



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 9° trimestre (Dicembre 2007 – Febbraio 2008)

Allegato 9.3

Ricerca bibliografica per la revisione della letteratura sui fattori associati alla mortalità/morbilità durante le ondate di calore o i periodi di temperature elevate.

Obiettivi

Effettuare una revisione dei fattori associati alla mortalità/morbilità durante le ondate di calore o i periodi di temperature elevate e delle stime di effetto a questi associate.

Metodi di selezione degli studi

Criteria di inclusione

Gli studi dovevano valutare gli effetti del caldo/ondate di calore sulla mortalità/morbosità (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

Qualora disponibili, sono state riportate le stime quantitative di effetto.

Criteria di esclusione

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. Nel caso di pubblicazioni che avevano utilizzato la stessa base di dati, ne è stata considerata soltanto una.

Procedure di ricerca

È stata effettuata una ricerca bibliografica 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*. Questo ha portato ad identificare 99 articoli pubblicati tra il 1970 e inizio 2008. La ricerca è stata inoltre 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). Attraverso queste ricerche sono stati identificati altri 9 articoli pubblicati tra il 1990 ed il 2008.

In base alla procedure di selezione utilizzate, sono stati quindi selezionati 108 articoli pubblicati tra il 1970 ed il 2008. Inoltre, sono stati considerati nella presente revisione due articoli realizzati nell'ambito del progetto multicentrico europeo PHEWE ("Assessment and prevention of acute health effects of weather conditions in Europe") sugli effetti a breve termine delle temperature elevate sulla mortalità (Baccini et al. in press su *Epidemiology*) e sui ricoveri ospedalieri (Michelozzi et al. sottomesso per la pubblicazione su *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*).

Presentazione dei risultati

I risultati sono presentati per singolo fattore di rischio. Per ogni studio è riportato il riferimento bibliografico, il paese dove è stato condotto lo studio, i metodi, la causa di decesso/ricovero considerata ed i risultati (se disponibile, per classe di età). Gli studi sono stati suddivisi in base alla variabile di esito considerata (mortalità vs altri esiti diversi dalla mortalità). Inoltre, gli studi sono stati suddivisi in base alla metodologia (studi su episodi di ondate di calore; studi "case-only", "case-crossover", caso-controllo; studi di serie temporale; altri studi) e ordinati per anno di pubblicazione e cognome del primo autore.

Nella maggior parte degli studi le stime di effetto erano espresse in termini di rischio relativo (RR) o di variazione percentuale (variazione %) e, solo in pochi casi, in termini di coefficiente di regressione (β), mentre negli studi caso-controllo, case-crossover, case-only le stime erano espresse in termini di odds ratio (OR). Negli studi su episodi di ondate di calore le stime sono riferite al periodo in cui si è verificata l'ondata di calore, rispetto ad un periodo precedente preso come riferimento. Negli altri studi, le stime sono riferite ad un incremento unitario di temperatura (1°C, 1°F, 10°C), o ad un incremento tra due valori di temperatura. Per tutti gli studi è stato riportato solo il valore puntuale della stima e non gli intervalli di confidenza. Sono state riportate le stime statisticamente significative, eccetto che per alcuni studi in cui è stato specificato il valore del p-value corrispondente.

Risultati della ricerca

Nelle Tabelle da 1 a 6 sono sintetizzati gli studi che avevano considerato l'effetto delle elevate temperature/ondate di calore sulla mortalità/morbilità per età (Tabella 1), genere (Tabella 2), stato di salute (Tabella 3), fattori socio-economici (Tabella 4), condizioni abitative (Tabella 5) e stili di vita (Tabella 6). La bibliografia di riferimento è riportata alla fine di ogni tabella.

Tabella 1. Effetti delle ondate di calore o delle elevate temperature per classi di età.

65 studi (47 in Europa, 10 negli Stati Uniti, 7 in altri paesi e 1 in Europa e altri paesi)

Esito: mortalità (62 studi di cui 3 analizzavano anche esiti diversi dalla mortalità)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Classi di età (risultati)
Studi su episodi di ondate di calore (38 studi di cui 3 analizzavano anche esiti diversi dalla mortalità e di cui 1 studio era anche di serie temporale)				
Schuman 1972	Stati Uniti (New York e St. Louis)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1966 (2-15 and 2-29 Luglio). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	tutte le età (variazione % = +36.3 a New York, +55.8 a St. Louis) 65+ (variazione % = +52.6 a New York, +81.1 a St. Louis)
Ellis et al. 1980	Inghilterra (Birmingham)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1976 (24 giugno - 8 luglio). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause cause violente	tutte le età (variazione % = +20) 70-79 donne (variazione % = +190) principalmente attribuibile a cause cardiovascolari 20-39 uomini (variazione % = +700)
Applegate et al. 1981 - abstract	Stati Uniti (Memphis)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1980 (1-31 luglio).	tutte le cause tutte le cause eccetto le cause violente cause cardiovascolari cause legate al caldo	eccesso di mortalità limitato alla classe 60+. eccesso di mortalità limitato alla classe 60+. eccesso di mortalità limitato alla classe 60+. eccesso di mortalità limitato alla classe 60+.
Albertoni et al. 1984	Italia (regione Lazio)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1983 (1-31 luglio). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	tutte le età (variazione % = +23) 65+ (variazione % = +35) 65-74, 85+ (effetto simile nei maschi e nelle femmine) 75-84 (maschi: variazione % = +25.8; femmine: variazione % = +55.1)
Ramlow & Kuller 1990	Stati Uniti (Allegheny County)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1988 (1 giugno - 31 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	tutte le età (variazione % = +18.2) 65-74 (variazione % = +25.3) 75+ (variazione % = +27.9)
Sartor et al. 1995	Belgio	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1994 (27 giugno - 7 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	tutte le età (variazione % = +12.4) 0-64 (variazione % = +9.4) 65+ (variazione % = +13.2)
Knobeloch et al. 1997 - abstract	Stati Uniti (Wisconsin)	Analisi dei decessi e delle chiamate di emergenza in ambulanza durante l'ondata di calore 1995.	cause legate al caldo	Decessi per colpo di calore prevalenti nella classe di età 60+. Il 90% dei decessi in cui il caldo è stato una causa concomitante era nella classe di età > 65.

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Classi di età (risultati)
Whitman S et al. 1997	Stati Uniti (Chicago)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1995 (10 - 20 luglio). Rapporto tra i tassi di mortalità (RR) associata al caldo nei soggetti 65+ rispetto ai soggetti <65 durante l'ondata di calore e nel periodo di riferimento (1992-1994).	Decessi associati al caldo (cause non violente, con temperatura corporea >40.6°C al momento del decesso e temperatura ambientale al momento del decesso >37.8°C o corpo decomposto e documentata esposizione a ondata di calore/alte temperature)	RR (1995)=14.55 vs RR (periodo di riferimento)=9.42
Rooney et al. 1998	Inghilterra e Galles	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1995 (30 luglio - 3 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	tutte le età (variazione % = +8.9) 0-15 (variazione % = +4.6) 16-64 (variazione % = +8.2) 65-74 (variazione % = +8.4) 75-84 (variazione % = +8.5) 85+ (variazione % = +10.3)
Semenza et al. 1999	Stati Uniti (Chicago)	Analisi dei ricoveri ospedalieri durante l'ondata di calore 1995 (13 - 19 luglio). Variazione percentuale nel numero assoluto di ricoveri durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	tutte le età (variazione % = +11) 65+ (variazione % = +35)
Wainwright SH et al. 1999 (abstract)	Stati Uniti (5 contee)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1993 (4-14 luglio). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	cause cardiovascolari	Rischio maggiore nei soggetti con 65+ anni.
Huynen et al. 2001	Paesi Bassi	Analisi dei decessi nei periodi di almeno 5 giorni con temperatura massima >25°C, o di almeno 3 giorni con temperatura massima >30°C nel periodo 1979-1997. Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause (ondata di calore 1990) tutte le cause (ondata di calore 1994) tutte le cause (ondata di calore 1995) tutte le cause (ondata di calore 1997)	tutte le età (variazione % = +10.6) <65 nessun effetto 65+ (variazione % = +12.2) tutte le età (variazione % = +24.4) <65 nessun effetto 65+ (variazione % = +30.7) tutte le età (variazione % = +11.0) <65 nessun effetto 65+ (variazione % = +12.4) tutte le età (variazione % = +8.2) <65 nessun effetto 65+ (variazione % = +9.3)
Paixao & Nogueira 2002 (rapporto in portoghese)	Portogallo	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1991 1-31 luglio). Rischio relativo (RR) di decesso durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento (maggio-agosto 1990-1992 esclusi i giorni di ondata di calore).	tutte le cause	tutte le età: RR=1.4; maschi: RR=1.4; femmine: RR=1.5 <1: nessun effetto complessivo. effetto solo nei maschi: RR=1.5 (p<0.10) 1-4: nessun effetto complessivo. maschi: RR=3.2 (p<0.10); femmine: RR=2.9 (p<0.10)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Classi di età (risultati)
				5-14: RR=2.0; maschi: RR=2.3; femmine: RR=2.7 15-24: RR=1.4; maschi: RR=1.3; femmine: RR=2.4 25-34: RR=1.5; effetto solo nei maschi: RR=1.6 35-44: RR=1.2; effetto solo nei maschi: RR=1.3 45-54: RR=1.3; effetto solo nei maschi: RR=1.5 55-64: RR=1.4; maschi: RR=1.4; femmine: RR=1.5 65-74: RR=1.4; maschi: RR=1.3; femmine: RR=1.4 75+: RR=1.5; maschi: RR=1.5; femmine: RR=1.6
Hemon et al. 2003 (articolo in francese)	Francia	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1 agosto - 20 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento. Rischio relativo (RR) di decesso durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	tutte le età (variazione%=+60) 45-74 (variazione%=+30) 75+ (variazione%=+70) <1: maschi: RR=1.1; femmine: nessun effetto 1-14: femmine: RR=1.1; maschi: nessun effetto 15-24: maschi: RR=1.1; femmine: nessun effetto 35-44: maschi: RR=1.2; femmine: nessun effetto 45-74: maschi: RR=1.2; femmine: RR=1.4 75+: maschi: RR=1.6; femmine: RR=1.9 95+: maschi: RR=2.0; femmine: RR=2.3
Martinez-Navarro et al. 2004 (articolo in spagnolo)	Spagna (50 capitali di provincia)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1 giugno- 31 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	tutte le età (variazione % = +7.54; 1-31 agosto: variazione % = +13.95) 65+ (variazione % = +14.72; 1-31 agosto: variazione % = +22.55) Nessun eccesso nella classe 0-64
Michelozzi et al. 2004	Italia (Roma)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1 giugno - 31 agosto). Variazione percentuale durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause eccetto le violente	65-74 (variazione % = +6.1) 75-84 (variazione % = +29.3) 85+ (variazione % = +45.7) Nessun eccesso nella classe 0-64.
Calado et al. 2005	Portogallo	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1 - 31 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento (media 1997-2001).	tutte le cause	tutte le età (variazione % = +27) 65-74 (variazione % = +8) 75+ (variazione % = +47)
Canoui-Poitrine et	Francia (Parigi)	Analisi delle caratteristiche dei	tutte le cause	OR nei soggetti 75+ rispetto ai

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Classi di età (risultati)
al. 2005		decessi avvenuti in casa durante l'ondata di calore 2003 (1 - 20 agosto). OR dell'associazione tra mortalità durante l'ondata di calore e uno specifico fattore di rischio.		soggetti <75=1.44
Conti et al. 2005	Italia (21 capoluoghi di regione/provincia autonoma)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1 giugno - 31 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	tutte le età (variazione % = +15.2) 75+ (variazione % = +21.3)
CRR-C-SER 2005	Italia (Regione Veneto)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1 giugno - 31 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	tutte le età (variazione % = +10.7) <65 (variazione % = +3.1) 75+ (variazione % = +16.0) Nessun eccesso nella classe 65-74.
Garssen et al. 2005	Paesi Bassi	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1-31 agosto)	tutte le cause	40-59 (variazione % = +11) 80+ (variazione % = più grande n.d.), harvesting effect Nessun effetto nelle classi più giovani
Grize et al. 2005	Svizzera	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1 giugno - 31 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	60-79 (variazione % = +3.3) 80+ (variazione % = 8.8) Nessun eccesso nelle classi più giovani.
Heudorf & Meyer 2005 (articolo in tedesco) - abstract	Germania (Francoforte sul Meno)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1 giugno - 31 agosto). Variazione assoluta e percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	tutte le età (variazione assoluta = +200) 60-70 (1-15 agosto: variazione % = +66) 70-80 (1-15 agosto: variazione % = +100) 80-90 (1-15 agosto: variazione % = +128) >90 (1-15 agosto: variazione % = +146)
Holstein et al. 2005	Francia (Parigi)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1-20 agosto) nei pazienti in residenze sanitarie assistenziali (età media = 82.6 anni). Confronto tra i tassi di mortalità durante l'ondata di calore con il periodo precedente (12 maggio-31 luglio).	tutte le cause	tutte le età: tasso di mortalità prima dell'ondata di calore = 2.2; tasso di mortalità durante l'ondata di calore = 9.2 (rischio relativo = 5.6). <81: tasso di mortalità prima dell'ondata di calore = 1.6; tasso di mortalità durante l'ondata di calore = 7.3 (rischio relativo = 4.6). 81+: tasso di mortalità prima dell'ondata di calore = 2.5; tasso di mortalità durante l'ondata di

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Classi di età (risultati)
				calore=10.4 (rischio relativo=4.2).
Johnson et al. 2005a	Gran Bretagna (Inghilterra)	Analisi dei decessi e dei ricoveri ospedalieri non programmati durante l'ondata di calore 2003 (4 - 13 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	tutte le età (variazione %=+17) 0-64 (variazione %=+11) 65-74 (variazione %=+3) 75+ (variazione %=+23)
Johnson et al. 2005b	Gran Bretagna (Inghilterra e Galles)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (4 - 13 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	tutte le età (variazione %=+16) 0-64 (variazione %=+11) 65-74 (variazione %=+3) 75+ (variazione %=+22)
Michelozzi et al. 2005	Italia (Bologna, Milano, Roma e Torino)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1 giugno - 31 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	tutte le età (variazione %=+19 a Roma, +23 a Milano, +33 a Torino, +14 a Bologna) 65-74 (variazione %=+5 a Roma, +16 a Torino), nessun effetto a Bologna e Milano 75-84 (variazione %=+26 a Roma, +43 a Milano, +40 a Torino, +22 a Bologna) 85+ (variazione %=+38 a Roma, +40 a Milano, +50 a Torino, +33 a Bologna) Nessun eccesso nella classe 0-64.
Paldy A et al. 2005	Ungheria (Budapest)	Analisi dei decessi durante le ondate di calore nel periodo 1970-2000 (almeno 3 giorni con temperatura media lag 0-2 > 99° percentile=26.6°C). Variazione assoluta e percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento (media dei 15 giorni precedenti).	tutte le cause eccetto le violente	tutte le età (variazione %=+22 (giugno 1994), +12 (agosto 1994), +24 (luglio 1998), +26 (agosto 1998, +52 (giugno 2000), +14 (agosto 2000)). Effetto maggiore nella classe 75+, nessun effetto nelle classi più giovani eccetto durante agosto 2000 (dati non mostrati).
Trejo et al. 2005 (articolo in spagnolo)	Spagna (Barcellona)	Analisi degli accessi in Pronto Soccorso (età media 56.1) durante l'ondata di calore 2003 (15 luglio - 31 agosto). OR dell'associazione tra rischio di decesso in ospedale nei pazienti con febbre>38°C durante l'ondata di calore e uno specifico fattore di rischio.	tutte le cause	Maggiore rischio di decesso nei pazienti con età > 70 anni (OR=2.9).
Borrell et al. 2006	Spagna (Barcellona)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 nei soggetti ≥ 20 anni (1 giugno- 31 agosto). Rischio relativo (RR) dei tassi di mortalità età-specifici di decesso durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	donne ≥ 20 (<5 anni di istruzione: RR=1.22; 5-6 anni di istruzione: RR=1.15; 7+ anni di istruzione: RR=1.19) donne 65-74 (<5 anni di istruzione: RR=1.30) donne 75-84 (<5 anni di istruzione: RR=1.22; 5-6 anni di istruzione: RR=1.20) donne 85+ (<5 anni di istruzione:

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Classi di età (risultati)
				RR=1.24; 5-6 anni di istruzione: RR=1.25; 7+ anni di istruzione: RR=1.34)
Cerutti et al. 2006	Svizzera (Ticino)	Analisi dei decessi e delle chiamate di emergenza in ambulanza nei periodi 9-30 giugno, 8-26 luglio, 2-20 agosto. Rischio relativo (RR) di decesso durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause (decessi) tutte le cause (chiamate di emergenza in ambulanza)	tutte le età (RR=1.02) 65+ (RR=1.01) 75+ (RR=1.01) 65+ (RR=1.10) 75+ (RR=1.11)
Fouillet et al. 2006	Francia	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1 - 20 agosto). Rischio relativo (RR) di decesso durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	<1: maschi: RR=1.1; femmine: nessun effetto 15-24: maschi: RR=1.1; femmine: nessun effetto 25-34: maschi: RR=1.1; femmine: nessun effetto 35-74: maschi: RR=1.3; femmine: RR=1.4 35-44: maschi: RR=1.3; femmine: nessun effetto 75+: maschi: RR=1.5; femmine: RR=1.8 95+: maschi: RR=1.8; femmine: RR=2.0
Kovats et al. 2006	Gran Bretagna (Inghilterra meridionale)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (4 - 13 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	<75 (variazione % = +13.5) 75+ (variazione % = +33.4)
UK Office for National Statistics 2006	Gran Bretagna (Inghilterra e Galles)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2006 (1-7 e 16-28 luglio). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	tutte le età (16-28 luglio: variazione % = +4.0) 0-64 (16-28 luglio, Inghilterra: variazione % = +4.0) 75+ (16-28 luglio: variazione % = +6.5)
Hutter et al. 2007	Austria (Vienna)	Analisi dei decessi nei periodi di almeno 3 giorni con temperatura massima $\geq 30^{\circ}\text{C}$. Rischio Relativo (RR) di decesso durante l'ondata di calore rispetto agli altri giorni nel periodo in studio.	tutte le cause	tutte le età (totale: RR=1.13; maschi: RR=1.10; femmine: RR=1.15) <1 (totale: RR=1.25 n.s.; maschi: RR=1.55; femmine: RR=0.92 n.s.) 65+ (totale: RR=1.12; maschi: RR=1.08; femmine: RR=1.15)
Kaiser R et al. 2007	Stati Uniti (Chicago)	Re-analisi dell'effetto dell'ondata di calore 1995 tramite analisi delle serie temporali nel periodo 1993-1997 (modelli di regressione di Poisson). RR di decesso il giorno 15 luglio 1995 (giorno con massima mortalità) rispetto al 21 giugno 1995 (primo giorno di analisi).	tutte le cause eccetto le violente	tutte le età (RR=1.74) <75 (RR=1.59) 75+ (RR=1.72)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Classi di età (risultati)
Rey G et al. 2007	Francia	Analisi dei decessi in 6 ondate di calore nel periodo 1971-2003 (periodi di almeno 3 giorni con temperatura massima e temperatura minima maggiori del loro 95° percentile). Numero di decessi in eccesso, rischio relativo (RR) di decesso durante uno dei periodi di ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	cause legate al caldo cause violente	tutte le età (RR compreso tra 1.17 nel 1983 e 1.78 nel 2003). Una percentuale compresa tra il 60-80% dei decessi in eccesso hanno 75+ anni. RR aumenta con l'età sopra i 55 anni, ma l'eccesso di mortalità è significativo anche per la classe <35. La maggior parte dei decessi nella classe <35 sono dovuti a cause violente.
Fouillet et al. 2008	Francia	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2006 (11-28 luglio). Rischio relativo (RR) di decesso durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	tutte le età (totale: RR=1.09; maschi: RR=1.08; femmine: RR=1.10) 55-74 (totale: RR=1.07; maschi: RR=1.06; femmine: RR=1.09) 75+ (totale: RR=1.08; maschi: RR=1.08; femmine: RR=1.09)
Studi case-only, case-crossover, caso-controllo (3 studi)				
Medina-Ramon et al. 2006	Stati Uniti (50 città)	Analisi <i>case-only</i> dei decessi durante giorni di caldo estremo (temperatura minima $\geq 99^\circ$ percentile). OR di decesso durante i giorni di caldo estremo in persone con uno specifico fattore di rischio.	tutte le cause	Maggior rischio di decesso nella classe di età 65+ rispetto alla classe <65 (OR=1.020)
Stafoggia et al. 2006	Italia (Bologna, Milano, Roma e Torino)	Analisi <i>case cross-over</i> dei decessi nei soggetti 35+ anni. OR di decesso a 30° C rispetto a 20°C.	tutte le cause eccetto le violente	35+ (OR=1.34) 75-84 (OR=1.36) 85-94 (OR=1.49) 95+ (OR=1.58)
Stafoggia et al. 2008	Italia (Bologna, Milano, Roma e Torino)	Analisi <i>case cross-over</i> dei decessi intraospedalieri nei soggetti 65+ anni. OR di decesso a 30° C rispetto a 20°C.	tutte le cause eccetto le violente	tutte le età (OR=1.32) 65-74 (OR=1.23) 75-84 (OR=1.26) 85+ (OR=1.50)
Studi di serie temporale (21 studi di cui 1 studio analizzava anche gli episodi di ondata di calore)				
Pan W-H et al. 1995	Taiwan	Analisi delle serie temporali (modelli di regressione logistica). OR di decesso tra due livelli di temperatura.	Malattie ischemiche del cuore Ischemia cerebrale	45-64 (OR a 32°C vs 26°C=1.35) 65+(OR a 32°C vs 26°C=1.22, <i>p</i> value<0.10) 45-64 (OR a 32°C vs 29°C=1.17 n.s.) 65+(OR a 32°C vs 29°C=1.66)
Saez et al. 1995	Spagna (Barcellona)	Analisi delle serie temporali (modelli ARIMA). Variazione assoluta nei decessi giornalieri per incremento di 1°C di temperatura massima o minima. Variazione percentuale nei decessi durante i giorni di caldo estremo (outlier nella serie temporale oppure tre o più giorni consecutivi con temperatura massima >85° percentile).	tutte le cause	Variazione assoluta per incremento di 1°C di temperatura massima: tutte le età (variazione assoluta=0.564 decessi) Variazione % durante i giorni di caldo estremo: tutte le età (variazione %=+1.7) Variazione assoluta per incremento di 1°C di temperatura massima: 65+ (variazione assoluta=1.293 decessi) Variazione % durante i giorni di

