

Sezione sanitaria

Ufficio del medico cantonale

Dipartimento della sanità e della socialità

Bellinzona

LA MORTALITÀ ESTIVA IN TICINO NEL 2003

Indagine epidemiologica della
mortalità e degli interventi di pronto
soccorso per le persone anziane del
Cantone Ticino durante i mesi
giugno-agosto 2003

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

Salute pubblica n° 23

Agosto 2004

-
- Citazione suggerita: B. Cerutti, C. Tereanu, G. Domenighetti, M. Gaia, I. Bolgiani, M. Lazzaro, I. Cassis. *La mortalità estiva in Ticino nel 2003*. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; 2004. Salute pubblica, n. 23
- Collaborazione: Questo studio nasce da una collaborazione tra la Sezione sanitaria, l'Ufficio del medico cantonale e MeteoSvizzera. Un particolare ringraziamento sia rivolto al Direttore generale della Federazione Cantonale Ticinese Servizi Autoambulanza (FCTSA) e alle case per anziani del Cantone Ticino che hanno contribuito, per la preziosa collaborazione nel rilevamento dei dati necessari alla realizzazione dello studio.
- Autori: Bernard Cerutti, PhD (1)
Carmen Tereanu, MD (2)
Gianfranco Domenighetti, Prof., PhD (2)
Marco Gaia, Meteorologo (3)
Iva Bolgiani, PhD (2)
Mario Lazzaro, MD, MPH (1)
Ignazio Cassis, MD, MPH (1)
- (1) Ufficio del medico cantonale, DSS, Ticino
(2) Sezione sanitaria, DSS, Ticino
(3) MeteoSvizzera, Locarno Monti, Ticino
- Nota: Per semplificare la lettura del testo abbiamo optato per l'impiego della forma maschile, comunque sempre comprensiva anche di quella femminile .
- Indirizzo generale: Ufficio del medico cantonale
via Dogana 16
6501 Bellinzona
telefono +41 91 814 4002
fax +41 91 814 4446
e-mail dss-umc@ti.ch
sito internet <http://www.ti.ch/med>

Questo rapporto è disponibile su Internet:

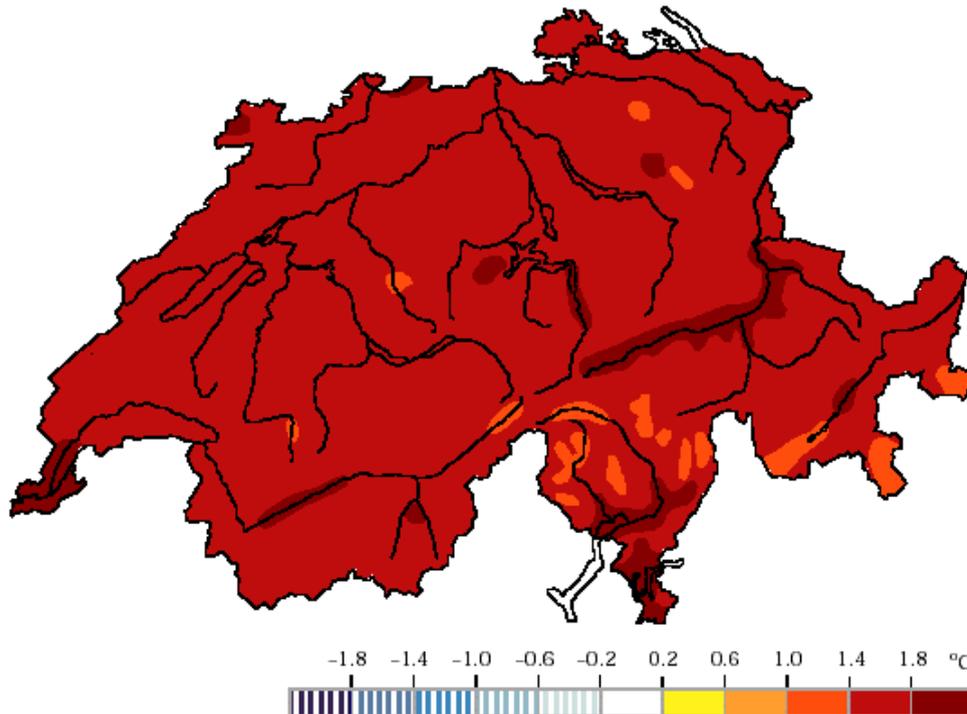
<http://www.ti.ch/med>

INDICE

RIASSUNTO	5
ZUSAMMENFASSUNG	10
RESUME	15
1 INTRODUZIONE	21
2 OBIETTIVI	22
3 L'ESTATE 2003	23
4 TEMPERATURA E MORTALITÀ	28
4.1 TEMPERATURE ELEVATE E MORTALITÀ	28
4.2 TEMPERATURE ELEVATE E FATTORI DI RISCHIO	32
4.3 INQUINAMENTO ATMOSFERICO E MORTALITÀ	34
4.4 LE ONDATE DI CALORE	34
5 DATI PRESI IN CONSIDERAZIONE PER IL TICINO	36
6 ANALISI DEI DATI DI MORTALITÀ	37
6.1 POPOLAZIONE GENERALE	38
6.2 POPOLAZIONE CON 65 ANNI E PIÙ	41
6.3 POPOLAZIONE CON 75 ANNI E PIÙ	43
6.4 DISCUSSIONE	45
7 ANALISI DEI DATI DEGLI INTERVENTI DI PRONTO SOCCORSO IN TICINO	45
7.1 POPOLAZIONE CON 65 ANNI E PIÙ	46
7.2 POPOLAZIONE CON 75 ANNI E PIÙ	48
7.3 DISCUSSIONE	49
8 ANALISI DEI DECESSI NELLE CASE PER ANZIANI	50
9 CONCLUSIONE	51
10 GLOSSARIO	54

RIASSUNTO

L'estate del 2003 è stata caratterizzata da temperature eccezionalmente elevate e per periodi particolarmente 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 particolar modo nei grandi centri urbani in Francia, in Germania e in Spagna.



Differenza tra temperatura media annuale osservata e la norma in °C.

Fonte: Bollettino meteorologico Anno 2003, MeteoSvizzera.

L'obiettivo di questo rapporto è quello di studiare l'impatto in Ticino delle ondate di calore verificatesi nell'estate 2003, in particolar modo nella popolazione anziana.

E' stata realizzata una breve rassegna della letteratura riguardante il legame tra temperatura e mortalità, con lo scopo di fare una sintesi dell'evidenza scientifica in questo campo e di identificare i sottogruppi di popolazione più a rischio. In base ai dati a disposizione, lo studio ha focalizzato l'interesse sull'analisi, per il Ticino per l'estate 2003, dei seguenti fenomeni:

- Mortalità generale, mortalità nelle persone con 65 anni e più e mortalità nelle persone con 75 anni e più;

- Numero di interventi di pronto soccorso per la popolazione con 65 anni e più e con 75 anni e più in occasione delle ondate di calore dell'estate 2003; e
- Numero di decessi nelle case per anziani in occasione delle ondate di calore dell'estate 2003.

Popolazione anziana

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. Il bilancio dei decessi registrati nelle case per anziani porta ad una conclusione analoga: in nessun periodo osservato emerge dunque una mortalità significativamente superiore a quella attesa, anche se i valori osservati si distribuiscono prevalentemente nell'intervallo superiore dei valori attesi.

Si osserva in compenso un aumento degli interventi in urgenza durante il mese di giugno, 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. Questo lascia intravedere l'ipotesi di una reazione efficace dei servizi sanitari presenti sul territorio, dal momento che la mortalità non è aumentata. E' sicuramente legittimo chiedersi se interventi preventivi a monte avrebbero potuto evitare un tale sovraccarico di lavoro dei servizi di pronto soccorso, ma i dati a disposizione non permettono di rispondere a questa domanda.

Popolazione generale

Solo la prima ondata di calore, dal 9 al 30 giugno registra una mortalità significativamente più elevata nella popolazione generale, senza un impatto significativo a livello di bilancio mensile o stagionale. Questo fenomeno (una prima ondata di calore precoce ha un impatto più forte) è già stato documentato in letteratura. Si può dunque elaborare l'ipotesi di un lieve eccesso di decessi. L'ipotesi più plausibile sarebbe quella di un modesto fenomeno di «mietitura» che avrebbe anticipato il decesso di persone relativamente giovani e affette da malattie croniche o invalidanti.

	mortalità popolazione generale	mortalità popolazione = 65 anni	interventi in urgenza nei = 65 anni	mortalità popolazione = 75 anni	interventi in urgenza nei = 75 anni
giugno 2003	239	196	286	157	186
luglio 2003	216	184	195	145	136
agosto 2003	210	178	230	141	154
9-30 giu- gno	187	152	234	117	149
8-26 lu- glio	135	110	121	86	84
2-20 agosto	140	119	156	94	105
totale dei tre perio- di	462	381	511	297	338
totale estate 2003	665	558	711	443	476
estate 2002*	651	555	657	428	444
estate 2001*	681	577	639	466	414

* : risultati grezzi corretti per un fattore corrispondente all'aumento della popolazione in studio

in corsivo: risultato significativamente più elevato rispetto ai valori attesi

In conclusione, i risultati non evidenziano un aumento importante e persistente nel tempo della mortalità in occasione delle ondate di calore dell'estate 2003. Un simile fenomeno sarebbe invece atteso in caso di sovrarmortalità connessa con condizioni climatiche eccezionali.

Tra i fattori che hanno probabilmente contribuito al lieve impatto delle ondate di calore in Cantone Ticino, 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 molto bassi e le temperature 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 metropoli urbane, che creano isole di calore con temperature minime elevate : è noto in effetti che l'impossibilità di compensare l'effetto della canicola grazie a notti relativamente fresche (al di sotto di 23°C – 24°C) ha un impatto documentato sulla mortalità, soprattutto in presenza di due o più notti consecutive senza un abbassamento sufficiente della temperatura ambiente. In una città come Lugano si manifesta comunque un effetto isola di calore e le temperature in città superano di alcuni gradi quelle misurate nelle regioni circostanti;
- 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 tele-allarme diffuso a sufficienza sul territorio. Su questo ultimo punto tuttavia sarebbe indicato un confronto con altre regioni.

Nel paragrafo conclusivo si suggerisce un elenco delle attività generali di prevenzione. Rimane da valutare quali possano essere le più pertinenti per il Ticino. Qualunque sia la scelta, tutte devono basarsi su un meccanismo di sistema d'allerta rapido e adeguato. Un tale sistema deve essere basato su dati scientificamente provati. Si suggerisce in particolare un aggiornamento delle procedure attualmente adottate in Ticino (Gruppo Operativo Salute&Ambiente del DSS: www.ti.ch/gos&a) sulla base di una modellizzazione della temperatura media e minima in rapporto alla mortalità specifica adattata al Ticino, prendendo in considerazione almeno cinque anni di dati storici.

Considerata la popolazione nel suo insieme, un possibile lieve aumento della mortalità dovuto ad un riscaldamento del clima sarebbe da tenere in considerazione. L'aumento della temperatura media potrebbe essere, secondo le visioni più pessimistiche, di alcuni gradi al massimo nei prossimi decenni. Un tale fenomeno sarebbe però probabilmente più che ampiamente compensato, e più rapidamente, da una riduzione della mortalità attribuibile alle basse temperature.

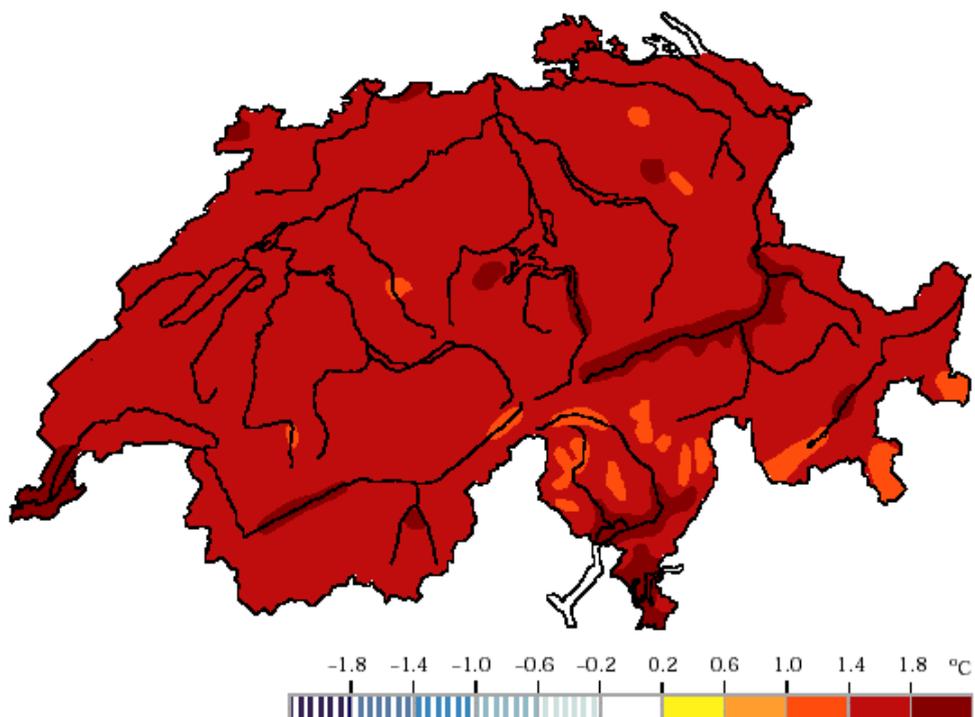
Questa considerazione non deve però ridurre le misure preventive da attivare per le persone a rischio: anche se l'assenza di grandi agglomerati è innegabilmente un fattore protettivo facendo riferimento al contesto ticinese, non bisogna dimenticare che nel contesto urbano la popolazione

tende ad invecchiare, talora s'impoverisce e spesso i legami sociali si affievoliscono, presentando così una vulnerabilità crescente.

Le variazioni climatiche previste per il futuro suggeriscono una maggior frequenza di situazioni estreme, con dei passaggi bruschi 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, ad una minor tolleranza agli sbalzi di temperatura con un aumento dei disagi per la salute. Se si considera nuovamente 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.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Sommer 2003 zeichnete sich durch ausserordentlich hohe Temperaturen aus und dies über besonders lange Zeiträume hinweg. Dieses Phänomen blieb weder dem Tessin noch der restlichen Schweiz erspart, wo mehrere meteorologische Rekorde verzeichnet wurden. Die Hitzewellen haben in zahlreichen europäischen Ländern zu einem markanten Anstieg der Sterblichkeit geführt, hauptsächlich in den Grossstädten Frankreichs, Deutschlands und Spaniens.



Abweichung zwischen der festgestellten Jahrestemperatur und dessen Norm in °C. Quelle: Meteorologisches Bulletin des Jahres 2003, MeteoSchweiz.

Ziel dieses Berichts ist es, die Auswirkungen der Hitzewellen des Sommers 2003 auf das Tessin zu ergründen, insbesondere auf die ältere Bevölkerung.

Um einen wissenschaftlichen Nachweis auf diesem Gebiet zu erbringen und um die am stärksten gefährdeten Untergruppen der Bevölkerung auszumachen wurde ein kurzer Abriss der Publikationen zum Zusammenhang zwischen Temperatur und Sterblichkeit erstellt. In Anbetracht der zur Verfügung stehenden Daten hat sich die Studie, für das Tessin und für den Sommer 2003, auf folgende Phänomene konzentriert:

- Allgemeinen Sterblichkeit, Sterblichkeit der über 65-Jährigen und Sterblichkeit der über 75-Jährigen;
- Notfalleinsätze zu Gunsten der Bevölkerung der über 65-Jährigen und der über 75-Jährigen während der Hitzewellen des Sommers 2003;
- Todesfälle in den Pflegeheimen während der Hitzewellen des Sommers 2003.

Ältere Bevölkerung

Bei den 65-Jährigen und über 65-Jährigen und den 75-Jährigen und über 75-Jährigen wurde keine markant höhere Sterblichkeit festgestellt als erwartet, weder für die Bilanz der drei Hitzewellen, noch für die Gesamtsterblichkeit im Zeitraum vom 1. Juni bis 31. August 2003. Die Bilanz der verzeichneten Todesfälle in den Pflegeheimen führt zum selben Schluss: keiner der Zeiträume weist folglich eine höhere verzeichnete Sterblichkeit auf als erwartet, selbst wenn die aufgezeichneten Werte sich eher im oberen Bereich der erwarteten Werte befinden.

Andererseits ist jedoch im Laufe des Monats Juni eine Erhöhung der Notfalleinsätze zu verzeichnen, ebenso wie für die drei Wellen im Juni, Juli und August; dasselbe gilt für die Gesamtbilanz der Periode vom 1. Juni bis 31. August. Die fehlende Zunahme der Sterblichkeit lässt auf eine wirksame Reaktion der Gesundheitsdienste auf dem Tessiner Kantonsgebiet schliessen. Man kann sich natürlich fragen, ob vorgängige Vorsorgemassnahmen eine solche Überlastung der Notfalldienste hätten verhindern können; anhand der zur Verfügung stehenden Daten ist es jedoch nicht möglich, eine solche Frage zu beantworten.

