



DIEP/Lazio

Dipartimento di Epidemiologia
del Servizio Sanitario Regionale
Regione Lazio (ex ASL Roma E)



I decessi attribuibili agli effetti del caldo nelle città italiane

Matteo Scortichini

Dipartimento di Epidemiologia del SSR del Lazio

Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study



Antonio Gasparini, Yuming Guo, Masahiro Hashizume, Eric Lavigne, Antonella Zanobetti, Joel Schwartz, Aurelio Tobias, Shilu Tong, Joacim Rocklöv, Bertil Forsberg, Michela Leone, Manuela De Sario, Michelle L Bell, Yue-Liang Leon Guo, Chang-fu Wu, Haidong Kan, Seung-Muk Yi, Micheline de Sousa Zanotti Stagliorio Coelho, Paulo Hilario Nascimento Saldiva, Yasushi Honda, Ho Kim, Ben Armstrong

	Locations	Study period	Total deaths
Australia	3	1988–2009	1 177 950
Brazil	18	1997–2011	3 401 136
Canada	21	1986–2009	2 521 586
China	15	1996–2008	950 130
Italy	11	1987–2010	820 390
Japan	47	1985–2012	26 893 197
South Korea	7	1992–2010	1 726 938
Spain	51	1990–2010	3 479 910
Sweden	1	1990–2002	190 092
Taiwan	3	1994–2007	765 893
Thailand	62	1999–2008	1 827 853
UK	10	1993–2006	7 573 716
USA	135	1985–2006	22 896 409

Mortalità attribuibile al caldo: 1.62% (1.24 – 1.98)

1.62% di 820,390 = 13,294 (10,173 – 16,244)

Il Rischio Attribuibile

		Esposizione		Totale
		sì	no	
Caso	sì	500	900	1400
	no	9500	89100	98600
	Totale	10000	90000	100000

Fonte: Rothman et al.

$$\text{Rischio esposti (R}_E\text{)} = 500/10000 = 0.05$$

Rischio = casi/popolazione

$$\text{Rischio Relativo (RR)} = R_E/R_{NE} = 5.0$$

$$\text{Rischio non esposti (R}_{NE}\text{)} = 900/90000 = 0.01$$

Il Rischio Attribuibile

		Esposizione		Totale
		sì	no	
Caso	sì	500	900	1400
	no	9500	89100	98600
	Totale	10000	90000	100000

Fonte: Rothman et al.

Rischio attribuibile (RA) = $\frac{RR-1}{RR} \times R_E = \frac{5.0-1}{5.0} \times 1400 = 800$

Nel sottogruppo degli esposti l'80% dei casi è attribuibile all'esposizione in studio

Calcolo dei decessi attribuibili al caldo

Esposizione: Temperatura apparente massima (Tappmax)

