

**Approccio epidemiologico integrato con i dati di monitoraggio ambientale riguardante lo stato di salute della popolazione residente nell'area di Cairo Montenotte:
indicatori dello stato di salute della popolazione residente nel Comune di Cairo Montenotte.**

Luglio 2013

Domenico Franco Merlo

Epidemiologia Clinica

IRCCS AUO San Martino IST-Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro, Genova

Indice

Executive Summary	5
Introduzione e rationale.....	6
Popolazioni e Metodi.....	7
Popolazione in studio ed indicatori sanitari	7
Confronti statistici	8
Risultati.....	10
Conclusioni	11
Bibliografia.....	14
Risultati dell'analisi dei tassi standardizzati di mortalità (TSM) per la popolazione residente nella Regione Liguria e nel Comune di Cairo Montenotte (classi d'età 0-85+ anni) nel periodo 1988-2008 ...	15
Figura 1. Popolazione residente (anni-persona) nei trienni 1988-1990 e 2006-2008 per classe d'età, in Italia, nella Regione Liguria e nel Comune di Cairo Montenotte.	16
Tabella 1: Tasso di mortalità standardizzato per età (classi quinquennali) (TSMx100.000) per gruppi di cause e per periodo di calendario per la Regione Liguria e per il Comune di Cairo Montenotte: classi d'età 0-85+; (popolazione standard = Italia)	17
Figura 2. Mortalità per tutte le cause e per grandi gruppi di cause. Tasso di mortalità standardizzato (TSMx100.000) per età (classi quinquennali) per il Comune di Cairo Montenotte (--◆--) e la Regione Liguria (—●—) per periodo di calendario (1988-2008)); (popolazione standard = Italia). Le barre verticali rappresentano il limiti di confidenza al 95% del TSM	18
Figura 2a. Mortalità totale: Tasso di mortalità standardizzato (TSMx100.000) per età (classi quinquennali) per il Comune di Cairo Montenotte (--◆--) e la Regione Liguria (—●—) per periodo di calendario (1988-2008)); (popolazione standard = Italia). Le barre verticali rappresentano il limiti di confidenza al 95% del TSM.....	19
Figura 2b. Tumori Maligni: Tasso di mortalità standardizzato (TSMx100.000) per età (classi quinquennali) per il Comune di Cairo Montenotte (--◆--) e la Regione Liguria (—●—) per periodo di calendario (1988-2008), (popolazione standard = Italia). Le barre verticali rappresentano il limiti di confidenza al 95% del TSM.....	20
Figura 2c. Tumori dell'apparato Respiratorio e Organi Intratoracici: Tasso di mortalità standardizzato (TSMx100.000) per età (classi quinquennali) per il Comune di Cairo Montenotte (--◆--) e la Regione Liguria (—●—) per periodo di calendario (1988-2008); (popolazione standard = Italia). Le barre verticali rappresentano il limiti di confidenza al 95% del TSM	21
Figura 2d. Malattie dell'Apparato Circolatorio: Tasso di mortalità standardizzato (TSMx100.000) per età (classi quinquennali) per il Comune di Cairo Montenotte (--◆--) e la Regione Liguria (—●—) per periodo di calendario (1988-2008); (popolazione standard = Italia). Le barre verticali rappresentano il limiti di confidenza al 95% del TSM.....	22
Figura 2e. Malattie dell'Apparato respiratorio: Tasso di mortalità standardizzato (TSMx100.000) per età (classi quinquennali) per il Comune di Cairo Montenotte (--◆--) e la Regione Liguria (—●—) per periodo di calendario (1988-2008); (popolazione standard = Italia). Le barre verticali rappresentano il limiti di confidenza al 95% del TSM.....	23

Risultati dell'analisi dei tassi standardizzati per la popolazione residente nella Regione Liguria e nel Comune di Cairo Montenotte (classi d'età 0-19 anni) per il periodo 1988-2008 24

Tabella 2. Mortalità per tutte le cause: Tasso di Mortalità Standardizzato (TSMx100.000) per età per periodo di calendario (1988-2008), per la Regione Liguria e per il Comune di Cairo Montenotte, (popolazione standard = Italia)..... 24

Figura 2f. Mortalità totale: Tasso di Mortalità Standardizzato (TSMx100.000) per il Comune di Cairo Montenotte (---◆---) e la Regione Liguria (—●—) per periodo di calendario (età al decesso 0-19 anni). Le barre verticali rappresentano i limiti di confidenza al 95% del TSM..... 25

Rapporti standardizzati di mortalità (RSM) per la popolazione residente nel Comune di Cairo Montenotte (classi d'età 0-85+ anni) 26

Tabella 3. Mortalità per tutte le cause: Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100) per periodo di calendario (classi d'età 0-85+ anni)..... 26

Tabella 4. Mortalità per tumori maligni: Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100) per periodo di calendario (classi d'età 0-85+ anni)..... 26

Tabella 5. Mortalità per i tumori dell'apparato respiratorio e organi intratoracici: Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100) per periodo di calendario (classi d'età 0-85+ anni). 27

Tabella 6. Mortalità per malattie del sistema circolatorio: Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100) per periodo di calendario (classi d'età 0-85+ anni) 27

Tabella 7. Mortalità per malattie dell'apparato respiratorio: Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100) per periodo di calendario (classi d'età 0-85+ anni) 28

Figura 3. Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100)* per tutte le cause e per gruppi di cause per il periodo di calendario 1988-2008, popolazione del Comune di Cairo Montenotte (classi d'età 0-85+ anni)..... 29

Figura 3a. Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100)* per tutte le cause e per periodo di calendario (trienni), popolazione del Comune di Cairo Montenotte (classi d'età 0-85+ anni)..... 30

Figura 3b. Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100)* per tutti i tumori maligni e per i tumori dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici per periodo di calendario (trienni), popolazione del Comune di Cairo Montenotte (classi d'età 0-85+ anni). 31

Figura 3c. Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100)* per malattie dell'apparato respiratorio e dell'apparato circolatorio per periodo di calendario (trienni), popolazione del Comune di Cairo Montenotte (classi d'età 0-85+ anni)..... 32

Rapporti standardizzati di mortalità per la popolazione residente nel Comune di Cairo Montenotte (classi d'età 0-19 anni)..... 33

Tabella 8. Mortalità per tutte le cause: Rapporti Standardizzati di Mortalità (RSMx100)* classe d'età 0-19 anni..... 33

Figura 4. Mortalità per tutte le cause: Rapporti Standardizzati di Mortalità (RSMx100)* per tutte le cause e per periodo di calendario (trienni), popolazione classe di età 0-19 anni Comune di Cairo Montenotte. 34

Tabella 9. Mortalità per tutti tumori: Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100) (classe d'età 0-19 anni).....	35
---	----

Executive Summary

L'indagine epidemiologica analizza la mortalità per tutte le cause e per tutti i tumori, i tumori dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici, le malattie dell'apparato respiratorio e del sistema circolatorio per il periodo di calendario 1988-2008 nella popolazione generale (età 0-85+ e nel sottogruppo di età 0-19 anni) residente nel comune di Cairo Montenotte.

A scopo descrittivo sono riportati i tassi standardizzati di mortalità (TSM) per periodi triennali (popolazione standard = Italia) nella popolazione di Cairo Montenotte e nella popolazione della Regione Liguria. I confronti statistici formali tra mortalità osservata nella popolazione di Cairo Montenotte e la mortalità attesa calcolata sulla base dei tassi di mortalità della popolazione ligure (popolazione di riferimento) sono condotti attraverso il calcolo di rapporti standardizzati di mortalità (RSM) e dell'intervallo di confidenza (95%).

Risultati:

1. La mortalità per tutte le cause nella popolazione di Cairo Montenotte per il periodo 1988-2008 risulta essere maggiore rispetto a quella della Regione Liguria (RSM=105.35; IC95%=102.04-108.77). L'incremento, risulta essere modesto (5% in un periodo di 11 anni), ed è statisticamente significativo;
2. risulta aumentata la mortalità per tutti i tumori (RSM=105.78; IC95%=99.57-112.39) e per le malattie del sistema circolatorio (SMR=104.78, IC95%=99.60-110.22), incrementi statisticamente non significativi;
3. risulta essere diminuita la mortalità per i tumori dell'apparato respiratorio (RSM=97.59; IC95%=85.86-110.93) e per le malattie dell'apparato respiratorio (SMR=96.11; IC95%=83.76-110.29), diminuzioni statisticamente non significative;
4. Nel periodo di calendario studiato i RSM per la popolazione totale residente a Cairo Montenotte mostrano una tendenza all'aumento per la mortalità totale e per tutti i tumori mentre per le malattie del sistema circolatorio si osserva una diminuzione.

Conclusioni:

I risultati dell'indagine epidemiologica hanno evidenziato eccessi di mortalità nella popolazione residente nel Comune di Cairo Montenotte per tutte le cause e per tutti i tumori ed una tendenza all'aumento dei tassi di mortalità durante il periodo considerato dall'indagine, 1988-2008. La mortalità per tumori dell'apparato respiratorio e per le malattie dell'apparato respiratorio è risultata essere inferiore rispetto a quella attesa calcolata sulla mortalità per la popolazione Ligure. Gli eccessi osservati non sembrano associabili alla distribuzione sul territorio del Comune di Cairo Montenotte dei livelli atmosferici di composti organici volatili (VOCs) misurati durante la campagna di monitoraggio della qualità dell'aria condotta nel 2011-2012, se si assume che i livelli misurati riflettano l'inquinamento nei decenni passati. Tale campagna non ha mostrato situazioni ambientali critiche alle quali poter attribuire un potenziale ruolo causale.

Introduzione e razionale.

Le evidenze epidemiologiche a sostegno di una associazione tra l'esposizione ambientale ad inquinanti aerodispersi ed effetti avversi sulla salute indicano classi di composti (composti organici volati e particolato atmosferico, PM₁₀₋₂₅), quali responsabili di eventi sanitari acuti (ricoveri ospedalieri) e/o cronici (mortalità per patologie cardio-circolatorie, patologie respiratorie) [1-8]. Studi condotti dall'IST su incarico della ASL2 hanno riportato possibili eccessi di rischio per leucemie nei residenti di Cairo Montenotte (rischio relativo= 5.27, 95%IC=0.92-30.26). Ciò giustifica la preoccupazione della popolazione residente riguardo all'esistenza di situazioni di rischio ambientale che potrebbero essere responsabili di possibili effetti sanitari ed il desiderio di conoscere se esista un'associazione tra l'inquinamento atmosferico e l'insorgenza di eventi avversi specifici.

E' possibile studiare l'associazione tra esposizione residenziale ad inquinanti immessi in atmosfera attraverso la conduzione di un'indagine epidemiologica condotta sulla popolazione residente nell'area geografica del Comune di Cairo Montenotte, area già interessata dal progetto di monitoraggio ambientale proposto dal Servizio di Chimica Ambientale dell'IST, progetto che ha lo scopo di stimare l'attuale esposizione a composti organici volatili (VOC) ed offre quindi un'occasione unica per valutare se esistano aree geografiche, e quindi le popolazioni in esse residenti, interessate da differenti esposizioni a VOC e determinarne la/e fonte/i. Le popolazioni residenti in aree a diversi livelli atmosferici di VOCs potrebbero essere anche interessate da eventi sanitari che potrebbero essere associati ai livelli di inquinamento atmosferico. E' opportuno ricordare che le indagini epidemiologiche descrittive (indagini ecologiche), tra queste le indagini geografiche (epidemiologia geografica), pur fornendo evidenze di potenziali associazioni tra l'esposizione ambientale e gli eventi sanitari quali la mortalità, queste evidenze non possono essere considerate conclusive e necessitano di ulteriori approfondimenti che richiedono la conduzione di ricerche di tipo analitico quali gli studi caso-controllo o di coorte. Queste ricerche si differenziano sostanzialmente dalle indagini geografiche in quanto la/e patologia/e e l'esposizione/i oggetto di studio sono definite a livello di singolo individuo. Mediante questo tipo di approccio analitico si cerca di rimuovere distorsioni tipiche delle indagini epidemiologiche geografiche nelle quali vengono studiate popolazioni aggregate e non è possibile rimuovere o controllare adeguatamente gli effetti di fattori di confondimento che possono concorrere nel determinare la relazione tra esposizione ed effetto sanitario.

Su esplicita richiesta del Comune di Cairo Montenotte, si è ritenuto opportuno valutare lo stato di salute della popolazione residente nel Comune di Cairo per evidenziare l'esistenza di rischi sanitari nel complesso della popolazione residente. La mortalità è un buon indicatore dello stato di salute di una popolazione ed hanno il vantaggio di essere reperibili ed avere una buona accuratezza.

