesso. Dall'analisi del livello comunale emerge la necessità di approfondire, con ulteriori studi, il quadro epidemiologico dei residenti nei comuni confinanti con la provincia di Taranto; in questi Comuni si registrano, infatti, valori elevati di mortalità sia negli uomini sia nelle donne. (*Epidemiol Prev* 2008; 32(1): 49-57)

**Parole chiave:** mortalità, area a elevato rischio di crisi ambientale di Brindisi, inquinamento urbano e industriale.

### Abstract

**Introduction:** Brindisi is a town on the South coast of the Adriatic sea, where many sources of air pollutants are located nearby the urban area. A part from the airport and the harbour, mainly for passenger traffic to Greece, a wide industrial area is present (petrochemical, power plants, chemical, pharmaceutical, metallurgical, manufacturing). In seven municipalities, illegal dumps have been found. South west of Brindisi is the province of Taranto, whose industrial area includes steels factory, a refinery and a cement facto-

ry. In both provinces, an area at «high risk of environmental crisis» has been identified by the Italian Ministry of Environment. In the Brindisi area, mortality from all causes, cancers and respiratory diseases. in 1990-1994 was found to be in excess

**Objectives:** to estimate mortality among residents in the twenty municipalities of the province aggregated in four geographic areas: the one at «high risk» including the main town, and the areas located North. West and South of the Brindisi «high risk» area.

**Design:** descriptive geographical study.

*Setting: mortality analysis by gender, specific causes of death and two ten-year periods between 1981 and 2001. Standardised mortality ratios (Puglia region as referent population) and directly as well as age-standardized rates (ref. European population) have been computed.*

*Main outcome measures: mortality from all causes and from forty selected causes.*

*Results: about 3.200 annual deaths have occurred in the province. Results for the high risk area confirm previous analyses while excesses in the other areas have appeared. A few municipalities, requiring a deeper investigation have been identified. Such ex-*

*cesses refer to mortality due to all causes, all cancers, stomach and lung cancers, respiratory and ischemic diseases.*

*Conclusions: this study confirms excesses in the high risk areas and found mortality excesses in other municipality both among males and females. The results suggest to further investigate mortality both in the main town and in the small municipalities where illegal dump have been found and also in those located on the border with Taranto province.*

*(Epidemiol Prev 2008; 32(1): 49-57)*

**Key words:** mortality, urban and industrial air pollution, Brindisi high risk of environmental crisis area.

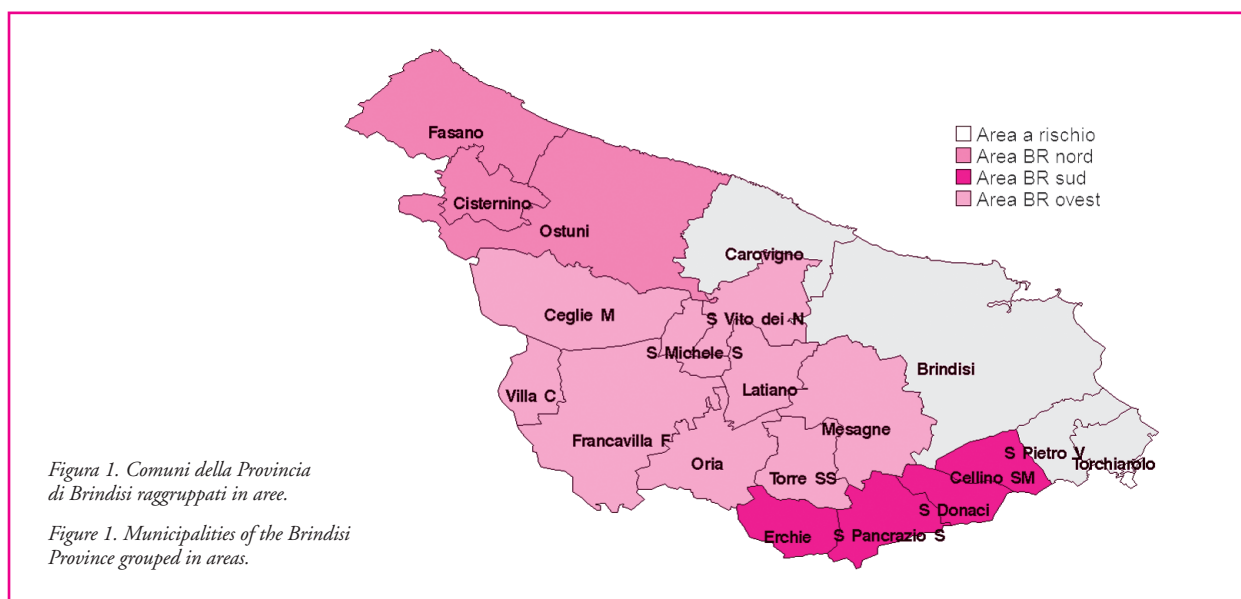
## Introduzione

Il territorio della provincia di Brindisi si estende per 1.838 km<sup>2</sup>, comprende 19 comuni oltre al capoluogo e, a oggi, si possono individuare diverse possibili fonti d'inquinamento ambientale. Infatti, al petrolchimico (sorto nel 1959) si sono affiancati negli anni diversi insediamenti industriali: un polo energetico tra i più vasti d'Europa, due centrali termoelettriche a combustibili fossili e varie industrie chimiche, farmaceutiche, metallurgiche e manifatturiere; di conseguenza sono aumentate anche le attività marittime e portuali. Inoltre, nel 2002, il Corpo forestale dello stato ha censito nell'area di Brindisi 15 discariche abusive (per una superficie pari a 127.278 m<sup>2</sup>), che risultano localizzate in sette comuni della provincia di Brindisi (Brindisi, Carovigno, Fasano, Ostuni, San Pancrazio Salentino, San Pietro Vernotico e San Vito Dei Normanni).<sup>1</sup>

Infine, per i comuni adiacenti al territorio della provincia di Taranto, effetti di confine potrebbero costituire un'ulteriore fonte di esposizione a inquinanti ambientali.

