

Gli anziani con preesistenti patologie e con una grave compromissione della autosufficienza sono a maggior rischio di morte durante un'ondata di calore: risultati di uno studio caso-controllo svolto nella città di Bari nell'estate 2005

Bruno Ciancio^{1, 2}, Massimiliano Di Renzi¹, Nancy Binkin³, Alberto Perra³, Rosa Prato⁴, Antonino Bella³, Cinzia Germinario⁴, Maria Teresa Balducci⁴, Giovanni Caputi⁴, Annarita Fusco⁴, Concetta Ladalardo⁴, Domenico Martinelli⁴, Roberta Pastore⁴, e Antonella Spica⁴

- 1) European Programme for Intervention Epidemiology (EPIET)
- 2) Health Protection Agency Centre for Infection, London
- 3) Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute (CNESPS), Istituto Superiore di Sanità
- 4) Osservatorio Epidemiologico Regione Puglia
- 5) Centro nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie (CCM)

Introduzione

Le elevate temperature estive, specie quando associate a particolari situazioni atmosferiche come elevati tassi di umidità, sono associate ad un incremento di mortalità, in particolare in adulti di età >65 anni. Negli Stati Uniti, circa 400 decessi all'anno sono direttamente attribuiti al caldo [1], ma situazioni di caldo eccezionale possono determinare incrementi drammatici della mortalità in pochi giorni [2, 3]. Dato che non esiste una chiara definizione di morte associata al caldo, è molto probabile che l'impatto del caldo sulla mortalità sia largamente sottostimato.

Sebbene il caldo possa determinare direttamente la morte inducendo una serie di meccanismi fisiopatologici che conducono al colpo di calore [4], una serie di altre situazioni patologiche come le malattie cardiovascolari, cerebrovascolari e respiratorie possono essere peggiorate dal caldo fino a esitare nel decesso [1]. Altre categorie di individui, come le persone affette da patologie neurocognitive, i cui meccanismi di termoregolazione e di compenso agli stress esterni sono alterati, possono avere conseguenze drammatiche se esposti a situazioni meteorologiche estreme.

Nel 2003 una grave ondata di calore si è verificata in molti Paesi europei con un drammatico incremento della mortalità osservata rispetto a quella attesa. In Italia ad esempio sono stati stimati circa 4000 decessi in eccesso rispetto all'analogo periodo dell'anno precedente [5,6].

Uno studio caso controllo effettuato a Chicago durante l'ondata di calore del 1995 [2], ha consentito di identificare una serie di fattori di rischio e di fattori di protezione più o meno specifici per la popolazione residente in quella città. Successivamente a questo studio è stata creata una specifica commissione di lavoro che ha sviluppato un piano operativo per le emergenze associate alle situazioni climatiche estreme. Il piano comprendeva l'attivazione di un centro operativo durante le crisi, la messa a disposizione di locali pubblici con aria condizionata, una serie di ripetuti contatti telefonici e di visite a casa delle persone considerate a rischio per controllare il loro stato di salute.

Durante l'eccesso di mortalità registrato in Italia nell'estate 2003, uno studio condotto in una singola città nello stesso periodo, ha evidenziato che le principali cause di morte per le quali si era osservato un significativo incremento, erano quelle dovute a patologie cardiovascolari, neurocognitive, setticemia, malattie respiratorie, insufficienza renale e senectus [7].

Successivamente uno studio case-crossover ha studiato l'effetto della temperatura elevata sulla mortalità in un gruppo di città, per un periodo di tre anni [8]. I risultati di questo studio mostrano un significativo incremento del rischio di morte durante i giorni con una temperatura massima apparente uguale

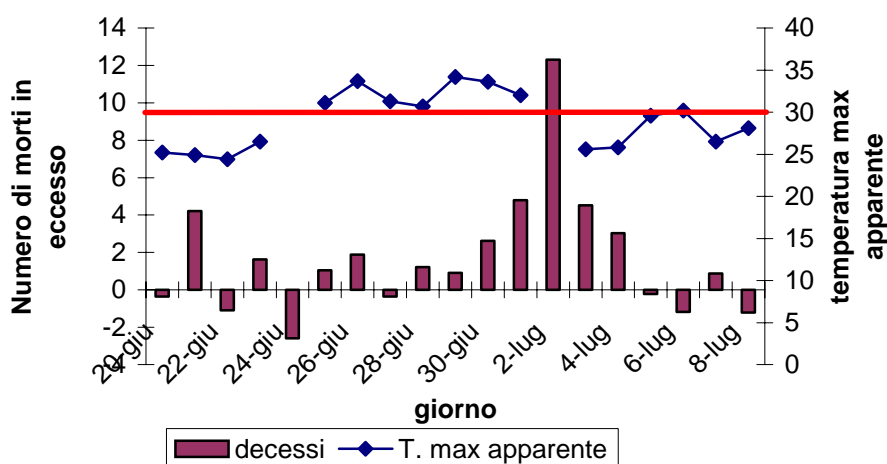
a 30° C rispetto ai giorni con temperatura massima apparente pari a 20° C. Incrementi più consistenti sono stati osservati tra le donne, gli ultra ottantacinquenni, gli ospedalizzati e i soggetti con diagnosi di disturbi psichici e patologie cerebrovascolari.

