



Centro di Competenza Nazionale

Dipartimento della Protezione Civile

“Piano Operativo Nazionale per la Prevenzione degli effetti del Caldo sulla Salute”

Ministero della Salute,
Centro Nazionale per la Prevenzione ed il Controllo delle Malattie

ONDATE DI CALORE ED EFFETTI SULLA SALUTE

Estate 2012

Sintesi dei risultati



Ministero della Salute



**Centro Nazionale per la
Prevenzione ed il Controllo
delle Malattie**

Indice

Sintesi dei Risultati.....	3
1. Condizioni meteorologiche dell'estate 2012 e risultati dei sistemi di allarme HHWW	6
2. Impatto delle temperature elevate sulla salute nell'estate 2012.....	16
3. Analisi dell'associazione tra temperatura e mortalità: confronto tra estate 2003, 2012 e periodo di riferimento.....	21
Appendice.....	35

Sintesi dei Risultati

L'estate 2012 è stata la seconda più calda dal 1800 a oggi. Secondo gli esperti del CNR, l'estate passata ha fatto registrare un caldo eccezionale inferiore solo alle condizioni osservate nell'estate 2003. Le temperature in Italia sono state di ben +2.3°C più alte rispetto alla media dei trent'anni di riferimento (1971-2000). Sempre secondo il CNR gli incrementi maggiori sono stati osservati nei mesi di giugno e ad agosto (+2.6°C e +2.5°C rispettivamente), mentre a luglio l'incremento è stato pari a +1.9°C. L'estate più torrida resta però quella del 2003 (+3.7°C rispetto alla media) in particolare per i livelli di umidità elevati dovuti a masse d'aria tropicali umide. L'estate 2012 invece è stata caratterizzata prevalentemente da condizioni di caldo secco con livelli di umidità nell'aria, in gran parte delle città, inferiori o uguali ai dati di riferimento (**Figure 3a-c**). Questo in media.

C'è da sottolineare che nel 2012 il caldo eccezionale ha interessato prevalentemente le regioni del centro e del centro-nord (**Figura 2**), mentre nel 2003 l'ondata di calore aveva interessato tutte le regioni italiane.

Infine è da rilevare che in Italia negli ultimi decenni si conferma un costante aumento delle temperature estive, e secondo le previsioni sarà sempre più probabile osservare condizioni estreme (**Figura 1 e Sezione 1**).

La valutazione dell'impatto sulla salute nell'estate 2012 ed il confronto con il 2003. L'eccezionalità delle temperature osservate nelle città italiane nell'estate passata rende di particolare interesse il confronto con l'estate 2003 in termini di effetti osservati sulla salute della popolazione, a dieci anni di distanza dall'attivazione del Sistema nazionale di allarme¹ e del Piano nazionale di prevenzione del Ministero della Salute².

L'impatto sulla salute è stato valutato in termini di incrementi della mortalità giornaliera nelle popolazioni esposte attraverso due diversi approcci. Il primo, più descrittivo, confronta la mortalità giornaliera osservata ed attesa rispetto ad un valore di riferimento in relazione ad episodi di **ondata di calore** (eventi estremi di durata superiore a tre giorni consecutivi); il secondo approccio più sofisticato utilizza metodi di serie temporale che consentono di analizzare la relazione dose-risposta e di stimare l'incremento percentuale di mortalità giornaliera per unità di incremento di temperatura (in genere per 1°C). Il primo approccio è soggetto a maggiori distorsioni perché dipende molto dalla definizione di ondata di calore utilizzata e dal periodo di riferimento scelto per il confronto. Il secondo approccio è sicuramente più valido, anche se può avere problemi di potenza, quando si confrontano singoli anni.

Nell'estate 2012 l'effetto delle ondate di calore sulla mortalità è stato molto inferiore a quello osservato nel 2003. Le ondate di calore del 2012 hanno interessato soprattutto le regioni del centro e del centro-nord, mentre nel 2003 tutto il paese è stato interessato dall'ondata di calore eccezionale. Il numero di giorni identificati di ondata di calore mostrano una grande variabilità tra città e nei due anni in esame. Considerando tutte le città, in media nel 2003 si registrano 34 giorni di ondata di calore, mentre nel

¹ Sistema nazionale di sorveglianza, previsione e di allarme per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute della popolazione (HHWWS) del Dipartimento Protezione Civile Nazionale

² Piano Operativo nazionale per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute" del Ministero della Salute – CCM. http://www.ccm-network.it/prg_area3_piano_nazionale_caldo_2009-2011

2012 la media è di 17 giorni. Considerando le singole città solo a Bolzano ed a Roma il numero di giorni di ondata di calore nel 2012 supera quello del 2003. Quindi in termini di durata l'esposizione è stata maggiore nel 2003. Questo aspetto non è irrilevante poiché uno studio multicentrico europeo ha evidenziato che "la durata" dell'ondata di calore, più dell'intensità ha un effetto nell'aumentare l'impatto sulla mortalità (D'ippoliti et al., 2010)³. Dal confronto degli effetti delle ondate di calore sulla mortalità nel 2003 e nel 2012, si evidenzia un effetto molto più piccolo nel 2012, con eccessi significativi solo a Roma e Bolzano (**Tabella 1a-b**). Complessivamente nelle città analizzate il numero di casi in eccesso sono stati 2704 nel 2003 (incremento pari a +46%) e 226 nel 2012 (incremento pari +7%). Un'analisi dettagliata è riportata nella **Sezione 2**.

L'analisi della relazione temperatura-mortalità evidenzia in tutte le città una sostanziale riduzione dell'effetto associato all'incremento della temperatura. Nei risultati (**Figure 6a-b**) sono riportate le curve stimate per il 2012, per il 2003 e per il periodo 1998-2002, utilizzato come periodo di riferimento, precedente all'attivazione del sistema di allarme e del piano di prevenzione nazionale. E' evidente come in tutte le città nel periodo di riferimento la curva della relazione dose-risposta assume un andamento a "J", seppur con una evidente eterogeneità tra le diverse città sia del valore di temperatura in cui è minima la mortalità (valore soglia), sia della pendenza della curva per incrementi di temperatura al di sopra del valore soglia. Nel 2003 in tutte le città l'effetto è molto maggiore rispetto a quello osservato nel periodo di riferimento e in molti casi la relazione è lineare. La curva della relazione dose-risposta relativa al 2012 invece, nella maggior parte delle città, mostra un evidente cambiamento nella forma della relazione ed una forte riduzione dell'effetto si osserva per tutto il "range" della temperatura considerato ed in particolare per le temperature più estreme (**Sezione 3**).

La riduzione dell'effetto delle elevate temperature negli anni successivi all'implementazione del piano di prevenzione. E' da sottolineare che questi dati confermano quanto riportato in un recente studio condotto in 16 città italiane che ha confrontato due periodi: "pre" e "post" attivazione del piano di prevenzione nazionale.⁴ Lo studio documenta una sostanziale riduzione dell'effetto del caldo sulla mortalità negli anni più recenti, (2006-2010) rispetto al periodo precedente (1998-2002), suggerendo che l'introduzione dei sistemi di allarme e dei piani di prevenzione ad essi collegati possano avere mitigato l'impatto del caldo sulla salute, contribuendo ad aumentare la capacità adattativa della popolazione insieme a modifiche dei comportamenti individuali. Lo studio ha evidenziato tuttavia che tale riduzione è meno evidente in corrispondenza delle temperature più basse che si verificano all'inizio della stagione estiva.