Gesamtbevölkerung

Einzig die erste Hitzewelle, vom 9. bis 30. Juni, verzeichnet eine statistisch signifikante höhere Sterblichkeit bei der Gesamtbevölkerung, ohne nennenswerte Auswirkungen auf die monatliche oder saisonale Bilanz. Schon die einschlägige Literatur belegt dieses Phänomen, gemäss welchem eine erste, verfrühte Hitzewelle immer eine stärkere Wirkung hat. Vermutlich handelt es sich um eine leichte Überzahl an Sterbefällen. Die am plausibelsten erscheinende Vermutung wäre die, eines kleineren "Ernte-" Phänomens, welche das Ableben von relativ jungen Menschen, die unter chronischen oder Invalidität verursachenden Krankheiten litten, einige Tage oder Wochen vorweggenommen hätte.

	Sterblichkeit Gesamtbe- völkerung	Sterblichkeit Bevölkerung 65 Jahre und älter	Notfalleinsätze 65 Jahre und älter	Sterblichkeit Bevölkerung 75 Jahre und älter	Notfalleinsätze 75 Jahre und älter
Juni 2003	239	196	286	157	186
Juli 2003	216	184	195	145	136
August 2003	210	178	230	141	154
9. – 30. Juni	187	152	234	117	149
8. – 26. Juli	135	110	121	86	84
2. – 20. August	140	119	156	94	105
Drei Zeit- räume insgesamt	462	381	511	297	338
Sommer 2003 ins- gesamt	665	558	711	443	476
Sommer 2002*	651	555	657	428	444
Sommer 2001*	681	577	639	466	414

* : Brutto-Resultate, korrigiert durch einen der Zunahme der betroffenen Bevölkerung entsprechenden Faktor

in kursiv : die erwarteten Werte beträchtlich übersteigendes Resultat

Zusammenfassend kann man sagen, dass die untersuchten Zahlen keinen markanten und stetigen Anstieg der Sterblichkeit während der langen und wiederholten Hitzewellen des Sommers 2003 aufzeigen. Ein solches Phänomen wäre jedoch bei erhöhten Sterblichkeiten zu erwarten, die mit ausserordentlichen klimatischen Bedingungen assoziiert sind.

Zur schwachen Auswirkung der Hitzewellen im Kanton Tessin haben sicherlich auch folgende Faktoren geführt:

- Die Hitzewellen selbst, welche die vor allem in Frankreich aber auch in Italien verzeichneten Extremtemperaturen nicht erreicht haben, sowie die stets äusserst geringe Luftfeuchtigkeit und die nicht allzu hohen Nachttemperaturen;
- Das nahezu mediterrane Klima, welches das Tessin gegenüber anderen Schweizer Regionen kennzeichnet, und demzufolge eine gewisse "Vorbereitung" der Bevölkerung auf sehr heisse Perioden;

- Das Fehlen von Grossstädten, welche thermische Inseln mit hohen Minimaltemperaturen bilden: Erwiesenermassen hat die Tatsache, dass die Wirkung der Hundstagehitze nicht mit relativ frischen Nächten (unter 23-24°C) "ausgeglichen" wird Auswirkungen auf die Sterblichkeit, vor allem wenn die Umgebungstemperatur während zwei oder mehreren aufeinander folgenden Nächten nicht genügend abkühlt. Dennoch tritt das Phänomen der thermischen Insel in einer Stadt wie Lugano auf, wo die Temperatur einige Grade über derjenigen der umliegenden Gebiete liegt;
- Der soziokulturelle Hintergrund (sozialer Zusammenhalt) des Tessins, wo die familiären und nachbarschaftlichen Bande oft gut entwickelt sind, verringert die Vereinsamung und daher auch, dass Personen mit geringen sozialen Bindungen dem Risiko ausgesetzt sind; und
- Ein ziemlich weit verbreitetes Telealarm-System. In Bezug auf diesen letzten Punkt wäre allerdings ein Vergleich mit anderen Regionen notwendig.

Im Schlussabschnitt dieser Studie ist eine Liste der allgemeinen möglichen Präventionstätigkeiten aufgeführt. Es müssen einzig noch diejenigen eruiert werden, die für das Tessin am ehesten in Frage kommen. Auf jeden Fall müssen sich alle Systeme auf ein schnelles und angemessenes Notrufsystem stützen. Ein solches System muss auf wissenschaftlich begründete Daten abstellen. Insbesondere wird eine Aktualisierung der derzeit angewendeten Verfahren vorgeschlagen (Gruppo Operativo Salute&Ambiente vom Gesundheitsdepartement: www.ti.ch/gos&a), aufbauend auf eine dem Tessin eigene Modellbildung zwischen Durchschnittstemperatur und Sterblichkeit, die sich auf mindestens fünf Jahre aufgezeichneter Daten stützt.

Was die Gesamtbevölkerung betrifft, könnte mit einem möglichen leichten Anstieg der Sterblichkeit auf Grund der Klimaerwärmung gerechnet werden. Der durchschnittliche Temperaturanstieg könnte dabei in den kommenden Jahrzehnten, gemäss den pessimistischsten Prognosen, maximal einige Grade betragen. Aber dieses Phänomen würde bei weitem, und auch schneller, durch einen Rückgang der Sterblichkeit aufgrund der tiefen Temperaturen kompensiert.

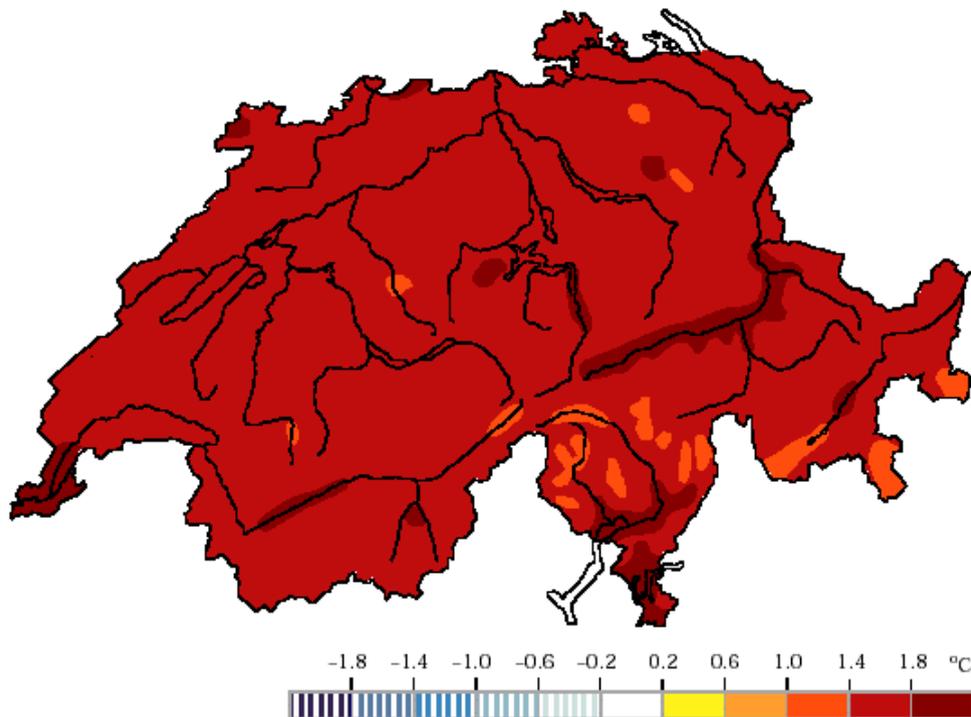
Dies vermindert natürlich keinesfalls die zu Gunsten der Risikobevölkerung zu treffenden Präventivmassnahmen: selbst wenn im Tessiner Kontext das Fehlen eines grossen Agglomerats zweifellos ein Schutzfaktor darstellt, darf man nicht vergessen, dass in einem städtischen Umfeld die Bevölke-

rung tendenziell älter ist, manchmal ärmer wird, und sich oft aus ihren sozialen Bindungen ausklinkt, und somit zunehmend anfälliger wird.

In Zukunft muss mit einem Klima gerechnet werden, das sich durch häufigere heftige Temperaturschwankungen während des ganzen Jahres auszeichnet. Der moderne Mensch, der sich immer mehr in künstlich erleuchteten und geschlossenen Räumen aufhält, verträgt allerdings krasse Temperaturunterschiede immer weniger. Daraus entstehen Gesundheitsprobleme. Geht man ausserdem davon aus, dass das Durchschnittsalter der Bevölkerung immer mehr ansteigt, könnte man die Hypothese aufstellen, dass die Klimaveränderungen einen erhöhten Verbrauch von medizinischen Leistungen verursachen könnte.

RESUME

L'été de l'année 2003 a été marqué par des températures exceptionnellement élevées et ce, durant des périodes particulièrement longues. Ce phénomène n'a épargné ni le Tessin, ni la Suisse en général, où plusieurs records météorologiques ont été enregistrés. Les vagues de chaleur ont provoqué une augmentation significative de la mortalité dans de nombreux pays européens, principalement dans les grands centres urbains en France, en Allemagne, et en Espagne.



Ecart entre la température moyenne annuelle observée et sa norme en °C .
Source: Bulletin météorologique Année 2003, MétéoSuisse.

L'objectif de ce rapport est d'étudier l'impact des vagues de chaleur de l'été 2003 au Tessin, en particulier sur la population des personnes âgées.

Une brève revue de la littérature concernant le lien entre température et mortalité a été effectuée, dans le but de faire un résumé de l'évidence scientifique dans ce domaine, et identifier les sous groupes de population les plus à risque. En fonction des données à disposition, l'étude s'est concentrée sur la recherche, pour le Tessin pour l'été 2003, des phénomènes suivants :

- mortalité générale, mortalité des plus de 65 ans, et mortalité des plus de 75 ans,

- interventions d'urgence pour la population des plus de 65 ans et des plus de 75 ans durant les vagues de chaleur de l'été 2003; et
- décès dans les établissements médico-sociaux durant les vagues de chaleur de l'été 2003.

Population âgée

Au niveau de la population des personnes de 65 ans et plus et des personnes de 75 ans et plus, aucune mortalité significativement supérieure aux valeurs attendues n'est observée, ni en ce qui concerne le bilan des trois vagues de chaleurs, ni pour ce qui est de la mortalité totale du 1er juin au 31 août 2003. Le bilan des décès enregistrés dans les EMS débouche sur une conclusion identique : aucune période n'affiche donc une mortalité observée significativement supérieure à celle attendue, même s'il est vrai que les valeurs enregistrées se situent plutôt dans la fourchette haute des valeurs attendues.

On observe en revanche une augmentation significative des interventions des services d'urgence durant le moi de juin, sur l'ensemble des trois vagues de juin, juillet, et août, de même que sur le bilan global de la période du 1er juin au 31 août. Ceci laisse entrevoir l'hypothèse d'une réaction efficace des services de santé sur le territoire, étant donné que la mortalité n'a pas augmenté. Il est bien sûr légitime de se demander si des actions de prévention en amont auraient pu éviter une telle surcharge des services d'urgence, mais les données à disposition ne permettent pas de répondre à une telle interrogation.

Ensemble de la population

Seule la première vague de chaleur, du 9 au 30 juin enregistre une mortalité significativement plus élevée dans la population générale, sans impact significatif au niveau du bilan mensuel ou saisonnier. Ce phénomène (une première vague de chaleur précoce a un impact plus fort) est déjà documenté dans la littérature. On peut donc émettre l'hypothèse d'un léger surnombre de décès. L'hypothèse la plus plausible serait celle d'un petit phénomène de « moisson » ayant anticipé de quelques jours ou semaines le décès de personnes relativement jeunes et atteintes de maladies chroniques ou invalidantes.

	mortalité ensemble population	mortalité population 65 ans et plus	interventions d'urgence 65 ans et plus	mortalité population 75 ans et plus	interventions d'urgence 75 ans et plus
juin 2003	239	196	286	157	186
juillet 2003	216	184	195	145	136
août 2003	210	178	230	141	154
9 au 30 juin	187	152	234	117	149
8 au 26 juillet	135	110	121	86	84
2 au 20 août	140	119	156	94	105
total trois pé- riodes	462	381	511	297	338
total été 2003	665	558	711	443	476
été 2002*	651	555	657	428	444
été 2001*	681	577	639	466	414

* : résultats bruts corrigés par un facteur correspondant à l'augmentation de la population concernée

en italique : résultat significativement plus élevé que les valeurs attendues

En conclusion, les données étudiées ne mettent pas en évidence une augmentation brutale et soutenue de la mortalité durant les vagues de chaleur longues et répétées de l'été 2003, qui caractériserait de manière nette une surmortalité attribuable aux conditions climatiques exceptionnelles.

Parmi les facteurs qui ont sans doute contribué au faible impact des vagues de chaleurs au niveau du canton du Tessin, on peut citer :

- La nature même des vagues de chaleur qui n'ont pas atteint des températures extrêmes comme celles mesurées en France ou en Italie ; en particulier on peut dire que les valeurs maximales n'ont pas été aussi élevées qu'en France, que le taux d'humidité est resté à des niveaux très bas, et que les températures nocturnes ont été élevées, mais pas excessives;

- Le climat presque méditerranéen qui distingue le Tessin par rapport aux autres régions Suisses, et donc une certaine « préparation » de la population à des périodes de fortes chaleurs;
- L'absence de métropoles urbaines, créant des îlots thermiques avec températures minimales élevées : on sait en effet que l'incapacité de « récupérer » l'effet de la canicule par des nuits relativement fraîches (en dessous de 23°C – 24 °C) a un impact certain sur la mortalité, surtout en présence de deux nuits consécutives ou plus sans refroidissement suffisant de la température ambiante; le phénomène d'îlot thermique se manifeste cependant dans une ville comme Lugano où la température est supérieure de quelques degrés par rapport aux zones environnantes;
- Le contexte socioculturel (cohésion sociale) du Tessin où les liens familiaux et de voisinage sont souvent bien développés, réduisent l'isolement et donc l'exposition au risque des personnes dont les liens sociaux sont affaiblis; et
- Un système de télé-alarme assez répandu. Sur ce dernier point une comparaison avec d'autres région serait toutefois nécessaire.

Une liste des activités générales de prévention possibles est suggérée dans le paragraphe de conclusion. Reste à évaluer celles qui sont le plus pertinentes pour le Tessin. Quoi qu'il en soit, toutes doivent se baser sur un mécanisme de système d'alerte rapide et adapté. Un tel système doit reposer sur des données scientifiquement fondées. On suggère en particulier une mise à jour des procédures actuellement mises en place au Tessin (Gruppo Operativo Salute & Ambiente du Département de la santé et des affaires sociales: www.ti.ch/gos&a) sur la base d'une modélisation température moyenne et minimale / mortalité propre au Tessin, et prenant en compte au moins cinq ans de données historiques.

Au niveau de l'ensemble de la population, une possible légère augmentation de la mortalité due à un réchauffement du climat pourrait être envisagé. L'augmentation de la température moyenne pourrait être au maximum, selon les prévisions les plus pessimistes, de quelques degrés aux cours des prochaines décennies. Un tel phénomène serait cependant plus que largement compensé, et plus rapidement, par une diminution de la mortalité attribuable aux basses températures.

Cela n'atténue bien sûr en rien les mesures de prévention à prendre pour les populations à risque: même si l'absence de grande agglomération est indéniablement un facteur protecteur si l'on s'intéresse au contexte tessinois, il ne faut pas oublier qu'en contexte urbain la population a tendance

à vieillir, parfois se paupérise, et souvent distancie ses liens sociaux, présentant ainsi une vulnérabilité croissante.

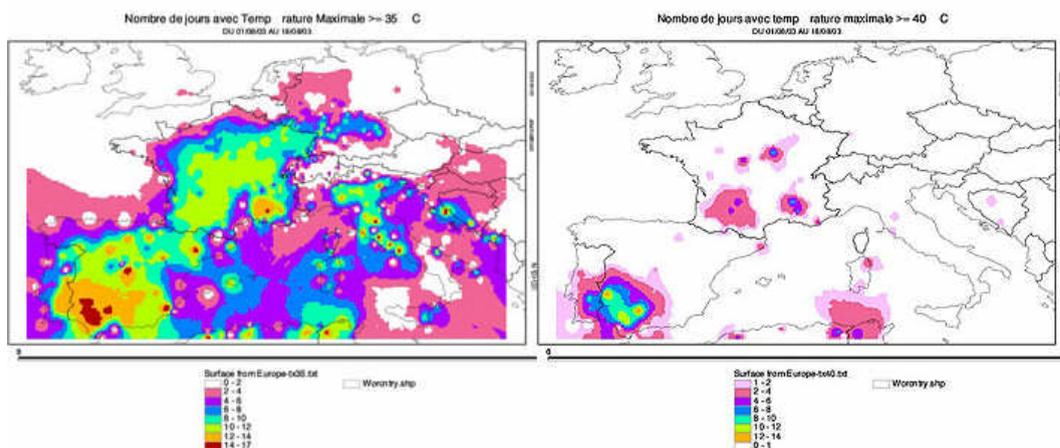
Les variations climatiques prévues pour le futur font aussi état d'une fréquence plus élevée de situations extrêmes, avec des passages brusques d'un régime à l'autre (vague de chaud et froid en toutes saisons). Les tendances contemporaines se caractérisent de plus en plus par une vie en milieux contrôlés artificiellement et par conséquent une tolérance moindre aux sauts de température et une augmentation de la sensation de gêne. Si l'on prend ici aussi en compte le vieillissement de la population, on pourrait émettre l'hypothèse d'un impact du changement climatique sur la consommation de prestations sanitaires.