Durante l'ultima settimana di giugno e i primi giorni luglio 2005, il sistema nazionale di allarme per la prevenzione dell'impatto delle ondate di calore (Heat Health Watch Warning Systems (HHWWS)), ha rilevato in diverse città italiane un livello di allarme 3, definito come persistenza per almeno due giorni consecutivi di un livello di temperatura apparente associato ad un rischio stimato di mortalità >25% rispetto ai valori di base. Tale riscontro, per il suo carattere di ricorrenza e le drammatiche conseguenze su una fascia ampia e particolarmente vulnerabile di popolazione, ha suscitato un alto livello di attenzione da parte dei media e della popolazione in generale.

Pertanto, nel Piano Nazionale di Prevenzione e Comunicazione sull'Emergenza Caldo (Decreto del Ministro della Salute, 6 luglio 2005), tra le diverse azioni, è stato previsto lo svolgimento di uno studio caso controllo da parte dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS). Lo studio, che aveva come target i soggetti di età ≥ 65 anni residenti nelle città di Roma, Bari e Torino, dove si era osservato un eccesso della mortalità alla fine di giugno scorso, è stato successivamente per motivi organizzativi ristretto alla città di Bari. L'indagine è stata condotta nell'ambito della programmazione del 2005 del Centro Nazionale per la Prevenzione e il Controllo delle Malattie, ed ha avuto come obiettivo principale quello di fornire maggiori elementi conoscitivi sui principali fattori ambientali e individuali che, in presenza di condizioni climatiche anomale, concorrono al decesso degli anziani nella realtà italiana.

La figura 1 riporta l'andamento dell'eccesso di mortalità giornaliera verificatosi a Bari in corrispondenza del raggiungimento e superamento del valore soglia di temperatura apparente di 30°C.

Eccesso giornaliero di mortalita' e andamento della temperatura massima apparente nella citta' di Bari, giugno-luglio 2005



Razionale dello studio

L'Italia è una nazione a rischio per il verificarsi di ondate di calore con associato incremento della mortalità. Precedenti studi caso controllo si sono dimostrati utili per identificare fattori di rischio e mettere in atto piani di intervento efficaci. Purtroppo finora nessuno studio ha studiato i fattori che in Italia sono associati

ad un maggior rischio di morte attribuibile al caldo. In tal senso il nostro studio si è prefisso di colmare questa lacuna di informazione con l'intento di migliorare il "targetting" delle azioni di prevenzione.

Obiettivi dello studio

Obiettivo generale:

Identificare i fattori di rischio associati alla mortalità per cause i) direttamente correlate al calore oppure ii) nelle quali il calore può aver agito da fattore scatenante, in Italia durante un'ondata di calore, al fine di definire un piano di azioni preventive da attuare nelle ondate successive.

Obiettivi specifici:

- Identificare i fattori di rischio personali legati alle abitudini di vita (uso di condizionatori di aria, ventilatori, abitudine a tenere le finestre aperte la notte, ecc) livello di autonomia funzionale (capacità di provvedere alle comuni attività della vita quotidiana) e al livello di integrazione sociale (frequentazione di amici, circoli per anziani, attività ricreative) al fine di diffondere una serie di consigli pratici su comportamenti individuali da evitare o da attuare durante l'ondata di calore e supportare l'utilità di interventi mirati alla creazione di luoghi di socializzazione.
- Identificare i fattori di rischio legati alle caratteristiche ambientali delle abitazioni (tipo di abitazione, presenza di balconi, residenza all'ultimo piano ecc) al fine di diffondere una serie di consigli pratici su comportamenti da attuare in casa durante l'ondata di calore.
- Identificare i fattori di rischio clinici associati alla mortalità da ondata di calore per definire le patologie maggiormente associate a rischio di morte durante un'ondata di calore ed identificare dei gruppi a rischio ai cui indirizzare gli interventi.

Ipotesi

I soggetti deceduti per cause associate alle ondate di calore hanno più probabilità di avere uno stato di salute più compromesso, meno contatti sociali e sistemi adeguati di condizionamento di aria nel loro domicilio, meno accesso a strutture pubbliche con aria condizionata, più frequentemente una casa all'ultimo piano senza la possibilità di avere accesso ad aree di verde, rispetto ai soggetti della stessa età e assistiti dallo stesso MMG che non sono deceduti durante l'ondata di calore.

