

Rivista Scientifica

# *Igiene e Sanità Pubblica*

fondata nel 1945 da Gaetano Del Vecchio  
già diretta da Gaetano e Vittorio Del Vecchio



*Custodit vitam qui custodit sanitatem  
Sed prior est sanitas quam sit curatio morbi  
(Flos Medicinae Scholae Salerni)*

---

## **La mortalità in Italia durante l'estate 2003**

*Susanna Conti, Paola Meli, Giada Minelli, Renata Solimini, Virgilia Toccaceli,*

*Monica Vichi, M. Carmen Beltrano, Luigi Perini*

---

*Estratto*

Volume LX - N. 3 - Maggio / Giugno 2004

IgSanPubbl - Issn 0019-1639

[www.igiene.org](http://www.igiene.org)

---

# *Igiene e Sanità Pubblica*

Fascicolo realizzato con il contributo del CIFAPPS - Centro Interdipartimentale Formazione, Aggiornamento e Promozione delle Professioni Sanitarie dell'Università di Roma Tor Vergata

---

Direttore Responsabile  
**Augusto Panà**

Direttore Editoriale  
**Armando Muzzi**

---

## **Redazione**

Cattedra di Igiene e Medicina Preventiva - Università di Roma Tor Vergata

## **Comitato Scientifico**

Giovanni Berlinguer, Antonio Boccia, Albert Bosch, Vittorio Carreri, Gaetano M. Fara, Bertram Flehmig, Giuseppe Giammanco, Antonino Gullotti, Elio Guzzanti, Alessandro Maida, Marck McCarthy, Isabella Mastrobuono, Cesare Meloni, Bruno Paccagnella, Walter Ricciardi, Gianfranco Tarsitani, Giancarlo Vanini

## **Redazione Sito Internet**

Giulia Zamponi

## **Traduzioni a cura di**

Henrike Berg, Steffen P. Berg, Antonietta Filia

Norme editoriali in 3<sup>a</sup> di Copertina

## **Hanno collaborato a questo numero**

Rosa Alfieri, Carmen Beltrano, Susanna Conti, Maria De Giusti, Angela Del Cimmuto, Giorgio Liguori, Paolo Marinelli, Paola Meli, Giada Minelli, Antonino Parlato, Luigi Perini, Sabrina Sacchetta, Deborah Scanzani, Renata Solimini, Stefano Stanzione, Alessandra Tassoni, David Taylor, Virgilia Toccaceli, Daniela Tufi, Daniela Ugliano, Monica Vichi, Paolo Villari

---

## **Editore**



Iniziative Sanitarie

Viale di Val Fiorita, 86 - 00144 Roma

Tel. 065919418 - Fax 065912007 - [abbonamenti@iniziativesanitarie.it](mailto:abbonamenti@iniziativesanitarie.it)

---

IGIENE E SANITÀ PUBBLICA È INDICIZZATA SU MEDLINE E INDEX MEDICUS.

---

## **Garanzia di riservatezza**

Il trattamento dei dati personali che riguardano Autori e Abbonati viene svolto nel rispetto di quanto stabilito dalla Legge n. 675 del 1996 sulla Tutela dei dati personali. I dati non saranno comunicati o diffusi a terzi e per essi l'Autore o l'Abbonato potrà richiedere, in qualsiasi momento, la modifica o la cancellazione, scrivendo all'Editore.

---

Igiene e Sanità Pubblica - Periodico bimestrale a carattere scientifico

Reg. Trib. di Roma n. 4198 del 19.10.1954

Proprietà artistica e letteraria riservata

Accreditato SItI - Società Italiana di Igiene, Medicina Preventiva e Sanità Pubblica

---

## Studio epidemiologico della mortalità durante l'estate 2003 in Italia

Susanna Conti<sup>(1)</sup>, Paola Meli<sup>(1)</sup>, Giada Minelli<sup>(1)</sup>, Renata Solimini<sup>(1)</sup>,  
Virgilia Toccaceli<sup>(1)</sup>, Monica Vichi<sup>(1)</sup>, M. Carmen Beltrano<sup>(2)</sup>, Luigi Perini<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Ufficio di Statistica, Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute, Istituto Superiore di Sanità, Roma

<sup>(2)</sup> Ufficio Centrale di Ecologia Agraria, Roma

**Parole chiave** *Ondata di Calore; Mortalità; Isola Urbana.*

**Riassunto** In seguito alle eccezionali condizioni climatiche di questa estate, ed all'allarme sociale provocato dalle notizie provenienti da Paesi vicini, quali la Francia, il Ministro della Salute ha disposto, subito dopo ferragosto, un'indagine epidemiologica per verificare se anche in Italia vi fosse stato un eccesso di mortalità, in particolare tra gli anziani.

Lo studio, che ha riguardato le 21 città capoluogo di Regione, i cui dati di mortalità sono stati ottenuti con una ricerca attiva presso le anagrafi comunali, ha mostrato un eccesso di mortalità nei tre mesi estivi del 2003 rispetto al 2002 di 3134 unità, in larghissima prevalenza (92%) anziani, di età 75 anni ed oltre. Le città che hanno registrato il maggiore incremento sono state quelle del Nord-Ovest (Torino, Milano e Genova). Si è riscontrata inoltre una forte associazione tra dati di mortalità e indice di Disagio Climatico (Humidex).

### Epidemiologic Study of Mortality during summer 2003 in Italy

**Key words** *Heat Wave; Mortality; Urban Island.*

**Summary** Following the unusually hot summer this year and the dramatic news from neighboring countries such as France, the Italian Minister of Health requested an epidemiologic mortality study during summer 2003, to investigate whether there had been an excess of deaths in Italy, particularly for the elderly population. Communal offices, which provide vital statistics, were asked for the number of deaths among resident people, occurred from June 1 to August 31, for 2003 and 2002, for the 21 Italian regions capitals.

A mortality increase of 3,134 deaths was observed for 2003; most of them (92%) were people aged 75 years and older. The highest increases were observed in the North Western cities (Turin, Milan, Genoa). The relationship between mortality and climatic indexes (T. max, Humidex) was investigated and a clear correlation was observed.

### Etude épidémiologique de la mortalité en Italie dans l'été 2003

**Mots-clés** *Vague de chaleur; Mortalité; Île urbain.*

**Resume** À la suite des conditions climatiques exceptionnelles de l'été dernier, et de l'alarme sociale provoquée par quelques pays voisins, comme la France, le Ministre de la

Santé Publique a décidé une enquête épidémiologique pour vérifier si, en Italie aussi, il y avait eu un excès de mortalité, en particulier parmi les personnes âgées.

L'étude, concernant les 21 chefs-lieux régionaux, a montré, au moyen d'une recherche faite dans les bureaux de l'état civil, un excès de mortalité, pendant les trois mois d'été de l'année 2003, de 3134 unités par rapport à l'année 2002, surtout parmi les personnes âgées de 75 ans ou davantage (92%). Les villes qui ont enregistré la plus grande augmentation des décès ont été celles du nord-ouest (Turin, Milan, Gênes). On a relevé, en outre, un fort lien entre la mortalité et l'Index de Malaise Climatique (Humidex).

