



Dipartimento  
di Epidemiologia  
Struttura regionale  
di riferimento  
per l'epidemiologia



Azienda  
Sanitaria  
Locale  
**ROMA**



Regione  
Lazio

## **RAPPORTO**

# **Effetti sulla salute della temperatura e delle ondate di calore**

## **Comune di Roma, Estate 2008**

**Marzo 2009**

***A cura di:***

Dipartimento di Epidemiologia ASL Roma E – U.O.C. Epidemiologia Ambientale

***Hanno collaborato:***

Regione Lazio – Assessorato alla Sanità - Direzione Regionale Tutela Salute e Sistema Sanitario Regionale - Area tutela soggetti deboli ed integrazione socio-sanitaria

Regione Lazio - Dipartimento Regionale ai Sistemi Informativi e Statistici Provveditorato e Patrimonio - Area Informatica

LAit Lazio Innovazione Tecnologica S.p.A.

ASL Roma A – Direzione Sanitaria Aziendale, Direzione del 3 Distretto Sanitario

ASL Roma B – Direzione Sanitaria Aziendale, Direzione U.O.C. Tutela Salute Anziano

ASL Roma C – Direzione Sanitaria Aziendale, Direzioni dei Distretti Sanitari 6, 9, 11, 12, U.O.C. Geriatria Ospedale S. Eugenio

ASL Roma D – Direzione Sanitaria Aziendale, Area Dipartimentale Cure Primarie, Direzioni dei Distretti Sanitari 1, 2, 3, 4

ASL Roma E – Direzione Sanitaria Aziendale, U.O. Medicina di Base, Centri di Assistenza Domiciliare, Dipartimento di Salute Mentale, Dipartimento Medicina Fisica e Riabilitazione, Centro Alzheimer – UVA ASL Roma E, Area Verifica e Monitoraggio Prestazioni Erogatori Accreditati e Non, Direzioni dei Distretti Sanitari XVII-XVIII e XIX-XX

Associazioni Sindacali dei MMG

I MMG delle ASL di Roma che hanno aderito al progetto

Comune di Roma - Dipartimento XIII - U.O. Anagrafe e Stato Civile

Comune di Roma - Dipartimento V Politiche sociali e Promozione della Salute

Laziosanità Agenzia di Sanità Pubblica Regione Lazio – Area Prevenzione e Tutela della Salute

# Indice

**1. Introduzione**

**2. Identificazione della popolazione a rischio**

*2.1 Metodi*

*2.2 Risultati*

**3. Effetti della temperatura e delle ondate di calore sulla salute della popolazione  $\geq 65$  anni**

*3.1 Metodi*

*3.2 Risultati*

**4. Programma di sorveglianza dei MMG: caratteristiche della popolazione e follow-up di mortalità**

*4.1 Metodi*

*4.2 Risultati*

**5. Sommario**

**6. Bibliografia**

## 1. Introduzione

Le previsioni sui cambiamenti climatici globali indicano che le condizioni meteorologiche saranno caratterizzate da fluttuazioni delle temperature sempre più ampie con un aumento del numero e dell'intensità degli eventi più estremi, ovvero si verificheranno inverni sempre più rigidi ed estati caratterizzate da temperature sempre più elevate (IPCC 2007). Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità gli effetti delle variazioni del clima sulla salute, in particolare quelli dovuti al progressivo riscaldamento del pianeta, sono da considerare tra i più rilevanti problemi sanitari che dovranno essere affrontati nei prossimi decenni (APAT/OMS 2007). La definizione di interventi efficaci per la prevenzione della mortalità e della morbosità legati alle variazioni climatiche rappresentano oggi una priorità di sanità pubblica. I cambiamenti climatici richiederanno programmi organici, in particolare per le popolazioni delle grandi città, in grado di prevenire gli effetti sulla salute di particolari condizioni ambientali.

Numerosi studi epidemiologici documentano l'impatto delle ondate di calore sulla salute della popolazione residente nelle aree urbane, in termini di incrementi della mortalità giornaliera, in particolare in sottogruppi vulnerabili come gli anziani, le persone affette da malattie croniche, o i soggetti appartenenti alle classi sociali più svantaggiate (Schuman 1972, Jones et al. 1982, Albertoni et al. 1984, Semenza et al. 1996, Michelozzi et al. 2004).

La pianificazione di attività di prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute deve tener conto del contesto sociale, economico e politico dell'area geografica di interesse. Diversi autori suggeriscono che un efficace piano di risposta al caldo deve basarsi su un sistema di allarme luogo-specifico in grado di prevedere l'occorrenza delle ondate di calore estive ed il loro impatto sulla salute della popolazione con un anticipo sufficiente da consentire l'attivazione degli interventi (Ebi 2005, Menne 2005, Michelozzi et al. 2006). Una adeguata strategia di comunicazione del rischio e un programma di interventi mirati ai sottogruppi di popolazione maggiormente suscettibili e diversificati sulla base del rischio climatico previsto, sono le altre due componenti essenziali all'implementazione di un piano di risposta efficace (Kalkstein et al. 1996a, de'Donato et al. 2005, Michelozzi et al. 2006).

In Italia, a partire dal 2003, il Dipartimento della Protezione Civile ha istituito nelle grandi aree urbane una rete di sistemi di allarme per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute, in grado di prevedere fino a tre giorni di anticipo l'occorrenza di condizioni climatiche a rischio ed il loro impatto sulla salute della

popolazione (Heat Health Watch/Warning Systems, HHWWS) ([www.protezionecivile.it](http://www.protezionecivile.it)) (Kalkstein et al. 1996b, Sheridan et al. 2002, de'Donato et al. 2005, de'Donato et al. 2006, Kirchmayer et al. 2004); tali sistemi, affiancati da sistemi rapidi di monitoraggio della mortalità estiva permettono di identificare in tempo reale gli eccessi di mortalità associati ad incrementi di temperatura in modo da consentire un'attivazione tempestiva dei piani di risposta.

Nel 2005 il Ministero della Salute ha avviato il "Piano Operativo Nazionale per la Prevenzione degli Effetti del Caldo sulla Salute" i cui obiettivi principali sono la definizione di linee guida per la prevenzione, la definizione di metodologie per l'identificazione della popolazione suscettibile, la creazione di una rete informativa per la diffusione dell'informazione sul rischio previsto dai sistemi di allarme agli operatori della prevenzione ed alla popolazione generale, oltre alla valutazione di efficacia degli interventi predisposti.

Sulla base delle linee guida nazionali, già a partire dall'estate 2005 la *Regione Lazio* ha promosso a livello regionale un piano operativo per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute basato sul sistema di allarme HHWWS della città di Roma, sull'identificazione della popolazione anziana suscettibile e sulla sorveglianza attiva dei pazienti a rischio da parte dei medici di medicina generale (MMG) ("Piano operativo regionale di intervento per la prevenzione degli effetti sulla salute delle ondate di calore", Legge Regionale N.9, 2005, art.48). Per favorire l'adesione dei MMG, è stato stipulato un accordo tra la Regione Lazio ed i sindacati dei MMG. Le ASL del Comune di Roma hanno aderito al Piano regionale dotandosi di un proprio programma operativo aziendale che prevedeva specifiche linee guida clinico-organizzative per gli operatori dell'Azienda e l'individuazione di un Responsabile aziendale per il programma di prevenzione che doveva anche predisporre un flusso informativo del livello di rischio a tutte le strutture aziendali.

Il presente rapporto, relativo al territorio del *Comune di Roma* e realizzato nell'ambito del programma di prevenzione regionale per l'estate 2008, si propone di:

- 1) descrivere le procedure per identificare la popolazione a rischio;
- 2) analizzare l'impatto della temperatura e delle ondate di calore sulla popolazione residente  $\geq 65$  anni durante l'estate 2008;
- 3) descrivere le caratteristiche e la mortalità della popolazione sorvegliata dai MMG.

## **2. Identificazione della popolazione a rischio**

### ***2.1 Metodi***

Molti studi hanno dimostrato che alcune caratteristiche individuali (età, genere, stato civile, presenza di alcune patologie croniche, assunzione di farmaci), condizioni ambientali (vivere in aree urbane, caratteristiche dell'abitazione) e sociali (basso livello socio-economico, basso titolo di studio, isolamento sociale) sono associate ad una maggiore suscettibilità degli individui alle ondate di calore (Jones et al. 1982, Albertoni et al. 1984, Semenza et al. 1996, Rooney et al. 1998, Huynen et al. 2001, Michelozzi et al. 2004, Michelozzi et al. 2005, Stafoggia et al. 2006).

Sulla base di tali conoscenze è quindi necessario sviluppare una metodologia in grado di identificare i soggetti maggiormente suscettibili agli incrementi di temperatura. Questo permetterà di indirizzare i programmi di prevenzione solo alle persone che ne hanno maggiormente bisogno e che possono quindi trarne i maggiori benefici, ottimizzando così l'efficienza di tali interventi.

A questo scopo è stato sviluppato un indicatore basato sulla probabilità individuale di morte durante le giornate con ondata di calore. Tale probabilità è stata stimata attraverso un modello di Poisson nel quale sono state incluse alcune delle variabili note in letteratura per essere associate ad una maggiore suscettibilità agli effetti negativi del caldo (età, genere, stato civile, livello socio-economico e presenza di patologie specifiche note per essere sensibili agli incrementi di temperatura), e la presenza o assenza di ondata di calore come variabile di esposizione.

La popolazione analizzata è costituita dai residenti a Roma di età  $\geq 65$  anni, risultanti dall'Anagrafe del Comune di Roma al 15 Maggio 2007. Le informazioni demografiche sono state tratte dall'Anagrafe del Comune di Roma. I decessi considerati nell'analisi sono quelli avvenuti tra il 15 Maggio 2007 ed il 15 Settembre 2007. Al fine di caratterizzare la popolazione in funzione dello stato di salute abbiamo identificato una lista di 13 gruppi di diagnosi noti per essere associati ad un maggiore rischio di mortalità in presenza di alte temperature. Abbiamo quindi caratterizzato ciascun individuo a seconda che presentasse o meno almeno un ricovero in regime ordinario o day hospital con una delle diagnosi scelte nei due anni precedenti al 15 Maggio 2007. La fonte dei dati utilizzata è il sistema informativo ospedaliero (SIO).