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Classi di età (risultati)
				caldo estremo: 65+ (variazione % = +2.0)
Ballester et al. 1997	Spagna (Valencia)	Analisi delle serie temporali (modelli autoregressivi). Rischio relativo (RR) di decesso per incremento di 1°C di temperatura sopra 24°C.	tutte le cause	tutte le età (RR=1.042) (lag 3-6) 70+ (RR=1.050) (lag 1-2)
Alberdi JC et al. 1998	Spagna (regione autonoma di Madrid)	Analisi delle serie temporali (modelli ARIMA). Coefficienti di regressione (β)=Variazione nel numero di decessi per incremento di 1°C di temperatura.	tutte le cause eccetto le violente Cause cardiovascolari	tutte le età (β=0.97) 65+ effetto simile a quello osservato per tutte le età Aumento significativo nel numero di decessi a lag 1
Hales S et al. 2000	Nuova Zelanda (Christchurch)	Analisi delle serie temporali (modelli loglineari). Variazione % nella mortalità giornaliera per incremento di 1°C di temperatura massima sopra 20.5°C (4° quartile) lag 0.	tutte le cause	tutte le età (variazione % = +1) 65+ (variazione % = +0.9)
Huynen et al. 2001	Paesi Bassi	Analisi delle serie temporali (modelli loglineari). Variazione % nel numero di decessi per incremento di 1°C di temperatura sopra 16.5°C (14.5°C per la popolazione <65 anni)	tutte le cause	tutte le età (variazione % = +1.59) (lag 0) 0-64 (variazione % = +0.98) (lag 0) 65+ (variazione % = +1.51) (lag 0)
Diaz et al. 2002a	Spagna (Siviglia)	Analisi delle serie temporali (modelli ARIMA). Variazione percentuale nei decessi sopra la media giornaliera per incremento di 1°C di temperatura sopra 41°C.	tutte le cause eccetto le violente	65+ (variazione % = 38) 75+ (variazione % = 51)
Diaz et al. 2002b	Spagna (Madrid)	Analisi delle serie temporali (modelli ARIMA). Variazione percentuale nei decessi sopra la media giornaliera per incremento di 1°C di temperatura sopra 36.5°C.	tutte le cause eccetto le violente cause cardiovascolari cause respiratorie	65-74 (maschi: variazione % = +14.7; femmine: variazione % = +16.2) 75+ (maschi: variazione % = +12.6; femmine: variazione % = +28.4) 65-74 (maschi: variazione % = +9.4; femmine: variazione % = +11.7) 75+ (maschi: variazione % = +9.3; femmine: variazione % = +34.1) 65-74 (maschi: variazione % = +17.2; femmine: variazione % = +23.0) 75+ (maschi: variazione % = +26.1; femmine: variazione % = +17.6)
Gouveia N et al. 2003	Brasile (San Paolo)	Analisi delle serie temporali (modelli GAM). Variazione percentuale nella mortalità giornaliera per incremento di 1°C di temperatura sopra 20°C.	tutte le cause eccetto le violente cause cardiovascolari cause respiratorie altre cause naturali	<15 (variazione % = +2.6) 15-64 (variazione % = +1.5) 65+ (variazione % = +2.5) Nessun effetto nei <15 e 15-64. 65+ (variazione % = +2.0) Nessun effetto nei <15. 15-64 (variazione % = +2.1) 65+ (variazione % = +2.3) Nessun effetto nei <15. 15-64 (variazione % = +2.3)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Classi di età (risultati)
				65+ (variazione % = +2.9)
O'Neill et al. 2003	Stati Uniti (7 città)	Analisi delle serie temporali (modelli GAM). Variazione percentuale nei decessi sopra la media giornaliera a 29°C rispetto a 15°C.	tutte le cause eccetto le violente	tutte le età (variazione % = +5.0) 0-64 (variazione % = +4.8) 65+ (variazione % = +5.6)
Rainham & Smoyer-Tomic 2003	Canada (Toronto)	Analisi delle serie temporali (modelli GAM). Rischio relativo (RR) di decesso per incremento di humidex pari al range tra il 50° ed il 95° percentile.	tutte le cause eccetto le violente	tutte le età (RR=1.059) 0-64 (RR=1.044) 65+ (RR=1.064)
Diaz J et al. 2004	Spagna (Madrid)	Analisi delle serie temporali (modelli di regressione di Poisson). Associazione tra temperatura massima e mortalità giornaliera.	tutte le cause eccetto le violente	0-9 (nessun effetto delle elevate temperature)
El-Zein et al. 2004	Libano (Beirut)	Analisi delle serie temporali (modelli autoregressivi). Variazione percentuale nei decessi sopra la media giornaliera per incremento di 1°C di temperatura sopra 27.5°C.	tutte le cause	tutte le età (variazione % = +19.6) (lag 1-2) 65+ (variazione % = +25.7) (lag 1-2)
Goodman et al. 2004	Irlanda (Dublino)	Analisi delle serie temporali (modelli a lag distribuiti). Variazione percentuale nei decessi per incremento di 1°C di temperatura minima (lag 0).	tutte le cause eccetto le violente	tutte le età (variazione % = +0.4) 0-64 effetto non significativo 65-74 (variazione % = +0.7) 75+ effetto non significativo
Kovats et al. 2004	Gran Bretagna (Londra)	Analisi delle serie temporali (modelli lineari generalizzati). Variazione percentuale nei ricoveri ospedalieri non programmati per incremento di 1°C di temperatura sopra una soglia età e causa-specifica.	tutte le cause eccetto le violente cause respiratorie	0-4 (variazione % = +0.24) 65-74 (variazione % = +7.71) 75+ (variazione % = +10.86)
Hajat et al. 2005	India (Delhi), Brasile (San Paolo), Gran Bretagna (Londra)	Analisi delle serie temporali (modelli a lag distribuiti). Variazione percentuale nei decessi per incremento di 1°C di temperatura sopra 20°C.	tutte le cause eccetto le violente	tutte le età (Delhi: variazione % = +2.4 lag 0-28; San Paolo: variazione % = +1.6 lag 0; Londra: variazione % = +1.4 lag 0) 0-14 (Delhi: variazione % = +4.2 lag 0-7) 15-64 (San Paolo: variazione % = +1.5 lag 0) 65+ (Delhi: variazione % = +4.0 lag 0-7; San Paolo: variazione % = +2.0 lag 0-7; Londra: variazione % = +1.7 lag 0)
Morabito et al. 2005	Italia (Firenze)	Analisi delle serie temporali (modelli di regressione lineare). Variazione percentuale nel numero di decessi nei giorni con almeno un'ora di intenso disagio per incremento di 1°C di temperatura sopra il 90° percentile.	Infarto miocardico acuto	totale (variazione % = +10) (lag 3) <65 (effetto solo nei maschi: variazione % = +3%) (lag 0) 65+ (nessun effetto) (lag 0)
O'Neill et al. 2005a	Messico (due città)	Analisi delle serie temporali (modelli GAM). Variazione percentuale nei	tutte le cause eccetto le violente	tutte le età (variazione % = +18.7)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Classi di età (risultati)
		decessi al 95° percentile di temperatura apparente (35-36°C a Monterrey) rispetto alla media mobile di 3 giorni (25-26°C a Monterrey).		0-15 (variazione % = +5.5 n.s.) 65+ (variazione % = +19.7)
Kim Y et al. 2006 (abstract)	Korea (Seoul)	Analisi delle serie temporali (modelli GAM). Variazione percentuale nei decessi per incremento di 1°C di temperatura.	tutte le cause	Effetto negli anziani di basso livello socio-economico 1.5 volte maggiore rispetto al totale della popolazione di basso livello socio-economico e 2.3 volte maggiore (n.s.) rispetto alla popolazione totale.
Hajat et al. 2007	Gran Bretagna (Inghilterra e Galles)	Analisi delle serie temporali (modelli lineari generalizzati). Rischio relativo di decesso per incremento di 1°C di temperatura sopra il 95° percentile.	tutte le cause	Effetto maggiore nelle femmine rispetto ai maschi nella classe di età 65+ (RR=n.d., lag 0-1), specialmente nelle classi più anziane.
Ishigami et al. 2008	Budapest, Londra e Milano	Analisi delle serie temporali (modelli lineari generalizzati). Rischio relativo di decesso per incremento di 1°C di temperatura (lag 0-1) sopra il 95° percentile.	tutte le cause	0-14 (effetto significativo solo nelle femmine a Londra) 15-64 e 65-74 (effetto significativo sia nei maschi che nelle femmine in tutte le città). L'effetto maggiore è nelle classi 75-84 e 85+.
				<75 (Budapest: RR=1.03; London: RR=1.03; Milan: RR=1.12)
			cause cardiovascolari	75+ (Budapest: RR=1.06; London: RR=1.06; Milan: RR=1.17) <75 (Budapest: RR=1.04; London: RR=1.03; Milan: RR=1.15)
			cause respiratorie	75+ (Budapest: RR=1.08; London: RR=1.06; Milan: RR=1.20) <75 (Budapest: RR=1.06; London: RR=1.05; Milan: RR=1.37)
			cause violente	75+ (Budapest: RR=1.08; London: RR=1.08; Milan: RR=1.22) <75 (Budapest: RR=1.04; London: RR=1.06; Milan: RR=1.21)
				75+ (Budapest: RR=1.02; London: RR=1.10; Milan: RR=1.18)
Baccini M et al. 2008 (in press)	15 città europee (progetto PHEWE)	Analisi delle serie temporali (modelli GEE). Variazione % nei decessi giornalieri per incremento di 1°C di temperatura apparente massima sopra una soglia città-specifica nelle città Mediterranee (Atene, Roma, Barcellona, Valencia, Torino, Milano, Ljubljana) e Nord-Continentali (Praga, Budapest, Zurigo, Parigi, Helsinki, Stoccolma, Londra, Dublino).	tutte le cause eccetto le violente	tutte le età (città Mediterranee variazione% = +3.12; città Nord-Continentali = +1.84) 15-64 n.s. 65-74 n.s. 75+ (città Mediterranee variazione% = +4.22; città Nord-Continentali = +2.07)
			cause cardiovascolari	tutte le età (città Mediterranee variazione% = +3.70; città Nord-Continentali = +2.44) 15-64 n.s. 65-74 n.s. 75+ (città Mediterranee variazione% = +4.66; città Nord-Continentali = +2.55)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Classi di età (risultati)
			cause respiratorie	tutte le età (città Mediterranee variazione%=+6.71; città Nord-Continentali=+6.10) 15-64 n.s. 65-74 n.s. 75+(città Mediterranee variazione%=+8.10; città Nord-Continentali=+6.62)

Esito: ricoveri ospedalieri, altri esiti diversi dalla mortalità (7 studi di cui 3 analizzavano anche la mortalità)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di ricovero/altro esito diverso dalla mortalità	Classi di età (risultati)
Studi su episodi di ondate di calore (4 studi di cui 3 analizzavano anche la mortalità)				
Calado et al. 2005	Portogallo	Analisi dei ricoveri ospedalieri durante l'ondata di calore 2003 (1 - 31 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di ricoveri ospedalieri durante l'estate 2003 (1 giugno-31 agosto) rispetto al periodo di riferimento (media 2001-2002).	tutte le cause	tutte le età (variazione %=+11.6) 75+ (variazione %=+27.2)
Johnson et al. 2005a	Gran Bretagna (Inghilterra)	Analisi dei ricoveri ospedalieri non programmati durante l'ondata di calore 2003 (4 - 13 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di ricoveri durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	tutte le età (variazione %=+1) 0-64 (variazione %=+1) 75+ (variazione %=+6)
Pascal et al. 2005 (articolo in francese)	Francia (6 città: Dijon, Lille, Lione, Marsiglia, Parigi, Tours)	Analisi dei ricoveri nei bambini < 15 anni durante l'ondata di calore 2003 (1-20 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di ricoveri ospedalieri durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	0-1 (Lille: variazione %=+3; Tours: variazione %=+1) 2-5 (variazione % da +4 a +15, eccetto a Marsiglia) 6-14 (Lille: variazione %=+12)
Cerutti et al. 2006	Svizzera (Ticino)	Analisi delle chiamate di emergenza in ambulanza nei periodi 9-30 giugno, 8-26 luglio, 2-20 agosto. Rischio relativo (RR) di una chiamata in emergenza in ambulanza durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	65+ (RR=1.10) 75+ (RR=1.11)
Studi di serie temporale (3 studi)				
Kovats et al. 2004	Gran Bretagna (Londra)	Analisi delle serie temporali (modelli lineari generalizzati). Variazione percentuale nei ricoveri ospedalieri non programmati per incremento di 1°C di temperatura sopra una soglia età e causa-specifica.	tutte le cause eccetto le violente cause respiratorie	0-4 (variazione %=+0.24) 65-74 (variazione %=+7.71) 75+ (variazione %=+10.86)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di ricovero/altro esito diverso dalla mortalità	Classi di età (risultati)
Linares & Diaz 2007	Spagna (Madrid)	Analisi delle serie temporali (modelli ARIMA). Variazione assoluta e percentuale nei ricoveri ospedalieri in emergenza (unplanned) sopra la media giornaliera per incremento di 1°C di temperatura sopra 36°C.	tutte le cause eccetto le violente cause cardiovascolari cause respiratorie	tutte le età (variazione % = +4.6) 75+ (variazione assoluta = +2.64 ricoveri) 0-10, 18-44, 45-64, 65-74 n.s. n.s. 75+ (variazione % = +27.5) tutte le età, 0-10, 18-44, 45-64, 65-74 n.s.
Michelozzi et al. 2008 (submitted)	15 città europee (progetto PHEWE)	Analisi delle serie temporali (modelli GEE). Variazione % nei ricoveri ospedalieri giornalieri per incremento di 1°C di temperatura apparente massima sopra una soglia città-specifica nelle città Mediterranee (Roma, Barcellona, Valencia, Torino, Milan, Ljubljana) e Nord-Continentali (Budapest, Zurigo, Parigi, Stoccolma, Londra, Dublino).	cause cardiovascolari cause cerebrovascolari cause respiratorie	tutte le età (tutte le città: variazione% = -0.6; città Mediterranee: n.s.; città Nord-Continental: n.s.) 65-74 n.s. 75+ n.s. 65-74 n.s. 75+ (tutte le città: variazione% = -1.5; città Mediterranee: n.s.; città Nord-Continental: n.s.) tutte le età (tutte le città: variazione% = +1.5; città Mediterranee: variazione % = +2.1; città Nord-Continental: variazione% = +1.2) 0-14 n.s. 15-64 n.s. 65-74 n.s. 75+ (tutte le città: variazione% = +3.8; città Mediterranee: variazione % = +4.5; città Nord-Continental: variazione% = +3.1)

RR: Rischio Relativo
OR: Odds Ratio
n.d.: non disponibile
n.s.: non significativo
GAM: Generalized Additive Models
GEE: Generalized Estimating Equations
ARIMA: Autoregressive Integrated Moving Average Models

Bibliografia sugli effetti delle ondate di calore o delle elevate temperature per classi di età.

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. Applegate WB, Runyan JW, Brasfield L, Williams ML, Konigsberg C, Fouche C. Analysis of the 1980 heat wave in Memphis. *J Am Geriatr Soc* 1981;29:337-342.
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, Rabaczenko D, Schindler C, Michelozzi P. Effects of apparent temperature on summer mortality in 15 European cities: results of the PHEWE project. *Epidemiology* (in press)
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. 97.
6. 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.
7. 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.
8. Canoui-Poitrine F, Cadot E, Spira A, Groupe regional Canicule. Excess deaths during the August 2003 heat wave in Paris, France. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2005;54:127-135.
9. 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.
10. 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.
11. CRRC-SER. Effetti del caldo nel Veneto - Indagine epidemiologica sulla mortalità e sull'utilizzo dei servizi sanitari. *Informazione Epidemiologica Salute* 3, 4-6. 2005.
12. 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. 2002.
13. 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. 2002 .
14. 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.

15. 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. 80.
16. 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.
17. 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.
18. 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 Jan 13 [Epub ahead of print]
19. 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.
20. 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.
21. 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.
22. Grize L., Huss A., Thommen O., Schindler C., and Braun-Fahrlander C. Heat Wave 2003 and mortality in Switzerland. *Swiss Med Wkly* 135, 200-205. 2005.
23. 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.
24. 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.
25. 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.
26. 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.
27. 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.
28. Holstein J., Canoui-Poitaine 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.
29. 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.
30. 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.
31. 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.
32. 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.

33. 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.
34. 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.
35. 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* 2006;371(1-3):82-8.
36. Knobeloch L, Anderson H, Morgan J, Nashold R. Heat-related illness and death, Wisconsin 1995. *Wis Med J* 1997;96:33-38.
37. 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.
38. 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.
39. 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
40. 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.
41. 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.
42. 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.
43. 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.
44. 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. Submitted for publication to the *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*.
45. 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.
46. 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.
47. 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. 2005.
48. 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.
49. 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.

50. Pan W, Li L, Tsai M. Temperature extremes and mortality from coronary heart disease and cerebral infarction in elderly chinese. *Lancet* 345(353-355). 95.
51. Pascal L, Nicalau J, Ledrans M. Evaluation de l'impact de la vague de chaleur de l'ete sur la morbidite hospitaliere infantile. Rapport d'etude. In: Paris: Institut de Veille Sanitaire.
52. 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.
53. 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.
54. Rey G., Jouglu 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.
55. 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.
56. 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. 95.
57. 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.
58. 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* 5, 59-75. 72.
59. 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.
60. 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.
61. 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.
62. 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.
63. UK Office for National Statistics. Estimated daily mortality during July 2006 in England and Wales. *Health Statistics Quarterly* 2006;32:107-111.
64. 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.
65. 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.

Tabella 2. Effetti delle ondate di calore o delle elevate temperature per genere.