Popolazioni e Metodi

Popolazione in studio ed indicatori sanitari

L'indagine epidemiologica ha riguardato i residenti nel Comune di Cairo Montenotte (popolazione al 2010 = 13.714) analizzando la distribuzione temporale della mortalità per tutte le cause, tutti i tumori, i tumori dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici, le malattie dell'apparato respiratorio e del sistema circolatorio nella popolazione generale (età 0-85+) residente nel comune di Cairo Montenotte e nel sottogruppo di età 0-19 anni per trienni 1988-1990, 1991-93, 1994-96, 1997-99, 2000-02, 2003-05, e 2006-08. La mortalità stata calcolata utilizzando i dati -acquisiti in maniera anonima- del Registro Ligure di Mortalità.

I dati di mortalità sono acquisiti ed archiviati secondo regole che ne determinano la notifica, la raccolta e la codifica standardizzata e sistematica (secondo la Classificazione delle Malattie e Cause di Morte, ICD, International Classification of Diseases), il flusso e l'elaborazione sia centrale (Istat) sia regionale (Registri di Mortalità). Quindi sono considerati un sistema informativo affidabile standardizzato che riflette una buona concordanza tra diagnosi clinica e certificazione della causa di decesso. Le cause di decesso sono state definite secondo la ICD 9th edition (ICD-IX) [9] per il periodo 1988-2006 e la ICD 10th edition (ICD-X) per gli anni 2007-2008. Sono stati calcolati i tassi standardizzati di mortalità (TSM) nei residenti di Cairo Montenotte utilizzando come popolazione standard quella italiana. Gli stessi tassi standardizzati di mortalità (TSM) sono stati calcolati anche per l'intera Regione Liguria, per gli stessi gruppi d'età e lo stesso periodo di calendario. I TSM sono espressi come tasso standardizzato per 100,000 residenti. Questi indici di mortalità sono stati calcolati utilizzando il metodo della standardizzazione diretta in modo da tenere in considerazione diversità nelle strutture per età delle popolazioni studiate (Cairo Montenotte, Regione Liguria, Italia).

La struttura per età delle popolazioni liguri, del Comune di Cairo Montenotte e dell'Italia sono riportate in **Figura 1**. La struttura per età è simile nella popolazione di Cairo ed in quella ligure

che risultano composte da un maggior numero di residenti in età avanzata (>60 anni) ed un minor numero di residenti in età giovane (<30 anni) rispetto alla popolazione italiana.

Allo scopo di quantificare differenze nella mortalità per tutte le cause e per gli specifici gruppi di cause selezionati in questa indagine, sono stati calcolati i rapporti standardizzati di mortalità (RSM), cioè i rapporti tra la mortalità osservata (numero di decessi osservati) nei residenti di Cairo Montenotte e la mortalità attesa (numero di decessi attesi) calcolata sulla base dei tassi di mortalità nell'intera Regione Liguria corretti per età. Il RSM è il rapporto tra il tasso standardizzato di mortalità nei residenti di Cairo Montenotte e quello stimato nella popolazione della Regione Liguria ed è di seguito riportato moltiplicato per 100 ($RSM \times 100$). Una intuitiva chiave di lettura del $RSM \times 100$ è la seguente: un $RSM=100$ indica che la mortalità osservata è uguale all'attesa mentre $RSM >100$ o < 100 indicano, rispettivamente, un numero di decessi osservati maggiore o minore del numero di decessi attesi riflettendo quindi una condizione sanitaria sfavorevole o favorevole nella popolazione di Cairo Montenotte rispetto alla popolazione di riferimento (Regione Liguria). L'interpretazione dei RSM richiede necessariamente di considerare la variabilità intrinseca di ogni stima statistica, variabilità che è riportata convenzionalmente dall'intervallo di confidenza al 95% (IC95%) del RSM. E' pratica standard valutare la differenza tra decessi osservati ed attesi attraverso il calcolo della probabilità statistica associata al RSM calcolato assumendo che per puro effetto del caso il 5% degli SMR calcolati può scostarsi dal valore 100 (ipotesi nulla). Sulla base di tale assunzione si considerano statisticamente significativi (diversi dall'ipotesi nulla) gli SMR associati ad una probabilità statistica $p < 0.05$.

Le analisi statistiche sono state condotte con il software Stata, versione 11 e le rappresentazioni grafiche dei TSM e dei RSM sono state realizzate con il software SPSS-IBM versione 20.

Confronti statistici

Per gli indicatori dello stato di salute considerati in questa indagine e stimati per tutta la popolazione residente di Cairo Montenotte (età 0-85+) e per il gruppo di età 0-19 anni sono stati condotti confronti statistici formali con la mortalità della popolazione generale della regione Liguria. Sono stati calcolati i rapporti standardizzati di mortalità (RSM) e gli intervalli di confidenza al 95% (IC95%) per l'intero periodo di calendario 1988-2008 e per i trienni di calendario 1988-1990, 1991-93, 1994-96, 1997-99, 2000-02, 2003-05, e 2006-08 allo scopo di valutare differenze di mortalità nella popolazione di Cairo rispetto alla mortalità nella Regione

Liguria e di valutare andamenti temporali nella popolazione residente di Cairo Montenotte per tutte le cause e per gruppi di cause considerati nell'indagine.

Studio degli andamenti temporali

Lo studio di un possibile trend temporale dei tassi standardizzati di mortalità (TSM) è stato valutato fittando il modello lineare generalizzato:

$$\text{Log(TSM)} = \beta_0 + \beta_1(\text{periodo di calendario}).$$

Il possibile trend degli rapporti standardizzati di mortalità (RSM) è stato valutato fittando il modello lineare generalizzato di Poisson:

$$\text{Log(decessi osservati)} = \beta_0 + \beta_1\text{PERIODO} + \log(\text{decessi attesi}).$$

Risultati

Analisi dei tassi standardizzati di mortalità (TSM).

I tassi standardizzati di mortalità (TSM) per le cause di decesso considerate nell'indagine, specifici per periodo di calendario, per l'intera Regione Liguria e per il Comune di Cairo Montenotte (classi d'età 0-85+) sono riportati in Tabella 1 e rappresentati graficamente in Figura 2. In generale si osserva una tendenza all'aumento dei TSM per tutte le cause di decesso e per le cause specifiche considerate sia nella popolazione ligure che nei residenti di Cairo Montenotte. Unica eccezione a questa tendenza riguarda la mortalità per malattie del sistema circolatorio che risulta essere in chiara diminuzione nella popolazione ligure.

I trend temporali dei TSM sono risultati statisticamente significativi ($p < 0.05$) solo per i tumori maligni e per le malattie del sistema circolatorio nella popolazione ligure. Nessun trend è risultato essere significativo nella popolazione di Cairo Montenotte. La rappresentazione grafica dei TSM osservati nei periodi di calendario inclusi nell'indagine epidemiologica è riportata nelle figure 2a, -b, -c, -d, -e.

I TSM osservati nella popolazione di Cairo Montenotte mostrano un'elevata variabilità (Figure 2a-2e) con valori generalmente elevati per l'ultimo periodo di calendario (2006-08) ed una flessione con valori minimi dei tassi per il triennio 1991-93 e, limitatamente alle malattie del sistema circolatorio (figura 2d) e dell'apparato respiratorio (figura 2e) anche per il triennio 1994-96.

I TSM per tutte le cause di decesso specifici per periodo di calendario, per l'intera Regione Liguria e per il Comune di Cairo Montenotte per la classe di età d'età 0-19 anni sono riportati in Tabella 2 e rappresentati graficamente in Figura 2f. Per la popolazione ligure si osserva una chiara diminuzione della mortalità totale (-11% triennale, $p = 0.001$) mentre per la popolazione di Cairo Montenotte non si osservano variazioni temporali sostanziali. Una valutazione delle singole cause di decesso nella popolazione di Cairo Montenotte (Tabella 2) mostra un contributo rilevante alla mortalità osservata delle anomalie congenite (7 decessi, 35%), perinatali (2 decessi, 10%) e dei traumi (6 decessi, 30%). Due decessi (10%) sono causati da tumori maligni (1 tumore al cervello ed 1 delle ghiandole endocrine).

Analisi dei rapporti standardizzati di mortalità (RSM).

I risultati dei confronti della mortalità osservata nella popolazione residente nel Comune di Cairo Montenotte rispetto alla mortalità della popolazione ligure sono riportati nelle tabelle 3-7 e nelle figure 3, 3a, 3b, e 3c per la popolazione di età al decesso 0-85+.

La mortalità per tutte le cause (tabella 3) risulta in lieve eccesso ($RSM = 105.35$, $IC_{95\%}$: 102.04-108.77; $p < 0.05$). Eccessi non significativi sono stati riscontrati per la mortalità per tutti i tumori (tabella 4, $SMR = 105.79$, $IC_{95\%}$: 99.57-112.39; $p > 0.05$) e per malattie del sistema circolatorio (tabella 6, $RSM = 104.78$, $IC_{95\%}$: 99.61-110.23). La mortalità osservata nella popolazione di Cairo Montenotte per i tumori dell'apparato respiratorio e organi intratoracici (tabella 5) e per le malattie dell'apparato respiratorio (tabella 7) risulta essere minore della mortalità attesa su

base regionale (rispettivamente SMR=97.59, IC95%: 85.86-110.93; $p>0.05$ e SMR=96.12, IC95%: 83.76-110.29; $p>0.05$).

L'analisi dell'andamento temporale dei RSM rivela una tendenza all'aumento del tasso di mortalità nella popolazione di Cairo Montenotte rispetto alla mortalità della popolazione ligure per tutte le cause (tab. 3), tutti i tumori (tab. 4) e per le malattie del sistema circolatorio (tab. 6) con incrementi triennali rispettivamente dell'1.6% ($p_{\text{trend}}=0.043$), 3.5% ($p_{\text{trend}}=0.024$), e 4% ($p_{\text{trend}}=0.001$).

I risultati dei confronti della mortalità osservata nella popolazione residente nel Comune di Cairo Montenotte di età 0-19 anni rispetto alla mortalità della popolazione ligure sono riportati nelle tabelle 8 e 9 e nella figura 4. La mortalità per tutte le cause (RSM=108.42, IC95%: 66.22-167.42; $p>0.05$) e per tutti i tumori (RSM= 126.60, IC95%:15.33-457.32; $p>0.05$) pur se maggiore rispetto all'attesa non si discosta significativamente da quella della popolazione ligure.

Conclusioni

L'andamento dei tassi standardizzati di mortalità (TSM) per tutte le cause e per i gruppi di cause considerati dall'indagine epidemiologica per il periodo 1988-2008 indica una debole tendenza all'aumento nei residenti del Comune di Cairo Montenotte e nella popolazione della Regione Liguria, con la sola eccezione del TSM per malattie del sistema circolatorio nella sola popolazione ligure che mostra una chiara flessione nel periodo di osservazione.

Le variazioni percentuali dei TSM variano dallo 0.01% triennale al 4% triennale nel Comune di Cairo Montenotte e dal -2% triennale al 3% triennale nella Regione Liguria. Nella popolazione di Cairo Montenotte nessuna delle tendenze osservate risulta essere statisticamente significativa mentre per la popolazione ligure sono statisticamente significativi l'incremento del TSM per i tumori maligni (+ 0.1% triennale, $p = 0.033$) ed il decremento per le malattie del sistema circolatorio (-2% triennale, $p=0.034$).

L'analisi delle differenze dei valori dei TSM osservati nel Comune di Cairo Montenotte rispetto ai TSM della Regione Liguria nell'intervallo 1988-2008 ha evidenziato eccessi di mortalità per tutte le cause (RSM=105.35, IC95%: 102.04-108.77), per tutti i tumori (RSM=105.79, IC95%:99.57-112.39) e per le malattie del sistema circolatorio (RSM=104.78, IC95%:99.61-110.23). Risultati simili sono stati riportati dall'indagine condotta nei comuni della Provincia di Savona per il periodo 1999-2004¹ a cura dell'IST, con un SMR per la mortalità generale a Cairo Montenotte uguale a 106.88 (IC95%: 99.11-115.04) e per tutti i tumori uguale a 105.58 (IC95%: 94.14-118.03). L'eccesso di mortalità riportato dall'indagine 1999-2004 appare il larga parte attribuibile alla mortalità per tumori dello stomaco (SMR=141.00, IC95%: 86.13-208.14).