### **Epidemiologische Untersuchung der Sterblichkeitsraten in Italien für den Sommer 2003**

**Schlüsselwörter** Hitzewelle; Sterbestatistik; Städtische Ballungsgebiete.

**Zusammenfassung** Im Rahmen der außergewöhnlichen klimatischen Verhältnisse des Sommers 2003 und der allarmierenden sozialen Probleme im Nachbarland Frankreich, veranlasste das italienische Gesundheitsministerium Mitte August eine epidemiologische Untersuchung darüber, ob auch hierzulande die Hitzewelle einen deutlichen Anstieg der Sterbestatistik, besonders in der älteren Bevölkerungsgruppe, verursachte.

An der in 21 Regionalhauptstädten durchgeführten Studie beteiligten sich die Sterberegister aller Kommunalverwaltungen. Das Ergebnis war ein Anstieg von 3.134 Todesfällen innerhalb der drei Sommermonate 2003 verglichen mit dem gleichen Zeitraum des Vorjahres 2002.

Die Fälle betrafen hauptsächlich (zu 92%) die Altersklasse der über 75 Jährigen und, geographisch betrachtet, die Großstädte im Nord-Westen des Landes (wie Turin, Mailand, Genua). Abgesehen vom zu ermittelnden Ursachenfaktor "Temperatur" konnte auch eine unmittelbare Korrelation zwischen dem Faktor "Luftfeuchtigkeit" (Humidex) und dem Anstieg der Todesrate festgestellt werden.

## **1. Introduzione**

È riconosciuto a livello internazionale che l'effetto delle condizioni climatiche estive estreme sulla mortalità costituisce un rilevante problema di Sanità Pubblica<sup>(1,6)</sup>.

Se vero che le ondate di calore si possono definire eventi estremi ed eccezionali, è anche stato osservato che negli ultimi decenni esse sono divenute, nelle varie zone del mondo, più frequenti e verosimilmente continueranno ad esserlo, dato il progressivo riscaldamento che anche i più prudenti climatologi prospettano per il nostro Pianeta<sup>(7,9)</sup>.

È importante, pertanto, in ambito scientifico e di Sanità Pubblica, disporsi a ragionare su quanto accade alla salute delle persone durante le ondate di calore.

È stato osservato che le persone che vivono nelle città hanno un rischio maggiore di mortalità in condizioni di elevata temperatura ed umidità, rispetto a coloro che vivono in ambiente sub-urbano o rurale; tale fenomeno viene denominato "effetto isola di calore urbana"<sup>(10,12)</sup>. Le aree urbane, come studi di bio-

climatologia riportano, presentano valori di temperatura elevati e persistenti durante la notte, a causa della densità ed altezza degli edifici, nonché di fattori antropogenici, quali le luci, o gli stessi impianti di climatizzazione<sup>(13)</sup>. È stato inoltre osservato e documentato che tale effetto è maggiore nelle città in cui il clima è solitamente temperato o fresco e che di solito sono collocate nelle zone settentrionali dei continenti o dei singoli Paesi: è questo il cosiddetto “effetto inverso della latitudine”<sup>(14,15)</sup>.

I vari studi condotti in seguito alle ondate di calore hanno mostrato inoltre un incremento maggiore di mortalità tra le persone che genericamente si possono definire anziane, e che, a seconda degli studi, sono state individuate tra coloro che hanno più di 60, 65, 70 e 75 anni. La maggiore vulnerabilità delle persone anziane è dovuta a vari fattori: cambiamenti fisiologici del sistema omeostatico provocati dall'invecchiamento o da uso di farmaci che con esso interferiscono, alta prevalenza tra gli anziani di malattie e disabilità, condizioni di solitudine<sup>(16,22)</sup>.

In seguito alle eccezionali condizioni climatiche di questa estate, ed all'allarme sociale provocato dalle notizie provenienti da Paesi a noi vicini, quali la Francia, il Ministro della Salute ha disposto, subito dopo ferragosto, un'indagine epidemiologica sulla mortalità estiva in Italia, con particolare attenzione agli anziani, affidandola all'Istituto Superiore di Sanità (Ufficio di Statistica, Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della salute).

Successivamente, anche alcune autonomie locali hanno avviato delle proprie indagini, relative a: Città di Torino, Città di Genova, Regione Veneto, Città di Milano, Regione Emilia Romagna (capoluoghi di Provincia), Città di Roma.

In questo lavoro si riportano i risultati dell'indagine svolta dall'Istituto Superiore di Sanità, in tempi brevissimi, mentre l'emergenza era ancora in corso.

## **2. Materiali e Metodi**

Il quesito posto all'indagine epidemiologica è stato se nelle città italiane si fosse avuto, durante il periodo estivo del 2003, un eccesso di mortalità, con particolare riferimento alle persone anziane.

Per quanto riguarda l'impostazione dell'indagine, si è scelto uno dei metodi previsti dalla letteratura internazionale, che consiste nella cosiddetta “analisi di episodio”, ed in particolare nel confrontare la mortalità osservata durante l'ondata di calore con quella osservata nello stesso periodo dell'anno precedente<sup>(23)</sup>.

È anche possibile effettuare lo studio della mortalità osservata durante l'ondata di calore ponendola a confronto con una mortalità "attesa", calcolata con una varietà di metodi, dalle medie mobili di vario ordine alle medie di mortalità osservate in un ampio arco temporale; studi svolti a livello internazionale hanno evidenziato come non esista un unico metodo valido per tutte le situazioni, e come le stime che si ottengono siano spesso assai sensibili rispetto ai metodi usati<sup>(24)</sup>; in ogni caso, gli eccessi di mortalità misurati nell'indagine nazionale sono risultati molto vicini e sempre dello stesso ordine di grandezza (indicazione che conta, ai fini delle iniziative di Sanità Pubblica) di quelli misurati, con vari metodi, nei sopra menzionati studi locali.

L'indagine nazionale ha riguardato le 21 città capoluogo di Regione/Provincia Autonoma: Torino, Aosta, Genova e Milano, appartenenti al Nord-Ovest, Trento, Bolzano, Trieste, Venezia e Bologna appartenenti al Nord-Est, Firenze, Perugia, Ancona e Roma, appartenenti al Centro e L'Aquila, Campobasso, Napoli, Potenza, Bari, Catanzaro, Palermo e Cagliari appartenenti al Sud-Isole.

## **2.1 Materiali**

### *2.1.1 I dati di mortalità*

È stata condotta una ricerca attiva, presso le anagrafi comunali, a cui sono stati richiesti i dati individuali non nominativi di ciascun decesso registrato tra i residenti, in ciascun giorno delle estati 2003 e 2002.

Sono stati presi in considerazione i dati relativi alle persone residenti, poiché il numero delle persone presenti in una città è variabile da un anno all'altro, in particolare nei mesi estivi, caratterizzati nel nostro Paese dagli spostamenti per le vacanze, e ciò non avrebbe consentito confronti corretti tra anni diversi.

L'indagine si è articolata in due fasi, una avviata immediatamente dopo ferragosto, che si proponeva di analizzare la mortalità tra il 1° giugno ed il 15 agosto, ed una, svolta in settembre, con l'aggiornamento ed il completamento della mortalità fino al 31 agosto.

### *2.1.2 I dati climatici*

Nell'ambito di una collaborazione con l'Ufficio Centrale di Ecologia Agraria (UCEA), afferente al Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, è stato possibile ottenere, per i due trimestri estivi in esame, i valori giornalieri dei principali parame-

tri climatici (temperature minima e massima, umidità) rilevati in località vicine o situate direttamente all'interno delle città, a partire dai quali è stato calcolato uno dei cosiddetti "Indici di Disagio" più usati a livello internazionale, l'Humidex.

