



Ministero della Salute



*Centro Nazionale per la Prevenzione ed il Controllo delle Malattie*

*Dipartimento della Protezione Civile - DPC  
Centro di Competenza Nazionale  
di Prevenzione degli Effetti del Caldo  
(Dipartimento di Epidemiologia ASL RM/E)*

***Piano Operativo Nazionale  
per la Prevenzione  
degli Effetti del Caldo sulla Salute***

**Classifica F.3.a.d-13/17**

*Report 13° trimestre (Dicembre 2008– Marzo 2009)*

***Sintesi Allegato 13.1***

## ***Sintesi della revisione di letteratura sui fattori associati alla mortalità/morbilità durante le ondate di calore o i periodi di temperature elevate (aggiornata a marzo 2009).***

### **Introduzione**

L'impatto delle ondate di calore non è omogeneo sulla popolazione; numerosi studi epidemiologici hanno identificato sottogruppi di popolazione maggiormente suscettibili agli effetti del caldo. Studi descrittivi su episodi di ondate di calore (Whitman et al. 1997, Rooney et al. 1998, Naughton et al. 2002), studi caso-controllo (Semenza et al. 1996, Naughton et al. 2002, Kaiser et al. 2001) e studi di serie temporale (Saez et al. 1995, Ballester et al. 1997, Diaz et al. 2002a,b) condotti fin dagli anni '60 negli Stati Uniti ed in Europa, e gli studi condotti in Europa sull'ondata di calore dell'estate 2003 (Michelozzi et al. 2005, Vandertorren et al. 2006), hanno permesso di identificare le condizioni che sono associate ad un maggior effetto per la salute delle condizioni climatiche estreme. Più recentemente, ulteriori evidenze sono state fornite da diversi studi "case-only" e "case-crossover" condotti negli Stati Uniti e in Europa; questi disegni di studio consentono di studiare i fattori di rischio a livello individuale (Schwartz 2005, Stafoggia et al. 2006, Stafoggia et al. 2008, Medina-Ramon et al. 2006, Medina-Ramon & Schwartz 2007).

Tali fattori sono riconducibili a tre categorie principali:

- a) caratteristiche personali e sociali (es. età, genere, livello socio-economico);
- b) condizioni di salute (malattie croniche, disabilità, assistenza sociale/sanitaria);
- c) caratteristiche ambientali (es. presenza di aria condizionata)

Identificare i sottogruppi di suscettibili è cruciale da un punto di vista di sanità pubblica per indirizzare gli interventi di prevenzione.

### **Obiettivi**

Nell'ambito dell'obiettivo specifico 3 del "Piano Operativo Nazionale per la Prevenzione degli Effetti del Caldo sulla Salute", è stata effettuata una revisione della letteratura sui fattori associati alla mortalità/morbilità durante le ondate di calore o i periodi di temperature elevate.

### **Metodi**

A febbraio 2008 è stata effettuata una prima ricerca bibliografica degli studi pubblicati tra il 1970 e inizio 2008 tramite la banca dati Pubmed con le seguenti parole chiave: heat wave and mortality, heat wave and morbidity, heatstroke and morbidity, heatstroke and mortality, heat stress and mortality, heat illness, Summer, "Hot summer" [tiab], Heat\* [tiab], Heatwave\*, Climate\*, Death\*, Mortality [mesh] or Mortalit\*. La ricerca è stata estesa attraverso la bibliografia di articoli rilevanti (es. Bouchama 2007) e attraverso l'acquisizione di articoli non ancora indicizzati in Pubmed

direttamente dagli autori (Stafoggia et al. 2008, Foroni et al. 2007). A febbraio 2009 è stata effettuata una nuova ricerca con le stesse parole chiave usate in precedenza. Inoltre, sono stati inclusi nella revisione i risultati del progetto multicentrico europeo EuroHEAT ("Improving Public Health Responses to Heat Waves") sugli effetti delle ondate di calore sulla mortalità (D'Ippoliti et al. sottomesso per la pubblicazione sull'American Journal of Epidemiology).

Sono stati inclusi nella revisione gli studi che avevano valutato gli effetti delle elevate temperature/ondate di calore sulla mortalità/morbilità (es. ricoveri ospedalieri, accessi al pronto soccorso) per categorie di uno o più dei seguenti fattori:

1. età
2. genere
3. stato di salute (cause di decesso/ricovero/malattie preesistenti/disabilità)
4. fattori socio-economici (stato civile, vivere solo, livello socio-economico, livello di istruzione, reddito, razza, contatti sociali, occupazione)
5. condizioni abitative (es. presenza di aria condizionata)
6. stili di vita, fattori comportamentali, assistenza sociale o sanitaria

Sono stati esclusi i "case-report", "case-series" e tutti gli studi descrittivi dell'impatto delle elevate temperature o delle ondate di calore che non utilizzavano un periodo di confronto per la stima dell'effetto (per ulteriori dettagli sulla metodologia si rimanda all'Allegato 13.1 report 13° trimestre).

## **Risultati**

### Fattori di rischio

#### *Età*

Un totale di 62 studi hanno evidenziato un effetto delle elevate temperature/ondate di calore sulla mortalità nella classe di età  $\geq 65$  anni, in particolare per cause cardiovascolari (20 studi) e respiratorie (13 studi) (dati non riportati in tabella) (Tabella 1). In molti studi, l'effetto aumenta all'aumentare dell'età (dati non riportati in tabella). Un totale di 15 studi hanno documentato un effetto sui ricoveri ospedalieri/in pronto soccorso nella stessa classe di età (Tabella 2). Altri studi hanno riportato un incremento del rischio anche per altre fasce di età (es.  $<1$  anno,  $<14$  anni) ma non sono state considerate in questa sintesi.

Da un punto di vista del meccanismo biologico, i bambini piccoli e gli anziani sono stati indicati come i gruppi più a rischio (Gouveia et al. 2003, Hajat et al. 2005, Basu & Ostro 2008). Difatti, entrambi hanno un inefficiente sistema di termoregolazione e pertanto manifestano più facilmente i sintomi dell'ipertermia, e presentano inoltre una ridotta mobilità, una minore capacità nel

manifestare e provvedere ai propri bisogni, compresa l'assunzione di liquidi (Centers for Disease Control and Prevention 1993).

### *Genere*

Un totale di 32 studi per la mortalità e 3 studi per i ricoveri hanno evidenziato un rischio durante elevate temperature/ondate di calore maggiore nelle donne rispetto agli uomini (Tabelle 1 e 2). In molti studi l'effetto aumenta all'aumentare dell'età (dati non riportati in tabella); possibili spiegazioni sono rappresentate dal maggior numero di donne nella popolazione anziana rispetto agli uomini (Alberdi et al. 1998, Kyselý 2004, Michelozzi et al. 2004, Michelozzi et al. 2005) e da differenze fisiologiche come una diversa risposta fisiologica allo stress da calore (Ellis et al. 1980, Kyselý 2004). Un minor numero di studi ha evidenziato un effetto maggiore negli uomini o nessuna differenza tra i due generi (dati non riportati).

