

## CANICOLA, MORTALITÀ E INTERVENTI DI PRONTO SOCCORSO DURANTE L'ESTATE 2003 IN TICINO

B. Cerutti, C. Tereanu, G. Domenighetti, M. Gaia, I. Bolgiani, M. Lazzaro, I. Cassis

### Riassunto

**L'estate del 2003 è stata caratterizzata da temperature eccezionalmente elevate durante periodi insolitamente lunghi. Questo fenomeno non ha risparmiato né il Ticino, né la Svizzera in generale, con il riscontro di diversi primati meteorologici. Le ondate di calore hanno provocato un aumento significativo della mortalità in numerosi paesi europei, in particolare modo nei grandi centri urbani in Francia, in Germania e in Spagna. L'analisi dei dati per quanto concerne il Ticino, non evidenzia un aumento importante e persistente nel tempo della mortalità in occasione delle ondate di calore dell'estate 2003. A livello di popolazione con 65 anni e più e con 75 anni e più, non è stata osservata alcuna mortalità significativamente superiore ai valori attesi, né per quanto riguarda il bilancio delle tre ondate di calore, né per quanto riguarda la mortalità totale dal 1° giugno al 31 agosto 2003. Si osserva in compenso un aumento degli interventi in urgenza con autoambulanza sia durante il mese di giugno, sia durante le tre ondate di calore di giugno, luglio e agosto considerate insieme, così come sul**

**bilancio globale del periodo dal 1° giugno al 31 agosto. Visto che la mortalità non è aumentata, si può ipotizzare una reazione efficace dei servizi sanitari presenti sul territorio nel nostro Cantone.**

La relazione tra temperatura ambientale e salute è conosciuta ormai da diverso tempo, così come il fenomeno dell'andamento stagionale della mortalità nella popolazione<sup>1</sup>. Se nell'immaginario collettivo e sovente anche nella classe medica, le ondate di calore sono associate a terribili ecatombe, la realtà, almeno in Europa, è ben diversa: la sovramortalità attribuibile a condizioni climatiche caratterizzate da basse temperature è tra 4 e 80 volte superiore a quella provocata da ondate di calore<sup>2</sup>.

### Temperature elevate e mortalità

Il codice E900.0, cioè la relazione diretta tra decesso e calore in accordo alla codifica ICD-9, è spesso utilizzato in modo relativamente "folcloristico" in Europa (2 decessi a Marsiglia nel 1983, quando la mortalità giornaliera è risultata da due a tre volte superiore al suo valore medio), spesso in maniera più accurata negli USA (423 decessi a Chicago nel 1995). Dal momento che le cause di morte attribuibili alle ondate di calore sono fortemente soggette a una classificazione imprecisa, i ricercatori preferiscono utilizzare la mortalità globale o quella legata alle malattie cardiovascolari, polmonari o ad altre patologie.

### Temperature elevate e fattori di rischio

Una revisione della letteratura effettuata da Basu e Samet<sup>3</sup> evidenzia che tra i fattori di rischio demografici sono menzionate le seguenti categorie: bambini con età inferiore a 12 mesi, persone anziane con più di 60, 65 o 70 anni a seconda degli studi, popolazione residente in centro città, persone impiegate in attività fisicamente pesanti, classi socioeconomiche più

basse. I fattori di rischio comportamentali includono le persone che vivono sole, le persone costrette a letto, coloro che assumono tranquillanti, le persone che soffrono di una malattia mentale o di alcoolismo, coloro che non lasciano il proprio domicilio almeno una volta al giorno, le persone che vivono ai piani superiori di un edificio. I gruppi che sembrano presentare i rischi maggiori in caso di temperature elevate sono quelli che includono le patologie respiratorie e le patologie cardiovascolari, tuttavia sono le persone anziane quelle più a rischio: questo potrebbe essere dovuto a una più limitata tolleranza ai cambiamenti di temperatura in queste persone: le ridotte capacità di termoregolazione e sensibilità alla temperatura aumentano il rischio d'ipertermia o ipotermia, che a loro volta rafforzano i fattori di rischio e possono provocare delle malattie cardiovascolari<sup>4</sup>. Per concludere, si possono menzionare le patologie cerebrovascolari, i dismetabolismi, il diabete, le malattie del sistema genito-urinario.