La procedura di analisi descritta è stata applicata separatamente alla popolazione di età compresa tra i 65 ed i 74 anni, ed alla popolazione dai 75 anni in su. Questo perché è

noto da letteratura che le variabili che caratterizzano la suscettibilità al caldo dipendono dall'età. I risultati ottenuti hanno confermato questa ipotesi iniziale. Si sono quindi ottenuti due punteggi indipendenti per ciascun gruppo di età. D'ora in avanti ci riferiremo però al punteggio come se fosse unico, dal momento che si sono adottate le stesse procedure in entrambi i gruppi.

Il punteggio ottenuto è su scala quantitativa continua e assegna un valore diverso ad ognuna delle possibili combinazioni delle modalità delle variabili incluse nel modello. A valori più alti di punteggio corrisponde una maggiore suscettibilità alle alte temperature.

Tale punteggio è stato quindi attribuito alla popolazione degli ultra-sessantacinquenni residenti a Roma al 15 Maggio 2008.

Si è identificata come popolazione target per il programma di sorveglianza la popolazione con un punteggio corrispondente al 2% più alto della distribuzione del punteggio stesso. Tale scelta è stata basata sul criterio di costruzione dell'indicatore (valori più alti, maggiore suscettibilità) e sul numero massimo di individui che era possibile sottoporre a sorveglianza in base al budget definito per il programma.

Il gruppo così selezionato è stato poi ulteriormente suddiviso in due sottogruppi con livelli di suscettibilità crescente: medio (punteggio compreso tra il 98° ed il 99° percentile); alto (punteggio maggiore del 99° percentile). Analogamente la popolazione con punteggio di suscettibilità inferiore al 98° percentile è stata divisa in due sottogruppi: basso (punteggio minore del 44° percentile); medio-basso (punteggio compreso tra il 44° ed il 98° percentile)). La distribuzione delle variabili incluse nel modello per ciascuna delle suddette categorie è riportata nella sezione 2.2.

## **2.2 Risultati**

Per il Comune di Roma (popolazione residente di età  $\geq 65$  anni inclusa nell'analisi = 600045), sono stati selezionati 13072 soggetti a livello di suscettibilità medio/alto o alto; non è stato possibile attribuire il punteggio a 1476 individui (0.2% del totale). Le tabelle 1 e 2 riportano la distribuzione delle variabili incluse nel modello per livello di rischio.

Nei livelli medio-alto ed alto si osserva una maggiore prevalenza di uomini rispetto alle donne e di persone nelle classi di età 65-74 e 85-94; inoltre la proporzione di persone che vivono sole e quella di persone con livello socio-economico basso è più alta rispetto

ai soggetti a basso rischio. Per quanto riguarda le condizioni di salute, i livelli medio-alto e alto hanno incluso percentuali più alte di soggetti con almeno una diagnosi di ricovero per ognuna delle patologie considerate e una quota più alta di soggetti con più di 4 ricoveri, per cause diverse da quelle selezionate, negli ultimi due anni.

La Tabella 3 riporta la distribuzione della popolazione di età  $\geq 65$  anni per livello di rischio e genere; la quota di soggetti a rischio nella popolazione maschile è circa il doppio rispetto alla popolazione femminile. La Tabella 4 riporta la distribuzione per livello di rischio e classe di età; nel gruppo dei 75+ la quota di soggetti a rischio è più alta tra coloro con più di 84 anni di età. Infine la distribuzione del livello di rischio risulta essere molto simile tra le varie ASL romane, con una quota leggermente più alta di soggetti a rischio medio/alto ed alto nella RME (tabella 5).

Le liste inviate ai medici di medicina generale delle ASL del Comune di Roma includono tutti i soggetti di età  $\geq 65$  anni, esclusi coloro ai quali non è stato possibile assegnare il livello di rischio e coloro a cui non è stato possibile attribuire il Codice Regionale Assistiti, per un totale di 556 577 individui.

**Tabella 1.** Caratteristiche della popolazione residente nel comune di Roma (età ≥ 65 anni) per livello di rischio dell'indicatore di suscettibilità alle ondate di calore. Estate 2008

Variabili	Livello di rischio											
	Basso		Medio-basso		Medio-alto		Alto		Missing		Totale	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
<b>Totale</b>	518225	(100.0)	67272	(100.0)	6497	(100.0)	6575	(100.0)	1476	(100.0)	600045	(100.0)
<b>Genere</b>												
Donne	319152	(61.6)	28566	(42.5)	2778	(42.8)	2478	(37.7)	841	(10.0)	353815	(10.0)
Uomini	199073	(38.4)	38706	(57.5)	3719	(57.2)	4097	(62.3)	635	(43.0)	246230	(43.0)
<b>Classi di età</b>												
65-74	279034	(53.8)	30680	(45.6)	3228	(49.7)	3219	(49)	3	(0.2)	316164	(52.7)
75-84	193368	(37.3)	11287	(16.8)	827	(12.7)	625	(9.5)	797	(54.0)	206904	(54.0)
85-94	45823	(8.8)	15030	(22.3)	2243	(34.5)	2437	(37.1)	526	(35.6)	66059	(11)
95+	0	(0.0)	10275	(15.3)	199	(3.1)	294	(4.5)	150	(10.2)	10918	(1.8)
<b>Stato socio economico</b>												
Alto	490956	(94.7)	52267	(77.7)	5414	(83.3)	5690	(86.5)	1277	(86.5)	555604	(92.6)
Basso	27269	(5.3)	15005	(22.3)	1083	(16.7)	885	(13.5)	199	(13.5)	44441	(7.4)
<b>Vivere soli</b>												
No	311912	(60.2)	33754	(50.2)	3559	(54.8)	3519	(53.5)	406	(27.5)	353150	(58.9)
Sì	205632	(39.7)	33445	(49.7)	2930	(45.1)	3044	(46.3)	478	(32.4)	245529	(40.9)
Missing	681	(0.1)	73	(0.1)	8	(0.1)	12	(0.2)	592	(40.1)	1366	(0.2)
<b>Numero di ricoveri ordinari</b>												
0-1	506688	(97.8)	42780	(63.6)	1256	(19.3)	417	(6.3)	709	(48.0)	551850	(48.0)
2-3	10681	(2.1)	22539	(33.5)	3901	(60.0)	2162	(32.9)	396	(26.8)	39679	(6.6)
4+	856	(0.2)	1953	(2.9)	1340	(20.6)	3996	(60.8)	371	(25.1)	8516	(1.4)

**Tabella 2.** Prevalenza delle patologie riportate nelle schede di dimissione ospedaliera (diagnosi principale e secondarie) per livello di rischio dell'indicatore di suscettibilità alle ondate di calore. Popolazione residente nel Comune di Roma (età ≥ 65 anni). Estate 2008

Variabili	Livello di rischio									
	Basso		Medio-basso		Medio-alto		Alto		Missing	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
<b>Totali</b>	518225	(100.0)	67272	(100.0)	6497	(100.0)	6575	(100.0)	1476	(100.0)
<b>Patologie</b>										
Tumori	6683	(1.3)	10528	(15.6)	2394	(36.8)	2762	(42.0)	363	(24.6)
Diabete	11778	(2.3)	6745	(10.0)	1239	(19.1)	1637	(24.9)	240	(16.3)
Malattie ischemiche	11113	(2.1)	7451	(11.1)	1579	(24.3)	2068	(31.5)	431	(29.2)
Malattie della conduzione cardiaca	2805	(0.5)	1405	(2.1)	469	(7.2)	356	(5.4)	338	(22.9)
Malattie del ritmo cardiaco	7731	(1.5)	7946	(11.8)	1411	(21.7)	1959	(29.8)	447	(30.3)
Insufficienza cardiaca	3313	(0.6)	3162	(4.7)	802	(12.3)	1299	(19.8)	290	(19.6)
Malattie dell'encefalo	9373	(1.8)	7745	(11.5)	1616	(24.9)	2260	(34.4)	462	(31.3)
Malattie polmonari croniche	4450	(0.9)	6772	(10.1)	1934	(29.8)	2068	(31.5)	424	(28.7)
Altre malattie neurologiche	4737	(0.9)	2959	(4.4)	565	(8.7)	798	(12.1)	174	(11.8)
Insufficienza renale	1749	(0.3)	2881	(4.3)	766	(11.8)	1635	(24.9)	406	(27.5)
Malattie del fegato	1844	(0.4)	1224	(1.8)	276	(4.2)	376	(5.7)	56	(3.8)
Malattie psichiche	1784	(0.3)	3276	(4.9)	558	(8.6)	962	(14.6)	336	(22.8)
Altre malattie cardiache	33428	(6.5)	19646	(29.2)	3595	(55.3)	4243	(64.5)	761	(51.6)

**Tabella 3.** Popolazione residente nel comune di Roma (età ≥ 65 anni)  
per livello di rischio dell'indicatore di suscettibilità alle ondate di calore e per genere. Estate 2008

Livello di rischio	Genere				Totale	
	Uomini		Donne		n	%
	n	%	n	%		
Basso	199073	80.8	319152	90.2	518225	86.4
Medio-basso	38706	15.7	28566	8.1	67272	11.2
Medio-alto	3719	1.5	2778	0.8	6497	1.1
Alto	4097	1.7	2478	0.7	6575	1.1
Missing	635	0.3	841	0.2	1476	0.2
<b>Totale</b>	<b>246230</b>	<b>100.0</b>	<b>353815</b>	<b>100.0</b>	<b>600045</b>	<b>100.0</b>

**Tabella 4.** Distribuzione della popolazione residente nel comune di Roma (età ≥ 65 anni)  
per livello di rischio dell'indicatore di suscettibilità alle ondate di calore e per classi di età. Estate 2008