### *Disagio sociale*

Un totale di 29 studi per la mortalità e 1 studio per i ricoveri hanno evidenziato come la condizione di suscettibilità durante le elevate temperature/ondate di calore sia aumentata anche da fattori socio-economici (Tabelle 1 e 2), tra i quali la residenza in aree con basso reddito (Jones et al. 1982), vivere soli senza una rete di assistenza sociale (Semenza et al. 1996, Naughton et al. 2002). Alcuni studi avevano valutato anche la razza, con i soggetti di razza nera a maggior rischio (O'Neill et al. 2003, Schwartz 2005, Medina-Ramon et al. 2006) e lo stato civile, con i celibi/nubili, vedovi o divorziati a maggior rischio (Stafoggia et al. 2006). Tuttavia le evidenze di un maggiore effetto nei soggetti con basso livello socio-economico sono ancora limitate.

Un maggior rischio in presenza di isolamento sociale o basso livello socio-economico può essere conseguente alla mancanza di contatti sociali o alla ridotta possibilità di risposta adattativa. Una spiegazione alternativa è che tali condizioni non sono associate ad un maggior rischio durante le ondate di calore in maniera diretta, bensì indirettamente in quanto aumentano il rischio di malattia.

### *Malattie pregresse*

Un totale di 86 studi hanno evidenziato come alcune condizioni morbose aumentano significativamente il rischio di decesso in presenza di elevate temperature/ondate di calore (Tabella 1), in particolare per malattie cardiovascolari e cerebro-vascolari (55 studi), malattie respiratorie (45 studi), disturbi psichici e malattie neurologiche (17 studi), malattie metaboliche/delle ghiandole endocrine (6 studi), cause legate al caldo (6 studi) (Tabella 3). Altri 18 studi hanno evidenziato un maggior rischio di ricovero per le stesse cause (Tabelle 2 e 3).

Una intensa e prolungata esposizione alle temperature elevate è associata, in minima parte, a disturbi direttamente riconducibili al caldo come i crampi da calore, la sincope da calore ed il colpo di calore e, nella maggior parte dei casi, ad effetti indiretti come l'aggravamento di condizioni morbose preesistenti che può essere così severo da portare alla morte (Kilbourne 1999). Per alcune di queste patologie, come le malattie cardiovascolari, sono stati suggeriti alcuni possibili meccanismi biologici, quali il rilascio di piastrine e neutrofilii in circolazione a seguito di una esposizione a elevate temperature con conseguente aumento del rischio di trombosi attraverso un aumento della viscosità del sangue, riduzione del volume plasmatico e incremento di pressione arteriosa (Keatinge et al. 1986). Per quanto riguarda le malattie respiratorie, i possibili meccanismi sono ancora da chiarire, anche se è stato suggerito che le elevate temperature possono provocare iperventilazione nelle persone affette da BPCO (Sprung 1980) e che il colpo di calore può essere associato a cambiamenti cardiovascolari che possono scatenare una sindrome da distress respiratorio (Malik et al. 1983). Per le persone affette da malattie delle ghiandole endocrine una maggiore suscettibilità può derivare da una alterata termoregolazione fisiologica, mentre i soggetti con disturbi psichici o malattie del sistema nervoso centrale possono essere a maggior rischio durante i periodi di temperature elevate/ondate di calore a causa di una ridotta capacità di risposta adattativa e comportamentale.

Alcuni studi hanno evidenziato come la scarsa autosufficienza, indicata dalla presenza di disabilità (10 studi), dall'essere allettato (3 studi), o dall'essere in carico all'assistenza sociale/sanitaria (5 studi), è associata ad un maggior rischio di decesso durante le ondate di calore. Anche l'utilizzo di farmaci è risultato associato in alcuni studi ad un maggior rischio di decesso (Tabella 3).

### Misure preventive

#### *Aria condizionata*

Un totale di 15 studi sulla mortalità e 5 studi sui ricoveri hanno evidenziato un minore rischio durante le elevate temperature/ondate di calore per le persone che dispongono di un condizionatore nell'abitazione. L'utilizzo di un impianto di aria condizionata ha l'effetto di ridurre sia la temperatura ambientale che il livello di umidità, favorendo così la perdita del calore in eccesso tramite evaporazione (Kilbourne 2002). Tuttavia, dato che l'aria condizionata contribuisce in modo significativo al riscaldamento globale a causa degli elevati consumi energetici (Keatinge & Donaldson 2004), misure alternative per rinfrescare l'abitazione (es. schermature alle finestre, deumidificatori per abbassare i livelli di umidità), dovrebbero essere considerate nella pianificazione di strategie a breve-medio termine per mitigare gli effetti delle elevate temperature/ondate di calore.

Oltre all'aria condizionata, fattore per il quale sono disponibili numerose evidenze in letteratura, per altri fattori legati all'ambiente di vita possono ulteriormente aggravare l'impatto delle elevate temperature sulla salute: lo scarso isolamento dell'abitazione, la mancanza di ventilazione naturale, abitare ai piani alti degli edifici dove la temperatura dell'aria è più elevata ed è più difficile spostarsi per anziani e disabili (Kilbourne 1982, Semenza et al. 1996), e vivere in un'abitazione costruita con materiali che assorbono calore (es. asfalto e cemento che sono materiali con bassa *albedo* o capacità riflettente). Le evidenze epidemiologiche indicano inoltre che gli abitanti delle grandi aree urbane rappresentano la popolazione a maggior rischio per gli effetti del clima sulla salute rispetto a coloro che vivono in ambiente suburbano o rurale a causa dell'effetto "isola di calore urbana", dovuto ad una riduzione della ventilazione, ad una maggiore concentrazione di presidi meccanici che generano calore ed alla maggiore densità di popolazione (Landsberg 1981). Inoltre, nelle aree metropolitane gli effetti delle condizioni climatiche oppressive possono essere potenziati da una esposizione simultanea ad alti livelli di inquinamento atmosferico, in particolare all'ozono (Katsouyanni et al. 1993).

Misure preventive a medio-lungo termine mirate a mitigare l'effetto "isola di calore urbana" (ad es. l'incremento delle aree verdi) e cambiamenti strutturali negli edifici dovrebbero essere considerate nei piani per mitigare gli effetti delle elevate temperature/ondate di calore (Taha et al. 2004, Luber & Mc Geehin 2008, Matthies et al. 2008, Ebi 2009).

#### *Misure preventive comportamentali*

Un totale di 7 studi per la mortalità e 1 studio per i ricoveri hanno evidenziato come alcune misure preventive comportamentali quali aumentare l'assunzione di liquidi, evitare l'attività fisica all'aperto, vestirsi con abiti leggeri, recarsi in luoghi climatizzati, fare bagni/docce extra, sono associate ad un minor rischio durante i periodi di elevate temperature /ondate di calore. La diffusione di comportamenti preventivi può essere incrementata attraverso campagne informative mirate alla popolazione suscettibile (Luber & McGeehin 2008, Matthies et al. 2008, Ebi 2009).