### Ondate di calore e mortalità

La prima difficoltà che si incontra quando si vuole studiare l'impatto di una ondata di calore è quella di definire il concetto di ondata di calore e la sua durata. Anche la definizione ufficiale dell'Organizzazione Mondiale della meteorologia (WMO/OMM) è abbastanza vaga.

Un'ondata di calore può essere caratterizzata da un aumento molto importante della mortalità in rapporto alle norme stagionali (+96% ad Atene nel luglio 1987, +107% a Siviglia nel giugno 1987, +150% a Chicago nel luglio 1995). Le ondate di calore che si verificano all'inizio dell'estate o in primavera hanno spesso un impatto più rilevante rispetto a quelle che si verificano più tardivamente nel corso dell'estate. Come regola generale, la curva di mortalità incomincia a salire all'inizio dell'ondata di calore, per raggiungere

il culmine 24 o 48 ore dopo il primo picco di temperatura. Quindi incomincia a diminuire più o meno rapidamente e questo indipendentemente dal quadro delle temperature.

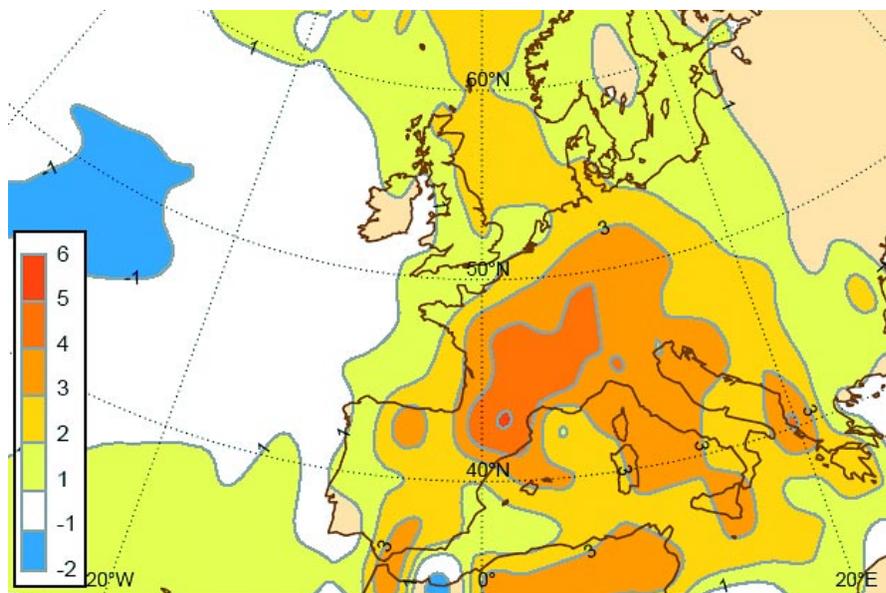
L'eccesso di mortalità dovuto alle temperature elevate è difficile da analizzare poiché è il risultato della sovrapposizione di numerosi fenomeni. Se ne possono menzionare due:

- **Effetto a breve e medio termine o "effetto mietitura"**: l'ondata di calore provoca un aumento netto della mortalità e "falcia" gli individui a più alto rischio in un dato periodo, anticipando il loro decesso di qualche giorno o settimana, seguito da una risacca che compensa completamente o in parte il periodo di sovramortalità precedente.
- **Effetto a lungo termine**: l'ondata di calore provoca una sovramortalità non compensata dalla risacca, e determina un aumento della mortalità in maniera significativa non soltanto durante l'estate, ma anche a livello di bilancio annuale.

Numerosi decessi dovuti alle ondate di calore sono evitabili con l'attivazione di un sistema di allerta che garantisca interventi idonei in caso di forte calore, ma questi sforzi di prevenzione sono difficili dal momento che l'intervallo tra l'esposizione all'ondata di calore e la morte potenziale è molto breve.