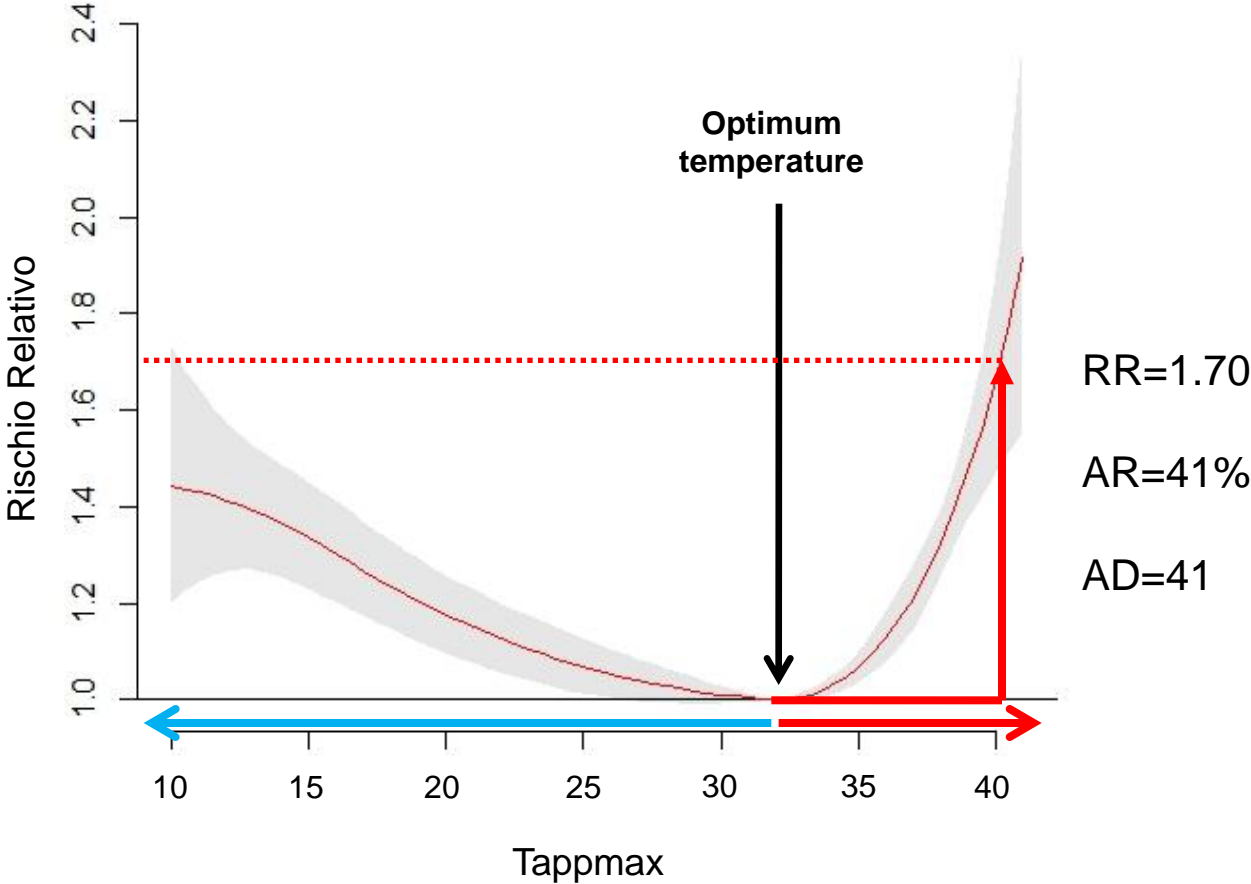
Casi: decessi nella popolazione residente over 65