Nella valutazione dell'impatto del caldo sulla mortalità nell'estate 2012 va considerato infine che l'inverno 2012 è stato caratterizzato da un'ondata di freddo intenso che ha determinato una elevata mortalità nella popolazione anziana. E' noto come, a parità di esposizione, l'impatto delle elevate temperature sulla mortalità sia inferiore durante periodi estivi preceduti da periodi invernali con alta mortalità e maggiore quando

³ D'Ippoliti D et al. The impact of heat waves on mortality in 9 European cities: results from the EuroHEAT project. Environ Health. 2010 Jul 16;9:37.

⁴ Schifano P et al. Changes in the effects of heat on mortality among the elderly from 1998-2010: results from a multicenter time series study in Italy. Environ Health. 2012 Sep 3;11(1):58.

l'inverno precedente è stato associato ad una bassa mortalità; tale effetto viene spiegato in termini di variazioni del pool di soggetti ad elevato rischio ("suscettibili").⁵

Il ruolo del sistema nazionale di allarme e del piano di prevenzione nel processo di adattamento. Le condizioni climatiche estreme osservate nell'estate 2012 sono coerenti con le previsioni di cambiamenti climatici e di un aumento nella frequenza e nell'intensità delle ondate di calore. A fronte delle elevate temperature nell'estate 2012 l'effetto sulla mortalità della popolazione anziana è stato contenuto e questo rappresenta un successo dell'attività di prevenzione svolta a livello nazionale, regionale e locale. Durante 10 anni di attività, il sistema di allarme HHWW ed il piano di prevenzione nazionale sono stati via via estesi a tutte le principali aree urbane raggiungendo una buona copertura nazionale. Una componente rilevante del Piano è stata la divulgazione dell'informazione sui rischi associati al caldo (livelli di rischio previsti dai sistemi HHWW, meccanismi fisiologici degli effetti sulla salute, sottogruppi di popolazione più a rischio) e sulle misure di prevenzione da mettere in atto a livello individuale. Specifiche campagne di comunicazione nazionali e locali sono state rivolte alla popolazione generale, ai sottogruppi più a rischio e agli operatori sanitari e sociali. Altri elementi cruciali sono stati la creazione in ogni città di una rete informativa per la diffusione del bollettino giornaliero del sistema nazionale HHWW agli operatori coinvolti nelle attività di prevenzione, e la creazione di una collaborazione interdisciplinare tra epidemiologi, climatologi, operatori socio-sanitari e programmatori sanitari, aprendo un canale di comunicazione tra il livello centrale e i vari livelli locali. Sulla base delle linee guida nazionali, e sulle risorse e l'organizzazione dei servizi socio-sanitari disponibili, sono stati previsti interventi specifici da intensificare o attivare durante le ondate calore a livello locale. Il quadro delle attività coinvolge in particolare specifici interventi mirati ai sottogruppi più a rischio, quali la sorveglianza attiva, la diffusione di protocolli di emergenza e il controllo microclimatico degli ambienti, la sensibilizzazione e formazione degli operatori.

Il Piano nazionale rappresenta un'esperienza unica in Europa in quanto si basa sulle migliori evidenze disponibili ed è stato implementato secondo le linee guida internazionali dell'OMS⁶. In particolare, il coordinamento centrale dei sistemi di allarme, del monitoraggio rapido della mortalità e delle attività di prevenzione nell'ambito del Piano nazionale, hanno permesso l'adozione di strumenti comuni (pur tenendo conto dell'eterogeneità tra le diverse città in termini di impatto del caldo e delle risorse e livelli di organizzazione locali) ed una condivisione delle "best practice" in ambito di sanità pubblica⁷.

In conclusione, i cambiamenti climatici in atto e previsti per il futuro in Italia, insieme al progressivo invecchiamento della popolazione, spingono a ritenere che la prevenzione degli effetti delle elevate temperature sulla popolazione anziana rappresenterà, nei prossimi anni, uno degli aspetti prioritari per la programmazione degli interventi di sanità pubblica. L'esperienza del piano operativo nazionale rappresenta una delle attività centrali per fronteggiare il rischio delle ondate di calore e degli altri eventi meteorologici estremi attuali e futuri ed un possibile esempio di programmazione per altri paesi.

⁵ Stafoggia M et al. Summer temperature-related mortality: effect modification by previous winter mortality. *Epidemiology*. 2009 Jul;20(4):575-83.

⁶ World Health Organization. Matthies F, Bickler G, Marín NC, Hales S (eds). Heat-health action plans. Guidance. Copenhagen, Denmark: WHO Regional Office for Europe, 2008.

⁷ Ministero della Salute. Linee guida per preparare piani di sorveglianza e risposta verso gli effetti sulla salute di ondate di calore anomalo - 28 giugno 2006.

1. Condizioni meteorologiche dell'estate 2012 e risultati dei sistemi di allarme HHWW

Secondo i dati ISAC-CNR, a partire dal 1980 ad oggi si osservano incrementi della temperatura media estiva (**Figura 1**). L'estate 2012 è stata la seconda più calda dal 1800 ad oggi, con una temperatura superiore di ben +2.3°C rispetto alla media del periodo di riferimento 1971-2000. L'estate più torrida resta quella del 2003 (+3.7°C rispetto alla media) in particolare per i livelli di umidità elevati dovuti a masse d'aria tropicali umide. La **figura 2** evidenzia nel 2012 anomalie positive di temperatura in particolare nelle regioni centrali (+3.5°C), mentre nel 2003 le anomalie sono state maggiori (fino a 4.5°C al centro-nord) ed hanno interessato gran parte dell'Italia.

Nelle **figure 3 a-c** vengono riportati per ogni città gli scarti tra i valori medi estivi di temperatura apparente massima (Tappmax), temperatura media, massima, minima e temperatura al punto di rugiada durante l'estate 2012 (giugno-agosto) ed il periodo di riferimento (1995-2010). Nel complesso, durante l'estate 2012 le temperature sono state uguali o superiori al riferimento nelle città del centro-nord, mentre al sud sono state inferiori al periodo di riferimento. L'analisi per mese evidenzia temperature più alte nel 2012 a luglio ed agosto prevalentemente nelle città del centro. La temperatura al punto di rugiada, indicatore dell'umidità relativa, ha registrato valori inferiori al valore di riferimento in gran parte delle città sia nella valutazione per mese che per l'intero periodo estivo. Solo a Brescia, Civitavecchia e Palermo si sono registrati valori medi mensili di temperatura al punto di rugiada di 1-3°C più grandi del riferimento.

