

*Rivista Scientifica*

# *Igiene e Sanità Pubblica*

*fondata nel 1945 da Gaetano Del Vecchio  
già diretta da Gaetano e Vittorio Del Vecchio*



*Custodit vitam qui custodit sanitatem  
Sed prior est sanitas quam sit curatio morbi  
(Flos Medicinae Scholae Salerni)*

---

## **ESTRATTO**

**in formato elettronico autorizzato dagli Autori e dall'Editore**

*Raffaella Uccelli, Alessandra Binazzi, Marina Mastrantonio*

*Descrizione dello stato di salute delle popolazioni residenti  
in tre siti della Toscana (Livorno, Orbetello e Piombino)  
mediante il quadro della mortalità per causa*

---

*Periodico bimestrale*

*Volume LVIII - N. 3 - Maggio / Giugno 2002*

*IgSanPubbl - Issn 0019-1639*

*www.igiene.org*

---

# *Igiene e Sanità Pubblica*

---

Direttore Responsabile  
**Augusto Panà**

Direttore Editoriale  
**Armando Muzzi**

---

Redazione  
Cattedra di Igiene e Medicina Preventiva  
Università di Roma Tor Vergata

Capiredattore  
Giuseppe Cananzi, Elisabetta Franco

Coordinatore  
Natalia Buzzi

---

Comitato Scientifico  
Giovanni Berlinguer, Antonio Boccia,  
Vittorio Carreri, Gaetano M. Fara,  
Bertram Flehmig, Giuseppe Giammanco,  
Antonino Gullotti, Elio Guzzanti,  
Alessandro Maida, Marck McCarthy,  
Cesare Meloni, Bruno Paccagnella,  
Walter Ricciardi, Gianfranco Tarsitani,  
Giancarlo Vanini

---

Segreteria di Redazione  
Iolanda Mozzetta, Vito Cerullo

Redazione Sito Internet  
Giulia Zamponi

Traduzioni a cura di  
Henrike Berg, Steffen P. Berg, Ilaria Restifo

Impaginazione e Grafica  
Nebo Ricerche PA, Roma

Norme editoriali in 3<sup>a</sup> di copertina.

---

Hanno collaborato a questo numero

B. Airini, A. Binazzi,  
C. Cancrini, L. Carneglia, M. Cauletti,  
A.M. Cazzella, L. Chini, M.A. Coniglio,  
C. Di Domenico, M. Di Nora, A. Di Paolo,  
A.R. Lepore, M. Marranzano,  
M. Mastrantonio, V. Moschese,  
M.P. Olori, P. Rossi, G. Ruggi,  
R. Saldari, D. Sansoni, A. Scalamandrè,  
D. Scanzani, M.T. Sinopoli,  
S. Tarulli, G. Viviani, R. Uccelli,  
L. Zaratti, E. Zirletta, O. Zuccaro

---

IGIENE E SANITÀ PUBBLICA È INDICIZZATA SU MEDLINE E INDEX MEDICUS.

---

## **Garanzia di riservatezza**

*Il trattamento dei dati personali che riguardano Autori e Abbonati viene svolto nel rispetto di quanto stabilito dalla Legge n. 675 del 1996 sulla Tutela dei dati personali. I dati non saranno comunicati o diffusi a terzi e per essi l'Autore o l'Abbonato potrà richiedere, in qualsiasi momento, la modifica o la cancellazione, scrivendo all'Editore.*

---

Igiene e Sanità Pubblica - Periodico bimestrale a carattere scientifico  
Reg. Trib. di Roma n. 4198 del 19.10.1954

Proprietà artistica e letteraria riservata

Realizzato con il contributo dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata  
Accreditato SItI - Società Italiana di Igiene, Medicina Preventiva e Sanità Pubblica

---

### *Descrizione dello stato di salute delle popolazioni residenti in tre siti della Toscana (Livorno, Orbetello e Piombino) mediante il quadro della mortalità per causa (\*)*

Raffaella Uccelli, Alessandra Binazzi, Marina Mastrantonio

Unità Biotecnologie, Protezione della Salute e degli Ecosistemi - Enea, Roma

*Parole chiave* Epidemiologia geografica; Mortalità per causa; Aree a rischio.

**Riassunto** Scopo del lavoro è descrivere, mediante il quadro della mortalità per causa, lo stato di salute delle popolazioni residenti in tre siti della Toscana: Livorno, Orbetello e Piombino. Sono stati calcolati i tassi standardizzati diretti di mortalità ed i rapporti standardizzati di mortalità rispetto agli attesi regionali per il periodo 1988-1997. La mortalità totale risulta sempre allineata o inferiore alla media italiana, tranne che nelle donne del comune di Livorno; la mortalità per tumore risulta superiore nel sito di Livorno, nelle donne del sito di Orbetello e negli uomini dei comuni di Orbetello e Piombino. In base agli attesi regionali, Livorno appare il più critico dei tre siti indagati, seguito da Orbetello e, infine, da Piombino.

#### **Health status description of populations living in three areas of Tuscany (Livorno, Orbetello and Piombino) through causes of death distribution**

*Keywords* Geographical epidemiology; Mortality causes; Areas at risk.

**Summary** By assessing mortality causes, the authors have described the health status of people living in 3 areas of Tuscany around Livorno, Orbetello and Piombino municipalities. Direct standard mortality and local standard mortality ratios were assessed as regards the years 1988-1997. Total mortality turned out to be equal or lower than the Italian average, with the exception of the women from Livorno municipality. Cancer mortality is higher in Livorno area, among females in Orbetello area and males in both Orbetello and Piombino municipalities. As regards regional mortality, the situation in Livorno seems to be the worst, followed by Orbetello and Piombino.

#### **Le niveau de santé chez les habitants de trois villes en Toscane: Livourne, Orbetello, Piombino. Les causes de mortalité en tant qu'instrument d'appréciation**

*Mots-clé* Épidémiologie géographique; Causes de mortalité; Les zones à risque.

**Resumé** En étudiant les causes de mortalité, les auteurs ont décrit la situation sanitaire des habitants de trois villes en Toscane: Livourne, Orbetello et Piombino. Ils ont calculé le taux standardisé de mortalité directe et les rapports standardisés de mortalité locale par rapport aux années 1988-1997. La mortalité totale est résultée égale ou plus basse que la moyenne italienne, exception faite pour les femmes qui vivent dans la municipalité de Livourne. La mortalité causée par le cancer est plus élevée à Livourne, chez les femmes d'Orbetello et chez les hommes d'Orbetello et Piombino. Sur la base de la mortalité régionale, Livourne semble avoir la situation la plus critique, suivi par Orbetello et Piombino.

## **Beschreibung des Gesundheitszustandes der Einwohner von drei Städten der Toscana (Livorno, Orbetello und Piombino) aufgrund des Todesursachen-Registers**

---

*Schlüsselwörter: Geographische Epidemiologie; Todesursachen; Risikogebiete.*

**Zusammenfassung** Aufgabe dieser Arbeit ist die Beschreibung des Gesundheitszustandes der Einwohner von drei Städten der Toscana, Livorno, Orbetello und Piombino, aufgrund der regionalen Todesursachen-Register. Verglichen wurden die Standardwerte der Sterblichkeit und die Beziehungen zwischen Sterblichkeit und regionaler Erwartungsquote für die Jahre 1988 bis 1997. Der Gesamtwert der Sterblichkeit liegt bei den italienischen Mittelwerten oder etwas darunter, mit Ausschluss der Frauen von Livorno; die Sterblichkeit für Krebs ist höher in der Gemeinde Livorno, bei den Frauen von Orbetello und den Männern von Orbetello und Piombino. Auf der Grundlage der regionalen Sterblichkeitserwartung scheint Livorno sich in einer kritischeren Situation zu befinden, gefolgt von Orbetello und schließlich Piombino.