Metodi

Disegno dello studio

Studio caso controllo appaiato per età e medico curante. Tre controlli sono stati selezionati per ogni caso. Il disegno caso controllo è stato scelto come strumento di indagine capace di studiare numerosi fattori di rischio in un tempo relativamente breve. L'età è un importante fattore di rischio di mortalità associata al calore, soprattutto se associata a numerose altre variabili che di per sé possono rappresentare un fattore di rischio per la mortalità da calore, per esempio l'alta prevalenza di problemi cardiovascolari e neuroneurocognitivi, l'isolamento sociale, etc. Pertanto, rappresentando l'età un possibile forte fattore di confondimento dell'effetto di molte altre variabili, i controlli sono stati scelti in maniera tale che per ogni caso, sono stati individuati 3 controlli di età compresa tra ± 36 mesi. La scelta dei controlli tra i cittadini assistiti dallo stesso medico curante dei casi, da un lato ha rappresentato un grosso vantaggio in termini logistici, dall'altro ha permesso di tener conto di alcune variabili come area di residenza, strategie terapeutiche per determinate patologie croniche, valutazione dello stato generale di salute, difficili da misurare individualmente.

Popolazione in esame

Soggetti di età ≥ 65 anni, residenti nella città di Bari e iscritti al Servizio Sanitario Nazionale (SSN), presenti in città durante il periodo di esposizione all'ondata di calore e non ricoverati presso case di cura o case di riposo o ospedalizzati da prima dell'ondata di calore.

Identificazione del periodo a rischio

Secondo le linee guida del Ministero della Salute [9], in Italia un'ondata di calore patologica per la salute umana può essere definita come "periodo di almeno 3 giorni con temperatura massima apparente dell'aria superiore a 30°C", tutte le città monitorizzate dal sistema HHWS, hanno avuto un'ondata di calore nel periodo compreso tra il 22 Giugno e la prima settimana di Luglio 2005.

Selezione delle città dove si sono verificati gli eccessi di morti

Tra le città monitorate abbiamo scelto Torino e Bari dove, nel periodo definito come ondata di calore, si è assistito ad un eccesso di decessi osservati superiore al 50% degli attesi per almeno 3 giorni consecutivi. Per motivi organizzativi lo studio è stato condotto solo nella città di Bari.

Definizione di caso

Tutti i soggetti di età ≥ 65 anni deceduti a Bari dal primo giorno in cui le morti in eccesso hanno superato di almeno il 25% quelle attese, all'ultimo giorno in cui si sono mantenute al di sopra del 25% delle attese (dal 30 giugno al 4 luglio e dal 1 al 3 agosto 2005), presenti nell'area di studio durante il periodo di esposizione all'ondata di calore (dal primo giorno di temperatura massima apparente $> 30^{\circ}\text{C}$), nella cui scheda ISTAT di morte è riportata una o più delle seguenti cause: a) caldo/calore; b) patologia cardiovascolare; c) cerebrovascolare; d) BPCO; e) patologia neurocognitiva; f) senectus; O quando una delle seguenti condizioni è riportata senza altra causa specificata: a) insufficienza renale acuta e cronica b) disidratazione; c) iperpiressia; d) ipovolemia; e) sepsi in cui non sia specificata la sede di partenza o l'agente eziologico; f) infezione ove non sia specificato l'organo o apparato coinvolto o non sia specificato l'agente eziologico. Soggetti con malattia tumorale metastatica o in fase terminale sono stati esclusi.

Definizione dei controlli

Individuo vivente durante il periodo considerato a rischio e iscritto nella lista degli assistiti dello stesso medico curante del caso, selezionato con sistema random tra gli assistiti in una fascia di età compresa tra ± 36 mesi rispetto al caso corrispondente, presente nell'area di studio durante il periodo di esposizione all'ondata di calore.

Criteri di esclusione dei controlli:

- a) presenza di malattia tumorale metastatica o in fase terminale
- b) rifiuto o impossibilità a partecipare allo studio

Fattori di rischio esaminati

I potenziali fattori di rischio esaminati dallo studio possono essere classificati nelle seguenti categorie:

- a. Fattori di rischio clinici (malattie croniche, precedenti ricoveri in ospedale, ecc)
- b. Variabili personali (stato sociale, condizione lavorativa, titolo di studio, tempo di permanenza nella casa dove è avvenuto il decesso, tempo di permanenza nella città dove è avvenuto il decesso, esposizione al fumo, ecc)
- c. Stato di isolamento (numero di conviventi, numero di figli, attività sociali svolte, ecc)

- d. Abitudini di vita durante l'ondata di calore (aumento del consumo di acqua, frequentazione di locali pubblici con aria condizionata, ecc)
- e. Fattori di rischio ambientali: (tipo di abitazione, presenza di un condizionatore funzionante in casa, ecc)

Raccolta dei dati

Tutte le schede ISTAT di morte dei soggetti deceduti nel periodo considerato a rischio sono state esaminate e incluse quando rispondevano ai criteri scelti per la definizione di caso.