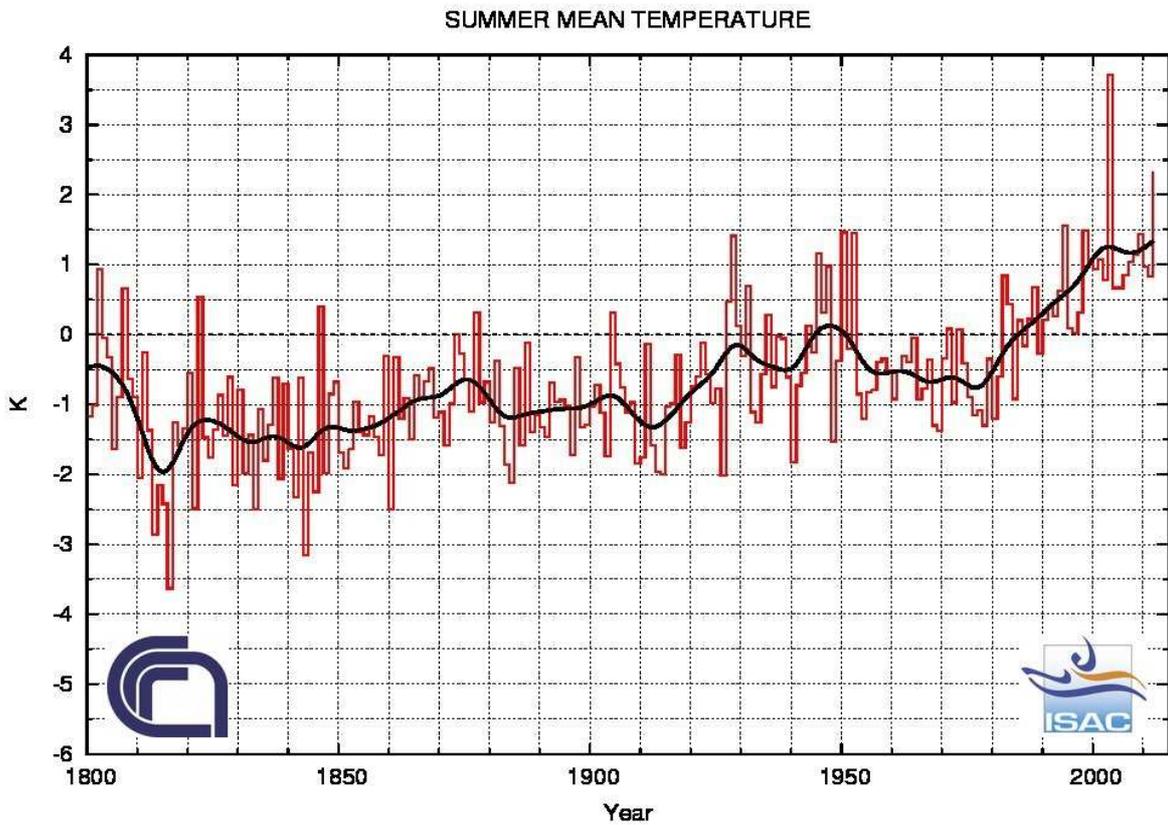
Nel corso del 2012, si è verificata una **prima breve ondata di calore** tra il **17 al 23 giugno** in molte città associata a condizioni di rischio di livello 2/3 e picchi di Tappmax tra i 36-38°C. Nelle regioni centrali l'ondata si è protratta fino a fine mese. In particolare, da segnalare l'ondata di calore a Bologna, Perugia, Roma, Rieti, Latina, Pescara e Campobasso con una persistenza compresa tra i 6 e i 14 giorni.

Tra la fine di giugno ed i primi giorni di luglio si è verificata una **seconda ondata di calore** con valori di temperatura e umidità relativa superiori a quelli osservati nel periodo di riferimento in molte città. Picchi di temperatura apparente massima, compresi tra 37 e 39°C, si sono registrati nelle città di Bolzano, Trieste, Bologna, Brescia, Verona, Perugia, Roma, Rieti, Latina, Frosinone, Napoli. A partire dal 28 giugno fino al 5 luglio in molte città sono state osservate condizioni di rischio di livello 2/3. In alcune città del centro-sud (Perugia, Rieti, Pescara, Campobasso e Reggio Calabria) le temperature sono rimaste elevate fino a metà mese, mentre nelle altre città è stato registrato un secondo incremento tra l'8 e l'11 luglio. Un secondo incremento delle temperature a luglio si è registrato a partire dal 26 luglio in gran parte delle città associato a condizioni di rischio di livello 1 e 2 (**Figura 4a-c**). A Bologna, Perugia, Roma e Frosinone le temperature si sono mantenute elevate per diversi giorni e sono state previste condizioni di rischio di livello 2/3 (**Figura 4a-c**). La **terza ondata di calore** verificatasi tra il 16 e il 25 agosto è stata di maggiore intensità (con picchi di Tappmax fino a 37-40 °C in diverse città) e durata (fino a due settimane a Roma) ed ha interessato prevalentemente le regioni del nord e del centro Italia.

La **figura 5** riporta il numero di livelli di allarme 2 e 3 osservati nelle città del nord (Bolzano, Torino, Milano, Brescia, Verona, Venezia, Trieste, Bologna, Genova), al centro (Ancona, Firenze, Perugia, Roma, Viterbo, Civitavecchia, Rieti, Frosinone, Latina, Pescara) e al sud (Cagliari, Napoli, Campobasso, Bari, Palermo, Messina, Reggio Calabria, Catania)

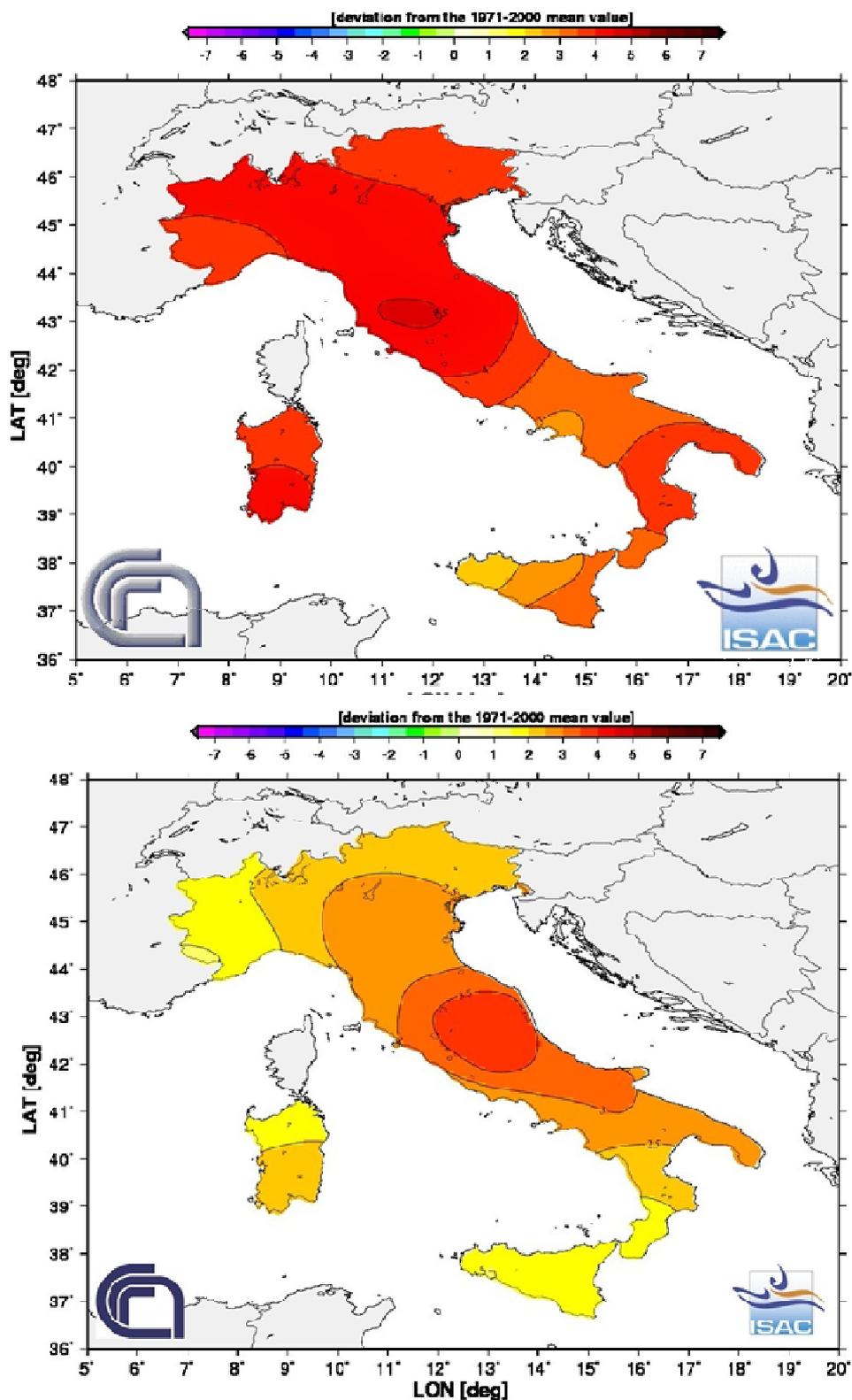
nel periodo 15 maggio - 15 settembre per gli anni 2006-2012. Si osserva un'eterogeneità nel numero di allarmi dati che dipende dalla variabilità del livello di esposizione negli anni considerati. Si può notare che nel 2012, nelle città del centro si sono osservati un numero medio di allarmi più elevato rispetto agli anni precedenti.