37 studi (29 in Europa, 7 negli Stati Uniti e 1 in altri paesi)

Esito: mortalità (36 studi)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Risultati (se disponibile, per classi di età)
Studi su episodi di ondate di calore (24 studi)				
Schuman 1972	Stati Uniti (New York e St. Louis)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1966 (2-15 and 2-29 Luglio). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	maschi (tutte le età: variazione % = +25.3 a New York, +28.0 a St. Louis) femmine (tutte le età: variazione % = +50.4 a New York, +57.5 a St. Louis)
Marmor 1978	Stati Uniti (New York)	Analisi dei decessi durante 4 periodi di ondate di calore nel 1972 e 1973 (almeno 4 giorni consecutivi con temperatura massima > 31.1°C) nei pazienti ospiti in residenze sanitarie assistenziali con 15 o più decessi durante i periodi di ondata di calore (età media compresa tra 75 e 85 anni). Rischio relativo di decesso durante le ondate di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	maschi (RR=2.16) femmine (RR=2.35)
Ellis et al. 1980	Gran Bretagna (Birmingham)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1976 (24 giugno - 8 luglio). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento. Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1983 (1-31 luglio).	tutte le cause cause violente	femmine (tutte le età: variazione % = +32.8; 70-79: variazione % = +190). Nessun aumento nei decessi nei maschi. maschi (20-39: variazione % = 700)
Albertoni et al. 1984	Italia (regione Lazio)	Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	65-74, 85+ (effetto simile nei maschi e nelle femmine) 75-84 (maschi: variazione % = +25.8; femmine: variazione % = +55.1)
Ramlow & Kuller 1990	Stati Uniti (Allegheny County)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1988 (1 giugno - 31 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	65-74: femmine (variazione % = +8.3). Nessun effetto nei maschi. 75+: maschi (variazione % = +22.9); femmine (variazione % = +31.5)
Whitman S et al. 1997	Stati Uniti (Chicago)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1995 (10 - 20 luglio). Rapporto tra i tassi di mortalità (RR) associata al caldo nei maschi rispetto alle femmine durante l'ondata di calore e nel periodo di riferimento (mortalità per tutte le cause, 1992-1994).	Decessi associati al caldo (cause non violente, con temperatura corporea >40.6°C al momento del decesso e temperatura ambientale al momento del decesso >37.8°C o corpo decomposto e documentata esposizione a ondata di calore/alte temperature)	RR (1995) = 2.53 vs RR (riferimento) = 1.91

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Risultati (se disponibile, per classi di età)
Rooney et al. 1998	Inghilterra e Galles	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1995 (30 luglio - 3 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	maschi (tutte le età: variazione % = +6.2) femmine (tutte le età: variazione % = +11.3)
Paixao & Nogueira 2002 (rapporto in portoghese)	Portogallo	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1991 1-31 luglio. Rischio relativo (RR) di decesso durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento (maggio-agosto 1990-1992 esclusi i giorni di ondata di calore).	tutte le cause	tutte le età: maschi: RR=1.4; femmine: RR=1.5 <1: effetto solo nei maschi: RR=1.5 (p<0.10) 1-4: maschi: RR=3.2 (p<0.10); femmine: RR=2.9 (p<0.10) 5-14: maschi: RR=2.3; femmine: RR=2.7 15-24: maschi: RR=1.3; femmine: RR=2.4 25-34: effetto solo nei maschi: RR=1.6 35-44: effetto solo nei maschi: RR=1.3 45-54: effetto solo nei maschi: RR=1.5 55-64: maschi: RR=1.4; femmine: RR=1.5 65-74: maschi: RR=1.3; femmine: RR=1.4 75+: maschi: RR=1.4; femmine: RR=1.6
Hemon et al. 2003 (articolo in francese)	Francia	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1 agosto - 20 agosto). Rischio relativo (RR) di decesso durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	<1: maschi: RR=1.1; femmine: nessun effetto 1-14: femmine: RR=1.1; maschi: nessun effetto 15-24: maschi: RR=1.1; femmine: nessun effetto 35-44: maschi: RR=1.2; femmine: nessun effetto 45-74: maschi: RR=1.2; femmine: RR=1.4 75+: maschi: RR=1.6; femmine: RR=1.9 95+: maschi: RR=2.0; femmine: RR=2.3
Kysely 2004	Repubblica Ceca	Analisi dei decessi nei periodi di almeno 3 giorni consecutivi con temperatura massima > 30°C. Numero di decessi in eccesso durante l'ondata di calore rispetto all'atteso (media giornaliera dei decessi calcolata sull'intero periodo in studio).	tutte le cause	tutte le età: variazione % media = +12.9; maschi: variazione % media = +10.5; femmine: variazione % = +15.5 Ondata di calore 16-19 luglio 1983, 3-5 luglio 1986, 29-31 agosto 1990, 1-3 agosto 1992, 14-16 agosto 1993: effetto solo nelle femmine. Ondata di calore 6-10 agosto 1992, 26-29 giugno 1994, 19-21 agosto 2000: effetto maggiore nelle femmine rispetto ai maschi.
			cause cardiovascolari	tutte le età: variazione % media = +13.6; maschi: variazione % media = +8; femmine: variazione %

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Risultati (se disponibile, per classi di età)
				media=+18 Ondata di calore 16-19 luglio 1983, 1-3 agosto 1992, 6-10 agosto 1992, 20-22 giugno 2000, 19-21 agosto 2000: effetto solo nelle femmine. Ondata di calore 10-12 luglio 1984, 26-29 giugno 1994, 22 luglio- 7 agosto 1994, 5-7 giugno 1998: effetto maggiore nelle femmine rispetto ai maschi.
Michelozzi et al. 2004	Italia (Roma)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003. Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al riferimento.	tutte le cause eccetto le violente	maschi (tutte le età: variazione % = +13.0) femmine (tutte le età: variazione % = +32.4)
Valleron A-J & Boumendil A 2004 (articolo in francese)	Francia	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1 agosto - 20 agosto) (dati tratti da et al. 2003). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	maschi (tutte le età: variazione % = +40) femmine (tutte le età: variazione % = +70)
Canoui-Poitaine et al. 2005	Francia (Parigi)	Analisi delle caratteristiche dei decessi avvenuti in casa durante l'ondata di calore 2003 (1 - 20 agosto). OR di decesso durante l'ondata di calore nei soggetti con uno specifico fattore di rischio rispetto ai soggetti senza il fattore di rischio.	tutte le cause	OR femmine vs maschi = 1.43
Grize et al. 2005	Svizzera	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003. Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al riferimento.	tutte le cause	maschi (tutte le età: variazione % = +6.1) femmine (tutte le età: variazione % = +7.5)
Holstein et al. 2005	Francia (Parigi)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1-20 agosto) nei pazienti ospiti in residenze sanitarie assistenziali. Confronto tra i tassi di mortalità durante l'ondata di calore con il periodo precedente (12 maggio-31 luglio).	tutte le cause	maschi: tasso di mortalità prima dell'ondata di calore = 2.2; tasso di mortalità durante l'ondata di calore = 12.3 (rischio relativo = 5.6). femmine: tasso di mortalità prima dell'ondata di calore = 2.1; tasso di mortalità durante l'ondata di calore = 8.1 (rischio relativo = 3.9).
Michelozzi et al. 2005	Italia (Bologna, Milano, Roma e Torino)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1 giugno - 31 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	maschi (tutte le età : variazione % = +10 a Roma, +12 a Milano, +25 a Torino, +14 a Bologna) femmine (tutte le età : variazione % = +27 a Roma, +33 a Milano, +40 a Torino, +14 a Bologna)
Nogueira et al. 2005	Portogallo (31 capitali di distretto)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (30 luglio-15 agosto). Numero di decessi in eccesso durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	Numero di decessi in eccesso doppio nelle femmine rispetto ai maschi.
Trejo et al. 2005 (articolo in spagnolo)	Spagna (Barcellona)	Analisi degli accessi in Pronto Soccorso (età media 56.1) durante l'ondata di calore 2003 (15 luglio - 31 agosto).	tutte le cause	Maggiore rischio di decesso nelle femmine rispetto ai maschi (OR = 1.8) (significativo solo nell'analisi univariata).

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Risultati (se disponibile, per classi di età)
		OR dell'associazione tra rischio di decesso in ospedale nei pazienti con febbre > 38°C durante l'ondata di calore e uno specifico fattore di rischio.		
Borrell et al. 2006	Spagna (Barcellona)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 nei soggetti ≥ 20 anni (1 giugno- 31 agosto). Rischio relativo (RR) dei tassi di mortalità età-specifici di decesso durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	20+: donne (<5 anni di istruzione: RR=1.22; 5-6 anni di istruzione: RR=1.15; 7+ anni di istruzione: RR=1.19); uomini: nessun effetto 65-74: donne (<5 anni di istruzione: RR=1.30); uomini: nessun effetto 75-84: donne (<5 anni di istruzione: RR=1.22; 5-6 anni di istruzione: RR=1.20); uomini: nessun effetto 85+: donne (<5 anni di istruzione: RR=1.24; 5-6 anni di istruzione: RR=1.25; 7+ anni di istruzione: RR=1.34); uomini: nessun effetto
Fouillet et al. 2006	Francia	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1 - 20 agosto). Rischio relativo (RR) di decesso durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	<1: maschi: RR=1.1; femmine: nessun effetto 15-24: maschi: RR=1.1; femmine: nessun effetto 25-34: maschi: RR=1.1; femmine: nessun effetto 35-74: maschi: RR=1.3; femmine: RR=1.4 35-44: maschi: RR=1.3; femmine: nessun effetto 75+: maschi: RR=1.5; femmine: RR=1.8 95+: maschi: RR=1.8; femmine: RR=2.0
Hutter et al. 2007	Austria (Vienna)	Analisi dei decessi nei periodi di almeno 3 giorni con temperatura massima ≥ 30°C. Rischio Relativo (RR) di decesso durante l'ondata di calore rispetto agli altri giorni nel periodo in studio.	tutte le cause	tutte le età (totale: RR=1.13; maschi: RR=1.10; femmine: RR=1.15) <1 (totale: RR=1.25 n.s.; maschi: RR=1.55; femmine: RR=0.92 n.s.) 65+ (totale: RR=1.12; maschi: RR=1.08; femmine: RR=1.15)
Kaiser R et al. 2007	Stati Uniti (Chicago)	Re-analisi dell'effetto dell'ondata di calore 1995 tramite analisi delle serie temporali nel periodo 1993-1997 (modelli di regressione di Poisson). RR di decesso il giorno 15 luglio 1995 (giorno con massima mortalità) rispetto al 21 giugno 1995 (primo giorno di analisi).	tutte le cause eccetto le violente	tutte le età (totale: RR=1.74; maschi: RR=1.79; femmine: RR=1.64)
Rey G et al. 2007	Francia	Analisi dei decessi nei periodi di almeno 3 giorni con temperatura massima e temperatura minima maggiori del loro 95° percentile nel periodo 1971-2003. Rischio relativo (RR) di decesso durante uno dei periodi di ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	cause legate al caldo	tutte le età (totale: RR compreso tra 1.17 nel 1983 e 1.78 nel 2003). Percentuale di decessi in eccesso maggiore nelle femmine rispetto ai maschi, compresa tra il 53% nel 1983 ed il 65% nel 2003). 65+ (RR maggiore nelle femmine rispetto ai maschi)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Risultati (se disponibile, per classi di età)
Fouillet et al. 2008	Francia	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2006 (11-28 luglio). Rischio relativo (RR) di decesso durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	Effetto maggiore negli uomini rispetto alle donne, in tutte le classi di età. tutte le età (totale: RR=1.09; maschi: RR=1.08; femmine: RR=1.10) 55-74 (totale: RR=1.07; maschi: RR=1.06; femmine: RR=1.09) 75+ (totale: RR=1.08; maschi: RR=1.08; femmine: RR=1.09)

Studi case-only, case-crossover, caso-controllo (4 studi)

Medina-Ramon et al. 2006	Stati Uniti (50 città)	Analisi <i>case-only</i> dei decessi durante giorni di caldo estremo (temperatura minima $\geq 99^{\circ}$ percentile). OR di decesso durante i giorni di caldo estremo in persone con uno specifico fattore di rischio.	tutte le cause	Maggior rischio di decesso nelle femmine rispetto ai maschi (OR=1.011, significatività border line)
Stafoggia et al. 2006	Italia (Bologna, Milano, Roma e Torino)	Analisi <i>case cross-over</i> dei decessi nei soggetti 35+ anni. OR di decesso a 30° C rispetto a 20°C.	tutte le cause eccetto le violente	maggior rischio di decesso nelle femmine rispetto ai maschi. 35+: maschi OR=1.24; femmine (OR=1.45). 65+: maschi OR=1.28; femmine (OR=1.48). 75+: maschi OR=1.33; femmine (OR=1.51).
Stafoggia et al. 2008	Italia (Bologna, Milano, Roma e Torino)	Analisi <i>case cross-over</i> dei decessi intraospedalieri nei soggetti 65+ anni. OR di decesso a 30° C rispetto a 20°C.	tutte le cause eccetto le violente	Rischio di decesso leggermente maggiore nelle femmine (65+: OR=1.38) rispetto a maschi (65+: OR=1.30)
Lorente et al. 2005	Francia	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 2003 (5-15 Agosto) nei pazienti domiciliati in istituto. OR dell'associazione tra decessi legati al caldo e uno specifico fattore di rischio.	tutte le cause eccetto le violente	Minore rischio di decesso nelle donne rispetto agli uomini (OR=0.6).

Studi di serie temporale (8 studi)

Alberdi et al. 1998	Spagna (regione autonoma di Madrid)	Analisi delle serie temporali (modelli ARIMA). Variazione assoluta nel numero di decessi per incremento di 1°C di temperatura.	tutte le cause eccetto le violente	maschi: variazione assoluta=0.22 decessi (lag 1) femmine: variazione assoluta=0.48 decessi (lag 0)
Diaz et al. 2002a	Spagna (Siviglia)	Analisi delle serie temporali (modelli ARIMA). Variazione percentuale nei decessi sopra la media giornaliera per incremento di 1°C di temperatura sopra 41°C.	tutte le cause eccetto le violente	65+ (maschi: variazione % = +29; femmine: variazione % = +46)
Diaz et al. 2002b	Spagna (Madrid)	Analisi delle serie temporali (modelli ARIMA). Variazione percentuale nei decessi sopra la media giornaliera per incremento di 1°C di temperatura sopra 36.5°C.	tutte le cause eccetto le violente	65-74 (maschi: variazione% = +14.7; femmine: variazione % = +16.2) 75+ (maschi: variazione% = +12.6; femmine: variazione % = +28.4)
			cause cardiovascolari	65-74 (maschi: variazione% = +9.4; femmine: variazione % = +11.7) 75+ (maschi: variazione% = +9.3; femmine: variazione % = +34.1)
			cause respiratorie	65-74 (maschi: variazione% = +17.2;

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Risultati (se disponibile, per classi di età)
				femmine: variazione % = +23.0) 75+ (maschi: variazione % = +26.1; femmine: variazione % = +17.6)
Rainham & Smoyer-Tomic 2003	Canada (Toronto)	Analisi delle serie temporali (modelli GAM). Rischio relativo (RR) di decesso per incremento di humidex pari al range tra il 50° ed il 95° percentile.	tutte le cause eccetto le violente	maschi: RR=1.031 femmine: RR=1.089
Morabito et al. 2005	Italia (Firenze)	Analisi delle serie temporali (modelli di regressione lineare). Variazione percentuale nel numero di decessi nei giorni con almeno un'ora di intenso disagio per incremento di 1°C di temperatura sopra il 90° percentile.	Infarto miocardico acuto	totale (variazione % = +10) (lag 3) <65 (effetto solo nei maschi: variazione % = +3%) (lag 0) 65+ (nessun effetto) (lag 0)
Diaz et al. 2006	Spagna (Madrid)	Analisi delle serie temporali (modelli GAM). Rischio relativo di decesso per incremento di 1°C di temperatura sopra 36.5°C nella popolazione 45-64 anni.	tutte le cause eccetto le violente cause cardiovascolari	Totale: RR=1.13; maschi: RR=1.14. Nessun effetto nelle femmine. Totale: RR=1.14; maschi: RR=1.15. Nessun effetto nelle femmine.
Hajat et al. 2007	Gran Bretagna (Inghilterra e Galles)	Analisi delle serie temporali (modelli lineari generalizzati). Rischio relativo di decesso per incremento di 1°C di temperatura sopra il 95° percentile.	tutte le cause	Effetto maggiore nelle femmine rispetto ai maschi nella classe di età 65+ (RR=n.d., lag 0-1), specialmente nelle classi più anziane.
Ishigami et al. 2008	Budapest, Londra e Milano	Analisi delle serie temporali (modelli lineari generalizzati). Rischio relativo di decesso per incremento di 1°C di temperatura (lag 0-1) sopra il 95° percentile.	tutte le cause	0-14 (effetto significativo solo nelle femmine a Londra) 15-64 e 65-74 (effetto significativo sia nei maschi che nelle femmine in tutte le città) 75-84 e 85+ (effetto maggiore nelle femmine eccetto a Budapest effetto simile nei maschi e nelle femmine)

Esito: ricoveri ospedalieri, altri esiti diversi dalla mortalità (1 studio)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di ricovero/altro esito diverso dalla mortalità	Risultati (se disponibile, per classi di età)
Studi di serie temporale				
Koken et al. 2003	Stati Uniti (Denver, Colorado)	Analisi delle serie temporali (modelli GEE). Variazione percentuale nel numero di ricoveri ospedalieri nei maschi rispetto alle femmine (classe di età 65+) in presenza di elevate concentrazioni di temperatura e ozono.	Infarto miocardico acuto Aterosclerosi coronarica Malattia cardiopolmonare cronica Aritmia cardiaca	Variazione % nei maschi rispetto alle femmine=+68 Variazione % nei maschi rispetto alle femmine=+82 Variazione % nei maschi rispetto alle femmine=+17 Variazione % nei maschi rispetto alle femmine=+23

RR: Rischio Relativo

OR: Odds Ratio

n.d.: non disponibile

n.s.: non significativo

GAM: Generalized Additive Models

GEE: Generalized Estimating Equations

ARIMA: Autoregressive Integrated Moving Average Models

Bibliografia sugli effetti delle ondate di calore o delle elevate temperature per genere.

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. 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.
4. Canoui-Poitrine F, Cadot E, Spira A, Groupe regional Canicule. Excess deaths during the August 2003 heat wave in Paris, France. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2005;54:127-135.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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. 80.
9. 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.
10. 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 Jan 13 [Epub ahead of print]
11. Grize L., Huss A., Thommen O., Schindler C., and Braun-Fahrlander C. Heat Wave 2003 and mortality in Switzerland. *Swiss Med Wkly* 135, 200-205. 2005.
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. 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.

18. 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.
19. Kyselý J. Mortality and displaced mortality during heat waves in the Czech Republic . *Int J Biometeorol* 49, 91-97. 2004.
20. 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.
21. Marmor M. Heat Wave Mortality in Nursing Homes. *Environmental Research* 17(1), 102-115. 78.
22. 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.
23. 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.
24. 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.
25. 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.
26. 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.
27. 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.
28. 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.
29. 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* 1990;105(3), 283-289.
30. 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.
31. 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* 1998;52, 482-486.
32. 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.
33. 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.
34. Stafoggia M, Forastiere F, de' Donato F, Michelozzi P, Perucci CA, Agostini D, Caranci D, Demaria M, Migliorini 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.

35. 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.
36. 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>
37. 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.

Tabella 3. Effetti delle ondate di calore o delle elevate temperature sullo stato di salute (cause di decesso/ricovero/malattie preesistenti/disabilità).