1 INTRODUZIONE

L'estate 2003 è stata particolarmente calda nella maggior parte dei paesi europei. La stampa ha rapidamente stabilito che le ondate di calore avevano provocato più di 1'000 decessi in una settimana in Gran Bretagna¹ e 10'000 in Francia, colpita in modo particolare da una canicola eccezionale sia per la sua durata che per la sua intensità². Nel complesso e su un insieme di 8 paesi europei, il costo umano dell'ondata di calore raggiungerebbe i 35'000 decessi³ (Francia, Germania, Spagna, Italia, Regno Unito, Paesi Bassi, Portogallo, e Belgio).

Anche in Svizzera la temperatura e l'insolazione hanno raggiunto valori estremi: nel Vallese e al sud delle Alpi, questo è stato l'anno più caldo da quando è iniziato il rilevamento delle temperature nel 1864⁴.

Immagine 1: Numero di giorni (periodo dal 1° al 18 agosto) con temperatura giornaliera massima superiore a 35°C (riquadro a sinistra) e a 40 °C (riquadro a destra). Fonte: dossier de Météo-France, © Météo France.



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 (Tabella 1, Keatinge et alii, nota 8).

Le possibili conseguenze di un riscaldamento del globo terrestre⁵ e l'aumento in frequenza e intensità dei periodi di canicola potrebbero tuttavia, fatte le debite

¹ Keatinge, W. R. (2003). Death in heat waves, simple preventive measures may help reduce mortality. *British Medical Journal*, 327:512-13.

² Météo France (2004). Bilan météorologique de la canicule d'août 2003. *Dossier de presse Météo France*, disponible sur www.meteo.fr.

³ Larsen, J. (2004). Record heat wave in Europe takes 35,000 lives. *Eco Economy Update*, The Earth Policy Institute, Washington DC, www.earth-policy.org.

⁴ MétéoSuisse (2003). *Bulletin météorologique* 2003.

proporzioni, avere un impatto sulla salute pubblica più importante nel corso dei prossimi decenni⁶.

2 OBIETTIVI

- Presentare un breve riassunto del quadro meteorologico dell'estate 2003 in Svizzera e più in particolare in Ticino;
- Effettuare una rassegna della letteratura riguardante il legame tra temperatura e mortalità, indicare i fattori di rischio e descrivere il fenomeno dell'ondata di calore;
- Determinare se si osserva in Ticino un aumento della mortalità generale, della mortalità nelle persone con 65 anni e più e della mortalità nelle persone con 75 anni e più nel corso delle ondate di calore dell'estate 2003;
- Determinare se si osserva in Ticino un aumento degli interventi di pronto soccorso per le persone con 65 anni e più e per le persone con 75 anni e più nel corso delle ondate di calore dell'estate 2003; e
- Valutare se si osserva in Ticino un aumento dei decessi nelle case di cura per anziani durante le ondate di calore dell'estate 2003.

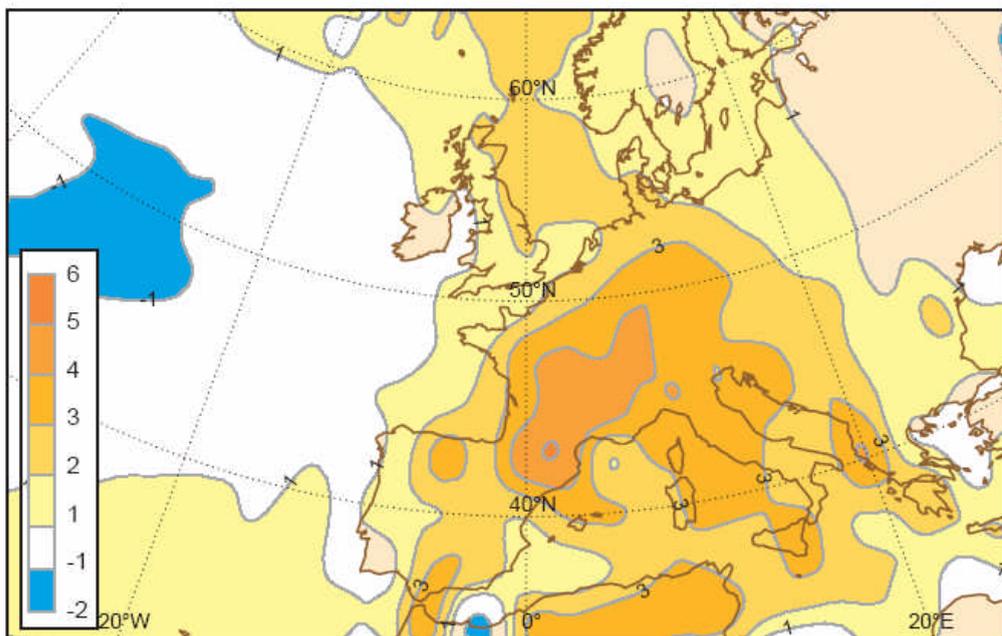
⁵ Meehl, G. A., Zwiers, F., Evans, J. et alii (2001). Trends in extreme weather and climate events: issues related to modeling extremes in projections of future climate change. *Bulletin of the American Meteorological Society*, **81**:427-36.

⁶ Patz, J. A., McGeehin, M. A., Bernard, S. M., et alii (2000). The potential health impacts of climate variability and change for the United States. Executive summary report of the health sector of the United States National Assessment. *Environmental Health Perspectives*, **108**:367-76.

3 L'ESTATE 2003

L'anno 2003 è stato caratterizzato da una canicola a dir poco incredibile, citando le esatte parole di MeteoSvizzera, da giugno ad agosto. 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 (vedere Immagine 2).

Immagine 2: Anomalia della temperatura media estiva in prossimità del suolo rispetto al periodo 1958-2001 (ERA-40) elaborato da ECMWF – Reading (tratto da ECMWF Newsletters No. 99 – autunno / inverno 2003).



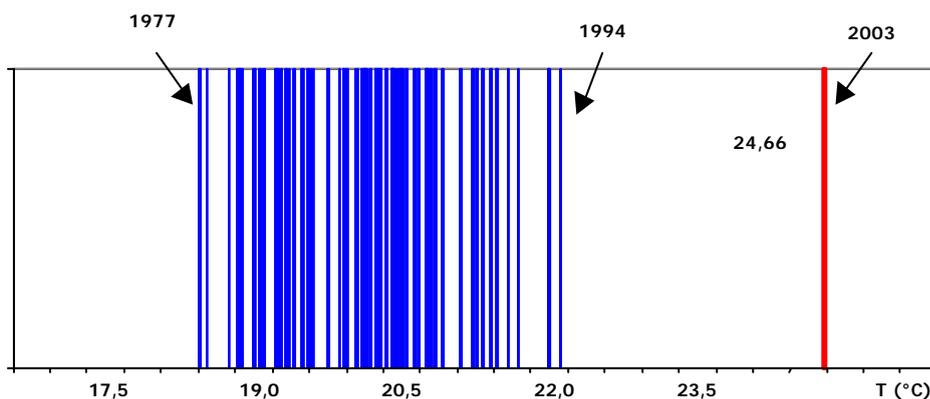
Durante l'estate i mesi più caldi sono stati quelli di giugno e d'agosto, interessati entrambi da ondate di calore prolungate. Anche durante il mese di luglio si è registrata un'ondata di calore, ma di minore portata e intensità. Ciò nonostante anche luglio è risultato alla fine più caldo della media pluriennale. Temperature superiori alla media si sono registrate inoltre anche nei mesi di marzo, maggio, e novembre (in altitudine).

Il quadro meteorologico estivo non è stato quello classico: le solite situazioni di alta pressione sull'Europa Occidentale hanno registrato una durata inconsueta. I venti in altitudine hanno inoltre portato un'aria molto calda e secca proveniente dall'Africa del Nord (aria di origine subtropicale), sia ad alta che a bassa quota. La stabilità delle situazioni ha impedito il passaggio di perturbazioni temporalesche, le quali sono state molto rare e non hanno portato il tipico abbassamento delle temperature legato a queste perturbazioni.

Qualche dato per illustrare quanto sia stata eccezionale la situazione al sud delle Alpi ed in Svizzera:

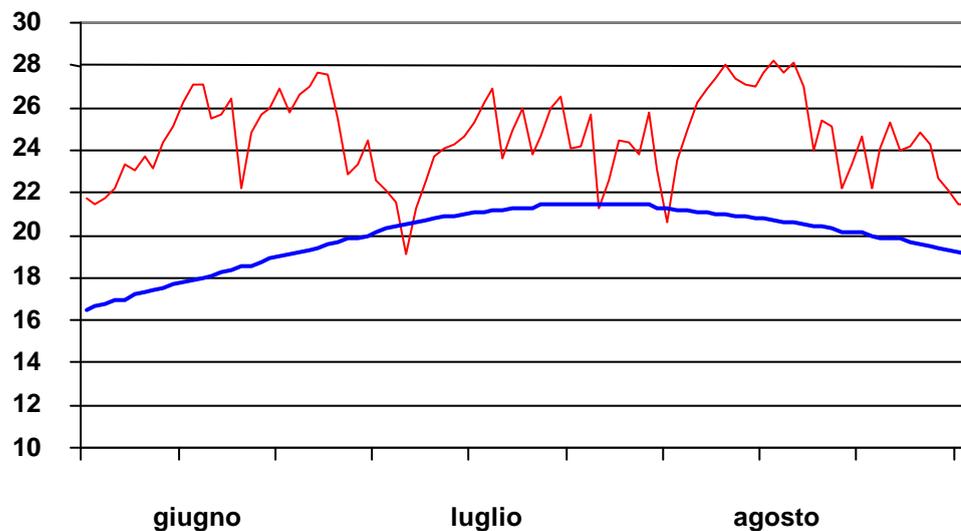
- Su tutto il territorio e a tutte le quote, a partire da maggio e fino a settembre, le temperature sono state sensibilmente sopra la media, con condizioni di caldo finora mai registrate. In particolare maggio, giugno e agosto hanno avuto temperature mensili da 3 a oltre 6 gradi sopra la media, mentre l'estate 2003 (giugno, luglio, agosto) è risultata di ben lunga la più calda mai registrata. Sono 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 (in media 4), di cui 20 oltre o uguali a 33 gradi.
- A Locarno-Monti la temperatura media estiva è stata, con 24.6°C più di 4°C superiore al valore medio pluriennale. (vedere Grafico 1)

Grafico 1: Distribuzione delle temperature medie (media delle medie giornaliere) estive a Locarno-Monti, 1935-2003. (Fonte: MeteoSvizzera).



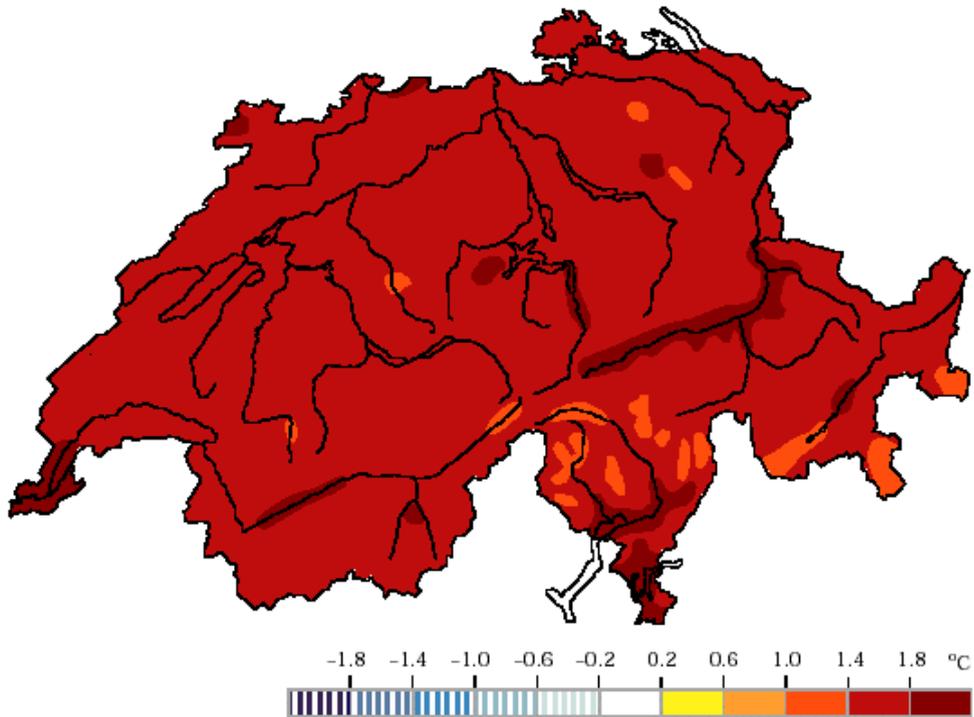
- A Lugano le temperature medie mensili hanno superato di +6.0°C (in giugno), di +2.4°C (in luglio), e di +4.5°C (in agosto) i valori medi pluriennali. A Locarno Monti questo superamento è stato, rispettivamente di +6.4°C, +2.8°C, e di +5.1°C.

Grafico 2: Temperature medie giornaliere a Lugano (in rosso) e media plurienale (in blu). (Fonte: MeteoSvizzera).



- Da quando sono a disposizione misurazioni meteorologiche sistematiche di tutto il territorio Svizzero (1864), non è mai stato registrato un agosto così caldo come nel 2003. Infatti, con temperature mensili da 4 fino a 7 gradi oltre la media, in tutta la Svizzera e a tutte le quote, l'agosto 2003 esula da qualsiasi situazione conosciuta e supera da uno a oltre due gradi i massimi precedenti. Anche analizzando le serie di dati antecedenti il 1864, risalenti al 1753 per Ginevra e al 1755 per Basilea, non è riscontrabile nessun agosto con temperature paragonabili.

Immagine 3: Differenza tra la temperatura media annuale osservata e la norma in °C. (Fonte: Bollettino meteorologico Anno 2003, MétéoSuisse).



- a Grono (GR), a causa anche di un leggero influsso favonico, il giorno 11 la temperatura è salita fino a 41.5°C, superando persino il massimo svizzero rilevato il 2 luglio 1952 a Basilea con 39.0°C. Lo stesso giorno a Locarno-Monti è stata rilevata una massima di 37.9°C, a un solo decimo dal massimo assoluto del luglio 1983.

Grafico 3: Temperature giornaliere minime (in blu), medie (in verde) e massime (in rosso) osservate a Lugano tra il 1° giugno e il 31 agosto 2003. (Fonte: MétéoSuisse).