### **1. Introduzione**

Gli studi di epidemiologia descrittiva consentono di fotografare lo stato di salute delle popolazioni residenti, di seguirne l'evoluzione nel tempo e di formulare ipotesi eziologiche utili alla pianificazione di studi analitici.

Gli studi epidemiologici su base geografica si avvalgono spesso dei dati di mortalità per causa, reperibili a livello comunale su tutto il territorio nazionale, utilizzandoli come indicatori dello stato di salute delle popolazioni residenti <sup>(1-6)</sup>. I dati relativi ai decessi non costituiscono un indicatore esaustivo per le cause a bassa letalità, in quanto non sono sovrapponibili ai dati di incidenza; inoltre sono il riflesso di una serie di fattori difficilmente isolabili quali l'esposizione ambientale, l'esposizione professionale, le condizioni socio-economiche, le abitudini di vita e la suscettibilità individuale <sup>(1,2,4,7,8)</sup>. I dati relativi ad alcune cause di morte, grazie alle conoscenze finora acquisite attraverso gli studi epidemiologici e tossicologici, possono tuttavia costituire utili strumenti per formulare ipotesi sulla presenza di condizioni ambientali rischiose per le popolazioni residenti, anche se resta sempre necessario procedere con indagini epidemiologiche puntuali che consentano di confermare eventuali associazioni causali.

Scopo della presente indagine è descrivere, mediante la distribuzione di alcune cause di morte (28 per gli uomini e 29 per le donne), lo stato di salute delle popolazioni residenti in tre siti della Toscana centrati sui comuni di Livorno, Orbetello e Piombino, definiti aree ad elevato rischio di crisi ambientale o aree critiche dal Ministero dell'Ambiente. Per quanto riguarda il comune di Orbetello la causa della crisi ambientale è rappresentata dall'elevata pressione antropica e dall'attività di ittiocoltura; per quanto riguarda i comuni di Livorno e Piombino

dalla elevata concentrazione di attività industriali (L. 305/1988; DL 3 maggio 1996 n. 245). Tali siti sono stati già indagati in uno studio sulle aree ad elevato rischio di crisi ambientale realizzato dall'ENEA per conto del Ministero dell'Ambiente e relativo al periodo 1988-94 <sup>(9)</sup>.

## 2. Materiali e metodi

### 2.1 Ambito territoriale

Per quanto riguarda la definizione degli ambiti territoriali, ci si è attenuti alle scelte effettuate in un precedente studio sulle aree ad elevato rischio di crisi ambientale effettuato per il Ministero dell'Ambiente <sup>(9)</sup>.

I tre siti oggetto dello studio sono Livorno, Orbetello e Piombino e ciascuno di essi è stato studiato come: *a.* comune "a rischio" o "critico"; *b.* area totale, costituita da tutti i comuni compresi entro un raggio massimo di 25 Km dal comune "a rischio"; *c.* area limitrofa, ottenuta escludendo il comune "a rischio" dall'aggregato dei comuni dell'area totale. Per i siti di Livorno e Piombino l'indagine è stata inoltre estesa ad altre zone contigue (estensioni). L'area totale del sito di Livorno è compresa in un raggio di circa 10 km dal comune di Livorno, sede di una centrale elettrica a olio combustibile e di industrie petrolchimiche, e include tre comuni (Livorno, Pisa e Collesalveti). I comuni di Livorno e Pisa sono entrambi capoluogo di provincia con dimensioni e caratteristiche decisamente di tipo urbano e Livorno è anche sede portuale. L'indagine è stata poi estesa a tre aree, due delle quali sono fasce litoranee situate una a nord (Camaione, Massarosa, Pietrasanta, San Giuliano Terme, Vecchiano e Viareggio) e una a sud (Bibbona, Cecina e Rosignano Marittimo), la prima con una pressione industriale maggiore della seconda e caratteristiche socio-economiche più simili al comune di Pisa che a quello di Livorno. La terza è costituita da un gruppo di 6 comuni interni situati ad est (Casciana Terme, Crespina, Fauglia, Lari, Lorenzana e Orciano Pisano).

Per quanto riguarda il sito di Orbetello, l'area totale è costituita da 7 comuni (Orbetello, Capalbio, Grosseto, Manciano, Magliano in Toscana, Monte Argentario e Scansano). Sono stati studiati anche il comune di Grosseto singolarmente e l'area limitrofa sia includendo che escludendo il comune di Grosseto, proprio per le caratteristiche urbane del capoluogo di provincia.

L'area totale del sito di Piombino si estende entro un raggio di 20 km dal comune di Piombino, sede di acciaierie e di una centrale elettrica a carbone, e comprende i comuni di Piombino, Campiglia Marittima, Follonica e San Vincenzo. Il comune di Piombino è anche sede portuale. È stata inoltre presa in considerazione un'estensione est comprendente i comuni di Gavorrano e Scarlino, quest'ultimo fortemente caratterizzato dall'industria della chimica e della gomma.

## 2.2. *Analisi epidemiologica*

La banca dati epidemiologica dell'ENEA contiene le schede individuali di decesso relative alla popolazione italiana dal 1969 al 1997 (registrate e codificate dal Servizio delle Statistiche Demografiche dell'ISTAT) e i residenti di ciascun comune in base ai censimenti del 1961, '71, '81 e '91. A partire da questi dati, per gli aggregati territoriali e per i singoli comuni su cui è centrato ogni sito sono stati calcolati, in entrambi i sessi e per ciascuna causa di morte, il numero totale dei decessi dal 1988 al 1997, i tassi standardizzati diretti di mortalità (TSD) per 100.000 abitanti con i relativi errori standard (utilizzando come standard la popolazione italiana al censimento del 1981 distinta in classi di età quinquennali) ed i rapporti standardizzati di mortalità (SMR) rispetto agli attesi regionali.

Nella *tavola 1* sono riportate le cause di morte prese in considerazione con i rispettivi codici secondo la IX Classificazione Internazionale delle Malattie, Traumatismi e Cause di Morte <sup>(10)</sup>.

Sono stati calcolati per lo stesso periodo anche i TSD della Toscana e dell'Italia.

Per confrontare i TSD dei diversi siti con quelli nazionali e per valutare la significatività statistica degli SMR sono stati calcolati gli intervalli di confidenza al 99% e al 95% <sup>(11)</sup>.

Per alcune cause di morte l'analisi è stata condotta, oltre che relativamente a tutte le classi di età, anche su classi di età "tronche", cioè comprese fra 0 e 64 anni o fra 0 e 14 anni, al fine di evidenziare eventuali effetti di "anticipo" della mortalità. Per le malformazioni congenite sono state prese in considerazione solamente le classi di età comprese fra 0 e 14 anni.