73 studi (49 in Europa, 18 negli Stati Uniti, 5 in altri paesi, 1 in Europa e altri paesi)

Esito: mortalità (65 studi di cui 4 analizzavano anche esiti diversi dalla mortalità)

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
<i>Studies on heat wave episodes (26 studi di cui 2 analizzavano anche esiti diversi dalla mortalità e di cui uno studio era anche di serie temporale)</i>					
Schuman et al. 1972	U.S. (New York and St. Louis)	Episode analysis of 1966 heat wave (2-15 and 2-29 July). Percent change in mortality during heat wave compared to the reference period. Underlying causes of death.	all causes	n.a.	all ages (% change=36.3)
			Respiratory	n.a.	all ages (% change=84.2)
			Homicide	n.a.	all ages (% change=138.5)
			Diabetes	n.a.	all ages (% change=117.0)
			Hypertension	n.a.	all ages (% change=51.5)
			Artherosclerotic heart disease	n.a.	all ages (% change=40.8)
			Genitourinary disease	n.a.	all ages (% change=36.0)
			Accidents	n.a.	all ages (% change=34.0)
			Cerebrovascular accidents	n.a.	all ages (% change=27.2)
			Cirrhosis	n.a.	all ages (% change=21.0)
			Digestive disease	n.a.	all ages (% change=20.6)
			Cancer	n.a.	all ages (% change=19.3)
			Other heart disease	n.a.	all ages (% change=17.8)
Infection	n.a.	all ages (% change=15.8)			
Infancy	n.a.	all ages (% change=14.8)			
Marmor 1978	U.S. (New York)	Episode analysis of 4 heat waves during 1972-1973. Relative risk of dying during heat waves (at least 4 consecutive days with Tmax exceeding 31.1°C) compared to the reference period. Underlying cause of death.	all causes	n.a.	Population in nursing homes (RR=2.73)
			Cancer	140-209	Population in nursing homes (RR=3.19)
			Myocardial infarction	410	Population in nursing homes (RR=2.71)
			Ischemic heart disease	411, 412	Population in nursing homes (RR=1.91)
			Cerebrovascular disease	430-438	Population in nursing homes (RR=3.55)
Pneumonia	480-486	Population in nursing homes (RR=3.70)			
Ellis et al. 1980	UK (Birmingham)	Episode analysis of 1976 heat wave (June 24 to July 8). Percentage change in risk of dying during the heat	all causes	n.a.	all ages (% change=+20) 70-79 females (% change=+190) mainly attributable to

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
		wave compared to the reference period.	Accidental causes	n.a.	cardiovascular causes 20-39 males (% change=+700)
Albertoni F et al. 1984	Italy (Latium region)	Episode analysis of 1983 heat wave (1-31 July). Percentage change in risk of dying during heat wave 1983 compared to the reference period.	all causes	n.a.	all ages (% change=+23) 65+ (% change=+35)
			Cardiovascular disease	n.a.	all ages (% change=+58.7)
			Neoplasms	n.a.	all ages (% change=+13.2)
Fish PD et al. 1985 (abstract)	England	Episode analysis of 1983 heat wave (4 July to August 28). Percent change in mortality and admissions to a geriatric unit during 1983 heat wave compared to the reference period (same period in 1982).	all causes	n.a.	Information on age not available (% change=+80)
Dematte JE et al. 1998	U.S. (Chicago)	Survival analysis of Patients admitted to the hospital during 1995 heat wave (12-20 July). Association between death in the 1-year follow up and specific risk factors (Relative hazard in terms of percent change). History of diseases (by interview) as risk factor for death.	Disability	not applicable	25+ (mean age=67.5) Relative hazard (% change)=+10.1 <i>p</i> value of the association=0.03
Rooney et al. 1998	UK (England and Wales)	Episode analysis of 1995 heat wave (July 30 to 3 August). Percentage change in risk of dying during heat wave 1995 compared to the reference period. Underlying causes of death.	all causes	n.a.	all ages (% change=11.2)
			Neoplasms	140-239	all ages (% change=5.3)
			Ischemic heart disease	410-414	all ages (% change=8.1)
			Cerebrovascular disease	430-438	all ages (% change=11.3)
			Respiratory disease	460-519	all ages (% change=12.4)
Wainwright SH et al. 1999 (abstract)	U.S. (five east-coast counties)	Episode analysis of 1993 heat wave (4-14 July). Analysis of cause-specific mortality during 4-14 July. Percent change in mortality during the heat wave compared to the reference period.	all causes	n.a.	all ages (% change=26)
			cardiovascular diseases	n.a.	all ages (% change=98)
Huynen M et al. 2001	The Netherlands	Descriptive analysis of heat waves during the period 1979-1997 (at least 5 days with maximum temperature >30°C). Percent change in mortality during the heat wave compared to the	all causes	n.a.	all ages (average % change=+12.1 , +8.7 in 1982, +9.6 in 1983, +10.6 in 1990, in 24.4 in 1994, +11.0 in 1995, +8.2 in 1997)

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
		reference period (31-day moving average for the same period in the preceeding 2 years).	Malignant neoplasms	ICD-9 AM (Australian modification) 12-19 (ICD-IX 140-208)	all ages (% change=+8.8 in 1983, +14.2 in 1994, +10.1 in 1995)
			Respiratory disease	ICD-9 AM 33-35 (ICD-IX 460-519)	all ages (% change=+30.7 in 1982, +19.5 in 1983, +47.1 in 1990, +120.0 in 1994)
			Cardiovascular disease	ICD-9 AM 25-32 (ICD-IX 390-459)	all ages (% change=+7.3 in 1983, +9.5 in 1990, +15.1 in 1994, +10.5 in 1995)
Paixao & Nogueira 2002 (report in Portuguese)	Portugal	Episode analysis of 1991 heat wave (1-31 July). Relative risk (RR) of dying during the heat wave compared to the reference period (May-August 1990-1992 excluding heat wave days).	all causes	n.a.	all ages (RR=1.4)
			Effects of heat and light	992	all ages (RR=89.7)
			Diseases of the skin and subcutaneous tissue	680-709	all ages (RR=7.0)
			Burns	940-949	all ages (RR=4.7)
			Diseases of the musculoskeletal system and connective tissue	710-739	all ages (RR=4.5)
			Drowning and nonfatal submersion	994.1	all ages (RR=3.1)
			Diseases of the blood and blood forming organs	280-289	all ages (RR=2.7)
			Hypertensive disease	401-405	all ages (RR=2.2)
			Symptoms, signs and ill-defined conditions	780-799	all ages (RR=2.2)
			Bronchopneumonia or Pneumonia, organism unspecified	485,486	all ages (RR=2.2)
			Circulatory system diseases	390-459	all ages (RR=1.5)
			Malignant neoplasms	140-208	all ages (RR=1.3)
Hemon D et al. 2003 (article in French) (Pirard et al. 2005)	France	Episode analysis of 2003 heat wave (1-20 August). Percent change in mortality during the heat wave compared to the reference period.	all causes	n.a.	all ages (% change=+60) 45-74 (% change=+30) 75+ (% change=+70)
			Heat-related causes	n.a.	all ages (% change=+4722)
			Mental illnesses	n.a.	all ages (% change=+170)
			Diseases of the nervous system	n.a.	all ages (% change=+70)
			Genito-urinary disease	n.a.	all ages (% change=+70)
			Endocrine disease	n.a.	all ages (% change=+60)
			Infectious disease	n.a.	all ages (% change=+60)
			Pulmonary diseases	n.a.	all ages (% change=+50)

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
			undefined causes	n.a.	all ages (% change=+110)
			Cardiovascular diseases	n.a.	all ages (% change=<20)
			Neoplasms	n.a.	all ages (% change=<20)
			Accidental deaths	n.a.	all ages (% change=<20)
Megarbane B et al. 2003	France (Paris)	Survival analysis of subjects (Median age=57) Admitted to the Intensive Care Unit of Lariboisiere hospital during the 2003 heat wave (4 - 14 August) for heatstroke. Association between deaths and specific risk factors. History of diseases (by interview) as risk factor for death during heat wave.	Gravity score at admission	not applicable	<i>p</i> value of the association=0.02
			Cardiorespiratory arrest before admission in resuscitation	not applicable	<i>p</i> value of the association=0.03
Kysely J 2004	Czech Republic	Descriptive analysis of heat waves during the period 1982-2000 (at least 3 days with maximum temperature ≥30°C). Percent change in mortality during the heat wave compared to expected mortality (mean number of death over the whole period 1982-2000)	all causes	n.a.	all ages (% change=+12.9, lag 1)
			Cardiovascular disease	390-459	all ages (% change=+13.6, lag 1)
Calado et al. 2005	Portugal	Episode analysis of 2003 heat wave (1-31 August). Analysis of cause-specific mortality during 1-15 August. Percent change in mortality during the heat wave compared to the reference period.	all causes	n.a.	all ages (% change=27) 65-74 (% change=8) 75+ (% change=47)
			Endocrine diseases	n.a.	all ages (% change=159)
			Respiratory diseases	n.a.	all ages (% change=83)
			Cerebrovascular diseases	n.a.	all ages (% change=51)
			Ischemic heart diseases	n.a.	all ages (% change=47)
CRRC-SER 2005	Italy (Veneto region)	Episode analysis of summer 2003 (June-August). Percentage change in risk of death during summer 2003 compared to the reference period.	all causes	n.a.	all ages (% change=10.7) <65 (% change=3.1) 75+ (% change=16.0)
Holstein et al. 2005	France (Paris)	Episode analysis of 2003 heat wave (1-20 August) in patients in nursing homes (mean age=82.6 yrs). Comparison of mortality	Severe or complex chronic conditions	n.a.	Mean age 82.6: mortality rate for all causes before heat wave=2.8; mortality rate during heat wave=10.3 (relative risk=3.7).

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
		rates during and before (May 12 to July 31) the heat wave.	High level of dependency	n.a.	Mean age 82.6: mortality rate for all causes before heat wave=0.9; mortality rate during heat wave=7.3 (relative risk=8.1).
Michelozzi et al. 2005 (lag 0)	Italy (four cities)	Episode analysis of summer 2003 (June 1 to 31 August). Percentage change in risk of dying during summer 2003 compared to the reference period. Underlying causes of death.	all causes	0-799	all ages (% change=+19 in Rome, +23 in Milan, +33 in Turin)
			Cardiovascular diseases	394.0 – 397.1, 424, 746.3 – 746.6; 093.2; 401 – 405; 410 – 417; 427 – 428	all ages (% change=+24 in Rome, +25 in Milan, +41 in Turin)
			Respiratory diseases	490 – 505	all ages (% change=+38 in Rome, +82 in Milan, +57 in Turin)
			Central nervous system	320 – 349	all ages (% change=+86 in Rome, +118 in Milan, +124 in Turin)
			Metabolic/endocrine gland disorders	240 – 246; 250; 276	all ages (% change=+24 in Rome, +68 in Milan, +145 in Turin)
			Psychological illnesses	290-299	all ages (% change=+70 in Rome, +12 n.s. in Milan, +67 in Turin)
			Genitourinary	580-629	all ages (% change=+29 in Rome, +39 in Milan, +48 in Turin)
			Tumours	140-239	all ages (% change=+8 in Rome, no effect in Milan and Turin)
Nogueira et al. 2005	Portugal	Episode analysis of 2003 heat wave (July 30 to 15 August). Excess death, relative risk of dying during heat wave compared to the reference period. Underlying cause of death.	all causes	n.a.	all ages (excess deaths=1953) 75+ (data not shown)
			Heatstroke	n.a.	all ages (RR=70)
			Other disorders of fluid, electrolyte, and acide-base balance	n.a.	all ages (RR=8.65)
			Diseases of the circulatory system	n.a.	all ages (excess deaths=758)
			Cerebrovascular disease	n.a.	all ages (excess deaths=370)
			Ischaemic heart disease	n.a.	all ages (excess deaths=145)
			Heart failure	n.a.	all ages (excess deaths=118)
			Diseases of the respiratory system	n.a.	all ages (excess deaths=255)
			Neoplasms	n.a.	all ages (excess deaths=131)
Trejo et al. 2005 (article in Spanish)	Spain (Barcellona)	Episode analysis of patients (mean age 56.1) admitted to a emergency unit during 2003 heat wave (July 15 to August	Dependency in activity of daily living	not applicable	all ages (OR=2.2)

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
		31). Odds Ratio (OR) of the association between risk of in-hospital death of patients with fever >38°C during 2003 heat wave and a specific risk factor.	Previous dementia Living in institution	n.a. not applicable	all ages (OR=1.3) all ages (OR=5.2) (significant only in univariate analysis)
Conti et al. 2006	Italy (Genova)	Episode analysis of 2003 heat wave (July 16 to August 31). Percent change in relative frequencies of causes. Underlying and contributing causes of death.	all causes Septicemia Other forms of ischemic heart disease Pulmonary edema Renal failure unspecified Dementias Hypovolemia Fever Diabetic gangrene Other cerebrovascular disease Decubitus ulcer Alzheimer's disease Acute myocardial infarction Heart failure Occlusion of cerebral arteries Pneumonia, bronchitis Pulmonary embolism Organic psychotic conditions Muscular wasting and disuse atrophy Senile exaustion	n.a. 38.9 414 518.4 586 290, 331.0 276.5 780.6 250.7 437 707.0 331.0 410 428 434 480-486, 490-491 415.1 294 728.2 797	75+ (RR=1.44) 75+ (% change=3.28) 75+ (% change =2.42) 75+ (% change =2.06) 75+ (% change =2.06) 75+ (% change =1.54) 75+ (% change =7.15) 75+ (% change =2.46) 75+ (% change =2.06) 75+ (% change =1.85) 75+ (% change =1.44) 75+ (% change =1.24) 75+ (% change =1.06) 75+ (% change =1.05) 75+ (% change =0.83) 75+ (% change =0.51) 75+ (% change =0.43) 75+ (% change =0.83) 75+ (% change =0.63) 75+ (% change =0.57)
Davido et al. 2006	France (Paris)	Survival analysis of subjects (Mean age=83.8) attending ED during the 2003 heat wave (8-14 August) with core	Total or partial dependence	Not applicable	p value of the association<0.005

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
		temperature $\geq 38^{\circ}\text{C}$ and dehydration. Association between deaths by 12 months following the ED visit and specific risk factors. History of diseases (by interview) as risk factor for death during heat wave.	Altered mental status	Not applicable	p value of the association < 0.0001
			Seizures	Not applicable	p value of the association < 0.005
			Heat stroke	Not applicable	p value of the association < 0.0001
Fouillet et al. 2006	France	Episode analysis of 2003 heat wave (1-20 August). Relative risk of dying during 2003 heat wave compared to the reference period. Underlying causes of death.	all causes	n.a.	all ages (RR=1.5) 45-74 (RR=1.3) 75+ (RR=1.7)
			Circulatory system disease	ICD10 I00-I99 (ICD-IX ?)	all ages (RR=1.4) 45-74 (RR=1.2) 75+ (RR=1.5)
			Respiratory system disease	ICD10 J00-J99 (ICD-IX ?)	all ages (RR=1.9) 45-74 (RR=1.5) 75+ (RR=2.1)
			Neoplasms	ICD10 C00-D48 (ICD-XI 140-239)	all ages (RR=1.1) 45-74 (RR=1.1) 75+ (RR=1.2)
			Nervous system diseases	ICD10 G00-H95 (ICD-IX 320-389)	all ages (RR=2.0) <45 (RR=1.5) 45-74 (RR=1.7) 75+ (RR=2.1)
			Mental disorders	ICD10 F00-F99 (ICD-IX?)	all ages (RR=1.8) 45-74 (RR=1.9) 75+ (RR=1.8)
			Digestive system diseases	ICD10 K00-K93 (ICD-IX 520-579)	all ages (RR=1.2) 45-74 (RR=1.2) 75+ (RR=1.3)
			Endocrine and nutritional diseases	ICD10 E00-E859, E87-E90 (ICD-IX?)	all ages (RR=1.7) 45-74 (RR=1.6) 75+ (RR=1.8)
			Infectious diseases	ICD10 A00-B99 (ICD-IX 001-139)	all ages (RR=1.9) 45-74 (RR=1.6) 75+ (RR=2.3)
			Genitourinary system diseases	ICD10 N00-N99 (ICD-IX 580-629)	all ages (RR=1.9) 45-74 (RR=1.7) 75+ (RR=2.0)
			Musculoskeletal diseases	ICD10 M00-M99 (ICD-IX 710-739)	all ages (RR=1.6) <45 (RR=4.5) 45-74 (RR=1.5) 75+ (RR=1.5)
			Blood diseases	ICD10 D50-D89 (ICD-IX 280-289)	all ages (RR=1.5) 45-74 (RR=1.7) 75+ (RR=1.6)
			Skin diseases	ICD10 L00-L99 (ICD-IX 680-709)	all ages (RR=1.4) 75+ (RR=1.4)
			Congenital malformations	ICD10 Q00-Q99 (ICD-IX 740-759)	45-74 (RR=2.1)
			Injury, poisoning	ICD10 V01-X29, X31-Y89 (ICD-IX 800-999)	all ages (RR=1.2) 45-74 (RR=1.2) 75+ (RR=1.4)
			Ill-defined conditions	ICD10 R00-R508, R51-R99 (ICD-IX 780-799)	all ages (RR=2.0) <45 (RR=1.3) 45-74 (RR=2.1) 75+ (RR=2.1)

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
			Dehydration	ICD10 E86	all ages (RR=11.9) 45-74 (RR=20.5) 75+ (RR=11.3)
			heatstroke	ICD10 R509	all ages (RR=165.1) 45-74 (RR=198) 75+ (RR=158.3)
			hypertermia	ICD10 X30	all ages (RR=82.1) 45-74 (RR=164.0) 75+ (RR=70.0)
Misset et al. 2006	France	Survival analysis of subjects hospitalized in ICU for heat stroke during summer 2003. Association between hospital deaths and specific risk factors. History of diseases (by interview) as risk factor for death during heat wave.	Cardiac disease	n.a.	50+ (<i>p</i> value of the association=0.001)
Argaud L et al. 2007	France (Lyon)	Survival analysis of subjects with an emergency admission for heat stroke during 2003 heat wave (1-20 August). Hazard Ratio (HR) of death for persons presented at admissions with a specific risk factor compared with persons without that factor. History of diseases (by interview) as risk factor for death during heat wave.	Medication use (antihypertensive medication)	n.a.	50+ (HR=2.17)
			Cardiovascular failure	n.a.	50+ (HR=2.43)
			Anuria	n.a.	50+ (HR=5.24)
			Coma	n.a.	50+ (HR=2.95)
Kaiser R et al. 2007	U.S. (Chicago)	Time series analysis GAM models in the period 1993-1997 with a penalized cubic regression spline for a 50-day period around July 15, 1995. Relative risk (RR) of death on July 15, 1995 compared with the first day of the analysis (June 21, 1995). Underlying cause of death.	all natural causes	1-799	all ages (RR=1.74) <75 (RR=1.59) 75+ (RR=1.72) 1686 excess deaths during the week of July 14 through July 20, 1995
			Cardiovascular diseases	390-429	all ages (RR=2.39)
			Respiratory diseases	n.a.	all ages (RR=1.35)
			Deaths due to excessive heat	900	473 of the 1686 excess deaths during the week of July 14 through July 20, 1995 (underlying or contributing cause of death)
			Outpatient deaths or death on arrival in emergency room	n.a.	RR=3.44
Rey G et al. 2007	France	Episode analysis of heat waves during 1971-2003 (at least 3 consecutive days with both maximum and minimum temperature greater than their 95th percentile). Excess death, relative risk of dying during heat wave	Heat related causes	276.5, 780.6, E900	all ages (2001: RR=2.36; 2003: RR=9.24)

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
		compared to the reference period. Underlying and contributing causes of death.	Respiratory diseases	460-519	all ages (2001: RR=1.03; 2003: RR=1.34)
			Nervous system diseases	320-389	all ages (2001: RR=1.33; 2003: RR=1.26)
			Mental disorders	290-319	all ages (2001: RR=1.25; 2003: RR=1.23)
			Infectious diseases	001-139	all ages (2001: RR=1.38; 2003: RR=1.31)
			Endocrine and nutritional diseases	240-276.4, 276.6-278.9	all ages (2001: RR=1.22; 2003: RR=1.18)
			Cardiovascular diseases	390-459	all ages (no effect)
			External causes	E800-E899, E901-E999	all ages (no effect) <35 (greater proportion of excess deaths due to injury and poisoning)
<i>Case-only, case-crossover, case-control studies (14 studi di cui 1 analizzava anche esiti diversi dalla mortalità)</i>					
Schwartz 2005 (lag 1)	U.S. (Wayne County, Michigan)	Case only analysis of death with a previous HA for heart and lung disease. Relative odds of dying in persons with a specific risk factor (causes of hospitalization before of death). Primary and secondary HA causes.	Diabetes	250	65+ (Relative Odds=1.17)
			COPD	490-496	65+ (Relative Odds=1.13)
			Pneumonia	480-486	65+ (Relative Odds=1.07 border line significance)
Medina-Ramon et al. 2006	U.S. (50 cities)	Case only analysis of death during days of extreme heat (minimum temperature \geq 99 th percentile). OR: relative odds of dying during days of extreme heat for persons with a specific risk factor compared with persons who did not have the condition.	Diabetes (primary cause of death)	250	all ages (OR=1.035)
			Atrial fibrillation (contributing cause of death)	427.3	all ages (OR=1.059 border line significance)
Stafoggia et al. 2006 (lag 0-1)	Italy (four cities)	Case-crossover analysis in the period 1994-2003. OR of dying at 30° C relative to 20° C. Cause of HA in the 2 years before death (both primary and secondary causes).	all causes	1-799	35+ (OR=1.34) 65+ (OR=1.39) 75+ (OR=1.43)
			Cerebrovascular disease	430-438	35+ (OR=1.46) 65+ (OR=1.46) 75+ (OR=1.50)
			Psychoses	290-299	35+ (OR=1.70) 65+ (OR=1.75) 75+ (OR=1.67)
			Depression	300.4, 301.1, 309.0, 309.1, 311	35+ (OR=1.71) 65+ (OR=1.82) 75+ (OR=1.80)
			Conduction disorders	426	35+ (OR=1.77) 65+ (OR=1.86) 75+ (OR=2.12)