Livello di rischio	Classi di età								Totale
	65-74		75-84		85-94		95+		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Basso	279034	88.3	193368	93.5	45823	69.4	0	0.0	518225
Medio-basso	30680	9.7	11287	5.5	15030	22.8	10275	94.1	67272
Medio-alto	3228	1.0	827	0.4	2243	3.4	199	1.8	6497
Alto	3219	1.0	625	0.3	2437	3.7	294	2.7	6575
Missing	3	0.0	797	0.4	526	0.8	150	1.4	1476
<b>Totale</b>	<b>316164</b>	<b>100.0</b>	<b>206904</b>	<b>100.0</b>	<b>66059</b>	<b>100.0</b>	<b>10918</b>	<b>100.0</b>	<b>600045</b>

**Tabella 5.** Distribuzione della popolazione residente nel comune di Roma (età ≥ 65 anni) per livello di rischio dell'indicatore di suscettibilità alle ondate di calore e per ASL di residenza. Estate 2008

Livello di rischio	ASL di residenza									
	RMA		RMB		RMC		RMD*		RME	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Basso	103581	87.2	115378	88.3	110677	87.2	89553	85.1	98098	83.7
Medio-basso	12651	10.6	12280	9.4	13315	10.5	13160	12.5	15598	13.3
Medio-alto	1169	1.0	1416	1.1	1353	1.1	1139	1.1	1418	1.2
Alto	1124	0.9	1328	1.0	1317	1.0	1101	1.0	1704	1.5
Missing	300	0.3	303	0.2	330	0.3	218	0.2	321	0.3
<b>Totale</b>	<b>118825</b>	<b>100.0</b>	<b>130705</b>	<b>100.0</b>	<b>126992</b>	<b>100.0</b>	<b>105171</b>	<b>100.0</b>	<b>117139</b>	<b>100.0</b>

\* escluso il distretto RMD/1; esclusi soggetti con asl di residenza mancante

### **3. Effetti della temperatura e delle ondate di calore sulla salute della popolazione $\geq 65$ anni**

#### **3.1 Metodi**

Come fonte dei dati di mortalità è stato utilizzato il Sistema Informativo di Mortalità del Comune di Roma (Regione Lazio 1984) dal quale sono stati selezionati i decessi per tutte le cause (ICD-9 0-999) avvenuti a Roma tra i residenti di età  $\geq 65$  anni. L'analisi della relazione temperatura-mortalità è stata effettuata attraverso un grafico che mette in relazione il valore della temperatura apparente massima (un indice di disagio termico basato su una combinazione lineare della temperatura dell'aria e della temperatura al punto di rugiada, Kalkstein and Valimont 1986, O'Neill et al. 2003), con il numero di decessi osservati nello stesso giorno. Tale analisi consente di documentare eventuali cambiamenti temporali della relazione temperatura-mortalità attraverso il confronto con i periodi di riferimento (1992-2002 e 2003).

La stessa analisi è stata effettuata per genere e per livello di rischio (relazione tra tasso di mortalità giornaliero  $\times 100,000$  e temperatura apparente massima) (Hastie & Tibshirani 1990).

L'analisi della mortalità durante i giorni di ondata di calore (periodo compreso tra il 15 Maggio ed il 15 Settembre) è stata effettuata per la popolazione  $\geq 65$  anni residente a Roma, separatamente negli uomini e nelle donne, per livello di rischio, per classe di età e per ASL di residenza. L'analisi è stata effettuata confrontando i tassi di mortalità nei giorni di ondata di calore rispetto ai rimanenti giorni del periodo estivo. Un'ondata di calore è stata definita *in base al superamento, per 2 o più giorni consecutivi, del livello soglia di temperatura apparente massima del modello di allarme HHWWS (Maggio: 28.5°C; Giugno: 32.5°C; Luglio: 33.5°C; Agosto/Settembre: 34.5°C)*. Per tenere conto del possibile effetto ritardato delle temperature elevate, sono stati inclusi, nell'analisi di mortalità, i decessi osservati nei 3 giorni successivi alla cessazione dell'ondata di calore. La variazione di mortalità nei giorni a rischio è espressa come rischio relativo (RR) di decesso nei giorni di ondata di calore (34 giorni) rispetto ai rimanenti giorni del periodo estivo (90 giorni).

È stata inoltre effettuata l'analisi della mortalità durante i soli giorni con ondata di calore, calcolando i RR per ogni livello di rischio, prendendo come categoria di riferimento i soggetti con livello di rischio basso.

### **3.2 Risultati**

I risultati dell'analisi della mortalità nella popolazione anziana durante l'estate 2008 sono presentati nelle Tabelle 6 e 7. Durante il periodo 15 Maggio-15 Settembre si sono verificati nella popolazione  $\geq 65$  anni un totale di 5883 decessi. Il tasso di mortalità è risultato maggiore negli uomini, nei soggetti classificati con livello di rischio medio-alto o alto e nelle ASL RM/D ed RM/E. È inoltre visibile un gradiente di rischio all'aumentare dell'età (Tabella 6).

Il rischio relativo di mortalità nei giorni di ondata di calore rispetto ai rimanenti giorni del periodo estivo è pari a 1.20 ( $p\text{-value}<0.001$ ) ed aumenta all'aumentare dell'età, sia negli uomini che nelle donne (Tabella 7). Il rischio relativo aumenta inoltre all'aumentare del livello di rischio fino al livello medio-alto; nei soggetti con livello di rischio alto, il rischio relativo è pari ad 1.10 ma non statisticamente significativo. È da rilevare che un eccesso di rischio significativo nel livello medio-alto si osserva solo nelle donne. L'analisi per ASL di residenza evidenzia un incremento di mortalità durante le ondate di calore in tutte le ASL, ad eccezione della ASL RM/E. Un eccesso di rischio significativo è presente sia negli uomini che nelle donne nelle ASL RM/A e RM/C, mentre nella ASL RM/D è evidente solo nelle donne. L'incremento maggiore si osserva tra le donne residenti nelle ASL RM/A e RM/C ( $RR=1.36$  e  $RR=1.33$ , rispettivamente) (Tabella 7).

Limitando l'analisi ai soli giorni di ondata di calore, il rischio di mortalità risulta pari a 3.46 ( $p\text{-value}<0.001$ ) nel livello medio-basso, a 6.16 ( $p\text{-value}=0.005$ ) nel livello medio-alto ed a 7.58 ( $p\text{-value}<0.001$ ) nel livello alto.

In Figura 1 è riportata la relazione tra temperatura apparente massima e mortalità giornaliera nei periodi di riferimento (1992-2002 e estate 2003) e nell'estate 2008. Nel periodo di riferimento (linea grigia tratteggiata) la relazione assume un chiaro andamento a J, con un incremento della mortalità in corrispondenza delle elevate temperature (a partire da circa 30°C). Nell'estate 2003 (linea grigia continua) è evidente un incremento lineare della mortalità per incrementi di temperatura a partire da temperature relativamente basse, inferiori ai 30°C. Nell'estate 2008 (linea nera tratteggiata), nonostante i livelli di esposizione siano stati inferiori rispetto ai periodi di riferimento, si osserva un incremento nella mortalità già a partire da temperature relativamente basse, intorno a 25°C, anche se la forza della relazione (pendenza della curva) è comunque minore rispetto a quella osservata durante i periodi precedenti.

Le curve stratificate per genere risultano parallele, mettendo in evidenza un effetto simile negli uomini (linea nera continua) e nelle donne (linea nera tratteggiata), ma il tasso di mortalità giornaliero è maggiore negli uomini rispetto alle donne per tutti i valori di temperatura (Figura 2).

L'analisi delle curve per livello di rischio (Figura 3), mostra un chiaro incremento di mortalità all'aumentare della temperatura nei soggetti con livello di rischio medio-alto, mentre nel livello alto è evidente un effetto sulla mortalità solo per temperature superiori a 30°C anche se l'impatto è comunque minore rispetto al primo gruppo. Nei soggetti con rischio medio-basso l'incremento è modesto, mentre nel livello di rischio basso non è evidente un effetto delle elevate temperature sulla mortalità.

**Tabella 6.** Popolazione residente di età  $\geq 65$  anni, decessi e tasso di mortalità nel periodo 15 Maggio - 15 Settembre. ASL del Comune di Roma. Estate 2008

	<b>Popolazione</b>	<b>Decessi</b>	<b>Tasso di mortalità giornaliero *100000</b>
<b>Totale</b>	597632	5883	7.9
<b>Genere</b>			
Uomini	245195	2680	8.8
Donne	352437	3203	7.3
<b>Età</b>			
65-69 anni	169002	482	2.3
70-74 anni	147005	716	3.9
75-79 anni	119686	1037	7.0
80-84 anni	86031	1303	12.2
85+ anni	75908	2345	24.9
<b>Livello di rischio</b>			
Basso	517612	3660	5.7
Medio-basso	67028	1603	19.3
Medio-alto	6469	251	31.3
Alto	6523	369	45.6
<b>ASL di residenza**</b>			
RMA	118334	1091	7.4
RMB	130148	1198	7.4
RMC	126420	1232	7.9
RMD*	104835	1100	8.5
RME	116687	1262	8.7

\* escluso il distretto RMD/1

\*\* informazione mancante per 1208 soggetti di cui nessun deceduto

Esclusi i deceduti fuori Roma tra il 15 Maggio e il 15 Settembre e soggetti con livello di rischio mancante

**Tabella 7.** Tasso di mortalità nei giorni di ondata di calore e di non ondata e RR per classi di età, livello di rischio e ASL di residenza. Comune di Roma, estate 2008