Analisi: serie storiche giornaliere

Popolazione esposta: Tutta la popolazione residente

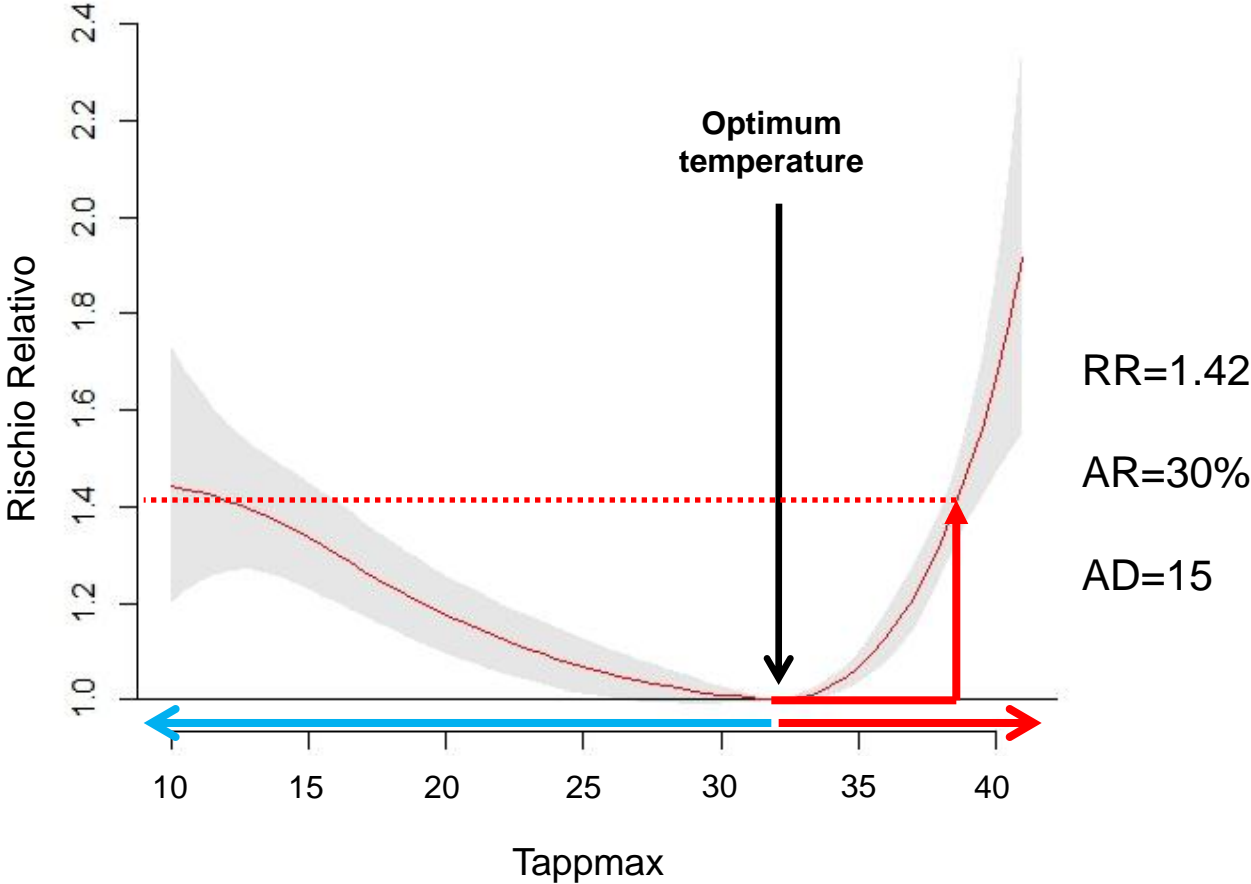
Data	Decessi	Tappmax
28/06/2017	100	40
29/06/2017	50	38