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
Barnett AG 2007	U.S. (107 cities)	Case-crossover analysis in the period 1987-2000. Percent change in daily mortality for 10°F increase in temperature.	Cardiovascular disease	n.a.	all ages (% change=+4.7 in summer 1987, % change=-0.4 n.s. in summer 2000)
Medina-Ramon M et al. 2007	U.S. (50 cities)	Case-crossover analysis in the period 1989-2000. Percent change in daily mortality in days with minimum temperature ≥ 99 th percentile). Primary and secondary causes of death.	all causes Myocardial infarction	n.a. 410	all ages (% change=+5.74, lag 0-2) all ages (% change=+4.68, lag 1)
Stafoggia et al. 2008	Italy (four cities)	Case-crossover analysis in the period 1994-2003. OR of dying at 30° C relative to 20°C. Cause of HA in the 2 years before death (both primary and secondary causes).	all causes Psychiatric disorders Cerebrovascular disease (as chronic condition) Cerebrovascular disease (as acute condition) Heart failure (as acute condition) Chronic pulmonary disease	1-799 290-299 430-438 430-438 428 490-505	65+ (OR=1.32) 65+ (OR=2.05) 65+ (OR=1.50) 65+ (OR=1.59) 65+ (OR=1.69) 65+ (OR=2.48)
Kilbourne et al. 1982	U.S. (St. Louis and Kansas City)	Case-control analysis during 1980 heat wave (1-31 July) (n=156 cases of heatstroke of whom 73 fatal and 83 non-fatal cases, and n=462 controls). OR of the association between fatal heatstroke and a specific risk factor.	Medication use (major tranquilizers, other drugs with anticholinergic activity) Ability to care for self Alcoholism	not applicable not applicable n.a.	19+ (71% 65+ years) (OR=2.98) 19+ (71% 65+ years) (OR=0.20) 19+ (71% 65+ years) (OR=15.02)
Semenza et al. 1996	U.S. (Chicago)	Case-control analysis during 1995 heat wave (17-21 July) (n=339 cases and n=339 controls). OR of the association between heat related death and a specific risk factor. History of disease (by interview) as risk factor for death (all causes, cardiovascular causes, heat related causes) during heat wave. *Significant only in univariate analysis	Heart condition* Mental problems* Being confined to bed Unable to care for self*	n.a. n.a. not applicable not applicable	24+ (OR=2.3 for all causes, OR=4.5 for cardiovascular deaths) 24+ (OR=3.5 for all causes, OR=2.6 for heat related and cardiovascular deaths, OR=5.0 for cardiovascular deaths) 24+ (OR=5.5 for all causes, OR=8.2 for heat related deaths) 24+ (OR=4.1 for all causes, OR=9.0 for heat related deaths, OR=6.2 for cardiovascular deaths)

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
			Being visited by nurses*	not applicable	24+ (OR=6.2 for all causes, OR=10.0 for heat related deaths, OR=3.8 for heat and cardiovascular deaths, OR=8.7 for cardiovascular deaths)
			Using home health aid*	not applicable	24+ (OR=2.7 for all causes deaths)
			Not leave home frequently*	not applicable	24+ (OR=6.7 for all causes, OR=7.3 for heat and cardiovascular deaths, OR=7.8 for cardiovascular deaths)
Kaiser et al. 2001	U.S. (Cincinnati)	Case-control analysis during 1999 heat wave (July 21 to August 2) (n=17 cases and n=34 controls). OR of the association between heat related death and a specific risk factor. History of disease (by interview) as risk factor for death during heat wave.	Mental illness	n.a.	34+ (OR=14.0)
			Medication use	not applicable	34+ (psychotropic drugs:OR=3.3 n.s.; anticholinergic drugs:OR=4.0 n.s.)
Naughton et al. 2002	U.S. (Chicago)	Case-control analysis during 1999 heat wave (July 29 to August 6) (n=63 cases and n=77 controls). OR of the association between heat related death and a specific risk factor. History of disease (by interview) as risk factor for death during heat wave. * Significant in univariate but not in multivariate analysis	Heart condition*	n.a.	all ages (OR=7.2)
			Psychiatric illness*	n.a.	all ages (OR=5.7)
			Depression*	n.a.	all ages (OR=4.1)
			Other mental problems*	n.a.	all ages (OR=11.7)
			Not leave home frequently	not applicable	all ages (OR=5.8)
Lorente et al. 2005	France	Case-control analysis during 2003 heat wave (5-15 August) (n=314 cases and n=314 controls) of patients living in institutions. OR of the association between dying during the heat wave and a specific risk factor. History of disease (by interview) as risk factor for death (all causes, cardiovascular causes, heat related causes) during heat wave. Deaths for all causes except external causes. *Significant only in	Denutrition*	n.a.	all ages (88%≥ 75 years) (OR=4.3)
			Decubitus ulcer*	n.a.	all ages (88%≥ 75 years) (OR=12.3)
			Being confined to bed	not applicable	all ages (88%≥ 75 years) (OR=5.2)
			High level of dependency*	not applicable	all ages (88%≥ 75 years) (OR=1.7)

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
		univariate analysis	Medications use (peripheral vasodilator)	not applicable	all ages (88%≥ 75 years) (OR=2.2)
			Medications use (drugs for cardiac diseases)	not applicable	all ages (88%≥ 75 years) (OR=1.7)
Di Renzi et al. 2006	Italy (Bari)	Case-control analysis during 2005 heat wave (30 June-4 July, 1-3 August) (n=20 cases and n=60 controls). OR of the association between dying during heat wave and specific risk factors. Deaths for one of the following conditions: - heat as immediate or underlying cause of death - cardiovascular diseases - cerebrovascular diseases - COPD - neurocognitive diseases - senil exhaustion - acute and chronic renal failure - dehydration - fever (pyrexia of unknown origin) - hypovolemia - septicemia - infection of unknown origin * Significant only in univariate analysis	Cardiovascular and cerebrovascular diseases* Diabetes* Neurocognitive diseases* High level of dependency (≤2 ADL) Hospital admission in past 12 months	n.a. n.a. n.a. not applicable not applicable	65+ (75% in cases vs 43% in controls) 65+ (30% in cases vs 8% in controls) 65+ (30% in cases vs 10% in controls) 65+ (OR=21.9) 65+ (OR=18.1)
Vandertorren et al. 2006 (e Bretin et al. 2004, rapporto in francese)	France	Case-control analysis during 2003 heat wave (8-13 August) (n=315 cases and n=282 controls). OR of the association between dying during the heat wave and a specific risk factor. History of disease (by interview) as risk factor for death (all causes, cardiovascular causes, heat related causes) during heat wave. *significant only in the univariate analysis	Cardiovascular disease High blood pressure Mental disorders Neurological disease Cancer* High level of dependency Home public integrated/ social assistance* Being confined to bed	n.a. n.a. n.a. n.a. n.a. not applicable not applicable not applicable	65+ (OR=3.72 for all causes deaths, OR=3.38 for cardiovascular deaths, OR=4.73 for heat related deaths) 65+ (RR=4.05 for heat related deaths) 65+ (OR=5.02 for all causes deaths, OR=5.35 for cardiovascular deaths) 65+ (OR=3.52 for all causes deaths) 65+ (OR=2.79 for all causes of death) 65+ (OR=4.03 for all causes deaths, OR=7.12 for heat related deaths) 65+ (OR=3.84 for all causes deaths) 65+ (OR=9.59 for all causes deaths, OR=8.89 for cardiovascular deaths)

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
Foroni et al. 2007	Italy (Modena)	Case-control analysis during 2003 heat wave (1-31 August) (n=197 cases and n=197 controls). OR of the association between dying during heat wave and specific risk factors. History of disease (by interview) as risk factor for death during heat wave. * Significant only in univariate analysis	Cognitive impairment*	n.a.	70+ (OR=3.38)
			Medication use (>4 drugs)*	not applicable	70+ (OR=1.85)
			high comorbidity (CIRS score)	not applicable	70+ (OR=1.25)
			Home public integrate care	not applicable	70+ (OR=3.27)
			high level of dependency (loss of ≥1 ADL)	not applicable	70+ (OR=3.56)
			Hospital admissions in past year*	not applicable	70+ (OR=6.46)
<i>Time-series studies (26 studi di cui 1 analizzava anche esiti diversi dalla mortalità e di cui analizzava anche gli episodi di ondata di calore)</i>					
Kunst AE et al. 1993	The Netherlands	Time series analysis (Poisson GLM). Percentage change in daily mortality for 1°C increase in mean temperature above 16.5°C.	all causes	all causes	all ages (% change=+1.76, lag 0)
			Neoplasms	140-208	all ages (% change=+1.33, lag 0)
			Cardiovascular diseases	380-459	all ages (% change=+1.75, lag 0)
			Respiratory diseases	460-519	all ages (% change=+3.31, lag 0)
			All natural causes excluding above	1-799 excluding above	all ages (% change=+1.79, lag 0)
			External causes	800-998	all ages (% change=+2.46, lag 0)
Pan W-H et al. 1995	Taiwan	Time series analysis (logistic regression models). OR of dying between two levels of temperature.	Coronary artery disease	410-414	45-64 (OR at 32°C vs 26°C=1.35) 65+(OR at 32°C vs 26°C=1.22, <i>p</i> value<0.10)
			Cerebral infarction	433-435	45-64 (OR at 32°C vs 29°C=1.17 n.s.) 65+(OR at 32°C vs 29°C=1.66)
Saez M et al. 1995	Spain (Barcelona)	Time series analysis (ARIMA models). Absolute change in daily mortality for 1°C in maximum/minimum temperature and percentage change during unusual periods of hot temperature (outliers in time series or 3 or more consecutive days with	all causes	n.a.	Absolute change per 1°C increase in maximum temperature: all ages (absolute change=0.564 deaths) 65+ (absolute change=1.293 deaths) Unusual periods: all ages (% change=+1.7) 65+ (% change=+2)

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
		temperature exceeding its 85 th percentile).	Cardiovascular disease	390-459	Absolute change per 1°C increase in minimum temperature: all ages (absolute change=1.111 deaths) Unusual periods: all ages (% change=+4.2)
			Respiratory disease	460-519	Absolute change per 1°C increase in minimum temperature: all ages (absolute change=0.144 deaths) Unusual periods: all ages (% change=+13.2)
Ballester F et al. 1997	Spain (Valencia)	Time series analysis (autoregressive models). Relative risk (RR) of dying for 1°C increase above 24°C.	all natural causes	1-799	all ages (RR=1.042, lag 3-6) 70+ (% change=1.050, lag 1-2)
			all causes	1-799 plus external causes	all ages (RR=1.037, lag 3-6)
			Cardiovascular diseases	390-459	all ages (RR=1.037, lag 3-6)
			Respiratory diseases	460-519	all ages (RR=1.101, lag 7-14)
			Malignant tumours	140-208	all ages (RR=1.037, lag 0)
Alberdi JC et al. 1998	Spain (Madrid)	Time series analysis (ARIMA models). Absolute change in daily mortality by 1°C increase in temperature (lag 1) during summer.	all causes	1-799	all ages (absolute change=0.97)
			Cardiovascular diseases	390-459	65+ (significant absolute change (data not shown))
Rossi G et al. 1999	Italy (Milan)	Times series analysis (GAM models). Relative risk (RR) of dying above a cause-specific threshold.	all natural causes	1-799	all ages (RR=1.14 above 29°C, lag 0)
			Myocardial infarction	410	all ages (RR=1.44 above 27°C, lag 0)
			Heart failure	428	all ages (RR=1.47 above 27°C, lag 0)
			Respiratory infections	480-486, 466	Effect of temperature above 20°C (lag 1) (data not shown)
Hales S et al. 2000	New Zealand (Christchurch)	Time series analysis (loglinear models). Percentage change in daily mortality for an increase of 1°C over 20.5°C (fourth quartile of maximum temperature) at lag 0.	all causes	n.a.	all ages (% change=+1)
			Cardiovascular diseases	402-429	No effect
			Respiratory diseases	460-519	all ages (% change=+1)

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
Huynen M et al. 2001	The Netherlands	Time series analysis (loglinear models). Percent change in daily mortality for 1°C increase in mean temperature above 16.5°C (14.5°C for <65 yrs population)	all causes	n.a.	all ages (% change=1.59, lag 0) <65 (% change=0.98, lag 0) 65+ (% change=1.151, lag 0)
			Malignant neoplasms	ICD-9 AM (Australian modification) 12-19 (ICD-IX 140-208)	all ages (% change=1.34)
			Respiratory disease	ICD-9 AM 33-35 (ICD-IX 460-519)	all ages (% change=4.38, lag 3-6)
			Cardiovascular disease	ICD-9 AM 25-32 (ICD-IX 390-459)	all ages (% change=1.42, lag 0)
Nafstad et al. 2001	Norway (Oslo)	Time series analysis (GAM models). Relative risk (RR) of dying in days with temperature ≥ 10°C (lag 0-7) compared with the other days.	all natural causes	1-799	all ages (RR=1.007 n.s.)
			Respiratory diseases	460-519	all ages (RR=1.047)
			Cardiovascular diseases	390-459	all ages (RR=1.008 n.s.)
Braga et al. 2002	U.S. (12 cities)	Time series analysis (distributed lag models). Percent change in daily mortality in days with mean temperature above 30°C.	all causes	0-799	all ages (% change=4)
			Pneumonia	480-487	Cold cities: all ages (% change=+15, lag 3-5) Hot cities: no effect
			COPD	490-496	Cold cities: all ages (% change=+25) Hot cities: all ages (% change=+6, lag 3 and 4)
			Cardiovascular diseases	390-429	Cold cities: all ages (% change=+1, lag 0) Hot cities: no effect
			Myocardial infarction	410	Cold cities: all ages (% change=+6) (lag 0) Hot cities: all ages (% change=+4, lag 4-6)
Curriero FC et al. 2002	U.S. (11 cities)	Time series analysis (GAM models). Percent change in daily mortality for 1°C increase in mean temperature above city-specific thresholds.	all natural causes	1-799	J-shaped relationship steeper for the northern cities than for southern cities (% change from +0.12 above 27.1°C in Tampa, Florida to +0.54 above 18.4°C in Chicago, Illinois, to 0.54% above 21.4°C in Baltimore, Maryland)
			Cardiovascular disease	390-459	Greatest heat effects on cardiovascular and respiratory causes steeper for the northern cities than for southern cities.
			Respiratory disease	460-519	No effect on other causes (mainly cancer).
			Other non accidental causes	Excluding above	
Diaz J et al. 2002a	Spain (Seville)	Time series analysis (ARIMA models).	all natural causes	1-799	65+ (% change=+38) 75+ (% change=+51)

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
		Percent increase in mortality above the daily mean mortality for 1°C increase in temperature above 41°C.	Cardiovascular diseases	390-459	65+ (% change=+49)
			Respiratory diseases	460-519	65+ (% change=+29)
Diaz J et al. 2002b	Spain (Madrid)	Time series analysis (ARIMA models). Percent increase in mortality for 1°C increase in temperature above 36.5°C.	all natural causes	1-799	65-74 (men: % change=14.7; women: % change=16.2) 75+ (men: % change=12.6; women: % change=28.4)
			Cardiovascular diseases	390-459	65-74 (men: % change=9.4; women: % change=11.7) 75+ (men: % change=9.3; women: % change=34.1)
			Respiratory diseases	460-487	65-74 (men: % change=17.2; women: % change=23.0) 75+ (men: % change=26.1; women: % change=17.6)
Hajat S et al. 2002	UK (London)	Time series analysis (GAM models). Percentage increase in daily mortality during days with smoothed (3-days moving average) mean temperature >97 th percentile (21.5°C).	all natural causes	1-799	all ages (% change=+3.34, lag 0)
			Cardiovascular diseases	390-459	all ages (% change=+3.01, lag 0)
			Respiratory diseases	460-519	all ages (% change=+5.46, lag 0)
Gouveia N et al. 2003	Brasil (Sao Paulo)	Time series analysis (GAM models). Percentage change in daily mortality for 1°C increase in mean temperature above 20°C (lag 0-1).	all natural causes	1-799	<15 (% change=+2.6) 15-64 (% change=+1.5) 65+ (% change=+2.5)
			Cardiovascular diseases	390-459	Significant effect on 65+ age group only. 65+ (% change=+2.0)
			Respiratory diseases	460-519	15-64 (% change=+2.1) 65+ (% change=+2.3)
			Other natural causes	Excluding above	15-64 (% change=+2.3) 65+ (% change=+2.9)
Rainham & Smoyer 2003	Canada (Toronto)	Time series analysis (Gam models). Relative risk (RR) of death for an increase in humidex between the 50 th and 95 th percentile range.	all natural causes	1-799	all ages (RR=1.059) <65 (RR=1.044) 65+ (RR=1.064)
			Cardiorespiratory causes	390-459; 480-519	all ages (RR=1.050)
			Other causes	Excluding above	all ages (RR=1.061)
Goodman et al. 2004	Ireland (Dublin)	Time series analysis (distributed lag models). Percentage change in daily mortality for 1°C increase in minimum temperature (lag 0).	all natural deaths	1-799	all ages (% change=+0.4) 65-74 (% change=+0.7)
			Cardiovascular diseases	390-448	n.s.
			Respiratory diseases	460-496	all ages (% change=+0.8)
			Other natural deaths	Excluding above	all ages (% change=+0.5)

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
Hajat S et al. 2005	India (Delhi), Brasil (Sao Paulo), UK (London)	Time series analysis (distributed lag models). Percent change in daily mortality for 1°C increase in temperature above 20°C.	all natural causes	1-799	all ages (Delhi: % change=+2.4, lag 0-28; Sao Paulo: % change=+1.6, lag 0; London: % change=+1.4, lag 0)
			Cardiovascular disease	390-459	all ages (Delhi: % change=+4.3, lag 0-7; Sao Paulo: % change=+1.2, lag 0; London: % change=+0.9, lag 0)
			Respiratory disease	460-519	all ages (Delhi: % change=+4.5, lag 0-7; Sao Paulo: % change=+4.0, lag 0-28; London: % change=+5.9, lag 0-28)
			Other nonviolent causes	Excluding above	all ages (Delhi: % change=+2.8, lag 0-7; Sao Paulo: % change=+1.8, lag 0; London: % change=+1.6, lag 0)
Paldy A et al. 2005	Hungary (Budapest)	Time series analysis (GAM models). Percent change in daily mortality for 5°C increase in mean temperature.	all natural causes	1-799	all ages (% change=+10.6)
			Cardiovascular diseases	430-438	all ages (% change=+18.0')
			Respiratory diseases	460-519	all ages (% change=+8.8)
Carson et al. 2006	UK (London)	Time series analysis (Poisson GLM). Percent increase in daily mortality per 1°C above 15°C.	all causes	n.a.	all ages (significant effect only in the period 1927-1937: %change=1.53)
			noncardiorespiratory mortality	n.a.	all ages (significant effect only in the period 1900-1910: %change=1.25)
Diaz et al. 2006	Spain (Madrid)	Times series analysis (GAM models). Relative risk of dying for 1°C increase in temperature above 36.5°C in population 45-64 years.	all natural causes	1-799	45-64 (RR=1.13)
			Cardiovascular disease	390-459	45-64 (RR=1.14)
Hajat S et al. 2006	Multicentre study (London, Budapest, Milan)	Time series analysis (GEE models) with dummy variables for heat waves (2 or more days with mean temperature above the 99 th percentile, lag 0). Percentage increase associated to any heat wave days additional to the general heat effect (effect above a threshold).	all natural causes	1-799	all ages (London:% change=+5.5, Budapest:% change=+9.3, Milan:% change=+15.2)
			Cardiovascular diseases	390-459	Significant heat wave effects in all cities. In Milan and London, heat wave effects were greater for respiratory and cardiovascular deaths.
			Respiratory diseases	460-519	Significant heat wave effects only in London and Milan but not in Budapest.