Esso è stato sviluppato nel 1965 in Canada, Paese in cui vi è grande diffusione di studi di meteorologia, e successivamente descritto e formalmente definito nel 1979<sup>(25)</sup>; con tale indice si cerca di rappresentare la temperatura effettivamente percepita dal corpo umano come funzione della combinazione della temperatura dell'aria e dell'umidità relativa.

L'indice Humidex (H) è definito come segue:

$$H = T + 5/9 * (e-10)$$

Dove  $T$  = temperatura dell'aria (in °C)

$e$  = pressione di vapore dell'aria (hPa) rilevata tramite uno psicrometro.

Poiché la misura della pressione di vapore dell'aria non è generalmente disponibile, essa viene stimata tramite una funzione che lega l'umidità relativa alla temperatura, nel modo seguente:

$$e = 6.112 * 10^{[(7.5 * T) / (237.7 + T)]} * UR / 100$$

dove  $UR$  = umidità relativa dell'aria (%).

L'Humidex corrisponde quindi alla cosiddetta temperatura percepita e si esprime in gradi Celsius.

I valori di H identificano categorie di disagio fisico che corrispondono ai seguenti livelli di allerta:

Normalità	$H < 27$	Tutti sono a proprio agio
Cautela	$27 < H < 30$	Leggero disagio
Estrema Cautela	$30 < H < 40$	Disagio
Pericolo	$40 < H < 55$	Grande Disagio
Elevato Pericolo	$H > 55$	Imminente Colpo di Calore

Per le città per le quali si è osservata il più rilevante eccesso di mortalità, è stata analizzata la situazione climatica attraverso il calcolo giornaliero dell'Humidex e la distribuzione, nell'arco dei tre mesi estivi, dei valori di soglia sopra descritti.

## 2.2 Metodi

Per analizzare in modo più articolato il fenomeno della mortalità osservata nei tre mesi estivi, essi sono stati suddivisi in sub-periodi di 15 giorni (1-15 giugno, 16-30 giugno, 1-15 luglio, 16-31 luglio, 1-15 agosto e 16-31 agosto).

I dati sono stati analizzati per genere ed età, ed oltre che i numeri assoluti dei decessi, sono stati calcolati anche i tassi standardizzati per età, avendo come popolazione di riferimento quella italiana al Censimento 1991; le differenze tra i numeri di morti osservate nei due anni sono state saggiate con il test  $z$ .

La relazione tra mortalità osservata e situazione climatica è stata studiata in primo luogo attraverso la correlazione tra mortalità giornaliera e valore in quello stesso giorno dell'Humidex; per misurare la correlazione è stato calcolato l'indice  $\rho$  di Pearson.

Si è infine indagato su un aspetto di notevole interesse scientifico, analizzato in vari studi<sup>(26,27)</sup>, che ha un'importante rilievo di Sanità Pubblica, il cosiddetto "tempo di ritardo", cioè il tempo che intercorre tra l'esposizione all'ondata di calore e l'esito (nel nostro caso la mortalità). Tale analisi è stata condotta calcolando, nell'arco dei tre mesi estivi del 2003, per le persone di 75 anni ed oltre, le correlazioni tra il numero di decessi giornalieri e la media dell'indice Humidex calcolata su gruppi di giorni precedenti, di varia ampiezza, per individuare il periodo che dà luogo alla correlazione massima; anche in questo caso è stato calcolato l'indice  $\rho$  di Pearson.

Le elaborazioni sono state effettuate con il package statistico SPSS.

### 3. Risultati

L'eccesso di mortalità osservato nelle 21 città capoluogo, nel trimestre 1° giugno-31 agosto del 2003, rispetto al 2002 è stato di 3.134 unità (da 20.564 a 23.698, incremento del 15.2%).

Tale eccesso di mortalità ha interessato in larghissima prevalenza le persone anziane: dei 3.134 decessi in più osservati nei tre mesi, ben 3027 (pari al 97%) si sono verificati tra le persone di 65 anni ed oltre; di questi, 2876 (il 92% del totale) sono stati osservati tra le persone di età maggiore o uguale a 75 anni, che hanno registrato un eccesso di mortalità, rispetto al trimestre estivo del 2002, di oltre un quinto (21.3%, da 13.517 a 16.393).

La distribuzione dell'eccesso di mortalità non è stata omogenea nello spazio e nel tempo. Per quanto riguarda la distribuzione geografica, dalla Tabella 1 si evince che gli incrementi maggiori si sono osservati, nell'arco dei tre mesi, nelle città del Nord-Ovest.

Prendendo in considerazione le persone di 75 anni ed oltre che, come si è

Tabella 1.

Mortalità nel periodo 1° giugno-31 agosto negli anni 2002 e 2003.

Numero di decessi registrati in ciascuna Città tra le persone residenti.

Città	Tutte le età				75 anni ed oltre			
	2002	2003	Differenza 2003-2002	Differenza %	2002	2003	Differenza 2003-2002	Differenza %
Torino	1780	2341	561	31.5	1134	1643	509	44.9**
Aosta	96	101	5	5.2	59	70	11	18.6
Genova	1829	2136	307	16.8	1295	1575	280	22.2**
Milano	2438	2953	515	21,1	1612	2105	493	30,6**
Nord Ovest	6143	7531	1388	22.6	4100	5393	1293	31.5
Trento	168	223	55	32.7	122	165	43	35.2**
Bolzano	196	251	55	28.1	135	156	21	15.6
Venezia	706	763	57	8.1	491	541	50	10.2
Trieste	795	835	40	5.0	571	606	35	6.1
Bologna	968	1144	176	18.2	698	880	182	26.1**
Nord Est	2833	3216	383	13.5	2017	2348	331	16.4
Nord Italia	8976	10747	1771	19.7	6117	7741	1624	26.5
Ancona	271	309	38	14.0	187	227	40	21.4
Firenze	941	1015	74	7.9	707	790	83	11.7**
Perugia	332	368	36	10.8	229	268	39	17.03
Roma	5246	5849	603	11.5	3334	3899	565	16.9**
Centro Italia	6790	7541	751	11.1	4457	5184	727	16.3
Napoli	2033	2339	306	15.1	1231	1458	227	18.4**
L'Aquila	125	138	13	10.4	77	96	19	24.7
Campobasso	71	78	7	9.9	42	54	12	28.6
Bari	535	675	140	26.2	340	455	115	33.8**
Potenza	109	122	13	11.9	63	79	16	25.4
Catanzaro	135	142	7	5.2	86	76	-10	-11.6
Palermo	1469	1558	89	6.1	896	1010	114	12.7*
Cagliari	321	358	37	11.5	208	240	32	15.4
Sud Italia	4798	5410	612	12.8	2943	3468	525	17.8
Totale Italia	20564	23698	3134	15.2	13517	16393	2876	21.3

\*\* p &lt; 0.01 \* p &lt; 0.05 (Test z)

detto, hanno contribuito per oltre il 90% all'eccesso di mortalità, i valori più alti di incremento si sono osservati a Torino (44.9%), Trento (35.2%), Milano (30.6%), Genova (22.2%).

Sono inoltre meritevoli di attenzione i considerevoli incrementi osservati in due città collocate a Sud, ma dal clima abitualmente fresco, quali l'Aquila

(24.7%) e Potenza (25.4%). È interessante anche il valore di Bari (33.8%) che, come vedremo oltre analizzando i sub-periodi temporali, è stato fortemente influenzato da grandi incrementi di mortalità registrati nell'ultimo mese estivo.