Infine, a partire dal 1980 sono stati studiati nei tre siti gli andamenti temporali, suddivisi in trienni, dei TSD per tutti i tumori e per tumori della trachea bronchi e polmoni. Per ciascun sito sono stati studiati anche gli andamenti temporali per le cause di morte ritenute più significative: tumori del fegato e cirrosi epatica nel

**Tavola 1**  
**Cause di morte considerate e relativi codici**  
**secondo la IX Classificazione Internazionale**  
**delle Malattie, Traumatismi e Cause di Morte** <sup>(10)</sup>

Mortalità generale (tutte le cause) .....	000 - 999
Tumori totali .....	140 - 239
Tumori maligni	
• dello stomaco .....	151 - 151
• del colon, retto, giunz. rettosigmoidea e ano .....	153 - 154
• del fegato e dei dotti biliari .....	155 - 156
• del pancreas .....	157
• del retroperitoneo e del peritoneo .....	158
• delle cavità nasali, orecchio medio e seni acc. ....	160
• della laringe .....	161
• della trachea, dei bronchi e dei polmoni .....	162
• della pleura .....	163
• della vescica .....	188
• della prostata .....	185
• della mammella della donna .....	174
• dell'utero e della placenta .....	179 - 182
• dell'encefalo e del sistema nervoso .....	191 - 192
Linfomi non Hodgkin .....	200, 202
Malattia di Hodgkin .....	201
Mieloma Multiplo .....	203
Leucemie .....	204 - 208
Malattie infettive .....	000 - 139
Malattie del sistema circolatorio .....	390 - 459
Malattie dell'apparato respiratorio .....	460 - 519
Malattie polmonari	
croniche ostruttive e condizioni affini .....	490 - 508
Malattie dell'apparato genito-urinario .....	580 - 629
Cirrosi epatica e	
altre malattie croniche del fegato .....	571
Diabete .....	250
Morbo di Parkinson .....	332
Traumatismi e avvelenamenti .....	800 - 999
Malformazioni congenite .....	740 - 759

sito di Livorno, tumori della vescica in quello di Orbetello, cirrosi epatica e malattie dell'apparato respiratorio in quello di Piombino.

### 3. Risultati e discussione

Dal confronto dei TSD di mortalità per tutte le cause e per tumori totali dei diversi siti con quelli italiani e dei relativi intervalli di confidenza al 95%, riportati nella *tavola 2*, risulta come la mortalità totale sia sempre allineata o inferiore alla media nazionale, con l'unica eccezione della popolazione femminile del comune di Livorno. La mortalità per tumori totali è superiore in entrambi i sessi alla media nazionale nel sito di Livorno (nelle donne anche nelle classi 0-64 anni), nelle donne dell'area totale del sito di Orbetello e negli uomini dei comuni di Orbetello e Piombino; negli altri casi non si discosta significativamente dalla media italiana.

Nelle *tavole 3, 4 e 5* per ciascun sito sono riportati gli SMR regionali statisticamente significativi e nelle *figure 1, 2 e 3* gli andamenti temporali della mortalità per alcune cause.

**Tavola 2**  
**Tassi standardizzati diretti di mortalità (TSD) (popol. standard: Italia 1981) per tutte le cause e per tumori totali e intervalli di confidenza (IC) al 95% relativi alla popolazione maschile e femminile di tutte le classi di età e delle classi 0-64 anni in Italia, Livorno, Orbetello e Piombino nel periodo 1988-1997**

	Tutte le cause Tutte le età		Tutte le cause 0 - 64 anni		Tumori totali Tutte le età		Tumori totali 0 - 64 anni	
	TSD	IC 95%	TSD	IC 95%	TSD	IC 95%	TSD	IC 95%
<b>Maschi</b>								
<b>Italia</b>	863,2	862,2 - 864,2	278,9	278,3 - 279,6	278,3	277,7 - 278,9	100,1	99,7 - 100,5
Livorno	827,0	809,8 - 844,2	255,8	244,4 - 267,1	289,6	279,3 - 299,8	95,9	89,2 - 102,7
Area totale	830,8	817,4 - 844,1	259,2	250,5 - 268,0	290,4	282,4 - 298,3	99,1	93,8 - 104,4
Orbetello	907,4	845,1 - 969,7	317,2	274,9 - 359,5	327,1	289,7 - 364,5	124,4	98,5 - 150,2
Area totale	844,2	823,3 - 865,1	269,6	256,0 - 283,2	284,7	272,5 - 296,8	97,8	89,9 - 105,7
Piombino	805,2	770,9 - 839,5	231,8	209,0 - 254,6	300,1	279,0 - 321,2	95,3	81,3 - 109,2
Area totale	811,7	787,4 - 835,9	245,9	229,9 - 261,9	293,1	278,4 - 307,7	99,2	89,5 - 108,8
<b>Femmine</b>								
<b>Italia</b>	733,6	732,7 - 734,5	140,4	139,9 - 140,8	185,6	185,1 - 186,0	66,5	66,2 - 66,8
Livorno	754,9	739,6 - 770,1	144,4	135,9 - 152,9	205,2	196,9 - 213,5	73,1	67,1 - 79,0
Area totale	742,4	730,7 - 754,0	144,7	138,1 - 151,2	199,9	193,6 - 206,1	70,5	66,1 - 75,0
Orbetello	754,3	700,6 - 808,0	138,0	110,2 - 165,8	214,1	184,5 - 243,8	77,9	57,2 - 98,5
Area totale	732,5	713,5 - 751,5	142,2	132,1 - 152,1	196,2	186,1 - 206,2	70,1	63,3 - 76,9
Piombino	678,0	648,2 - 707,9	120,9	104,3 - 137,5	182,3	166,5 - 198,1	54,6	44,3 - 64,9
Area totale	687,3	666,0 - 708,6	131,1	119,2 - 142,9	187,1	175,7 - 198,5	64,4	56,5 - 72,4

Nota: valori per 100.000 abitanti

### 3.1 Sito di Livorno

#### 3.1.1 Mortalità generale e per tumori

Lo stato di salute delle popolazioni del sito di Livorno sembra piuttosto critico rispetto agli attesi regionali, con eccessi della mortalità per tutte le cause e per tumori totali in entrambi i sessi e spesso anche nelle classi di età inferiori a 65 anni nel comune di Livorno, nell'area totale e nell'estensione nord (*tavola 3*). Dall'analisi degli andamenti della mortalità della *figura 1* risulta anche evidente che la mortalità per tumori totali nel comune di Livorno e nell'area totale è in diminuzione in entrambi i sessi, come del resto in tutta la regione, mentre è in crescita solamente nell'estensione nord.

Il quadro della mortalità per tumore, caratterizzato da eccessi per neoplasie delle vie aeree (trachea bronchi e polmoni, pleura, laringe) e digestive (colon-retto, fegato, pancreas) riflette, oltre alla caratterizzazione urbana dei comuni di Livorno e Pisa, anche esposizioni di tipo professionale come quelle legate alle attività portuali della città di Livorno, evidenziate dagli eccessi di mortalità per tumori della pleura, e alla presenza dell'industria siderurgica e meccanica, chimica e della gomma nell'area totale (soprattutto a Collesalveti) e dell'industria estrattiva soprattutto nell'estensione nord <sup>(5-6,12)</sup>.