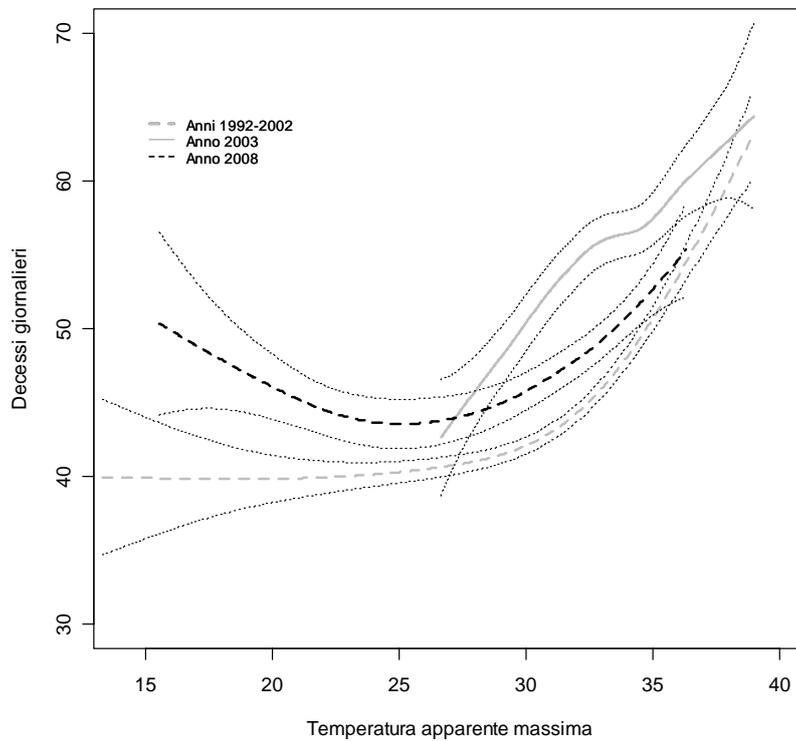
	Totale				Uomini				Donne			
	Tasso di mortalità giornaliero*100000		Rischio Relativo	p-value	Tasso di mortalità giornaliero*100000		Rischio Relativo	p-value	Tasso di mortalità giornaliero*100000		Rischio Relativo	p-value
	Ondata di calore				Ondata di calore				Ondata di calore			
	si	no			si	no			si	no		
<b>Totale</b>	9.0	7.5	1.20	<b>&lt;0.001</b>	10.0	8.4	1.19	<b>&lt;0.001</b>	8.4	6.9	1.20	<b>&lt;0.001</b>
<b>Età</b>												
65-69 anni	2.4	2.3	1.07	0.485	3.2	2.8	1.17	0.230	1.7	1.8	0.95	0.752
70-74 anni	4.3	3.8	1.14	0.100	5.8	5.0	1.15	0.201	3.2	2.8	1.14	0.299
75-79 anni	7.7	6.7	1.14	<b>0.054</b>	10.3	8.8	1.17	0.079	5.8	5.3	1.10	0.353
80-84 anni	14.0	11.5	1.22	<b>0.001</b>	18.7	15.9	1.18	<b>0.051</b>	11.3	9.0	1.25	<b>0.007</b>
85+ anni	29.2	23.3	1.25	<b>&lt;0.001</b>	30.9	25.0	1.23	<b>0.007</b>	28.5	22.5	1.27	<b>&lt;0.001</b>
<b>Livello di rischio</b>												
Basso	6.4	5.4	1.18	<b>&lt;0.001</b>	6.9	5.9	1.17	<b>0.006</b>	6.1	5.1	1.19	<b>&lt;0.001</b>
Medio-basso	22.2	18.2	1.22	<b>&lt;0.001</b>	19.6	16.0	1.22	<b>0.007</b>	25.8	21.1	1.22	<b>0.010</b>
Medio-alto	39.6	28.2	1.40	<b>0.010</b>	27.0	20.7	1.30	0.205	56.4	38.2	1.48	<b>0.023</b>
Alto	48.7	44.5	1.10	0.426	51.2	44.4	1.15	0.317	44.5	44.5	1.00	0.998
<b>ASL di residenza</b>												
RMA	8.9	6.9	1.30	<b>&lt;0.001</b>	9.1	7.4	1.24	<b>0.034</b>	8.8	6.5	1.36	<b>&lt;0.001</b>
RMB	8.3	7.1	1.17	<b>0.011</b>	9.6	8.1	1.18	0.065	7.4	6.4	1.17	0.076
RMC	9.4	7.3	1.29	<b>&lt;0.001</b>	10.2	8.3	1.23	<b>0.021</b>	8.8	6.6	1.33	<b>&lt;0.001</b>
RMD*	9.5	8.1	1.18	<b>0.012</b>	10.4	9.1	1.14	0.183	8.9	7.3	1.22	<b>0.027</b>
RME	9.1	8.6	1.06	0.345	10.7	9.2	1.16	0.105	8.0	8.1	0.98	0.845

\* escluso il distretto RMD/1

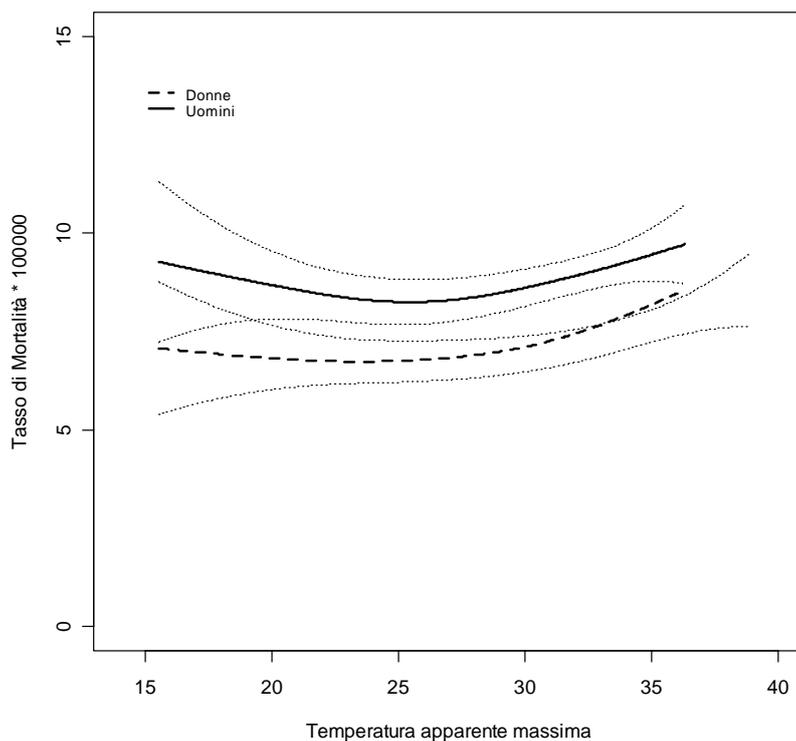
**Tabella 8.** Rischio Relativo di mortalità nei giorni con ondata di calore per livello di rischio. Comune di Roma, estate 2008

<b>Livello di rischio</b>	<b>Tasso di mortalità*100000</b>	<b>Rischio Relativo</b>	<b>p- value</b>
basso	6.4	1.00	-
medio-basso	22.2	3.46	<b>&lt;0.001</b>
medio-alto	39.6	6.16	<b>0.005</b>
alto	48.7	7.58	<b>&lt;0.001</b>

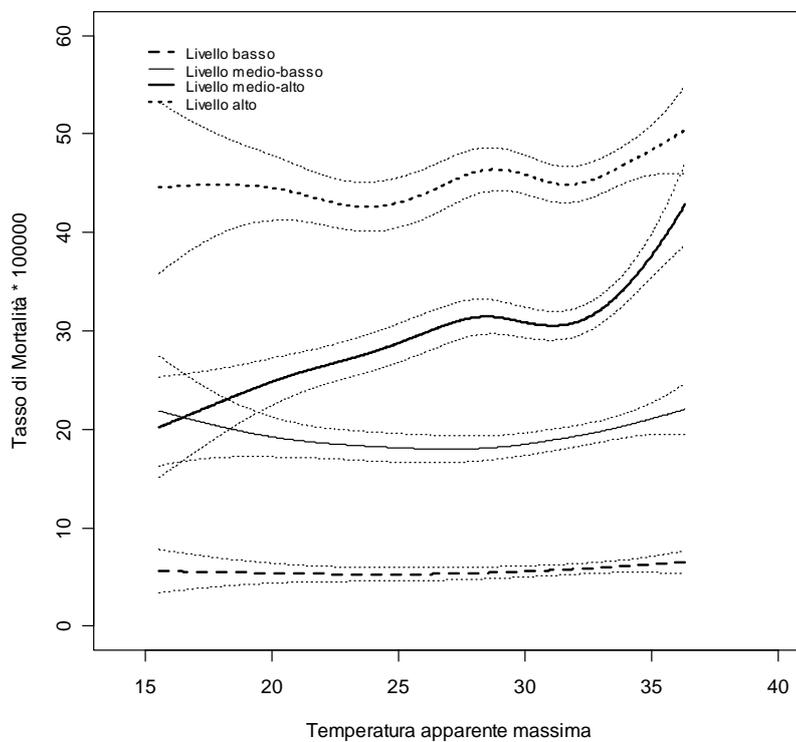
**Figura 1.** Relazione temperatura apparente massima e mortalità giornaliera nell'estate 2008 e nei periodi di riferimento 1992-2002 e 2003. Comune di Roma



**Figura 2.** Relazione temperatura apparente massima e tasso di mortalità giornaliera (\*100000) negli uomini e nelle donne. Comune di Roma



**Figura 3.** Relazione temperatura apparente massima e tasso di mortalità giornaliera (\*100000) nei livelli di rischio dell'indicatore di suscettibilità. Comune di Roma



#### **4. Programma di sorveglianza dei MMG: descrizione delle caratteristiche della popolazione e follow-up di mortalità**

Come previsto dalle linee guida regionali, i MMG hanno avuto accesso, collegandosi all'area riservata del sito web della regione ([www.poslazio.it](http://www.poslazio.it)), all'elenco dei propri assistiti con età  $\geq$  65 anni. L'elenco riportava, per ciascun paziente, il punteggio calcolato per definire il livello di suscettibilità alle alte temperature e corrispondente livello di rischio. In base a quanto previsto dalle linee guida regionali, compito dei MMG era quello includere nella sorveglianza almeno il 70% dei pazienti con livello alto di rischio (livelli 3/4) ed eventualmente altri pazienti ritenuti ad elevato rischio tra quelli non valutati come tali nell'elenco reso disponibile sul sito. Per ogni paziente incluso nella sorveglianza, il MMG doveva compilare on line la *Scheda Individuale* con informazioni sulle condizioni abitative, sulla prevalenza di alcune patologie e utilizzo di farmaci e notificare ogni accesso domiciliare effettuato attraverso la compilazione della relativa *Scheda Accesso*. In particolare, sulla Scheda Accesso, oltre ai dati relativi alla tempistica della visita domiciliare, era richiesto al medico di riportare un giudizio complessivo sullo stato di salute del paziente, informazioni sull'eventuale insorgenza di segni e sintomi riconducibili al caldo ed il tipo di intervento effettuato.