Fin dalla seconda metà degli anni Ottanta, la città di Brindisi e alcuni comuni della provincia (Carovigno, San Pietro Vernotico e Torchiariolo) sono stati inseriti dal Ministero per l'am-

biente in un'area definita «ad elevato rischio di crisi ambientale» (L 349/1986/art. 1, istituzione del Ministero dell'ambiente).<sup>2</sup> Nel 1998, il comune di Brindisi è stato incluso tra i 17 siti del programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale (L 426/1998, nuovi interventi in campo ambientale).<sup>2</sup> Studi epidemiologici specifici effettuati nel comune di Brindisi e nei comuni dell'area a rischio hanno rilevato eccessi di mortalità attribuibili all'esposizione ambientale e occupazionale.<sup>2-6</sup> I rapporti dell'Organizzazione mondiale della sanità<sup>3,4</sup> hanno esaminato la mortalità nel comune di Brindisi sia singolarmente sia in aggregato con gli altri 3 comuni dell'area a rischio. L'aggiornamento per il periodo 1990-1994 riportava, in tutti i comuni dell'area a rischio, eccessi di mortalità statisticamente significativi negli uomini per la mortalità generale, per le cause tumorali (in particolare modo, per il tumore polmonare, del sistema linfematopoietico e per il linfoma non Hodgkin). Tra le malattie non tumorali si osservavano eccessi anche per l'insieme delle malattie del sistema circolatorio e in particolare per l'infarto. Nelle donne si riscontravano eccessi di mortalità per le cause non tumorali quali l'infarto e le malattie neuropsichiatriche. Gli autori segnalavano, inoltre, un valore elevato per



il melanoma. Questi eccessi non subivano sostanziali modifiche una volta standardizzati per indice di deprivazione socioeconomica.<sup>4,7</sup> Solo nel comune di Brindisi la situazione risultava peggiore per gli uomini sia in termini di mortalità generale sia per le cause tumorali; tra le donne la mortalità era elevata per le malattie dell'apparato digerente e neuropsichiatriche.<sup>4</sup>

Gli autori attribuivano tali differenze di genere a un possibile ruolo delle esposizioni professionali nel comparto industriale.<sup>4</sup> La mortalità per mesotelioma pleurico viene riportata in Mastrantonio et al.<sup>5</sup> Nel periodo 1988-1997, nella provincia di Brindisi si rilevavano 40 decessi (26 tra i maschi) con un tasso standardizzato di 1,20 casi x 100.000 abitanti; nel comune di Brindisi si registravano 16 decessi (9,34 attesi) con un SMR, significativo al 90%, di 171 rispetto alla media nazionale.

Nel 2004 è stato pubblicato uno studio caso-controllo<sup>6</sup> per investigare la mortalità per malattie neoplastiche in aree concentriche intorno al petrolchimico di Brindisi. Lo studio, riferito agli anni 1996 e 1997, considerava la popolazione di Brindisi e degli altri tre comuni dell'area a rischio. L'analisi mostrava un moderato eccesso di mortalità per tumore del polmone, della vescica e del sistema linfematopoietico nella popolazione residente nei 2 km dal centro del polo petrolchimico rispetto alla popolazione residente a una distanza di oltre 5 km.<sup>6</sup> L'obiettivo

dell'attuale studio descrittivo di popolazione è quello di fornire un quadro della mortalità per causa e genere dei residenti nei comuni della provincia di Brindisi nei due decenni 1981-1990 e 1991-2001. L'area della provincia è stata suddivisa in 4 aree tra cui l'area a rischio esaminata nei precedenti rapporti OMS.

### Materiali e metodi

I comuni della provincia di Brindisi sono stati raggruppati nelle seguenti quattro aree geografiche:

- area a rischio di crisi ambientale così come definita dalla Legge 349/1986;<sup>2</sup>
  - area a Nord di Brindisi che comprende i comuni di Cisternino, Fasano e Ostuni;
  - area a Ovest di Brindisi comprendente i comuni di Ceglie Messapica, Francavilla Fontana, Latiano, Mesagne, Oria, San Michele Salentino, San Vito dei Normanni, Torre Santa Susanna e Villa Castelli;
  - area a Sud di Brindisi che comprende i comuni di Cellino San Marco, Erchie, San Donaci e San Pancrazio Salentino.
- Sono state analizzate le 35 cause considerate nell'ultimo studio OMS,<sup>4</sup> con l'aggiunta dei tumori a esofago, retto, pancreas, rene e tiroide, (per un totale di 40 cause, tabella 3). Tali cause risultano tutte ricorrenti in letteratura nella valutazione degli effetti sulla salute delle esposizioni legate al ciclo dei rifiuti.<sup>8-10</sup>

I dati sono stati estratti dall'Atlante Italiano di mortalità 1981-2001<sup>11</sup> e analizzati con il software statistico SAS v. 8.2. Sono stati calcolati i rapporti standardizzati di mortalità (SMR), corredati d'intervalli di confidenza al 95%, usando come riferimento la popolazione regionale.

Per alcune cause, al fine d'inquadrare il fenomeno della mortalità provinciale nel contesto regionale e nazionale, sono stati elaborati i tassi standardizzati col metodo diretto