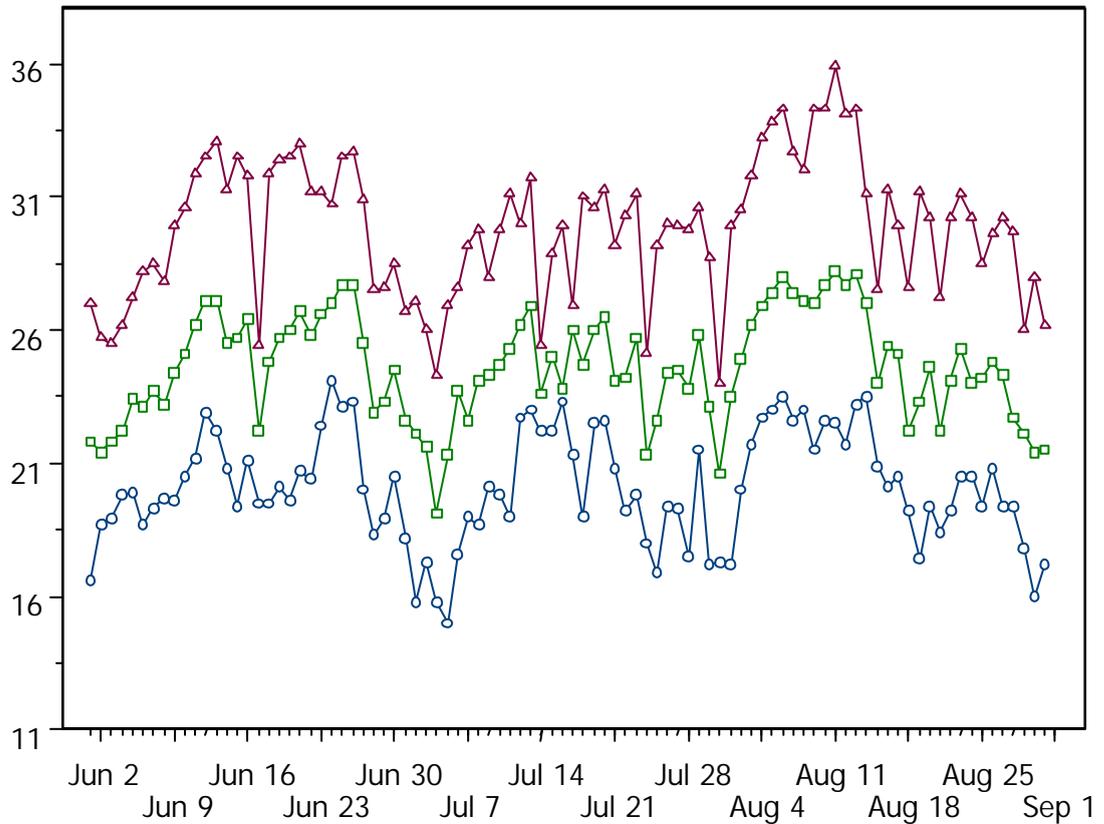
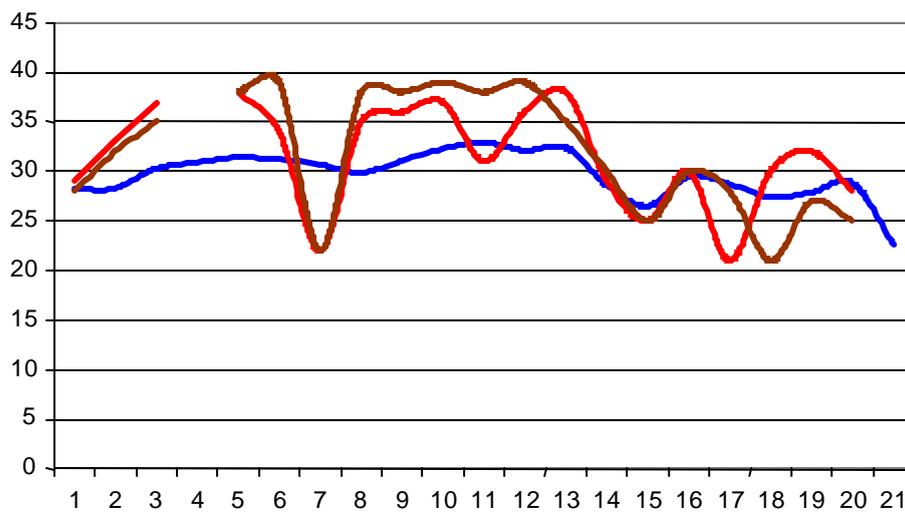


Grafico 4: Temperature alle 12:00 UTC osservate a Lugano (blu), Toulouse (rosso) e Auxerre (marrone) dal 1 al 21 agosto 2003.



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 sussidenza anticiclonica) oppure la Spagna o l'Italia. Il Grafico 4 mostra chiaramente come il valore della temperatura registrata giornalmente alle ore 12 a Lugano o in due città francesi sia molto differente durante il periodo dell'ondata di calore di agosto

4 TEMPERATURA E MORTALITÀ

In questo paragrafo si porrà l'attenzione sul rapporto tra temperature elevate (fenomeni estivi) e mortalità. E' necessario ricordare che la mortalità è decisamente superiore nei mesi invernali (fino al 70% più elevata per patologie cardiovascolari⁷ in rapporto ai periodi estivi), e questo fenomeno si osserva in ogni regione europea⁸.

Nelle regioni meridionali, l'aumento della mortalità non è d'altra parte significativo nei periodi in cui si registrano temperature elevate: l'adattamento al calore riduce la perdita di sali con la traspirazione⁹. Il forte calore è correlato ai decessi per trombosi.

Dal momento che le cause di morte attribuibili alle ondate di calore sono fortemente soggette ad una classificazione imprecisa, i ricercatori preferiscono utilizzare la mortalità globale o quella legata a determinati fattori specifici (gruppi di patologie). I codici E900.0 (morte legata a calore) sono utilizzati 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).

4.1 TEMPERATURE ELEVATE E MORTALITÀ

La relazione tra temperatura ambientale e salute è conosciuta ormai da diverso tempo, così come il fenomeno dell'andamento stagionale della mortalità nella popolazione¹⁰. Questo legame rimane forte, anche se è noto che la popolazione dei paesi cosiddetti sviluppati passa buona parte del suo tempo in ambienti chiusi.

Numerosi studi mostrano che la relazione tra temperatura ambiente (spesso si tratta di temperatura media) e mortalità ha una forma ad "U" (se non a "J" o "V", cf. Grafico 5) con valori minimi che si situano tra 20°C e 25°C^{11:12} per il Sud Eu-

⁷ Wilmshurst, P. (1994). Temperature and cardiovascular mortality. *British medical Journal*, **309**:1029-1030.

⁸ 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.

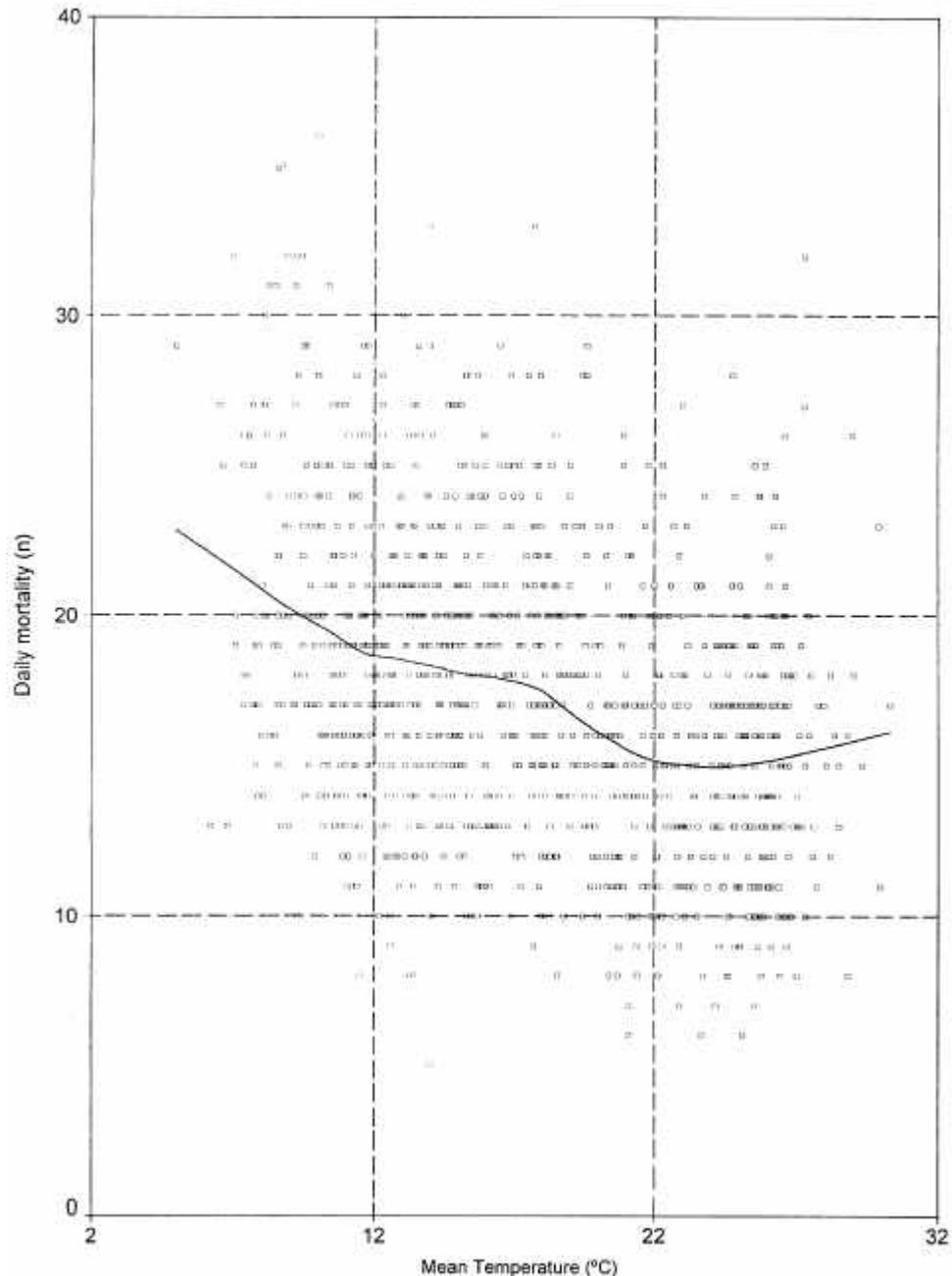
⁹ Conn, J. W., Jonhston, M. W., and Louis, L. H. (1946). Acclimatization to humid heat (a function of adrenal cortical activity). *Journal of Clinical Investigation*, **25**:912-13.

¹⁰ 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.

¹¹ Kunst, A. E., Looman C. W. N., and Mackenbach, J. P. (1993). Outdoor air temperature and mortality in the Netherlands: a time series analysis. *American Journal of epidemiology*, **137**: 331-41.

ropa. A titolo di paragone questa soglia è fissata a 16.5°C ¹³ nei Paesi Bassi e tra 26°C e 29°C a Taiwan¹⁴. Quando ci si allontana dal punto di inflessione, la mortalità aumenta progressivamente a seconda che la temperatura aumenti o diminuisca.

Grafico 5: Temperatura media in °C e mortalità giornaliera in numero osservata a Valencia tra il 1991 e il 1993 (Fonte: Ballester et alii, nota 16).



¹² Alderson, M. R. (1985). Season and mortality. *Health Trends*, **17**:87-96.

¹³ Mackenbach, J. P., Kunst, A. E., and Looman C. N. W. (1993). Air pollution, lagged effects of temperature, and mortality: The Netherlands 1979-87. *Journal of Epidemiology and Community Health*, **47**:121-26.

¹⁴ Pan, W. H., Li, L. A., and Tsai, M. J. (1995). Temperatures extremes and mortality from coronary heart disease and cerebral infarction in elderly Chinese. *Lancet*, **345**:353-55.

Anche altri fattori meteorologici (vento, umidità) sono stati utilizzati per studiare la mortalità¹⁵, senza apportare in generale nell'insieme un miglioramento importante nella modellizzazione del fenomeno mortalità.

Molti studi effettuati riguardano principalmente i paesi del nord Europa. Il caso di uno studio condotto a Valencia¹⁶ è forse più interessante per un'analisi della situazione in Ticino, anche se è necessario tener conto di due elementi importanti:

- a Valencia il clima è più caldo che in Ticino, e soprattutto,
- la posizione e la dimensione dell'agglomerato determina la formazione di un'isola di calore ed un aumento della temperatura che può raggiungere i 6°C rispetto alle zone circostanti, con cielo sereno e vento debole.

Se i dati vengono corretti tenendo conto dei fattori inquinamento (soprattutto le particelle in sospensione), umidità, giorno della settimana, incidenza dell'influenza, ogni aumento della temperatura giornaliera media di 1°C al di sopra della soglia di 24°C provoca un aumento¹⁷ della mortalità globale del 2.4%, del 3.8% negli ultrasessantenni, e del 9.8% per le patologie respiratorie.

Unità di ricerca della Johns Hopkins University a Baltimore hanno sviluppato i modelli matematici probabilmente più precisi per studiare la relazione tra temperatura e mortalità¹⁸. Essi confermano la forma a "J", "V" o "U" sopra menzionata. Più la latitudine è bassa, più il punto di inflessione si colloca a temperature maggiori, la conseguenza è un aumento della mortalità meno importante per temperature elevate.

Considerando il Cantone Ticino, durante i mesi estivi si può osservare una parte della curva a "U" descritta in letteratura (grafico 6). I dati sembrano indicare una soglia di mortalità minima che si situa intorno ai 23°C.

¹⁵ Gill, S. J., Davies, P., Gill S. K., and Beevers, D. G. (1988). Wind-chill and the seasonal variations of cerebrovascular disease. *Journal of Clinical Epidemiology*, **41**:225-30.

¹⁶ Ballester, F., Corella, D., Pérez-Hoyos, S., and Sáez, M. (1997). Mortality as a function of Temperature. A Study in Valencia, Spain, 1991-1993. *International Journal of Epidemiology*, **26**:551-61.

¹⁷ Risultati significativi al livello 0.05.

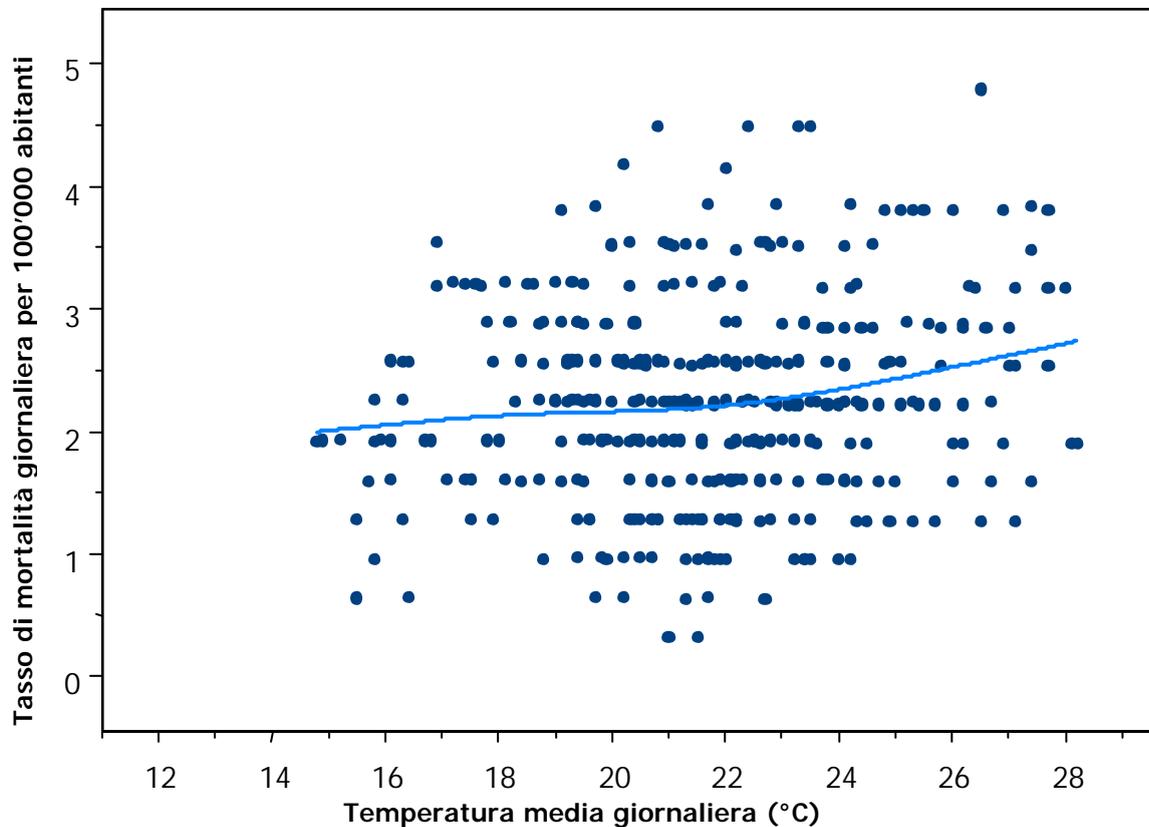
¹⁸ Curriero, F. C., Heiner, K. S., Samet, J. M., Zeger, S. L., Strug, L., and Patz, J. A. (2002). Temperature and Mortality in 11 cities of the Eastern United States. *American Journal of Epidemiology*, **155**:80-87.

Tabella 1: Temperatura corrispondente ad una mortalità osservata minima, stabilita a partire da diversi studi citati nelle referenze.

Regione o città	Temperatura mortalità minimo	Temperatura media estiva	Temperatura media invernale	% aumento mortalità per °C al di sopra della soglia minima	% aumento mortalità per °C al di sotto della soglia minima
Boston	20.9	21.7	-0.3	5.8	4.3
Chicago	18.4	22.2	-3.6	2.4	2.2
New York	19.1	23.2	1.4	6.3	3.6
Philadelphia	21.4	23.9	1.2	6.1	4.4
Baltimore	21.4	23.9	1.9	6.6	2.7
Washington DC	21.6	24.3	2.2	3.7	3.2
Charlotte	32.4	25.1	5.8		3.3
Atlanta	24.6	25.4	6.7	5.4	2.9
Jacksonville	24.9	26.6	12.2	3.7	3.8
Tampa	27.1	27.4	16.1	1.4	7.1
Miami	27.2	27.9	20.4	4.0	5.5
Nord Finlandia	15.8	13.5		8.9	0.8
Sud Finlandia	14.8	14.5		2.5	0.7
Paesi Bassi	18.8	16.1		2.0	0.8
Londra	20.8	16.9		5.2	1.8
Baden Württemberg	20.5	17.7		2.5	0.9
Nord Italia	18.3	20.7		1.6	1.4
Atene	24.2	24.1		4.8	2.8
Valencia	24.0	22.7	12.9	2.4	1.5

NB: Le caselle vuote corrispondono a valori non indicati negli articoli. Per il nord Europa e gli USA sono state utilizzate due metodologie diverse. E' importante ricordare che per i valori europei, il numero di giorni sull'arco dell'anno al di sotto della soglia di mortalità minima è compreso tra 3 (Italia del Nord) e 66 volte (Londra) il numero di giorni al di sopra della soglia.