L'informazione sui fattori di rischio è stata raccolta mediante somministrazione telefonica di questionari, appositamente realizzati e testati durante una fase pilota condotta Roma su un campione di 6 casi e 6 controlli. Gli intervistatori sono stati formati ad effettuare una corretta somministrazione delle domande al fine di ridurre possibili errori.

Il consenso a partecipare allo studio, redatto con l'aiuto di un esperto di bioetica, è stato richiesto ai controlli e ai prossimi dei casi prima di iniziare l'intervista.

I dati relativi alle esposizioni personali, alla vita di relazione, alle abitudini di vita, al livello di autonomia funzionale, ed ai fattori di rischio ambientali, sono stati raccolti dagli stessi mediante intervista telefonica ad un parente/prossimo del caso ed al controllo e riportati in un'apposita sezione del questionario.

Lo stato di salute è stato valutato attraverso la somministrazione di un apposito questionario ai medici curanti.

Analisi dei dati

Per ogni fattore di rischio considerato è stata calcolata la percentuale di casi e controlli esposti e sono state calcolate gli OR appaiati. Le variabili con una significatività statistica di almeno 0.1 all'analisi univariata, sono state incluse in un modello di regressione logistica condizionale, e mediante processo di eliminazione progressiva delle variabili non significative, si è giunti ad un modello finale contenente solo le variabili ancora significative ($p < 0.05$).

Per i fattori di rischio trovati è stato calcolato il rischio percentuale attribuibile nella popolazione (PAR%), usando la seguente formula $p1 \times (OR - 1) / OR$, dove $p1$ è la prevalenza dei casi esposti.

Risultati

Sono stati inclusi un totale di 20 casi deceduti durante l'ondata di calore e 60 controlli, per un totale di 80 individui. Di questi, 46 (57.5%) donne e 34 (42.5%) uomini. L'età media della popolazione studiata è stata pari a 84.9 anni (SD= 8.2).

L'età media dei casi è risultata del tutto paragonabile all'età media dei controlli, essendo 85.1 (2.17) anni nei casi e 84.7 (1.21) nei controlli.

Circostanze della morte nei casi

Diciassette casi (89%) sono deceduti nella propria abitazione, uno è deceduto in ospedale, ed uno in pronto soccorso.

La causa iniziale di morte è stata una malattia cardiovascolare nel 59% dei casi, una patologia cerebrovascolare nel 18%, una patologia neurocognitiva nel 12%, un caso BPCO ed un caso insufficienza renale, la causa iniziale di morte non è stata riportata in 3 casi, di questi tre casi le cause intermedie o finali erano malattia cardiovascolare in due ed insufficienza renale in uno.

Stato di salute

L'analisi dello stato di salute ha evidenziato che una percentuale significativamente maggiore di casi era affetta da patologie croniche cardio- e cerebro-vascolari, diabete, patologie che compromettono lo stato neurocognitivo come morbo di Alzheimer o altre demenze. Inoltre una percentuale maggiore di casi era stata ricoverata in ospedale nell'anno precedente (vedi tabella1).

Tabella 1: analisi univariata dei fattori di rischio per la morte durante l'ondata di calore relativi allo stato di salute

Variabile	Casi esposti N=20 n (%)	Controlli esposti N=60 n (%)	OR appaiato (95%C.I.)
Ipertensione	11 (55)	40 (67)	0.65(0.24-1.71)
Arteriosclerosi	7 (35)	2 (3)	N.A.
Cardiopatia	10 (50)	22 (37)	1.85 (0.60- 5.71)
Ictus cerebrali	2 (10)	4 (7)	1.59 (0.25- 9.95)
Qualunque cardiocerebrovasculopatia	15 (75)	26 (43)	4.43 (1.22- 16.08)
BPCO	8 (40)	12 (20)	3.74 (0.92-15.10)
Diabete	6 (30)	5 (8)	3.6 (1.10-11.79)
Insuff epatica	3 (15%)	3 (5)	3.0 (0.60-14.86)
Patologia neurocognitiva (include patologie neurodegenerative)	6 (30)	6 (10)	4.37 (1.06-18.11)
Osteoporosi	2 (10)	7 (12)	0.84 (0.15- 4.52)
Tumori	2(10)	3 (5)	2.0 (0.33-11.97)
Ricovero in ospedale nello scorso anno	12 (60)	13 (22)	6.82 (1.84-25.22)
Problemi di vista	3 (16)	5 (9)	3.0 (0.45-19.78)
Problemi di udito	2 (10)	4 (7)	1.40 (0.25-7.66)