Aree e Comuni	Popolazione x 1.000 ab.				Cause maldefinite (%)			
	1981-1990		1991-2001		1981-1990		1991-2001	
	M	F	M	F	M	F	M	F
Cisternino	5,7	6,0	5,9	6,2	0,2	0,5	0,5	0,3
Fasano	18,1	18,9	19,3	20,1	1,3	0,9	0,5	0,9
Ostuni	15,4	17,2	15,7	17,4	1,6	4,2	0,7	1,9
<b>BR nord</b>	<b>39,2</b>	<b>42,1</b>	<b>40,9</b>	<b>43,7</b>	<b>1,2</b>	<b>2,3</b>	<b>0,6</b>	<b>1,3</b>
Brindisi	45,3	47,8	45,2	48,6	1,0	1,7	0,8	1,3
Carovigno	6,7	7,0	7,4	7,6	3,7	7,4	1,2	5,9
San Pietro Vernotico	7,4	8,1	7,2	7,9	1,3	4,2	0,6	1,2
Torchiarolo	2,5	2,5	2,7	2,7	2,8	6,5	1,5	1,6
<b>area a rischio</b>	<b>62,0</b>	<b>65,4</b>	<b>62,5</b>	<b>66,7</b>	<b>1,4</b>	<b>3,0</b>	<b>0,8</b>	<b>1,9</b>
Ceglie Messapica	10,0	10,8	9,9	10,7	4,1	2,8	1,2	1,0
Francavilla Fontana	16,3	17,2	17,0	18,0	0,9	0,9	0,9	1,4
Latiano	7,7	7,8	7,7	7,8	3,2	8,1	1,7	2,6
Mesagne	14,6	15,8	14,1	15,4	0,9	1,3	0,4	0,4
Oria	7,2	7,7	7,2	7,8	1,8	3,0	1,0	0,8
San Michele Salentino	3,0	3,1	3,1	3,2	2,7	2,2	1,8	2,0
San Vito dei Normanni	9,4	10,3	9,8	10,7	1,7	3,4	0,6	1,0
Torre Santa Susanna	5,4	5,4	5,4	5,6	1,3	2,0	0,7	0,5
Villa Castelli	3,8	3,9	4,2	4,3	5,3	7,0	0,3	0,8
<b>BR ovest</b>	<b>77,4</b>	<b>82,2</b>	<b>78,4</b>	<b>83,4</b>	<b>2,1</b>	<b>2,9</b>	<b>0,9</b>	<b>1,1</b>
Cellino San Marco	3,5	3,8	3,4	3,7	0,0	0,7	0,5	0,7
Erchie	4,2	4,2	4,4	4,5	0,6	7,1	1,1	1,0
San Donaci	3,4	3,6	3,5	3,8	0,3	1,6	1,6	1,0
San Pancrazio Salentino	5,2	5,2	5,2	5,4	1,6	2,5	0,5	0,5
<b>BR sud</b>	<b>16,3</b>	<b>16,8</b>	<b>16,6</b>	<b>17,4</b>	<b>0,7</b>	<b>2,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>
<b>Provincia di Brindisi</b>	<b>194,9</b>	<b>206,5</b>	<b>198,4</b>	<b>211,2</b>	<b>1,6</b>	<b>2,8</b>	<b>0,8</b>	<b>1,3</b>
<b>Puglia</b>	<b>1.931</b>	<b>2.027</b>	<b>1.977</b>	<b>2.075</b>	<b>1,7</b>	<b>2,9</b>	<b>1,0</b>	<b>1,6</b>
<b>Italia</b>	<b>27.547</b>	<b>29.149</b>	<b>27.742</b>	<b>29.274</b>	<b>1,9</b>	<b>3,2</b>	<b>1,3</b>	<b>1,8</b>

Tabella 1. Descrittiva della popolazione (valori medi annuali) e della percentuale di cause maldefinite sulla mortalità totale, per comune, area, genere e periodo.

Table 1. Descriptive analysis of population (annual values) and the percentage of ill-defined causes on total mortality. By towns and area, gender and time period.

Tabella 2. Confronto tra la mortalità nella Provincia di Brindisi, nella Regione Puglia e in Italia per tutte le cause, malattie cardiovascolari e tumori, per periodo e genere. Tassi standardizzati diretti  $\times 100.000$  ab. (rif. Popolazione Europea).

Table 2. Comparison among Brindisi Province, Puglia Region and Italy on total, cardiovascular and cancer mortality, by gender and time period. Direct standardized rate  $\times 100.000$  inhab. (Ref. European population).

	Cause di morte TSD $\times 100.000$	Tutte le età			Età: 34-64 anni		
		periodi	Brindisi	Puglia	Italia	Brindisi	Puglia
uomini	<b>tutte</b>						
	1981-1991	104,7	99,8	106,8	60,3	57,5	68,6
	1991-2001	103,5	102,6	109,4	46,3	44,7	50,8
	<b>cardiovascolari</b>						
	1981-1991	43,7	41,4	44,6	18,7	17,1	21,0
	1991-2001	42,6	42,7	46,6	12,9	12,1	14,1
donne	<b>tumoriali</b>						
	1981-1991	23,2	23,0	28,4	21,2	20,9	27,1
	1991-2001	25,8	25,5	29,1	18,6	18,4	21,7
	<b>tutte</b>						
	1981-1991	69,5	67,2	65,6	30,1	30,1	31,1
	1991-2001	77,0	77,0	79,9	22,9	23,3	24,5
uomini	<b>cardiovascolari</b>						
	1981-1991	34,3	33,3	31,4	8,2	8,1	7,8
	1991-2001	41,0	39,5	40,6	4,9	4,9	4,9
	<b>tumoriali</b>						
	1981-1991	13,3	12,6	14,9	14,0	13,5	15,2
	1991-2001	13,4	13,6	16,0	12,0	12,2	13,5

(TSD) usando come riferimento la popolazione teorica europea. In particolare, si sono confrontate la mortalità totale, la mortalità per malattie cardiovascolari e tumorali, considerando la popolazione nel complesso (tutte le età) e la fascia di età 34-64 anni. Per agevolare la lettura dei dati, si fornisce, inoltre, una mappa provinciale con l'indicazione dei comuni raggruppati per area (figura 1).

## Risultati

Le analisi effettuate vengono presentate per causa in modo esauritivo per la provincia di Brindisi (tabelle 2 e 3). Per i comuni e per le aree vengono riportate solo le cause con i risultati più indicativi (tabelle 4 e 5). Per una descrizione più dettagliata si rimanda ai siti internet dove sono pubblicati i risultati completi.<sup>12</sup>

### Le cause maldefinite

L'analisi delle cause maldefinite (ICD 9: 780-799) dà utili indicazioni circa la qualità dei dati utilizzati (tabella 1). La percentuale di cause maldefinite nella regione Puglia e, in particolare, nella provincia di Brindisi, risulta inferiore ai valori nazionali. Permane, tuttavia, la differenza di genere, con valori più elevati nelle donne. In provincia di Brindisi, così come nel resto del territorio regionale e nazionale, la quota delle cause maldefinite si è ridotta nel tempo. In particolare, il dato provinciale si è dimezzato passando negli uomini da 1,6% a 0,8% e nelle donne da 2,8% a 1,3%.

I valori a livello comunale, basati su numerosità molto ridotte, oscillano negli uomini in un range di 0,2-5,3% nel primo periodo e di 0,3-1,8% nel secondo; nelle donne i valori sono rispettivamente di 0,5-8,1% e di 0,3-5,9% il che conferma una riduzione generalizzata su tutto il territorio dei decessi certificati come causa maldefinita. Questi risultati indicano, per l'area indagata, una buona qualità dei dati di mortalità.