Dall'analisi degli andamenti temporali della *figura 1*, per i tumori della trachea bronchi e polmoni si osservano nei maschi, come per i tumori totali, decrementi della mortalità nel comune di Livorno e nell'area totale e un leggero incremento nell'estensione nord, a differenza dell'andamento piuttosto costante della regione; nelle donne si rilevano invece sempre incrementi, forse legati all'aumentata abitudine al fumo nel sesso femminile. La mortalità per tumori del fegato è sempre in crescita nei maschi mentre nelle donne si mantiene piuttosto costante in tutti i raggruppamenti territoriali, ad eccezione del comune di Livorno, dove è in diminuzione.

Nella *tavola 3* è inoltre da notare l'eccesso di mortalità per tumori della mammella imputabile essenzialmente al comune di Livorno, anche relativamente alle fasce di età più giovani. Il tumore della mammella, la cui eziopatogenesi sembra prevalentemente ormonale e i cui principali fattori di rischio sono rappresentati dalla nulliparità, dall'età troppo avanzata alla prima gravidanza, dalla familiarità, dall'obesità, dal consumo di alcool e dall'abitudine al fumo, risulta spesso più

**Tavola 3**  
**Sito di Livorno: rapporti standardizzati di mortalità (SMR) rispetto agli attesi regionali statisticamente significativi nei maschi e nelle femmine negli anni 1988-1997. Gli eccessi sono riportati in rosso. Valori significativi  $p < 0,01$  (in corsivo =  $p < 0,05$ )**

Cause	Comune		Area totale		Area limitrofa		Estens. Nord		Estens. Sud		Estens. Est	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Tutte le cause	103,4	108,4	103,8	106,4	104,5	103,5	113,2	110,2			92,2	
Tutte le cause (0-64)	112,5	112,5	105,9	112,5	108,3	112,6	113,5	109,8				
Tumori totali	105,2	110,1	105,2	107,3	105,3		116,0	107,8			85,0	
Tumori totali (0-64)	109,5	109,5		106,5			114,0	108,7				
Tum. stomaco	61,9	69,5	60,1	68,0	57,6	65,9	72,1	84,7		61,0	60,5	
Tum. colon-retto	116,0	114,4	114,7						74,9			
Tum. fegato-dotti	115,5		126,4	117,5	142,3	137,1	158,4	138,6				
Tum. pancreas	121,9		124,4	115,0	128,1		121,2					
Tum. laringe					138,1		174,5					
Tum. laringe (0-64)							184,1					
Tum. tr. br. polm. (0-64)	112,1	121,9	112,0	113,5	111,9		133,3	136,0			79,0	51,3
Tum. tr. br. polm. (0-64)	374,7	323,6	247,5	217,8			121,6		76,2	192,0		
Tum. pleura												
Tum. prostata							134,3					
Tum. mammella		132,2		123,8								
Tum. mammella (0-64)		141,6		121,7								
Linf. non Hodgkin				122,0		138,4						
Mieloma multiplo		146,3								184,8		
Leucemie				119,4								
Leucemie (0-14)			251,8									
Mal. infettive		62,5	129,0	75,5	150,1							
Mal. sist. circ. (0-64)	104,7	111,4	103,9	108,2		103,6	116,0	111,6				114,3
Mal. sist. circ. (0-64)				111,9			111,7					
Mal. app. resp. (0-64)	84,5	85,3	88,3	90,4				110,3		83,3		
Mal. app. resp. (0-64)		163,6		157,9						79,6		
Mal. cron. app. resp.	80,1	84,8	87,2									
Mal. app. gen. urinario	75,4											
Cirrosi epatica		118,5		122,4		128,1	136,3	153,6				
Cirrosi epatica (0-64)							147,4	156,2				
Diabete	138,3	120,5	142,6	118,1	148,8	114,6	118,4	118,0			150,8	138,3
Morbo di Parkinson		69,7		78,0								
Traum. - avvelenamenti		136,4		122,8						119,2		

caratteristico degli ambienti urbani<sup>(6)</sup>. La mortalità per tumori dello stomaco, maggiormente associata alla residenza in aree rurali<sup>(13)</sup>, è invece costantemente in difetto. Interessanti sono gli eccessi di neoplasie del sistema emolinfopoietico (leucemie, mieloma multiplo e linfomi non-Hodgkin) nelle donne e delle leucemie infantili nei maschi dell'area totale. I tumori del sistema emolinfopoietico sono stati spesso associati alle attività agricole, le leucemie anche all'esposizione ai solventi e ai campi elettromagnetici e il mieloma multiplo anche all'esposizione professionale nelle industrie della gomma e del petrolio<sup>(13-15)</sup>. Tali eccessi meriterebbero ulteriori approfondimenti per poter formulare ipotesi di associazione con specifiche fonti di rischio.

### 3.1.2 Mortalità per cause non tumorali

Per quanto riguarda le cause non tumorali, gli eccessi di mortalità sono relativi soprattutto alle malattie del sistema circolatorio, alla cirrosi epatica e al diabete. La cirrosi epatica, così come i tumori del fegato, sono stati spesso associati, oltre che al virus dell'epatite B e all'abuso di alcool, anche all'esposizione professionale nelle industrie siderurgica e della gomma. Per quanto riguarda l'industria della gomma, il cloruro di vinile, proprio per la sua capacità epatolésiva, è stato talvolta identificato come uno dei responsabili per i danni al fegato osservati nei lavoratori esposti<sup>(12-16)</sup>.