Gli incrementi minori sono stati osservati a Catanzaro (-11.6%), Trieste (6.1%), Firenze (11.7%). Roma, la cui situazione è di particolare rilievo essendo la città più popolata del nostro Paese ed avendo quindi un elevato numero di persone anziane che vi risiedono, si colloca in posizione intermedia (16.9%).

Andando a tenere conto, mediante il metodo di standardizzazione dei tassi, delle diverse distribuzioni di persone anziane (in particolare di 75 anni e più) nelle varie città (Tabella 2), si conserva sostanzialmente la situazione già de-

**Tabella 2.**

**Tassi standardizzati di mortalità per 1000 persone di età 75 anni ed oltre nel periodo 1°giugno- 31 agosto, negli anni 2002 e 2003.**

Città	2002		2003		Diff. %
	Tasso std	ES	Tasso std	ES	
Torino	15,6	0,4	23,3	0,5	49,2
Aosta	18,3	2,2	21,6	2,4	17,9
Genova	19,5	0,5	23,8	0,5	22,2
Milano	14,1	0,3	18,9	0,4	34,1
Trento	15,9	1,2	21,1	1,4	33,0
Bolzano	17,6	1,3	19,1	1,4	8,3
Venezia	19,6	0,8	21,1	0,8	7,4
Trieste	21,8	0,9	23,6	0,9	8,3
Bologna	15,8	0,5	21,5	0,6	36,3
Ancona	19,0	1,3	24,7	1,4	30,2
Firenze	17,6	0,6	20,2	0,6	15,0
Perugia	20,2	1,1	22,5	1,2	11,4
Roma	19,1	0,3	22,7	0,3	18,8
Napoli	24,0	0,6	29,5	0,6	22,9
L'Aquila	16,0	1,6	19,6	1,8	22,9
Campobasso	15,9	1,9	17,2	2,1	8,5
Bari	17,9	0,8	25,0	1,0	40,2
Potenza	20,7	2,0	26,9	2,2	29,5
Catanzaro	20,4	1,7	16,3	1,6	-19,8
Palermo	31,3	0,8	34,7	0,8	10,9
Cagliari	20,4	1,2	22,5	1,3	9,9

scritta; si conferma il più alto incremento a Torino (49.2%), seguito da Milano (34.1%), Bologna (36.3%), Trento (33.0%). Si conferma il valore elevato di Bari, che anzi, avendo tale città come peraltro tutto il Sud, una popolazione mediamente più giovane, vede salire per effetto della standardizzazione, l'incremento al 40.2%.

Avendo preso in considerazione nella standardizzazione anche il genere, tenendo quindi conto del fatto che nelle fasce di età anziane vi sono più donne che uomini, come già osservato in altri studi<sup>(28,29)</sup> non si sono riscontrate differenze significative tra uomini e donne.

Per quanto riguarda l'arco temporale dell'estate, gli eccessi di mortalità si sono concentrati in periodi diversi nelle varie città, come mostra la Tabella 3: in quelle del Nord-Ovest, quali Torino, Genova e Milano, i maggiori incrementi si sono osservati nei primi quindici giorni di agosto (incrementi tra le persone di 75 anni ed oltre pari a 181.7%, 110.8% e 110.2% rispettivamente); a Roma gli incrementi si sono distribuiti nell'arco di tutta la stagione (prima quindicina di giugno, 18.6%, seconda quindicina di luglio, 65.2%, due quindicine di agosto, 37.4% e 34.2%). A Bari e Campobasso tutto l'incremento si è concentrato dopo ferragosto: 186.2% e 450% rispettivamente; si tenga però conto che mentre Bari, data la sua popolazione, registra un numero di decessi dell'ordine di grandezza delle centinaia, nel caso di Campobasso le percentuali pur elevatissime corrispondono a 11 decessi.

Per studiare la relazione tra mortalità e condizioni climatiche, non avendo senso considerare valori medi riferiti al complesso delle 21 città, sono state selezionate le città per le quali si è osservato il più alto incremento di mortalità (Torino, Milano, Genova e Bari), nonché Roma che, come si è detto, ha una numerosa popolazione anziana, e per esse sono stati posti a confronto i valori osservati di mortalità e di indice Humidex.

Le Figure 1 a), 1b), 1c) 1d) ed 1e) mostrano, per le 5 città selezionate, gli andamenti dei dati giornalieri osservati nei due periodi estivi 2003 e 2002 della mortalità e dell'Humidex. La correlazione tra i due fenomeni risulta sempre elevata, in particolare a Torino ( $r=0.507$ ); i valori dell'indice di correlazione sono per Milano, Genova, Roma e Bari rispettivamente 0.506, 0.397, 0.330 e 0.259.

Nelle Figure 2 a), 2b), 2c), 2d) e 2e), per ciascuna delle città in esame, sono mostrate le distribuzioni delle percentuali di giorni in cui, nell'arco dei trimestri

**Tabella 3.**  
**Decessi tra le persone di età 75 anni ed oltre, nel periodo 1° giugno- 31 agosto negli anni 2002 e 2003, articolati per sub-periodi di 15 giorni.**

Città	1-15 giugno		16-30 giugno		1-15 luglio		16-30 luglio		1-15 agosto		16-31 agosto	
	2002	2003 Δ%*	2002	2003 Δ%*	2002	2003 Δ%*	2002	2003 Δ%*	2002	2003 Δ%*	2002	2003 Δ%*
Torino	191	264 38,2	277	265 -4,3	174	213 22,4	171	243 42,1	153	431 181,7	168	227 35,1
Aosta	12	14 16,7	8	8 0,0	6	16 166,7	13	7 -46,2	12	14 16,7	8	11 37,5
Genova	211	229 8,5	263	231 -12,2	201	184 -8,5	194	285 46,9	204	430 110,8	222	216 -2,7
Milano	260	365 40,4	415	347 -16,4	249	260 4,4	218	278 27,5	235	494 110,2	235	361 53,6
Trento	19	27 42,1	23	27 17,4	17	21 23,5	25	29 16,0	21	34 61,9	17	27 58,8
Bolzano	31	28 -9,7	29	22 -24,1	21	23 9,5	24	29 20,8	18	30 66,7	12	24 100,0
Venezia	78	91 16,7	102	82 -19,6	71	68 -4,2	76	90 18,4	89	117 31,5	75	93 24,0
Trieste	84	92 9,5	106	93 -12,3	92	97 5,4	104	100 -3,8	86	117 36,0	99	107 8,1
Bologna	113	139 23,0	180	161 -10,6	101	119 17,8	95	133 40,0	94	159 69,1	115	169 47,0
Ancona	36	45 25,0	38	45 18,4	22	30 36,4	27	32 18,5	30	28 -6,7	34	47 38,2
Firenze	116	132 13,8	164	127 -22,6	109	103 -5,5	101	155 53,5	103	134 30,1	114	139 21,9
Perugia	36	34 -5,6	53	38 -28,3	42	40 -4,8	37	52 40,5	20	48 140,0	41	56 36,6
Roma	531	630 18,6	850	708 -16,7	566	543 -4,1	460	760 65,2	447	614 37,4	480	644 34,2
Napoli	135	194 43,7	319	307 -3,8	146	172 17,8	277	310 11,9	118	172 45,8	236	303 28,4
L'Aquila	15	9 -40,0	18	19 5,6	13	9 -30,8	9	18 100,0	10	19 90,0	12	22 83,3
Campobasso	6	13 116,7	10	9 -10,0	8	10 25,0	8	7 -12,5	8	4 -50,0	2	11 450,0
Bari	56	63 12,5	54	82 51,9	66	69 4,5	64	91 42,2	71	67 -5,6	29	83 186,2
Potenza	11	18 63,6	13	13 0,0	8	8 0,0	9	13 44,4	9	11 22,2	13	16 23,1
Catanzaro	21	13 -38,1	9	13 44,4	13	12 -7,7	20	13 -35,0	9	10 11,1	14	15 7,1
Palermo	140	167 19,3	154	167 8,4	148	151 2,0	167	230 37,7	162	142 -12,3	125	153 22,4
Cagliari	27	34 25,9	33	42 27,3	42	40 -4,8	33	55 66,7	36	31 -13,9	37	38 2,7