Figura 1. Andamento temporale delle anomalie nella temperatura media estiva (giugno-agosto) dal 1800 all'estate 2012.



Fonte: http://www.isac.cnr.it/climstor/climate_news.html

Figura 2. Anomalie nella temperatura media estiva (giugno-agosto) nel 2003 rispetto al riferimento (1971-2000).



Fonte: http://www.isac.cnr.it/climstor/climate_news.html

Figura 3a. Scarto tra la temperatura (media e minima) osservata nel 2012 e nel periodo

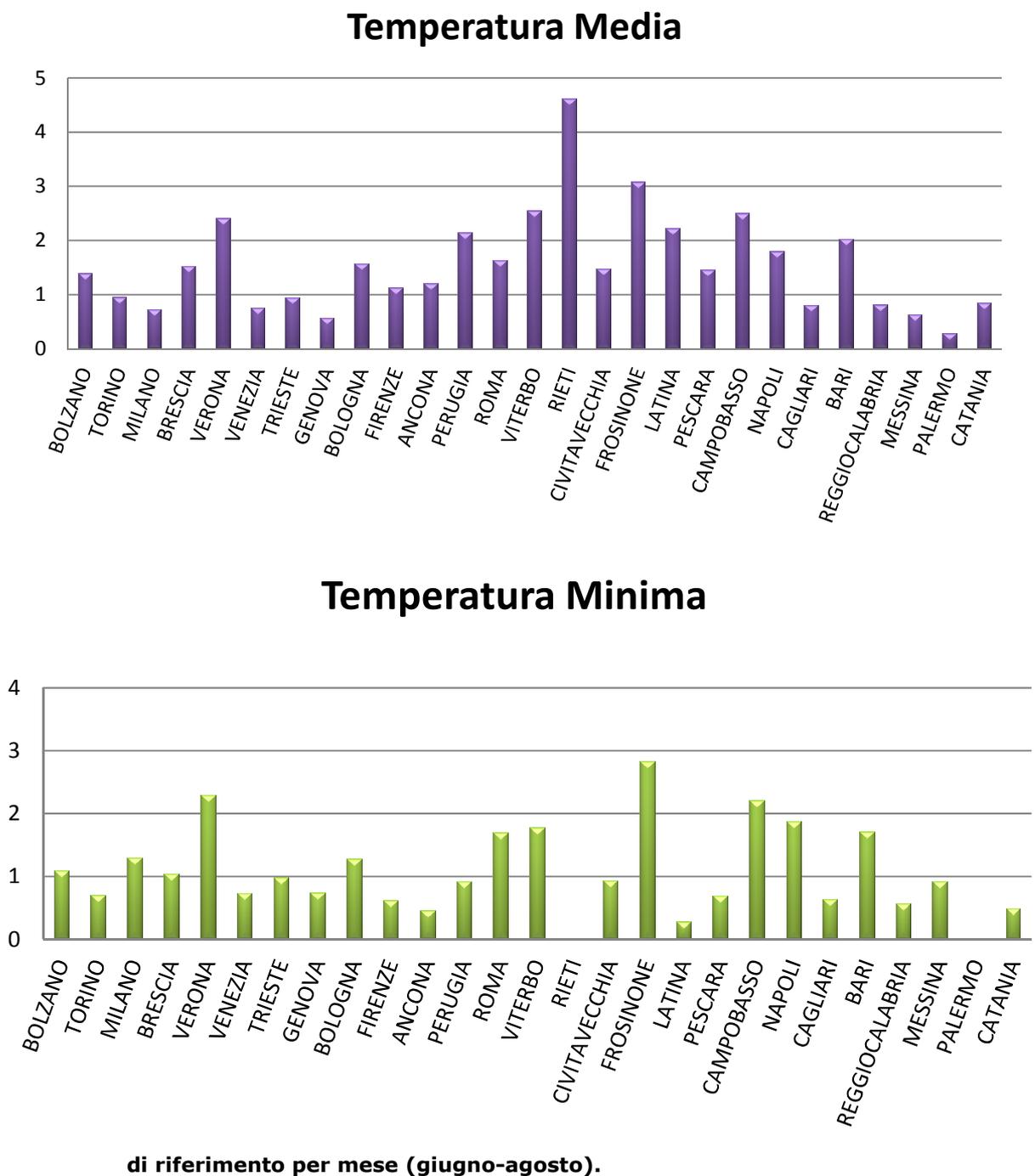
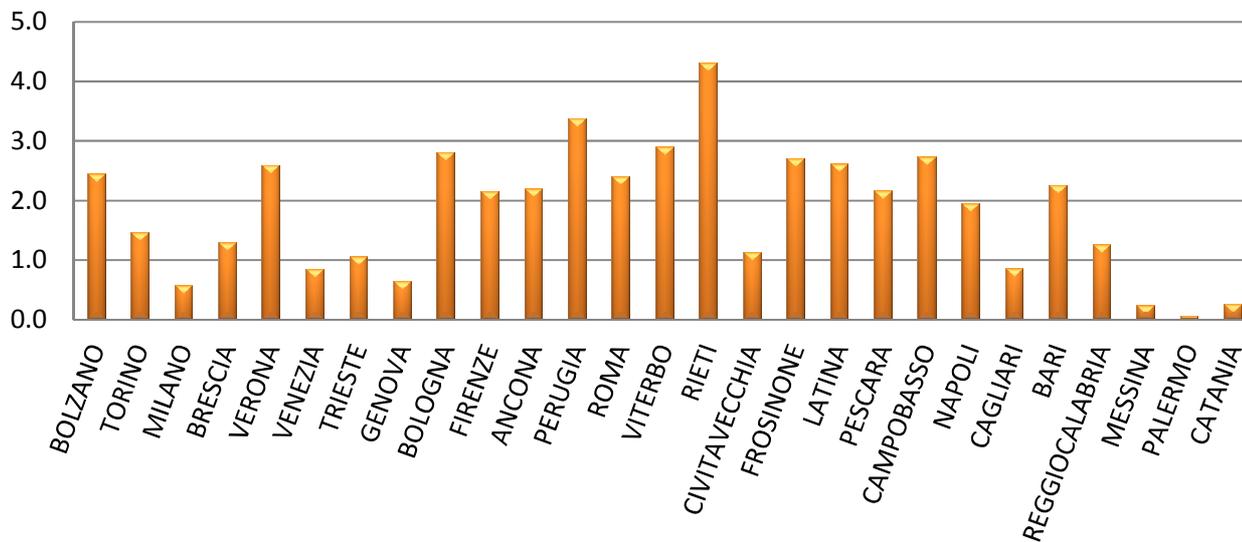


Figura 3b. Scarto tra la temperatura (massima e tappmax) osservata nel 2012 e nel periodo di riferimento per mese (giugno-agosto).