### **Conclusioni**

La presente revisione evidenzia che la suscettibilità agli effetti delle elevate temperature/ondate di calore dipende da numerosi fattori, tra cui caratteristiche individuali (ad es. età avanzata, genere femminile, disagio sociale), condizioni di salute (es. disabilità, malattie croniche) e caratteristiche ambientali (es. aria condizionata, piano dell'abitazione). Per alcuni di questi fattori, quali l'età e la presenza di malattie croniche, c'è una consistenza dell'effetto nei diversi studi e una plausibilità

biologica, mentre per altri fattori, quali il genere e le condizioni sociali, esistono evidenze contrastanti in letteratura e mancano delle solide evidenze riguardo il meccanismo biologico.

È da sottolineare che il livello di suscettibilità e la capacità adattativa possono variare tra popolazioni di aree geografiche diverse. Inoltre, in una stessa area geografica l'insieme dei fattori di suscettibilità della popolazione può variare nel tempo, ad esempio a seguito di cambiamenti socio-demografici e dell'introduzione di misure preventive. In un contesto di sanità pubblica, affinché l'insieme delle iniziative per mitigare l'effetto delle elevate temperature/ondate di calore messe in atto in una specifica popolazione sia efficace, è cruciale indirizzare sui sottogruppi a maggior rischio specifiche misure preventive. A tale scopo si rendono necessari ulteriori studi sui fattori di suscettibilità della popolazione che tengano conto dello specifico contesto geografico e temporale.

## Bibliografia

1. Alberdi J, Diaz J, Montero J, and Miron I. Daily mortality in Madrid community 1986-1992: Relationship with meteorological variables. *Eur. J. Epidemiol.* (14), 571-578. 98.
2. Albertoni F, Arcà M, and Borgia P et al. Heat-Related Mortality-Latium Region, Italy, Summer 1983. *MMWR* 33(37), 518-521. 84.
3. Argaud L, Ferry T, Le Q-H, Marfisi A, Ciorba D, Achache P, Ducluzeau R, Robert D. Short- and Long-term Outcomes of Heatstroke Following the 2003 Heat Wave in Lyon, France. *Arch Intern Med* 2007;167(20):2177-2183.
4. Baccini M, Biggeri A, Accetta G, Kosatsky T, Katsouyanni K, Analitis A, Anderson HR, Bisanti L, Danova J, D'Ippoliti D, Forsberg B, Medina S, Paldy A, Rabczenko D, Schindler C, Michelozzi P. Effects of apparent temperature on summer mortality in 15 European cities: results of the PHEWE project. *Epidemiology.* 2008 Sep;19(5):711-9.
5. Ballester F, Corella D, Perez-Hoyos S, and Saez M et al. Mortality as a Function of Temperature. A Study in Valencia, Spain, 1991-1993. *Int J Epidemiol* 26(3), 551-561. 1997.
6. Barnett A.G., Sans S., Salomaa V., Kuulasmaa K., Dobson A.J., and Who Monica Project. The effect of temperature on aystolic blood pressure. *Blood Pressure Monitoring* 12(3), 195-203. 2007.
7. Basu R, Feng WY, Ostro BD. Characterizing temperature and mortality in nine California counties. *Epidemiology.* 2008 Jan;19(1):138-45.
8. Basu R, Ostro BD. A multicounty analysis identifying the populations vulnerable to mortality associated with high ambient temperature in California. *Am J Epidemiol.* 2008 Sep 15;168(6):632-7.
9. Bell ML, O'Neill MS, Ranjit N, Borja-Aburto VH, Cifuentes LA, Gouveia NC, Bell ML. Vulnerability to heat-related mortality in Latin America: a case-crossover study in Sao Paulo, Brazil, Santiago, Chile and Mexico City, Mexico. *Int J Epidemiol* 2008 Aug;37(4):796-804.
10. Borrell C., Mari-Dell'Olmo M., Rodriguez-Sanz M. , Garcia-Olalla P., Cayla J.A., Benach J., and Muntaner C. Socioeconomic position and excess mortality during the heat wave of 2003 in Barcelona. *European Journal of Epidemiology* 21, 633-640. 2006.
11. Bouchama A, Dehbi M, Mohamed G, Matthies F, Shoukri M, Menne B. Prognostic factors in heat wave related deaths: a meta-analysis. *Arch Intern Med.* 2007 Nov 12;167(20):2170-6.
12. Braga A.L.F., Zanobetti A, and Schwartz J. The Effect of Weather on Respiratory and Cardiovascular Deaths in 12 U.S. Cities. *Environ Health Perspect* 110(9), 859-863. 2002.
13. Bretin P, Vandertorren S, Zeghnoun A, Ledrans M. Étude des facteurs de risque de décès des personnes âgées résidant à domicile durant la vague de chaleur d'août 2003. Intitut de Veille Sanitaire (InVS). Web site: [http://www.invs.sante.it/publications/2004/chaleur2003\\_170904/rapport\\_canicule.pdf](http://www.invs.sante.it/publications/2004/chaleur2003_170904/rapport_canicule.pdf).
14. Calado RMN, da Silveira Botelho J, Catarino J, Carreira M. Portugal, summer 2003 mortality: the heat waves influence. In: Eds. Kirch W, Menne B. Bertollini R. *Extreme weather events and Public Health Responses.* Berlin Springer 2005.
15. Canoui-Poitrine F, Cadot E, Spira A, Groupe regional Canicule. Excess daeths during the August 2003 heat wave in Paris, France. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2005;54:127-135.
16. Carson C., Hajat S., Armstrong B., and Wilkinson P. Declining Vulnerability to Temperature-related Mortality in London over the 20th Century. *American Journal of Epidemiology* 164(1), 77-84. 2006.
17. Cerutti B., Tereanu C., Domenighetti G., Cantoni E., Gaia M., Bolgiani I., Lazzaro M., and Cassis I. Temperature related mortality and ambulance service interventions during the waves of 2003 in Ticino (Switzerland). *Soz Praventiv Med.* 51(4), 185-193. 2006.
18. Chestnut L.G., Breffle W.S., Smith J.B., and Kalkstein L.S. Analysis of differences in hot-weather-related mortality across 44 U.S. metropolitan areas. *Environmental Science & Policy* , 59-70. 98.
19. Conti S, Meli P, Minelli G, Solimini R, Toccaceli V, Vichi M, Beltrano C, Perini L. Epidemiologic study of mortality during the Summer 2003 heat wave in Italy. *Environ Res* 2005;98(3):390-