curva dose risposta



Data	Decessi	Tappmax
28/06/2017	100	40
29/06/2017	50	38

curva dose risposta



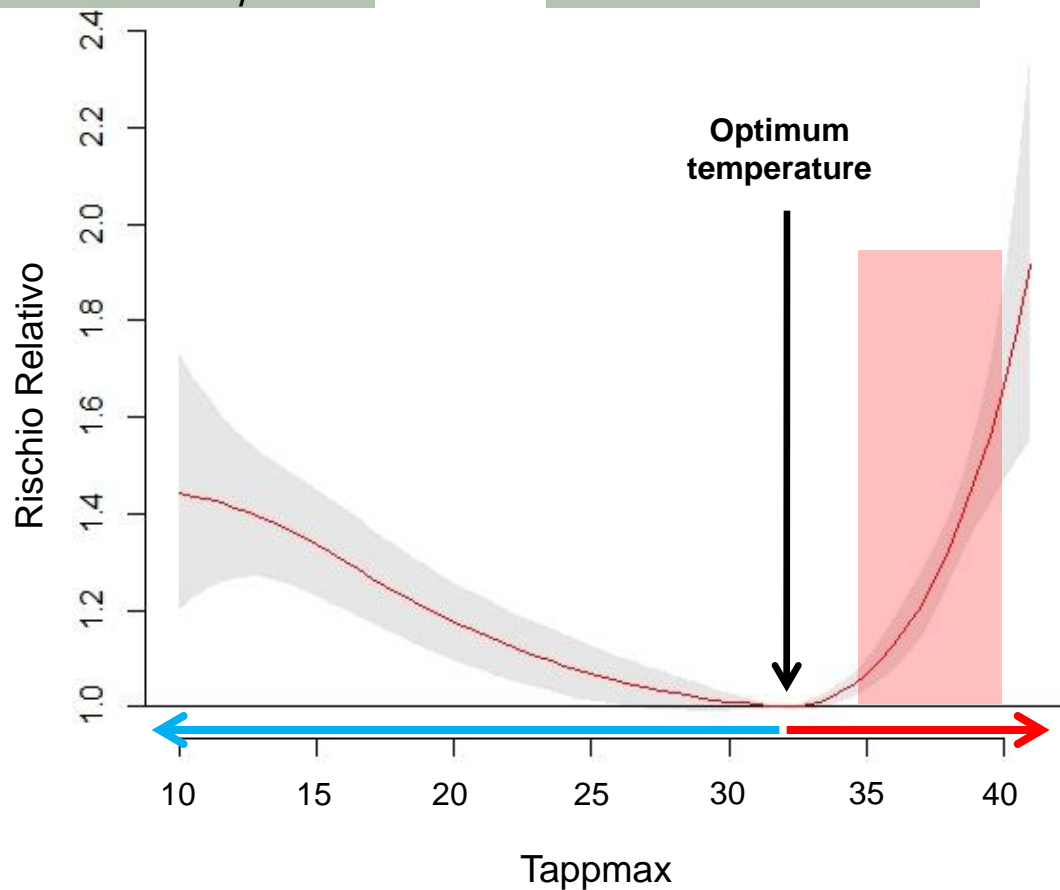
Effetto del caldo/freddo su decessi o patologie (Rischio Relativo)



Esposizione della popolazione (numero di giorni di caldo /freddo)