Temperatura Massima



Tappmax

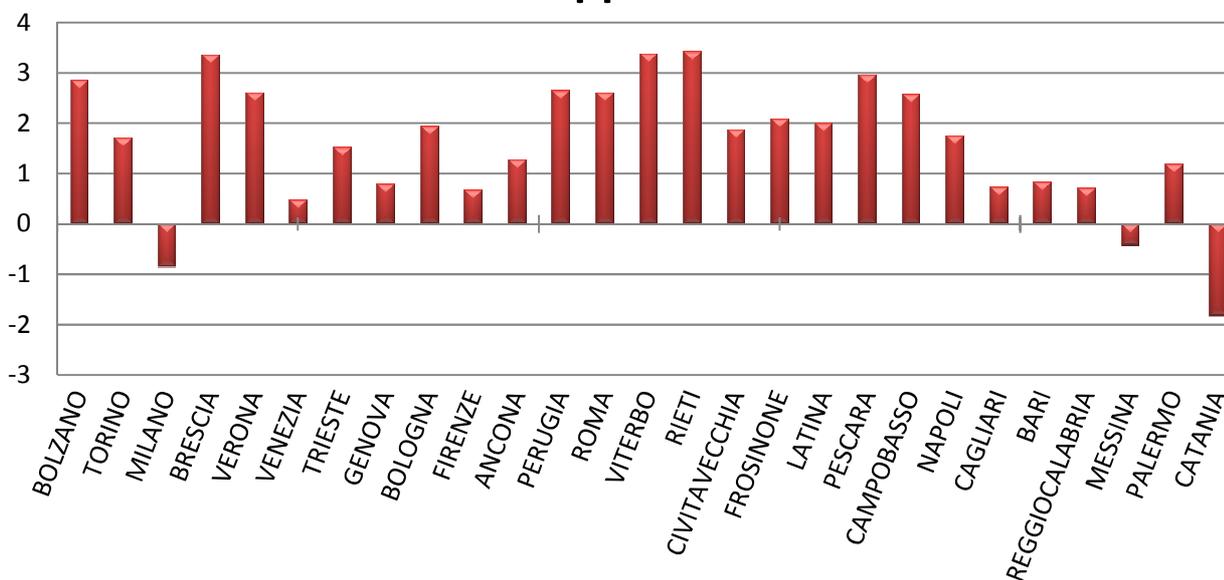


Figura 3c. Scarto tra la temperatura al punto di rugiada osservata nel 2012 e nel periodo di riferimento per mese (giugno-agosto).

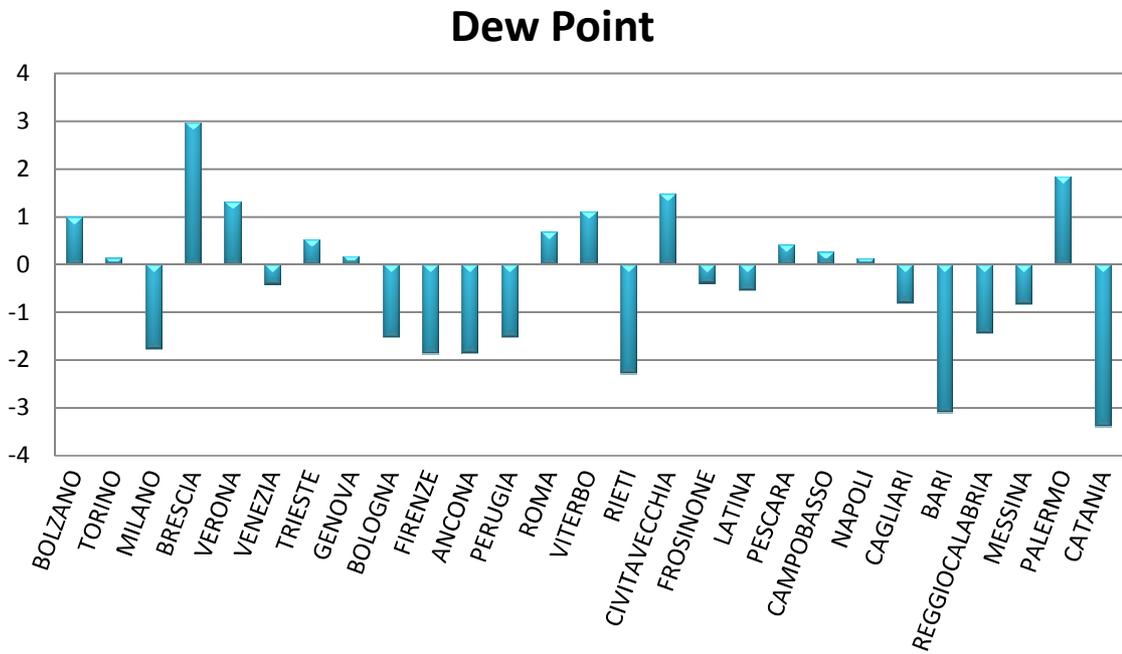


Figura 4. Livelli di rischio (livello 0, 1, 2, 3) previsti dai sistemi HHWW nell'estate 2012.

Figura 4a. Periodo 1-30 Giugno

Città	Giugno																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
BOLZANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	3	3	1	1	1	1	1	1	2	2	3	
TORINO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	1	1	2	1	0	1	1	1	
TORINO_ARPA	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
MILANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	1	1	1	0	1	1	2	1	
BRESCIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	1	1	1	2	1	1	2	2	3	
VERONA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3
VENEZIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
TRIESTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1
GENOVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	1	1	1	0	0	0	1	1	2
BOLOGNA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
BOLOGNA_ARPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	3	3	1	1	1	1	2	2	3	
FIRENZE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	2	0	1	2	0	0	2	2	2	2
FIRENZE_CIBIC	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	3	3	3	0	0	0	0	0	1	2	3	
ANCONA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	1	1	1	0	1	1	1	2	
PERUGIA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	3	3	3	1	1	1	0	2	2	3	3	
ROMA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
VITERBO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	3	1	0	1	1	1	2	2	3	
RIETI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
CIVITAVECCHIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	3	3	1	1	1	1	1	2	2	
FROSINONE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	3	1	1	1	1	1	1	2	2	3
LATINA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	3	3	3	1	2	1	2	2	3	
PESCARA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1	2	
CAMPOBASSO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	3	3	3	1	0	1	2	2	
NAPOLI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
CAGLIARI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	0	1	1	1	0	0	1	
BARI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	1	0	1	1	0	0	1	1	
REGGIACALABRIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	
MESSINA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
PALERMO	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	2	
CATANIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	