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
			Other natural causes	Excluding above	Significant heat wave effects only in London and Budapest but not in Milan.
Ren C et al. 2006	Australia (Brisbane)	Times series analysis (GAM models). Percent change in cardiorespiratory morbidity/mortality for 10°C increase in temperature across the whole range of minimum temperature and above 19.3°C, at high and low PM ₁₀ levels (using mean PM ₁₀ as a cutoff).	all natural causes	1-799	Enhanced temperature effect at higher PM ₁₀ levels. all ages (% change=+37.6 at high PM ₁₀ levels, lag 2)
			Cardiovascular disease	390-448	all ages (% change=+44.1 at high PM ₁₀ levels, lag 0)
Hajat S et al. 2007	UK (England and Wales)	Time series analysis (GLM models). Relative risk of dying for 1°C increase in temperature above the 95 th percentile.	Cardiovascular disease	390.0-459.9	all ages: strongest effects for respiratory disease and deaths from external causes (data not shown). 0-64: greatest effect on external causes (data not shown) 85+: greatest effect on respiratory disease (data not shown)
			Respiratory disease	460.0-519.9	
			External causes	800.0-999.9	
			All other causes	Excluding above	
Ishigami et al. 2008	Budapest, London and Milan	Time series analysis (generalized linear models). Relative risk of death for 1°C of temperature (lag 0-1) above the 95 th percentile.	all causes	n.a.	0-14 (significant only in females in London) 15-64 e 65-74 (significant in both males and females in all cities). Effect greater in 75-84 e 85+. <75 (Budapest: RR=1.03; London: RR=1.03; Milan: RR=1.12) 75+ (Budapest: RR=1.06; London: RR=1.06; Milan: RR=1.17)
			Cardiovascular causes	390-459 (ICD-10 I)	<75 (Budapest: RR=1.04; London: RR=1.03; Milan: RR=1.15) 75+ (Budapest: RR=1.08; London: RR=1.06; Milan: RR=1.20)
			Respiratory causes	460-519 (ICD-10 J)	<75 (Budapest: RR=1.06; London: RR=1.05; Milan: RR=1.37) 75+ (Budapest: RR=1.08; London: RR=1.08; Milan: RR=1.22)

Study reference	Country	Methods	Causes of death	ICD-IX	Age classes (results)
			External causes	9000-999 (ICD-10 S,T,V,W,X,Y,Z)	<75 (Budapest: RR=1.04; London: RR=1.06; Milan: RR=1.21) 75+ (Budapest: RR=1.02; London: RR=1.10; Milan: RR=1.18)
Baccini M et al. 2008 (in press)	15 european cities (PHEWE project)	Time series analysis (GEE models). Percentage change in daily mortality for 1°C increase above a city-specific threshold in Mediterranean (Athens, Rome, Barcelona, Valencia, Turin, Milan and Ljubljana) and North-Continental cities (Prague, Budapest, Zurich, Paris, Helsinki, Stockholm, London and Dublin).	all natural causes cause	0-799	all ages (Mediterranean cities: % change=+3.12; North-Continental cities: % change=+1.84) 15-64 n.s. 65-74 n.s. 75+(Mediterranean cities: % change=+4.22; North-Continental cities: % change=+2.07)
			Cardiovascular diseases	390-459	all ages (Mediterranean cities: % change=+3.70; North-Continental cities: % change=+2.44) 15-64 n.s. 65-74 n.s. 75+(Mediterranean cities: % change=+4.66; North-Continental cities: % change=+2.55)
			Respiratory diseases	460-519	all ages (Mediterranean cities: % change=+6.71; North-Continental cities: % change=+6.10) 15-64 n.s. 65-74 n.s. 75+(Mediterranean cities: % change=+8.10; North-Continental cities: % change=+6.62)

Esito: ricoveri ospedalieri, altri esiti diversi dalla mortalità (11 studi di cui 4 analizzavano anche la mortalità)

Study reference	Country	Methods	Causes of hospital admission/outcome other than mortality	ICD-IX	Age classes (results)
Studies on heat wave episodes (4 studi di cui 2 analizzavano anche la mortalità)					
Fish PD et al. 1985 (abstract)	UK (England)	Episode analysis of 1983 heat wave (4 July to August 28). Percent change in geriatric admissions to a geriatric unit during 1983 heat wave compared to the reference period (same period in 1982).	Cerebrovascular causes (geriatric admissions)	n.a.	Old age (Information on age not available) (% change=+50)
			Respiratory tract infections (geriatric admissions)	n.a.	Old age (Information on age not available) small increase
Semenza et al. 1999	U.S. (Chicago)	Episode analysis of 1995 heat wave (13-19 July). Percent change in HA during heat wave compared to the reference	Cardiovascular diseases	390-398, 402, 404-429, 440-448	all ages (% change=23)

Study reference	Country	Methods	Causes of hospital admission/outcome other than mortality	ICD-IX	Age classes (results)
		period. Primary and secondary causes of HA.	Cerebrovascular diseases	430-438	all ages (% change=23)
			Late effects of cerebrovascular disease	438	all ages (% change=63)
			Disorders of fluid and electrolyte imbalance	276	all ages (% change=78)
			Volume depletion	276.5	all ages (% change=155)
			Hypertensive disease	401-405	all ages (% change=24)
			Ischemic heart disease	410-414	all ages (% change=19)
			Other heart diseases	420-429	all ages (% change=25)
			Cardiac dysrhythmias	427	all ages (% change=34)
			Diseases of arteries, arterioles and capillaries	440-448	all ages (% change=22)
			Diabete mellitus	250	all ages (% change=30)
			Chronic liver disease and cirrhosis	571	all ages (% change=31)
			Respiratory pneumonia and influenza	480-487	all ages (% change=20)
			Emphysema	492	all ages (% change=50)
			Nervous system disorders	320-389	all ages (% change=20)
			Degenerative diseases of CNS	330-337	all ages (% change=50)
			Epilepsy	345	all ages (% change=26)
			Nephritic and nephrotic syndrome and nephrosis	580-589	all ages (% change=52)
			Acute renal failure	584	all ages (% change=131)
			Excessive heat as external cause	E900	all ages (% change=8200)
			Heat effect	992	all ages (% change=16275)
			Heat stroke	992.0	all ages (% change=78000)
			Anydrotic heat exhaustion (dehydration)	992.3	all ages (% change=14333)
			Heat exhaustion (unspecified)	992.5	all ages (% change=15600)
			Syncope and collapse	780.2	all ages (% change=49)
CRRC-SER 2005	Italy (Veneto region)	Episode analysis of summer 2003 (June-August). Percentage change in risk of HA during summer 2003 compared to the reference period. Primary cause of HA.	Degeneration of the brain	n.a.	75+ (% change in risk of HA=+20)
			Acute renal failure	n.a.	75+ (% change in risk of HA=+50)

Study reference	Country	Methods	Causes of hospital admission/outcome other than mortality	ICD-IX	Age classes (results)
			Pneumonia	n.a.	75+ (% change in risk of HA=+28)
			Chronic obstructive pulmonary disease	n.a.	75+ (% change in risk of HA=+10)
			Disorders of fluid, electrolyte, and acid-base balance	n.a.	75+ (% change in risk of HA=+84)
			Effects of heat and light	n.a.	75+ (% change in risk of HA=+386)
Mastrangelo G et al. 2007	Italy (Veneto region)	Episode analysis (GEE models) of heat waves (3 or more days with humidex > 40°C) during summer 2002 and 2003. Incidence rate ratio of cause-specific hospital admissions during heat waves for 75+ population. Primary discharge diagnosis.	Heat related diseases	276, 584, 992	75+ (% change=+16 for each more day of heat wave duration). No effect of heat wave intensity.
			Respiratory diseases	460-519	75+ (% change=+5 for each more day of heat wave duration). No effect of heat wave intensity.
			Cardiovascular diseases	390-459	No effect of heat wave duration nor intensity.
<i>Case-only, case-crossover, case-control studies (1 studio che analizzava anche la mortalità)</i>					
Kilbourne et al. 1982	U.S. (St. Louis and Kansas City)	Case-control analysis during 1980 heat wave (1-31 July) (n=156 cases of heatstroke of whom 73 fatal and 83 non-fatal cases, and n=462 controls). OR of the association between non-fatal heatstroke and a specific risk factor.	Ability to care for self	not applicable	19+ (71% 65+ years) (OR=0.18 for non-fatal heatstroke)
<i>Time series studies (7 studi di cui 1 analizzava anche la mortalità)</i>					
Koken et al. 2003	U.S. (Denver, Colorado)	Time series analysis (GEE models). Percent change in HA for a 25 th -75 th centile increase in temperature. Primary HA causes.	Acute myocardial infarction	410.00-410.92	65+ (% change=17.5)
			Congestive heart failure	428.0	65+ (% change=13.2)
Kovats et al. 2004	UK (Greater London)	Time series analysis (GLM models). Percent change in HA for each degree above a cause- and age-specific threshold. Primary causes of HA.	all causes	n.a.	0-4 (% change=0.24)
			Diseases of respiratory system	ICD10 J00-J99	all ages (% change=5.44) 65-74 (% change=7.71) 75+ (% change= 10.86)
			Diseases of the renal system	ICD10 N00-N39, N17-N19, N20-N23 (ICD-IX 580-599)	all ages (% change=1.30)

Study reference	Country	Methods	Causes of hospital admission/outcome other than mortality	ICD-IX	Age classes (results)
Schwartz J et al. 2004	U.S. (12 cities)	Time series analysis (Poisson regression models). Relative risk of hospital admissions in persons aged 65+ at 80°F (32.2°C) compared with 0°F (-17.8°C).	Cardiovascular diseases	390-429	65+ (RR=1.15, lag 0)
Morabito M et al. 2005	Italy (Florence)	Time series analysis (linear regression models). Percent change in the number of hospital admissions every 2 hours of severe discomfort (apparent temperature above the 90 th percentile) per day.	Myocardial infarction	410-410.92	all ages (% change=+10%) (lag 3) <65 (effect only in males: % change=+3%) (lag 0) 65+ (no effect) (lag 0)
Ren C et al. 2006	Australia (Brisbane)	Times series analysis (GAM models). Percent change in cardiorespiratory morbidity for 10°C increase in temperature across the whole range of minimum temperature and above 19.3°C, at high and low PM ₁₀ levels (using mean PM ₁₀ as a cutoff).	Respiratory disease (hospital admissions: HA) Respiratory disease (emergency visits: EV) Cardiovascular disease (HA) Cardiovascular disease (EV)	460-519 390-448	No effect all ages (% change=+51.5 at high PM ₁₀ levels, lag 1) all ages (% change=+15.9 at low PM ₁₀ levels, lag 2) No effect
Linares & Diaz 2007	Spain (Madrid)	Times series analysis (ARIMA models) Absolute and percent change in emergency hospital admissions above the daily mean for a 1°C increase in temperature above 36°C.	all natural causes Cardiovascular causes Respiratory causes	1-799 390-459 460-519	all ages (% change=+4.6) 75+ (absolute change=+2.64 HA) 0-10, 18-44, 45-64, 65-74 n.s. n.s. 75+ (% change=+27.5) all ages, 0-10, 18-44, 45-64, 65-74 n.s.
Michelozzi et al. 2008 (submitted)	12 european cities (PHEWE project)	Time series analysis (GEE models). Percentage change in daily hospital admissions for 1°C increase above a city-specific threshold in Mediterranean (Rome, Barcelona, Valencia, Turin, Milan and Ljubljana) and North-Continental cities (Budapest, Zurich, Paris, Stockholm, London and Dublin).	Cardiovascular diseases Cerebrovascular diseases	390-459 430-438	all ages (all cities: % change=-0.6; Mediterranean cities: n.s.; North-Continental cities: n.s.) 65-74 n.s. 75+ n.s. 65-74 n.s. 75+ (all cities: % change=-1.5; Mediterranean cities: n.s.; North-Continental cities: n.s.)

Study reference	Country	Methods	Causes of hospital admission/outcome other than mortality	ICD-IX	Age classes (results)
			Respiratory diseases	460-519	all ages (all cities: % change=+1.5; Mediterranean cities: % change=+2.1; North-Continental cities: % change=+1.2) 0-14 n.s. 15-64 n.s. 65-74 n.s. 75+ (all cities: % change=+3.8; Mediterranean cities: % change=+4.5; North-Continental cities: % change=+3.1)

RR: Rischio Relativo
 OR: Odds Ratio
 HA: hospital admission
 EV: emergency visits
 ICU: Intensive Care Unit
 ED: Emergency Department
 GLM: Generalized Linear Models
 GAM: Generalized Additive Models
 ARIMA: Autoregressive Integrated Moving Average Models
 COPD: Chronic Obstructive Pulmonary Disease
 CNS: Central nervous System
 PM₁₀: Particulate matter with diameter < 10µm
 n.a.: not available
 n.s. not significant

Bibliografia sugli effetti delle ondate di calore o delle elevate temperature sullo stato di salute (cause di decesso/ricovero/malattie preesistenti/disabilità).

1. Alberdi J, Diaz J, Montero J, and Miron I. Daily mortality in Madrid community 1986-1992: Relationship with meteorological variables. *Eur J Epidemiol* 1998;(14):571-578.
2. Albertoni F, Arcà M, and Borgia P et al. Heat-Related Mortality-Latium Region, Italy, Summer 1983. *MMWR* 1984;33(37): 518-521.
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, Rabaczenko D, Schindler C, Michelozzi P. Effects of apparent temperature on summer mortality in 15 European cities: results of the PHEWE project. *Epidemiology* (in press)
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* 1997;26(3):551-561.
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. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. CRRC-SER. Effetti del caldo nel Veneto - Indagine epidemiologica sulla mortalità e sull'utilizzo dei servizi sanitari. *Informazione Epidemiologica Salute* 3, 4-6. 2005.
13. Curriero F, Heiner K, and Samet J et al. Temperature and Mortality in 11Cities of the Eastern United States. *Am J Epidemiol* 155(1), 80-87. 2002.
14. Davido A., Patzak A, Dart T., SadierM.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.
15. Dematte J.E., O' Mara K., Buescher J., Whitney C.G., Forsythe S., McNamee T., Adiga R.B., and Ndukwu M. Near-Fatal Heat Stroke during the 1995 Heat Wave in Chicago. *Annals of Internal Medicine* 1998;129(3):173-181.
16. 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.

17. 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.
18. 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.
19. 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
20. 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* 1980;XLIX(193), 1-8.
21. Fish PD, Bennett GC, Millard PH. Heatwave morbidity and mortality in old age. *Age Ageing* 1985;14(4):243-5.
22. 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.
23. 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.
24. 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.
25. 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.
26. 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.
27. 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.
28. 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.
29. 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.
30. 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.
31. 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.
32. Holstein J., Canoui-Poitaine 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.
33. 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.
34. 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.
35. 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.
36. 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.
 37. 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.
 38. 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.
 39. 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
 40. 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.
 41. Kyselý J. Mortality and displaced mortality during heat waves in the Czech Republic. *Int J Biometeorol* 49, 91-97. 2004.
 42. 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
 43. 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*.
 44. Marmor M. Heat Wave Mortality in Nursing Homes. *Environmental Research* 1978;17(1):102-115.
 45. 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.
 46. 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* 2006;114(9):1331-1336.
 47. 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.
 48. 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.
 49. 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.
 50. 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. Submitted for publication to the *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*.
 51. Missot 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.

52. 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.
53. Nafstad P., Skrondal A., and Bjertness E. Mortality and temperature in Oslo, Norway, 1990-1995. *Eur J Epidemiol* 17, 621-627. 2001.
54. 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.
55. 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.
56. 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.
57. 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.
58. Pan W, Li L, and Tsai M. Temperature extremes and mortality from coronary heart disease and cerebral infarction in elderly Chinese. *Lancet* 1995;345(353-355).
59. Pirard P., Vandentorren S., Pascal M., Laaidi 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.
60. 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.
61. 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.
62. 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.
63. 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* 1998;52, 482-486.
64. 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.
65. 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* 1995;24(3), 576-582.
66. 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.
67. Schwartz J, Samet J, and Patz J. Hospital Admissions for Heart Disease: The Effects of Temperature and Humidity. *Epidemiology* 15(6), 755-61. 2004.
68. Schwartz J. Who is Sensitive to Extremes of Temperature? A Case-Only Analysis. *Epidemiology* 16(1), 67-72. 2005.
69. 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.

70. 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.
71. 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.
72. 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.
73. 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.
74. 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.
75. 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.

Tabella 4. Effetti delle ondate di calore o delle elevate temperature per fattori socio-economici (stato civile, vivere solo, livello socio-economico, livello di istruzione, reddito, razza, contatti sociali, occupazione).

30 studi (12 in Europa, 14 negli Stati Uniti, 4 in altri paesi)

Esito: mortalità (30 studi)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Classi di età (risultati)
Studi su episodi di ondate di calore (11 studi)				
Schuman 1972	Stati Uniti (New York e St. Louis)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1966 (2-15 and 2-29 Luglio). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	Maggiore rischio di decesso nei soggetti di razza bianca a New York e nei soggetti di razza non bianca a St. Louis: Razza bianca vs razza non bianca: tutte le età (variazione % = +39 vs 20% a New York, +41 vs +119 a St. Louis)
Ellis et al. 1980	Inghilterra (Birmingham)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1976 (24 giugno - 8 luglio). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	Vivere solo: tutte le età (variazione % = +26.5)
Ramlow & Kuller 1990	Stati Uniti (Allegheny County)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1988 (1 giugno - 31 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	Effetto solo nei soggetti di razza bianca: 65-74 (razza bianca: variazione % = +25.8; razza non bianca: variazione % = +21.4 n.s.) 75+ (razza bianca: variazione % = +29.1; razza non bianca: variazione % = +15.4 n.s.)
Whitman S et al. 1997	Stati Uniti (Chicago)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1995 (10 - 20 luglio). Rapporto tra i tassi di mortalità (RR) associata al caldo nei soggetti di razza nera non ispanici rispetto ai soggetti di razza bianca non ispanici durante l'ondata di calore e nel periodo di riferimento (1992-1994).	Decessi associati al caldo (cause non violente, con temperatura corporea >40.6°C al momento del decesso e temperatura ambientale al momento del decesso >37.8°C o corpo decomposto e documentata esposizione a ondata di calore/alte temperature)	Il rapporto tra il tasso di mortalità legata al caldo nei soggetti di razza nera non ispanici ed il tasso di mortalità legata al caldo nei soggetti di razza bianca non ispanici è simile nel 1995 e nel periodo di riferimento. RR (1995) = 1.50 vs RR (riferimento) = 1.36
Smoyer KE 1998	Stati Uniti (St. Louis)	Analisi dei decessi nei giorni di ondata di calore (2 o più giorni consecutivi con temperatura apparente >40.6°C) e nei giorni non di ondata di calore. Analisi di autocorrelazione spaziale a livello di sezione di censimento.	tutte le cause	65+ (nelle aree con maggiore mortalità legata alle ondate di calore la percentuale di popolazione sotto la soglia della povertà era più alta (35.81% vs 16.30%) ed il reddito mediano più basso (19560 dollari vs 26600 dollari).
Smoyer KE et al. 2000	Canada (5 città)	Analisi dei decessi durante i giorni di caldo estremo (con temperatura apparente >32°C). Mortalità in eccesso calcolata dal confronto tra mortalità nei giorni di caldo estremo e negli altri giorni dei mesi estivi stratificando le città in base ad un indicatore di reddito.	tutte le cause	La mortalità in eccesso nei giorni di caldo estremo non è modificata dai livelli di indicatore di reddito.