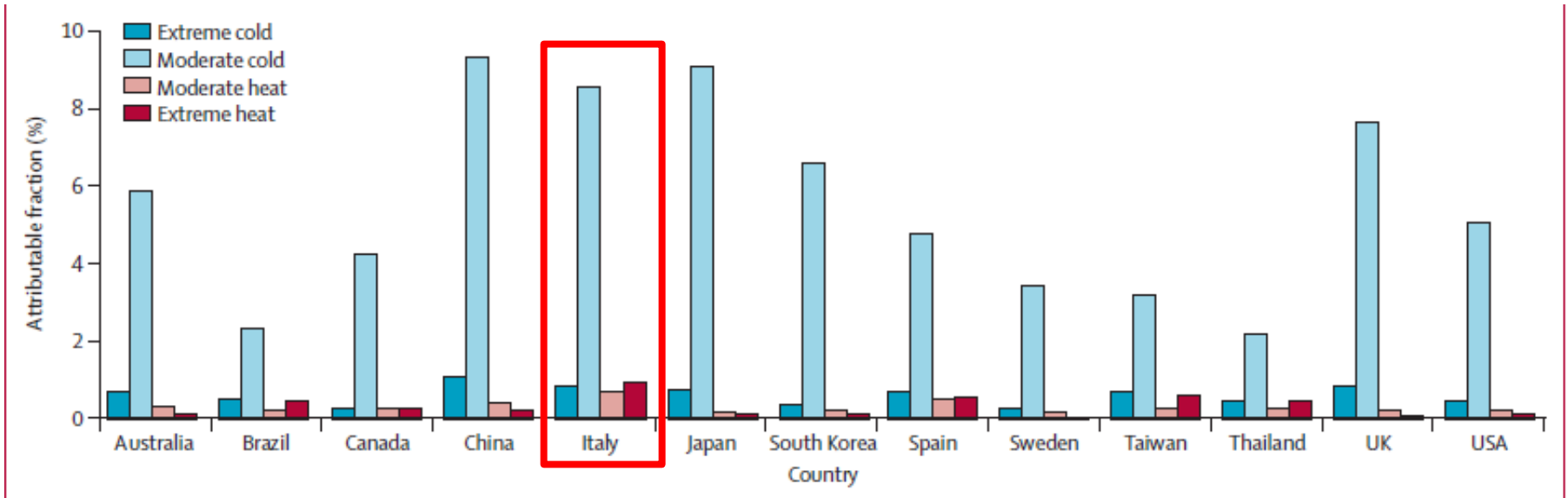


Stima di Impatto (numero o percentuale di decessi/patologie attribuibili al caldo/freddo)



Decessi attribuibili ad un incremento della Tappmax da 35 a 40°C ?

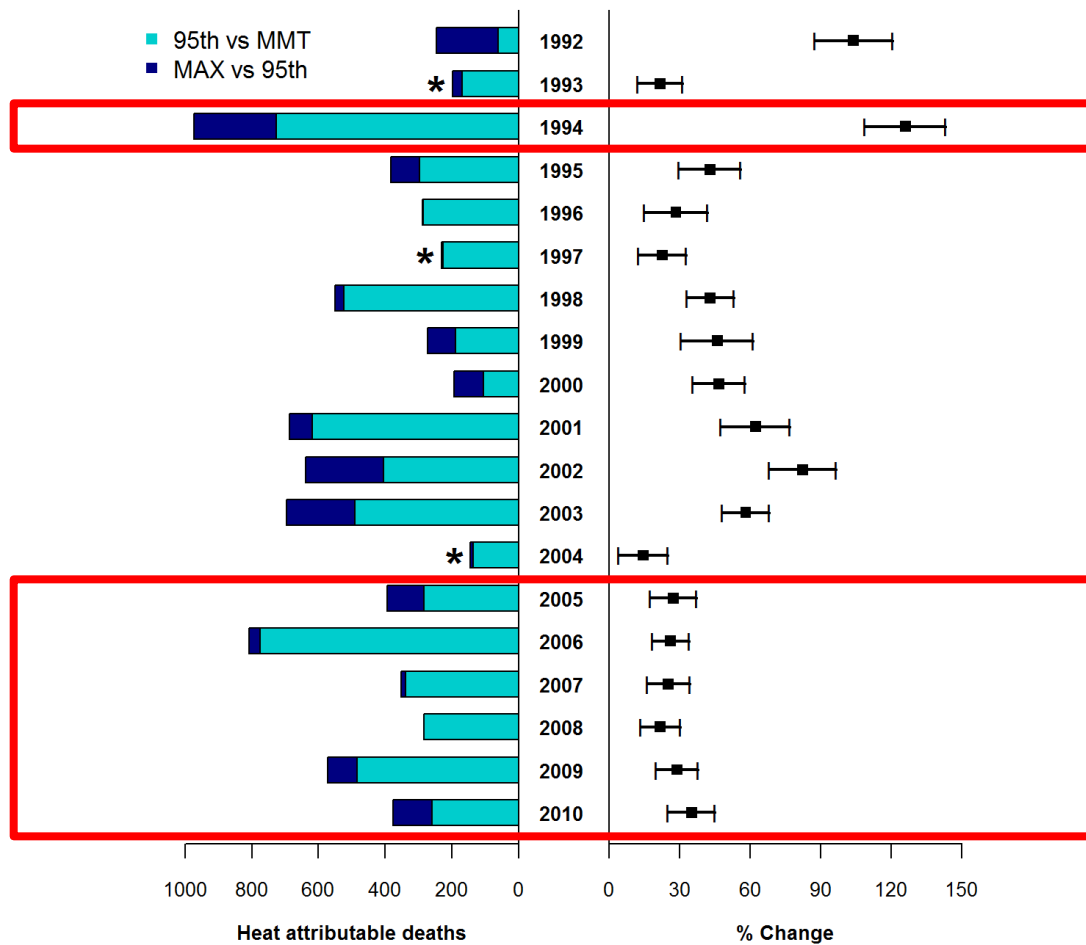
Stime di effetto ed impatto: un confronto