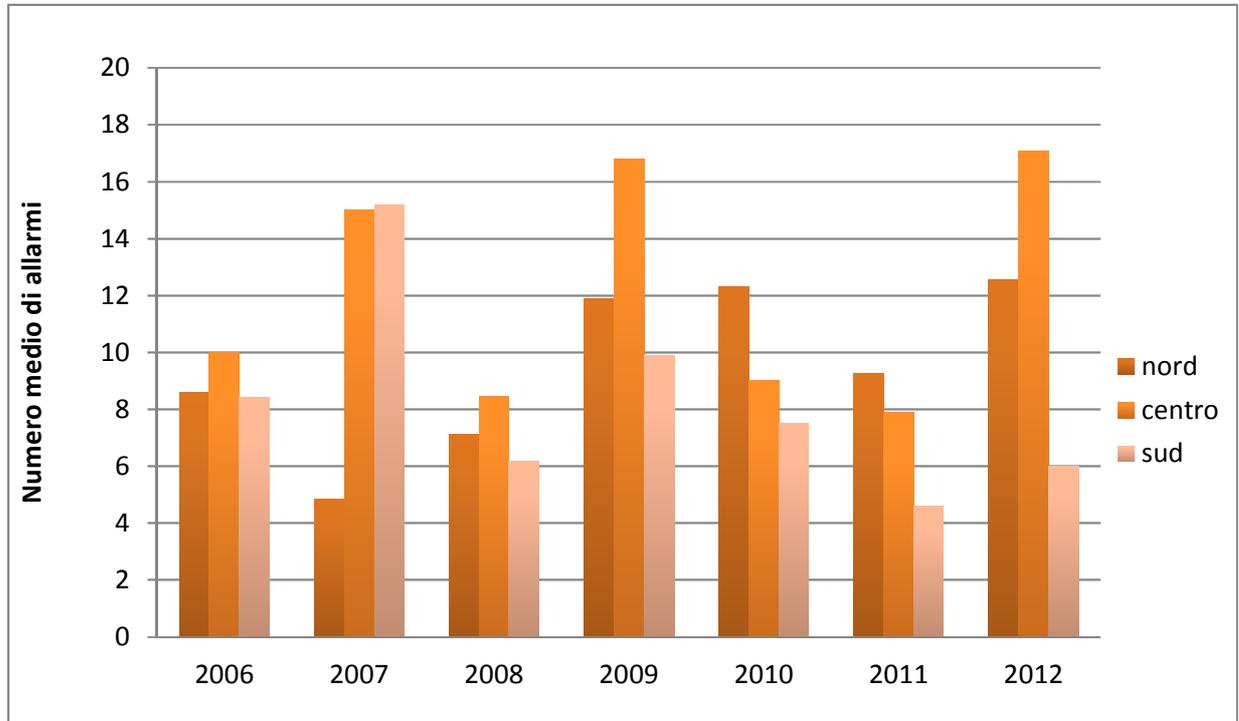
Figura 4b. Periodo 1-31 Luglio

Città	Luglio																																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31								
BOLZANO	3	3	3	3	1	0	1	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1						
TORINO	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1						
TORINO ARPA	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	2	2	1	2	1	1	1						
MILANO	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0						
BRESCIA	3	3	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	1	0	1					
VERONA	3	3	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1	1	1				
VENEZIA	1	2	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1			
TRIESTE	2	3	3	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1			
GENOVA	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
BOLOGNA	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	1	1	0	1	0	1		
BOLOGNA ARPA	2	3	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	1	1	0	1	1	0	0	1		
FIRENZE	3	3	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	
FIRENZE CIBIC	3	3	0	0	0	0	0	1	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	
ANCONA	2	3	3	3	1	1	0	1	1	1	2	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
PERUGIA	3	3	1	1	2	1	1	2	2	3	3	1	1	2	0	0	0	1	1	2	2	1	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ROMA	3	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VITERBO	3	3	1	1	1	0	0	2	2	3	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RIETI	3	3	3	3	3	1	0	1	2	2	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIVITAVECCHIA	3	3	1	0	0	0	0	1	1	2	2	3	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FROSINONE	3	3	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LATINA	3	3	1	1	1	0	0	1	1	2	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PESCARA	2	3	3	3	3	1	0	2	2	3	3	3	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMPOBASSO	3	3	1	1	1	1	2	2	3	3	3	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NAPOLI	2	3	3	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAGLIARI	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BARI	1	2	2	3	3	1	1	0	1	1	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REGGIOCALABRIA	3	3	3	3	3	3	1	1	1	2	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MESSINA	1	2	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PALERMO	1	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CATANIA	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 4c. Periodo 1-31 Agosto

Città	Agosto																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
BOLZANO	1	2	2	2	2	1	2	2	3	1	0	0	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	1	0	0
TORINO	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3	3	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
TORINO ARPA	1	2	2	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	1	0	0	0	0		
MILANO	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	1	0	0	0	0		
BRESCIA	1	2	2	3	3	1	2	2	3	3	1	0	0	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	0	0	0	0		
VERONA	1	2	1	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	2	2	3	3	3	3	1	1	0	0	0	0		
VENEZIA	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0		
TRIESTE	1	1	2	1	2	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2	1	1	1	2	0	0	0	0	0		
GENOVA	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	2	2	3	3	3	3	3	3	1	0	0	0	0	0		
BOLOGNA	1	2	2	3	1	2	2	1	1	0	0	0	0	1	1	2	2	1	2	2	3	3	3	3	3	0	0	0	1	1	1		
BOLOGNA ARPA	1	1	1	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0		
FIRENZE	1	2	3	2	3	3	3	3	3	3	0	0	0	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0		
FIRENZE CIBIC	1	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0		
ANCONA	0	1	1	1	1	2	2	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	0	0	0	0	0	1		
PERUGIA	3	3	3	1	1	2	2	3	1	1	0	0	1	1	1	1	2	1	1	2	2	3	3	3	3	1	0	0	1	1	1		
ROMA	1	2	1	2	2	3	3	3	3	3	0	0	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	0	0	1	1		
VITERBO	1	1	1	1	2	2	2	3	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	2	2	3	3	3	3	1	2	0	0	0	0	0		
RIETI	1	1	1	2	1	2	2	3	1	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	2	2	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0		
CIVITAVECCHIA	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1		
FROSINONE	1	2	2	0	0	2	2	3	1	1	0	0	0	1	1	2	2	0	0	1	2	2	3	3	1	0	0	0	0	0	0		
LATINA	1	2	1	0	1	2	2	3	1	1	0	0	0	1	1	1	2	1	0	1	2	2	3	3	1	2	1	0	0	1	1		
PESCARA	1	1	1	1	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
CAMPOBASSO	0	1	2	2	0	2	2	3	1	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	1	1	2	2	3	1	1	0	0	0	0	0		
NAPOLI	1	1	0	0	0	2	2	3	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0		
CAGLIARI	0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
BARI	0	1	0	0	2	2	3	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1		
REGGIOCALABRIA	1	1	1	0	0	2	2	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
MESSINA	1	1	1	0	0	2	2	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0		
PALERMO	0	1	1	2	2	3	3	3	1	1	0	0	1	1	1	2	2	0	0	1	1	1	1	2	2	0	0	0	0	0	1		
CATANIA	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Figura 5. Numero medio di allarmi (livello 2 e 3) osservati durante l'estate (15 maggio-15 settembre) nel periodo 2006-2012 nelle città del nord, centro e sud.



Nord: Torino, Bolzano, Verona, Venezia, Brescia, Genova, Bologna

Centro: Firenze, Perugia, Ancona, Civitavecchia, Viterbo, Roma, Rieti, Frosinone, Latina, Pescara

Sud: Cagliari, Napoli, Campobasso, Bari, Reggio Calabria, Palermo, Messina, Catania

2. Impatto delle temperature elevate sulla salute nell'estate 2012

I dati del sistema rapido di rilevazione della mortalità estiva attivo in 32 città, hanno consentito di stimare in tempo reale l'impatto delle ondate di calore sulla salute, in termini di incremento della mortalità giornaliera. Nella maggior parte delle città si segnala un buon funzionamento del sistema di rilevazione della mortalità.