Secondo la valutazione effettuata dal medico, la sorveglianza doveva essere diversificata in relazione alle esigenze individuali, tramite accessi domiciliari e/o altri interventi che si rendevano necessari. In accordo con quanto raccomandato dalle linee guida regionali, gli accessi domiciliari dovevano essere effettuati in corrispondenza dei giorni in cui erano previste condizioni climatiche ad alto rischio per la salute (livello 3 del bollettino HHWWS); in particolare, se il sistema prevedeva un livello 3 a 48 ore, il MMG era tenuto entro le successive 48 ore a contattare telefonicamente i pazienti inclusi nella sorveglianza programmando, se necessario, gli accessi domiciliari, e, in caso di persistenza del livello 3, a monitorare le condizioni cliniche del paziente.

Nel corso dell'estate, i MMG hanno svolto un ruolo importante nella campagna informativa rivolta alla popolazione generale sulle strategie per la prevenzione degli effetti sulla salute delle ondate di calore, con particolare attenzione all'informazione sui rischi associati all'esposizione al caldo per i familiari e personale di assistenza delle persone anziane e disabili e sugli interventi di prevenzione da adottare.

## **4.1 Metodi**

Per i pazienti inclusi nel programma di sorveglianza sono state analizzate le informazioni ricavate dalla "Scheda Individuale" compilata dai MMG: età (65-74 anni, 75-84 anni, 85-94 anni, >95 anni), genere, stato civile (celibe/nubile, coniugati, separato, vedovo), livello di istruzione (nessuno, elementari, medie inferiori, medie superiori, laurea), tipo di abitazione (abitazione privata, RSA, casa di riposo o altra struttura socio-assistenziale), vivere solo (si, no), capacità di svolgere le attività della vita quotidiana valutata con la scala ADL (Activity Daily Life, S. Katz et al. 1970), presenza di patologie (lista di patologie che aumentano la suscettibilità alle ondate di calore) e terapia farmacologia (farmaci che possono favorire gli effetti negativi sulla salute della temperatura).

Per quanto riguarda l'attività di sorveglianza da parte dei MMG, in questo rapporto è riportata la frequenza di accessi domiciliari, anche in relazione alle previsioni di condizioni climatiche ad alto rischio per la salute (livello 3 del bollettino HHWWS).

La descrizione della mortalità della popolazione dei sorvegliati è stata effettuata utilizzando la stessa metodologia descritta nel paragrafo precedente, considerando, per l'analisi del follow-up di mortalità dei pazienti sorvegliati, il periodo 15 Maggio-15 Settembre. In tale periodo sono stati identificati 34 giorni con ondata di calore e 90 giorni senza ondata di calore. Per confrontare la mortalità tra pazienti sorvegliati e non sorvegliati, sono stati calcolati i rischi relativi di decesso, stratificati per livello di rischio, nei giorni di ondata di calore rispetto ai rimanenti giorni.

## **4.2 Risultati**

Nel programma di sorveglianza sono stati inclusi 6649 pazienti. Dei 2535 MMG delle ASL del Comune di Roma, 315 (12.4%) hanno aderito al programma, con una percentuale di adesione eterogenea tra le ASL, dal 5.5% nella ASL Roma B al 37.4% nella ASL Roma E (Tabella 9).

Nella Tabella 10 è riportata la distribuzione dei pazienti inclusi nella sorveglianza per livello di rischio e ASL di competenza del medico; in tutte le ASL la frazione di soggetti di livello di rischio alto e medio alto è inferiore al 25% ad eccezione della ASL RM E dove raggiunge il 33%. La quota di sorvegliati sul totale dei soggetti con età  $\geq 65$  anni di livello di rischio medio-alto o alto è compresa tra un minimo di 3.2% nella ASL Roma B ad un massimo del 24.3% nella ASL Roma E (Tabella 11).

Le caratteristiche demografiche, la condizione abitativa ed il livello di autosufficienza dei pazienti sorvegliati, per entrambi i generi, sono riportate nelle Tabelle 12 e 13. Si osserva una maggiore proporzione di soggetti nella classe 75-84 anni sia tra uomini che

tra donne; queste ultime risultano essere più anziane degli uomini (Tabella 12). Circa il 36% degli uomini inclusi nel programma di sorveglianza erano stati classificati nel livello di rischio medio-alto o alto mentre tra le donne tale proporzione è pari al 14%. Tra gli uomini, si osserva una quota maggiore di soggetti con il diploma di scuola media superiore o di laurea (31.4% vs 19.0) e di persone in grado di compiere in modo autonomo le attività di base della vita quotidiana (56.3% vs 46.9%) (Tabella 13). Tra le donne, è maggiore la prevalenza di persone domiciliate in RSA o casa di riposo (6.2% vs 4.3%) e che risultano vivere da sole (51.3% vs 30.3%).

La stratificazione della popolazione dei sorvegliati per livello di rischio (Tabella 14), mostra che tra i sorvegliati di livello di rischio basso o medio-basso è maggiore la prevalenza di persone che risultano vivere da sole. Una maggiore proporzione di persone, tra quelle classificate nel livello di rischio medio-alto o alto, risulta, dalla valutazione del medico, compiere in modo autonomo le attività di base della vita quotidiana.

Nella tabella 15 è descritta la prevalenza di patologie tra i pazienti sorvegliati riportata nelle schede compilate dai MMG (tabella15a) e nella scheda di dimissione ospedaliera (tabella 15b), per livello di rischio.

Secondo la segnalazione del medico, circa l'89% del totale delle persone incluse nel programma di sorveglianza è risultato affetto da malattie cardiovascolari, in particolare ipertensione arteriosa (70.5%), cardiopatia ischemica (36.1%), vasculopatia periferica (25.0%) e aritmia cardiaca (23.5%) (Tabella 15a). La prevalenza della cardiopatia ischemica raggiunge il 42.1% nel livello di rischio alto; la proporzione di soggetti con una diagnosi di scompenso cardiaco passa dal 14.1% nel livello di rischio basso a più del 20% nei livelli più alti. Tra le malattie respiratorie croniche, la prevalenza di broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO) riportata dai MMG è pari al 26.7%, con una variazione dal 24.8% tra i soggetti di livello di rischio basso al 31.9 % tra quelli di livello medio-alto (30.5% tra i soggetti di livello alto). Secondo la segnalazione del medico altre patologie ad elevata prevalenza nella popolazione di sorvegliati sono l'ansia (27.7%), depressione (25.1%) ed il diabete (19.6%). Per la BPCO, l'insufficienza renale e i tumori è evidente un incremento della prevalenza all'aumentare del livello di rischio.

Per le condizioni di salute per le quali è possibile un confronto con i dati delle schede di dimissione ospedaliera (SDO), la prevalenza riportata dai medici è risultata molto più elevata di quella stimata dalle SDO, ad indicare che nella segnalazione del medico viene riportata una larga quota di condizioni cliniche meno gravi che non hanno avuto come esito il ricovero. Per le aritmie cardiache, diabete, insufficienza renale, malattie del fegato e per i tumori, la prevalenza nel livello alto di rischio stimata dai dati delle SDO è maggiore rispetto a quella stimata dai medici.

I farmaci più frequentemente riportati dal medico sulla scheda paziente sono i diuretici, gli ACE-inibitori, gli antitrombotici, i tranquillanti, gli ipolipemizzanti ed i calcio-antagonisti (Tabella 16).

Per la maggior parte dei farmaci, ad eccezione dei betabloccanti e della somministrazione di ossigeno, non risulta evidente una differenza nella prevalenza di utilizzo tra i pazienti classificati con i diversi livelli di rischio.

Per 2363 pazienti (37.0% del totale dei sorvegliati), il MMG ha effettuato una sorveglianza con accessi domiciliari: per 1511 soggetti (23.7% dei sorvegliati) è stato effettuato un solo accesso e per 852 (2.2%) 2 o più accessi nel corso del periodo in cui era attiva la sorveglianza (Tabella 17). La quota di pazienti per i quali sono stati effettuati accessi domiciliari è di poco superiore tra i sorvegliati classificati con livello di rischio medio-alto o alto. Sul totale degli accessi per i quali era disponibile l'informazione sulla data di effettuazione (N= 4602), il 59.9% è avvenuto nei giorni in cui erano state previste condizioni a rischio per la salute. Nei giorni di ondata di calore sono stati effettuati in media 47 accessi in più rispetto ai rimanenti giorni del periodo estivo.

Durante i giorni di ondata di calore, si sono verificati 1791 decessi tra i pazienti non sorvegliati e 40 tra i pazienti sorvegliati (Tabella 18). Il confronto della mortalità nei giorni di ondata di calore rispetto ai rimanenti giorni, evidenzia un incremento di mortalità del 20% (RR= 1.20,  $p < 0.001$ ) tra i non sorvegliati e un decremento pari al 6% (RR= 0.94,  $p = 0.724$ ) tra i sorvegliati. Lo stesso confronto stratificando per livello di rischio (Tabella 19), mostra un incremento di mortalità simile tra i soggetti classificati a rischio basso/medio basso e alto/medio alto non inclusi nella sorveglianza (RR=1.20,  $p < 0.001$  e RR= 1.24,  $p < 0.019$  rispettivamente). Il RR è pari a 1.02 nel gruppo dei soggetti a rischio alto/medio alto inclusi nella sorveglianza e a 0.88 tra quelli con livello di rischio basso/medio basso entrambe le stime non sono statisticamente significative.