### La mortalità nella provincia di Brindisi

Complessivamente nella provincia risiedono 402.422 abitanti (Istat, censimento 2001). Di questi, circa il 30% risiede nell'area a rischio (il 22% nella sola città di Brindisi), il 40% nell'area Ovest, il 21% nell'area Nord e il restante 8% nell'area a Sud della provincia.

Il confronto dei TSD evidenzia livelli di mortalità per i residenti nella provincia di Brindisi generalmente più alti di quelli regionali, ma inferiori a quelli nazionali (tabella 2). Considerando tutte le età si notano alcune difformità: i tassi di mortalità aumentano nel secondo periodo, tranne che tra gli uomini nella provincia di Brindisi, per la mortalità generale e cardiovascolare. La mortalità cardiovascolare risulta sempre maggiore di quella attribuita a cause tumorali nei due generi (tabella 2). Invece, i tassi di mortalità che si riferiscono alle persone di età lavorativa compresa tra 34 e 64 anni diminuiscono nel tempo e, come accade nelle realtà industrializzate, la mortalità tumorale supera quella cardiovascolare del 44% tra gli uomini e del 145% tra le donne (tabella 2).

La tabella 3 riporta, per tutte le cause prese in esame e per l'intera provincia di Brindisi, il numero medio annuale di decessi rilevati e il valore espresso in percentuale dell'SMR, in riferimento alla regione Puglia. I valori sottolineati indicano una significatività statistica al 5%.

In provincia di Brindisi, dal 1981 al 2001, si sono osservati in media all'anno circa 3.200 decessi per tutte le cause, in entrambi i generi. Tra gli uomini la mortalità totale risulta più elevata dei valori regionali di circa il 4-5%. Per le donne, i livelli, superiori nel primo decennio, si allineano a quelli regionali nel secondo periodo.

Esaminando le cause di morte non tumorali, negli uomini si osservano, in entrambi i periodi, eccessi significativi per le malattie del sistema circolatorio (tra cui le malattie ischemiche),

per le malattie dell'apparato respiratorio e, in particolare, per le malattie croniche dell'apparato respiratorio e per i traumatismi. Nell'ultimo decennio, raggiunge significatività statistica l'eccesso di mortalità per malattie cerebrovascolari. Nelle donne, in entrambi i periodi, si osservano eccessi significativi solo per le malattie del sistema circolatorio. Al contrario, in entrambi i

periodi, risultano in difetto le malattie dell'apparato digerente e la cirrosi epatica. Nel secondo decennio, acquisiscono significatività statistica le malattie cerebrovascolari e ischemiche. Al contrario, la mortalità per malattie infettive e diabete, in eccesso nel primo decennio, si allinea nel secondo periodo ai livelli regionali non raggiungendo più la significatività statistica.

Cause di morte (ICD 9)	Uomini				Donne			
	osservati <sup>§</sup>		SMR%*		osservati <sup>§</sup>		SMR%*	
	1981 1990	1991 2001	1981 1990	1991 2001	1981 1990	1991 2001	1981 1990	1991 2001
<b>mortalità totale (0-999)</b>	<b>1.625</b>	<b>1.696</b>	<b>105,3</b>	<b>103,9</b>	<b>1.463</b>	<b>1.562</b>	<b>104,0</b>	<b>100,6</b>
<b>mortalità non tumorale</b>								
malattie infettive (001-139)	11	9	121,9	101,1	10	7	152,9	99,6
diabete (250)	46	51	106,6	101,3	100	95	107,7	98,3
mortalità neuropsichiatrica (290-303,305-319)	2	14	77,8	118,1	3	19	91,9	99,7
malattie sistema circolatorio (390-459)	640	633	106,3	106,4	730	764	103,9	103,6
malattie ischemiche (410-414)	221	226	109,0	113,5	161	211	101,0	122,4
malattie cerebrovascolari (430-438)	177	167	101,8	107,0	238	228	103,7	104,4
malattie dell'apparato respiratorio (460-519)	176	158	108,4	106,7	92	80	104,2	95,8
malattie croniche dell'apparato respiratorio (490-493)	129	114	108,7	113,9	51	42	103,6	97,6
malattie apparato digerente (520-579)	114	96	101,6	98,7	67	70	91,0	87,4
cirrosi epatica (571)	75	63	97,3	99,2	35	37	83,0	83,0
malattie apparato genitourinario (580-629)	28	23	107,0	94,3	22	27	106,9	100,1
traumatismi e avvelenamenti (800-999)	115	114	115,3	111,2	52	62	107,8	103,3
<b>mortalità tumorale</b>								
tumori totale (140-239)	394	502	101,0	100,4	286	339	105,7	99,4
tumore esofago (150)	4	6	98,2	121,3	2	1	131,5	99,9
tumore stomaco (151)	28	24	101,3	87,1	18	19	99,7	95,8
tumore colon retto (153-154)	20	32	83,5	86,1	25	35	94,2	97,4
tumore retto (154)	8	10	81,3	80,5	9	11	107,0	102,2
tumore fegato e dotti (155.0-155.1,156)	19	30	96,5	86,1	17	21	106,6	93,8
tumore pancreas (157)	11	18	84,9	102,2	11	15	115,5	88,1
tumore laringe (161)	11	12	97,1	115,4	0	0	92,4	50,7
tumore trachea, bronchi e polmoni (162)	132	161	102,6	106,7	16	17	111,3	89,2
tumore maligno alla pleura (163)	2	3	75,2	79,5	1	1	78,1	104,3
tumori all'osso e ai tessuti molli (170-171)	4	3	100,3	91,5	2	3	80,3	91,6
melanoma (172)	2	3	85,3	72,6	2	4	106,8	129,0
tumore mammella (174) (solo F)					58	64	108,4	101,2
tumore utero (179-180,182) (solo F)					29	20	115,3	94,7
tumore ovaio (183) (solo F)					11	18	101,0	121,6
tumore prostata (185) (solo M)	28	46	104,9	111,8				
tumore testicolo (186) (solo M)	1	1	57,1	99,2				
tumore vescica (188)	28	30	117,4	102,3	4	6	103,5	115,5
tumore rene (189)	7	9	110,0	110,8	4	4	140,1	101,5
tumore sistema nervoso centrale (191-192, 225)	12	12	98,6	110,0	9	11	89,7	110,8
tumore alla tiroide (193)	1	1	78,7	58,1	2	2	110,3	95,2
linfoematopoietico totale (200-208)	29	34	103,6	91,2	24	30	103,6	93,6
linfomi non hodgkin (200, 202)	6	11	91,1	94,4	6	9	118,1	85,6
morbo di hodgkin (201)	3	1	105,9	76,8	2	1	99,8	68,3
mieloma multiplo (203)	4	7	94,8	94,6	4	7	91,7	97,8
leucemie (204-208)	17	15	110,9	89,2	12	14	102,0	99,5

<sup>§</sup> valore medio annuale  
\* i valori in neretto sono statisticamente significativi al 5% / Underscored values are statistical significant at 5% level.