- 9.
20. Conti S., Masocco M., Meli P., Minelli G., Palummeri E., Solimini R., Toccaceli V., and Vichi M. General and specific mortality among the elderly during the 2003 heat wave in Genova (Italy). *Environ Res* 103(2), 267-274. 2007.
  21. CRRC-SER. Effetti del caldo nel Veneto - Indagine epidemiologica sulla mortalità e sull'utilizzo dei servizi sanitari. *Informazione Epidemiologica Salute* 3, 4-6. 2005.
  22. Curriero F, Heiner K, and Samet J et al. Temperature and Mortality in 11 Cities of the Eastern United States. *Am J Epidemiol* 155(1), 80-87. 2002.
  23. D'Ippoliti D, Michelozzi P, Marino C, de'Donato F, Menne B, Katsouyanni K, Kirchmayer U, Analitis A, Medina-Ramon M, Paldy A, Atkison R, Kovats S, Bisanti L, Schneider A, Lefranc A, Iniguez C, Perucci CA. A comparative analysis of the impact of heat waves on mortality in 9 European cities, 1990-2004: results from the EuroHEAT project. *Sottomesso all'American Journal of Epidemiology*
  24. Davido A., Patzak A, Dart T., Sadier M.P., Masmoudi R., and Sembach N. Risk factors for heart related death during the August 2003 heat wave in Paris, France, in patients evaluated at the emergency department of the Hopital Europeen Georges Pompidou. *Emerg Med J* 23, 515-518. 2006.
  25. Davis R.E., Knappenberger P.C., Michaels P.J., and Novicoff W.M. Changing Heat-Related Mortality in the United States. *Environ Health Perspect* 111(14), 1712-1718. 2003.
  26. Davis R.E., Knappenberger P.C., Novicoff W.M., and Michaels P.J. Decadal changes in summer mortality in U.S. cities. *Int J Biometeorol* 47, 166-175. 2003.
  27. Dawson J, Weir C, Wright F, Bryden C, Aslanyan S, Lees K, Bird W, Walters M. Associations between meteorological variables and acute stroke hospital admissions in the west of Scotland. *Acta Neurol Scand.* 2008 Feb;117(2):85-9.
  28. Delarozière J.C. and Sanmarco J.L. Surmortalité lors des vagues de chaleur estivale à Marseille chez les personnes de plus de 65 ans - Comparaison avant et après une intervention préventive. *Presse Med* 33, 13-16. 2004.
  29. Diaz J, Garcia R., Velazquez de Castro F., Hernandez E., Lopez C., and Otero A. Effects of extremely hot days on people older than 65 years in Seville (Spain) from 1986 to 1997. *Int J Biometeorol* 46, 145-149. 2002a.
  30. Diaz J, Jordán A., Garcia R., López C., Alberdi J.C., Hernández E., and Otero A. Heat waves in Madrid 1986-1997: effects on the health of the elderly . *Int. Arch. Occup. Environ Health* 75, 163-170. 2002b.
  31. Diaz J., Linares C., Garcia-Herrera R., Lopez C., and Trigo R. Impact of temperature and Air Pollution on the mortality of children in Madrid. *J Occup Environ Med* 46, 768-774. 2004.
  32. Diaz J., Linares C., and Tobias A. Impact of extreme temperatures on daily mortality in Madrid (Spain) among the 45-64 age-group. *Int J Biometeorol* 50, 342-348. 2006.
  33. Di Renzi M, Ciancio B, Binkin N, Perra A, Prato R, Bella A, Germinario C, Balducci MT, Caputi G, Fusco A, Ladalardo C, Martinelli D, Pastore R, Spica A. Fattori di rischio di morte in occasione delle ondate di calore: risultati di uno studio caso-controllo, Bari (estate 2005). *Not Ist Super Sanità* 2006;19(7-8):i-ii
  34. Ebi KL, Exuzides KA, Lau E, Kelsh M, Barnston A. Weather changes associated with hospitalizations for cardiovascular diseases and stroke in California, 1983-1998. *Int J Biometeorol.* 2004 Sep;49(1):48-58.
  35. Ebi KL. Public health responses to the risks of climate variability and change in the United States. *J Occup Environ Med* 2009;51:4-12.
  36. El - Zein A., Tewtel - Salem M., and Nehme G. A time-series analysis of mortality and air temperature in Greater Beirut. *Science of the Total Environment* 330, 71-80. 2004.
  37. Ellis F.P., Princé H.P., Lovatt G., and Whittington R.M. Mortality and Morbidity in Birmingham during the 1976 Heatwave. *Quarterly Journal of Medicine New Series XLIX*(193 ), 1-8. 1980.
  38. Fish PD, Bennett GC, Millard PH. Heatwave morbidity and mortality in old age. *Age Ageing* 1985;14(4):243-5.
  39. Foroni M., Salvioli G., Rielli R., Goldoni C.A., Orlandi G., Sajani S.Z., Guerzoni A., Maccaferri

- C., Daya G., and Mussi C. A retrospective study on heat-related mortality in an elderly population during the 2003 heat wave in Modena, Italy: the Argento project. *Journal gerontol a biol sci med sci* 62(6), 647-651. 2007.
40. Fouillet A, Rey G, Laurent F, Pavillon G, Bellec S, Guihenneuc-Jouyaux C, Clavel J, Jouglu E, Hémon D. Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France. *Int Arch Occup Environ Health* 2006;80(1):16-24.
  41. Fouillet A, Rey G, Wagner V, Laaidi K, Empereur-Bissonnet P, Tertre AL, Frayssinet P, Bessemoulin P, Laurent F, Crouy-Chanel PD, Jouglu E, Hémon D. Has the impact of heat waves on mortality changed in France since the European heat wave of summer 2003? A study of the 2006 heat wave. *Int J Epidemiol.* 2008 Apr;37(2):309-17.
  42. García-Pina R, Tobías Garcés A, Sanz Navarro J, Navarro Sánchez C, García-Fulgueiras A. [Effect of weather temperature on hospital emergencies in the Region of Murcia, Spain, throughout the 2000-2005 and its use in epidemiological surveillance] [Article in Spanish] *Rev Esp Salud Publica.* 2008 Mar-Apr;82(2):153-66.
  43. Garssen J., Harmsen C., and de Beer J. The effect of the summer 2003 heat wave on mortality in the Netherlands. *Euro Surveill* 10(7). 2005.
  44. Goodman P.G., Dockery D.W. , and Clancy L. Cause-Specific Mortality and the Extended Effects of Particulate Pollution and Temperature Exposure. *Environ Health Perspect* 112(2), 179-185. 2004.
  45. Gouveia N., Hajat S., and Armstrong B. Socioeconomic differentials in the temperature-mortality relationship in São Paulo, Brazil. *Int J Epidemiol* 32, 390-397. 2003.
  46. Grize L., Huss A., Thommen O., Schindler C., and Braun-Fahrländer C. Heat Wave 2003 and mortality in Switzerland. *Swiss Med Wkly* 135, 200-205. 2005.
  47. Guest CS, Willson K, Woodward AJ, Hennessy K, Kalkstein LS, Skinner C, McMichael AJ. Climate and mortality in Australia: retrospective study, 1979-1999, and predicted impacts in five major cities in 2030. *Clim Res* 1999;13:1-15.
  48. Hajat S, Kovats R, Atkinson R, and Haines A. Impact of hot temperatures on death in London: a time series approach. *J Epidemiol Comm Health* 56, 367-372. 2002.
  49. Hajat S., Armstrong B.G., Gouveia N., and Wilkinson P. Mortality Displacement of Heat-Related Deaths - A Comparison of Delhi, São Paulo, and London. *Epidemiology* 16, 613-620. 2005.
  50. Hajat S., Armstrong B., Baccini M., Biggeri A., Bisanti L., Russo A., Paldy A., Menne B., and Kosatsky T. Impact of high temperatures on mortality Is there an added heat wave effect? *Epidemiology* 17(6), 632-638. 2006.
  51. Hajat S., Kovats R.S., and Lachowycz K. Heat-related and cold-related deaths in England and Wales: who is at risk? *Occup Environ Med* 64(2), 93-100. 2007.
  52. Hales S, Salmond C, and Town G et al. Daily mortality in relation to weather and air pollution in Christchurch, New Zealand. *Australian and New Zealand Journal of Public Health* 24(1), 89-91. 2000.
  53. Hansen A, Bi P, Nitschke M, Ryan P, Pisaniello D, Tucker G. The effect of heat waves on mental health in a temperate Australian city. *Environ Health Perspect.* 2008a Oct;116(10):1369-75.
  54. Hansen AL, Bi P, Ryan P, Nitschke M, Pisaniello D, Tucker G. The effect of heat waves on hospital admissions for renal disease in a temperate city of Australia. *Int J Epidemiol.* 2008b Dec;37(6):1359-65; discussion 1365-6.
  55. Hémon D, Jouglu E, Clavel J, Laurent F, Bellec S, Pavillon G. Surmortalité liée à la canicule d'août 2003 en France. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire* 2003;45-46:221-5.
  56. Heudorf U, Meyer C. [Health effects of extreme heat--an example of the heat wave and mortality in Frankfurt am Main in August 2003]. *Gesundheitswesen* 2005;67(5):369-74.
  57. Hoffmann B, Hertel S, Boes T, Weiland D, Jöckel KH. Increased cause-specific mortality associated with 2003 heat wave in Essen, Germany. *J Toxicol Environ Health A.* 2008;71(11-12):759-65.
  58. Holstein J., Canoui-Poitrine F., Neumann A., Lepage E., and Spira A. Were less disabled