Vita di relazione e stato di isolamento

L'analisi delle variabili relative alla vita di relazione e allo stato di isolamento, ha evidenziato che svolgere una qualunque attività fuori casa è associato ad un rischio minore di morte durante l'ondata di calore. Avere una collaboratrice domestica, leggere abitualmente i quotidiani, avere degli hobbies, sono tutte situazioni più frequenti tra i controlli che tra i casi, anche se le OR non sono risultate statisticamente significative. Significativamente più casi avevano un numero di conviventi >1 che controlli (vedi tabella 2).

Tabella 2: analisi univariata dei fattori di rischio per la morte durante l'ondata di calore relativi alla vita di relazione e stato di isolamento

Variabile	Casi esposti N=20 n (%)	Controlli esposti N=60 n (%)	OR appaiato (95%C.I.)	
Vivere da soli	3 (15)	20 (33)	0.35 (0.09-1.35)	
Numero conviventi durante il caldo	0	3 (15)	20 (37)	1
	1	1 (5)	26 (43)	0.24 (0.02-2.52)
	>1	16 (80)	14 (20)	6.44 (1.63-25.43)
Avere almeno un figlio	17 (85)	51 (86)	0.87 (0.21-3.63)	
Visite da parte dei figli	Giornaliera	17 (100)	34 (69)	N.A.
	1/settimana	0 (0)	11 (22)	
	>1/settimana	0 (0)	4 (8)	
Svolgere una attività fuori casa	3 (15)	31 (52)	0.12 (0.02-0.56)	
Ricevere assistenza	6 (33)	6 (10)	3.29 (0.99-	

infermieristica			10.92)
Avere una collaboratrice domestica	5 (29)	24 (41)	0.53 (0.16-1.77)
Leggere abitualmente i quotidiani	4 (21)	28 (47)	0.30 (0.09-1.01)
Avere degli hobbies	2 (10)	19 (32)	0.24 (0.05-1.15)

Situazione ambientale

Nessuna delle variabili relative alla situazione ambientale è risultata significativamente associata al rischio di morte all'analisi univariata (vedi tabella 3). Una percentuale minore di casi rispetto ai controlli era dotata di condizionatore d'aria centralizzato (21% v 39%) o di ventilatore a soffitto (6% v 21%).

Tabella 3: analisi univariata dei fattori di rischio per la morte durante l'ondata di calore relativi alla situazione ambientale e condizioni di vita

Variabile		Casi esposti N=20 n (%)	Controlli esposti N=60 n (%)	OR appaiato (95%C.I.)
Bar/market raggiungibile a piedi		13 (68)	47 (80)	0.61 (0.19-1.96)
Luoghi con aria condizionata raggiungibili a piedi		5 (26)	19 (36)	0.59 (0.17-1.99)
Parchi/giardini pubblici raggiungibili a piedi		5 (26)	21 (37.5)	0.54 (0.169-1.74)
Fermate di mezzi di trasporto raggiungibili a piedi		13 (72)	44 (79)	0.64 (0.17-2.35)
Tipo di abitazione	Condominio	15 (75)	43 (72)	1
	Villino/residenziale	4 (20)	11 (18)	1.09 (0.21-5.84)
	Casa popolare	1 (5)	6 (10)	0.45 (0.05-4.30)
Vivere all'ultimo piano	No	13 (87)	41 (89)	1
	Si	1 (7)	4 (9)	1.30 (0.12-14.51)
	Si- attico	1 (7)	1 (2)	3.30 (0.18-61.87)
Presenza di ascensore		11 (73)	34 (79)	0.63 (0.07-5.67)
Presenta di giardino		5 (25)	15 (26)	1.04 (0.25- 4.32)
Presenza di balcone		16 (100)	47 (96)	n.a.
Presenta di ventilatore a soffitto		1 (6)	12 (21)	0.20 (0.02-1.63)
Presenza di ventilatore elettrico		12 (63)	25 (42)	2.17 (0.75-6.3)
Presenza di condizionatore centralizzato		4 (21)	23 (39)	0.36 (0.09-1.49)
Presenza di condizionatore portatile		2 (12)	1 (2)	6.0 (0.54-66.17)
Finestre con protezione da ingresso luce solare		20 (100)	54 (93)	na
Radio effettivamente ascoltata		7 (50)	22 (58)	0.28 (0.03-2.61)
Ore di televisione al giorno	0-2	9 (60)	13 (24)	1
	3-5	1 (7)	22 (41)	na
	>5	5 (33)	19 (35)	0.51 (0.12-2.15)
Presenza di animale domestico		0 (0)	5 (9)	na

Presenza di salvavita Beghelli	0 (0)	4 (7)	na
--------------------------------	-------	-------	----

Abitudini di vita

Tra le abitudini di vita durante l'ondata di calore, una percentuale minore di casi rispetto ai controlli aveva aumentato il consumo di acqua bevuta al giorno (45% v 75%) e aveva aggiunto del ghiaccio nell'acqua (5% v 30%), (vedi tabella 3).