### Estate 2003

L'anno 2003 è stato caratterizzato da una canicola a dir poco incredibile. Le alte temperature estive hanno coinvolto non solo la Svizzera, bensì l'intera Europa centrale portando la temperatura media estiva a superare di 3 – 6 °C le medie pluriennali, con le variazioni massime registrate in Francia e sull'arco alpino (**figura 1**).



**Fig. 1:** Variazione della temperatura media estiva in prossimità del suolo rispetto alle medie pluriennali del periodo 1958-2001 (fonte ECMWF Newsletters - No. 99).

Durante l'estate i mesi più caldi sono stati quelli di giugno e d'agosto, interessati entrambi da ondate di calore prolungate. Anche luglio è risultato più caldo della media pluriennale, e così pure marzo e maggio.

Su tutto il territorio svizzero e a tutte le quote, a partire da maggio e fino a settembre, le temperature sono state sensibilmente sopra la media, con condizioni di caldo mai registrate dal 1864, anno di inizio delle misurazioni meteorologiche sistematiche. Sono pure stati superati la maggior parte dei record precedenti legati alla temperatura: oltre all'estate più calda, il giorno più caldo, l'agosto più caldo, il semestre più caldo, quasi tutte le combinazioni di mesi consecutivi, il numero dei giorni estivi e tropicali, le notti più calde, ecc. Per esempio, a Locarno-Monti, i massimi giornalieri hanno raggiunto o superato 56 volte la soglia di 30 gradi e 20 volte le temperature hanno superato i 33 gradi.

Benché le condizioni meteorologiche registrate in Ticino e in Svizzera siano state decisamente eccezionali, i valori della temperatura registrati sono rimasti ben al di sotto di quelli registrati in

altre regioni europee come per esempio la Francia, che si è trovata proprio sotto la zona di massima subsidenza anticiclonica, oppure la Spagna o l'Italia.

### Materiali e metodi

Abbiamo preso in considerazione la mortalità e gli interventi di pronto soccorso con l'ambulanza in Ticino per i mesi estivi dal 2000 al 2003. I dati relativi agli interventi dei Servizi autoambulanza erano disponibili solo dal 2001 al 2003.

### Popolazione in studio

Abbiamo definito tre gruppi per le analisi e cioè l'intera popolazione residente nel Cantone, le persone con età  $\geq 65$  anni e le persone con età  $\geq 75$  anni. Siccome l'analisi era focalizzata sulle persone anziane, i dati dei Servizi autoambulanza sono stati analizzati solo per la popolazione con età  $\geq 65$  anni e con età  $\geq 75$  anni.

### Identificazione delle ondate di calore

Abbiamo definito come ondata di calore ogni periodo con i criteri

seguenti: temperatura giornaliera media superiore a 24°C per 3 o più giorni successivi, senza scendere al di sotto di questa soglia per più di un giorno, includendo i 3 giorni seguenti la fine dell'ondata di calore. I dati meteorologici della stazione di misura situata a Lugano sono stati utilizzati come riferimento per la zona urbana più importante del Ticino con circa 118'000 abitanti. L'applicazione di questi criteri ha portato all'identificazione di tre ondate di calore: dal 9 al 30 giugno 2003, dal 8 al 26 luglio 2003 e dal 2 al 20 agosto 2003.

**Analisi statistica**

I dati storici dal 2000 al 2002 sono stati utilizzati per stimare medie e deviazioni standard così da ottenere degli intervalli di previsione del 95% per i risultati del 2003. Ogni valore al di fuori di questo intervallo di previsione è stato definito come significativamente differente dal valore atteso. Tutti i dati sono stati standardizzati prima dell'analisi usando la popolazione mirata al 31 dicembre dell'anno precedente, così da tenere in considerazione sia l'aumento della popolazione, sia l'effetto di invecchiamento della stessa.