Nell'analisi limitata ai soli giorni di ondata di calore (Tabella 20), prendendo come riferimento la mortalità dei non sorvegliati di rischio basso/medio basso (RR=1), risulta che il rischio di decesso è circa 5 volte più elevato per i livelli medio-alto e alto sia tra i sorvegliati che tra i non sorvegliati ( $p\text{-value} < 0.001$ ); per i pazienti di livello di rischio basso/medio basso inclusi nel programma di sorveglianza si evidenzia un più modesto eccesso di mortalità (RR= 1.67,  $p = 0.015$ ).

**Tabella 9.** Medici di Medicina Generale (MMG) che hanno aderito al programma di sorveglianza e pazienti inclusi per ASL di competenza del MMG. Comune di Roma, estate 2008

ASL del MMG	Totale MMG	MMG partecipanti (%)		Pazienti inclusi nella sorveglianza (%)	
		n	%	n	%
RMA	513	39	(7.4)	1423	(1.2)
RMB	597	33	(5.5)	883	(0.7)
RMC	538	35	(6.5)	606	(0.5)
RMD*	427	36	(8.4)	949	(0.9)
RME	460	172	(37.4)	2788	(2.4)
<b>Totale</b>	<b>2535</b>	<b>315</b>	<b>(12.4)</b>	<b>6649</b>	<b>(1.1)</b>

\* escluso il distretto RMD/1

**Tabella 10.** Pazienti inclusi nel programma di sorveglianza per livello di rischio e ASL di competenza del medico. Comune di Roma, estate 2008

ASL del MMG	Livello di rischio				Totale**
	Basso/Medio basso		Medio alto/Alto		
	n	%	n	%	n
RMA	1268	90.6	131	9.4	1399
RMB	741	88.1	100	11.9	841
RMC	462	77.5	134	22.5	596
RMD*	754	81.3	174	18.8	928
RME	1835	67.1	898	32.9	2733
<b>Totale</b>	<b>5060</b>	<b>77.9</b>	<b>1437</b>	<b>22.1</b>	<b>6497</b>

\* escluso il distretto RMD/1

\*\*esclusi i soggetti con informazione mancante sul livello di rischio

**Tabella 11.** Popolazione di età  $\geq 65$  anni per ASL di competenza del medico. Comune di Roma, estate 2008. Pazienti inclusi nel programma di sorveglianza per livello di rischio

Livello di rischio	Popolazione età $\geq 65$ anni	Sorvegliati	
		n	% copertura
<b>RMA</b>			
Basso / Medio-basso	111689	1268	1.1
Medio-alto / Alto	2806	131	4.7
Totale	114495	1399	1.2
<b>RMB</b>			
Basso / Medio-basso	128050	741	0.6
Medio-alto / Alto	3132	100	3.2
Totale	131182	841	0.6
<b>RMC</b>			
Basso / Medio-basso	123012	462	0.4
Medio-alto / Alto	3120	134	4.3
Totale	126132	596	0.5
<b>RMD</b>			
Basso / Medio-basso	112691	754	0.7
Medio-alto / Alto	2912	175	6.0
Totale	115603	929	0.8
<b>RME</b>			
Basso / Medio-basso	110319	1835	1.7
Medio-alto / Alto	3694	898	24.3
Totale	114013	2733	2.4

**Tabella 12.** Età e livello di rischio dei pazienti inclusi nel programma di sorveglianza, per genere.  
Comune di Roma, estate 2008

	<b>Uomini</b>		<b>Donne</b>		<b>Totale</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Totale</b>	2353	100.0	4078	100.0	6431	100.0
<b>Età</b>						
65-74 anni	804	34.2	655	16.1	1459	22.7
75-84 anni	865	36.8	1816	44.5	2681	41.7
85-94 anni	640	27.2	1443	35.4	2083	32.4
95+ anni	44	1.9	164	4.0	208	3.2
<b>Livello di rischio</b>						
Basso	1075	45.7	2884	70.7	3959	61.6
Medio-basso	408	17.3	590	14.5	998	15.5
Medio-alto	399	17.0	275	6.7	674	10.5
Alto	455	19.3	300	7.4	755	11.7
Missing	16	0.7	29	0.7	45	0.7

**Tabella 13.** Stato civile, livello di istruzione, condizione abitativa e capacità di svolgere le attività della vita quotidiana dei pazienti inclusi nel programma di sorveglianza, per genere. Comune di Roma, estate 2008

	<b>Uomini (N=2353)</b>		<b>Donne (N=4078)</b>		<b>Totale (N=6431)</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Stato civile</b>						
Celibe/Nubile	47	2.0	143	3.5	190	3.0
Coniugato	623	26.5	302	7.4	925	14.4
Separato	29	1.2	25	0.6	54	0.8
Vedovo	207	8.8	1011	24.8	1218	18.9
Missing	1447	61.5	2597	63.7	4044	62.9
<b>Livello d'istruzione</b>						
Nessuno	124	5.3	507	12.4	631	9.8
Elementari	697	29.6	1493	36.6	2190	34.1
Medie Inferiori	539	22.9	843	20.7	1382	21.5
Medie Superiori	448	19.0	626	15.4	1074	16.7
Laurea	292	12.4	149	3.7	441	6.9
Missing	253	10.8	460	11.3	713	11.1
<b>Condizionatore</b>						
No	1744	74.1	3179	78.0	4923	76.6
Si	443	18.8	616	15.1	1059	16.5
Missing	166	7.1	283	6.9	449	7.0
<b>Tipo abitazione</b>						
Istituto di ricovero o cura	102	4.3	254	6.2	356	5.5
Privata	2164	92.0	3696	90.6	5860	91.1
Missing	87	3.7	128	3.1	215	3.3
<b>Vive solo</b>						
No	1640	69.7	1988	48.7	3628	56.4
Si	713	30.3	2090	51.3	2803	43.6
<b>Capacità di svolgere le attività della vita quotidiane (scala ADL)</b>						
Dipendente	432	18.4	896	22.0	1328	20.6
Parzialmente Autonomo	396	16.8	889	21.8	1285	20.0
Autonomo	1325	56.3	1911	46.9	3236	50.3
Missing	200	8.5	382	9.4	582	9.0

**Tabella 14.** Stato civile, livello di istruzione e condizione abitativa dei pazienti inclusi nel programma di sorveglianza, per livello di rischio. Comune di Roma, estate 2008

	Livello di rischio							
	Basso (N=3959)		Medio-basso (N=998)		Medio-alto (N=674)		Alto (N=755)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Stato civile</b>								
Celibe/Nubile	130	3.3	21	2.1	14	2.1	23	3.0
Coniugato	484	12.2	100	10.0	167	24.8	167	22.1
Separato	28	0.7	1	0.1	12	1.8	13	1.7
Vedovo	706	17.8	244	24.4	108	16.0	146	19.3
Missing	2611	66.0	632	63.3	373	55.3	406	53.8
<b>Livello d'istruzione</b>								
Alcuno	404	10.2	112	11.2	48	7.1	58	7.7
Elementari	1361	34.4	328	32.9	220	32.6	263	34.8
Medie Inferiori	856	21.6	216	21.6	148	22.0	152	20.1
Medie Superiori	660	16.7	180	18.0	120	17.8	113	15.0
Laurea	228	5.8	63	6.3	65	9.6	84	11.1
Missing	450	11.4	99	9.9	73	10.8	85	11.3
<b>Condizionatore</b>								
No	3099	78.3	763	76.5	487	72.3	538	71.3
Si	601	15.2	177	17.7	126	18.7	149	19.7
Missing	259	6.5	58	5.8	61	9.1	68	9.0
<b>Tipo abitazione</b>								
Istituto di ricovero o cura	201	5.1	71	7.1	33	4.9	42	5.6
Privata	3652	92.2	904	90.6	601	89.2	668	88.5
Missing	106	2.7	23	2.3	40	5.9	45	6.0
<b>Vive solo</b>								
No	2019	51.0	614	61.5	429	63.6	531	70.3
Si	1940	49.0	384	38.5	245	36.4	224	29.7
<b>Capacità di svolgere le attività della vita quotidiane (scala ADL)</b>								
Dipendente	731	18.5	288	28.9	122	18.1	166	22.0
Parzialmente Autonomo	791	20.0	246	24.6	112	16.6	125	16.6
Autonomo	2065	52.2	397	39.8	369	54.7	393	52.1
Missing	372	9.4	67	6.7	71	10.5	71	9.4

**Tabella 15a.** Prevalenza delle patologie riportate nelle schede compilate dai MMG, per livello di rischio.  
Comune di Roma, estate 2008