\* le differenze sono 2003-2002

**Figura 1.**  
**Valori giornalieri della mortalità osservata nelle persone di 75 anni ed oltre e dell'Indice Humidex, nell'arco dei periodi 1° giugno- 31 agosto 2002 e 2003**

Figura 1a. Torino

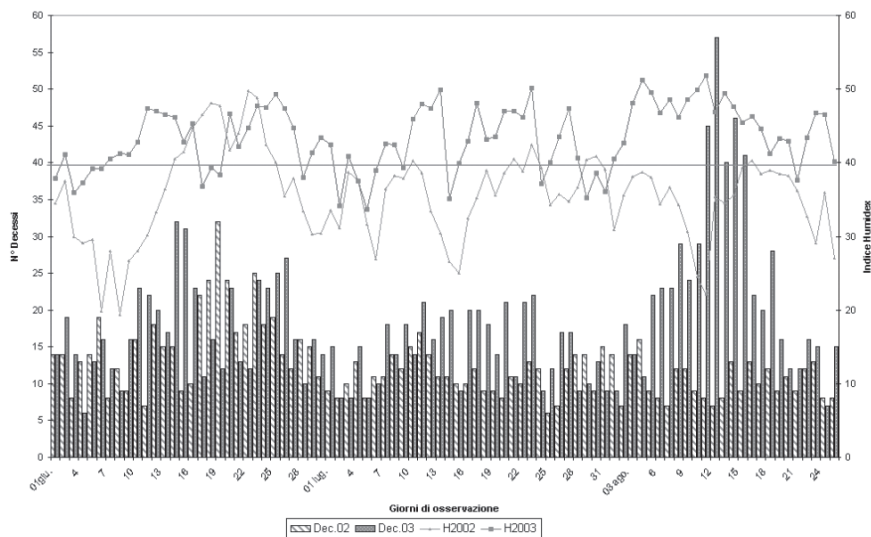


Figura 1b. Milano

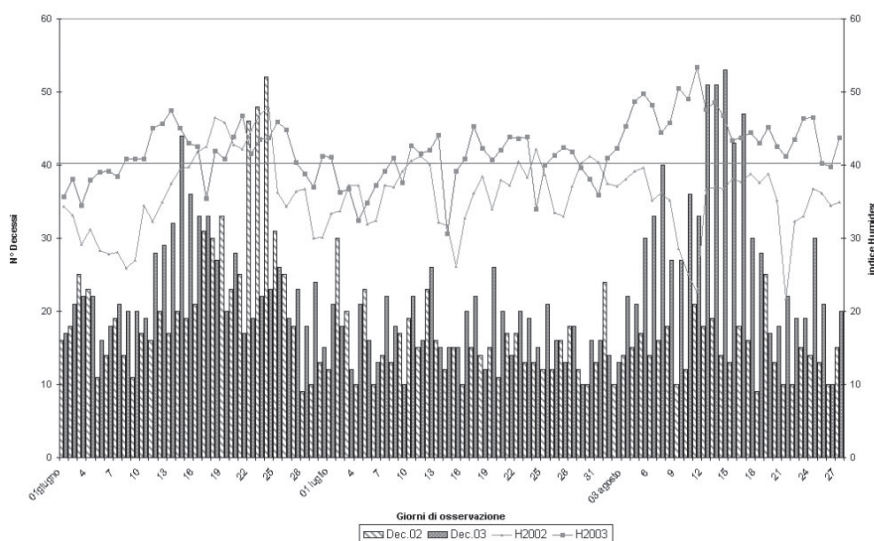


Figura 1c. Genova

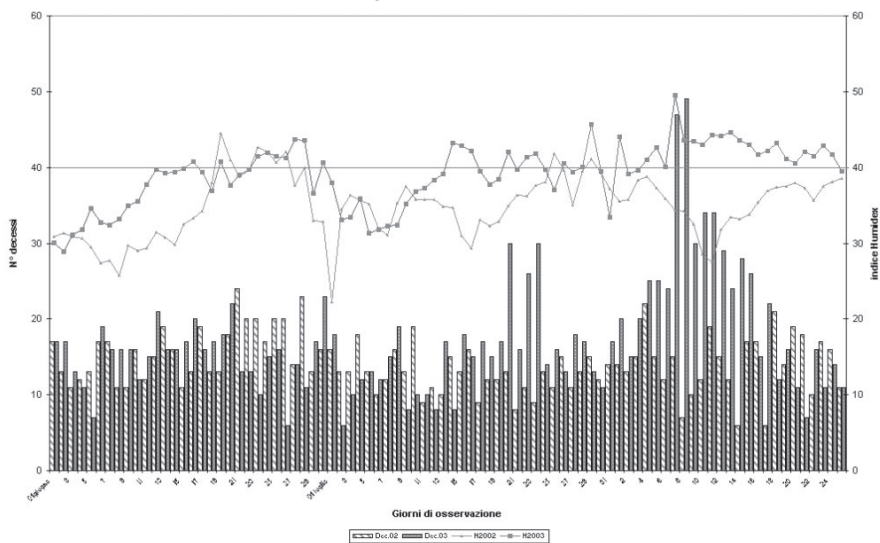


Figura 1d. Roma

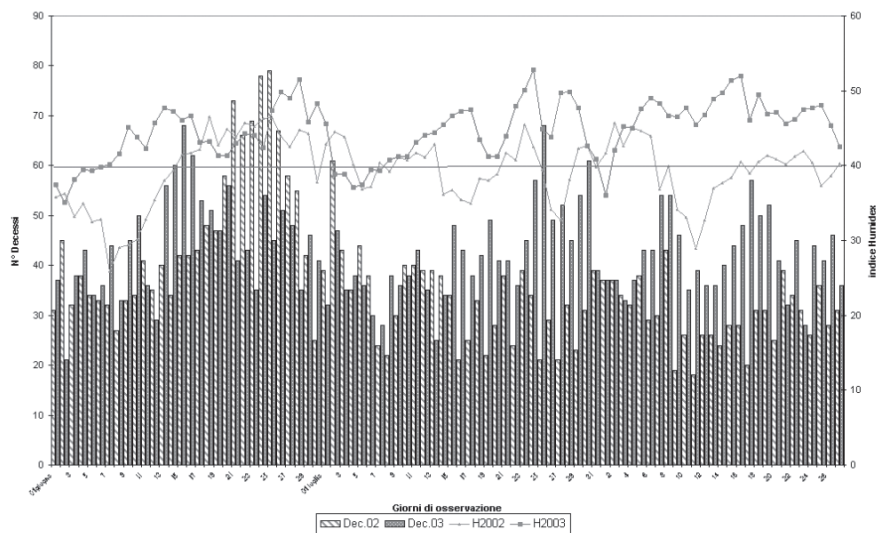


Figura 1e. Bari

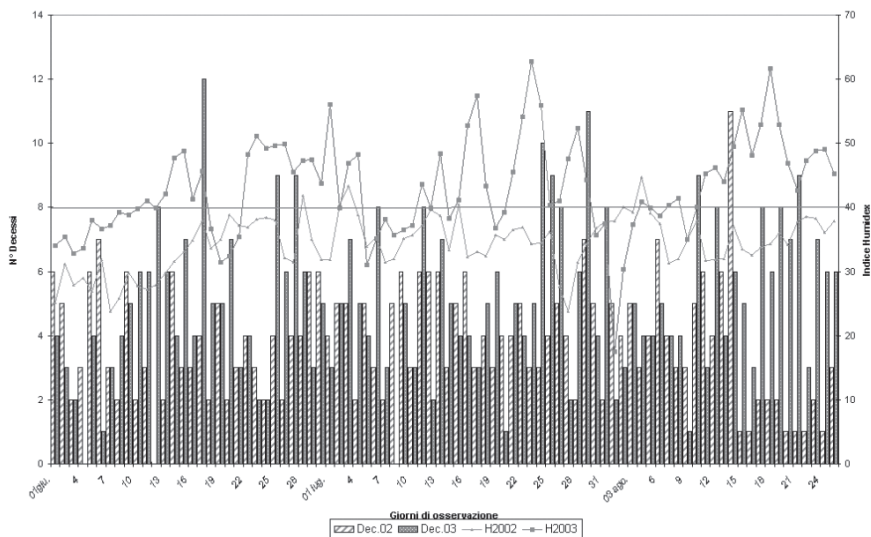