¹ M.Vercelli, E. Garrone, C. Casella. Mortalità in Provincia di Savona 1999-2004. IST – Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro, Genova, 2008

La mortalità per tumori dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (RSM=97.59, IC95%:85.86-110.93) e per le malattie dell'apparato respiratorio (RSM=96.12, IC95%:83.76-110.29) è risultata essere inferiore nel Comune di Cairo rispetto alla Liguria.

L'analisi dei RSM indica quindi un modesto incremento della mortalità per tutte le cause nei residenti del Comune di Cairo Montenotte rispetto alla mortalità della popolazione Ligure.

L'andamento temporale dei RSM mostra una tendenza generale all'aumento nella popolazione di Cairo Montenotte con variazioni percentuali che variano dall'1.6% (mortalità per tutte le cause) al 4% (mortalità per le malattie del sistema circolatorio) per triennio ad eccezione del RSM per malattie dell'apparato respiratorio che risulta essere in diminuzione (-2% triennale). L'andamento temporale risente della elevata variabilità dei TSM stimati nella popolazione di Cairo Montenotte per i trienni di osservazione rispetto alla contenuta variabilità dei TSM stimati per la popolazione ligure.

La mortalità osservata nella fascia d'età 0-19 anni, rappresentata principalmente da anomalie congenite e patologie perinatali (45%) e da traumi (30%) non risulta essere aumentata (SRM=108.42, IC95%: 66.22-167.42). L'andamento temporale dei RSM mostra un aumento del 14% triennale, aumento attribuibile alla diminuzione del tasso di mortalità nella popolazione Ligure (-11%, $p=0.001$). La mortalità per tutti i tumori (due decessi per tumore nel triennio 1994-96: neoplasia maligna delle ghiandole endocrine; tumore cerebrale, non specificato) non si discosta da quella attesa (RSM=126.60, IC95%:15.33-457.32).

L'interpretazione complessiva dei risultati dell'indagine suggerisce un eccesso di mortalità per tutte le cause nei residenti di Cairo Montenotte rispetto alla mortalità della popolazione ligure, eccesso in parte ascrivibile alla mortalità per tumori maligni e per malattie dell'apparato circolatorio che rappresentano rispettivamente il 30% ed il 32% dei decessi totali ($n=3768$).

La mortalità per tumori dell'apparato respiratorio non risulta essere in eccesso nella popolazione di Cairo Montenotte così come la mortalità per malattie dell'apparato respiratorio.

I risultati di questa indagine, vista la sua natura descrittiva, non permettono ovviamente di ipotizzare un potenziale nesso causale con esposizioni della popolazione ad inquinanti atmosferici quali il particolato atmosferico generato dalla combustione di combustibili fossili utilizzati per il riscaldamento domestico, attività industriali e per il trasporto su gomma. Una spiegazione plausibile degli eccessi osservati potrebbe essere uno sfavorevole accesso ai servizi sanitari della popolazione di Cairo Montenotte rispetto alla popolazione ligure.

I risultati dell'indagine epidemiologica non appaiono essere associabili ai livelli atmosferici di composti organici volatili (VOCs) misurati durante la campagna di monitoraggio della qualità dell'aria condotta nel 2011-2012². Tale campagna non ha mostrato situazioni ambientali critiche alle quali poter attribuire un potenziale ruolo causale. Infatti i risultati delle sei

² "Convenzione per lo studio sulla qualità dell'aria del Comune di Cairo Montenotte (SV) ed il monitoraggio di composti organici volatili" monitoraggio con sistemi passivi di composti organici volatili (COV) per valutare la qualità dell'aria nel Comune di Cairo Montenotte (SV): relazione finale (10 luglio 2012)

campagne di monitoraggio condotte lungo la direzione Sud-Est Nord-Ovest del territorio comunale di Cairo Montenotte con l'obiettivo di valutare l'impatto della cokeria e dell'area industriale adiacente sul centro abitato hanno rilevato un solo superamento del valore limite stabilito dalla legge per il benzene ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) come media di misurazioni annuali, nel sito dell'area di Bragno, situato vicino alla cokeria, con un valore medio annuale di $11,1 \pm 3,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Per tutti gli altri siti la media annuale variava da un valore minimo di $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ad un valore massimo di $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

L'eccesso di mortalità osservato per tutte le cause nel periodo di 21 anni considerato dall'indagine (1988-2008), pur se contenuto, il solo ad essere statisticamente significativo, è difficilmente considerabile come eccesso dovuto al caso. E' possibile che questo eccesso sia attribuibile a stili di vita individuali che potrebbero differire nella popolazione di Cairo Montenotte e nella popolazione ligure. Il Comune di Cairo Montenotte risulta essere a medio livello di deprivazione³, un indicatore socioeconomico associato con la mortalità e quindi l'eccesso di mortalità osservato potrebbe almeno in parte essere ascrivibile alla condizione socioeconomica. La mancanza di eccessi di mortalità per tumori e per malattie dell'apparato respiratorio dell'apparato respiratorio nella popolazione di Cairo Montenotte comunque non suggerisce effetti potenzialmente causali attribuibili all'esposizione a VOCs quale surrogato di esposizione ad inquinanti atmosferici quali il particolato e le sue componenti cancerogene.

Si ritiene utile mantenere sotto osservazione la situazione sanitaria della popolazione di Cairo Montenotte visto il modesto eccesso di mortalità rilevato ed in particolare considerati i trend temporali che indicano un aumento della mortalità globale, per tutti i tumori e per le malattie del sistema circolatorio rispetto alla mortalità dell'intera Regione. La tendenza ad uno scostamento sfavorevole di questi indicatori sanitari sembra infatti indicare un peggioramento globale dello stato di salute della popolazione di Cairo Montenotte le cui cause non sono attualmente note.

³ R Lillini, E. Garrone, C. Casella, M. Vercelli. Costruzione di un indice di deprivazione socio-economica per la Provincia di Savona. Registro Mortalità Regione Liguria. IST – Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro, Genova, 2008

Bibliografia

1. WHO Regional Office for Europe. Health aspects of air pollution with particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. Report on a WHO working group. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2003 (document EUR/03/5042688)).
2. U.S. Environmental Protection Agency. 2001. National Air Quality and Emissions Trends Report, 1999. Office of Air Quality Planning and Standards Emissions Monitoring and Analysis.
3. Laden F, Schwartz J, Speizer FE, *et al.* Reduction in fine particulate air pollution and mortality: Extended follow-up of the Harvard Six Cities study. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;**173** (6):667-72.
4. Krewski D, Jerrett M, Burnett RT, *et al.* Extended follow-up and spatial analysis of the American Cancer Society study linking particulate air pollution and mortality. *Res Rep Health Eff Inst* 2009 (140):5-114.
5. The Clean Air for Europe (CAFE) programme: towards a thematic strategy for air quality. Brussels, European Commission, 2001 (COM(2001)245).
6. Health aspects of air pollution with particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. Report on a WHO working group. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2003 (document EUR/03/5042688).
7. Meta-analysis of time-series studies and panel studies of particulate matter (PM) and ozone (O3). Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2004 (document EUR/04/5042688).
8. AIRC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans, Volume 92. Air Pollution, Part 1, Some Non-heterocyclic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Some Related Industrial Exposures.
9. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems: 10th revision (ICD-10). World Health Organization 1999

Risultati dell'analisi dei tassi standardizzati di mortalità (TSM) per la popolazione residente nella Regione Liguria e nel Comune di Cairo Montenotte (classi d'età 0-85+ anni) nel periodo 1988-2008

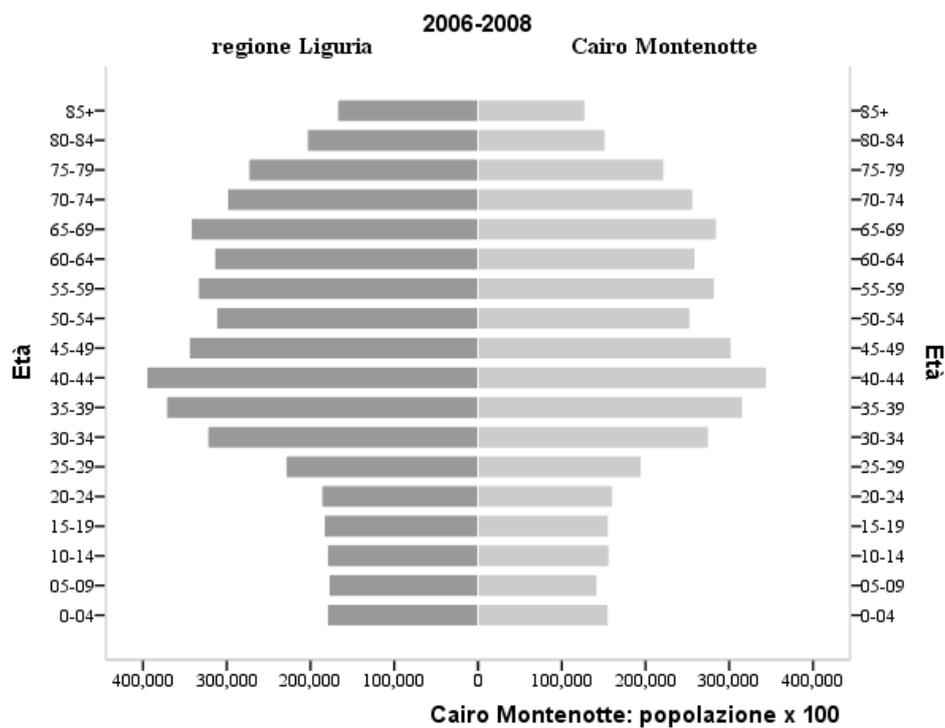
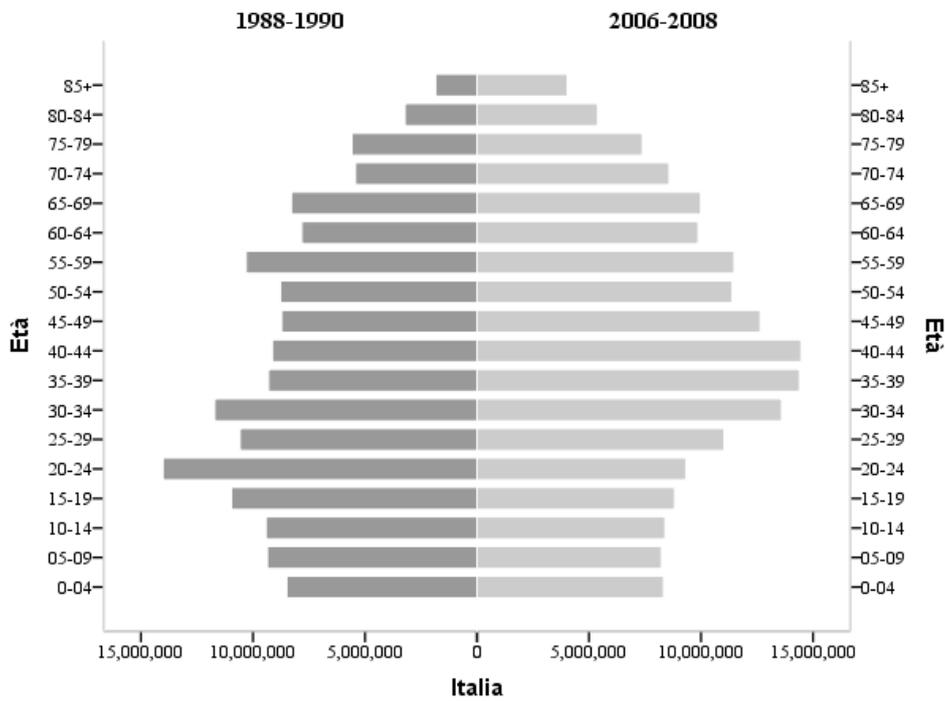


Figura 1. Popolazione residente (anni-persona) nei trienni 1988-1990 e 2006-2008 per classe d'età, in Italia, nella Regione Liguria e nel Comune di Cairo Montenotte.