Stato di salute	Livello di rischio								Totale	
	Basso (N=3959)		Medio-basso (N=998)		Medio-alto (N=674)		Alto (N=755)		(N=6386)	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Malattie cardiovascolari</b>										
Cardiopatia ischemica	1345	34.0	404	40.5	238	35.3	318	42.1	2305	36.1
Aritmia cardiaca	894	22.6	266	26.7	149	22.1	193	25.6	1502	23.5
Ipertensione arteriosa	2916	73.7	694	69.5	427	63.4	465	61.6	4502	70.5
Vasculopatia periferica	1019	25.7	263	26.4	141	20.9	171	22.6	1594	25.0
Scompenso cardiaco	557	14.1	220	22.0	139	20.6	169	22.4	1085	17.0
<b>Malattie cerebrovascolari</b>										
Esiti di ictus	324	8.2	113	11.3	64	9.5	61	8.1	562	8.8
Tia ricorrenti	445	11.2	130	13.0	73	10.8	76	10.1	724	11.3
<b>Malattie respiratorie croniche</b>										
Enfisema	698	17.6	200	20.0	122	18.1	127	16.8	1147	18.0
Bpco	982	24.8	280	28.1	215	31.9	230	30.5	1707	26.7
Asma	222	5.6	50	5.0	32	4.7	35	4.6	339	5.3
<b>Malattie neurologiche</b>										
Demenza	435	11.0	159	15.9	50	7.4	77	10.2	721	11.3
Malattia di Alzheimer	191	4.8	46	4.6	14	2.1	20	2.6	271	4.2
Neuropatie periferiche	379	9.6	98	9.8	44	6.5	52	6.9	573	9.0
Patologia cerebellare	40	1.0	16	1.6	7	1.0	0	0.0	63	1.0
Morbo di Parkinson	160	4.0	31	3.1	23	3.4	19	2.5	233	3.6
Sclerosi multipla	6	0.2	3	0.3	1	0.1	0	0.0	10	0.2
Epilessia	35	0.9	11	1.1	12	1.8	4	0.5	62	1.0
<b>Malattie delle ghiandole endocrine e degli elettroliti</b>										
Diabete	770	19.4	193	19.3	131	19.4	159	21.1	1253	19.6
Patologie della tiroide	378	9.5	85	8.5	48	7.1	79	10.5	590	9.2
Segni di disidratazione	283	7.1	87	8.7	27	4.0	36	4.8	433	6.8
<b>Disturbi psichici</b>										
Depressione	1044	26.4	267	26.8	135	20.0	158	20.9	1604	25.1
Ansia	1215	30.7	257	25.8	152	22.6	146	19.3	1770	27.7
Psicosi	140	3.5	43	4.3	22	3.3	30	4.0	235	3.7
<b>Altre patologie non comprese nelle precedenti</b>										
Insufficienza renale	309	7.8	112	11.2	75	11.1	140	18.5	636	10.0
Malattie del fegato	275	6.9	53	5.3	30	4.5	37	4.9	395	6.2
Neoplasie	386	9.7	153	15.3	181	26.9	216	28.6	936	14.7
Anemia	544	13.7	182	18.2	94	13.9	131	17.4	951	14.9

**Tabella 15b.** Prevalenza delle patologie (diagnosi principale e secondarie) riportate nelle schede di dimissione ospedaliera, per livello di rischio. Comune di Roma, estate 2008

Stato di salute	Livello di rischio								Totale	
	Basso (N=3959)		Medio-basso (N=998)		Medio-alto (N=674)		Alto (N=755)		(N=6386)	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Malattie ischemiche del cuore	156	3.9	145	14.5	166	24.6	234	31.0	701	11.0
Aritmie cardiache	137	3.5	163	16.3	154	22.8	239	31.7	693	10.9
Insufficienza cardiaca	73	1.8	91	9.1	75	11.1	164	21.7	403	6.3
Disturbi della conduzione cardiaca	50	1.3	17	1.7	37	5.5	25	3.3	129	2.0
Altre malattie cardiovascolari	475	12.0	368	36.9	340	50.4	486	64.4	1669	26.1
Malattie cerebrovascolari	140	3.5	173	17.3	165	24.5	249	33.0	727	11.4
Malattie polmonari croniche	92	2.3	130	13.0	192	28.5	261	34.6	675	10.6
Malattie del sistema nervoso centrale	111	2.8	59	5.9	65	9.6	87	11.5	322	5.0
Diabete	208	5.3	128	12.8	132	19.6	185	24.5	653	10.2
Disturbi psichici	33	0.8	72	7.2	58	8.6	109	14.4	272	4.3
Insufficienza renale	26	0.7	59	5.9	69	10.2	210	27.8	364	5.7
Malattie del fegato	28	0.7	9	0.9	26	3.9	41	5.4	104	1.6
Tumori	30	0.8	133	13.3	271	40.2	316	41.9	750	11.7
Nessuna delle precedenti patologie	3162	79.9	378	37.9	18	2.7	19	2.5	3577	56.0

**Tabella 16.** Uso di farmaci riportato nelle schede compilate dai MMG, per livello di rischio. Comune di Roma, estate 2008

Terapie farmacologiche	Livello di rischio								Totale	
	Basso (N=3959)		Medio-basso (N=998)		Medio-alto (N=674)		Alto (N=755)		(N=6386)	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Neurolettici	132	3.3	38	3.8	18	2.7	25	3.3	213	3.3
Ipolipemizzanti	1090	27.5	234	23.4	174	25.8	202	26.8	1700	26.6
Antidepressivi	510	12.9	136	13.6	74	11.0	74	9.8	794	12.4
Betabloccanti	528	13.3	151	15.1	109	16.2	138	18.3	926	14.5
Tranquillanti	1233	31.1	292	29.3	178	26.4	190	25.2	1893	29.6
Calcioantagonisti	1028	26.0	289	29.0	159	23.6	201	26.6	1677	26.3
Psicoanalettici	34	0.9	13	1.3	3	0.4	1	0.1	51	0.8
Diuretici	2026	51.2	554	55.5	317	47.0	385	51.0	3282	51.4
Ipnocici	432	10.9	110	11.0	44	6.5	70	9.3	656	10.3
Aceinibitori	1883	47.6	494	49.5	316	46.9	371	49.1	3064	48.0
Sedativi	239	6.0	52	5.2	39	5.8	32	4.2	362	5.7
Vasocostrittori	15	0.4	3	0.3	0	0.0	1	0.1	19	0.3
Antiepilettici	60	1.5	24	2.4	17	2.5	8	1.1	109	1.7
Vasodilatatori	692	17.5	192	19.2	107	15.9	112	14.8	1103	17.3
Antiparkinsoniani	196	5.0	34	3.4	24	3.6	24	3.2	278	4.4
Broncodilatatori	632	16.0	170	17.0	132	19.6	133	17.6	1067	16.7
Antiemetici	46	1.2	17	1.7	7	1.0	14	1.9	84	1.3
Glicosidi	543	13.7	201	20.1	99	14.7	125	16.6	968	15.2
Simpatomimetici	33	0.8	13	1.3	2	0.3	9	1.2	57	0.9
Litio	2	0.1	0	0.0	1	0.1	2	0.3	5	0.1
Simpatolitici	30	0.8	6	0.6	7	1.0	7	0.9	50	0.8
Alcaloidi	10	0.3	2	0.2	0	0.0	2	0.3	14	0.2
Parasimpatomimetii	5	0.1	4	0.4	1	0.1	1	0.1	11	0.2
Antitrombotici	1629	41.1	478	47.9	282	41.8	285	37.7	2674	41.9
Tireoagonisti	202	5.1	56	5.6	30	4.5	52	6.9	340	5.3
Antiemorragici	41	1.0	14	1.4	10	1.5	8	1.1	73	1.1
Corticosteroidi	319	8.1	98	9.8	70	10.4	78	10.3	565	8.8
Sartani	916	23.1	183	18.3	104	15.4	108	14.3	1311	20.5
Anabolizzanti	39	1.0	12	1.2	6	0.9	7	0.9	64	1.0
Ossigeno	109	2.8	62	6.2	35	5.2	68	9.0	274	4.3

**Tabella 17.** Attività di sorveglianza: frequenza degli accessi domiciliari per livello di rischio. Comune di Roma, estate 2008

Numero di accessi	Livello di rischio				Totale	
	Basso/ Medio-basso		Medio-alto/ Alto			
	n	%	n	%	n	%
nessuno	3176	64.1	847	59.3	4023	63.0
1	1126	22.7	385	26.9	1511	23.7
2	261	5.3	90	6.3	351	5.5
≥3	394	7.9	107	7.5	501	7.8

**Tabella 18.**

Pazienti	Decessi durante giorni con ondata di calore		Decessi durante giorni senza ondata di calore		Rischio Relativo	p- value
	n	tasso	n	tasso		
Non sorvegliati	1791	8.9	3939	7.4	1.20	<b>&lt;0.001</b>
Sorvegliati	40	18.5	113	19.7	0.94	0.724

**Tabella 19.**

Pazienti	Livello di rischio	Decessi durante giorni con ondata di calore		Decessi durante giorni senza ondata di calore		Rischio Relativo	p- value
		n	tasso	n	tasso		
<b>Non sorvegliati</b>	basso/medio-basso	1613	8.2	3558	6.82	1.20	<b>&lt;0.001</b>
	medio-alto/alto	178	45.3	381	36.59	1.24	<b>0.019</b>
<b>Sorvegliati</b>	basso/medio-basso	23	13.7	69	15.49	0.88	0.603
	medio-alto/alto	17	35.1	44	34.36	1.02	0.937

**Tabella 20.**

Pazienti	Livello di rischio	Rischio Relativo	p- value
<b>Non sorvegliati</b>	basso/medio-basso	1.00	-
	medio-alto/alto	5.53	<b>&lt;0.001</b>
<b>Sorvegliati</b>	basso/medio-basso	1.67	<b>0.675</b>
	medio-alto/alto	4.29	<b>0.305</b>

## 5. Sommario

- Il piano operativo della *Regione Lazio* per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore (attivo dal 2005) si basa su sistemi di allarme città specifici, sull'identificazione della popolazione anziana suscettibile e sulla sorveglianza attiva dei pazienti a rischio da parte dei medici di medicina generale (MMG).
- Nel corso dell'estate 2008, a Roma si sono verificati tre episodi di ondata di calore (26-28 Maggio, 23 Giugno-7 Luglio, 30 Luglio-11 Agosto), caratterizzati da 2 o più giorni consecutivi con valori di temperatura apparente massima superiori ai valori soglia identificati dal Sistema di allarme.
- I risultati dell'analisi evidenziano che nell'estate 2008 è ancora presente un effetto della temperatura e delle ondate di calore sulla mortalità tra la popolazione  $\geq 65$  anni residente nel Comune di Roma. L'impatto delle temperature elevate sulla mortalità appare minore rispetto a quello osservato nei periodi di riferimento (periodo 1992-2002 e 2003). La riduzione dell'effetto può essere attribuibile sia a differenze nell'intensità dell'esposizione che a fenomeni di adattamento della popolazione e agli interventi di prevenzione attivati.
- Si evidenzia un eccesso di mortalità pari al **+20%** nei giorni di ondata di calore, rispetto ai rimanenti giorni del periodo estivo. L'eccesso di mortalità aumenta al crescere dell'età e del livello rischio fino al livello medio-alto.
- Tra i 600045 soggetti con età  $\geq 65$  anni residenti nel Comune di Roma, la procedura regionale basata sui sistemi informativi correnti per l'identificazione dei sottogruppi a maggior rischio ha identificato **6497 soggetti (1.1%)** di livello medio-alto e **6575 soggetti (1.1%)** di livello alto. Nel complesso, l'indicatore è risultato avere una buona capacità predittiva per la selezione della popolazione suscettibile, infatti il rischio relativo aumenta all'aumentare del livello di rischio fino al livello medio-alto (RR=1.40). Nei soggetti con livello di rischio alto l'eccesso è prossimo ad 1 e non significativo (RR=1.10), in questo gruppo, infatti, è stata osservata una mortalità simile durante le ondate di calore e durante gli altri giorni del periodo estivo.