Figura 2. Distribuzione percentuale di giorni nelle varie categorie dell'Indice Humidex, nell'arco dei periodi 1°giugno-31 agosto 2002 e 2003

Figura 2a. Torino

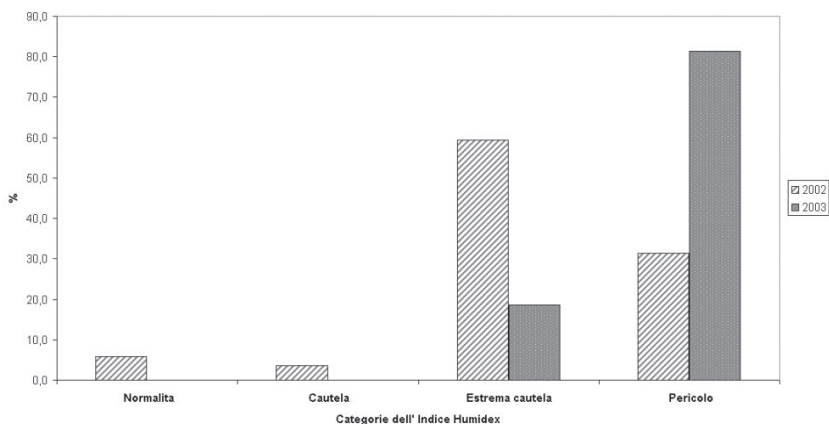


Figura 2b. Milano

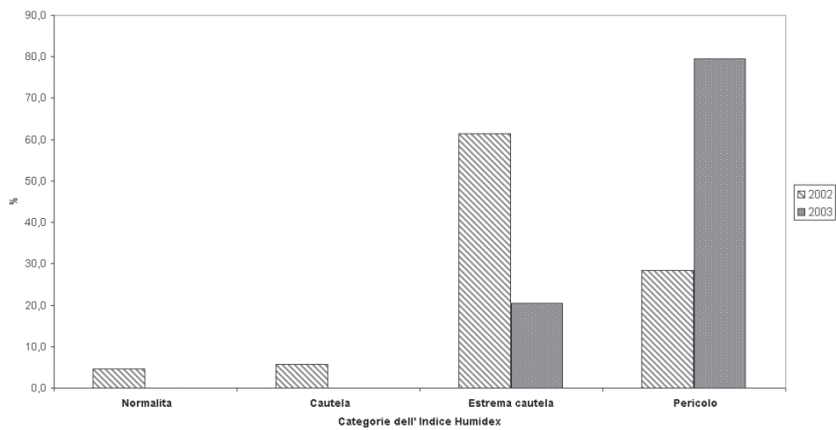


Figura 2c. Genova

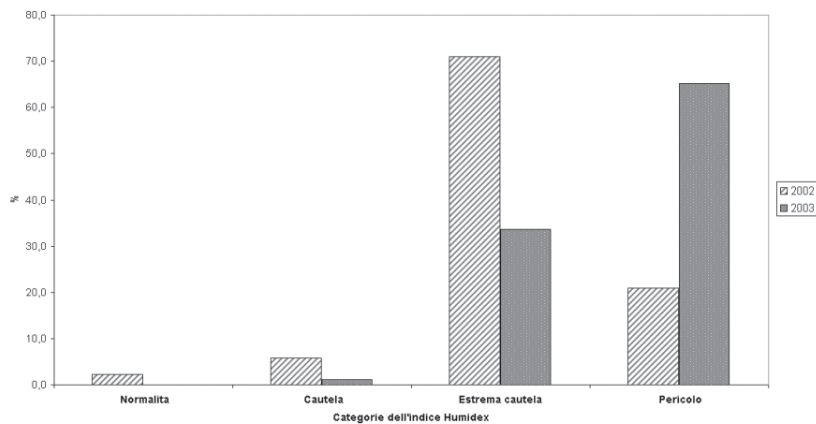


Figura 2d. Roma

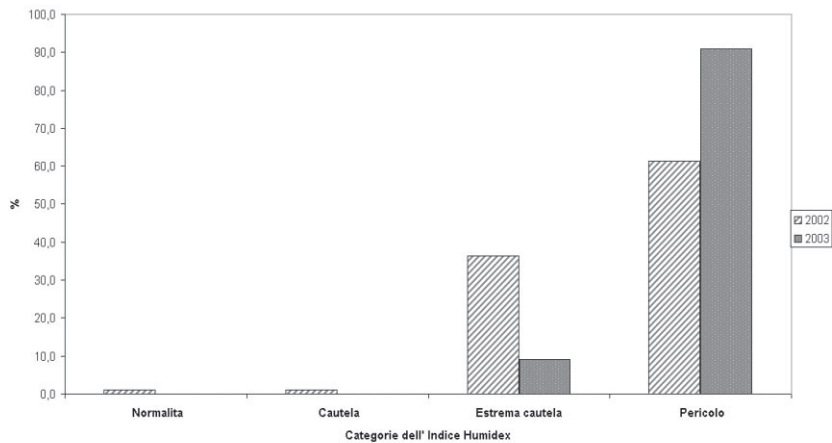
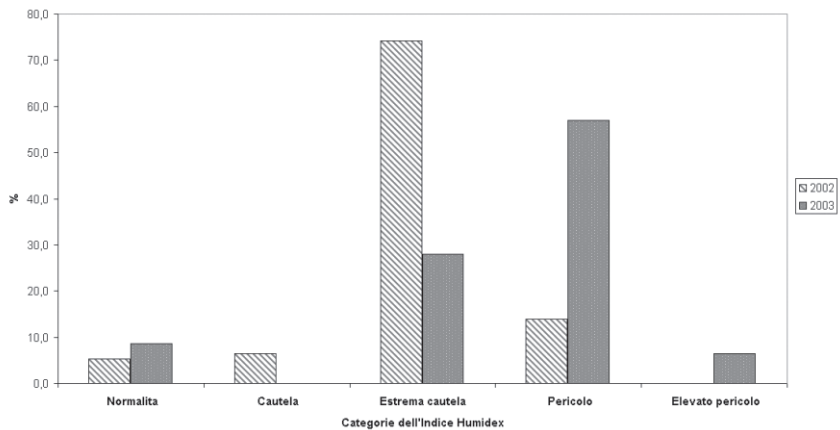


Figura 2e. Bari



estivi nei due anni, si sono rilevati i valori di Humidex che vengono classificati come Normalità, Cautela, Estrema Cautela, Pericolo ed Elevato Pericolo.