Gasparrini 2015, MCC data set. The multi-country multi-city time series data.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)62114-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62114-0)

Stime di effetto ed impatto: un confronto

ROME



Mortalità attribuibile alle temperature estreme

	MMT (°C)	Frazione attribuibile (%)		
		Totale	Freddo	Caldo
Torino	20,9	10.9 (2.7,18.4)	8.5 (-1.1,16.1)	2.4 (1.5,3.2)
Milano	22,7	9.9 (3.6,15.5)	7.8 (1.1,14.2)	2.1 (1.5,2.6)
Padova	20,6	11.1 (2.8,18.1)	9.4 (0.2,17.2)	1.7 (0.4,2.6)
Venezia	21,6	11.6 (4.7,17.3)	9.2 (1.1,16.4)	2.3 (1.5,3.1)
Trieste	22,6	13.4 (6.6,19.4)	11.4 (4.5,18.2)	2.1 (1.4,2.7)
Genova	23,3	13.8 (5.7,21.0)	12.1 (4.5,19.1)	1.7 (1.2,2.2)
Bologna	22,2	8.9 (1.5,15.9)	5.5 (-3.4,13.3)	3.4 (2.3,4.4)
Firenze	17,2	7.9 (5.5,10.2)	4.0 (1.4,6.5)	3.9 (1.3,6.0)
Pisa	21,1	11.8 (4.0,18.4)	9.2 (1.2,16.3)	2.6 (1.7,3.5)
Roma	22,1	11.0 (6.6,15.4)	8.6 (3.5,13.1)	2.4 (1.6,3.1)
Napoli	22,6	9.3 (3.5,14.1)	6.4 (0.2,12.2)	2.9 (1.8,3.9)
Cagliari	20,5	8.7 (4.5,12.1)	5.9 (0.4,11.3)	2.8 (0.4,4.9)
Bari	22,4	8.9 (2.0,15.5)	6.9 (-1.3,14.8)	2.0 (1.1,2.8)
Brindisi	23,8	7.1 (-4.4,17.6)	6.2 (-4.8,17.1)	0.9 (0.5,1.3)
Taranto	22,0	10.8 (5.3,15.4)	7.2 (0.9,12.7)	3.6 (2.0,5.0)
Palermo	24,9	8.8 (-2.7,17.5)	6.9 (-4.7,16.4)	1.9 (0.6,3.1)
TOT	-	10.4 (7.8,12.3)	7.9 (5.5,10.2)	2.5 (2.1,2.8)

Variazione temporale della mortalità associata al caldo nelle città italiane

Dataset: 27 città italiane

Quattro periodi: 1999 – 2002 (PRE), 2005-2008, 2009-2012 e 2013-2016 (POST)