Grafico 6: Temperatura giornaliera media (Lugano) e mortalità totale (Ticino) per 100'000 abitanti (standardizzata per la popolazione al 31 dicembre dell'anno precedente) per i mesi di giugno, luglio e agosto dal 2000 al 2003.



NB: La curva di aggiustamento è stata tracciata utilizzando un modello di tipo smoothing splines.

4.2 TEMPERATURE ELEVATE E FATTORI DI RISCHIO

Una revisione della letteratura effettuata da Basu e Samet¹⁹ permette d'identificare i fattori di rischio seguenti:

Fattori demografici

- Bambini da 0 a 12 mesi,
- Persone anziane (ultrasessantenni, ultra sessantacinquenni o ultrasettantenni a seconda degli studi),
- Minoranza afroamericana (studio USA),
- Popolazione residente in centro città,
- Persone impiegate in attività fisicamente pesanti,
- Classi socioeconomiche più basse.

¹⁹ Basu, R. and Samet, J. M. (2002) Relation between elevated Temperature and Mortality: A review of the Epidemiologic evidence. *Epidemiological Reviews*, **24**:190-202.

La prova scientifica relativa al rischio legato al sesso della popolazione in studio è molto debole, se non addirittura contraddittoria.

Fattori comportamentali

- Vivere soli,
- Essere allettati,
- Assumere tranquillanti,
- Soffrire di una malattia mentale,
- Non lasciare il proprio domicilio almeno una volta al giorno,
- Vivere ai piani superiori di un edificio,
- Essere alcool-dipendente.

Fattori protettivi comportamentali

- Avere un sistema d'aria condizionata a domicilio,
- Essere ospedalizzato (studio USA),
- Usufruire di un sistema d'aria condizionata al di fuori del proprio domicilio,
- Aver facile accesso ad un mezzo di trasporto,
- Abitare in un luogo boscoso o con vegetazione,
- Essere capace di aver cura di se stesso,
- Svolgere un'attività fisica sostenuta (ridotta in caso di forte calore),
- Bere più abbondantemente in caso di forte calore.

I gruppi che sembrano presentare i rischi maggiori in caso di temperature elevate sono quelli che includono le patologie respiratorie (l'effetto del calore è anche più rapido dell'effetto del periodo di freddo) e le patologie cardiovascolari, tuttavia sono le persone anziane quelle più a rischio: questo potrebbe essere dovuto ad 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 cardiovascolari²⁰. Per concludere, si possono menzionare le patologie cerebrovascolari, i dismetabolismi, il diabete, le malattie del sistema genito-urinario. Anche le cause iatrogene sono numerose.

Una grande maggioranza di decessi si registra in persone che soffrono già di una delle patologie indicate qui sopra. Sembra tuttavia che anche le persone colpite da patologie respiratorie poco gravi presentino un rischio più elevato (nota 11, Kunst, Looman, et alii).

Per i pazienti in ambito ospedaliero, procedure che permettano di identificare i pazienti a rischio (ipertermia) nelle strutture sprovviste di aria condizionata sono fondamentali per limitare la mortalità in caso di forte calore²¹.

Ancora una volta conviene relativizzare il fenomeno in rapporto alla stagione invernale, periodo in cui, ad esempio nel caso dello studio condotto a Valencia, la

²⁰ Besancenot, J. P. (2002). Vagues de chaleur et mortalité dans les grandes agglomérations urbaines. *Environnement Risques et Santé*, 1:229-240.

²¹ Mackenbach, J. P., Borst, V., and Schols, J. M. (1997). Heat-related mortality among nursing-home patients. *The Lancet*, 349:1297-8.

mortalità globale è del 23,3% più elevata, del 28,3% negli ultrasessantenni, del 54,4% per le patologie respiratorie, e del 34,9% per le patologie cardiovascolari.

4.3 INQUINAMENTO ATMOSFERICO E MORTALITÀ

La concentrazione in inquinanti è strettamente legata alle condizioni meteorologiche. Alcuni studi attribuiscono più della metà dell'eccesso di mortalità che si verifica durante le ondate di calore all'inquinamento²². Tuttavia numerosi risultati sono estremamente incerti, dal momento che non si conosce ancora perfettamente se gli inquinanti siano un fattore di confondimento, o al contrario abbiano un effetto (ad esempio moltiplicativo) sulla relazione mortalità-temperatura: uno studio condotto in Belgio²³ indicherebbe che durante l'estate del 1994, la mortalità nelle persone anziane cresceva linearmente con il tenore in ozono fino ad una temperatura di 20.3°C. Al di sopra di questa soglia sembrerebbe che l'impatto della temperatura e l'impatto della concentrazione di ozono si associano con effetto moltiplicativo.

Tuttavia, ad Atene nel 1987 la concentrazione di ozono è rimasta relativamente "bassa" (213 µg/m³ - norma OMS: 120 µg/m³), mentre spesso in estate vi si registrano valori superiori a 520 µg/m³.

Si può notare infine che in uno studio condotto negli USA²⁴, si ritrovano buona parte dei fattori di rischio indicati nel paragrafo precedente, e questo anche quando i valori sono corretti in funzione del livello di inquinanti PM₁₀ misurati.

4.4 LE ONDATE DI CALORE

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. La definizione cambia da un paese all'altro, potendo essere fissa (USA, Francia), o dipendente alla media trentennale, come nel Regno Unito.

Il secondo parametro relativamente indefinito è la durata. Negli USA si considerano per esempio 2-3 giorni, nei Paesi Bassi invece 5 giorni. L'Organizzazione Meteorologica Mondiale non ci è di alcun aiuto, né sull'ampiezza del fenomeno ("riscaldamento importante dell'aria"), né sulla sua durata ("qualche giorno o qualche settimana").

²² Rooney, C. McMichael, A. J., Kovats, R. S., and Coleman, M. P. (1998). Excess mortality in England and Wales, and in Greater London, during the 1995 heatwave. *Journal of Epidemiology and Community Health*, **52**:482-86.

²³ Sartor, F., Snacken, R. Demuth, C., and Walckiers, D. (1995). Temperature ambient ozone levels, and mortality during summer 1994, in Belgium. *Environmental Research*, **70**:105-13.

²⁴ O'Neill, M. S., Zanobetti, A., and Schwartz, J. (2003). Modifiers of the temperature and Mortality Association in seven US Cities. *American Journal of Epidemiology*, **157**:1074-82.

Un'ondata di calore è 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, in questo ultimo caso ampiamente sottostimata, dal momento che la legislazione dello stato dell'Illinois riporta come data di decesso quella della scoperta del corpo e numerose vittime sono state scoperte in avanzato stato di decomposizione). 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'estate²⁵.

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. 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.

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 "falci" 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. E', ad esempio, quello che è successo a Marsiglia nel 1983²⁶, quando la temperatura è rientrata nella norma dopo il 1° agosto, ma si sono registrati decessi in eccesso ogni quindicina di giorni fino alla fine di dicembre.

²⁵ 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.

²⁶ Thirion, X. (1992). La vague de chaleur de juillet 1983 à Marseille. Enquête sur la mortalité, essai de prévention. *Santé Publique*, **4**:58-64.

5 DATI PRESI IN CONSIDERAZIONE PER IL TICINO

Numerosi studi hanno preso in considerazione la lunghezza dell'effetto di una temperatura elevata, a partire da un dato giorno, sulla mortalità. La maggior parte di essi riferisce una correlazione massima per lo stesso giorno²⁷, fino a tre giorni dopo²⁸. Allo stesso modo si osserva che sono necessari almeno tre giorni di temperatura elevata per osservare un impatto significativo sulla mortalità. I dati a disposizione per lo studio sono i seguenti:

- Dati **meteorologici** dei mesi di giugno, luglio e agosto per gli anni 2000, 2001, 2002, e 2003 (temperatura giornaliera minima, massima e media, umidità relativa media, concentrazione in O₃);
- Dati di **mortalità** dei mesi di giugno, luglio, e agosto per gli anni 2000, 2001, 2002, e 2003;
- Dati **degli interventi sanitari di pronto soccorso** per le persone di 65 anni e più nei mesi di giugno, luglio e agosto per gli anni 2001, 2002, e 2003; e
- Dati di **mortalità** in 50 delle 65 case per anziani del cantone per i mesi di giugno, luglio e agosto per gli anni 2001, 2002, e 2003 (52 hanno risposto alla richiesta di dati sulla loro mortalità estiva, ma due di esse non sono state in attività per l'intero periodo di osservazione considerato).

L'analisi verterà in un primo tempo sui dati di mortalità, che sono probabilmente più importanti per la comunità, ma anche i più rappresentativi della situazione generale, nella misura in cui per ogni anno i dati possono essere standardizzati per la popolazione mirata presente nel cantone in quell'anno preciso.

La metodologia seguita è indicata in ogni paragrafo. I dati sono stati trattati con il supporto del software S-PLUS® 6.2 per Windows Professional Edition, Insightful Corp, USA.

²⁷ Oechsli, F.W. and Buechley, R. W. (1986). Excess mortality associated with three Los Angeles September hot spells. *Environmental Research*, **3**:277-84.

²⁸ Wyndham, C. H. and Ellingham, S.A. (1978). Climate and disease. *South African Medical Journal*, **53**:1051-61.

6 ANALISI DEI DATI DI MORTALITÀ

L'analisi dei dati di mortalità si divide in tre parti: popolazione generale, popolazione di 65 anni e più, popolazione di 75 anni e più. I dati di mortalità in Ticino dal 2000 al 2003 sono riassunti nella tabella 2.

Tabella 2: Decessi e tasso di mortalità per 1'000 nei trimestri estivi per il periodo 2000-2003 (giugno-agosto).

	Popolazione generale	Età = 65 anni	Età = 75anni
Decessi nel 2000	609	486	391
Tasso mortalità 2000	1.96	9.09	15.44
Decessi nel 2001	672	555	445
Tasso mortalità 2001	2.16	10.14	17.23
Decessi nel 2002	646	544	418
Tasso mortalità 2002	2.06	9.75	15.79
Decessi nel 2003	665	558	443
Tasso mortalità 2003	2.11	9.80	16.36
Variazione del tasso di mortalità tra il 2002 e il 2003	+ 2.1 %	+ 0.6%	+3.6%

Si osserva un aumento relativamente lieve del tasso di mortalità nel trimestre estivo del 2003, in rapporto a quello del 2002, che rimane comunque inferiore a quello dell'anno 2001, ad esempio. A titolo di paragone, l'aumento del tasso di mortalità, per lo stesso periodo, degli ultrasettantacinquenni tra il 2002 e il 2003 è stato del 49.2% a Torino, del 36.3% a Bologna, del 34.1% a Milano, e del 17.9% ad Aosta (le condizioni meteorologiche in queste regioni sono state molto diverse rispetto a quelle ticinesi).

L'analisi della mortalità è effettuata sull'intero trimestre (giugno, luglio, e agosto 2003), sui tre mesi presi singolarmente, così come sui periodi che sono coincisi con le ondate di calore, periodi definiti con l'aiuto dei diversi criteri estrapolati dalle referenze bibliografiche citate nei capitoli precedenti:

- **temperatura giornaliera media >24°C per tre o più giorni successivi;**
- **senza scendere al di sotto di questa soglia per più di un giorno;**
- **includendo i tre giorni seguenti la fine dell'ondata di calore.**

I dati meteorologici della città di Lugano, la zona urbana più importante del Ticino, sono stati utilizzati come riferimento. 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.**

Per ogni popolazione mirata (popolazione generale, persone con 65 anni e più, persone con 75 anni e più) è stato stimato un tasso di mortalità giornaliero medio per 100'000 a partire dai dati dal 2000 al 2002. Per ogni periodo studiato nell'anno 2003 si può così valutare la mortalità attesa e un intervallo di previsione al 95% per questo valore.

6.1 POPOLAZIONE GENERALE

Il tasso di mortalità giornaliero (numero di decessi divisi per la numerosità della popolazione studiata) medio è stato valutato prendendo la media generale di tutti i tassi dei mesi da giugno ad agosto e questo per gli anni dal 2000 al 2002. Ciò permette anche di determinare delle soglie di avviso o di allerta al di sopra delle quali si dovrebbero situare solo pochi valori (generalmente 5% per la soglia di avviso, 1% per la soglia di allerta) che dovrebbero inoltre distribuirsi in maniera relativamente aleatoria.

La sovrarmortalità verosimilmente dovuta ad una ondata di calore è quasi immediatamente visibile su un grafico di questo tipo, poiché i limiti sono sistematicamente superati, in maniera evidente, e per diversi giorni consecutivi (aumento estremamente "brutale" e ritorno alla "normalità" più progressivo). I risultati visibili sul Grafico 8 non permettono di rilevare un tale fenomeno. A partire da questo semplice modello e per ogni periodo, può essere calcolato un intervallo di previsione. I risultati sono indicati nella Tabella 3.

Grafico 7: Mortalità giornaliera per 100'000 abitanti osservata in Ticino nei mesi di giugno, luglio, e agosto 2000, 2001, 2002, e 2003. La mediana (linea nera), i quantili al 5% e 95% (linee tratteggiate rosse) e i quantili all'1% e al 99% (linee continue rosse) sono stati definiti in base ai dati a disposizione dal 2000 al 2002.

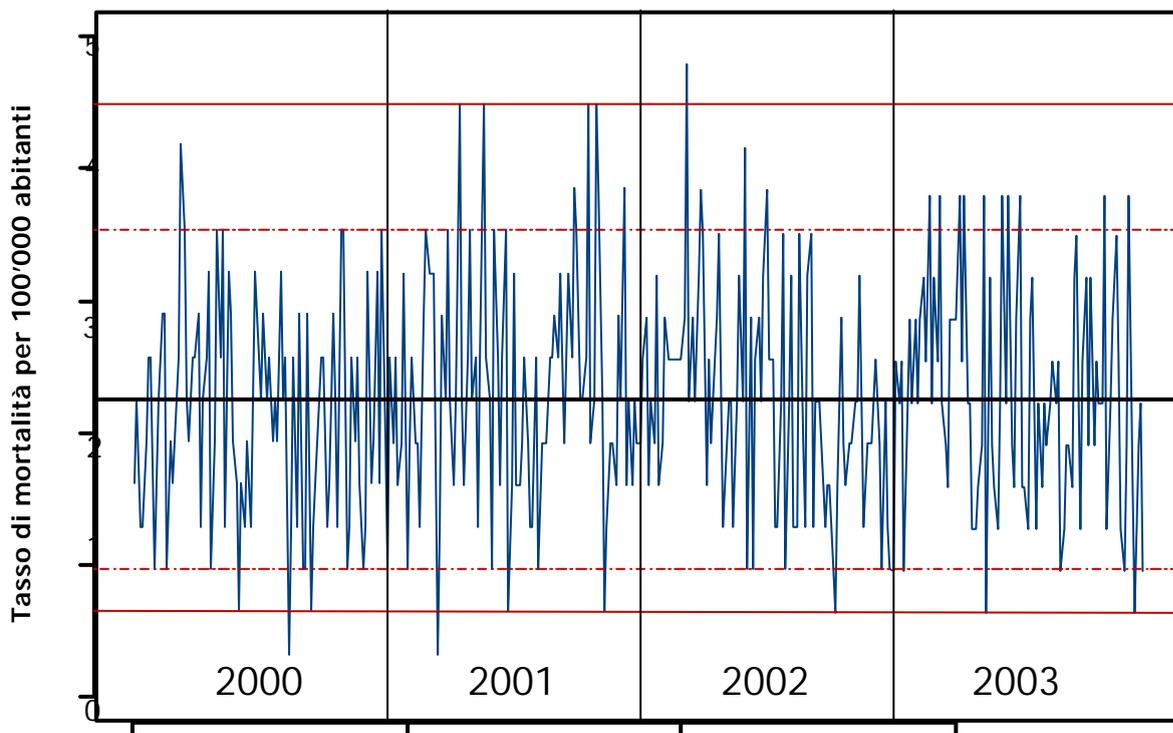
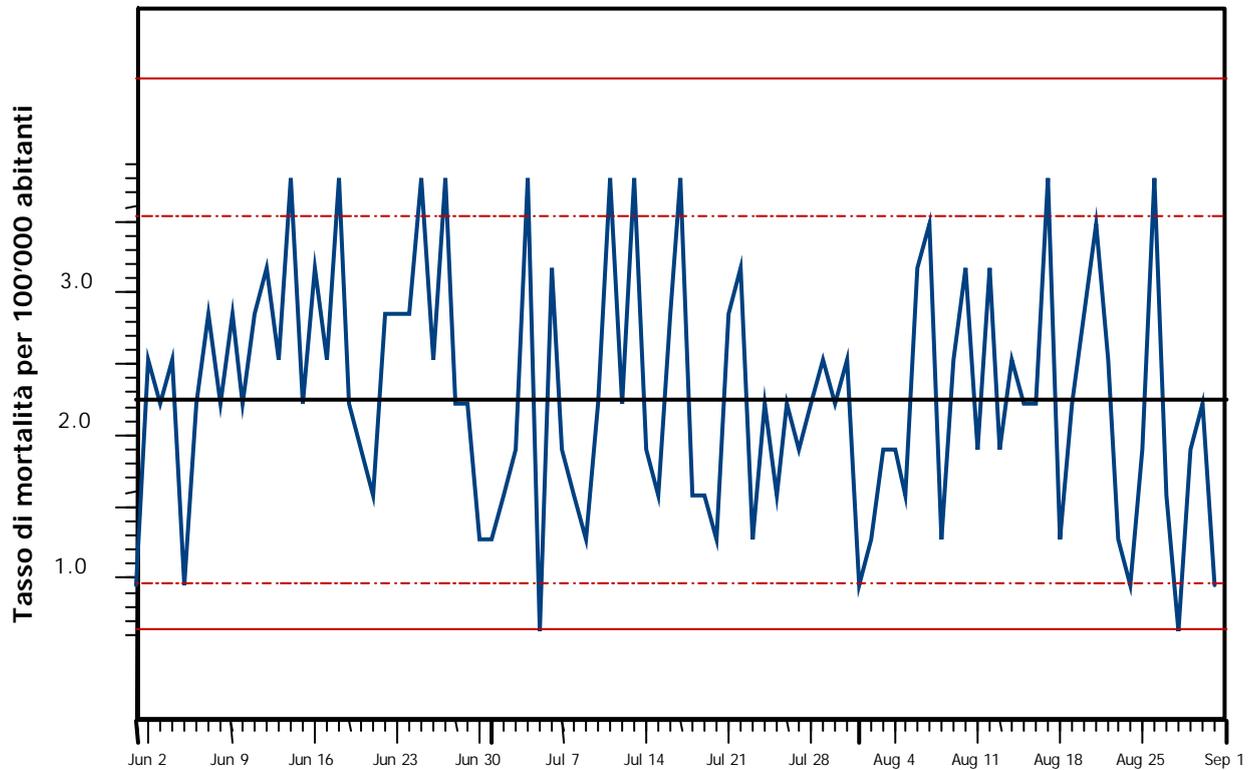