Tabella 3. Mortalità nella provincia di Brindisi specifico per causa, genere e periodo: casi osservati (media annuale) e SMR x100 (rif. Regione Puglia).

Table 3. Mortality in Brindisi province by causes, gender and periods: annual observed cases and SMx100 (ref. Puglia Region).

Cause (ICD 9) Comune/AREA	Tutte le cause		Cause non tumorali									
			m. ischem.		m. cerebr.		m. cron. resp.		cirrosi epatica		traumi	
	(0-999)		(410-414)		(430-438)		(490-493)		(571)		(800-999)	
	Oss	SMR	Oss	SMR	Oss	SMR	Oss	SMR	Oss	SMR	Oss	SMR
Cisternino	653	85,4	76	80,3	82	102,7	41	79,9	19	68,4	35	90,3
Fasano	1.572	101,5	158	84,1	175	121,6	97	106,2	44	71,4	153	144,1
Ostuni	1.846	111,8	208	102,3	202	124,5	151	145,4	51	80,5	118	123,5
BR Nord	4.071	102,7	442	91,0	459	118,9	289	117,2	114	74,6	306	127,2
Brindisi	3.837	105,0	598	135,0	267	78,5	219	101,6	152	104,5	278	111,1
Carovigno	648	102,3	88	113,4	88	149,1	45	119,7	22	86,6	41	99,7
S, Pietro V,	824	104,8	79	81,5	93	118,5	45	89,2	22	74,2	56	126,6
Torchiarolo	194	94,4	16	63,7	25	134,4	10	84,9	7	82,3	15	106,7
Area OMS	5.503	104,3	781	121,6	473	95,3	319	101,2	203	97,1	390	111,6
Ceglie M,	1.231	117,5	170	131,9	106	102,6	60	90,7	56	140,8	82	137,6
Franc,lla F,	1.316	98,3	138	85,0	134	108,1	117	148,2	72	135,5	76	83,2
Latiano	782	102,4	144	153,5	79	106,3	54	113,9	21	71,1	52	114,8
Mesagne	1.403	104,3	217	132,2	146	110,5	86	102,2	69	135,0	97	117,2
Oria	791	119,3	110	136,3	89	136,5	56	134,8	30	119,5	43	104,3
San Mich, S,	330	103,3	53	134,8	43	135,5	18	88,5	14	115,1	21	114,1
San Vito N,	1.027	104,5	138	114,2	83	86,8	79	129,0	47	123,9	49	83,8
Torre S, S,	426	89,6	63	110,2	47	99,7	41	136,7	10	57,3	26	85,9
Villa Castelli	309	96,8	51	131,6	28	96,9	21	114,6	14	107,9	22	99,8
BR Ovest	7.615	105,0	1.084	122,3	755	107,5	532	118,7	333	119,3	468	104,1
Cellino S, M,	367	104,2	47	108,9	48	138,5	27	121,5	3	22,5	30	144,9
Erchie	350	108,9	52	133,5	21	72,3	29	157,4	14	106,5	23	101,2
San Donaci	320	94,6	43	102,4	37	118,2	26	130,1	17	122,7	16	78,4
San Pancr, S,	425	95,0	40	72,7	48	114,8	28	105,3	10	55,2	26	89,4
BR Sud	1.462	100,2	182	101,6	154	112,6	110	126,1	44	75,2	95	102,3
Provincia	18.651	103,9	2.489	113,5	1.841	107,0	1.250	113,9	694	99,2	1.259	111,2

La mortalità per tutti i tumori si allinea ai valori regionali e risulta in eccesso significativo solo tra le donne nel primo decennio. Tra le cause tumorali, la mortalità per i tumori allo stomaco, colon-retto e fegato risulta significativamente inferiore negli uomini e in linea con i valori regionali per le donne. Tra gli uomini, la mortalità per tumore alla vescica, significativa solo nel primo decennio, si avvicina ai valori regionali nel secondo; al contrario, la mortalità per tumore alla prostata e alla trachea, bronchi e polmone è in aumento, rispetto alla regione, con eccessi significativi nel secondo periodo. Tra le donne, gli eccessi significativi, nel primo periodo per tumore all'utero e alla mammella si riducono nel secondo, mentre aumenta ed è significativo nel secondo periodo l'eccesso (circa il 20%) per il tumore all'ovaio.

#### La mortalità per area geografica

Nelle tabelle 4 e 5 sono riportati, per cause selezionate e solo per il decennio più recente, i risultati nei comuni brindisini, raggruppati in aree che, fatta eccezione per l'area a rischio, sono state individuate adottando un criterio prettamente geografico.

■ **Area Nord:** si evidenziano tra gli uomini eccessi significativi di mortalità, soprattutto nei comuni di Fasano e Ostuni, per le malattie cerebrovascolari, le malattie croniche dell'apparato respiratorio e i traumatismi. Tra le patologie tumorali si osserva-

no eccessi di mortalità per tutti i tumori, in particolare per il tumore al polmone nel comune di Ostuni e per quello al sistema nervoso centrale nel comune di Fasano. I valori elevati per il tumore alla prostata raggiungono la significatività statistica in tutta l'area. Tra le donne, si segnala un eccesso di mortalità per le malattie cerebrovascolari nel comune di Ostuni, per tumore dell'ovaio a Fasano e livelli elevati di mortalità, non statisticamente significativi, per melanoma e per leucemie in tutta l'area.