Analisi di serie storiche giornaliere

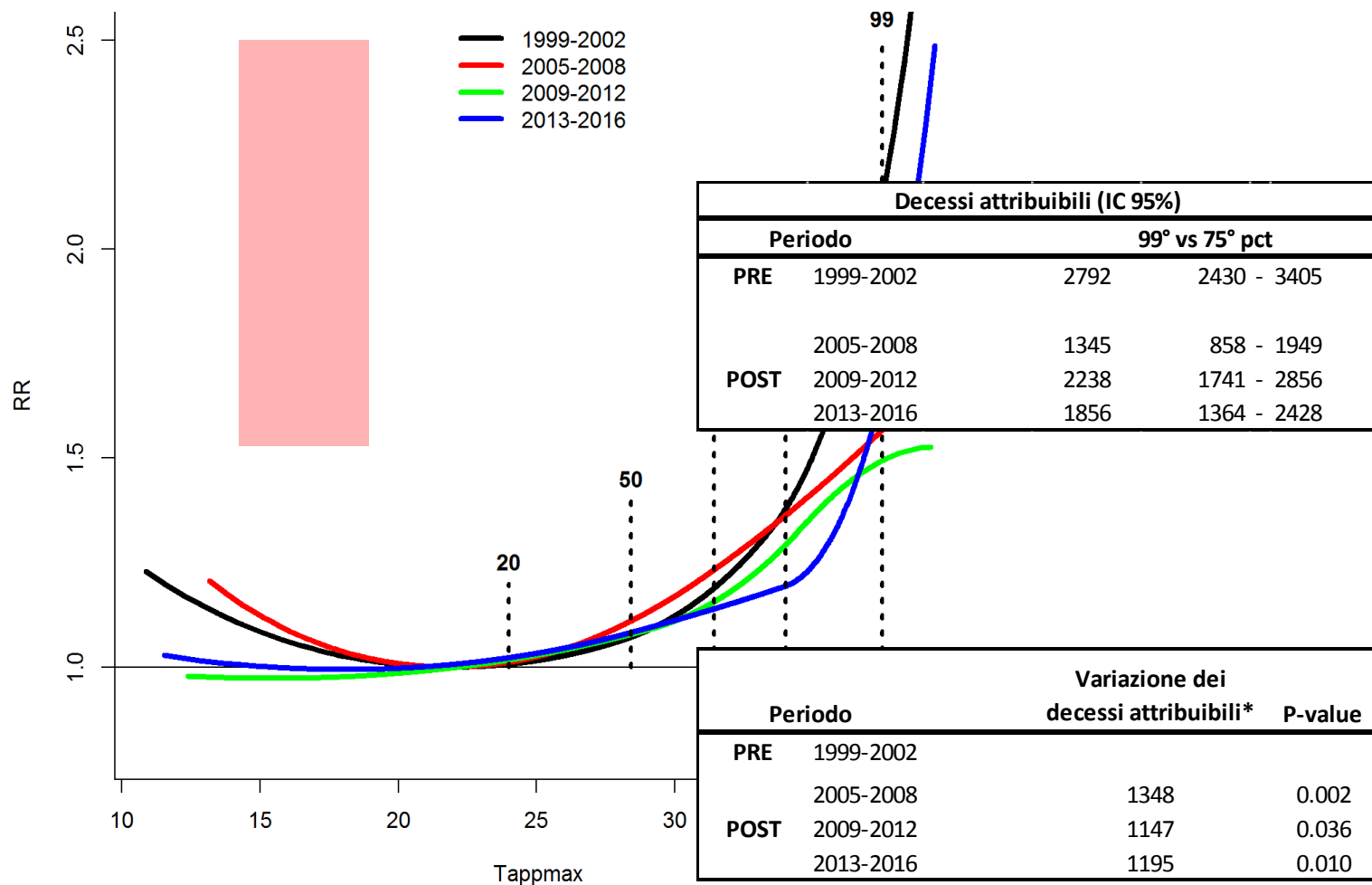
Esposizione: Tappmax

Esito: mortalità nella popolazione residente over 65

Analisi stagionale: Maggio – Settembre

Stima dell'impatto del caldo moderato (99° vs 75° percentile)

Variazione temporale della mortalità associata al caldo nelle città italiane



* sotto l'ipotesi che la dose risposta sia quella del 1999-2002

Variazione temporale della mortalità associata al caldo nelle città italiane

	PRE	POST		
	1999-2002	2005-2008	2009-2012	2013-2016
Numero di allarmi di ondata di calore (minimo e massimo annuale)	-	512 (85 - 163)*	994 (163 - 318)	792 (72 - 414)
Mortalità media giornaliera 65+	187.6	191.7	201.0	202.4
% popolazione 65-74	11.2	11.6	11.4	11.2
% popolazione 75-84	6.5	7.9	8.2	8.4
% popolazione 85+	2.2	2.4	3.0	3.5