Tabella 3: Mortalità generale osservata ed attesa (con intervallo di previsione al 95%) nel corso dei mesi di giugno, luglio, e agosto 2003, e nei periodi corrispondenti alle ondate di calore.

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	Si
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

Grafico 8: Mortalità giornaliera per 100'000 abitanti osservata 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 stati definiti a partire dai dati dal 2000 al 2002.

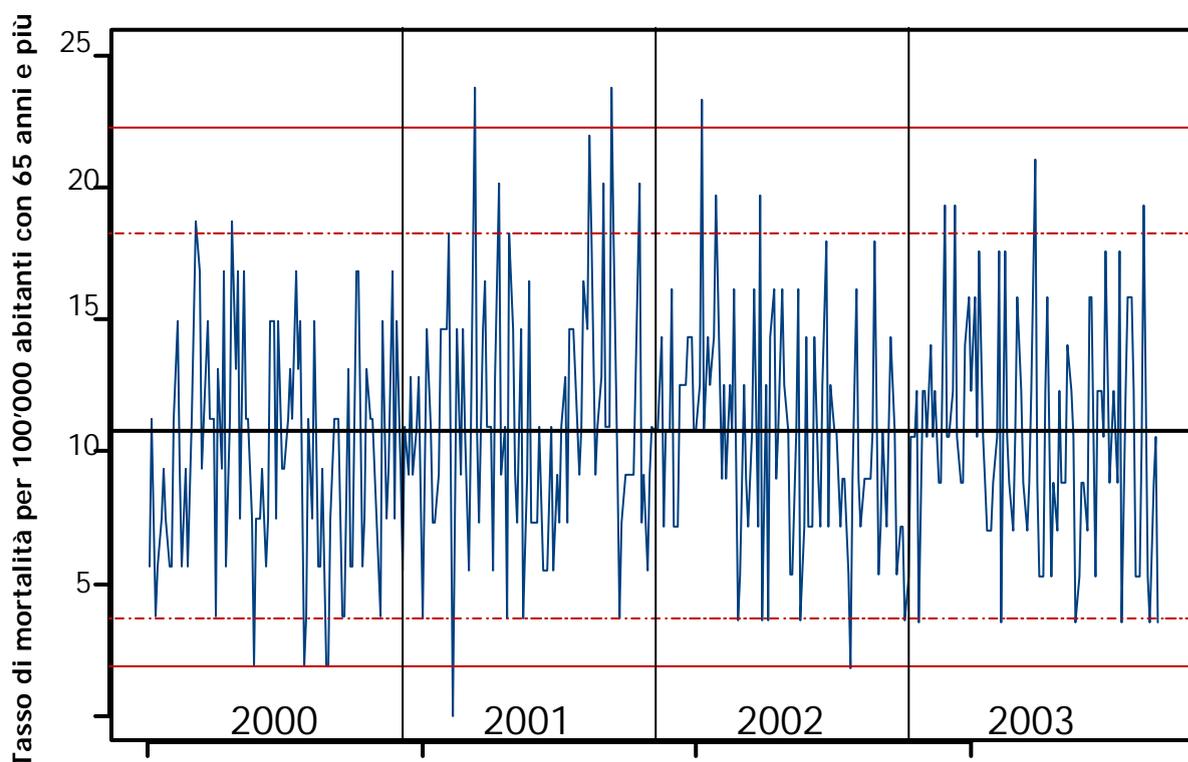


Solo il periodo compreso tra il 9 e il 30 giugno fa registrare una mortalità nella popolazione generale significativamente superiore ai valori attesi. Considerato tutto il periodo estivo si registra una mortalità del tutto sovrapponibile alle medie attese.

6.2 POPOLAZIONE CON 65 ANNI E PIÙ

La metodologia utilizzata è la stessa utilizzata per la popolazione generale.

Grafico 9: Mortalità giornaliera per 100'000 abitanti con 65 anni e più osservata in Ticino nei mesi di giugno, luglio, e agosto 2000, 2001, 2002, e 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 stati definiti in base ai dati disponibili dal 2000 al 2002.

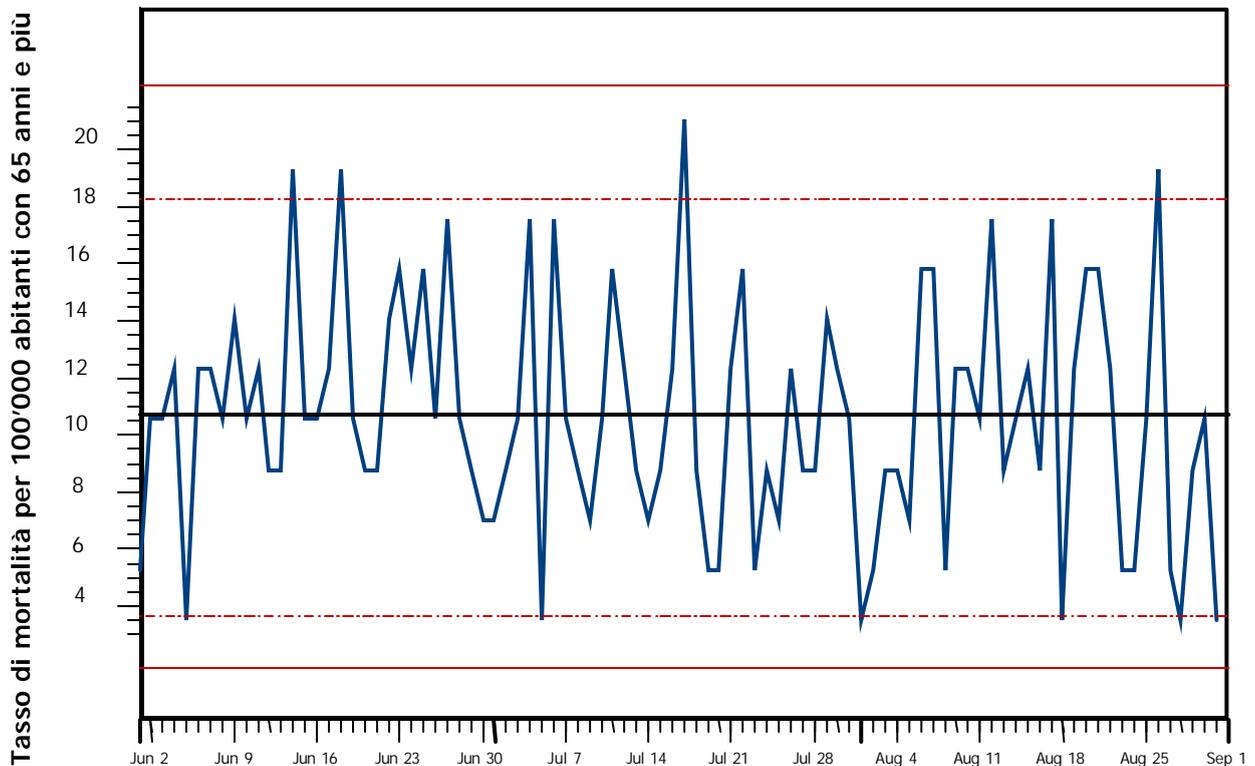


In nessun periodo si registra una mortalità nella popolazione con 65 anni e più significativamente superiore ai valori attesi. Per tutto il periodo estivo si registra una mortalità del tutto conforme alle medie attese.

Tabella 4: Mortalità nella popolazione con 65 anni e più osservata e 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.

Periodo	Mortalità osservata	Mortalità attesa	Intervallo di previsione al 95%	Valore osservato significativamente superiore a quello atteso ?
Giugno 2003	196	179	152 - 207	No
Luglio 2003	184	185	157 - 213	No
Agosto 2003	178	185	157 - 213	No
9-30 giugno	152	131	108 - 155	No
8-26 luglio	110	114	92 - 136	No
2-20 agosto	119	114	92 - 136	No
Totale dei tre periodi	381	359	320 - 397	No
Totale giugno-agosto	558	550	502 - 598	No

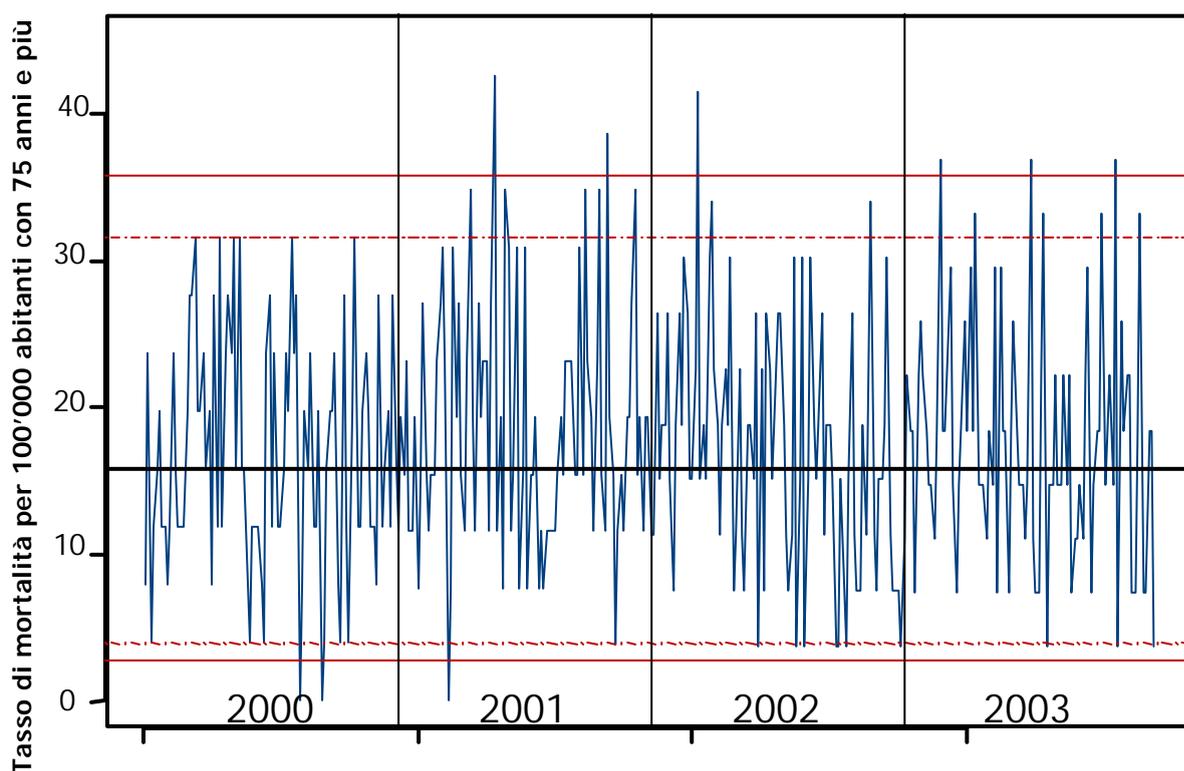
Grafico 10: Mortalità giornaliera per 100'000 abitanti con 65 anni e più osservata in Ticino nei mesi di giugno, luglio e agosto 2003. La mediana (linea nera), i quantili al 5% e 95% (linee tratteggiate rosse) e i quantili all'1% e 99% (linee continue rosse) sono stati definiti in base ai dati disponibili dal 2000 al 2002.



6.3 POPOLAZIONE CON 75 ANNI E PIÙ

Anche per questa popolazione la metodologia utilizzata è la stessa utilizzata per la popolazione generale.

Grafico 11: Mortalità giornaliera per 100'000 abitanti con 75 anni e più osservata in Ticino nei mesi di giugno, luglio e agosto 2000, 2001, 2002 e 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 stati definiti in base ai dati disponibili dal 2000 al 2002.

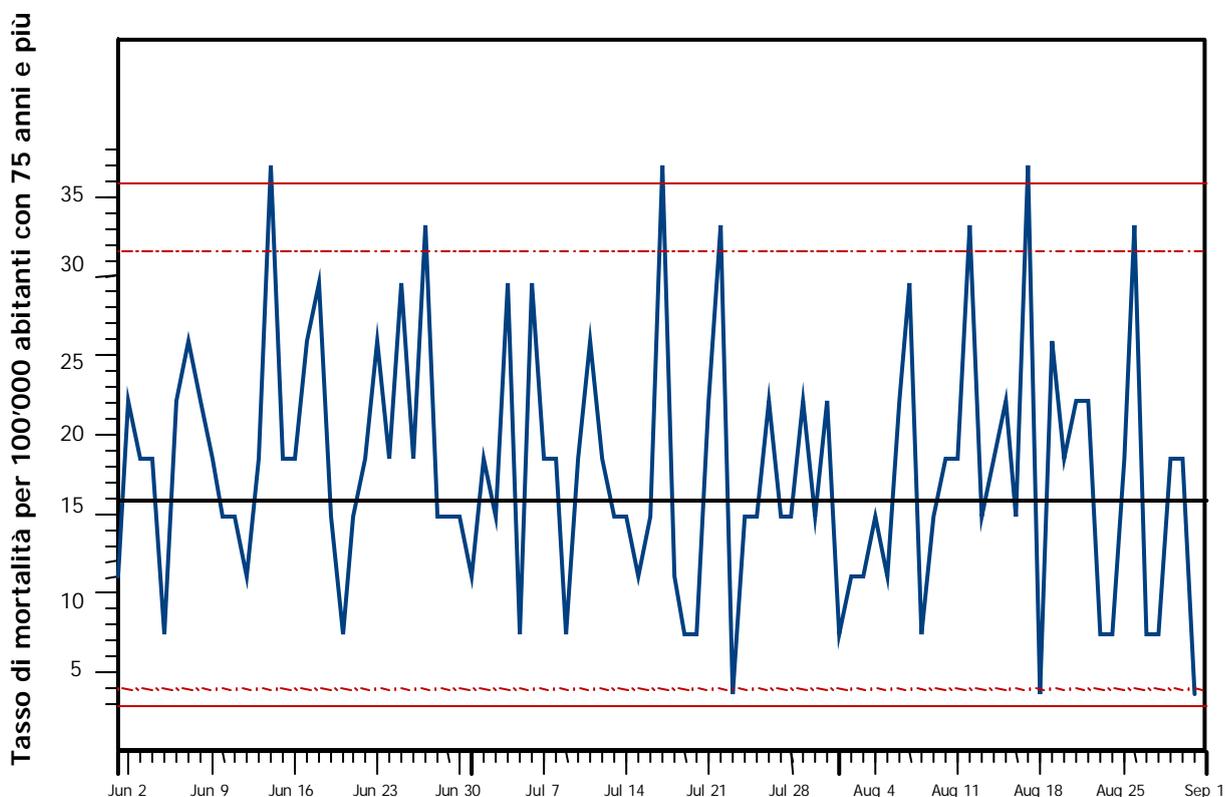


In nessun periodo si registra nella popolazione con 75 anni e più una mortalità superiore ai valori attesi. Considerato tutto il periodo estivo si registra una mortalità del tutto sovrapponibile alle medie attese.