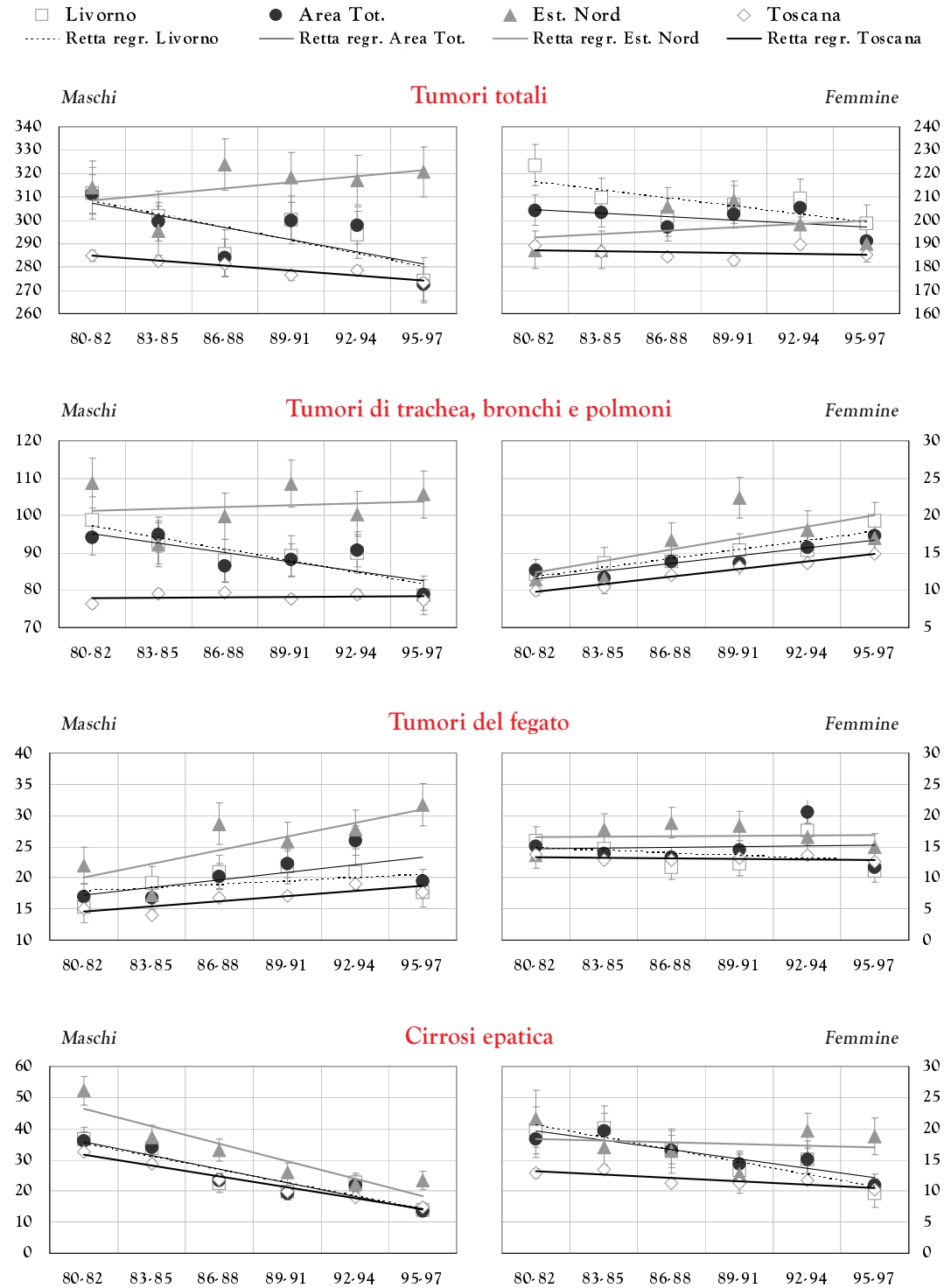
La mortalità per cirrosi epatica è in calo in entrambi i sessi, a differenza dei tumori del fegato che, come già detto, sono nettamente in crescita almeno nei maschi (*figura 1*). Per quanto riguarda la situazione dei comuni dell'estensione sud e dell'estensione est si nota un marcato miglioramento dello stato di salute delle popolazioni residenti, con diverse cause di morte in difetto rispetto agli attesi regionali. I pochi SMR significativamente in eccesso riguardano esclusivamente cause non tumorali nell'estensione est e i tumori della pleura e i traumi e avvelenamenti negli uomini e il mieloma multiplo nelle donne nell'estensione sud.

## 3.2 Sito di Orbetello

### 3.2.1 Mortalità generale e per tumori

Per quanto riguarda il sito di Orbetello dalla *tavola 4* si rilevano eccessi della mortalità totale, anche nella popolazione con meno di 65 anni, tranne che quando

**Figura 1**  
**Andamenti triennali per alcune cause di morte per sesso**  
**dei tassi standardizzati diretti di mortalità (TSD) x 100.000 (popol. standard: Italia 1981)**  
**con i relativi errori standard e le rette di regressione. Sito di Livorno anni 1980-1997**



**Tavola 4**  
**Sito di Orbetello: rapporti standardizzati di mortalità (SMR) rispetto agli attesi regionali statisticamente significativi nei maschi e nelle femmine negli anni 1988-1997.**  
**Gli eccessi sono riportati in rosso. Valori significativi  $p < 0,01$  (in corsivo =  $p < 0,05$ )**

Cause	Comune		Area totale		Area limitrofa		Grosseto		Area lim. s.GR	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Tutte le cause	112,6	108,5	105,5	104,9	104,6	104,4	107,5	104,8		
Tutte le cause (0-64)	128,0	110,1	110,1	110,1	107,5	110,4	109,8	114,0		
Tumori totali	118,0	115,2								
Tumori totali (0-64)	126,7	37,8							127,6	293,2
Tum. stomaco										
Tum. peritoneo										
Tum. laringe			130,9							
Tum. tr. br. polm.	128,1				27,3				77,8	
Tum. pleura										
Tum. vescica		286,6								
Tum. utero										167,2
Leucemie										
Mal. infettive										
Mal. sist. circ.				146,8						
Mal. sist. circ. (0-64)				58,3						
Mal. app. resp.		147,7								
Mal. cron. app. resp.	59,1									
Mal. app. gen. urinario	211,9		123,9							
Diabete										
Traum. - avvelenamenti	160,0		116,9						137,8	146,6

si considerano i comuni dell'area limitrofa escluso Grosseto.

La mortalità per tumori totali è in eccesso solamente nel comune di Orbetello e, più in particolare, per tumori del polmone nei maschi e della vescica nelle femmine.

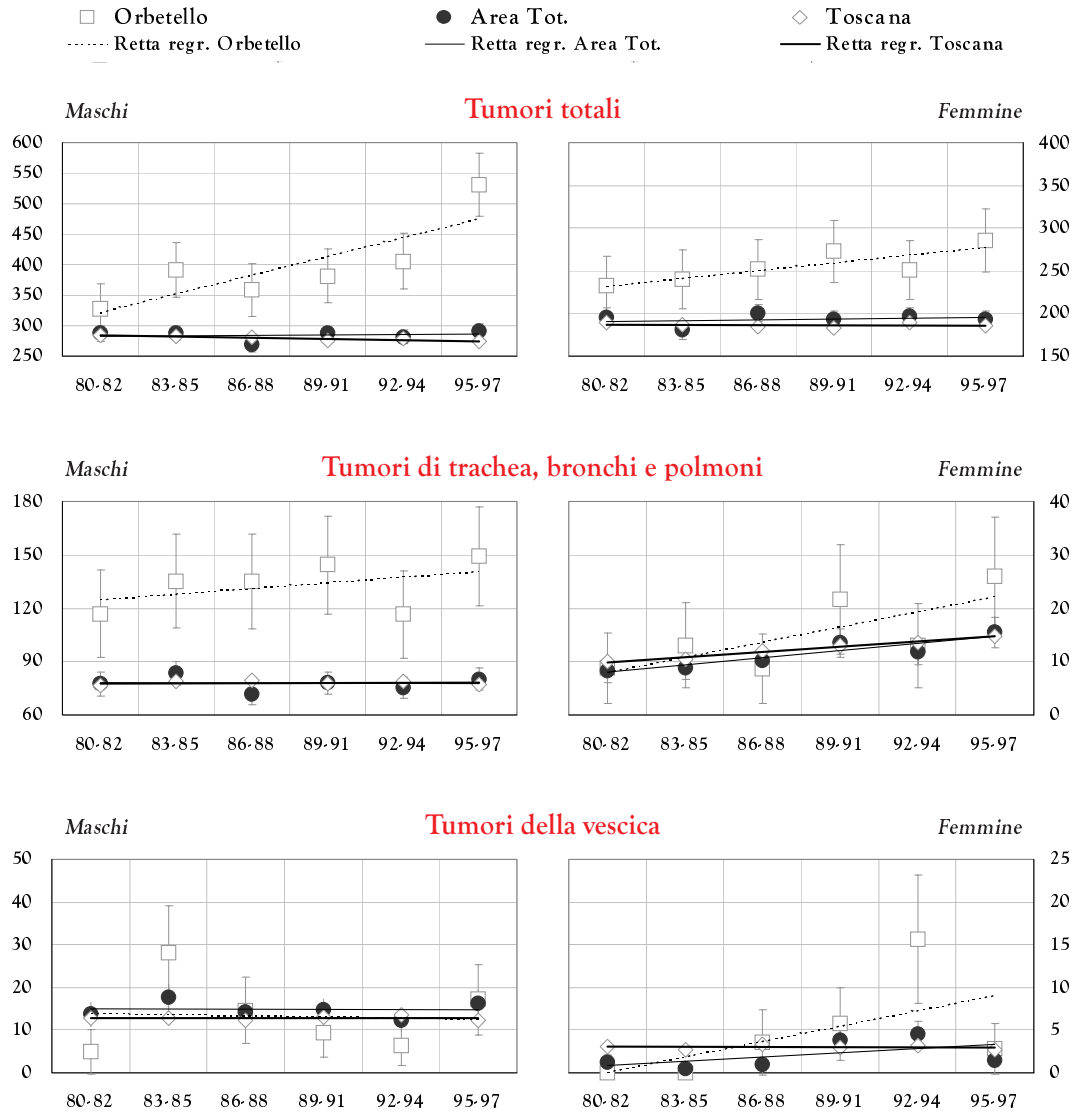
Quest'ultimo eccesso potrebbe forse essere ricollegato alle industrie della chimica e della gomma e alle industrie tessili e della pelle che rappresentano le attività prevalenti in questo comune.