**Risultati**

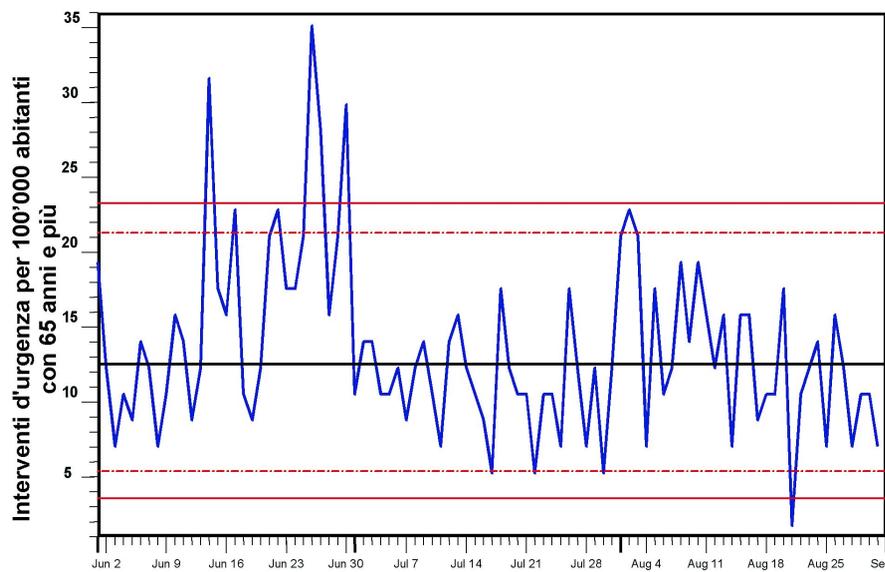
In giugno, luglio o agosto 2003, e per il periodo cumulato dei 3 mesi, l'analisi non mostra nessuna mortalità sopra gli intervalli di previsione del 95% per la popolazione generale, per le persone con età ≥65 anni e per le persone con età ≥75 anni.

**Mortalità nella popolazione generale e nella popolazione con età ≥65 anni e con età ≥75 anni**

Durante i periodi delle ondate di calore, solo il primo periodo, dal 9 al 30 giugno, mostra una mortalità significativamente superiore al valore atteso per la popolazione generale, ma senza un impatto significativo né sul periodo di tre mesi, né sull'intero mese di giu-

Periodo	Mortalità osservata	Mortalità attesa	Intervallo di previsione al 95%	Valore osservato significativamente superiore a quello atteso?
Giugno 2003	239	212	183 - 242	No
Luglio 2003	216	219	189 - 249	No
Agosto 2003	210	219	189 - 249	No
9-30 giugno	187	156	130 - 181	Sì
8-26 luglio	135	134	111 - 158	No
2-20 agosto	140	134	111 - 158	No
Totale dei tre periodi	462	424	383 - 466	No
Totale giugno-agosto	665	651	599 - 702	No

**Tabella 1:** Mortalità generale osservata ed attesa (con intervallo di previsione al 95%) nel corso dei mesi di giugno, luglio, e agosto 2003, e nei periodi corrispondenti alle ondate di calore.



**Fig. 2:** Interventi giornalieri dei servizi di pronto soccorso per 100'000 abitanti con 65 anni e più osservati in Ticino nei mesi di giugno, luglio e agosto 2003. La mediana (linea nera), i quantili al 5% e 95% (linee tratteggiate rosse) e i quantili all'1% e 99% (linee continue rosse) sono state definiti sulla base dei dati disponibili dal 2001 al 2002.

gno (tabella 1). Per quanto concerne le persone con età ≥65 anni e le persone con età ≥75 anni, non si evidenziano valori di mortalità significativamente differenti per i tre periodi considerati (tabelle non prodotte).

Interventi di pronto soccorso con automambulanza nella popolazione con età ≥65 anni e con età ≥75 anni

L'analisi dei dati per la popolazione con età ≥65 anni, evidenzia un periodo prolungato in giugno durante il

quale il numero di interventi è sopra la media, e raggiunge dei picchi mai raggiunti in precedenza (figura 2). La forma della curva per la popolazione con età ≥75 anni non è qui mostrata, ma è praticamente identica.