Tabella 5: Mortalità nella popolazione con 75 anni e più osservata e 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.

Periodo	Mortalità osservata	Mortalità attesa	Intervallo di previsione al 95%	Valore osservato significativamente superiore a quello atteso ?
Giugno 2003	157	143	118 - 167	No
Luglio 2003	145	147	122 - 172	No
Agosto 2003	141	147	122 - 172	No
9-30 giugno	117	105	83 - 126	No
8-26 luglio	86	90	71 - 110	No
2-20 agosto	94	90	71 - 110	No
Totale dei tre periodi	297	285	251 - 320	No
Totale giugno-agosto	443	437	395 - 480	No

Grafico 12: Mortalità giornaliera per 100'000 abitanti con 75 anni e più osservata 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 stati definiti in base ai dati disponibili dal 2000 al 2002.



6.4 DISCUSSIONE

Considerata la popolazione con 65 anni e più e la popolazione con 75 anni e più, non si osserva una mortalità significativamente superiore ai valori attesi, né per quanto riguarda il bilancio delle tre ondate di calore, né per quello che riguarda la mortalità totale dal 1° al 31 agosto.

Solo la prima ondata di calore, dal 9 al 30 giugno, registra una mortalità significativamente più elevata nella popolazione generale, e valori nella norma per le persone più anziane, anche se questi valori si distribuiscono prevalentemente nell'intervallo superiore dei valori attesi.

Questo fenomeno (una prima ondata di calore anticipata ha un impatto più importante) è già stato documentato in letteratura. Si può elaborare l'ipotesi di un leggero sovrannumero di decessi dovuto a malattie cardiovascolari, respiratorie, o cerebrovascolari, a dismetabolismi, al diabete, a malattie del sistema genito-urinario, o a cause iatrogene. Si potrebbe trattare d'un debole fenomeno detto di mietitura, che non fa altro che anticipare di qualche giorno il decesso, dal momento che tutti i bilanci mensili sono conformi ai valori attesi.

Sarebbe possibile definire un modello che corregga i dati di mortalità in funzione di determinati parametri (essenzialmente la temperatura minima e la temperatura media, il giorno stesso e i tre giorni precedenti) per tener conto del fenomeno di aumento "naturale" della mortalità in funzione della temperatura, osservabile sul Grafico 6. I risultati osservati non mostrano uno scostamento evidente rispetto ai valori attesi: non è stato ritenuto necessario approfondire ulteriormente l'analisi dei dati.

7 ANALISI DEI DATI DEGLI INTERVENTI DI PRONTO SOCCORSO IN TICINO

L'analisi dei dati degli interventi di pronto soccorso (codici blu, rosso, o giallo) è diviso in due parti: popolazione con 65 anni e più e popolazione con 75 anni e più.

Per ogni popolazione mirata (con 65 anni e più e con 75 anni e più) a partire dai dati del 2001 e del 2002 è stato calcolato un tasso di intervento giornaliero medio per 100'000. Per ogni periodo studiato dell'anno 2003, è possibile in questo modo valutare il numero di interventi atteso con un intervallo di previsione al 95%.

7.1 POPOLAZIONE CON 65 ANNI E PIÙ

Grafico 13: 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 2001, 2002 e 2003. La mediana (linea nera), i quantili al 5% e 95% (linee tratteggiate rosse) e i quantili all'1% e al 99% (linee continue rosse) sono state definite in base ai dati disponibili dal 2001 al 2002.

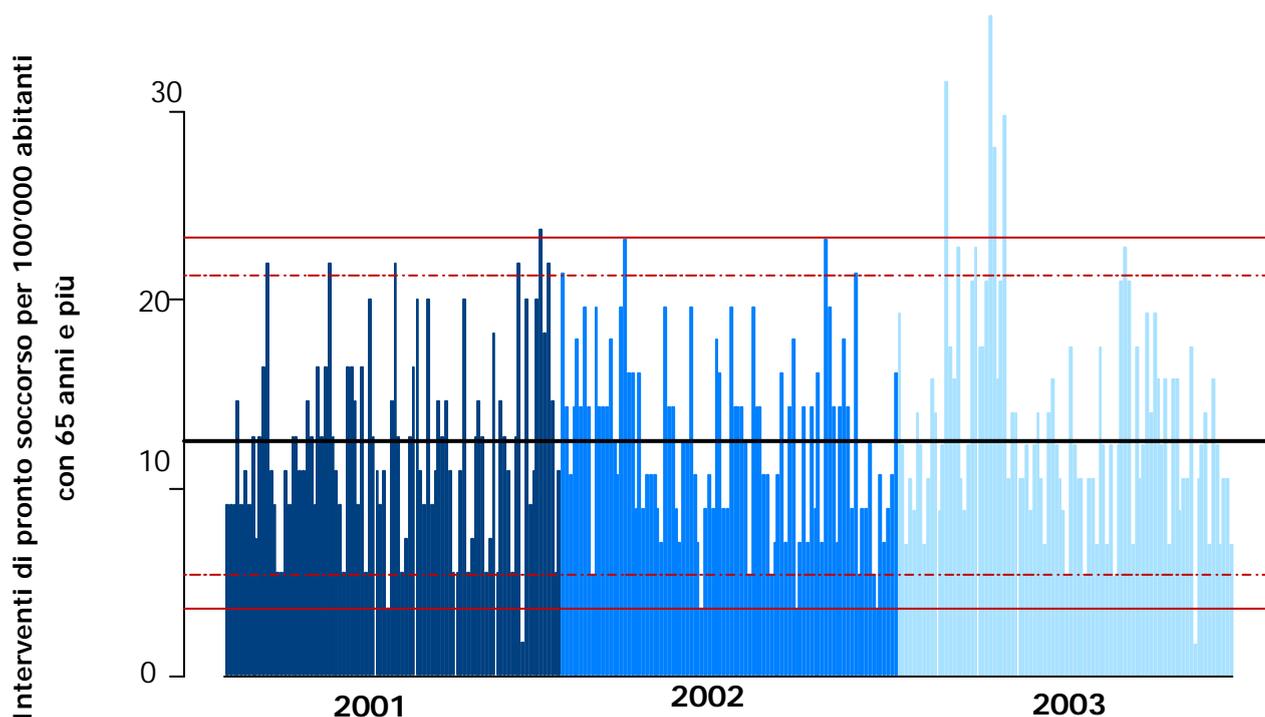
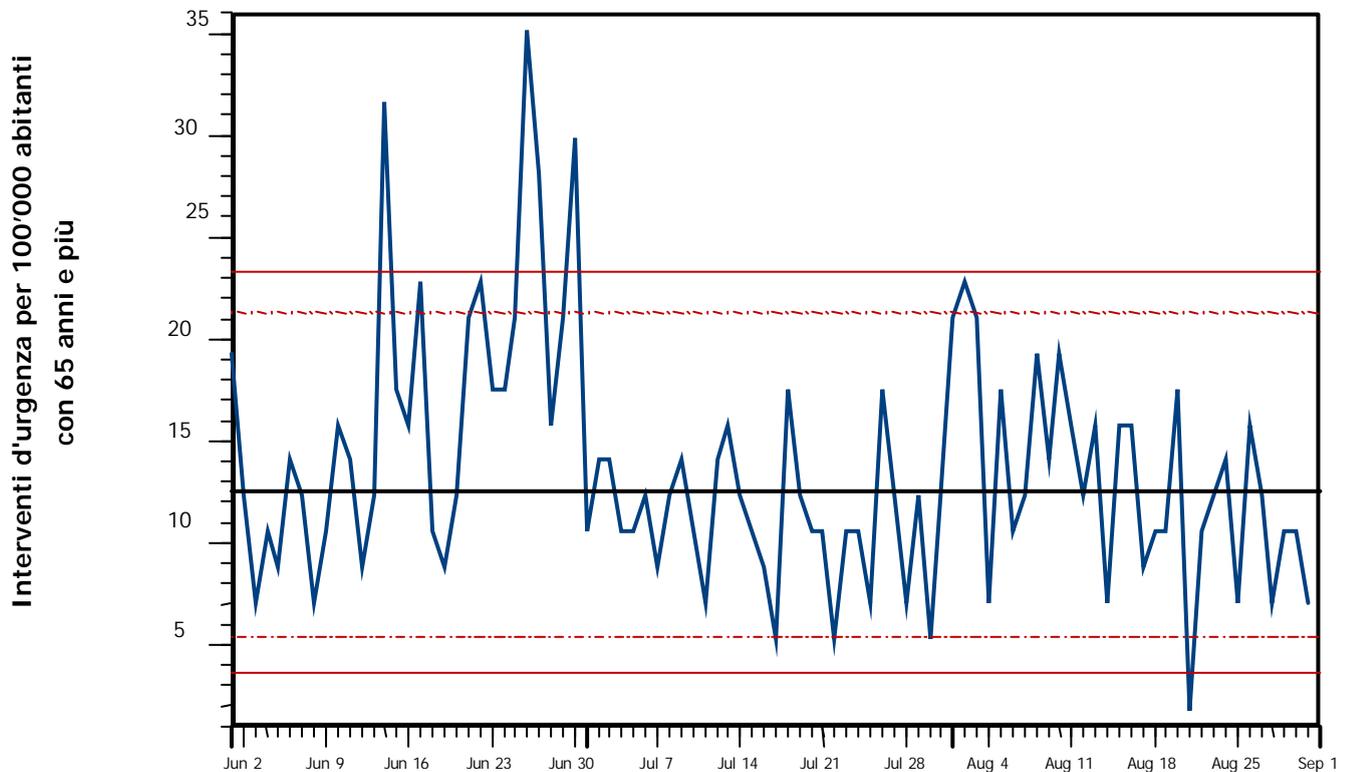


Tabella 6: Numero degli interventi dei servizi di pronto soccorso nella popolazione con 65 anni e più osservato e atteso (con intervallo di confidenza al 95%), durante i mesi di giugno, luglio e agosto 2003, e durante i periodi identificati come ondate di calore.

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

Grafico 14: 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.



Considerati i tre mesi estivi, si osserva un aumento significativo del numero di interventi: 63 interventi supplementari in rapporto al numero atteso (intervallo di previsione al 95%: 10 – 116).

Se si stima che il costo per un intervento ammonta all'incirca a 600 CHF, ne risulta un eccesso di costi a carico degli assicurati e delle casse malati dell'ordine di 6'000 - 69'600 CHF.

7.2 POPOLAZIONE CON 75 ANNI E PIÙ

Grafico 15: Interventi giornalieri dei servizi di pronto soccorso per 100'000 abitanti ultrasettantacinquenni osservati in Ticino nei mesi di giugno, luglio e agosto 2001, 2002 e 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 stati definiti in base ai dati del 2001 e 2002.

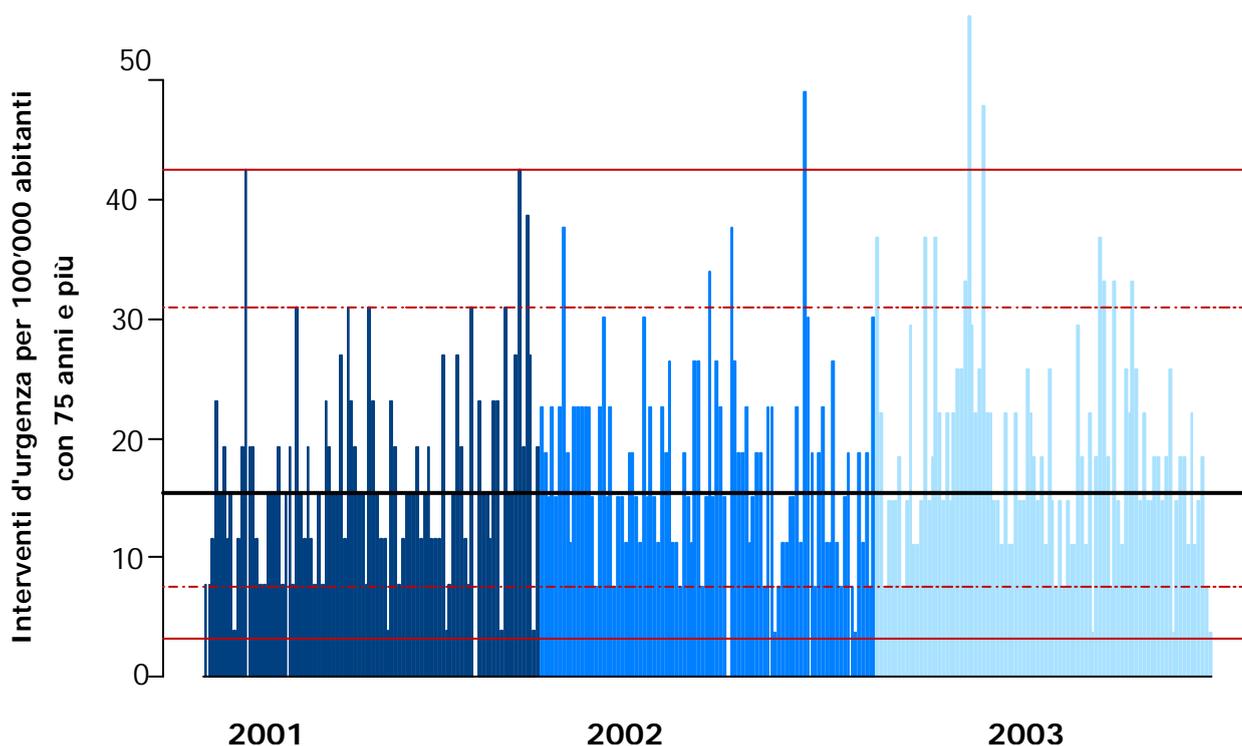
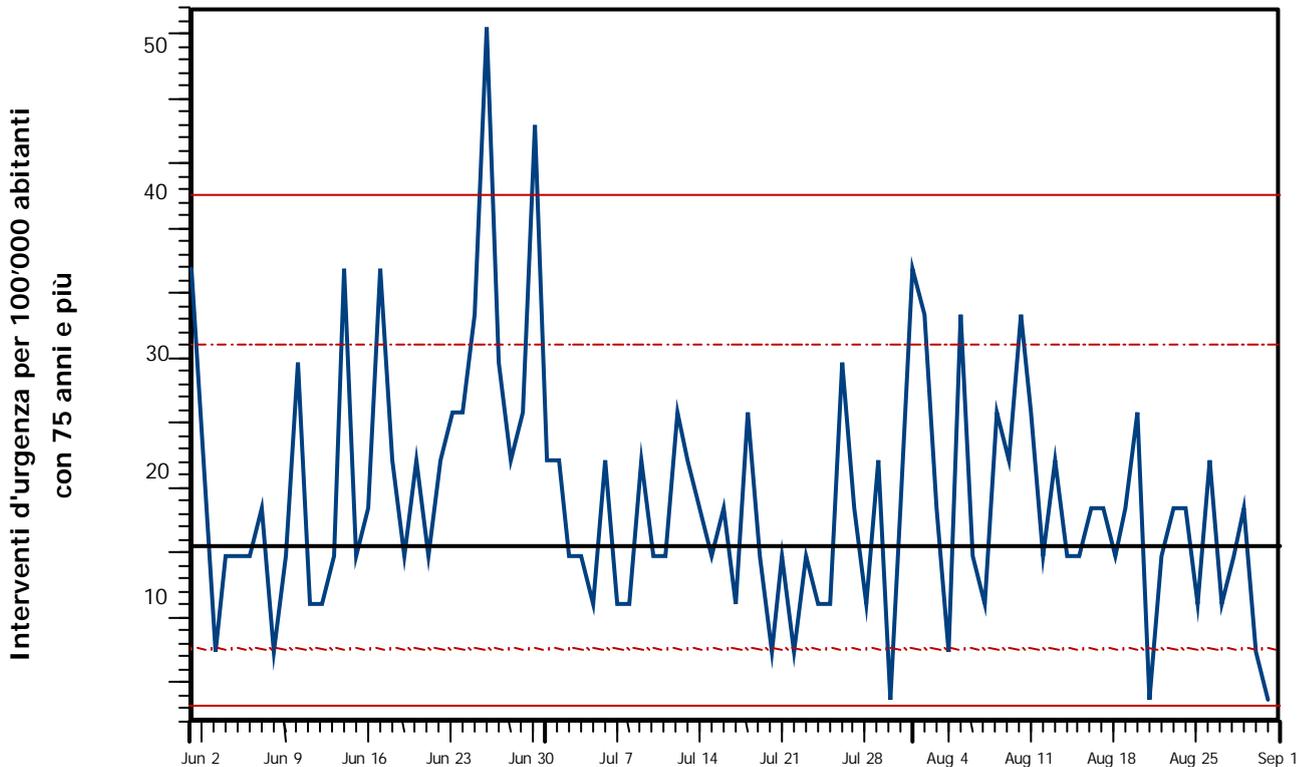


Tabella 7: Numero di interventi dei servizi di pronto soccorso nella popolazione con 75 anni e più osservato e atteso (con intervallo di previsione al 95%), nel corso dei mesi di giugno, luglio e agosto 2003, e durante i periodi identificati come ondate di calore.