Tabella 3: analisi univariata dei fattori di rischio per la morte durante l'ondata di calore relativi alle abitudini di vita

Variabile		Casi esposti N=20 n (%)	Controlli esposti N=60 n (%)	OR appaiato (95%C.I.)
Bicchieri di acqua bevuta al giorno	≥5	14 (87.5)	43 (75)	1
	<5	2 (12.5)	14 (25)	0.66 (0.11-4.12)
Aver aumentato la quantità di H2O bevuta		9 (45)	42 (75)	0.24 (0.07-0.80)
Aver aumentato la quantità di altre bevande non alcoliche		7 (35)	15 (28)	1.40 (0.40-4.87)
Aggiungere ghiaccio nell'acqua		1 (5)	18 (30)	0.11 (0.01-0.92)
Aver diminuito consumo di bevande alcoliche durante il caldo		0	10 (34)	n.a.
Aver usato integratori idroelettrolitici		15 (79)	27 (46)	3.9 (1.21-12.88)
Aver aperto le finestre dopo il tramonto		16 (84)	47 (83)	1.31 (0.21-8.32)
Aver chiuso le tende nelle ore di caldo		13 (78)	41 (80)	0.65 (0.17-2.40)
Aver frequentato locali con aria condizionata		0 (0)	7 (12%)	n.a.
Aver frequentato parchi pubblici		1 (5)	9 (15%)	0.31 (0.03-2.80)

Livello di autosufficienza nello svolgimento delle Activities of Daily Life (ADL) e Instrumental ADL (IADL)

L'analisi dell'autonomia nello svolgere le comuni attività della vita quotidiana (ADLs) e nello svolgere le attività che richiedono l'utilizzo di strumenti (IADLs), ha mostrato che, per tutte le attività esaminate, i casi avevano una minore probabilità di essere autosufficienti rispetto ai controlli (vedi tabella 4). Inoltre la percentuale di casi con un livello di dipendenza grave, definito da un punteggio ADL ≤2 e da un punteggio IADLs ≤3, è stata significativamente maggiore tra i casi che tra i controlli (60% v 24% e 90% v 45% rispettivamente). Dodici casi su 20 (60%) avevano limitazioni gravi in entrambe ADLs e IADLs, mentre 6 casi (30%) avevano una limitazione grave solo nelle IADLs e non nelle ADLs.

Tabella 4: analisi univariata dei fattori di rischio per la morte durante l'ondata di calore relativi alle ADLs e IADLs

Variabile	Casi N=20 (%)	Controlli N=60 (%)	ORs appaiate Univariate (95%C.I.)
Essere autonomi in una delle seguenti ADLs			
Fare il bagno o la doccia	6 (32)	43 (75)	0.14 (0.04-0.51)
Vestirsi e spogliarsi	6 (30)	41 (69)	0.14 (0.04-0.51)
Andare in bagno	5 (25)	41 (69)	0.14 (0.04-0.50)
Spostarsi in casa	8 (40)	45 (76)	0.15 (0.05-0.47)
Mangiare	12 (60)	50 (89)	0.17 (0.04-0.67)
Continenza	4 (20)	38 (65)	0.15 (0.05-0.47)
Essere autosufficienti in ≤ 2 ADLs	12 (60)	14 (24)	6.44 (1.73-23.94)
Essere autonomi in una delle seguenti IADLs			
Usare il telefono	11 (55)	47 (81)	0.27 (0.09-0.86)
Fare la spesa	1 (5)	25 (43)	0.07 (0.01-0.53)
Preparare i pasti	1 (5)	24 (41)	0.08 (0.01-0.61)
Accudire alla casa	3 (15)	25 (43)	0.22 (0.06-0.85)
Fare il bucato	6 (30)	25 (44)	0.53 (0.18-1.56)
Spostarsi in macchina o mezzo di trasporto pubblico	1 (5)	26 (45)	0.06 (0.01-0.52)
Gestire l'assunzione dei farmaci	2 (10)	35 (60)	0.08 (0.02-0.37)
Gestire il denaro	5 (25)	38 (67)	0.05 (0.01-0.41)
Essere autosufficienti in ≤ 3 IADLs	18 (90%)	26 (45)	19.71(2.51-154.76)

Analisi multivariata

All'analisi multivariata, fattori indipendentemente associati al rischio di morte durante l'ondata di calore di Bari, sono risultati essere: avere una severa limitazione nello svolgimento delle normali ADLs, essere stati ricoverati in ospedale nell'anno precedente e, con una significatività borderline, avere un condizionatore d'aria funzionante in casa (vedi tabella 5). Risultati simili si sono ottenuti inserendo nel modello le IADLs invece delle ADLs, ma data la stretta correlazione tra le due variabili, non è stato possibile costruire un modello unico.