Periodo	Interventi	Interventi attesi	Intervallo di previsione al 95%	Valore osservato significativamente superiore a quello atteso?
Giugno 2003	286	211	181 – 242	Sì
Luglio 2003	195	218	187 – 249	No
Agosto 2003	230	218	187 – 249	No
9-30 giugno	234	155	129 – 181	Sì
8-26 luglio	121	134	109 – 158	No
2-20 agosto	156	134	109 – 158	No
Totale dei tre periodi	511	422	380 – 465	Sì
Totale giugno-agosto	711	648	595 – 701	Sì

**Tabella 2:** Numero degli interventi dei servizi di pronto soccorso nella popolazione con 65 anni e più osservato e atteso (con intervallo di previsione al 95%), durante i mesi di giugno, luglio e agosto 2003, e durante i periodi identificati come ondate di calore.

Periodo	Interventi	Interventi attesi	Intervallo di previsione al 95%	Valore osservato significativamente superiore a quello atteso?
Giugno 2003	186	140	115 – 165	Sì
Luglio 2003	136	145	119 – 170	No
Agosto 2003	154	145	119 – 170	No
9-30 giugno	149	103	81 – 124	Sì
8-26 luglio	84	89	69 – 108	No
2-20 agosto	105	89	69 – 108	No
Totale dei tre periodi	338	280	245 – 315	Sì
Totale giugno-agosto	476	429	386 – 472	Sì

**Tabella 3:** Numero di interventi dei servizi di pronto soccorso nella popolazione con 75 anni e più osservato e atteso (con intervallo di previsione al 95%), nel corso dei mesi di giugno, luglio e agosto 2003, e durante i periodi identificati come ondate di calore.

Un numero di interventi significativamente maggiore di quelli attesi è stato osservato durante la prima ondata di calore, dal 9 al 30 giugno, durante il periodo cumulativo totale delle tre ondate di calore, durante il mese di giugno, nonché per l'intero periodo estivo (**vedi tabella 2**)

Come mostrato nella **tabella 3**, le conclusioni sono le stesse anche per la popolazione con età  $\geq 75$  anni

### Discussione

La mortalità in Ticino durante i mesi estivi del 2003 non è stata significativamente superiore all'atteso, anche se i valori osservati sono stati leggermente al di sopra dei valori attesi.

Facendo un semplice paragone con l'anno 2002 e tenendo conto dell'aumento della popolazione, la mortalità durante l'estate 2003 mostra variazioni di +2% per la popolazione generale, +1% per la popolazione con età  $\geq 65$  anni, e +4% per la popolazione con età  $\geq 75$  anni, rispettivamente +3%, +3% e +6% per i dati grezzi. Questi valori rimangono tutti nelle variazioni naturali di qualche per cento usualmente osservate. I dati confer-

mano i risultati preliminari pubblicati dall'Ufficio federale di statistica in novembre 2003, nei quali si evidenziava un eccesso di mortalità unicamente nei Cantoni di Basilea e Ginevra.

Si osserva per la popolazione in generale, una lieve sovrarmortalità durante la prima ondata di calore del mese di giugno, senza alcun impatto significativo sul bilancio mensile o stagionale. L'ipotesi più plausibile sembrerebbe essere quella di un lieve fenomeno di "mietitura" che avrebbe anticipato di qualche giorno il decesso di persone relativamente giovani e sofferenti di malattie croniche o invalidanti.

Il numero di interventi di pronto soccorso con ambulanza è stato più grande dell'atteso, specialmente in giugno: +33% per la popolazione con età  $\geq 65$  anni, e +36% per la popolazione con età  $\geq 75$  anni. Siccome durante lo stesso periodo non è stato riferito nessun altro particolare fenomeno che avrebbe potuto avere un effetto significativo sulla salute pubblica, possiamo ipotizzare che gli eccessi di interventi di pronto soccorso sono stati causati dalle ondate di calore. Possiamo quindi desumere che la reazione dei servizi sanitari sia stata adeguata, visto che non c'è stato un impatto significativo sulla mortalità. Si potrebbe invece sollevare la questione di attività preventive più efficaci che potrebbero aver ridotto il carico di lavoro dei servizi d'urgenza; sfortunatamente i dati a disposizione non ci permettono di rispondere adeguatamente alla domanda.