■ **Area a rischio:** circa il 72% della popolazione di questa area risiede nel comune capoluogo. Tra gli uomini, si confermano i risultati del secondo rapporto OMS:4 si osservano eccessi di rischio per la mortalità generale, per le malattie ischemiche, per tutti i tumori e per il tumore al polmone. Acquistano significatività statistica gli eccessi per tumore alla prostata e i traumatismi. Gli eccessi statisticamente significativi sono localizzati essenzialmente nel comune di Brindisi, tranne che per le malattie cerebrovascolari in eccesso solo nel comune di Carovigno. A Brindisi, rispetto a quanto accade nell'intera area, acquista significatività statistica il tumore alla laringe e, in linea a quanto già evidenziato nel rapporto OMS, acquistano significatività statistica le malattie infettive (SMR%=157,8 con 31 decessi, non riportato nella tabella). Nel capoluogo, inoltre, si concentrano 15 dei 18 casi di tumore alla pleura osservati nell'intera area (SMR%=185,6) e si registrano, rispetto al prece-

Cause tumorali											
tumori		laringe		trach. br. e polm.		prostata		SNC		leucemie	
(140-239)		(151)		(162)		(185)		(191-192, 225)		(204-208)	
Oss	SMR	Oss	SMR	Oss	SMR	Oss	SMR	Oss	SMR	Oss	SMR
178	78,6	4	87,9	33	49,2	26	124,6	5	114,7	8	106,1
452	94,4	7	71,7	132	90,7	51	135,9	24	218,6	12	71,6
551	109,3	7	68,6	180	118,3	53	124,9	11	104,1	17	99,8
1.181	97,7	18	73,4	345	94,6	130	128,9	40	154,4	37	89,5
1.217	108,3	35	152,6	400	117,5	111	126,6	26	100,0	40	101,9
176	88,6	4	98,8	56	92,1	18	115,8	4	89,7	8	116,8
262	110,5	4	83,5	89	125,1	23	112,6	6	122,7	8	99,8
54	82,4	2	149,3	13	64,5	7	141,4	0	0,0	0	0,0
1.709	105,2	45	135,9	558	113,3	159	123,6	36	97,6	56	99,3
318	100,2	8	124,2	118	123,0	24	89,9	7	105,3	11	102,3
405	97,6	7	82,9	130	103,1	36	110,5	8	84,6	7	47,9
196	83,6	6	126,3	62	87,5	8	40,9	4	80,3	5	62,8
419	103,6	12	146,5	155	127,8	33	97,2	10	114,7	10	71,9
237	119,0	9	223,9	67	112,7	26	153,7	6	139,9	9	130,1
84	86,6	0	0,0	21	72,1	10	119,6	3	148,5	0	0,0
309	102,6	5	81,8	90	98,8	38	151,9	9	140,6	6	58,6
122	88,0	2	71,4	35	85,4	5	42,0	4	132,5	4	81,8
86	85,5	3	145,6	27	87,5	4	52,6	5	212,8	4	113,0
2.176	98,6	52	116,1	705	105,9	184	100,8	56	116,9	56	73,6
117	110,3	5	231,5	46	144,1	9	100,7	0	0,0	2	55,4
111	109,3	3	144,2	41	132,0	9	116,3	0	0,0	10	279,3
89	81,9	3	134,5	30	88,8	4	48,0	0	0,0	2	54,9
138	97,9	3	104,5	49	114,0	6	54,0	1	31,4	6	123,5
455	99,5	14	149,9	166	118,8	28	77,5	1	9,8	20	127,5
5.521	100,4	129	115,4	1.774	106,7	501	111,8	133	110,0	169	89,2

Tabella 4. Mortalità per area e comuni della provincia di Brindisi. Decessi osservati e SMR% (rif. Regione Puglia). Uomini, 1991-2001.

Table 4. Mortality by areas and municipalities of Brindisi province. Observed deaths and SMR% (ref. Region). Males, 1991-2001.

dente studio, 10 nuovi decessi. Anche in questo studio la mortalità femminile appare meno compromessa rispetto a quella maschile. La mortalità generale risulta in difetto statisticamente significativo (SMR%=94,3), ma si confermano eccessi statisticamente significativi per cause non tumorali quali le malattie ischemiche e neuropsichiatriche. Tra le cause tumorali, raggiunge la significatività statistica l'eccesso di mortalità per tumore al sistema nervoso centrale. Nell'intera area, inoltre, si osservano 5 decessi per tumore alla pleura rispetto all'unico decesso osservato nel precedente rapporto.

■ **Area Ovest:** tra gli uomini la mortalità generale presenta valori elevati e statisticamente significativi nei residenti in tutta l'area e, in particolare, nei comuni di Ceglie Messapica e Oria. Tale eccesso è attribuibile principalmente alle patologie non tumorali quali le malattie ischemiche e cerebrovascolari, la cirrosi epatica e, dato non riportato in tabella, il diabete (SMR%=113,7 con 255 decessi). Nel solo comune di Oria la mortalità risulta più elevata di quella regionale per l'insieme di tutti i tumori e, per tutte le sedi tumorali riportate, i valori sono elevati pur non raggiungendo la significatività statistica. La mortalità per tumore al polmone è elevata a Ceglie Messapica e Mesagne. Tra le donne il quadro di mortalità risulta peggiore rispetto alle residenti nell'area a rischio. In particolare sono da evidenziare eccessi statisticamente significativi per la mortalità

generale, per le malattie ischemiche e cerebrovascolari e per le malattie croniche dell'apparato respiratorio. Tra le patologie tumorali l'unico eccesso significativo si osserva per il tumore polmonare a Ceglie Messapica. Per il comune di Oria, tra le donne, si registrano livelli significativi di mortalità per tutte le cause, per le malattie ischemiche, cerebrovascolari e cirrosi epatica.