Periodo	Variazione dei decessi attribuibili*	P-value
PRE 1999-2002		
2005-2008	1348	0.002
POST 2009-2012	1147	0.036
2013-2016	1195	0.010

* sotto l'ipotesi che la dose risposta sia quella del 1999-2002

Decessi attribuibili agli effetti del caldo durante l'ondata di calore del 2015, popolazione over 65



21182 decessi
Rischio attribuibile: 13%
Decessi attribuibili: 2754

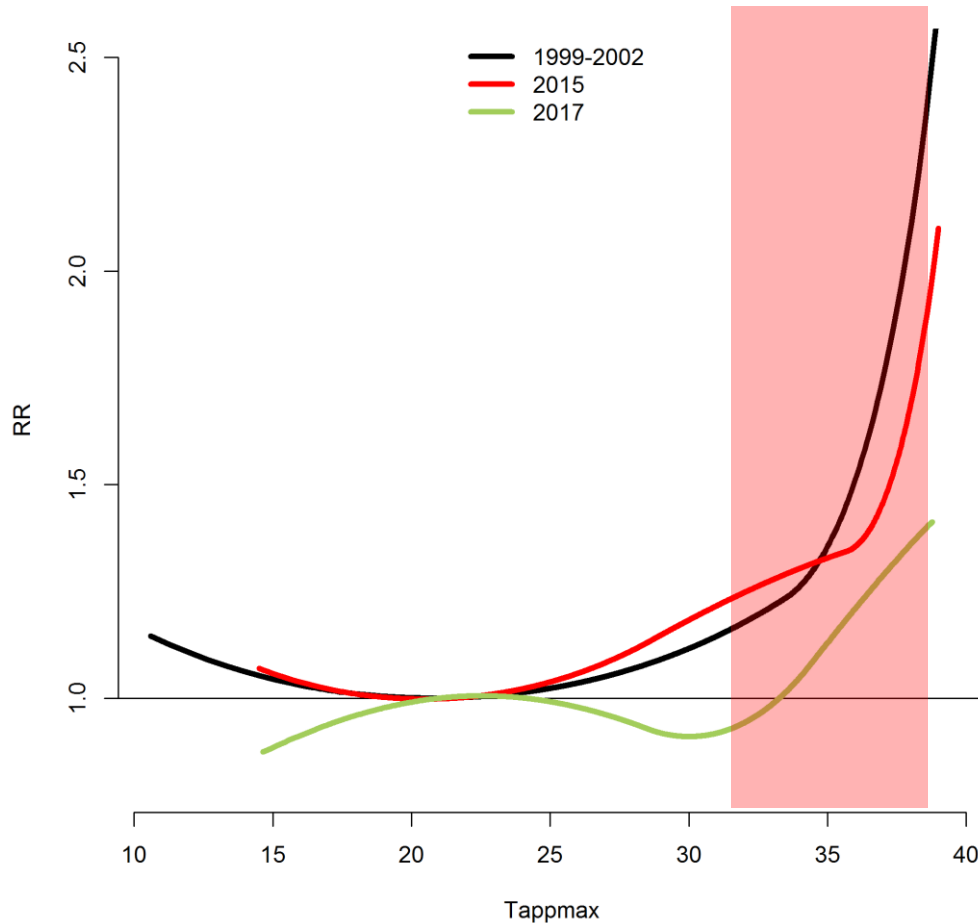


65-74 anni

75-84 anni

85+ anni

Valutazione dell'estate 2017



Stima impatto 39 vs 32.4 °C

611 decessi attribuibili (286 – 882)



D/EP/Lazio

Dipartimento di Epidemiologia
del Servizio Sanitario Regionale
Regione Lazio (ex ASL Roma E)



Grazie per l'attenzione