Tabella 1: Tasso di mortalità standardizzato per età (classi quinquennali) (TSMx100.000) per gruppi di cause e per periodo di calendario per la Regione Liguria e per il Comune di Cairo Montenotte: classi d'età 0-85+; (popolazione standard = Italia)

Causa di Decesso	Periodo	LIGURIA			CAIRO MONTENOTTE		
		TSM	LC95%	Variazione % *	TSM	LC95%	Variazione % *
Tutte le Cause (ICD9: 000-999) (ICD10: A00-T98)	1988-90	980	973-988		1064	976-1160	
	1991-93	929	922-937	+0.2%	867	789-953	+2%
	1994-96	952	945-960		979	896-1070	
	1997-99	976	969-984	$\beta=0.002$	1060	974-1155	$\beta=0.02$
	2000-02	983	976-991	$ES=0.003$	1043	957-1136	$ES=0.02$
	2003-05	975	967-983	$p_t=0.517$	1014	929-1106	$p_t=0.231$
	2006-08	964	956-971		1137	1047-1235	
Tumori Maligni (ICD9: 140-208) (ICD10: C00-C97)	1988-90	266	262-270		281	237-334	
	1991-93	259	255-263	+0.1	218	180-264	+4%
	1994-96	266	263-270		271	228-323	
	1997-99	273	269-277	$\beta=0.01$	307	261-360	$\beta=0.04$
	2000-02	282	278-287	$ES=0.003$	323	276-378	$ES=0.03$
	2003-05	281	276-285	$p_t=0.033$	264	221-315	$p_t=0.141$
	2006-08	275	271-279		355	305-413	
Tumori dell'Apparato Respiratorio e degli Organi Intratoracici (ICD9: 160-165) (ICD10: C30-C39)	1988-90	66	64-68		68	47-99	
	1991-93	63	61-65	+0.2%	44	28-69	+4%
	1994-96	66	64-68		62	43-91	
	1997-99	66	64-69	$\beta=0.002$	65	45-94	$\beta=0.038$
	2000-02	70	68-72	$ES=0.023$	83	60-114	$ES=0.04$
	2003-05	68	66-70	$p_t=0.762$	57	38-85	$p_t=0.356$
	2006-08	63	62-66		75	53-105	
Malattie dell'Apparato Respiratorio (ICD9: 460-519) (ICD10: J00-J99)	1988-90	56	55-58		66	46-96	
	1991-93	49	47-50	+3%	45	29-70	+0.01%
	1994-96	48	47-50		45	29-70	
	1997-99	60	58-61	$\beta=0.026$	55	37-82	$\beta=0.007$
	2000-02	54	52-56	$ES=0.016$	51	34-76	$ES=0.029$
	2003-05	62	60-64	$p_t=0.166$	53	36-79	$p_t=0.819$
	2006-08	60	58-61		61	42-89	
Malattie del Sistema Circolatorio (ICD9: 390-459) (ICD10: I00-I99)	1988-90	412	407-417		435	380-498	
	1991-93	379	375-384	-2%	318	272-371	+3%
	1994-96	365	360-369		326	280-380	
	1997-99	374	369-378	$\beta= - 0.018$	410	358-470	$\beta=0.026$
	2000-02	379	375-384	$ES=0.006$	446	392-508	$ES=0.026$
	2003-05	366	362-371	$p_t=0.034$	416	364-476	$p_t=0.369$
	2006-08	352	348-357		416	363-477	

Per il periodo 1988-2007 i decessi sono codificati secondo la classificazione internazionale delle malattie ICD9; per l'anno 2008 i decessi sono codificati secondo la classificazione internazionale delle malattie ICD10.

Variazione percentuale per periodo di calendario (triennio); Test trend: β = coefficiente di regressione lineare ; ES = Errore Standard; p_t = probabilità associata al trend lineare (periodo di calendario)

Figura 2. Mortalità per tutte le cause e per grandi gruppi di cause. Tasso di mortalità standardizzato (TSMx100.000) per età (classi quinquennali) per il Comune di Cairo Montenotte (---◆---) e la Regione Liguria (—●—) per periodo di calendario (1988-2008)); (popolazione standard = Italia). Le barre verticali rappresentano i limiti di confidenza al 95% del TSM

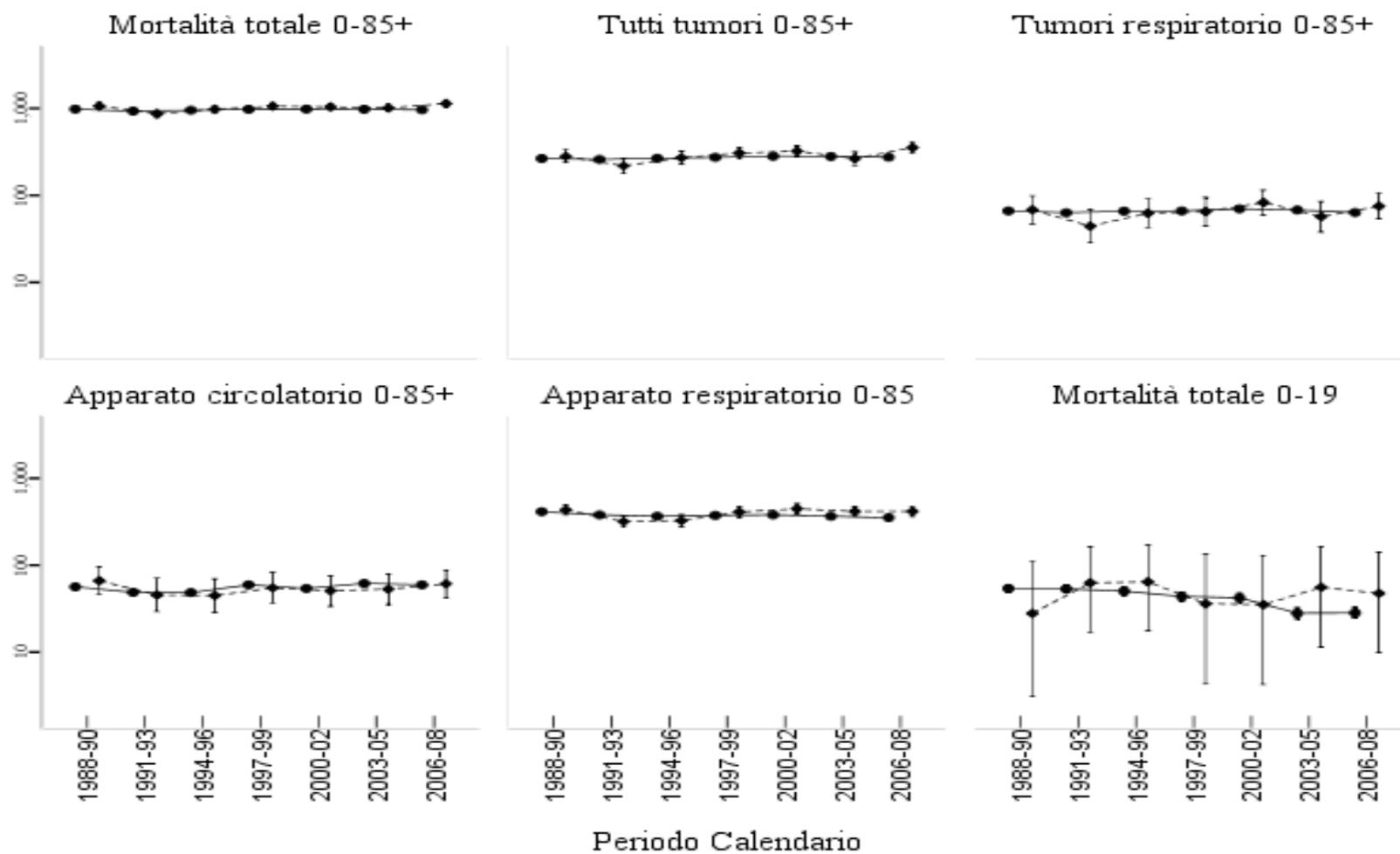


Figura 2a. Mortalità totale: Tasso di mortalità standardizzato (TSMx100.000) per età (classi quinquennali) per il Comune di Cairo Montenotte (--♦--) e la Regione Liguria (—●—) per periodo di calendario (1988-2008)); (popolazione standard = Italia). Le barre verticali rappresentano il limiti di confidenza al 95% del TSM

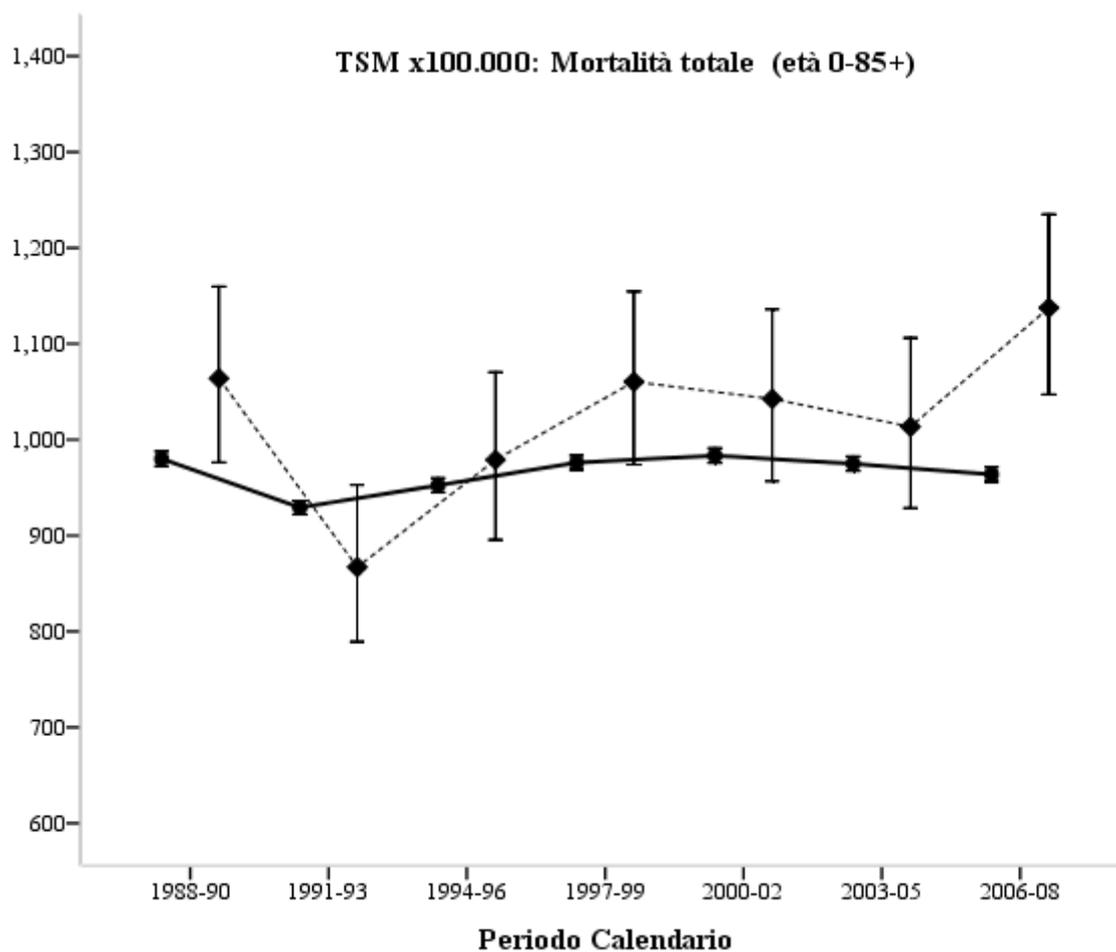


Figura 2b. Tumori Maligni: Tasso di mortalità standardizzato (TSMx100.000) per età (classi quinquennali) per il Comune di Cairo Montenotte (---◆---) e la Regione Liguria (—●—) per periodo di calendario (1988-2008), (popolazione standard = Italia). Le barre verticali rappresentano il limiti di confidenza al 95% del TSM