A Torino nel 2003 non vi sono stati giorni di Normalità, ed i giorni di situazione di pericolo (che, ricordiamo, corrispondono ad un Indice Humidex superiore a 40 °C) sono stati quasi il triplo rispetto al 2002 (81.4% rispetto a 31.4%), come anche a Milano (79.5% rispetto a 28.4%); anche a Genova non vi sono stati nel 2003 giorni di Normalità ed i giorni di Pericolo sono stati più del triplo dell'anno precedente (65.1% nel 2003 e 20.9% nel 2002).

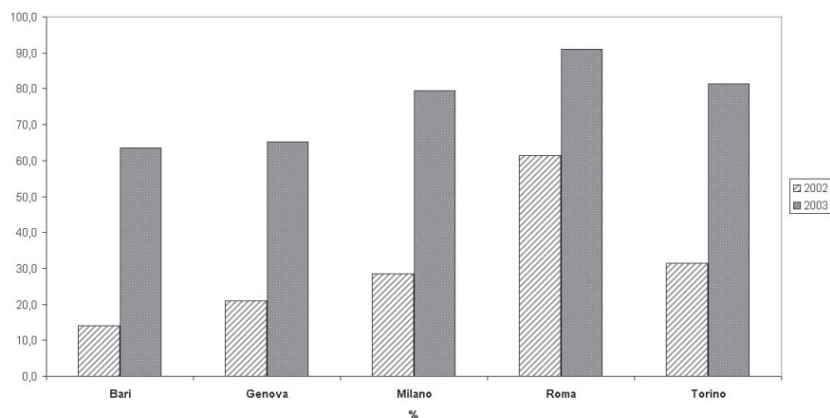
A Roma in tutto il corso dell'estate 2003 non ci sono stati giorni Normali o di Cautela, ma solo di Estrema Cautela e soprattutto di Pericolo (90.9% nel 2003 contro 61.4% nel 2002). A Bari nel 2003 si sono addirittura registrati, oltre che il 57% di giorni di Pericolo (contro il 14.0% del 2002), addirittura alcuni giorni (6.5%) di Elevato Pericolo/Imminente Colpo di Calore.

La Figura 3 riassume, per le città selezionate, le percentuali di giorni di situazione pericolosa nell'arco delle due estati: è del tutto evidente l'ondata di calore dell'estate 2003.

La Tabella 4 mostra, per le città selezionate, i risultati dell'analisi sul tempo di ritardo; la correlazione massima è relativa a pochi giorni prima degli eventi mortali: 2 giorni a Roma, 3 giorni a Bari e Genova, 4 a Milano e Torino, con-

**Figura 3**

**Distribuzione percentuale di giorni nella categoria "Pericolo" dell'Indice Humidex, nell'arco dei periodi 1° giugno - 31 agosto 2002 2003, in alcune città selezionate**



**Tabella 4.**  
**Tempo di ritardo: periodi di massima correlazione tra i decessi osservati in ciascun giorno nel trimestre estivo 2003 e la media dell'indice Humidex giornaliero. Persone di 75 anni ed oltre.**

Città	Periodo	Correlazione ( $\rho$ di Pearson)
Torino	4 giorni prima	0,639
Milano	4 giorni prima	0,741
Genova	3 giorni prima	0,437
Roma	2 giorni prima	0,445
Bari	3 giorni prima	0,404

fermando quanto è stato osservato in altri studi e cioè che il tempo di ritardo è piuttosto breve.

Infine, allo scopo di fornire un ordine di grandezza dell'eccesso di mortalità verificatosi in tutta la popolazione anziana del Paese, a partire dai dati di mortalità osservati nelle 21 città capoluogo e dai dati demografici italiani, è stata calcolata una stima empirica di oltre 7.000 decessi in più (7.659),

nei 45 giorni del periodo dalla metà di luglio alla fine di agosto, nel 2003 rispetto al 2002, tra le persone di età 65 anni ed oltre, con una percentuale di incremento del 19.1%, maggiore nelle città più popolate (incremento del 39.8% nelle città con oltre mezzo milione di abitanti) e minore nei centri più piccoli (incremento del 13.8 % nelle città fino a 100.000 abitanti e del 29.2% nelle città tra 100.001 e 500.000 abitanti).

Tale stima scaturisce dall'assunzione che gli eccessi di mortalità osservati nelle 21 città, suddivise nei tre strati demografici suddetti, siano rappresentativi di quelli verificatisi in tutti i comuni italiani, appartenenti ai tre strati.

#### 4. Discussione e Conclusioni

Durante la scorsa estate in molti Paesi Europei si sono verificate eccezionali ondate di calore: in particolare in Francia, Spagna, Portogallo ed Italia si sono registrate temperature eccezionalmente alte.

Il nostro Paese ha registrato nell'arco dell'estate condizioni climatiche estreme, protratte nel tempo; si sono avuti valori persistentemente elevati non solo di umidità e temperatura massima, ma anche di temperatura minima, configurando una situazione di disagio fisico continuato, senza neppure una tregua notturna, particolarmente nocivo alla salute.

Le conseguenze sulla salute delle persone delle ondate di calore sono note: le persone anziane, le più fragili, con difficoltà di adattamento alle alte temperature del sistema omeostatico, ne risentono e la loro mortalità aumenta sensibilmente.

Anche nel nostro Paese, dunque, l'eccesso di mortalità ha riguardato preva-

lentamente le persone anziane che vivono nelle città, per le quali l'isola di calore urbano è anche un'isola di solitudine.

Come ci si poteva poi aspettare alla luce dei dati in letteratura, sono state le città con clima abitualmente fresco a registrare i maggiori eccessi di mortalità: le città del Nord, in particolare del Nord-Ovest (zone vicine alla Francia, con cui hanno condiviso le condizioni climatiche), e alcune del Sud, come L'Aquila, che sorge a oltre 700 metri di altitudine e Potenza, che si trova ad oltre 800 metri sul livello del mare.

Nella seconda quindicina di agosto si è evidenziato un rilevante eccesso di mortalità anche in alcune città del Sud dal clima abitualmente caldo, quali Bari e Campobasso. Potrebbe avere contribuito a tale incremento un fenomeno già osservato negli studi epidemiologici sulle ondate di calore, per cui nelle città che hanno abitualmente un clima caldo gli effetti maggiori sulla mortalità si osservano dopo un'esposizione alle alte temperature che si protrae nel tempo).

A Roma gli incrementi di mortalità si sono distribuiti nell'arco di tutta la stagione.

Nel nostro studio si conferma inoltre quanto osservato in seguito a ondate di calore verificatesi in varie parti del mondo: il tempo di ritardo, che intercorre tra le condizioni climatiche estreme e la mortalità è breve, dell'ordine di pochi giorni.