- patients the most affected by 2003 heat wave in nursing homes in Paris, France? *Journal of Public Health* 27(4), 359-365. 2005.
59. Hutter H-P, Moshammer H, Wallner P, Leiner B, Kundi M. Heatwaves in Vienna: effects on mortality. *Wien Klin Wochenschr* 2007;119/7-8:223-227.
  60. Huynen M, Martens P, and Schram D et al. The Impact of Heat Waves and Cold Spells on Mortality Rates in the Dutch Population. *Environ Health Perspect* 109, 463-470. 2001.
  61. Ishigami A, Hajat S, Kovats RS, Bisanti L, Rognoni M, Russo A, Paldy A. An ecological time-series study of heat related mortality in three European cities. *Envir Health* 2008;7:5.
  62. Johnson H., Kovats R.S., McGregor G., Stedman J., Gibbs M., Walton H., and et al. The impact of the 2003 heat wave on mortality and hospital admissions in England. *Health Statistics Quarterly* 25, 6-11. 2005a.
  63. Johnson H., Kovats R.S., McGregor G., Stedman J., Gibbs M., and Walton H. The impact of the 2003 heat wave on daily mortality in England and Wales and the use of rapid weekly mortality estimates. *Euro Surveill* 10(7). 2005b.
  64. Jones TS, Liang AP, Kilbourne EM, Griffin MR, Patriarca PA, Wassilak SG et al. Morbidity and mortality associated with the July 1980 heat wave in St Louis and Kansas City, Mo. *JAMA* 1982; 247:(24)3327-31.
  65. Kaiser R., Rubin C.H., Henderson A.K., Wolfe M.I., Kieszak S., Parrott C.L., and Adcock M. Heat-Related Death and Mental Illness During the 1999 Cincinnati Heat Wave. *Am J Forensic Med Pathol* 22(3), 303-307. 2001.
  66. Kaiser R., Le Tertre A., Schwartz J., Gotway C.A., Daley W.R., and Rubin C.H. The effect of the 1995 Heat Wave in Chicago on All-Cause and Cause-Specific mortality. *American Journal of Public Health* 97, 158-162. 2007.
  67. Katsouyanni K, Pantazopoulou A, Touloumi G et al. Evidence for Interaction between Air Pollution and High Temperature in the Causation of Excess Mortality. *Archives of Environmental Health* 1993; 48:(4)235-242.
  68. Keatinge W.R., Coleshaw S, Easton J, Cotter F, Mattock M, Chelliah R. Increased Platelet and Red Cell Counts, Blood Viscosity, and Plasma Cholesterol Levels during Heat Stress, and Mortality from Coronary and Cerebral Thrombosis. *American Journal of Medicine* 1986; 81:795-800.
  69. Keatinge WR, Donaldson GC. The impact of global warming on health and mortality. *South Med J*. 2004 Nov;97(11):1093-9.
  70. Kilbourne E.M., Choi K., Jones S., Thacker S.B., and The Field Investigation Team. Risk Factors for Heatstroke - A Case-Control Study. *JAMA* 247(24), 3332-3336. 82.
  71. Kilbourne E.M. The Spectrum of Illness During Heat Waves. *Am J Prev Med* 1999; 16:(4)359-360.
  72. Kilbourne EM. Heat-related illness: current status of prevention efforts. *Am J Prev Med*. 2002 May;22(4):328-9.
  73. Kim Y, Joh S. A vulnerability study of the low-income elderly in the context of high temperature and mortality in Seoul, Korea. *Sci Total Environ* 2006a;371(1-3):82-8.
  74. Kim H, Ha J-S, Park J. High Temperature, Heat Index, and Mortality in 6 Major Cities in South Korea. *Archives of Environmental & Occupational Health*, Vol. 61, No. 6, 2006b.
  75. Knobeloch L, Anderson H, Morgan J, Nashold R. Heat-related illness and death, Wisconsin 1995. *Wis Med J* 1997;96:33-38.
  76. Knowlton K, Rotkin-Ellman M, King G, Margolis HG, Smith D, Solomon G, Trent R, English P. The 2006 California heat wave: impacts on hospitalizations and emergency department visits. *Environ Health Perspect*. 2009 Jan;117(1):61-7. Epub 2008 Aug 22.
  77. Koken P.J.M., Piver W.T., Ye F., Elixhauser A., Olsen L.M., and Portier C.J. Temperature, Air Pollution, and Hospitalization for Cardiovascular Diseases among Elderly People in Denver. *Environ Health Perspect* 111(10), 1312-1317. 2003.
  78. Kolb S, Radon K, Valois MF, Héguy L, Goldberg MS. The short-term influence of weather on daily mortality in congestive heart failure. *Arch Environ Occup Health*. 2007 Winter;62(4):169-76.