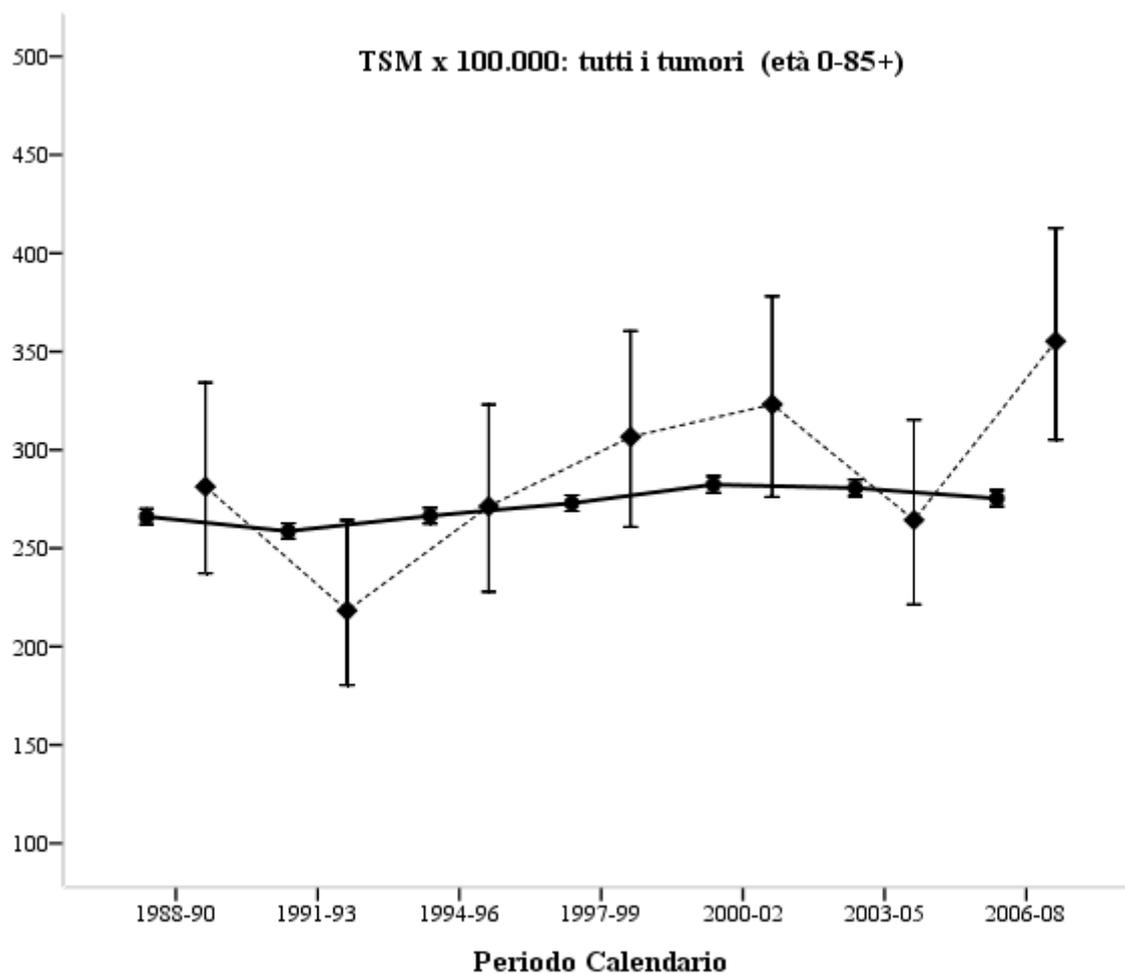


Figura 2c. Tumori dell'apparato Respiratorio e Organi Intratoracici: Tasso di mortalità standardizzato (TSMx100.000) per età (classi quinquennali) per il Comune di Cairo Montenotte (---◆---) e la Regione Liguria (—●—) per periodo di calendario (1988-2008); (popolazione standard = Italia). Le barre verticali rappresentano il limiti di confidenza al 95% del TSM

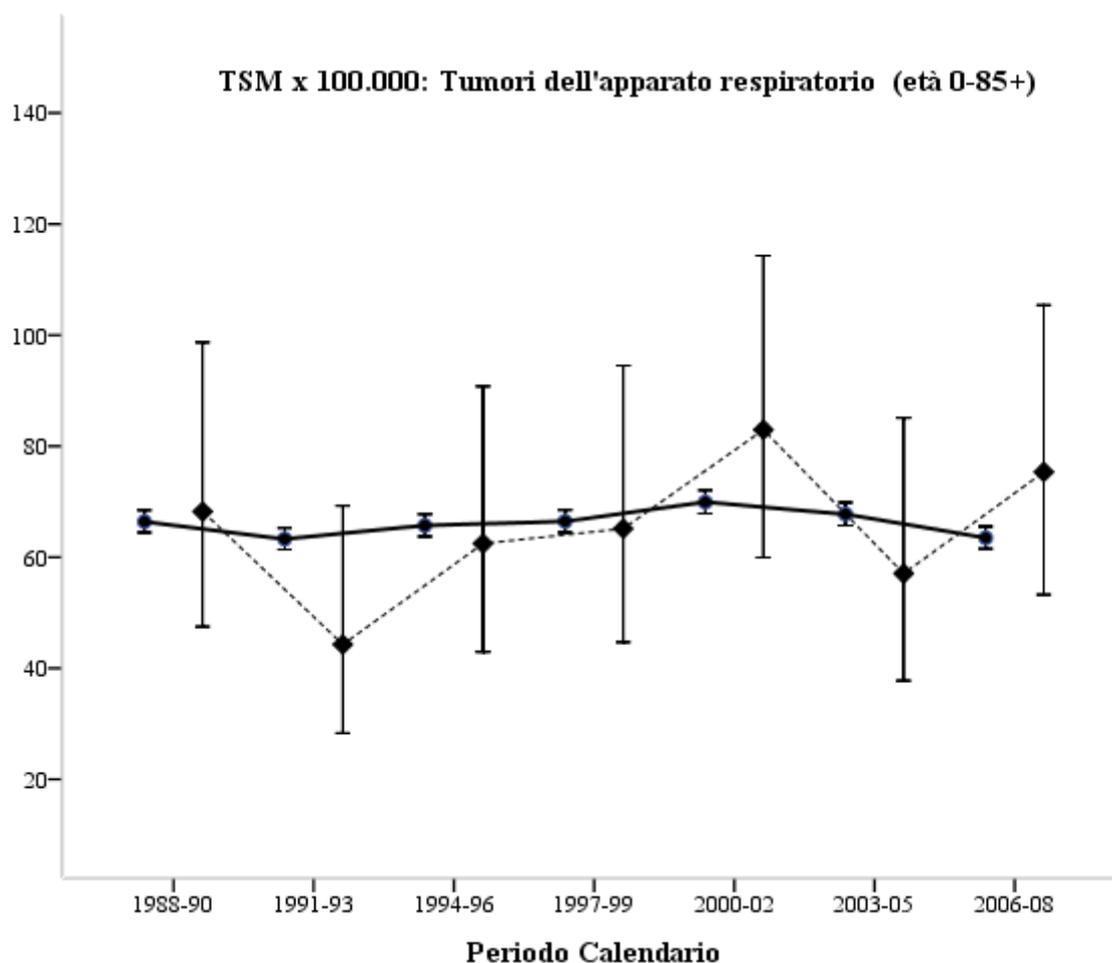


Figura 2d. Malattie dell'Apparato Circolatorio: Tasso di mortalità standardizzato (TSMx100.000) per età (classi quinquennali) per il Comune di Cairo_Montenotte (---◆---) e la Regione Liguria (—●—) per periodo di calendario (1988-2008); (popolazione standard = Italia). Le barre verticali rappresentano il limiti di confidenza al 95% del TSM

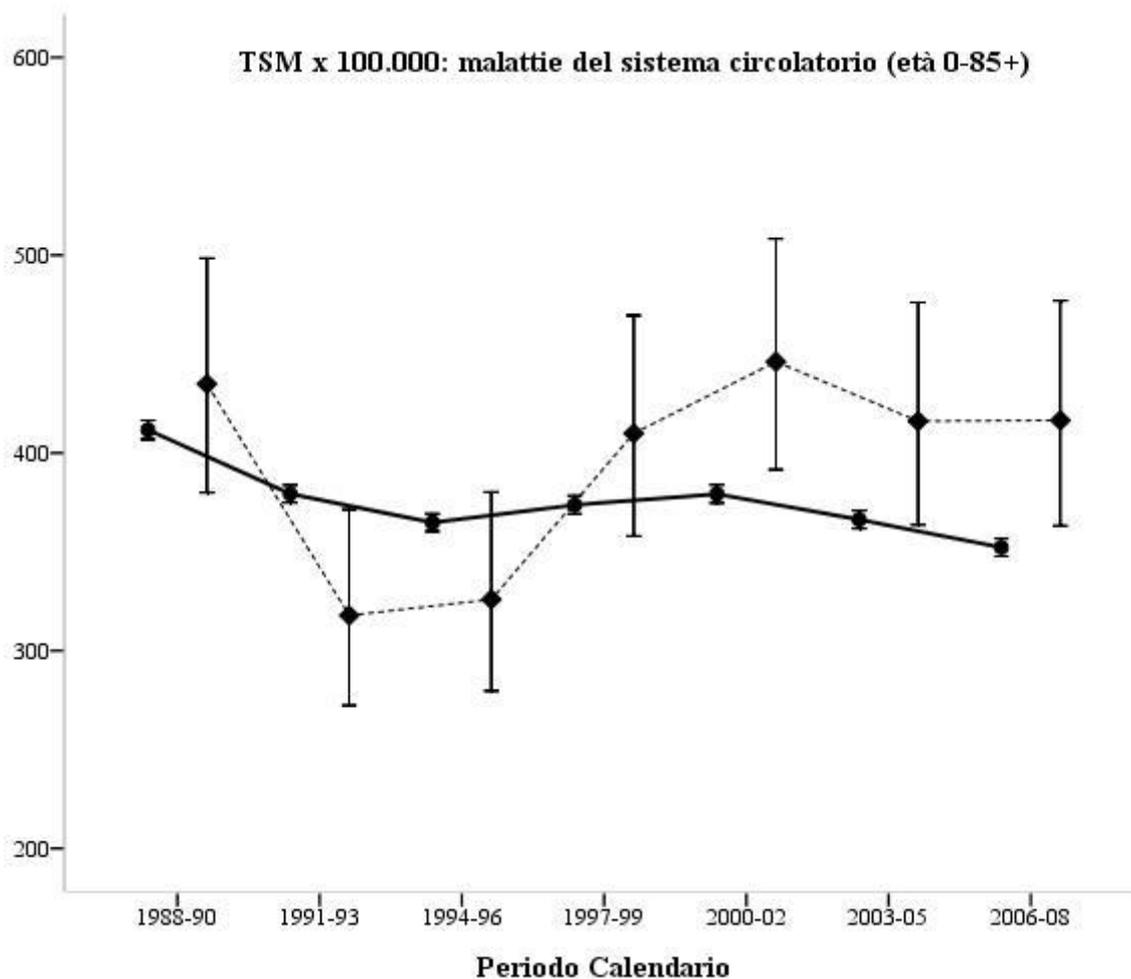
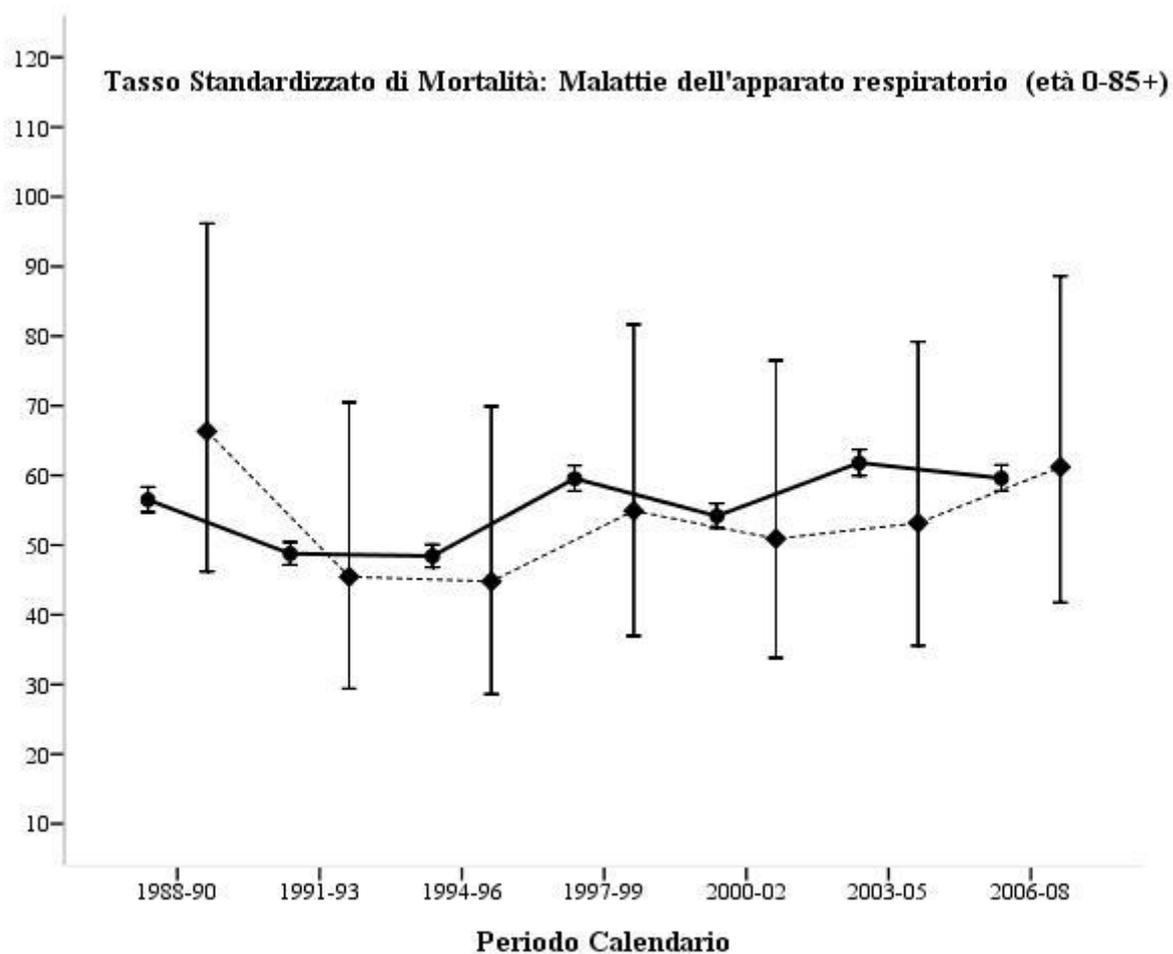


Figura 2e. Malattie dell'Apparato respiratorio: Tasso di mortalità standardizzato (TSMx100.000) per età (classi quinquennali) per il Comune di Cairo Montenotte (---◆---) e la Regione Liguria (—●—) per periodo di calendario (1988-2008); (popolazione standard = Italia). Le barre verticali rappresentano il limiti di confidenza al 95% del TSM.