Le correlazioni osservate tra mortalità e condizioni di disagio climatico e i tempi di ritardo piuttosto brevi tra condizioni climatiche estreme ed eccesso di mortalità forniscono chiare indicazioni di Sanità Pubblica: debbono essere predisposte misure preventive, di aiuto socio-sanitario alle persone anziane fragili per evitare che al ripresentarsi di estati particolarmente calde si abbiano ancora eccessi di mortalità.

## Bibliografia

- <sup>(1)</sup> Mackenbach JP, Borst V, Schols JM. *Heat-related mortality among nursing-home patients*. Lancet 1997; 349: 1297-98
- <sup>(2)</sup> Faunt JD, Wilkinson TJ, Aplin P et al. *The effect of the heat: heat-related hospital presentations during a ten day heat wave*. Aust N Z J Med 1995; 25:117-21
- <sup>(3)</sup> Heat-related deaths - four states, July-August 2001, and United States, 1979-1999, MMWR 2002; 51:567-60
- <sup>(4)</sup> Bridger CA, Ellis FP, Taylor HL. *Mortality in St. Luis, Missouri, during heat waves in 1936, 1953, 1954, 1955, and 1966*. Environ Res 1976; 12:38-48.
- <sup>(5)</sup> Kunst AE, Looman CW, Mackenbach JP. *Outdoor air temperature and mortality in the Netherland: a time-series analysis*. Am J Epidemiol 1993; 137:331-41.
- <sup>(6)</sup> Mc Farlane A. *Daily mortality and environment in English conurbations. Deaths during summer hot spells in Greater London*. Environ Res 1978. 15:332-41.
- <sup>(7)</sup> National Research Council. *Reconciling observations of global temperature change*. Washington DC: National Academy Press, 2000:86.
- <sup>(8)</sup> Yoganathan D, Rom WN. *Medical aspects of global warming*. Am J Int Med 2001; 40:199-210

- (9) Meehl GA, Zwiers F, Evans J et al. *Trends in extreme weather and climate events: issues related to modeling extremes in projections of future climate change*. Bull Am Met Soc 2001; 81: 427-36.
- (10) Landsberg HE. *The Urban Climate*. New York, NY: Academic Press, Inc, 1981.
- (11) Buehley RW, Van Bruggen J, Truppi LE. *Heta Islands equals Death Island?* Environ Res 1972; 5:85-92.
- (12) Kalkstein LS. *Health and climate change: direct impacts in cities*. Lancet 1993; 342: 1397-9
- (13) Yannas S. *Towards more sustainable cities*. Solar Energy 2001; 70(3): 281-94.
- (14) Kalkstein LS, Davis RE. *Weather and human mortality: an evaluation of demographic and interregional responses in the United States*. Ann Assoc Am Geogr 1989; 79:44-64.
- (15) Kalkstein LS, Greene JS. *An evaluation of climate/mortality relationships in large U.S. cities and possible impacts of a climate change*. Environ Health Perspect 1997. 105:84-93.
- (16) Kenney WL, Hodgson JL. *Heat intolerance, thermoregulation and ageing*. Sports Med 1987; 4:446-56.
- (17) Applegate WB, Runyan JW, Brasfield L et al. *Analysis of the 1980 heat wave in Memphis*. J Am Geriatr Soc 1981. 29: 337-42.
- (18) Saez M, Sunyer J, Castellsague J et al. *Relationship between weather temperature and mortality: a time series analysis approach in Barcelona*. Int J Epidemiol 1995; 24:576-82.
- (19) Ballester F, Corella D, Perez-Hoyos S. et al. *Mortality as a function of temperature: a study in Valencia, Spain, 1991-1993*. Int J Epidemiol 1997; 26: 551-61.
- (20) Heat-related mortality-Chicago, July 1995. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 1995; 44:577-9.
- (21) Drinkwater BL, Horvath SM. *Heat Tolerance and aging*. Med Sci Sports 1979; 11 (1): 49-55.
- (22) Havenith G. *Temperature regulation and technology*. Gerontechnology. 2001.; 1:41-49.
- (23) R. Basu, J.M. Samet. *Relation between Elevated Ambient Temperature and Mortality: A review of the Epidemiologic Evidence*. Epidemiological Reviews, Department of Epidemiology, School of Public Health della Johns Hopkins University, Baltimore, 24:2, pagg. 190-202, 2002.
- (24) Briefing note for the fifty-third session of the WHO Regional Committee for Europe. Vienna, 8-11 September 2003.
- (25) Masterson JM, and Richardson FA, 1979 Humidex, a method of quantifying human discomfort due to excessive heat and humidity. CLI 1-79, Environment Canada, Atmospheric Environment Service, Downsview, Ontario, 45 pp.
- (26) Oechsli FW, Buehley RW. *Excess mortality associated with three Los Angeles September hot spells*. Environ Res 1970; 3:277-84.
- (27) Wyndham CH, Fellingham SA. *Climate and disease*. S Afr Med J 1978; 53:1051-61
- (28) Ellis FP, Nelson F. *Mortality in the elderly in a heat wave in New York City, August 1975*. Environ Res 1978; 15:504-12.
- (29) Ellis FP, Nelson F, Pincus L. *Mortality during heat waves in New York City July 1972 and August and September, 1973*. Environ Res 1975; 10:1-13.

Referente: Susanna Conti  
Direttore dell'Ufficio di Statistica  
Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute  
Istituto Superiore della Sanità - Viale Regina Elena, 299 - 00161 Roma  
Tel. 0649904183 - Fax 0649904185  
e-mail: susanna@iss.it

**Indice****Editoriale**

<b>A. Panà, A. Muzzi</b> Governo clinico (Clinical Governance) e Sanità pubblica .....	115
---	-----

**Parte Scientifica e Pratica**

<b>S. Conti, P. Meli, G. Minelli, R. Solimini, V. Toccaceli, M. Vichi, C. Beltrano, L. Perini</b> Studio epidemiologico della mortalità durante l'estate 2003 in Italia .....	121
<b>D. Taylor</b> Practical aspects of decontamination of the unconventional transmissible agents that cause sporadic and variant Creutzfeldt-Jakob disease and other similar human diseases .....	141
<b>G. Liguori, R. Alfieri, D. Ugliano, S. Stanzione, A. Parlato, P. Marinelli</b> Focolai epidemici di sospetta origine alimentare ed attività del Dipartimento di Prevenzione: elementi di criticità .....	151
<b>M. De Giusti, D. Tufi, A. Tassoni, A. Del Cimmuto, P. Villari</b> Il controllo di qualità della filiera del legume caldo nella ristorazione nosocomiale convenzionale .....	163

**Note di Approfondimento**

<b>D. Tufi, A. Tassoni, S. Sacchetta, M. De Giusti</b> Approvvigionamento idrico e salute .....	175
--	-----

**Note di Aggiornamento**

<b>D. Scanzani</b> Donne e salute sul lavoro: "Problemi di genere nella sicurezza e la salute - Resoconto" .....	191
---	-----

**Index****Editorial**

- Clinical Governance and Public Health .....	115
---	-----

**Research and Practice**

- Mortality increase in Italy in Summer 2003 .....	121
- Practical aspects of decontamination of the unconventional transmissible agents that cause sporadic and variant Creutzfeldt-Jakob disease and other similar human diseases .....	141
- Epidemic food outbreaks and activities of Department of Prevention: critic factors .....	151
- Quality assurance of cooked food in conventional hospital food service .....	163

**In-depth Notes**

- Water supply and public health .....	175
--	-----

**Update Notes**

- "Gender issues in safety and health at work-A review" 2003 .....	191
--	-----