79. Kovats S.R., Hajat S., and Wilkinson. Contrasting patterns of mortality and hospital admissions during hot weather and heat waves in greater London, UK. *Occup. Environ. Med.* 2004;61;893-898.
80. Kovats R.S., Johnson H., and Griffiths C. Mortality in southern England during the 2003 heat wave by place of death. *Health Statistics Quarterly* 29, 6-8. 2006.
81. Kunst A, Looman C, and Mackenbach J. Outdoor Air Temperature and Mortality in the Netherlands: A Time-Series Analysis. *Am J Epidemiol* 1993;137(3):331-341.
82. Kyobutungi C, Grau A, Stieglbauer G, Becher H. Absolute temperature, temperature changes and stroke risk: a case-crossover study. *Eur J Epidemiol.* 2005;20(8):693-8.
83. Kyselý J. Mortality and displaced mortality during heat waves in the Czech Republic . *Int J Biometeorol* 49, 91-97. 2004.
84. Kyselý J, Kríz B. Decreased impacts of the 2003 heat waves on mortality in the Czech Republic: an improved response? *Int J Biometeorol.* 2008 Nov;52(8):733-45.
85. Landsberg HE. *The urban climate.* New York, NY: Academic Press, Inc, 1981.
86. Linares C, Diaz J. Impact of high temperatures on hospital admissions: comparative analysis with previous studies about mortality (Madrid). *Eur J Public Health* 2007;1-6
87. Lorente C, Serazin C, Salines G, Adonias G, Gourvellec G, Lauzeille D, Malon A, Rivière S. Etude des facteurs de risque de décès des personnes âgées résidant en établissement durant la vague de chaleur d'août 2003. Institute de Veille Sanitaire (InVS) Web site: [http://www.invs.sante.fr/publications/2005/canicule\\_etablissement/rapport.doc](http://www.invs.sante.fr/publications/2005/canicule_etablissement/rapport.doc).
88. Luber G, McGeehin M. Climate change and extreme heat events. *Am J Prev Med* 2008;35(5):429-435.
89. Malik AB, Johnson A, Tahamont MV, Van Der Zee H, Blumenstock FA. Role of blood components in mediating lung vascular injury after pulmonary vascular thrombosis. *Chest* 1983;83:21-24.
90. Marmor M. Heat Wave Mortality in Nursing Homes. *Environmental Research* 17(1), 102-115. 78.
91. Martinez Navarro F, Simon-Soria F, Lopez-Abente G. Valoracion del impacto de la ola de calor del verano de 2003 sobre la mortalidad. *Gac Sanit* 2004;18:250-258.
92. Mastrangelo G., Fedeli U., Visentin C., Milan G., Fadda E., and Spolaore P. Pattern and determinants of hospitalization during heat waves: an ecologic study. *BMC Public Health* 7. 2007.
93. Mattern J, Garrigan S, and Kennedy S. Short communication: A Community-Based Assessment of Heat-Related Morbidity in North Philadelphia. *Environ Res Section A*, 338-342. 2000.
94. Matthies F, Bickler G, Cardenosa Marin N, Hales S, WHO Regional Office for Europe. Improving Public Health Responses to Extreme Weather/Heat-Waves – EuroHEAT. Meeting Report, Bonn, Germany, 22-23 March 2007. World Health Organization 2008. URL: [www.euro.who.int/document/e91347.pdf](http://www.euro.who.int/document/e91347.pdf)
95. McMichael AJ, Wilkinson P, Kovats RS, Pattenden S, Hajat S, Armstrong B, Vajanapoom N, Niciu EM, Mahomed H, Kingkeow C, Kosnik M, O'Neill MS, Romieu I, Ramirez-Aguilar M, Barreto ML, Gouveia N, Nikiforov B. International study of temperature, heat and urban mortality: the 'ISOTHURM' project. *Int J Epidemiol.* 2008 Oct;37(5):1121-31. Epub 2008 Jun 3.
96. Medina-Ramon M., Zanobetti A., Cavanagh D.P., and Schwartz J. Extreme temperatures and mortality: Assessing effect modification by personal characteristics and specific cause of death in a multi-city case-only analysis. *Environ health perspectives* 114(9), 1331-1336. 2006.
97. Medina-Ramon M. and Schwartz J. Temperature, temperature extremes, and mortality :a study of acclimatisation and effect modification in 50 US cities. *Occup Environ Med* 2007;1-7.
98. Mégarbane B., Résière D., Shabafrouz K., Duthoit G., Delahaye A., Delerme S., and Baud F. Étude descriptive des patients admis en réanimation pour coup de chaleur au cours de la canicule d'août 2003. *Presse Med* 32(36), 1690-1698. 2003.
99. Merchandani H., Pace P., Mameli A.Z., et al. Heat-Related Deaths--United States, 1993.

- MMWR 1993; 42:(28)558-560.
100. Michelozzi P., de' Donato F., Accetta G., Forastiere F., D'Ovidio M., and Perucci C.A. Impact of Heat Waves on Mortality - Rome, Italy, June-August 2003. *MMWR* 53, 369-371. 2004.
  101. Michelozzi P, de' Donato F, Bisanti L, Russo A, Cadum E, DeMaria M et al. The impact of the summer 2003 heat waves on mortality in four Italian cities. *Euro Surveill* 2005;10:161-5.
  102. Michelozzi P, Accetta G, De Sario M, D'Ippoliti D, Marino C, Baccini M, Biggeri A, Anderson HR, Katsouyanni K, Ballester F, Bisanti L, Cadum E, Forsberg B, Forastiere F, Goodman PG, Hojs A, Kirchmayer U, Medina S, Paldy A, Schindler C, Sunyer J, Perucci CA, on behalf of the PHEWE collaborative group. Effect of high temperature on hospital admissions for cardiovascular and respiratory causes. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009 Mar 1;179(5):383-9.
  103. Misset B., De Jonghe B., Bastuji-Garin S., Gattolliat O., Boughrara E., Annane D., and et al. Mortality of patients with heatstroke admitted to intensive care units during the 2003 heat wave in France: A national multiple-center risk-factor study. *Critical Care Med* 34(4), 1087-1092. 2006.
  104. Morabito M., Modesti P.A., Cecchi L., Crisci A., Orlandini S., Maracchi G., and Gensini G.F. Relationships between weather and myocardial infarction: A biometeorological approach. *International Journal of Cardiology* 105, 288-293. 2005.
  105. Nafstad P., Skrondal A., and Bjertness E. Mortality and temperature in Oslo, Norway, 1990-1995. *Eur J Epidemiol* 17, 621-627. 2001.
  106. Naughton M.P., Henderson A., Mirabelli M.C., Kaiser R., Wilhelm J.L., Kieszak S.M., Rubin C.H., and McGeehin M.A. Heat-Related Mortality During a 1999 Heat Wave in Chicago. *Am J Prev Med* 22(4), 221-227. 2002.
  107. Nitschke M, Tucker GR, Bi P. Morbidity and mortality during heatwaves in metropolitan Adelaide. *Med J Aust*. 2007 Dec 3-17;187(11-12):662-5.
  108. Nogueira P.J., Falcão J.M., Contreiras M.T., Paixão E., Brandão J., and Batista I. Mortality in Portugal associated with the heat wave of August 2003: Early estimation of effect, using a rapid method. *Euro Surveill* 10(7). 2005.
  109. O'Neill M.S., Zanobetti A, and Schwartz J. Modifiers of the Temperature and Mortality Association in Seven US Cities. *Am J Epidemiol* 157(12), 1074-1082. 2003.
  110. O'Neill M.S., Hajat S., Zanobetti A, Ramirez-Aguilar M., and Schwartz J. Impact of control for air pollution and respiratory epidemics on the estimated associations of temperature and daily mortality. *Int J Biometeorol* 50(2), 121-9. 2005a.
  111. O'Neill M.S., Zanobetti A, and Schwartz J. Disparities by Race in Heat-Related Mortality in Four US Cities: The Role of Air Conditioning Prevalence. *Journal of Urban Health* 82, 191-7. 2005 B.C.
  112. Paixão EJ, Nogueira PJ. Estudo da Onda de calor de Julho de 1991 em Portugal: Efeitos na Mortalidade; Relatório Científico. Outubro 2002. Observatório Nacional de Saúde – Instituto Nacional de saúde Dr. Ricardo Jorge. Lisboa.
  113. Paldy A, Bobvos J, Vamos A, Kovats RS, Hajat S. The effect of temperature and heat waves on daily mortality in Budapest, Hungary, 1970-2000. In: Eds. Kirch W, Menne B. Bertollini R. Extreme weather events and Public Health Responses. Berlin Springer 2005.
  114. Pan W, Li L, Tsai M. Temperature extremes and mortality from coronary heart disease and cerebral infarction in elderly chinese. *Lancet* 345(353-355). 1995.
  115. Pascal L, Nicalau J, Ledrans M. Evaluation de l'impact de la vague de chaleur de l'été sur la morbidité hospitalière infantile. Rapport d'étude. In: Paris: Institut de Veille Sanitaire. 2005.
  116. Pirard P., Vandentorren S., Pascal M., Laïdi K., Le Tertre A., Cassadou S., and Ledrans M. Summary of the mortality impact assessment of the 2003 heat wave in France. *Euro Surveill* 10(7), 153-6. 2005.
  117. Rainham D.G.C. and Smoyer-Tonic K.E. The role of air pollution in the relationship between a heat stress index and human mortality in Toronto. *Environmental Research* , 9-19. 2003.
  118. Ramlow J.M. and Kuller L.H. Effects of the summer heat wave of 1988 on daily mortality in Allegheny County, PA. *Public Health Reports* 105(3), 283-289. 90.
  119. Ren C., Williams G.M., and Tong S. Does particulate matter modify the association between