In **appendice (figura 1)** sono riportati i grafici dell'andamento della temperatura apparente massima osservata (linea rossa) e la media giornaliera di riferimento (linea rossa tratteggiata), e della mortalità giornaliera osservata (linea nera continua) e attesa (linea nera tratteggiata) nella classe di età 65 anni e oltre per il periodo giugno-agosto. Le bande verticali (in arancione) rappresentano i periodi di ondata di calore.

Al fine di confrontare l'ondata di calore del 2003 e quella del 2012, l'ondata di calore è stata definita secondo la metodologia del progetto Europeo EuroHEAT⁸ come: periodi di 2 o più giorni consecutivi con temperatura apparente massima (Tappmax) superiore al 90 percentile della serie storica (1998-2002) oppure valori di Tappmax superiore alla mediana e temperatura minima superiore al 90 percentile. Nell'analisi, la mortalità durante i giorni di ondata di calore del 2003 e del 2012 è stata confrontata con i decessi registrati negli stessi giorni in un periodo di riferimento (5 anni precedenti).

L'analisi dell'eccesso di mortalità associato ai giorni di ondata di calore è riportata nella **tabella 1a-b**. Il numero di giorni identificati di ondata di calore mostrano una grande variabilità tra città e nei due anni in esame. Considerando tutte le città in media nel 2003 si registrano 34 giorni di ondata di calore, mentre nel 2012 la media è di 17 giorni. La tabella mostra che durante l'estate 2012 seppure in alcune città il numero di giorni di ondata di calore è stato paragonabile al 2003 (**Bolzano, Brescia, Verona, Trieste, Roma e Napoli**) l'impatto sulla mortalità nel 2012 è stato inferiore, con un eccesso di mortalità statisticamente significativo solo a Roma e Bolzano. Complessivamente nelle città analizzate il numero di casi in eccesso sono stati 2704 nel 2003 (+46%) e 226 nel 2012 (+7%). L'impatto maggiore del 2003 rispetto al 2012 può essere spiegato non solo dall'intensità ma soprattutto dalla maggiore durata delle ondate, caratteristiche che sono state associate ad un maggior rischio di mortalità nella popolazione anziana (D'Ippoliti et al. 2010)⁸.

Nelle **tabelle 2 e 3** vengono riportati i valori di mortalità osservata e attesa nella popolazione con età maggiore o uguale a 65 anni nelle diverse città nei diversi mesi e per tutto il periodo giugno-agosto. Per questa analisi degli eccessi di mortalità per mese e nel periodo estivo (giugno-agosto) i decessi attesi giornalieri sono stati calcolati come media per giorno della settimana e numero della settimana nell'anno sui dati di serie storica di mortalità della popolazione di età di 65 anni ed oltre disponibile per ogni città.

Nel mese di giugno, sono da segnalare eccessi di mortalità nella popolazione con età maggiore o uguale a 65 anni associati alle temperature elevate a Venezia, Perugia, Roma e Latina. Nelle città interessate dall'ondata di calore di giugno si osservano incrementi di mortalità durante i giorni più caldi o in quelli immediatamente successivi (**figure 1 in appendice**).

⁸ D'Ippoliti D et al. The impact of heat waves on mortality in 9 European cities: results from the EuroHEAT project. Environ Health. 2010 Jul 16;9:37.

Nel mese di luglio, nelle città interessate dall'ondata di calore di inizio mese e successivamente da fine mese si osservano picchi di mortalità. Dalle **figure 1 in appendice** si segnalano incrementi della mortalità in concomitanza con gli incrementi di temperatura a Verona, Venezia, Ancona, Perugia, Pescara, Latina e Bari. Per l'intero **mese di luglio** tra le città interessate dall'ondata di calore o temperature superiori alle medie di riferimento, si osserva un eccesso significativo della mortalità solo a Verona ed Ancona (**Tabella 2**).

Durante il mese di **agosto** in presenza condizioni meteorologiche a rischio per la salute, sono stati registrati incrementi della mortalità in diverse città del centro-nord (**Figure 1 in appendice**). Per l'intero **mese di agosto** un eccesso significativo della mortalità si registra solamente a Milano, Firenze, Roma e Frosinone (**Tabella 2**).

Complessivamente **per l'intero periodo giugno-agosto** si osserva una mortalità superiore all'atteso in 13 città (Milano, Verona, Venezia, Genova, Perugia, Ancona, Roma, Frosinone, Latina, Padova e Potenza) (**Tabella 3**). Tra le città del sud, dove non sono state osservate temperature elevate nel corso dell'estate la mortalità è stata uguale o inferiore all'atteso.

Tabella 1a-b. Decessi giornalieri osservati, decessi attesi nella classe di età 65 anni e oltre, durante i giorni di ondata di calore.

ONDATA 2003						
Città	Giorni di ondata	Osservati65	Attesi65	Eccessi	Var %	p_value
BOLZANO	45	107	92	15	16	0.147
TORINO	42	1238	609	629	103	<0.001
MILANO	60	1802	1268	534	42	<0.001
BRESCIA	33	224	141	83	59	<0.001
VERONA	32	272	171	101	59	<0.001
VENEZIA	36	278	227	51	22	0.002
TRIESTE	47	341	338	3	1	0.871
GENOVA	41	977	687	290	42	<0.001
BOLOGNA	8	111	71	40	56	<0.001
FIRENZE	47	523	417	106	25	<0.001
ANCONA	9	25	19	6	32	0.23
ROMA	28	1783	1237	546	44	<0.001
NAPOLI	18	488	322	166	52	<0.001
BARI	9	61	48	13	27	0.096
PALERMO	25	396	275	121	44	<0.001

ONDATA 2012						
Città	Giorni di ondata	Osservati65	Attesi65	Eccessi	Var %	p_value
BOLZANO	49	119	95	24	25	0.028
TORINO	14	275	244	31	13	0.062
MILANO	0	-	-	-	-	-
BRESCIA	41	163	153	10	7	0.433
VERONA	31	176	155	21	14	0.113
VENEZIA	10	83	68	15	22	0.100
TRIESTE	27	183	170	13	8	0.337
GENOVA	11	206	195	11	6	0.445
BOLOGNA	9	95	81	14	17	0.151
FIRENZE	3	26	29	-3	-10	0.556
ANCONA	0	-	-	-	-	-
ROMA	35	1859	1771	88	5	0.041
NAPOLI	14	287	288	-1	0	0.953
BARI	5	34	33	1	3	0.864
PALERMO	11	125	123	2	2	0.858

Tabella 2. Decessi giornalieri osservati, decessi attesi nella classe di età 65 anni e oltre per mese (giugno – agosto).