■ **Area Sud:** negli uomini residenti nell'area, si evidenziano eccessi statisticamente significativi per le malattie croniche dell'apparato respiratorio e per il tumore al polmone, quest'ultimo in particolare nel comune di Cellino San Marco. Nel comune di Erchie i livelli di mortalità per tutte le cause riportate (fanno eccezione le malattie cerebrovascolari) risultano sempre superiori alla media regionale, con un SMR significativo per la mortalità attribuita alle leucemie. Tra le donne la mortalità risulta più elevata, in modo statisticamente significativo, per le malattie cerebrovascolari e per il tumore allo stomaco (SMR%=163,7 con 28 decessi). Tutti i comuni (fatta eccezione per Erchie) presentano valori significativamente in eccesso per le malattie cerebrovascolari; per il tumore all'ovaio l'eccesso più alto si osserva tra le residenti nel comune di San Pancrazio Salentino e per il tumore allo stomaco nel comune di Erchie (SMR% 266,0 con 10 decessi osservati; dato non riportato in tabella), comune in cui la mortalità generale presenta un eccesso statisticamente significativo.

Cause (ICD 9) Comune/AREA	Tutte le cause		Cause non tumorali									
			m. ischem.		m. cerebr.		m. cron. resp.		cirrosi epatica		neuro-psi	
	(0-999)		(410-414)		(430-438)		(490-493)		(571)		(290-303, 305-319)	
Oss	SMR	Oss	SMR	Oss	SMR	Oss	SMR	Oss	SMR	Oss	SMR	
Cisternino	578	84,0	88	111,4	98	97,2	7	35,4	13	69,4	7	77,4
Fasano	1.491	98,4	126	75,5	205	96,8	29	69,8	30	71,0	9	47,2
Ostuni	1.780	103,6	159	82,2	300	121,8	43	89,4	17	35,4	22	99,9
BR Nord	3.849	98,2	373	84,9	603	107,9	79	72,2	60	55,0	38	75,8
Brindisi	3.294	90,7	461	115,8	375	73,8	87	87,7	115	113,7	60	131,2
Carovigno	593	111,1	102	173,7	109	149,3	15	106,8	13	79,1	9	141,3
S, Pietro V,	735	95,3	77	88,6	117	104,9	12	55,2	7	33,3	15	150,0
Torchiarolo	193	113,8	31	169,1	31	137,2	5	114,9	2	37,2	0	0,0
Area OMS	4.815	94,3	671	119,4	632	88,3	119	85,4	137	95,1	84	131,1
Ceglie M,	1.178	118,9	142	127,2	149	106,6	23	84,5	23	78,9	6	48,5
Franc,lla F,	1.247	104,4	173	132,9	181	110,7	48	151,6	41	115,9	7	48,4
Latiano	664	107,2	133	194,0	101	117,6	14	83,8	9	49,0	3	39,4
Mesagne	1.361	93,1	251	153,1	200	94,3	34	81,3	25	66,0	27	139,7
Oria	749	127,3	121	185,1	128	155,5	24	149,9	28	163,6	12	164,2
San Mich, S,	293	109,3	44	145,9	36	96,0	5	69,2	12	146,3	3	91,7
San Vito N,	1.054	106,2	166	149,2	122	86,0	41	147,4	32	117,2	10	78,4
Torre S, S,	420	109,3	64	151,1	65	122,3	17	165,9	2	17,4	7	149,9
Villa Castelli	259	89,5	43	137,1	36	91,0	10	129,2	5	60,4	3	84,7
BR Ovest	7.225	106,4	1.137	150,6	1.018	106,5	216	115,9	177	91,7	78	91,4
Cellino S, M,	296	92,9	39	109,2	64	141,9	11	125,9	3	32,2	5	125,0
Erchie	302	115,8	27	95,8	42	122,1	9	136,8	11	129,9	2	67,6
San Donaci	304	103,5	26	79,7	67	165,5	10	128,2	3	33,0	4	113,3
San Pancr, S,	386	101,1	46	110,4	83	158,8	13	129,1	11	95,6	3	65,5
BR Sud	1.288	102,6	138	99,8	256	148,6	43	129,6	28	72,9	14	92,9
Provincia	17.177	100,6	2.319	122,4	2.509	104,4	457	97,6	402	83,0	214	99,7

## Discussione

I precedenti studi epidemiologici nell'area a rischio intorno al comune di Brindisi<sup>3-6</sup> avevano messo in luce, nella prima metà degli anni Novanta, eccessi di mortalità per alcune patologie. In questo studio è stata condotta un'analisi della mortalità aggiornata all'anno più recente disponibile e, cosa più importante, è stato valutato per la prima volta il profilo di mortalità della popolazione residente nell'intera provincia di Brindisi. Nella provincia di Brindisi, la mortalità totale per patologie cardiovascolari e tumorali risulta inferiore a quella nazionale, ma in alcuni casi superiore a quella regionale.

Restringendo l'analisi all'età lavorative, nella provincia di Brindisi notiamo, come nel resto del Paese, tassi di mortalità tumorale superiori ai tassi di mortalità cardiovascolare. Ciò accade sia negli uomini sia, seppur in misura più accentuata, nelle donne. Per i comuni inclusi nell'area a rischio i risultati ottenuti confermano quanto già emergeva nel precedente rapporto OMS; in particolare trova conferma l'ipotesi di effetto occupazionale imputabile alla presenza del polo industriale. I risultati mostrano, inoltre, eccessi di mortalità per tumori alla prostata e per i traumatismi negli uomini ed eccessi di mortalità per il

tumore al sistema nervoso centrale nelle donne.

A Brindisi il quadro globale è peggiore e si continuano a registrare casi di mesotelioma pleurico, indice di progressiva presenza di amianto nei luoghi di lavoro e nei processi di produzione. È da monitorare anche il dato che si riferisce alle donne, per le quali si ipotizza una possibile esposizione domestica.<sup>13</sup> Anche gli eccessi per il tumore al polmone potrebbero in parte essere spiegati con l'esposizione all'amianto.

Dalle analisi emergono valori elevati di mortalità per malattie ischemiche tra gli uomini e tra le donne, sia a livello provinciale sia nei comuni dell'area Ovest. Tali risultati necessitano ulteriori approfondimenti.

L'analisi dei dati comunali indica l'esistenza di un probabile cluster formato dai comuni di Oria e di Erchie. Sono comuni che confinano con la provincia di Taranto e che si contraddistinguono per valori elevati di mortalità in entrambi i generi. Ciò induce a supporre fattori di rischio locali, ambientali e probabilmente anche occupazionali. Questo risultato è di grande interesse e richiederà un approfondimento sia con dati più aggiornati di mortalità sia con studi analitici.