Risultati dell'analisi dei tassi standardizzati per la popolazione residente nella Regione Liguria e nel Comune di Cairo Montenotte (classi d'età 0-19 anni) per il periodo 1988-2008

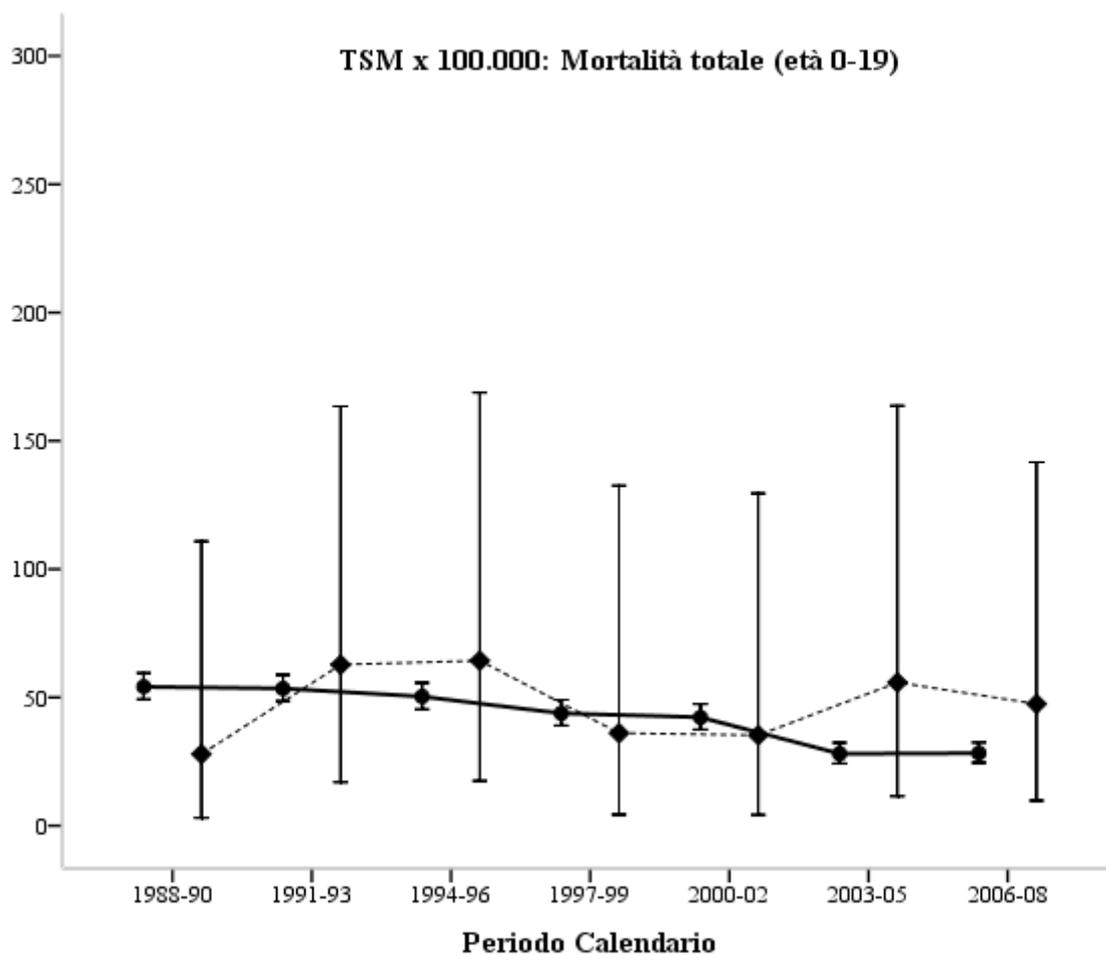
Tabella 2. Mortalità per tutte le cause: Tasso di Mortalità Standardizzato (TSMx100.000) per età per periodo di calendario (1988-2008), per la Regione Liguria e per il Comune di Cairo Montenotte, (popolazione standard = Italia)

Causa di Decesso	Periodo	Classe d'età 0-19						
		LIGURIA			CAIRO			
		TSM	95%CI	trend	Decessi osservati (a)	TSM	95%CI	Trend
Tutte le Cause	1988-90	54.16	49.2-59.5		2	27.94	3.1-110.8	
	1991-93	53.48	48.6-58.8	-11%	4	62.77	17.0-163.4	+ 1%
	1994-96	50.34	45.3-55.7	$\beta=-0.11$	4	64.35	17.5-168.8	$\beta=0.01$
	1997-99	43.84	39.0-49.1	ES=0.03	2	36.11	4.4-132.6	ES=0.03
	2000-02	42.25	37.5-47.5	$p_t<0.001$	2	35.29	4.3-129.5	$p_t=0.665$
	2003-05	28.08	24.3-32.3		3	55.83	11.5-163.6	
	2006-08	28.32	24.6-32.5		3	47.49	9.8-141.6	

* Variazione percentuale per periodo di calendario (triennio); Test trend: β = coefficiente di regressione lineare ; SE= Errore Standard; p_t = probabilità associata al trend lineare (periodo di calendario)

(a) (ICD IX)	Description
136.9	136.9 Unspecified infectious and parasitic diseases
191.9	191.9 Brain, unspecified
194	194 Malignant neoplasm of other endocrine glands and related structures
511.9	511.9 Unspecified pleural effusion
742.9	740-759 CONGENITAL ANOMALIES 742.9 Unspecified anomaly of brain, spinal cord, and nervous system
746.9	740-759 CONGENITAL ANOMALIES 746.9 Unspecified anomaly of heart
746.9	740-759 CONGENITAL ANOMALIES 746.9 Unspecified anomaly of heart
747	740-759 CONGENITAL ANOMALIES 747.0 Patent ductus arteriosus
747.8	740-759 CONGENITAL ANOMALIES 747.8 Other specified anomalies of circulatory system
770.5	764-779 Other Conditions Originating In The Perinatal Period
770.8	764-779 Other Conditions Originating In The Perinatal Period 770 Other respiratory conditions of fetus and newborn; 770.8 Other respiratory problems after birth
770.8	764-779 Other Conditions Originating In The Perinatal Period 770 Other respiratory conditions of fetus and newborn; 770.8 Other respiratory problems after birth
803.1/E968.9	800-999 Injuries and poisoning 803 Other and unqualified skull fractures; 803.1 Closed with cerebral laceration and contusion; E968.9 / 803 Other and unqualified skull fractures; 803.1 Closed with cerebral laceration and contusion
851.0/E819.1	800-999 Injuries and poisoning 851.0 Cortex (cerebral) contusion without mention of open intracranial wound; E819 Motor vehicle traffic accident of unspecified nature Passenger in motor vehicle other than motorcycle
854.0/E819.9	800-999 Injuries and poisoning E819 Motor vehicle traffic accident of unspecified nature
854.0/E928.9	800-999 Injuries and poisoning 850-854 INTRACRANIAL INJURY, EXCLUDING THOSE WITH SKULL FRACTURE; E928.9 Unspecified accident
862.8/E812.2	800-999 Injuries and poisoning / 860-869 INTERNAL INJURY OF THORAX, ABDOMEN, AND PELVIS; 862 Injury to other and unspecified intrathoracic organs
869.0/E819.9	800-999 Injuries and poisoning E819 Motor vehicle traffic accident of unspecified nature
999.9	999.9 Unknown
Q90.9	Q90.9 Down syndrome, unspecified

Figura 2f. Mortalità totale: Tasso di Mortalità Standardizzato (TSMx100.000) per il Comune di Cairo Montenotte (---◆---) e la Regione Liguria (—●—) per periodo di calendario (età al decesso 0-19 anni). Le barre verticali rappresentano il limiti di confidenza al 95% del TSM.



Rapporti standardizzati di mortalità (RSM) per la popolazione residente nel Comune di Cairo Montenotte (classi d'età 0-85+ anni)

Tabella 3. Mortalità per tutte le cause: Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100) per periodo di calendario (classi d'età 0-85+ anni)

Periodo di calendario	Osservati	RSM	IC95%		Variazione % Test Trend*
1988-90	549	109.20	100.44	118.73	
1991-93	463	93.31	85.19	102.21	
1994-96	516	100.85	92.52	109.94	+1.6%
1997-99	566	107.39	98.90	116.62	$\beta=0.0166$
2000-02	551	106.20	97.69	115.44	ES=0.008
2003-05	533	102.85	94.48	111.96	$p_t=0.043$
2006-08	590	117.56	108.45	127.44	
1988-2008	3768	105.35	102.04	108.77	<0.05

RSM aggiustato per età (classi quinquennali); riferimento: tassi di mortalità della popolazione della Regione Liguria; IC95%=intervallo di confidenza del RSM;

* Variazione percentuale per periodo di calendario (triennio); Test trend: β = coefficiente di regressione lineare ; SE= Errore Standard; p_t = probabilità associata al trend lineare (periodo di calendario)

Tabella 4. Mortalità per tumori maligni: Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100) per periodo di calendario (classi d'età 0-85+ anni)

Periodo di calendario	Decessi Osservati	RSM	IC95%		Variazione % Test Trend*
1988-90	145	105.61	89.75	124.28	
1991-93	117	85.02	70.93	101.91	
1994-96	140	98.72	83.65	116.51	+3.5%
1997-99	161	112.23	96.17	130.98	$\beta=0.035$
2000-02	169	115.98	99.75	134.85	ES=0.015
2003-05	135	93.22	78.75	110.35	$p_t=0.024$
2006-08	181	129.34	111.80	149.62	
1988-2008	1048	105.79	99.57	112.39	n.s.

RSM aggiustato per età (classi quinquennali) ; riferimento: tassi di mortalità della popolazione della Regione Liguria; IC95%=intervallo di confidenza del RSM; n.s.= $p>0.05$

* Variazione percentuale per periodo di calendario (triennio); Test trend: β = coefficiente di regressione lineare ; SE= Errore Standard; p_t = probabilità associata al trend lineare (periodo di calendario)

Tabella 5. Mortalità per i tumori dell'apparato respiratorio e organi intratoracici: Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100) per periodo di calendario (classi d'età 0-85+ anni).

Periodo di calendario	Decessi Osservati	RSM	IC95%		Variazione% Test Trend*
1988-90	35	101.84	73.12	141.85	
1991-93	24	71.74	48.09	107.04	
1994-96	33	95.22	67.70	133.94	+3%
1997-99	33	95.38	67.81	134.17	$\beta=0.033$
2000-02	43	119.98	88.98	161.77	ES=0.033
2003-05	28	80.50	55.58	116.59	$p_t = 0.323$
2006-08	38	118.51	86.23	162.86	
1988-2008	234	97.59	85.86	110.93	n.s.