- temperature and cardiorespiratory diseases ? *Environ Health Perspect* 114(11), 1690-1696. 2006.
120. Ren C, Williams GM, Morawska L, Mengersen K, Tong S. Ozone modifies associations between temperature and cardiovascular mortality: analysis of the NMMAPS data. *Occup Environ Med*. 2008 Apr;65(4):255-60. Epub 2007 Sep 21.
  121. Revich B, Shaposhnikov D. Excess mortality during heat waves and cold spells in Moscow, Russia. *Occup Environ Med*. 2008a Oct;65(10):691-6.
  122. Revich B, Shaposhnikov D. Temperature-induced excess mortality in Moscow, Russia. *Int J Biometeorol*. 2008b May;52(5):367-74.
  123. Rey G., Jouglé E., Fouillet A., Pavillon G., Bessemoulin P., Frayssinet P., Clavel J., and Hemon D. The impact of major heat wave on all-cause and cause-specific mortality in France from 1971 to 2003. *Int Arch Occup Environ Health* 80(7), 615-626. 2007.
  124. Rocklöv J, Forsberg B. The effect of temperature on mortality in Stockholm 1998--2003: a study of lag structures and heatwave effects. *Scand J Public Health*. 2008 Jul;36(5):516-23.
  125. Rocklöv J, Forsberg B, Meister K. Winter mortality modifies the heat-mortality association the following summer. *Eur Respir J*. 2009 Feb;33(2):245-51.
  126. Rogot E., Sorlie P.D., and Backlund E. Air-conditioning and Mortality in Hot Weather. *Am J Epidemiol* 136(1), 106-116. 92.
  127. Rooney C., McMichael A.J., Kovats R.S., and Coleman M.P. Excess mortality in England and Wales, and in Greater London, during the 1995 heatwave. *J Epidemiol Community Health* 52, 482-486. 98.
  128. Rossi G., Vigotti M.A., Zanobetti A., Repetto F., Gianelle V., and Schwartz J. Air Pollution and Cause-Specific Mortality in Milan, Italy, 1980-1989. *Archives of Environmental Health* 1999;54(3), 158-164.
  129. Saez M., Sunyer J., Castellsagué J., Murillo C., and Antó J.M. Relationship between Weather Temperature and Mortality: A Time Series Analysis Approach in Barcelona . *International Journal of Epidemiology* 24(3), 576-582. 1995.
  130. Sartor F., Snacken R., Demuth C., and Walckiers D. Temperature, Ambient Ozone Levels, and Mortality during Summer, 1994, in Belgium . *Environmental Research* 70, 105-113. 95.
  131. Scheraga JS, Sussman F. Preliminary assessment of the benefits to the US of avoiding, or adapting to climate change. Washington, DC: EPA Climate Change Division. (in Kalkstein L.S. Direct impacts in cities. *Lancet* 342, 1397-1399. 93.
  132. Schuman S.H. Patterns of Urban Heat-Wave Deaths and Implications for Prevention: Data from New York and St. Louis During July, 1966. *Environmental Research* 1972;5, 59-75.
  133. Schwartz J, Samet J, and Patz J. Hospital Admissions for Heart Disease: The Effects of Temperature and Humidity. *Epidemiology* 15(6), 755-61. 2004.
  134. Schwartz J. Who is Sensitive to Extremes of Temperature? A Case-Only Analysis. *Epidemiology* 16(1), 67-72. 2005.
  135. Semenza J, Rubin C, and Falter K et al. Heat-Related Deaths during the July 1995 Heat Wave in Chicago. *N Engl J Med* 1996;335(2), 84-90.
  136. Semenza J.C., McCullough J.E., Flanders W.D., McGeehin M.A., and Lumpkin J.R. Excess hospital admissions during the July 1995 heat wave in Chicago. *Am J Prev Med* 1999;16(4), 359-60.
  137. Smoyer K.E. A comparative analysis of heat waves and associated mortality in St. Louis, Missouri - 1980 and 1995. *Int J Biometeorol* 42, 44-50. 98.
  138. Smoyer K, Rainham D, and Hewko J. Heat-stress-related mortality in five cities in Southern Ontario:1980-1996. *Int J Biometeorol* 44, 190-197. 2000.
  139. Stafoggia M, Forastiere F, Agostini D, Biggeri A, Bisanti L, Perucci CA. Vulnerability to heat-related mortality: a multi-city population-based case-crossover analysis. *Epidemiology*. 2006 May;17(3):315-23.
  140. Stafoggia M, Forastiere F, de'Donato F, Michelozzi P, Perucci CA, Agostini D, Caranci D, Demaria M, Miglio R, Rognoni M, Russo A. Factors affecting in-hospital heat-related mortality: a multi-city case-crossover analysis. *J Epidemiol Comm Health* 2008;62:209-215.