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Classi di età (risultati)
Michelozzi et al. 2004	Italia (Roma)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1 giugno - 31 agosto). Variazione percentuale durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause eccetto le violente	Rischio di decesso maggiore nei soggetti con livello socio-economico (SES) più basso: tutte le età: (SES alto: variazione % = +5.9 n.s.; SES basso: variazione % = +17.8))
Canoui-Poitrine et al. 2005	Francia (Parigi)	Analisi delle caratteristiche dei decessi avvenuti in casa durante l'ondata di calore 2003 (1 - 20 agosto). OR dell'associazione tra mortalità durante l'ondata di calore e uno specifico fattore di rischio.	tutte le cause	Stato civile: celibi/nubili, vedovi/e, divorziati a maggior rischio rispetto ai coniugati tutte le età: OR=1.63 Occupazione: disoccupati o pensionati a maggior rischio rispetto ai soggetti in forza lavoro Tutte le età: OR=1.10 n.s.
Michelozzi et al. 2005	Italia (Bologna, Milano, Roma e Torino)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 (1 giugno - 31 agosto). Variazione percentuale nel numero assoluto di decessi durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	Livello socio-economico (Roma) e livello di istruzione (Torino): maggiore rischio di decesso nei soggetti con livello più basso: tutte le età (variazione % = +17.8 a Roma, +43 a Torino)
Borrell et al. 2006	Spagna (Barcellona)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 2003 nei soggetti ≥ 20 anni (1 giugno - 31 agosto). Rischio relativo (RR) dei tassi di mortalità età-specifici di decesso durante l'ondata di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	Livello di istruzione: maggiore rischio nel livello di istruzione più basso. donne 20+ (<5 anni di istruzione: RR=1.22; 5-6 anni di istruzione: RR=1.15; 7+ anni di istruzione: RR=1.19) uomini 20+: (<5 anni di istruzione: RR=1.08 n.s.; 5-6 anni di istruzione: RR=1.01 n.s.; 7+ anni di istruzione: RR=0.99 n.s.)
Kaiser R et al. 2007	Stati Uniti (Chicago)	Re-analisi dell'effetto dell'ondata di calore 1995 tramite analisi delle serie temporali nel periodo 1993-1997 (modelli di regressione di Poisson). RR di decesso il giorno 15 luglio 1995 (giorno con massima mortalità) rispetto al 21 giugno 1995 (primo giorno di analisi).	tutte le cause eccetto le violente	Effetto maggiore nei soggetti di razza nera (RR=1.98) rispetto ai soggetti di razza bianca (RR=1.52) Effetto maggiore nei soggetti di con basso livello di istruzione (RR=1.64) rispetto ai soggetti con livello di istruzione più alto (RR=1.45)
Studi case-only, case-crossover, caso-controllo (11 studi)				
Schwartz 2005 (lag 1)	US (Wayne Couty, Michigan)	Analisi <i>case-only</i> dei decessi con una precedente ospedalizzazione per patologie caridanche o polmonari durante giorni di caldo estremo (temperatura minima ≥ 99° percentile). OR di decesso durante i giorni di caldo estremo in persone con uno specifico fattore di rischio.	tutte le cause	Maggiore rischio per i soggetti di razza non bianca rispetto ai soggetti di razza bianca (65+ OR=1.22)
Medina-Ramon et al. 2006	Stati Uniti (50 città)	Analisi <i>case-only</i> dei decessi durante giorni di caldo estremo (temperatura minima ≥ 99° percentile). OR di decesso durante i giorni di caldo estremo in persone con uno specifico fattore di rischio.	tutte le cause	Maggiore rischio di decesso nei soggetti di razza nera rispetto ai soggetti di razza bianca (tutte le età: OR=1.037) Maggiore rischio di decesso nei soggetti con livello di istruzione ≤ diploma rispetto ai soggetti con livello di istruzione più alto (tutte le età: OR=1.016)
Stafoggia et al. 2006	Italia (Bologna, Milano, Roma e Torino)	Analisi <i>case cross-over</i> dei decessi nei soggetti 35+ anni. OR di decesso a 30° C rispetto a 20°C	tutte le cause eccetto le violente	Stato civile: celibi/nubili, vedovi/e, divorziati a maggior rischio 35+ (OR=1.50)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Classi di età (risultati)
		per fattori di rischio.		Reddito (reddito mediano per sezione di censimento): non modifica in maniera significativa il rischio di decesso, tendenza (n.s.) ad una riduzione del rischio nelle classi con reddito più alto.
Stafoggia et al. 2008	Italia (Bologna, Milano, Roma e Torino)	Analisi <i>case cross-over</i> dei decessi intraospedalieri nei soggetti 65+ anni. OR di decesso a 30° C rispetto a 20°C per fattori di rischio.	tutte le cause eccetto le violente	Stato civile: celibi/nubili, vedovi/e, divorziati a maggior rischio 65+ (OR=1.38) Reddito (reddito mediano per sezione di censimento): non modifica in maniera significativa il rischio di decesso, tendenza (n.s.) ad una riduzione del rischio nelle classi con reddito più alto.
Semenza et al. 1996	Stati Uniti (Chicago)	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 1995 (17-21 luglio) (soggetti 24+ n=339 casi e n=339 controlli). OR dell'associazione tra decessi legati al caldo e uno specifico fattore di rischio. *Significativo solo nell'analisi univariata	cause cardiovascolari o caldo come causa iniziale o concomitante	Minore rischio di decesso: - avere accesso ai trasporti 24+ (OR=0.3) - partecipare ad attività di gruppo 24+ (OR=0.7)* - avere amici a Chicago 24+ (OR=0.3)* - avere un animale domestico 24+ (OR=0.6)* Maggiore rischio di decesso: - vivere solo (24+ OR=2.3) - uscire di casa raramente: (24+ OR=7.3 per cause associate al caldo e cardiovascolari, 24+ OR=7.8 per cause cardiovascolari)*
Kaiser et al. 2001	Stati Uniti (Cincinnati)	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 1999 (21 luglio-2 agosto) (n=17 casi e n=34 controlli). OR dell'associazione tra decessi legati al caldo e uno specifico fattore di rischio.	caldo come causa iniziale o concomitante	Reddito: maggiore rischio di decesso nei soggetti con reddito più basso (34+ OR=8.2 n.s.) Vivere solo: maggiore rischio di decesso nei soggetti che vivevano soli (34+ OR=7.5 n.s.).
Naughton et al. 2002	Stati Uniti (Chicago)	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 1999 (29 luglio-6 agosto) (n=63 casi e n=77 controlli). OR dell'associazione tra decessi legati al caldo e uno specifico fattore di rischio. * Significativo solo nell'analisi univariata	caldo come causa iniziale o concomitante	Minore rischio di decesso: - partecipare ad attività di gruppo (35+ OR=0.3)* - avere un animale domestico (35+ OR=0.3)* Maggiore rischio di decesso: - non uscire di casa tutti i giorni (35+ OR=5.8) - vivere solo (35+ OR=8.1) - avere un basso reddito annuale (35+ OR=3.1)*
Lorente et al. 2005	Francia	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 2003 (5-15 Agosto) nei pazienti domiciliati in istituto (n=314 casi e n=314 controlli). OR dell'associazione tra decessi legati al caldo e uno specifico fattore di rischio. *Significativo solo nell'analisi univariata	tutte le cause eccetto le violente	Minore rischio di decesso: - nei soggetti che avevano partecipato ad attività di gruppo Tutte le età (88%≥ 75 anni) (OR=0.4)*
Di Renzi et al. 2006	Italia (Bari)	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 2005 (30 Giugno-4 Luglio, 1-3 Agosto)	Decesso durante l'ondata di calore per una delle seguenti	Fattori associati ad un minore rischio di decesso: - svolgere una qualunque attività

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Classi di età (risultati)
		(n=20 casi e n=60 controlli). OR dell'associazione tra decessi legati al caldo e uno specifico fattore di rischio. *Significativo solo nell'analisi univariata	condizioni: - caldo come causa iniziale o concomitante - cause cardiovascolari - cause cerebrovascolari - BPCO - patologia neurocognitiva - senectus - insufficienza renale acuta e cronica - disidratazione - iperpiressia - ipovolemia - sepsi - infezione non specificata	fuori casa (65+ OR=0.1)*
Vandertorren et al. 2006 (e Bretin et al. 2004, rapporto in francese)	Francia	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 2003 (8-13 Agosto) (n=315 casi e n=282 controlli). OR dell'associazione tra decessi durante l'ondata di calore e uno specifico fattore di rischio. Storia di malattia (tramite intervista) come fattore di rischio di decesso (tutte le cause, cardiovascolari, cause legate al caldo) durante l'ondata di calore. *Significativo solo nell'analisi univariata	tutte le cause Cause cardiovascolari Cause legate al caldo	Maggior rischio tra i soggetti con livello di occupazione più basso (lavoratori manuali) rispetto al livello di occupazione più alto (dirigenti) (65+ OR=3.64) Maggior rischio per gli sposati rispetto ai vedovi/e (65+ OR=1.86)* Maggior rischio per chi non esercita un'attività sociale, religiosa, culturale o ricreativa (65+ OR=6.12)* Maggior rischio tra i soggetti con livello di occupazione più basso (lavoratori manuali) rispetto al livello di occupazione più alto (dirigenti) (65+ OR=4.61) Vivere soli (65+ OR=0.27)
Foroni et al. 2007	Italia (Modena)	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 2003 (1-31 August) (n=197 casi and n=197 controlli). OR dell'associazione tra decessi durante l'ondata di calore e uno specifico fattore di rischio. Storia di malattia (tramite intervista) come fattore di rischio di decesso durante l'ondata di calore.	tutte le cause	Passare l'estate a Modena: 70+ (OR=3.03) Differenze non significative nel rischio di decesso per stato civile (coniugati vs celibi/nubili, vedovi/e, divorziati), livello di istruzione (\leq licenza elementare vs livello $>$ licenza elementare) e vivere solo.
Studi di serie temporale (6 studi)				
Curriero et al. 2002	Stati Uniti (11 città)	Analisi di serie temporale (modelli GAM). Variazione percentuale nei decessi per 10°F di temperatura sopra una soglia città specifica, per un incremento di 10 unità nella variabile esplicativa.	tutte le cause eccetto le violente	Variazione % = +2.8 per un incremento del 10% nella percentuale di popolazione con livello di istruzione basso ($<$ diploma). Variazione % = +4.3 per un incremento del 10% nella percentuale di popolazione che vive in povertà.
Gouveia N et al. 2003	Brasile (San Paolo)	Analisi delle serie temporali (modelli GAM). Variazione percentuale nella mortalità giornaliera per incremento di 1°C di temperatura sopra 20°C.	tutte le cause eccetto le violente	Livello socio-economico (4 livelli di un indicatore di area basato su reddito, livello di istruzione, presenza di sistemi di fognature e tubature adeguati e affollamento) 65+ (SES più alto: variazione % = +1.4; SES più bassi: variazione % = +2.4-2.6; trend n.s.) Nelle classi $<$ 15 e 15-64 l'effetto del caldo sulla mortalità non è

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Classi di età (risultati)
				modificato dal SES. Trend significativo usando la temperatura massima anziché temperatura media.
O'Neill et al. 2003	Stati Uniti (7 città)	Analisi delle serie temporali (modelli GAM). Variazione percentuale nei decessi sopra la media giornaliera a 29°C rispetto a 15°C.	tutte le cause eccetto le violente	Maggior rischio di decesso nei soggetti di razza nera rispetto ai soggetti di razza bianca: tutte le età (razza nera: variazione % = +8.6; razza bianca: variazione % = +4.1) Rischio significativo di decesso solo nei soggetti con livello di istruzione più basso (≤ diploma): tutte le età (≤ diploma: variazione % = +5.2; > diploma: variazione % = +0.5 n.s.)
O'Neill et al. 2005b	Stati Uniti (Chicago, Detroit, Minneapolis e Pittsburgh)	Analisi delle serie temporali (modelli GAM, metaregressione). Variazione percentuale nei decessi sopra la media giornaliera a 29°C rispetto a 15°C (lag 0) in base alla prevalenza di aria condizionata centralizzata, razza e città.	tutte le cause eccetto le violente	Maggiore rischio di decesso nei soggetti di razza nera rispetto ai soggetti di razza bianca (variazione % = +9.0 vs +3.7). Circa il 64% di questa differenza è potenzialmente attribuibile alla differenza nella prevalenza di aria condizionata centralizzata (circa 2 volte maggiore nei soggetti di razza bianca rispetto ai soggetti di razza nera).
Kim Y et al. 2006 (abstract)	Korea (Seoul)	Analisi delle serie temporali (modelli GAM). Variazione percentuale nei decessi per incremento di 1°C di temperatura.	tutte le cause	Effetto negli anziani di basso livello socio-economico 2.3 volte maggiore (n.s.) rispetto alla popolazione totale.
Ishigami et al. 2008	Budapest, Londra e Milano	Analisi delle serie temporali (modelli lineari generalizzati). Rischio relativo di decesso per incremento di 1°C di temperatura (lag 0-1) sopra il 95° percentile.	tutte le cause	Indicatore di reddito/deprivazione a livello individuale a Londra e Milano, a livello di area a Budapest: Il rischio di decesso non è modificato dai livelli di indicatore di reddito a Budapest e Londra, a Milano nei <75 riduzione significativa del rischio con l'aumento del livello di deprivazione. Livello di deprivazione maggiore vs livello di deprivazione minore: <75 (Budapest: RR=1.03 vs 1.03; London: RR=1.03 vs 1.02; Milan: RR=1.19 vs 1.00 n.s.) 75+ (Budapest: RR=1.06 vs 1.07; London: RR=1.06 vs 1.04; Milan: RR=1.21 vs 1.18)
Altri studi (2 studi)				
Chestnut LG et al. 1998	Stati Uniti (44 città incluse nell'analisi in Kalkstein & Greene 1997)	Analisi città-specifica di regressione multipla nel periodo 1964-1990 entro le categorie sinottiche ad alto rischio (identificate in base alla significatività del rapporto tra la frequenza della massa d'aria nei 50 giorni con mortalità più alta rispetto alla frequenza totale di ogni massa d'aria) per la stima della mortalità legata al caldo	tutte le cause	percentuale di anziani con abitazioni con tubature incomplete: tutte le età ($\beta = +0.35$ decessi per 100,000 abitanti per incremento unitario nella prevalenza di anziani con abitazioni con tubature incomplete, $p < 0.10$) 65+ ($\beta = +4.5$ decessi per 100,000 abitanti per incremento unitario nella prevalenza di anziani con abitazioni con tubature incomplete)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso	Classi di età (risultati)
		standardizzando per la popolazione totale di ciascuna città al 1980. Coefficienti di regressione (β) dell'associazione tra mortalità legata al caldo e caratteristiche della città (percentuale di anziani con abitazioni con tubature incomplete, percentuale di soggetti con livello di istruzione > diploma).		percentuale di soggetti con livello di istruzione > diploma: tutte le età ($\beta = -0.05$ decessi per 100,000 abitanti per incremento unitario nella percentuale di soggetti con livello di istruzione > diploma) 65+ ($\beta = -0.42$ decessi per 100,000 abitanti per incremento unitario nella percentuale di soggetti con livello di istruzione > diploma)
Guest CS et al. 1999	Australia (5 città)	Analisi della correlazione lineare tra variabili meteorologiche e mortalità nei mesi estivi e nei 50 giorni con temperatura massima più elevata dopo stratificazione delle città per livello socio-economico (SES) (indicatore composto basato su reddito, livello di istruzione, occupazione, struttura familiare ed etnia delle famiglie)	tutte le cause	Coefficienti di correlazione non modificati dal SES.

OR: Odds Ratio
RR: Rischio Relativo
SES: Stato socio-economico
n.s.: non significativo
GAM: Generalized Additive Models

Bibliografia sugli effetti delle ondate di calore o delle elevate temperature per fattori socio-economici (stato civile, vivere solo, livello socio-economico, livello di istruzione, reddito, razza, contatti sociali, occupazione).

1. 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.
2. Canoui-Poitrine F, Cadot E, Spira A, Groupe regional Canicule. Excess deaths during the August 2003 heat wave in Paris, France. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2005;54:127-135.
3. 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.
4. 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.
5. 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
6. 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. 80.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. 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* 2006;371(1-3):82-8.
14. 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*
15. 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.
16. 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.

17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. 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.
22. 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* 5, 59-75. 72.
23. Schwartz J. Who is Sensitive to Extremes of Temperature? A Case-Only Analysis. *Epidemiology* 16(1), 67-72. 2005.
24. Semenza J, Rubin C, and Falter K et al. Heat-Related Deaths during the July 1995 Heat Wave in Chicago. *N. Engl. J. Med.* 335(2), 84-90. 96.
25. 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.
26. 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.
27. 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.
28. 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.
29. 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.
30. 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.

Tabella 5. Effetti delle ondate di calore o delle elevate temperature per condizioni abitative (es. presenza di aria condizionata).

20 studi (3 in Europa, 16 negli Stati Uniti, 1 in altri paesi)

Esito: mortalità (19 studi di cui 2 analizzavano anche esiti diversi dalla mortalità)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso/ricovero	Risultati (se disponibile, per classi di età)
Studi su episodi di ondate di calore (5 studi di cui 1 analizzava anche esiti diversi dalla mortalità)				
Marmor 1978	Stati Uniti (New York)	Analisi dei decessi durante 4 periodi di ondate di calore nel 1972 e 1973 (almeno 4 giorni consecutivi con temperatura massima > 31.1°C) nei pazienti ospiti nelle residenze sanitarie assistenziali con 15 o più decessi durante i periodi di ondata di calore (età media compresa tra 75 e 85 anni) con e senza aria condizionata (n=734 decessi totali su 3445 residenti in strutture con aria condizionata e n= 683 decessi totali su 3485 residenti in strutture senza aria condizionata). Rischio relativo di decesso durante le ondate di calore rispetto al periodo di riferimento.	tutte le cause	Case di cura senza aria condizionata: RR=2.73. Case di cura con aria condizionata il numero di decessi non differiva significativamente tra i periodi di ondata di calore e di controllo.
Knobeloch et al. 1997 (abstract)	Stati Uniti (Wisconsin)	Analisi dei decessi durante l'ondata di calore 1995. Metodologia non disponibile.	n.d.	La mancanza di aria condizionata nell'abitazione è fattore di rischio per decessi legati al caldo.
Smoyer KE 1998	Stati Uniti (St. Louis)	Analisi dei decessi nei giorni di ondata di calore (2 o più giorni consecutivi con temperatura apparente > 40.6°C) e nei giorni non di ondata di calore. Analisi di autocorrelazione spaziale a livello di sezione di censimento.	tutte le cause	65+ (nelle aree con maggiore mortalità legata alle ondate di calore la prevalenza di aria condizionata era minore rispetto alle aree con minore mortalità legata alle ondate di calore (70.47% vs 47.38%)).
Misset et al. 2006	Francia	Analisi di sopravvivenza dei pazienti ricoverati per colpo di calore in terapia intensiva (ICU) durante l'ondata di calore 2003 (1-31 agosto) (n=345). Rischio relativo di decesso in pazienti trattati in ICU senza aria condizionata vs pazienti trattati in ICU con aria condizionata.	tutte le cause	Maggiore rischio di decesso in pazienti ammessi in ICU senza aria condizionata vs pazienti ammessi in ICU con aria condizionata (RR=1.76).
Tan J et al. 2007	China (Shanghai)	Analisi dei decessi durante le ondate di calore (almeno 3 giorni con temperatura massima > 35°C) 1998 e 2003. Variazione percentuale nella mortalità sopra la media dei giorni non di ondata di calore nei giorni con massimo numero di decessi (1 agosto 1998 e 29 luglio 2003).	tutte le cause	Minore impatto dell'ondata di calore 2003 (+42% vs +300%) attribuibile a: - incremento della percentuale di abitazioni con aria condizionata (da 68.6 condizionatori/100 abitazioni a 135.8 condizionatori/100 abitazioni) - incremento della copertura di aree verdi (da 19.1% a 35.2%)
Studi case-only, case-crossover, caso-controllo (7 studi di cui 1 analizzava anche esiti diversi dalla mortalità)				
Kilbourne et al. 1982	Stati Uniti (St. Louis e Kansas City)	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 1980 (1-31 luglio) (n=156 casi di colpo di calore di cui 73 fatali e 83 casi non fatali, e n=462 controlli).	colpo di calore fatale	Minore rischio nei soggetti che trascorrono più ore al giorno con aria condizionata (OR=0.85).