Periodo	Interventi	Interventi attesi	Intervallo di previsione al 95%	Valore osservato significativamente superiore a quello atteso?
Giugno 2003	186	140	155 – 165	Si
Luglio 2003	136	145	119 – 170	No
Agosto 2003	154	145	119– 170	No
9-30 giugno	149	103	81 – 124	Si
8-26 luglio	84	89	69 – 108	No
2-20 agosto	105	89	69 – 108	No
Totale dei tre periodi	338	280	245 – 315	Si
Totale giugno-agosto	476	429	386 – 472	Si

Grafico 16: Interventi giornalieri dei servizi di pronto soccorso per 100'000 abitanti con 75 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 stati definiti in base ai dati del 2001 e 2002.



7.3 DISCUSSIONE

Per le persone con 65 anni e più si osserva un aumento significativo degli interventi dei servizi di pronto soccorso durante il mese di giugno (e in particolar modo nel periodo 9-30 giugno), durante le tre ondate di calore di giugno, luglio e agosto considerate insieme, e anche considerando globalmente il periodo dal 1° giugno al 31 agosto. Le stesse identiche conclusioni possono essere tratte per la popolazione con 75 anni e più.

Per quanto riguarda i valori osservati in giugno, oltre all'impatto più grande di un'ondata di calore anticipata come già citato precedentemente, si può ipotizzare il fatto che soprattutto durante il mese di agosto molta gente è in vacanza o trascorre un periodo nelle case di vacanza o seconde case, beneficiando dunque di condizioni meteorologiche più favorevoli.

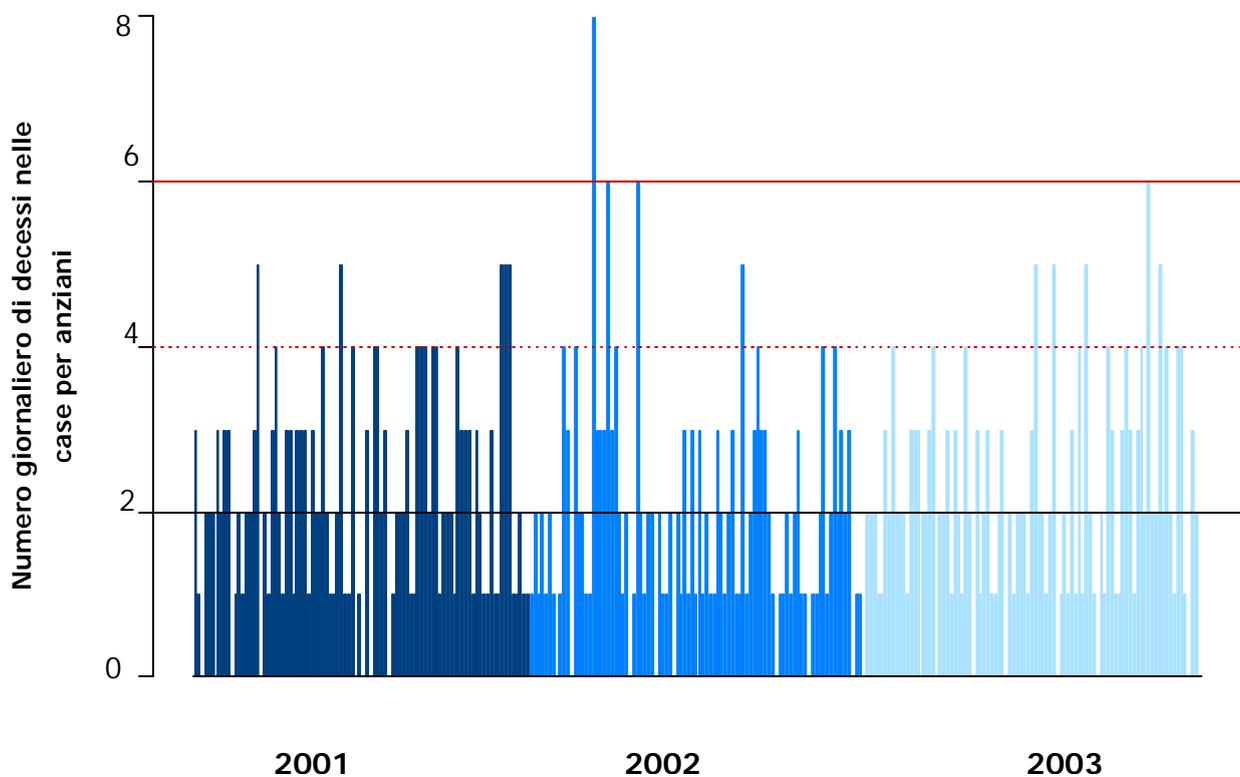
Erano disponibili anche i dati relativi ai servizi di allarme telefonico (TeleSoccorso). Attualmente sono 1537 le persone collegate alla rete, alle quali bisogna aggiungere 60 abbonati al sistema TeleAlarm di Swisscom. Gli interventi sono stati 32 nel 1998, 30 nel 1999, 50 nel 2000, 200 nel 2001, 287 nel 2002 e 331 nel

2003, sfortunatamente l'evoluzione del numero totale d'abbonati non è disponibile. Le chiamate effettuate nel trimestre estivo sono state rispettivamente di 12%, 23%, 42%, 34%, 29% e 26% dal 1998 al 2003. Tali numeri non lasciano intravedere un aumento significativo degli interventi nelle persone che usufruiscono di tale sistema di allarme.

8 ANALISI DEI DECESSI NELLE CASE PER ANZIANI

Per quanto riguarda i decessi nelle case per anziani, l'analisi è stata effettuata sui dati grezzi, dal momento che è molto difficoltoso standardizzare questo tipo di dati per la dimensione della popolazione in studio. I dati grezzi sembrano ricadere a grandi linee un processo di Poisson (parametro $\lambda=2.0$).

Grafico 17: Mortalità giornaliera nelle case per anziani (50 istituti) osservata in Ticino nei mesi di giugno, luglio, e agosto, 2001, 2002 e 2003. La mediana (linea nera), il quantile al 95% (linea punteggiata rossa) e il quantile all'1% (linea continua rossa) sono stati definiti in base ai dati del 2001 e 2002.



In nessun periodo la mortalità osservata risulta significativamente superiore a quella attesa.

Tabella 8: Decessi registrati nelle case per anziani del Cantone Ticino che hanno partecipato allo studio, valore osservato e valore atteso (con intervallo di previsione al 95%), nel corso dei mesi di giugno, luglio, e agosto 2003, e durante i periodi corrispondenti alle ondate di calore.

Periodo	Numero di decessi osservati	Numero di decessi attesi	Intervallo di previsione al 95%	Valore osservato significativamente superiore a quello atteso
Giugno 2003	64	60	45 – 76	No
Luglio 2003	64	62	47 – 78	No
Agosto 2003	73	62	47 – 78	No
9-30 giugno	47	44	31 – 57	No
8-26 luglio	37	38	26 – 51	No
2-20 agosto	48	38	26 – 51	No
Totale dei tre periodi	132	120	99 – 142	No
Totale giugno-agosto	201	184	158 – 211	No

9 CONCLUSIONI

I dati studiati non mettono in evidenza in Ticino un aumento improvviso e importante della mortalità durante le ondate di calore dell'estate 2003, che caratterizzerebbero in modo netto una sovrarmortalità attribuibile alle condizioni climatiche eccezionali.

Per quanto riguarda le persone anziane, lo studio si è concentrato sulle persone con 65 anni e più e con 75 anni e più. Nessun aumento significativo della mortalità è stato osservato, anche se i valori si distribuiscono prevalentemente nell'intervallo superiore dei valori attesi. Il numero di interventi in urgenza è stato invece significativamente superiore alla norma, lasciando intravedere l'ipotesi di una reazione efficace dei servizi sanitari presenti sul territorio, dal momento che la mortalità non è aumentata. E' certamente lecito chiedersi se interventi di prevenzione a monte non avrebbero potuto evitare un tale sovraccarico per i servizi di pronto intervento, ma i dati a disposizione non permettono di rispondere a un tale interrogativo.

Per finire, 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.

Tra i fattori che hanno senza dubbio contribuito al lieve impatto delle ondate di calore a livello del Cantone Ticino, 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 molto bassi e le temperature 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 metropoli urbane, che creano isole di calore con temperature minime elevate : è noto in effetti che l'impossibilità di compensare l'effetto della canicola grazie a notti relativamente fresche (al di sotto di 23°C – 24°C) ha un impatto documentato sulla mortalità, soprattutto in presenza di due o più notti consecutive senza un abbassamento sufficiente della temperatura ambiente. In una città come Lugano si manifesta comunque un effetto isola di calore e le temperature in città superano di alcuni gradi quelle misurate nelle regioni circostanti;
- 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; e
- Un sistema di tele allarme diffuso a sufficienza sul territorio. Su questo ultimo punto tuttavia sarebbe indicato un confronto con altre regioni.

In caso di ondate di calore, possono essere suggerite alcune attività di prevenzione. In letteratura emergono le seguenti:

Nella popolazione generale (in modo prioritario le persone anziane che vivono in un contesto urbano) :

- Sistema di "guardia del corpo" (membro della famiglia, vicino, ...) incaricato di assicurarsi che la persona a rischio adotti le misure adeguate in caso di ondata di forte calore;
- Attivazione di una hot line telefonica;
- Comunicazione dei media che inviti la popolazione a bere più frequentemente, a soggiornare negli ambienti climatizzati e a proteggersi dal calore;
- Analisi dell'accessibilità geografica agli spazi climatizzati²⁹.

Negli ambienti residenziali e ospedalieri sprovvisti di aria condizionata:

- Attivazione di procedure che permettano di identificare i pazienti a rischio e individuare gli interventi preventivi essenziali da intraprendere.

²⁹ Kalkstein L. S. (2000). Saving lives during extreme weather in summer. *British Medical Journal*, **321**:650-1.

Un sistema d'allarme dev'essere basato su dati scientificamente provati. Si suggerisce in particolare un aggiornamento delle procedure attualmente adottate in Ticino (Gruppo Operativo Salute&Ambiente del DSS: www.ti.ch/gos&a) sulla base di una modellizzazione temperatura media e minima / mortalità adattata al Ticino, prendendo in considerazione almeno cinque anni di dati storici.

Considerata la popolazione nel suo insieme, un possibile lieve aumento della mortalità dovuto ad un riscaldamento del clima sarebbe da tenere in considerazione. L'aumento della temperatura media potrebbe essere di alcuni gradi al massimo nei prossimi decenni, secondo le visioni più pessimiste. Un tale fenomeno sarebbe però probabilmente più che ampiamente compensato, e più rapidamente, da una riduzione della mortalità attribuibile alle basse temperature.

Questa considerazione certamente 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 ad invecchiare, talora s'impoverisce e spesso i legami sociali si affievoliscono, presentando così una vulnerabilità crescente.

Le variazioni climatiche previste per il futuro suggeriscono una maggior frequenza di situazioni estreme, con dei passaggi bruschi 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, ad una minor tolleranza agli sbalzi di temperatura con un aumento dei disagi per la salute. Se si considera nuovamente 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.

10 GLOSSARIO

DSS	Dipartimento della Sanità e della Socialità
EMS	Etablissement Médico Social (=casa per anziani)
FCTSA	Federazione Cantonale Ticinese Servizi Autoambulanza
hPA	hecto.Pascal
OMS	Organizzazione Mondiale della Salute
PM ₁₀	Particelle di diametro inferiore o uguale a 10 micrometri
USA	Stati Uniti d'America
UTC	Tempo Universale Coordinato

Lista delle pubblicazioni

"SALUTE PUBBLICA"

- N. 1 Cassis I. **Le attività e le risorse umane dell'Ufficio**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; 1997 (esaurito).
- N. 2 Lazzaro M, Cassis I. **Lotta alla TB nel Cantone Ticino**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; 2002 (2. edizione). CHF 10.-
- N. 3 Lazzaro M, Cassis I. **Medicina preventiva ospedaliera**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; 2000. CHF 8.-
- N. 4 Cassis I. **Inventario della attività di medicina fiduciaria e basi legali**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; 1998 (esaurito).
- N. 5 Cassis I, Guidotti F, Macchi S, Giambonini S. **La riforma della medicina scolastica – Da un'opera di medicina scolastica a un servizio di salute scolastica**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale, 1998. CHF 15.-
- N. 6 Quadranti A, Pioppi L, Cassis I. **L'assistenza in istituti per invalidi adulti – Quantificazione delle prestazioni tramite cronometraggio**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; 1998. CHF 15.-
- N. 7 Cerutti B, Dell'Acqua B, Inderwildi L, Bosia C, Cassis I. **Traitement à la méthadone 1998-2002: Formation postgraduée et continue pour les médecins du Canton du Tessin**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; in preparazione.
- N. 8 Galfetti A, Lazzaro M, Bianchetti L, Delgrosso I, Raggi M, Cassis I. **La vaccinazione contro l'epatite B nella scuola media – Pianificazione e realizzazione di una campagna di vaccinazione**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; 1999. CHF 20.-
- N. 9 Lazzaro M, Galfetti A, Cassis I. **Epatite B e agenti di polizia – Percezione del rischio di contagio**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; in preparazione.
- N. 10 Lazzaro M, Bihl F, Cassis I. **Sieroprevalenza dell'epatite B tra gli agenti di polizia**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; in preparazione.
- N. 11 Benvenuti C, Cassis I. **La qualità degli istituti di cura per persone anziane**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; in preparazione.
- N. 12 Benvenuti C, Denti C, Cassis I. **Strumento di valutazione dei bisogni di cura e informatizzazione della cartella sanitaria negli istituti per persone anziane**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; in preparazione.
- N. 13 Guglielmetti A, Monotti R, Mossi G, Poncini M, Cassis I. **Istituto di cura Valmaggese di Cevio e Someo**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; 2001. CHF 10.-
- N. 14 Cassis I. **I mandati di prestazione per la psichiatria stazionaria nel Cantone Ticino**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; in preparazione.
- N. 15 Galfetti A, Lazzaro M, Cerutti B, Cassis I. **La copertura vaccinale degli allievi di scuola media in Ticino**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; in preparazione.
- N. 16 Della Santa M, Benvenuti C, Cassis I. **Sperimentazione della carta sanitaria - studio di fattibilità**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; 2002. CHF 15.-
- N. 17 Corà G, Cerutti B, Lazzaro M, Bernasconi E, Barazzoni F, Cassis I. **La vaccinazione contro l'influenza presso il personale degli ospedali pubblici**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; 2003. CHF 20.-
- N. 18 Poretto I, Poretto F. **L'impatto della campagna di vaccinazione contro l'epatite B nella scuola media in Ticino - Le opinioni di direttori, medici, farmacisti e genitori**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; 2003. CHF 15.-
- N. 19 Mancuso P, **Sperimentazione della carta sanitaria: L'importanza della comunicazione**. Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; 2003. CHF 15.-

-
- N. 20 Galfetti A, Lazzaro M, Cerutti B, Cassis I. **Valutazione globale della campagna di vaccinazione contro l'epatite B in Ticino.** Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; in preparazione.
- N. 21 Maggi J, Losa S, Cattacin S. **Promozione della salute nella scuola elementare ticinese: il ruolo del medico scolastico.** Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; 2003. CHF 20.-
- N. 22 Cerutti B, Cassis I. **Les traitements de substitution à la méthadone des toxicomanes au Tessin.** Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; 2004. CHF 20.-
- N. 23 Cerutti B, Tereanu C, Domenighetti G, Gaia M, Bolgiani I, Lazzaro M, Cassis I. **La mortalità estiva in Ticino nel 2003.** Bellinzona: Ufficio del medico cantonale; 2004. CHF 20.-

Bollettino di comanda

Bulletin de commande
Bestelltalon

Ufficio del medico cantonale
Via Dogana 16
CH - 6501 Bellinzona

Tel. +41 91 814 4005
Fax +41 91 814 4446
e-mail franziska.maccanetti@ti.ch

Desidero ricevere

Veillez m'envoyer
Bitte liefern Sie mir

Rapporto no. _____ Autori Titolo Numero di copie _____
Rapporto no. _____ Autori Titolo Numero di copie _____ Serie completa dei rapporti <input type="checkbox"/>

All'indirizzo seguente

A l'adresse suivante
An folgende Adresse

Cognome Nome / *Nom Prénom* / Name Vorname
.....

Istituzione / *Organisme* / Institution
.....

Indirizzo / *Adresse* / Adresse
.....

CAP Località / *CP Lieu* / PLZ Ort
.....

Telefono

Fax

e-mail