Come si può osservare nella figura 2, la mortalità per tumori della vescica si mantie-

ne relativamente costante nei maschi, mentre è in aumento nella popolazione femminile nell'area totale e soprattutto nel comune di Orbetello, discostandosi dall'andamento regionale che è sempre piuttosto costante.

Anche gli andamenti temporali della mortalità per tumori totali e per tumori

**Figura 2**  
**Andamenti triennali per alcune cause di morte per sesso**  
**dei tassi standardizzati diretti di mortalità (TSD) x 100.000 (popol. standard: Italia 1981)**  
**con i relativi errori standard e le rette di regressione. Sito di Orbetello anni 1980-1997**



della trachea bronchi e polmoni evidenziano, in entrambi i sessi, una situazione più critica nel comune di Orbetello rispetto all'area totale e alla regione, sia per gli incrementi nel tempo che per l'elevato valore dei TSD.

Nella popolazione maschile dell'area limitrofa escluso Grosseto, la mortalità per tumori della trachea, bronchi e polmoni risulta addirittura in difetto rispetto agli attesi regionali.

Nell'area totale si rileva un eccesso della mortalità per tumori della laringe nei maschi e per leucemie nelle femmine che, considerando la forte caratterizzazione agricola dei comuni dell'area, ad eccezione di Grosseto, potrebbe forse essere associato all'esposizione a pesticidi <sup>(12-15)</sup>.

### 3.2.2 *Mortalità per cause non tumorali*

Per quanto riguarda le cause non tumorali, gli eccessi sono relativi soprattutto alle malattie del sistema circolatorio, anche nelle classi di età più giovani, sia nell'area totale (anche se non imputabili al comune di Orbetello) in entrambi i sessi, che nel comune di Grosseto nei soli maschi; altri eccessi riguardano le malattie genito-urinarie e i traumi e avvelenamenti negli uomini e il diabete e le malattie respiratorie nelle donne.

## 3.3 **Sito di Piombino**

### 3.3.1 *Mortalità generale e per tumori*

Lo stato di salute della popolazione nel sito di Piombino non sembra particolarmente critico (*tavola 5*). Non si osservano infatti eccessi della mortalità totale e, per quanto riguarda i tumori totali, si rilevano eccessi nella sola popolazione maschile dell'area totale e del comune di Piombino, essenzialmente per tumori del polmone e linfomi non-Hodgkin; i tumori dello stomaco sono per lo più in difetto, come rilevato anche nel sito di Livorno.

Poiché l'area limitrofa non presenta eccessi o difetti significativi della mortalità per tumore si deduce che, nell'ambito del quadro della mortalità osservato, il peso maggiore va attribuito al comune di Piombino, vista anche la concomitante presenza dell'insediamento energetico e dell'industria siderurgica e meccanica proprio in tale comune.

Relativamente alle cause tumorali, la mortalità dell'estensione est non si discosta dai valori degli attesi regionali anche se gli andamenti temporali della *figura 3* evidenziano proprio in quest'area un incremento della mortalità maschile per tumori totali in contrasto con il decremento rilevato negli altri territori studiati, che rimangono allineati all'andamento regionale. Nelle donne si osserva invece la situazione opposta, con un decremento della mortalità per tumore nell'estensione est e incrementi nel comune di Piombino e nell'area totale.

**Tavola 5**  
 Sito di Piombino: rapporti standardizzati di mortalità (SMR) rispetto agli attesi regionali statisticamente significativi nei maschi e nelle femmine negli anni 1988-1997.  
*Gli eccessi sono riportati in rosso. Valori significativi  $p < 0,01$  (in corsivo =  $p < 0,05$ )*

Cause	Comune		Area totale		Area limitrofa		Estensione Est	
	M	F	M	F	M	F	M	F
Tumori totali	109,0		105,7					
Tum. stomaco	76,0	64,0		80,2				
Tum. laringe			59,8					
Tum. tr. br. polm.	124,0		110,3					
Tum. pleura			32,8					
Linf. non Hodgkin	164,5		141,1					
Leucemie		49,5						
Mal. infettive		187,2						
Mal. sist. circ.	90,4	85,6	94,7	92,5			87,5	121,8
Mal. sist. circ. (0-64)								195,9
Mal. app. resp.	130,4		124,8		119,2		170,7	
Mal. cron. app. resp.	143,5	56,6	139,3	75,8	135,1		200,3	
Cirrosi epatica		151,6	123,6	154,0	139,7	156,8		
Morbo di Parkinson		38,3						
Traum. - avvelenamenti	82,2			80,6				535,7
Malf. congenite (0-14)								

La mortalità per tumori della trachea bronchi e polmoni ricalca gli andamenti osservati per i tumori totali, anche se nelle donne dell'estensione est si evidenzia in questo caso un andamento piuttosto costante.