Per alcune neoplasie si sono registrati eccessi di mortalità che



Cause tumorali											
tumori		trach. br. e polm.		melanoma		ovaio		SNC		leucemie	
(140-239)		(162)		(172)		(183)		(191-192, 225)		(204-208)	
Oss	SMR	Oss	SMR	Oss	SMR	Oss	SMR	Oss	SMR	Oss	SMR
113	79,5	5	62,5	3	222,2	9	152,3	1	25,0	6	101,4
359	108,5	10	53,9	6	175,4	24	166,1	7	68,6	21	150,2
355	96,6	18	86,5	6	166,2	13	82,9	13	120,9	16	105,1
827	98,4	33	69,7	15	179,0	46	127,6	21	84,2	43	122,4
808	101,4	37	82,7	11	132,7	48	137,5	37	151,0	27	80,2
110	87,2	11	152,6	1	77,5	4	71,6	6	151,9	5	94,2
161	99,2	6	65,7	3	188,7	9	131,0	4	85,1	6	88,5
43	102,9	2	83,3	0	0,0	1	52,6	2	147,1	2	114,3
1.122	99,5	56	88,2	15	129,2	62	125,8	49	142,0	40	84,2
229	103,8	28	222,2	0	0,0	12	125,9	8	122,0	11	120,1
276	100,0	13	83,1	2	69,7	16	130,8	10	114,9	11	93,5
133	94,7	7	87,4	0	0,0	4	64,9	3	69,4	8	136,5
290	98,0	13	79,1	3	101,7	11	88,2	5	58,3	16	128,7
152	115,1	5	66,8	2	150,4	4	69,4	5	124,1	5	89,4
63	101,6	1	28,2	1	163,9	4	148,1	4	213,9	6	231,7
201	95,8	12	101,5	2	96,2	9	100,7	5	80,9	7	79,8
91	102,9	4	79,7	2	222,2	7	181,3	3	109,5	1	26,5
54	83,6	1	27,5	1	149,3	2	70,4	2	97,6	0	0,0
1.489	99,9	84	99,8	13	86,8	69	107,0	45	99,9	65	103,7
66	92,5	6	147,8	2	281,7	2	64,7	1	46,7	4	134,2
64	98,0	6	160,0	1	147,1	4	135,1	4	187,8	3	107,5
72	103,7	2	50,1	1	142,9	4	129,9	3	139,5	0	0,0
92	103,4	2	39,4	2	217,4	11	279,2	3	107,1	2	53,5
294	99,6	16	94,8	6	199,3	21	160,7	11	119,3	9	72,6
3.732	99,4	189	89,2	49	129,0	198	121,6	126	110,8	157	99,5

Tabella 5. Mortalità per area e comuni della provincia di Brindisi. Decessi osservati e SMR% (Rif. Regione Puglia). Donne, 1991-2001.

Table 5. Mortality by areas and municipalities of Brindisi province. Observed deaths and SMR% (Ref. Region). Females, 1991-2001

potrebbero essere associati, oltre che a specifici stili di vita e a esposizioni occupazionali, anche alla residenza nelle vicinanze di discariche abusive presenti in 7 dei 20 comuni del territorio provinciale.<sup>1,8-10</sup> Tale ipotesi di associazione merita un approfondimento mediante studi di epidemiologia analitica. In conclusione, l'estensione delle analisi in senso temporale e spaziale ha dato origine a diverse ipotesi di approfondimento che dovranno necessariamente integrarsi con gli studi inerenti le province confinanti.

**Conflitti di interesse:** nessuno

### Bibliografia

- Corpo forestale dello Stato RP. Rapporto sul 3° censimento delle discariche abusive in Puglia. 2002.
- Cori L, Cocchi M, Comba P. Indagini epidemiologiche nei siti di interesse nazionale per le bonifiche delle regioni italiane previste dai Fondi strutturali dell'Unione Europea. Rapporti ISTISAN 2005;1
- Bertollini R, Faberi M, Di Tanno N, editors. Ambiente e salute in Italia. Il Pensiero Scientifico Editore ed. Roma: Organizzazione Mondiale della Sanità, Centro Europeo Ambiente e Salute, Divisione di Roma; 1997.
- Martuzzi M, Mitis F, Biggeri A, Terracini B, Bertollini R. Environment and health status of the population in areas with high risk of environmental crisis in Italy. *Epidemiol Prev* 2002; 26(6 Suppl): 1-53.
- Mastrantonio M, Belli S, Binazzi A et al. La mortalità per tumore maligno della pleura nei comuni italiani (1988-1997). Roma, Istituto Superiore di Sanità; 2002. Report n. 02/12.
- Belli S, Benedetti M, Comba P et al. Case-control study on cancer risk associated to residence in the neighbourhood of a petrochemical plant. *Eur J Epidemiol* 2004; 19(1) :49-54.
- Cadum E, Costa G, Biggeri A, Martuzzi M. Deprivation and mortality: a deprivation index suitable for geographical analysis of inequalities. *Epidemiol Prev* 1999; 23(3): 175-87.
- Comba P, Bianchi F, Fazzo L et al. Cancer Mortality in an Area of Campania (Italy) Characterized by Multiple Toxic Dumping Sites. *Ann NY Acad Sci* 2006; 1076(1): 449-61.
- Goldberg M, Siemiatyk J, DeWar R, Desy M, Riberdy H. Risks of developing cancer relative to living near a municipal solid waste landfill site in Montreal, Quebec, Canada. *Arch Environ Health* 1999; 54(4): 291-96.
- Griffith J, Duncan R, Riggan W, Pellom A. Cancer mortality in U. S. Counties with hazardous waste sites and ground water pollution. *Arch Environ Health* 1989; 44(2): 69-74.
- Ci Bignon J, Mineral fibres in the non-occupational environment. 1989.slaghi C. GIS 8, Atlante italiano di mortalità 1981-1991. Versione 8 beta -test. ATI ESA 2005.
- [http://www.asl.brindisi.it/upload/Mortalita\\_nei\\_comuni\\_della\\_provincia\\_di\\_Brindisi.pdf](http://www.asl.brindisi.it/upload/Mortalita_nei_comuni_della_provincia_di_Brindisi.pdf); <http://www.ifc.cnr.it/lecce/> e <http://www.salutepubblica.org>
- Bignon J, Mineral fibres in the non-occupational environment. 1989.