Tabella 5: analisi multivariata dei fattori di rischio per la morte durante l'ondata di calore

Variabile	OR	95% C.I.	P-value	PAF%
Avere un condizionatore funzionante in casa	0.09	0.01-1.00	0.05	72
Essere autosufficienti in 2 o meno ADLs	20.97	1.81-242.47	0.009	57
Essere stati ricoverati in ospedale nello scorso anno	18.10	2.04-160.51	0.015	57

Discussione

Durante l'ondata di calore verificatesi a Bari nell'estate 2005, tra i soggetti di età superiore a 64 anni, quelli con una salute più fragile, in particolare con recente ricovero in ospedale e con grave limitazione della autonomia nello svolgimento delle attività della vita quotidiana, sono stati a maggior rischio di morte da cause attribuibili al caldo. Al contrario, aver incrementato il consumo di acqua nei giorni di caldo ed avere un condizionatore d'aria funzionante in casa, sono stati fattori di protezione più importanti.

Questi risultati hanno importanti implicazioni in termini di sanità pubblica. Infatti l'individuazione di categorie di persone a maggior rischio di morte durante una ondata di calore permette di indirizzare delle azioni preventive su una popolazione specifica. Lo strumento usato per la determinazione dell'autosufficienza nelle ADL e IADL, è risultato di semplice e rapida applicazione, anche attraverso intervista telefonica. Tramite intervista con il medico di famiglia è inoltre stato semplice ottenere informazioni circa lo stato di salute ed eventuali ricoveri in ospedale avvenuti nell'ultimo anno. Individuata una popolazione a rischio, molteplici possono essere gli interventi di sanità pubblica efficaci per proteggerla, il nostro studio ha identificato nella presenza di un condizionatore d'aria e nella quantità di acqua bevuta, i due più importanti.

A Bari l'eccesso di mortalità si è osservato a partire dal sesto giorno di persistenza di una temperatura apparente $>30^{\circ}\text{C}$. Altri studi hanno dimostrato che di norma l'eccesso di mortalità non si verifica immediatamente dopo l'aumento di temperatura, ma dopo un periodo variabile da 3 a 7 giorni [1].

Questo lasso di tempo può risultare fondamentale per consentire agli operatori sanitari di operare delle misure preventive efficaci successivamente all'instaurarsi delle condizioni climatiche di rischio.

Riguardo ai possibili interventi da attuare, i risultati dello studio condotto a Bari suggeriscono l'importanza di identificare, prima dell'inizio dell'estate, la popolazione a maggior rischio di morte da caldo. Ciò può essere effettuato mediante la collaborazione dei medici di famiglia e la valutazione del livello di autosufficienza mediante somministrazione del questionario standard per il calcolo dello score ADL e IADL. Una volta identificata la popolazione a rischio (soggetti con recente ricovero in ospedale e/o con ADL score inferiore a 2 o IADL score inferiore a 3, utilizzando il sistema di allerta già presente sul territorio nazionale che consente l'identificazione dei periodi a rischio in maniera tempestiva, sarà possibile provvedere a facilitare il miglioramento delle condizioni ambientali dei soggetti a rischio, per esempio fornendo un condizionatore d'aria anche in via provvisoria, e garantendo, attraverso del personale dedicato, che ogni soggetto a rischio aumentato venga indotto ad incrementare l'introduzione giornaliera di liquidi nei giorni di allerta.

Molti degli interventi di sanità pubblica condotti in Italia negli scorsi anni prevedevano la messa a disposizione per i soggetti anziani di locali pubblici con aria condizionata. Sebbene questa strategia si sia dimostrata efficace per una certa categoria di individui, bisogna considerare che la maggior parte dei decessi avvenuti nell'ondata di calore a Bari era in persone non autosufficienti e non in grado di spostarsi fuori casa. Questo comporta che un efficace piano di prevenzione debba includere interventi che raggiungano direttamente le abitazioni dei soggetti non autosufficienti.

Fino al 72% delle morti potrebbero essere prevenute se un condizionatore d'aria fosse disponibile per i soggetti a rischio nei giorni di allerta.