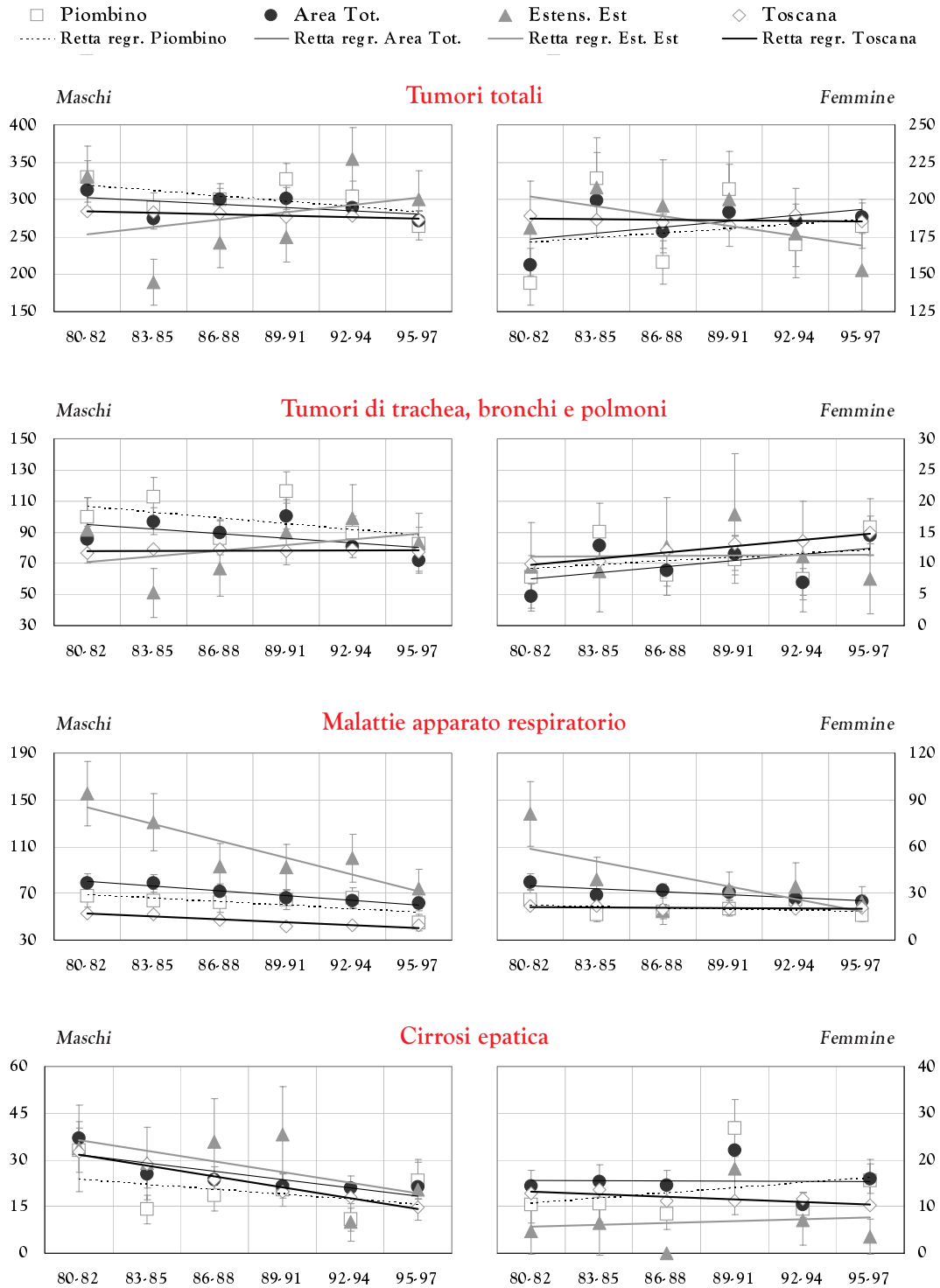
### 3.3.2 Mortalità per cause non tumorali

Per quanto riguarda le cause non tumorali si osservano eccessi solo maschili della mortalità per malattie dell'apparato respiratorio totali e croniche sia nel comune di Piombino che nell'area totale e nell'estensione est (tavola 5). L'esposizione professionale nella centrale elettrica a carbone del comune di Piombino potrebbe

far ipotizzare una parziale connessione anche con tali eccessi, in quanto la mortalità per patologie respiratorie viene spesso associata all'inalazione di alcuni inquinanti dell'aria quali gli ossidi di zolfo, il particolato sospeso, gli inquinanti fotochimici e alcuni metalli non cancerogeni<sup>(1,17-19)</sup>. La mortalità per malattie respiratorie è però in calo in entrambi i sessi e in maniera molto accentuata nell'estensione est (figura 3).

Gli unici eccessi rilevati anche nelle donne sono relativi alle malattie infettive nel comune di Piombino e alla cirrosi epatica sia nel comune di Piombino che nell'area circostante (tavola 5), potenzialmente associata anche alla presenza del-

**Figura 3**  
**Andamenti triennali per alcune cause di morte per sesso**  
**dei tassi standardizzati diretti di mortalità (TSD) x 100.000 (popol. standard: Italia 1981)**  
**con i relativi errori standard e le rette di regressione. Sito di Piombino anni 1980-1997**



l'acciaieria. Non è nemmeno da escludere, per quanto riguarda il comune di Piombino, una correlazione fra malattie infettive e cirrosi epatica per la possibile degenerazione dell'epatite virale <sup>(4)</sup>. Come si può osservare nella *figura 3*, la mortalità per cirrosi epatica è in crescita nelle donne del comune di Piombino e dell'estensione est mentre risulta in diminuzione nei maschi.

La mortalità per malattie del sistema circolatorio è sempre in difetto tranne che nelle donne dell'estensione est, dove è in eccesso anche nelle classi di età più giovani. Sempre nell'estensione est si osserva un eccesso della mortalità femminile per malformazioni congenite (*tavola 5*).

#### 4. Conclusioni

Il presente studio, utilizzando la mortalità per causa come indicatore dello stato di salute delle popolazioni residenti, ha consentito di caratterizzare dal punto di vista sanitario i tre siti della Toscana, di rilevare mediante le analisi degli andamenti temporali eventuali incrementi della mortalità per alcune cause, di evidenziare situazioni a diverso grado di gravità e di ipotizzare alcune associazioni eziologiche con specifiche fonti di rischio.

Dall'indagine è emerso come, nei rispettivi confronti col contesto regionale, il sito di Livorno sia il più critico dei tre indagati, con eccessi della mortalità totale e per tumore in entrambi i sessi. Gli eccessi per tumori delle vie aeree e digestive riflettono senz'altro, oltre che le caratteristiche urbane di alcuni comuni, anche esposizioni di tipo professionale come le attività portuali della città di Livorno e la forte presenza industriale nell'area.

Anche nel sito di Orbetello si rilevano costantemente eccessi della mortalità totale ma la mortalità per tumore è in eccesso nel solo comune di Orbetello e riguarda, più in particolare, i tumori del polmone nei maschi e della vescica nelle donne, questi ultimi forse ricollegabili alle industrie della chimica e della gomma e alle industrie tessili e della pelle. È comunque da sottolineare come i comuni dell'area limitrofa abbiano caratteristiche socio-economiche assai diverse da Orbetello e, con l'esclusione del comune di Grosseto, prettamente di tipo agricolo.

Lo stato di salute delle popolazioni del sito di Piombino non sembra invece particolarmente critico in quanto la mortalità totale non si discosta dalla media regionale e, per quanto riguarda i tumori, gli eccessi sono relativi alla sola popolazione maschile.

Un ulteriore sviluppo dell'indagine potrebbe consistere nel seguire nel tempo le evoluzioni dei quadri della mortalità in ciascun sito che riflettono, almeno in parte, le modifiche intervenute nei fattori di pressione ambientale anche grazie alle eventuali azioni di prevenzione e/o risanamento intraprese dalla pubblica amministrazione per migliorare la qualità sanitaria e ambientale del territorio.