Tra i fattori che hanno senza dubbio contribuito al lieve impatto delle ondate di calore sulla mortalità nel nostro cantone, si possono segnalare:

- Le ondate di calore stesse, che non hanno comunque toccato valori estremi come quelli misurati in Francia o in Italia. In particolare le temperature massime non sono state così estreme come in Francia, l'umidità è sempre rimasta su valori relativamente bassi e le tempera-

ture notturne sono state alte, ma non eccessive;

- Il clima quasi mediterraneo che distingue il Ticino dalle altre regioni svizzere e dunque una certa abitudine della popolazione a periodi di intenso calore;
- L'assenza di grosse metropoli urbane, che creano isole di calore con temperature notturne elevate;
- Il contesto socioculturale (coesione sociale) del Ticino in cui i legami familiari e di vicinato sono in genere ben sviluppati, riducendo l'isolamento e in definitiva l'esposizione al rischio delle persone i cui legami sociali sono affievoliti;
- Un sistema di teleallarme diffuso a sufficienza sul territorio. Su quest'ultimo punto tuttavia sarebbe indicato un confronto con altre regioni.

In caso di ondate di calore, un sistema d'allarme dev'essere basato su dati scientificamente provati.

Le variazioni climatiche previste per il futuro suggeriscono una maggior frequenza di situazioni estreme, con dei passaggi repentini da un regime all'altro (ondate di caldo/freddo in "tutte" le stagioni). La tendenza attuale porta a vivere maggiormente in ambienti artificiali e, di conseguenza, a una minor tolleranza agli sbalzi di temperatura con un aumento dei disagi per la salute. Se si considera l'invecchiamento della popolazione e di conseguenza la maggior vulnerabilità a questo tipo di sbalzi, si potrebbe ipotizzare che i cambiamenti climatici potrebbero anche favorire un aumento del consumo di prestazioni sanitarie.

D'altra parte, un aumento futuro della temperatura media di al massimo alcuni gradi nei prossimi decenni – secondo le previsioni più pessimiste – ridurrebbe la mortalità attribuibile alle basse temperature in modo nettamente più significativo di un aumento attribuibile alle ondate di calore. Questa considerazione non deve affatto ridurre le

misure preventive da attivare per le persone a rischio: anche se l'assenza di grandi agglomerati è innegabilmente un fattore protettivo facendo riferimento al contesto ticinese, non bisogna dimenticare che nel contesto urbano la popolazione tende a invecchiare, talora s'impoverisce e spesso i legami sociali si affievoliscono, presentando così una vulnerabilità crescente.

B. Cerutti<sup>1</sup>, C. Tereanu<sup>2</sup>, G. Domenighetti<sup>2</sup>, M. Gaia<sup>3</sup>, I. Bolgiani<sup>2</sup>, M. Lazzaro<sup>1</sup>, I. Cassis<sup>1</sup>

- 1 Ufficio del medico cantonale, Dipartimento della sanità e della socialità, Bellinzona
- 2 Sezione sanitaria, Dipartimento della sanità e della socialità, Bellinzona
- 3 MeteoSvizzera, Locarno Monti

#### Bibliografia

- 1 Marshall, R. J., Scraag, R., and Bourke, P. (1991). An analysis of the seasonal variation of coronary heart disease and respiratory disease mortality in New Zealand. *International Journal of Epidemiology*, 17: 325-31.
- 2 Keatinge, W. R., Donaldson, G. C., Cordioli, E., Kunst, A. E., Mackenbach, J. P., and Nayha, S. (2000). Heat related mortality in warm and cold region of Europe: observational study. *British Medical Journal*, 321:670-73.
- 3 Basu, R. and Samet, J. M. (2002) Relation between elevated Temperature and Mortality: A review of the Epidemiologic evidence. *Epidemiological Reviews*, 24:190-202.
- 4 Besancenot, J. P. (2002). Vagues de chaleur et mortalité dans les grandes agglomérations urbaines. *Environnement Risques et Santé*, 1:229-240.
- 5 Wolfe, M I., Kaiser, R., Naughton, M. P., et alii (1999). Heat-Related mortality in selected United States cities, summer 1999. *American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 22:352-7.

#### Nota

Il presente articolo è un riassunto di un articolo sottoposto per pubblicazione alla rivista *International Journal of Public Health*