		OR dell'associazione tra rischio di colpo di calore fatale e uno specifico fattore di rischio.		Minore rischio nei soggetti che trascorrono più tempo in ambienti climatizzati (OR=0.26).
Semenza et al. 1996	Stati Uniti (Chicago)	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 1995 (17-21 luglio) (n=339 casi e n=339 controlli). OR dell'associazione tra decessi legati al caldo e uno specifico fattore di rischio.	cause cardiovascolari o caldo come causa iniziale o concomitante	Minore rischio di decesso nei soggetti con un impianto di aria condizionata centralizzato nell'abitazione (OR=0.3). Minore rischio di decesso nei soggetti che si recano in luoghi climatizzati (OR=0.5). Fattori di rischio (significativi solo nell'analisi univariata): - vivere al piano più alto dell'edificio (OR=4.7). - vivere in abitazioni diverse da quelle uni-bi familiari (OR=2.5 per vivere in condominio, OR=8.1 per vivere in altri tipi di edificio). - vivere in abitazioni con 1-2 stanze (OR=3.4) o 3-4 stanze (OR=2.8). - vivere in edifici con tetto piatto (OR=2.0).
Kaiser et al. 2001	Stati Uniti (Cincinnati)	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 1999 (21 luglio-2 agosto) (n=17 casi e n=34 controlli). OR dell'associazione tra decessi legati al caldo e uno specifico fattore di rischio.	caldo come causa iniziale o concomitante	Minore rischio di decesso nei soggetti che avevano un impianto di aria condizionata nell'abitazione (OR=0.03). Minore rischio di decesso nei soggetti che si recano in luoghi climatizzati (OR=0.1).
Naughton et al. 2002	Stati Uniti (Chicago)	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 1999 (29 luglio-6 agosto) (n=63 casi e n=77 controlli). OR dell'associazione tra decessi legati al caldo e uno specifico fattore di rischio.	caldo come causa iniziale o concomitante	Minore rischio di decesso nei soggetti con un impianto di aria condizionata nell'abitazione (OR=0.2). Minore rischio di decesso nei soggetti che si recano in luoghi climatizzati (OR=0.2). Maggiore rischio di decesso nei soggetti che vivevano al piano più alto dell'edificio (OR=4.0).
Di Renzi et al. 2006	Italia (Bari)	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 2005 (30 Giugno-4 Luglio, 1-3 Agosto) (n=20 casi e n=60 controlli). OR dell'associazione tra decessi legati al caldo e uno specifico fattore di rischio.	Decesso durante l'ondata di calore per una delle seguenti condizioni: - caldo come causa iniziale o concomitante - cause cardiovascolari - cause cerebrovascolari - BPCO - patologia neurocognitiva - senectus - insufficienza renale acuta e cronica - disidratazione - iperpiressia - ipovolemia - sepsi - infezione non specificata	Fattore associati ad un minore rischio di decesso: - avere un condizionatore in casa funzionante (OR=0.09)
Vandentorren et al. 2006	Francia	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 2003 (8-13 Agosto) (n=315 casi e n=282 controlli). OR dell'associazione tra decessi legati al caldo e uno specifico fattore di rischio.	caldo come causa iniziale o concomitante	Fattore associato ad un minore rischio di decesso: - utilizzare metodi per rinfrescare l'ambiente (OR=0.19) Fattore di rischio: - camera da letto sotto il tetto (OR=5.43)

			tutte le cause eccetto le violente	Fattore associato ad un minore rischio di decesso: - utilizzare metodi per rinfrescare l'ambiente (OR=0.32) - vivere in una abitazione con buon isolamento termico (OR=0.21) Fattore di rischio: - camera da letto sotto il tetto (OR=4.06)
			cause cardiovascolari	Fattore associato ad un minore rischio di decesso: - vivere in una abitazione con medio isolamento termico (OR=0.21)
Medina-Ramon 2007	Stati Uniti (50 città)	Analisi case-crossover nel periodo 1989-2000 e metaregressione. Variazione percentuale nel numero di decessi durante i giorni di caldo estremo (temperatura minima \geq 99° percentile) al 75° vs 25° percentile della prevalenza di aria condizionata.	tutte le cause	Effetto minore nelle città con elevata prevalenza di aria condizionata (variazione %=3.24 vs 9.68).
			Infarto del miocardio	Nessun effetto nelle città con elevata prevalenza di aria condizionata (variazione %= 2.05 (n.s.) vs 7.99)

Studi di serie temporale (3 studi)

Braga ALF et al. 2002	Stati Uniti (12 città)	Analisi di serie temporale (modelli a lag distribuiti). Variazione percentuale nella mortalità giornaliera nei giorni con temperatura media > 30°C per la differenza tra il 10° e il 90° percentile nella prevalenza di aria condizionata centralizzata.	tutte le cause	Una maggiore prevalenza di aria condizionata centralizzata è associata ad un minore effetto del caldo sulla mortalità (dati non mostrati).
			Polmonite	Variazione %=-8.31 (n.s.)
			BPCO	Variazione %=-13.44 (n.s.)
			Malattie cardiovascolari	Variazione %=-1.15 (n.s.)
			Infarto del miocardio	Variazione %=-16.99 (n.s.)
Curriero et al. 2002	Stati Uniti (11 città)	Analisi di serie temporale (modelli GAM). Variazione percentuale nei decessi per 10°F di temperatura sopra una soglia città specifica, per un incremento di 10 unità nella variabile esplicativa.	tutte le cause eccetto le violente	Variazione %=-10 per un incremento del 10% nella prevalenza di abitazioni con aria condizionata.
O'Neill et al. 2005b	Stati Uniti (Chicago, Detroit, Minneapolis e Pittsburgh)	Analisi delle serie temporali (modelli GAM, metaregressione). Variazione percentuale nei decessi sopra la media giornaliera a 29°C rispetto a 15°C (lag 0) in base alla prevalenza di aria condizionata centralizzata, razza e città.	tutte le cause eccetto le violente	Per ogni incremento del 10% nella prevalenza di aria condizionata centralizzata, la mortalità associata al caldo diminuiva dell'1.4%.

Altri studi (4 studi)

Chestnut LG et al. 1998	Stati Uniti (44 città incluse nell'analisi in Kalkstein & Greene 1997)	Analisi città-specifica di regressione multipla nel periodo 1964-1990 entro le categorie sinottiche ad alto rischio (identificate in base alla significatività del rapporto tra la frequenza della massa d'aria nei 50 giorni con mortalità più alta	tutte le cause	percentuale di abitazioni con aria condizionata centralizzata: tutte le età (β =-0.02 decessi per 100,000 abitanti per incremento unitario nella percentuale di abitazioni con aria condizionata centralizzata) Nessun effetto nella classe 65+.
-------------------------	--	--	-----------------------	--

		rispetto alla frequenza totale di ogni massa d'aria) per la stima della mortalità legata al caldo standardizzando per la popolazione totale di ciascuna città al 1980. Coefficienti di regressione (β) dell'associazione tra mortalità legata al caldo e caratteristiche della città (percentuale di anziani con abitazioni con tubature incomplete, percentuale di soggetti con livello di istruzione > diploma.		percentuale di abitazioni con 2-9 unità abitative: tutte le età ($\beta=+0.05$ decessi per 100,000 abitanti per incremento unitario nella percentuale di abitazioni con 2-9 unità abitative) Nessun effetto nella classe 65+. percentuale di abitazioni costruite prima del 1950: tutte le età ($\beta=+0.02$ decessi per 100,000 abitanti per incremento unitario nella percentuale di abitazioni costruite prima del 1950, $p<0.10$) Nessun effetto nella classe 65+.
Rogot et al. 1992	Stati Uniti	Due coorti censuarie (aprile 1980-dicembre 1985) in famiglie con e senza aria condizionata nell'abitazione (impianto centralizzato o non centralizzato). Rischio relativo di decesso durante i mesi caldi nelle famiglie con aria condizionata vs alle famiglie senza aria condizionata.	tutte le cause	Minore rischio di decesso nelle persone con impianto di aria condizionata durante i mesi caldi (RR=0.58), in particolare nelle femmine (RR=0.42), persone non in forza lavoro (RR=0.50), persone che vivono in abitazioni con meno di 6 stanze (RR=0.42). L'utilizzo di un impianto non centralizzato non mostra un beneficio significativo, eccetto che in persone che vivono in 1-3 stanze.
Scheraga e Sussman 1993 (in Kalkstein 1993)	Stati Uniti (15 città)	Studio ecologico. Analisi dei trend di mortalità durante l'estate di un periodo di 25 anni. Es. a New York dal 1964 al 1988. Variazione percentuale nei decessi legati al caldo nei giorni con massa d'aria offensiva rispetto ai giorni senza massa d'aria offensiva aggiustando per variabili demografiche (dal confronto delle pendenze dei trend di mortalità assumendo che l'impatto del miglioramento delle cure sanitarie sia costante nel tempo e che tutti i decessi associati al caldo si sono verificati nei giorni con massa d'aria offensiva).	tutte le cause	Per New York (tra il 1964 e il 1988), decremento del 21% dei decessi associati al caldo nei giorni con masse d'aria offensiva rispetto ai giorni senza massa d'aria offensiva, attribuibile all'utilizzo di aria condizionata.
Davis et al 2003	Stati Uniti (28 città in 9 divisioni censuarie)	Studio ecologico. Correlazione tra mortalità associata al caldo (definita come il numero di decessi nei giorni con temperatura apparente maggiore di una soglia città e decennio specifica) e percentuale di abitazioni con aria condizionata tra i decenni 1980-1989 e 1990-1998.	tutte le cause	Forte correlazione inversa tra prevalenze di aria condizionata e mortalità associata al caldo.

Esito: ricoveri ospedalieri, altri esiti diversi dalla mortalità (3 studi di cui 2 analizzavano anche la mortalità)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di ricovero/altro esito diverso dalla mortalità	Risultati (se disponibile, per classi di età)
<i>Studi su episodi di ondate di calore (1 studio che analizzava anche la mortalità)</i>				
Knobeloch et al. 1997 (abstract)	Stati Uniti (Wisconsin)	Analisi delle chiamate di emergenza in ambulanza durante l'ondata di calore 1995. Metodologia non disponibile.	n.d.	La mancanza di aria condizionata nell'abitazione è fattore di rischio per decessi e patologie legate al caldo.
<i>Studi case-only, case-crossover, caso-controllo (1 studio che analizzava anche la mortalità)</i>				
Kilbourne et al. 1982	Stati Uniti (St. Louis e Kansas City)	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 1980 (1-31 luglio) (n=156 casi di colpo di calore di cui 73 fatali e 83 casi non fatali, e n=462 controlli). OR dell'associazione tra rischio di colpo di calore non fatale e uno specifico fattore di rischio.	colpo di calore non fatale	<p>Minore rischio di decesso nei soggetti che trascorrono più ore al giorno di aria condizionata (OR=0.93).</p> <p>Minore rischio nei soggetti che trascorrono più tempo in ambienti climatizzati (OR=0.27).</p> <p>Maggiore rischio nei soggetti che vivono ai piani più alti (OR=1.59).</p> <p>Minore rischio nei soggetti che vivono in abitazioni circondate da alberi e cespugli (OR=0.52).</p>
<i>Altri studi (1 studio)</i>				
Chan NY et al. 2001	Stati Uniti (Chicago)	Studio di simulazione basato su condizioni ambientali e fisiologiche. Analisi dell'indice degli effetti sanitari dovuti al caldo in diverse condizioni di esposizione (ambienti interni non ventilati, ambienti interni ventilati, ambienti esterni, ambienti climatizzati) e a comportamenti adattativi individuali (accesso ad aria condizionata).	Effetti sanitari dovuti al caldo	<p>Rischio di eventi sanitari dovuti al caldo circa 3 volte (3.8 in soggetti sani, 2.6 in soggetti con problemi di salute) maggiore nelle persone in ambienti interni non ventilati rispetto alle persone in ambienti esterni.</p> <p>Accesso ad aria condizionata: Rischio di eventi sanitari ridotto di 5.6 volte in persone con problemi di salute che si spostano da un ambiente interno non ventilato ad un ambiente climatizzato per almeno 3 ore.</p>

RR: Rischio Relativo

OR: Odds Ratio

ICU: Intensive Care Unit

GAM: Generalized Additive Models

BPCO: Broncopneumopatia cronico-ostruttiva

n.d.: non disponibile

n.s.: non significativo

Bibliografia sugli effetti delle ondate di calore o delle elevate temperature per condizioni abitative (es. presenza di aria condizionata).

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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
7. 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.
8. Kalkstein L.S. Direct impacts in cities. *Lancet* 342, 1397-1399. 93.
9. 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.
10. Knobeloch L, Anderson H, Morgan J, Nashold R. Heat-related illness and death, Wisconsin 1995. *Wis Med J* 1997;96:33-38.
11. Marmor M. Heat Wave Mortality in Nursing Homes. *Environmental Research* 17(1), 102-115. 78.
12. 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* , 1-7. 2007.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. Rogot E., Sorlie P.D., and Backlund E. Air-conditioning and Mortality in Hot Weather. *Am J Epidemiol* 136(1), 106-16. 92.
17. 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 et al. 1993)
18. Semenza J, Rubin C, and Falter K et al. Heat-Related Deaths during the July 1995 Heat Wave in Chicago. *N. Engl. J. Med.* 335(2), 84-90. 96.

19. 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.
20. 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.
21. 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.

Tabella 6. Effetti delle ondate di calore o delle elevate temperature per stili di vita, fattori comportamentali, assistenza sociale o sanitaria.

10 studi (5 in Europa, 5 negli Stati Uniti)

Esito: mortalità (9 studi di cui 1 analizzava anche esiti diversi dalla mortalità)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso/ricovero	Risultati (se disponibile, per classi di età)
<i>Studi caso-controllo (8 studi di cui 1 analizzava anche esiti diversi dalla mortalità)</i>				
Kilbourne et al. 1982	Stati Uniti (St.Louis e Kansas City)	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 1980 (1-31 luglio) (n=156 casi di colpo di calore di cui 73 fatali e 83 casi non fatali, e n=462 controlli, età 19+). OR dell'associazione tra rischio di colpo di calore fatale e non fatale e uno specifico fattore di rischio.	colpo di calore fatale	Minore rischio di decesso: - ridurre attività fisica (OR=0.19) - aumentare le ore trascorse in luoghi climatizzati (OR=0.26)
Semenza et al. 1996	Stati Uniti (Chicago)	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 1995 (17-21 luglio) (n=339 casi e n=339 controlli, età 24+). OR dell'associazione tra decessi legati al caldo e uno specifico fattore di rischio. * Significativo solo nell'analisi univariata	cause cardiovascolari o caldo come causa iniziale o concomitante	Minore rischio di decesso: - recarsi presso luoghi condizionati (OR=0.5) - avere accesso ai trasporti (OR=0.3) - partecipare ad attività di gruppo (OR=0.7)* - avere un animale domestico (OR=0.6)* - avere amici a Chicago (OR=0.3)* - essere coinvolto in un progetto di educazione da parte di operatori sociali del Comune Maggiore rischio di decesso: - uscire di casa raramente: (OR=7.3 per cause associate al caldo e cardiovascolari, OR=7.8 per cause cardiovascolari)* - essere in carico all'assistenza domiciliare infermieristica (OR=6.2) - essere in carico all'assistenza sociale per i pasti a domicilio (OR=2.5) - usufruire di un aiuto a domicilio (badante, domestico, aiuto sanitario) (OR=2.7)
Kaiser et al. 2001	Stati Uniti (Cincinnati)	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 1999 (21 luglio-2 agosto) (n=17 casi e n=34 controlli, età 34+). OR dell'associazione tra decessi legati al caldo e uno specifico fattore di rischio.	caldo come causa iniziale o concomitante	Minore rischio di decesso: - recarsi in luoghi condizionati (OR=0.1) - ridurre l'attività fisica all'aperto (OR=0.2)
Naughton et al. 2002	Stati Uniti (Chicago)	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 1999 (29 luglio-6 agosto) (n=63 casi e n=77 controlli, tutte le età). OR dell'associazione tra decessi legati al caldo e uno specifico fattore di rischio. * Significativo solo nell'analisi univariata	caldo come causa iniziale o concomitante	Minore rischio di decesso: - fare bagni/docce extra (OR=0.3)* - recarsi presso luoghi condizionati (OR=0.2)* - partecipare ad attività di gruppo (OR=0.3)* - avere un animale domestico (OR=0.3)* Maggiore rischio di decesso: - non uscire di casa tutti i giorni (OR=5.8)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso/ricovero	Risultati (se disponibile, per classi di età)
Lorente et al. 2005	Francia	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 2003 (5-15 Agosto) nei pazienti domiciliati in istituto (n=314 casi e n=314 controlli, tutte le età di cui 88% età ≥ 75 anni). OR dell'associazione tra decessi legati al caldo e uno specifico fattore di rischio. *Significativo solo nell'analisi univariata	tutte le cause eccetto le violente	Minore rischio di decesso: - nei soggetti che avevano aumentato il consumo di acqua bevuta (OR=0.2) - nei soggetti che avevano partecipato ad attività di gruppo (OR=0.4)*
Di Renzi et al. 2006	Italia (Bari)	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 2005 (30 Giugno-4 Luglio, 1-3 Agosto) (n=20 casi e n=60 controlli, età 65+). OR dell'associazione tra decessi legati al caldo e uno specifico fattore di rischio. *Significativo solo nell'analisi univariata	Decesso durante l'ondata di calore per una delle seguenti condizioni: - caldo come causa iniziale o concomitante - cause cardiovascolari - cause cerebrovascolari - BPCO - patologia neurocognitiva - senectus - insufficienza renale acuta e cronica - disidratazione - iperpiressia - ipovolemia - sepsi - infezione non specificata	Fattori associati ad un minore rischio di decesso: - svolgere una qualunque attività fuori casa (OR=0.1)* - avere aumentato il consumo di acqua bevuta (OR=0.2)*
Vandentorren et al. 2006	Francia	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 2003 (8-13 Agosto) (n=315 casi e n=282 controlli, età 65+). OR dell'associazione tra decessi legati al caldo e uno specifico fattore di rischio. *Significativo solo nell'analisi univariata	caldo come causa iniziale o concomitante tutte le cause cause cardiovascolari	Fattori associati ad un minore rischio di decesso: - vestirsi con abiti leggeri (OR=0.08) Fattori associati ad un minore rischio di decesso: - vestirsi con abiti leggeri (OR=0.22) - utilizzare metodi per rinfrescare l'ambiente (OR=0.32) - essere in carico all'assistenza domiciliare infermieristica o avere un aiuto domestico (OR=3.84)* Fattori associati ad un minore rischio di decesso: - vestirsi con abiti leggeri (OR=0.22) - vivere in una abitazione con medio isolamento termico (OR=0.21)
Foroni et al. 2007	Italia (Modena)	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 2003 (1-31 August) (n=197 casi and n=197 controlli, età 70+). OR dell'associazione tra decessi durante l'ondata di calore e uno specifico fattore di rischio. Storia di malattia (tramite intervista) come fattore di rischio di decesso durante l'ondata di calore.	tutte le cause	Fattori associati ad un maggior rischio di decesso: - assistenza domiciliare infermieristica (OR=3.27)
Altri studi (1 studio)				
Delaroziere and Sanmarco 2004	Francia (Marsiglia)	Confronto della mortalità in eccesso durante i periodi di ondata di calore prima (1968-82) e dopo (1984-97) una campagna preventiva attivata dal 1984. Numero di decessi in eccesso tra i giorni di ondata di calore e i	n.d.	65+: numero di decessi in eccesso maggiore nel periodo (1968-1982) rispetto al periodo (1984-1997) (3.27 vs 1.32) probabilmente da attribuire al piano di prevenzione attivo dal 1984.

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di decesso/ricovero	Risultati (se disponibile, per classi di età)
---------------------------	-------	--------	---------------------------	---

rimanenti giorni dl periodo estivo.

Esito: ricoveri ospedalieri, altri esiti diversi dalla mortalità (2 studi di cui 1 analizzava anche la mortalità)

Riferimento bibliografico	Paese	Metodi	Causa di ricovero/altro esito diverso dalla mortalità	Risultati (se disponibile, per classi di età)
---------------------------	-------	--------	---	---

Studi caso-controllo (1 studio che analizzava anche la mortalità)

Kilbourne et al. 1982	Stati Uniti (St.Louis e Kansas City)	Studio caso-controllo durante l'ondata di calore 1980 (1-31 luglio) (n=156 casi di colpo di calore di cui 73 fatali e 83 casi non fatali, e n=462 controlli, età 19+). OR dell'associazione tra rischio di colpo di calore fatale e non fatale e uno specifico fattore di rischio.	colpo di calore non fatale	Minore rischio di decesso: - assumere una quantità extra di liquidi (OR=0.27) - aumentare le ore trascorse in luoghi climatizzati (OR=0.27)
-----------------------	--------------------------------------	---	-----------------------------------	---

Altri studi (1 studio)

Mattern et al. 2000	Stati Uniti (North Philadelphia)	Studio trasversale con auto-somministrazione di un questionario al baseline e 8 settimane dopo l'intervento (sessione individuale di educazione sanitaria, fornitura di termometri in cui sono evidenziati i valori a rischio in corrispondenza dei quali il soggetto è incoraggiato a cercare appropriate misure di sollievo, distribuzione di materiale educativo)	Consapevolezza sui rischi associati al caldo	65+: incremento nella consapevolezza sui rischi associati al caldo (es. da 67% al 94% dei soggetti avevano individuato una persona da contattare per eventuali necessità di assistenza).
---------------------	----------------------------------	--	---	--

OR: Odds Ratio

BPCO: Broncopneumopatia cronico-ostruttiva

n.d.: non disponibile

Bibliografia sugli effetti delle ondate di calore o delle elevate temperature per stili di vita, fattori comportamentali, assistenza sociale o sanitaria.

1. 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.
2. 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
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Semenza J, Rubin C, and Falter K et al. Heat-Related Deaths during the July 1995 Heat Wave in Chicago. *N. Engl. J. Med.* 335(2), 84-90. 96.
10. 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.