---

<sup>(\*)</sup> Alcune parti del lavoro, relative ad un periodo precedente, sono state incluse nella relazione "Analisi della componente salute pubblica nelle aree ad elevato rischio di crisi ambientale" (Cod. PR8/E) consegnata al Ministero dell'Ambiente nel gennaio 2001. Alcuni dati aggiornati al 1997, su cui si basa il presente lavoro, sono stati presentati alla XXV Riunione Annuale dell'Associazione Italiana di Epidemiologia, Venezia 3-6 ottobre, 2001. Gli Autori desiderano ringraziare Maurizio di Paola, responsabile dell'Unità di Epidemiologia Ambientale dell'ENEA, che aveva impostato ed avviato con il Ministero dell'Ambiente lo studio "Analisi della componente salute pubblica nelle aree ad elevato rischio di crisi ambientale" da cui il presente lavoro ha tratto origine, Silvia Bruzzone dell'ISTAT per i chiarimenti relativi ad alcune tematiche connesse ai dati di mortalità e Marcello Spanò dell'ENEA per le preziose osservazioni e per i consigli metodologici.

## Bibliografia

- (1) Dockery DW, Arden Pope C III, Xiping XU MD, Spengler JD, Ware JH, Fay ME, Ferris BG jr, Speizer FE. *An association between air pollution and mortality in six U.S. cities.* The New England Journal of Medicine, 1993; 329:1753-1759.
- (2) Bisanti L. *L'inquinamento atmosferico urbano e la mortalità: una rassegna della letteratura.* Epidemiologia & Prevenzione, 1995;19:13-21.
- (3) Lipfert FW, Wyzga RE. *Air pollution and mortality: issue and uncertainties.* Journal of the Air & Waste Management Association, 1995; 45:949-966.
- (4) Organizzazione Mondiale della Sanità. Bertollini R, Faberi M, Di Tanno N, (eds). *Ambiente e Salute in Italia.* Il Pensiero Scientifico Editore, Roma, 1997.
- (5) Di Paola M, Mastrantonio M, Carboni M, Belli S, De Santis M, Grignoli M, Trinca S, Nesti M, Comba P. *Esposizione ad amianto e mortalità per tumore maligno della pleura in Italia (1988-1994).* Rapporti ISTISAN 00/9, 2000.

- (6) Uccelli R, Mastrantonio M, Di Paola M. *Distribuzione delle cause di morte in comuni a diverso grado di urbanizzazione*. *Epidemiologia & Prevenzione*, 2000; 24:28-37.
- (7) Pershagen G, Simonato L. *Epidemiological evidence on air pollution and cancer*. In: Tomatis L (ed). *Air Pollution and Human Cancer*. Springer-Verlag, Berlin, 1990.
- (8) Doll SR. *Urban and rural factors in the aetiology of cancer*. *International Journal of Cancer*, 1991; 47:803-810.
- (9) Mastrantonio M, Uccelli R, Binazzi A. *Analisi della componente salute pubblica nelle aree ad elevato rischio di crisi ambientale*. ENEA, Rapporto per il Ministero dell'Ambiente Cod. PR8/E, 2001.
- (10) ISTAT. *Classificazione delle malattie, traumatismi e cause di morte. IX revisione 1975*. Metodi e norme serie CN. 10/1, 1975.
- (11) Breslow NE, Day NE. *Statistical Methods in Cancer Research, Vol II - The Design and Analysis of Cohort Studies*. IARC Scientific Publication n. 82, Lyon, 1987.
- (12) ISPESL. *Mortalità per professioni in Italia negli anni '80*. Progetto ReSò. Collana Quaderni Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro n. 2, 1995.
- (13) Zanetti R, Crosignani P. *Il Cancro in Italia. I dati di incidenza dei Registri Tumori 1983-1987*. Tipolitografia Silvestrelli e Cappelletto, Torino, 1992.
- (14) Simonato L. *Neoplastic diseases (lung cancer excluded)*. In: Bertollini R, Lebowitz MD, Saracci R, Savitz DA (eds). *Environmental Epidemiology: Exposure and Disease*. World Health Organization, Lewis Publisher, New York, 1996.
- (15) Trichopoulos D, Li FP, Hunter DJ. *Che cosa provoca il cancro?* *Le Scienze*, 1996; 339:48-54.
- (16) Pirastu R, Bruno C, De Santis M, Comba P. *Indagine epidemiologica sui lavoratori esposti a cloruro di vinile negli stabilimenti di Ferrara, Rosignano e Ravenna*. *Epidemiologia & Prevenzione*, 1998; 22:226-236.
- (17) Pope CA, Thun MJ, Namboodiri MM, Dockery DW, Evans JS, Speizer FE, Heath CW jr. *Particulate air pollution as a predictor of mortality in a prospective study of U.S. adults*. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 1995; 151:669-674.
- (18) Lebowitz MD. *Noncarcinogenic respiratory disease*. In: Bertollini R, Lebowitz MD, Saracci R, Savitz DA (eds). *Environmental Epidemiology: Exposure and Disease*. World Health Organization, Lewis Publisher, New York, 1996.
- (19) Katsouyanni K, Touloumi G, Spix C, Schwartz J, Balducci F, Medina S, Rossi G, Wojtyniak B, Sunyer J, Bacharova L, Schouten JP, Ponka A, Anderson HR. *Short term effects of ambient sulphur dioxide and particulate matter on mortality in 12 European cities: results from time series data from the APHEA Project*. *British Medical Journal*, 1997; 314:1658-1663.

Referente: Raffaella Uccelli

ENEA Casaccia

Via Anguillarese 301, 00060 Roma

Tel. 0630486417 – e-mail [uccelli@casaccia.enea.it](mailto:uccelli@casaccia.enea.it)

**Editoriale**

---

Uno scenario di sanità pubblica .....	97
---------------------------------------	----

**Parte Scientifica e Pratica**

---

<b>R. Uccelli, A. Binazzi, M. Mastrantonio</b> Descrizione dello stato di salute delle popolazioni residenti in tre siti della Toscana (Livorno, Orbetello e Piombino) mediante il quadro della mortalità per causa .....	101
<b>D. Sansoni, A.R. Lepore, M.P. Olori, R. Saldari, S. Tarulli, B. Airini, G. Viviani</b> Sorveglianza delle esposizioni professionali a materiali biologici negli operatori sanitari in un presidio ospedaliero delle Marche: analisi epidemiologica (1995-2001) .....	119

**Speciale Vaccinazioni**

---

<b>M. Cauletti, L. Zaratti, M. Di Nora, O. Zuccaro, E. Franco</b> Atti del 1° incontro nazionale di formazione Attualità e prospettive delle vaccinazioni .....	127
---	-----

**Note di Approfondimento**

---

<b>M. Marranzano, M.A. Coniglio</b> Presenza e significato di <i>Aeromonas spp.</i> nelle acque destinate al consumo umano .....	147
<b>C. Di Domenico, V. Moschese, L. Chini, E. Zirletta, C. Cancrini, A. Di Paolo, P. Rossi, A. Scalamandrè</b> Infezione perinatale da Parvovirus B19 e destino del neonato .....	155

**Note di Storia dell'Igiene**

---

<b>G. Ruggi, L. Carneglia</b> L'epidemia di tifo esantematico in Toscana e in particolare nell'area livornese nel 1817: alcune riflessioni sul rapporto tra Stato, pensiero medico e sanità pubblica .....	163
--	-----

**Note di Aggiornamento**

---

<b>A.M. Cazzella, D. Scanzani, M.T. Sinopoli</b> Le professioni sanitarie della prevenzione .....	179
--	-----