141. Taha H, Kalkstein LS, Sheridan SC, Wong E. The potential of urban environmental control in alleviating heat-wave health effects in five U.S. regions. *Proceedings, 16th Conference on Biometeorology and Aerobiology, American Meteorological Society* . 2004.
142. Tan J., Zheng Y., Song G., Kalkstein L.S., Kalkstein A.J., and Tang X. Heat wave impacts on mortality in Shanghai, 1998 and 2003. *Int J Biometeorol* 51, 193-200. 2007.
143. Trejo O., Miró Ó., de la Red G., Collvinent B., Bragulat E., Asenjo M.A., and et al. Impacto de la ola de calor del verano de 2003 en la actividad de un servicio de urgencias hospitalario. *Med Clin* 125(6), 205-9. 2005.
144. UK Office for National Statistics. Estimated daily mortality during July 2006 in England and Wales. *Health Statistics Quarterly* 2006;32:107-111.
145. Valleron A-J, Boumendil A. Épidémiologie et canicules : analyses de la vague de chaleur 2003 en France. *C. R. Biologies* 327 (2004) 1125–1141. Web site: <http://france.elsevier.com/direct/CRASS3/Épidémiologie/Epidemiology>
146. Vandentorren S., Bretin P., Zeghnoun A., Mandereau-Bruno L., Croisier A., Cochet C., Riberon J., Siberan I., Declercq B., and Ledrans M. August 2003 heat wave in France: risk factors for death of elderly people living at home. *European J of public health* 16(6 ), 583-591. 2006.
147. Wainwright SH, Buchanan SD, Mainzer HM, Parrish RG, Sinks TH. Cardiovascular mortality--the hidden peril of heat waves. *Prehosp Disaster Med* 1999;14(4):222-31.
148. Whitman S., Good G., Donoghue D.R., Benbow N., Shou W., and Mou S. Mortality in Chicago Attributed to the July 1995 Heat Wave. *Am J Public Health* 87(9), 1515-1518. 97.
149. Yip FY, Flanders WD, Wolkin A, Engelthaler D, Humble W, Neri A, Lewis L, Backer L, Rubin C. The impact of excess heat events in Maricopa County, Arizona: 2000--2005. *Int J Biometeorol*. 2008 Nov;52(8):765-72.
150. Zanobetti A, Schwartz J. Temperature and mortality in nine US cities. *Epidemiology*. 2008 Jul;19(4):563-70.

**Tabella 1: Fattori di rischio e misure preventive associati alla mortalità durante le ondate di calore o i periodi di temperature elevate**

Fattore	Paese	Numero studi positivi			
		Totale	Analisi ondate di calore	Caso-controllo, case-crossover	Analisi serie temporale
<b><u>Fattori di rischio</u></b>					
<b>Età ≥65 anni</b>	<b><i>Totale</i></b>	<b>74</b>	<b>41</b>	<b>6</b>	<b>27</b>
	Europa	49	32	2	15
	USA	11	7	2	2
	Altri paesi	14	2	2	10
<b>Genere femminile</b>	<b><i>Totale</i></b>	<b>32</b>	<b>23</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
	Europa	26	19	2	5
	USA	4	3	1	
	Altri paesi	2	1		1
<b>Disagio sociale</b>	<b><i>Totale</i></b>	<b>29</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>6</b>
	Europa	11	4	6	1
	USA	14	5	6	3
	Altri paesi	4	1	1	2
<b>Malattie pregresse</b>	<b><i>Totale</i></b>	<b>86</b>	<b>33</b>	<b>19</b>	<b>34</b>
	Europa	51	24	6	21
	USA	22	6	11	5
	Altri paesi	13	3	2	8
<b><u>Misure preventive</u></b>					
<b>Aria condizionata</b>	<b><i>Totale</i></b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
	Europa	3	1	2	
	USA	11	3	5	3
	Altri paesi	1	1		
<b>Misure preventive comportamentali</b>	<b><i>Totale</i></b>	<b>7</b>		<b>7</b>	
	Europa	3		3	
	USA	4		4	
	Altri paesi				



**Tabella 2: Fattori di rischio e misure preventive associati ai ricoveri ospedalieri/in pronto soccorso durante le ondate di calore o i periodi di temperature elevate**

Fattori	Paese	Numero studi positivi			
		Totale	Analisi ondate di calore	Caso-controllo, case-crossover	Analisi serie temporale
<b><u>Fattori di rischio</u></b>					
<b>Età ≥65 anni</b>	<b><i>Totale</i></b>	<b>15</b>	<b>9</b>		<b>6</b>
	Europa	9	4		5
	USA	3	2		1
	Altri paesi	3	3		
<b>Genere femminile</b>	<b><i>Totale</i></b>	<b>3</b>	<b>2</b>		<b>1</b>
	Europa				
	USA	1			1
	Altri paesi	2	2		
<b>Malattie pregresse</b>	<b><i>Totale</i></b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>9</b>
	Europa	8	3		5
	USA	6	2	1	3
	Altri paesi	4	3		1
<b>Disagio sociale</b>	<b><i>Totale</i></b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
	Europa				
	USA	1	1		
	Altri paesi				
<b><u>Misure preventive</u></b>					
<b>Aria condizionata</b>	<b><i>Totale</i></b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	Europa				
	USA	3	1	1	1
	Altri paesi				
<b>Misure preventive comportamentali</b>	<b><i>Totale</i></b>	<b>1</b>		<b>1</b>	
	Europa				
	USA	1		1	
	Altri paesi				

**Tabella 3: Fattori di rischio clinici associati alla mortalità e ai ricoveri ospedalieri/in pronto soccorso durante le ondate di calore o i periodi di temperature elevate**

Fattori di rischio	ICD-IX	Numero studi positivi	
		Mortalità	Ricoveri
<b>Malattie pregresse</b>			
<b>Malattie infettive</b>	1-139	<b>5</b>	
<b>Tumori</b>	140-239	<b>15</b>	
Tumori maligni	140-209	<b>5</b>	
<b>Malattie delle ghiandole endocrine</b>	240-279	<b>8</b>	<b>4</b>
Diabete	250	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Disturbi psichici</b>	290-319	<b>11</b>	<b>2</b>
<b>Malattie del sistema nervoso centrale</b>	320-389	<b>6</b>	<b>2</b>
Malattia di Alzheimer	331	<b>1</b>	
<b>Malattie cardiovascolari</b>	390-459	<b>55</b>	<b>9</b>
Malattie cardiache, ipertensione	390-429	<b>23</b>	<b>6</b>
Malattie cerebrovascolari	430-438	<b>13</b>	<b>5</b>
<b>Malattie respiratorie</b>	460-519	<b>45</b>	<b>9</b>
Polmonite e influenza	480-487	<b>5</b>	<b>3</b>
BPCO, enfisema	490-496	<b>6</b>	<b>2</b>
<b>Malattie dell'apparato digerente</b>	520-579	<b>2</b>	<b>1</b>
Cirrosi epatica	571	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Malattie del sistema genito-urinario</b>	580-629	<b>4</b>	<b>6</b>
Malattie renali	580-589	<b>2</b>	<b>6</b>
<b>Malattie del sistema osteomuscolare</b>	710-739	<b>2</b>	
<b>Cause violente</b>	800-999	<b>8</b>	<b>3</b>
Cause legate al caldo	992	<b>8</b>	<b>4</b>
<b>Disabilità/assistenza sanitaria</b>			
<b>Essere in carico all'assistenza sanitaria/sociale</b>	n.a.	<b>5</b>	
<b>Disabilità/dipendenza</b>	n.a.	<b>10</b>	<b>1</b>
<b>Essere allettato/piaghe da decubito</b>	n.a.	<b>3</b>	
<b>Uscire di casa raramente</b>	n.a.	<b>1</b>	
<b>Utilizzo di farmaci</b>	n.d.	<b>4</b>	

n.d. : informazione non disponibile

n.a. : non applicabile