Molti fattori di rischio identificati in precedenti studi, come ad esempio il vivere da soli o all'ultimo piano, non sono risultati significativamente associati al rischio di morte. Questo risultato non è tuttavia sorprendente, infatti, da un lato molti dei casi erano non autosufficienti e pertanto richiedevano la presenza di un'altra

persona a casa con loro, dall'altro è possibile che l'aver raccolto l'informazione da un prossimo del caso, abbia determinato un bias nella valutazione dello stato di isolamento. È probabile che i prossimi dei soggetti isolati siano meno propensi a rivelare il reale stato di isolamento in quanto potrebbero sentirsi responsabili in prima persona ed in questo modo il reale valore del rischio potrebbe essere stato sottostimato. In generale tutte le variabili sulla vita di relazione è probabile che siano quelle maggiormente influenzate dalla diversa fonte di dati tra casi e controlli. In un eventuale nuovo studio le informazioni sullo stato di isolamento andrebbero cercate altrove (medico curante, assistenti sociali) e non attraverso l'intervista con i familiari.

Lo studio non ha suggerito alcuna associazione col la situazione ambientale esterna ed abitudini di vita fuori casa. Questo risultato non è inatteso, infatti molti dei casi inclusi nello studio non avevano un livello di autonomia tale da consentire attività fuori casa.

La situazione domestica è molto probabile che possa giocare un ruolo importante nel determinare il rischio di morte durante il caldo, tuttavia i risultati del nostro studio probabilmente hanno risentito molto del fatto che le interviste siano state condotte per telefono. La valutazione dello stato ambientale andrebbe effettuata mediante visita ed ispezione dell'abitazione, come già riportato in altri studi. A sua volta l'effetto della situazione domestica può essere stato sottostimato in quanto, essendo esso strettamente correlato allo stato socio-economico della persona interessata, il dover rispondere a domande che indagavano sulla situazione economica del soggetto, può avere generato disagio nell'intervistato ed avere indotto la formulazione di risposte inesatte.

Conclusioni

Sebbene il verificarsi delle ondate di calore non possa essere prevenuto, alcuni efficaci interventi possono essere messi in atto per proteggere le persone a rischio. Al fine di ridurre il numero di decessi che si verificano durante le ondate di calore in situazioni paragonabili a quelle verificatesi nella città di Bari, è importante che la popolazione a rischio sia identificata in anticipo e che, successivamente all'allarme lanciato dal HHWS, si provveda a proteggerla con interventi mirati a facilitare l'incremento del consumo giornaliero di acqua e provvedere che l'ambiente domestico sia fornito di aria condizionata.

Bibliografia

- 1) Basu R, Samet JM. Relation between elevated ambient temperature and mortality: a review of the epidemiologic evidence. *Epidemiol Rev.* 2002; 24:190-202.
- 2) Semenza JC, Rubin CH, Falter KH, Selanikio JD, Flanders WD, Howe HL, Wilhelm JL. Heat-related deaths during the July 1995 heat wave in Chicago. *N Engl J Med.* 1996;335:84-90.
- 3) Vandentorren S, Suzan F, Medina S, Pascal M, Maulpoix A, Cohen JC, Ledrans M. Mortality in 13 French cities during the August 2003 heat wave. *Am J Public Health.* 2004; 94:1518-20.
- 4) Bouchama A, Knochel JP. Heat stroke. *N Engl J Med.* 2002; 346:1978-88.
- 5) Conti S, Meli P, Minelli G, Solimini R, Toccaceli V, Vichi M, Beltrano C, Perini L. Epidemiologic study of mortality during the Summer 2003 heat wave in Italy. *Environ Res.* 2005; 98:390-9.
- 6) Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Impact of heat waves on mortality--Rome, Italy, June-August 2003. *MMWR.* 2004 May 7;53(17):369-71.

7) Conti S, Masocco M, Meli P, Minelli G, Palummeri E, Solimini R, Toccaceli V, Vichi M. Study of mortality among the elderly during the 2003 heat wave in Genoa (Italy). *European J Epid.* (submitted)

8) Stafoggia M, Forastiere F, Agostini D, Buggeri A, Bisanti L, Cadum E, et al. Temperature estive elevate, vulnerabilità individuale e mortalità, studio case-crossover in quattro città italiane, 1997-2003. (comunicazione personale).

9) Linee guida per preparare piani di sorveglianza e risposta verso gli effetti sulla salute di ondate di calore anomalo. Centro Nazionale Prevenzione e Controllo Malattie. Ministero della Salute. Disponibile online all'indirizzo: http://www.ministerosalute.it/ccm/documenti/Linee_guida_piani_risposta_ondate_calore.pdf (consultato il 12/7/2005).