## 7. Bibliografia

1. Albertoni F, Arcà M, Borgia P, *et al.* Heat-Related Mortality-Latium Region, Italy, Summer 1983. *MMWR* 1984; 33(37): 518-521.
2. Centro di Competenza Nazionale del Dipartimento Protezione Civile. *Effetti sulla salute delle condizioni climatiche estate 2007: Principali risultati e criticità.*
3. Cesaroni G, Agabiti N, Rosati R, Forastiere F, Perucci CA. An index of socioeconomic position based on 2001 Census, Rome. *Epidem & Prev* 2006;30(6):352-7
4. Davis RE, Knappenberger PC, Michaels PJ, Novicoff WM. Changing heat-related mortality in the United States. *Environ Health Perspect* 2003; 111(14): 1712-1718.
5. de'Donato F, Michelozzi P, De Sario M, *et al.* The Italian project for the prevention of heat health effects: findings from summer 2006. *Epidemiology* 2006; 17(6): 164-165.
6. de'Donato F, Michelozzi P, Kalkstein LS, *et al.* The Italian project for prevention of heat-health effects during summer, findings from 2005. In: Proceedings of the 17th International Congress of Biometeorology, *Annalen der Meteorologie* 2005; 41: 287-290.
7. Dematte JE, O'Mara K, Buescher J, Whitney CG, Forsythe S, McNamee T, Adiga RB, Ndukwu IM. Near-fatal heat stroke during the 1995 heat wave in Chicago. *Ann Intern Med* 1998;129(3):173-81.
8. Ebi KL. Improving public health responses to extreme weather events. In: Eds. Kirch W, Menne B. Bertollini R. *Extreme weather events and Public Health Responses.* Berlin Springer 2005.
9. Ebi KL, Teisberg TJ, Kalkstein LS, Robinson L, Weiher RF. Heat watch/warning systems save lives. Estimated costs and benefits for Philadelphia 1995-98. *Bull Am Meteor Soc* 2004; 85: 1067-1073.
10. Elkan R, Kendrick D, Dewey M, *et al.* Effectiveness of home based support for older people: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2001; 323(7315): 719-725.
11. Foroni M, Salvioli G, Rielli R, Goldoni CA, Orlandi G, Zauli Sajani S, Guerzoni A, Maccaferri C, Daya G, Mussi C. A retrospective study on heat-related mortality in an elderly population during the 2003 heat wave in Modena, Italy: the Argento Project. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2007;62(6):647-51.
12. Gravelle H, Dusheiko M, Sheaff R, *et al.* Impact of case management (Evercare) on frail elderly patients: controlled before and after analysis of quantitative outcome data. *BMJ* 2007; 334(7583): 31.
13. Hastie TJ, Tibshirani RJ. *Generalized Additive Models.* London: Chapman & Hall. 1990

14. Huynen M, Martens P, Schram D, Weijenberg MP, Kunst AE. The Impact of Heat Waves and Cold Spells on Mortality Rates in the Dutch Population. *Environ Health Perspect* 2001; 109: 463-470.
15. IPCC. *Climate Change 2007: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Solomon S, Qin D, Manning M, Chen Z, Marquis M, Averyt KB, Tignor M, Miller HL]. United Kingdom and New York, NY, USA. Cambridge University Press: 996pp.
16. ISTAT. *Classificazioni delle malattie, traumatismi e cause di morte, 9° revisione, 1975*. Coll. Metodi e Norme, serie C, n.10, Voll.1-2.
17. Jones TS, Liang AP, Kilbourne EM, *et al*. Morbidity and mortality associated with the July 1980 heat wave in St Louis and Kansas City, Mo. *JAMA* 1982; 247(24): 3327-3331.
18. Kalkstein LS, Jarnason PF, Greene JS, Libby J, Robinson L. The Philadelphia hot weather-health watch/warning system: development and application, summer 1995. *Bull Am Meteor Soc* 1996a; 77(7): 1519-1528.
19. Kalkstein LS, Barthel CD, Nichols MC, Green JS. A New Spatial Synoptic classification: application to Air Mass Analysis. *Int J Climatol* 1996b; 16: 983-1004.
20. Kalkstein LS, Valimont KM. An evaluation of summer discomfort in the United States using a relative climatological index. *Bull Am Meteorolog Soc* 1986;67:842-8.
21. Katz S, Downs TD, Cash HR, *et al*. Progress in development of the Index of ADL. *Gerontologist* 1970;10:20-30.
22. Kilbourne EM, Choi K, Jones TS, Thacker SB. Risk factors for heatstroke. A case-control study. *JAMA* 1982 Jun 25;247(24):3332-6.
23. Kirchmayer U, Michelozzi P, de'Donato F, Kalkstein LS, Perucci CA. A national system for the prevention of health effects of heat in Italy. *Epidemiology* 2004; 15: S100.
24. McCarthy JJ, Canziani OF, Leary NA, Dokken DJ, White KS. *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Published for the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press 2001.
25. McGeehin MA, Mirabelli D. The potential impacts of climate variability and change on temperature-related morbidity and mortality in the United States. *Environ Health Perspect* 2001; 109(2): 185-189.
26. Menne B. *Extreme weather events: what can we do to prevent health impacts?* In: Eds. Kirch W, Menne B. Bertollini R. *Extreme weather events and Public Health Responses*. Berlin Springer 2005.

27. Michelozzi P, de'Donato F, Bisanti L, *et al.* The impact of the summer 2003 heat waves on mortality in four Italian cities. *Euro Surveill* 2005; 10: 161-165.
28. Michelozzi P, de'Donato F, Accetta G, Forastiere F, D'Ovidio M, Perucci CA. Impact of Heat Waves on Mortality - Rome, Italy, June-August 2003. *MMWR* 2004; 53: 369-371.
29. Michelozzi P, De Sario M, Accetta G, *et al.* Temperature and summer mortality: geographical and temporal variations in four Italian cities. *J Epidemiol Community Health* 2006; 60(5): 417-423.
30. Naughton MP, Henderson A, Mirabelli MC, *et al.* Heat-related mortality during a 1999 heat wave in Chicago. *Am J Prev Med* 2002; 22(4): 221-227.
31. O'Neill MS, Zanobetti A, Schwartz J. Modifiers of the temperature and mortality association in seven US cities. *Am J Epidemiol* 2003; 157: 1074-1082.
32. Palecki MA, Changnon SA, Kunkel KE. The nature and impacts of the July 1999 heat wave in the Midwestern United States: learning from the lessons of 1995. *Bull Am Meteor Soc* 2001; 82(7): 1353-13567.
33. Rapporto APAT/OMS "Cambiamenti Climatici ed eventi estremi: rischi per la salute in Italia" (2007).
34. Regione Lazio. *Direttive e Modalità di Attuazione di un Nuovo Sistema Informativo di Mortalità. Istituzione presso le USL di un Registro Nominativo delle Cause di Morte.* D.G.R. 3/7/1984 n.4302.
35. Regione Lazio, Assessorato alla Sanità. *Piano operativo regionale di intervento per la prevenzione degli effetti sulla salute delle ondate di calore. Piano di sorveglianza delle persone anziane che rimangono sole nel periodo estivo (Legge Regionale N.9, 2005, art.48).* Maggio 2007.
36. Rooney C, McMichael AJ, Kovats RS, Coleman MP. Excess mortality in England and Wales, and in Greater London, during the 1995 heatwave. *J Epidemiol Community Health* 1998; 52: 482-486.
37. Schuman SH. Patterns of Urban Heat-Wave Deaths and Implications for Prevention: Data from New York and St. Louis During July, 1966. *Environ Res* 1972; 5: 59-75.
38. Semenza JC, Rubin CH, Falter KH, *et al.* Heat-related deaths during the July 1995 heat wave in Chicago. *N Engl J Med* 1996; 335: 84-90.
39. Sheridan SC. The Re-development of a Weather Type Classification Scheme for North America. *Int J Climatol* 2002; 22(5168): 51-68.
40. Sheridan SC. A survey of public perception and response to heat warning across four North American cities: an evaluation of municipal effectiveness. *Int J Biometeorol* 2007; 52(1): 3-15.

41. Stafoggia M, Forastiere F, Agostini D, et al. Vulnerability to heat-related mortality: a multicity, population-based, case-crossover analysis. *Epidemiology* 2006; 17(3): 315-323.
42. Trejo O, Miró O, de la Red G, Collvinent B, Bragulat E, Asenjo MA, Salmerón JM, Sánchez M. Emergency department activity during the 2003 summer heat wave. *Med Clin* 2005;125(6):205-9.
43. van Haastregt JC, Diederiks JP, van Rossum E, de Witte LP, Crebolder HFJM. Effects of preventive home visits to elderly people living in the community: systematic review. *BMJ* 2000; 320(7237): 754-758.
44. Vandentorren S, Bretin P, Zeghnoun A, Mandereau-Bruno L, Croisier A, Cochet C, Ribéron J, Siberan I, Declercq B, Ledrans M. August 2003 heat wave in France: risk factors for death of elderly people living at home. *Eur J Public Health* 2006;16(6):583-91.