RSM aggiustato per età (classi quinquennali) ; riferimento: tassi di mortalità della popolazione della Regione Liguria; IC95%=intervallo di confidenza del RSM; n.s.= $p>0.05$

* Variazione percentuale per periodo di calendario (triennio); Test trend: β = coefficiente di regressione lineare ; SE= Errore Standard; p_t = probabilità associata al trend lineare (periodo di calendario)

Tabella 6. Mortalità per malattie del sistema circolatorio: Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100) per periodo di calendario (classi d'età 0-85+ anni)

Periodo di calendario	Decessi Osservati	RSM	IC95%		Variazione % Test Trend
1988-90	226	105.45	92.56	120.14	
1991-93	174	83.72	72.16	97.14	
1994-96	178	88.20	76.15	102.16	+4%
1997-99	227	108.76	95.49	123.87	$\beta=0.042$
2000-02	242	117.50	103.59	133.28	ES=0.02
2003-05	228	113.52	99.70	129.25	$p_t=0.001$
2006-08	221	117.40	102.90	133.95	
1988-2008	1496	104.78	99.61	110.23	n.s.

RSM aggiustato per età (classi quinquennali) ; riferimento: tassi di mortalità della popolazione della Regione Liguria; IC95%=intervallo di confidenza del RSM; n.s.= $p>0.05$

* Variazione percentuale per periodo di calendario (triennio); Test trend: β = coefficiente di regressione lineare ; SE= Errore Standard; p_t = probabilità associata al trend lineare (periodo di calendario)

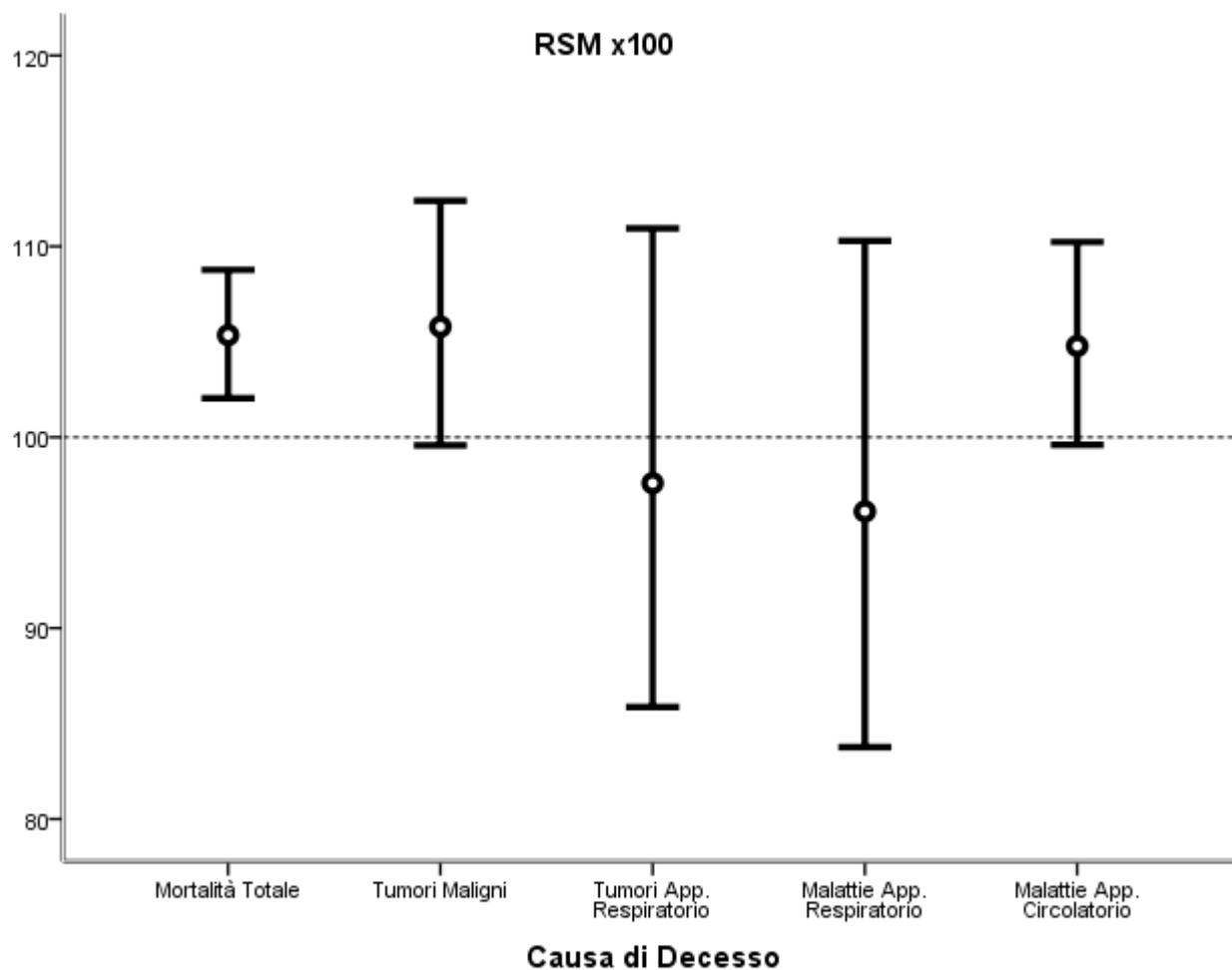
Tabella 7. Mortalità per malattie dell'apparato respiratorio: Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100) per periodo di calendario (classi d'età 0-85+ anni)

Periodo di calendario	Decessi Osservati	RSM	IC95%		Variazione % Test Trend
1988-90	35	119.43	85.75	166.34	
1991-93	25	93.28	63.03	138.04	
1994-96	24	89.19	59.78	133.07	-2%
1997-99	30	90.54	63.30	129.49	$\beta = -0.024$
2000-02	28	95.19	65.72	137.87	ES=0.035
2003-05	29	85.65	59.52	123.25	$p_t = 0.481$
2006-08	32	100.71	71.22	142.42	
1988-2008	203	96.12	83.76	110.29	n.s.

RSM aggiustato per età (classi quinquennali) ; riferimento: tassi di mortalità della popolazione della Regione Liguria; IC95%=intervallo di confidenza del RSM; n.s.= $p > 0.05$

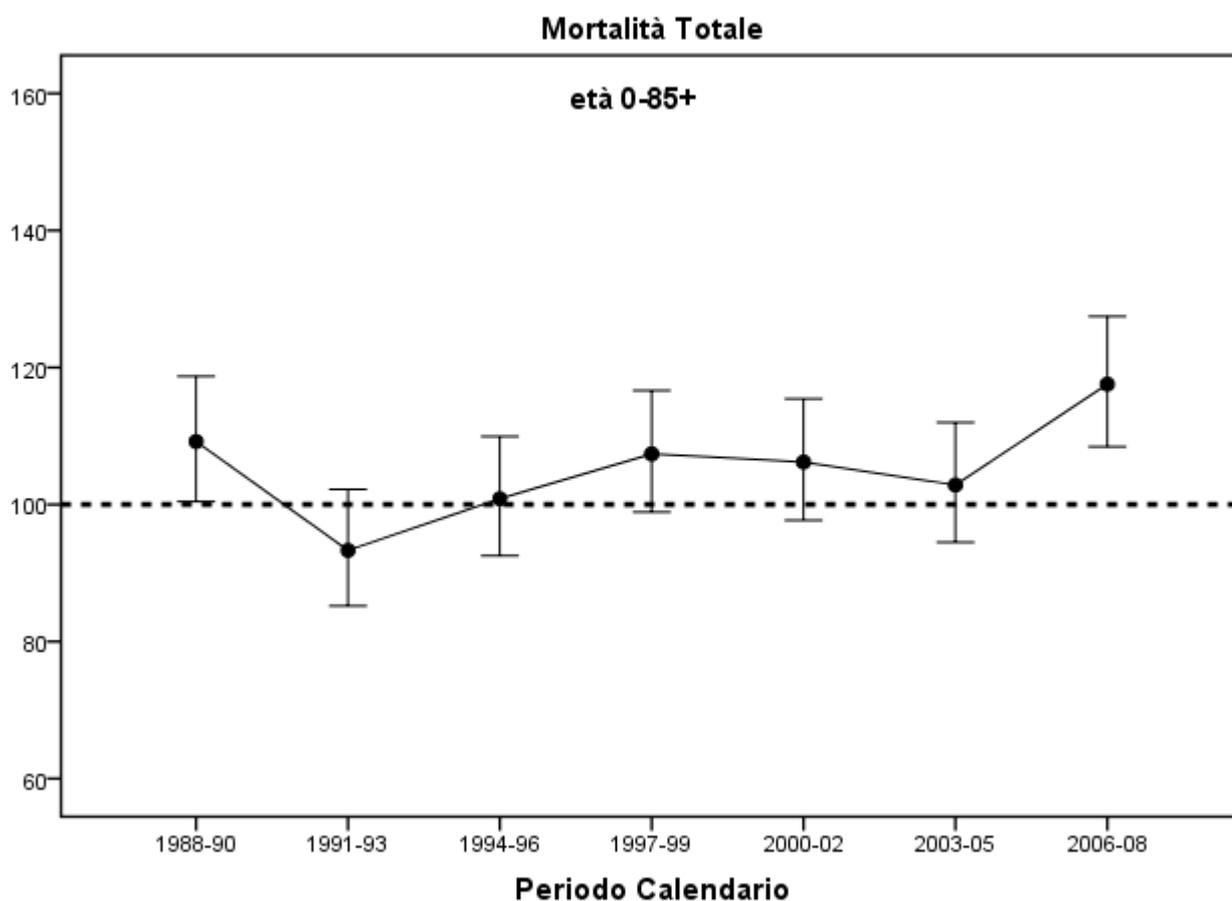
* Test trend: β = coefficiente di regressione lineare ; SE= Errore Standard; p_t = probabilità associata al trend lineare (periodo di calendario)

Figura 3. Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100)* per tutte le cause e per gruppi di cause per il periodo di calendario 1988-2008, popolazione del Comune di Cairo Montenotte (classi d'età 0-85+ anni).



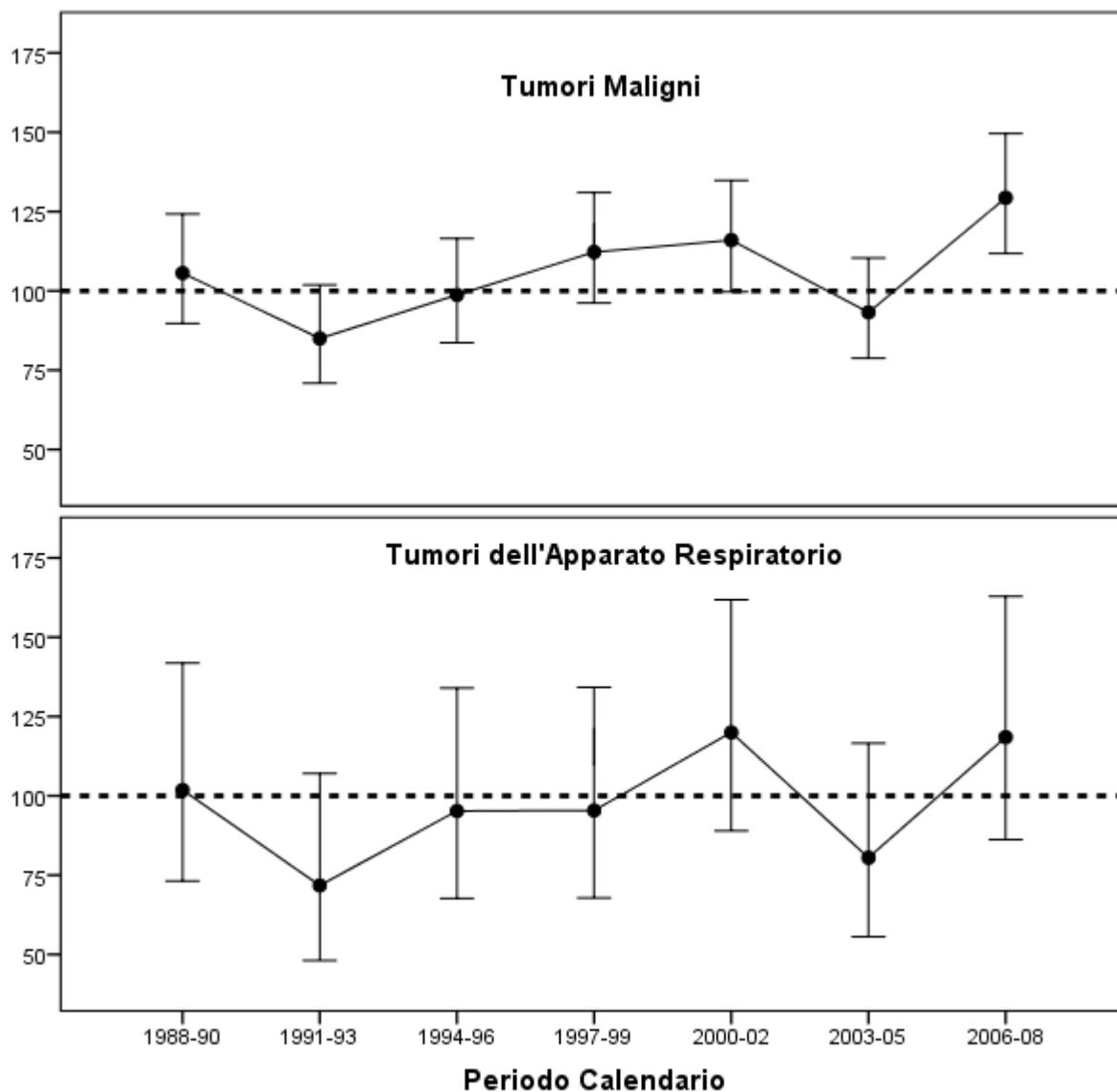
* ● = RSM aggiustato per età (classi quinquennali) ; barre verticali = IC95%=intervallo di confidenza del RSM; riferimento: tassi di mortalità della popolazione della Regione Liguria

Figura 3a. Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100)* per tutte le cause e per periodo di calendario (trienni), popolazione del Comune di Cairo Montenotte (classi d'età 0-85+ anni).



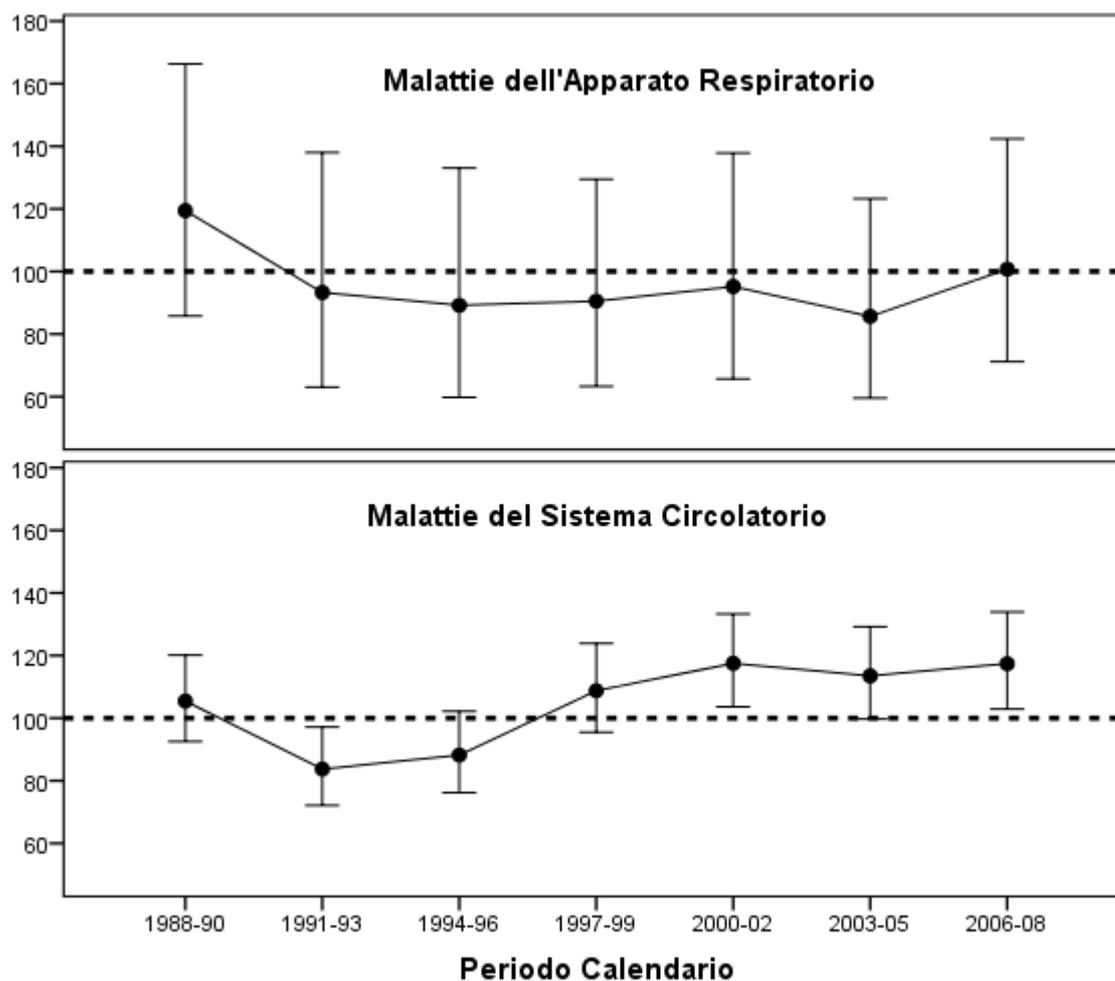
* • RSM aggiustato per età (classi quinquennali) ; barre verticali = IC95%=intervallo di confidenza del RSM; riferimento: tassi di mortalità della popolazione della Regione Liguria

Figura 3b. Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100)* per tutti i tumori maligni e per i tumori dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici per periodo di calendario (trienni), popolazione del Comune di Cairo Montenotte (classi d'età 0-85+ anni).



* • RSM aggiustato per età (classi quinquennali) ; barre verticali = IC95%=intervallo di confidenza del RSM; riferimento: tassi di mortalità della popolazione della Regione Liguria

Figura 3c. Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100)* per malattie dell'apparato respiratorio e dell'apparato circolatorio per periodo di calendario (trienni), popolazione del Comune di Cairo Montenotte (classi d'età 0-85+ anni).



* • RSM aggiustato per età (classi quinquennali) ; barre verticali = IC95%=intervallo di confidenza del RSM; riferimento: tassi di mortalità della popolazione della Regione Liguria

Rapporti standardizzati di mortalità per la popolazione residente nel Comune di Cairo Montenotte (classi d'età 0-19 anni)

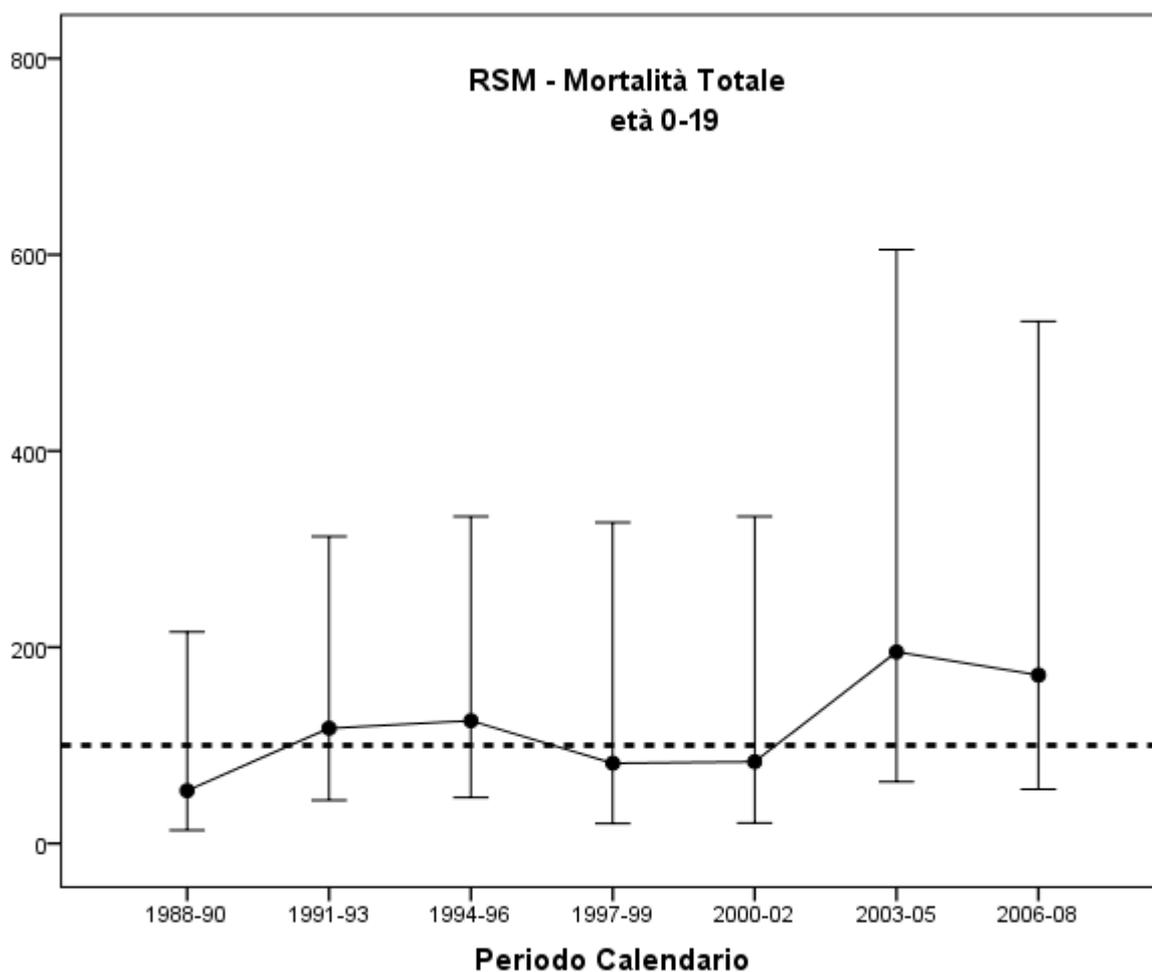
Tabella 8. Mortalità per tutte le cause: Rapporti Standardizzati di Mortalità (RSMx100)* classe d'età 0-19 anni

Periodo di calendario	Decessi Osservati	RSM*	IC95%		Variazione% Test Trend**
1988-90	2	53.90	13.48	215.50	
1991-93	4	117.41	44.07	312.84	
1994-96	4	125.08	46.94	333.26	+ 14% triennio
1997-99	2	81.78	20.45	327.01	$\beta = 0.133$
2000-02	2	83.31	20.84	333.11	ES=0.113
2003-05	3	195.20	62.96	605.23	$p_t = 0.235$
2006-08	3	171.61	55.35	532.09	
1988-2008	20	108.42	66.22	167.42	n.s.

* RSM aggiustato per età (classi quinquennali) ; IC95%=intervallo di confidenza del RSM; riferimento: tassi di mortalità della popolazione della Regione Liguria; n.s.= $p > 0.05$

** Test trend: β = coefficiente di regressione lineare ; SE= Errore Standard; p_t = probabilità per il trend lineare (periodo di calendario).

Figura 4. Mortalità per tutte le cause: Rapporti Standardizzati di Mortalità (RSMx100)* per tutte le cause e per periodo di calendario (trienni), popolazione classe di età 0-19 anni Comune di Cairo Montenotte.



* • RSM aggiustato per età (classi quinquennali) ; barre verticali = IC95%=intervallo di confidenza del RSM; riferimento: tassi di mortalità della popolazione della Regione Liguria

Tabella 9. Mortalità per tutti tumori: Rapporto Standardizzato di Mortalità (RSMx100) (classe d'età 0-19 anni)

Periodo di calendario	Decessi Osservati	RSM	IC95%	Test Trend	
1988-90	0	0.00	0.00	n.a.	
1991-93	0	0.00	0.00	n.a.	
1994-96	2*	814.01	203.6	3254.8	
1997-99	0	0.00	0.00	n.a.	n.a.
2000-02	0	0.00	0.00	n.a.	
2003-05	0	0.00	0.00	n.a.	
2006-08	0	0.00	0.00	n.a.	
1988-2008	2	126.60	15.33-457.32	n.s.	

RSM aggiustato per età (classi quinquennali) ; riferimento: tassi di mortalità della popolazione della Regione Liguria; IC95%=intervallo di confidenza del RSM; n.a. = non applicabile; n.s. = $p > 0.05$

* ICD IX 194 Neoplasia maligna delle ghiandole endocrine; ICD 9 136.9 Tumore Cerebrale, non specificato