Città	Giugno			Luglio			Agosto		
	Osservati	Mortalità 65+ Attesi	Var % p-value	Osservati	Mortalità 65+ Attesi	Var % p-value	Osservati	Mortalità 65+ Attesi	Var % p-value
BOLZANO	66	61	8 0.538	66	60	10 0.460	75	61	23 0.106
TORINO	497	534	-7 0.097	496	497	0 0.964	527	489	8 0.098
MILANO	706	710	-1 0.880	719	666	8 0.048	727	639	14 0.001
BRESCIA	134	125	7 0.437	109	122	-11 0.213	114	113	1 0.925
VERONA	174	155	12 0.150	191	152	26 0.005	171	157	9 0.284
VENEZIA	246	196	26 0.001	224	198	13 0.082	199	213	-7 0.321
TRIESTE	196	187	5 0.520	182	211	-14 0.032	168	205	-18 0.004
GENOVA	564	508	11 0.018	509	510	0 0.965	550	512	7 0.105
BOLOGNA	259	284	-9 0.120	274	285	-4 0.506	291	272	7 0.265
FIRENZE	250	283	-12 0.037	298	281	6 0.325	303	261	16 0.016
ANCONA	65	66	-2 0.901	95	67	42 0.004	69	65	6 0.630
PERUGIA	122	90	36 0.004	107	93	15 0.176	109	91	20 0.085
ROMA	1718	1486	16 <0.001	1530	1503	2 0.490	1618	1389	16 <0.001
VITERBO	27	33	-18 0.248	21	33	-36 0.009	37	35	6 0.742
RIETI	28	28	0 1.000	32	25	28 0.216	17	27	-37 0.015
CIVITAVECCHIA	31	25	24 0.281	27	29	-7 0.700	39	28	39 0.078
FROSINONE	28	23	22 0.345	25	25	0 1.000	33	18	83 0.009
LATINA	63	41	54 0.006	63	50	26 0.101	55	49	12 0.418
PESCARA	72	66	9 0.480	79	74	7 0.574	71	70	1 0.906
CAMPOBASSO	22	26	-15 0.394	24	28	-14 0.414	25	27	-7 0.689
NAPOLI	298	598	-50 <0.001	528	614	-14 <0.001	613	597	3 0.518
CAGLIARI	69	84	-18 0.071	84	90	-7 0.513	86	82	5 0.666
BARI	102	157	-35 <0.001	185	175	6 0.462	164	169	-3 0.696
REGGIOCALABRIA	118	107	10 0.311	123	117	5 0.589	110	110	0 1.000
MESSINA	173	157	10 0.224	175	168	4 0.597	172	175	-2 0.819
PALERMO	353	330	7 0.221	343	362	-5 0.305	364	336	5 0.339
AOSTA	25	27	-7 0.689	26	27	-4 0.845	23	26	-12 0.532
TRENTO	51	59	-14 0.263	71	51	39 0.018	53	48	10 0.492
PADOVA	167	151	11 0.216	155	144	8 0.377	161	144	12 0.180
POTENZA	37	32	16 0.411	44	32	38 0.070	41	30	37 0.086
TARANTO	103	98	5 0.622	102	113	-10 0.276	77	102	-25 0.004
CATANZARO	38	40	-5 0.746	44	33	33 0.097	33	34	-3 0.862

Tabella 3. Decessi giornalieri osservati, decessi attesi e variazione percentuale nella classe di età 65 anni e oltre per l'intero periodo 1 giugno - 31 agosto 2012.

Città	1 Giugno - 31 Agosto			
	Osservati	Attesi	Var %	p-value
BOLZANO	207	182	14	0.082
TORINO	1523	1520	0	0.939
MILANO	2181	2016	8	<0.001
BRESCIA	358	360	-1	0.916
VERONA	536	464	16	0.002
VENEZIA	669	607	10	0.017
TRIESTE	547	603	-9	0.017
GENOVA	1624	1532	6	0.022
BOLOGNA	825	841	-2	0.577
FIRENZE	873	825	6	0.104
ANCONA	229	198	16	0.041
PERUGIA	338	274	23	<0.001
ROMA	4880	4378	11	<0.001
VITERBO	102	101	1	0.921
RIETI	81	80	1	0.912
CIVITAVECCHIA	97	82	18	0.128
FROSINONE	86	66	30	0.031
LATINA	181	140	29	0.002
PESCARA	222	210	6	0.421
CAMPOBASSO	71	81	-12	0.235
NAPOLI	1761	1811	-3	0.233
CAGLIARI	239	256	-7	0.271
BARI	451	501	-10	0.019
REGGIOCALABRIA	351	334	5	0.364
MESSINA	520	500	4	0.38
PALERMO	1054	1028	3	0.423
AOSTA	74	80	-7	0.485
TRENTO	175	158	11	0.199
PADOVA	483	439	10	0.045
POTENZA	122	94	30	0.011
TARANTO	282	313	-10	0.065
CATANZARO	115	107	7	0.456

3. Analisi dell'associazione tra temperatura e mortalità: confronto tra estate 2003, 2012 e periodo di riferimento.

La relazione tra temperatura apparente massima e mortalità viene descritta attraverso un grafico che mette in relazione il valore della temperatura osservata con il numero di decessi osservati nello stesso giorno e nei giorni immediatamente successivi per tener conto dell'effetto ritardato (lag0-3). In generale, la forma della relazione temperatura/mortalità durante il periodo estivo mostra un tipico andamento a "J" con il minimo della mortalità registrato in corrispondenza di un valore di temperatura, denominato "valore soglia", che varia a seconda delle aree geografiche e dei livelli di esposizione della popolazione. Al di sopra del valore soglia si osserva un incremento della mortalità e la pendenza della curva a destra di esso descrive la forza dell'associazione tra mortalità e temperature elevate. Tale analisi consente inoltre di documentare eventuali cambiamenti temporali della relazione temperatura/mortalità tra i diversi periodi in studio.

Per le 8 città che hanno avuto un'esposizione elevata nel 2012 e per le quali era disponibile una serie storica sufficientemente lunga è stato possibile confrontare il 2003 ed il 2012 con un periodo di riferimento precedente al 2003 (1996-2002) (**figura 6a**). Attraverso l'analisi di serie temporale, è stato stimato l'effetto del caldo sulla mortalità della popolazione anziana per intervalli di temperatura (0-2°C, 0-4°C, 0-6°C, 0-8°C, 0-10°C) a partire da un valore di riferimento (10° percentile della distribuzione della temperatura estiva) città specifico. Nella parte superiore della figura viene riportata la relazione temperatura/mortalità, mentre nella parte inferiore sono riportati gli incrementi percentuali relativi agli intervalli cumulati di temperatura nei tre periodi.

Dal confronto dalle curve città specifiche nei tre periodi si evidenzia un effetto maggiore nel 2003 e una riduzione nel 2012 nella maggior parte delle città. L'analisi relative agli intervalli cumulati di temperatura conferma che l'effetto del 2012 è minore rispetto al 2003 ed in molti casi anche a quello del periodo di riferimento in corrispondenza delle temperature più elevate.

Per tutte le città, le curve riportate in **figura 6a-b** confermano un'eterogeneità geografica della relazione temperatura/mortalità tra le diverse città sia dei valori soglia che della pendenza della curva in corrispondenza delle elevate temperature. L'effetto maggiore si osserva nel 2003, mentre nell'estate 2012 nella maggior parte delle città la pendenza delle curve è minore rispetto al riferimento, evidenziando un effetto contenuto, in particolare per le elevate temperature.

Questi risultati confermano quanto già evidenziato in anni precedenti (vedi rapporti finali 2008-2011) ed i risultati da uno studio recente (Schifano et al. 2012) condotto in 16 città italiane che documenta una sostanziale riduzione dell'effetto del caldo sulla mortalità negli anni più recenti rispetto al periodo precedente all'introduzione del Piano Operativo Nazionale e dei piani di prevenzione locali.

Figura 6a. Relazione tra temperatura apparente massima (lag0-3) e mortalità nella classe di età 65 anni e oltre, periodo giugno-agosto. Confronto tra periodo di riferimento, 2003 e 2012.

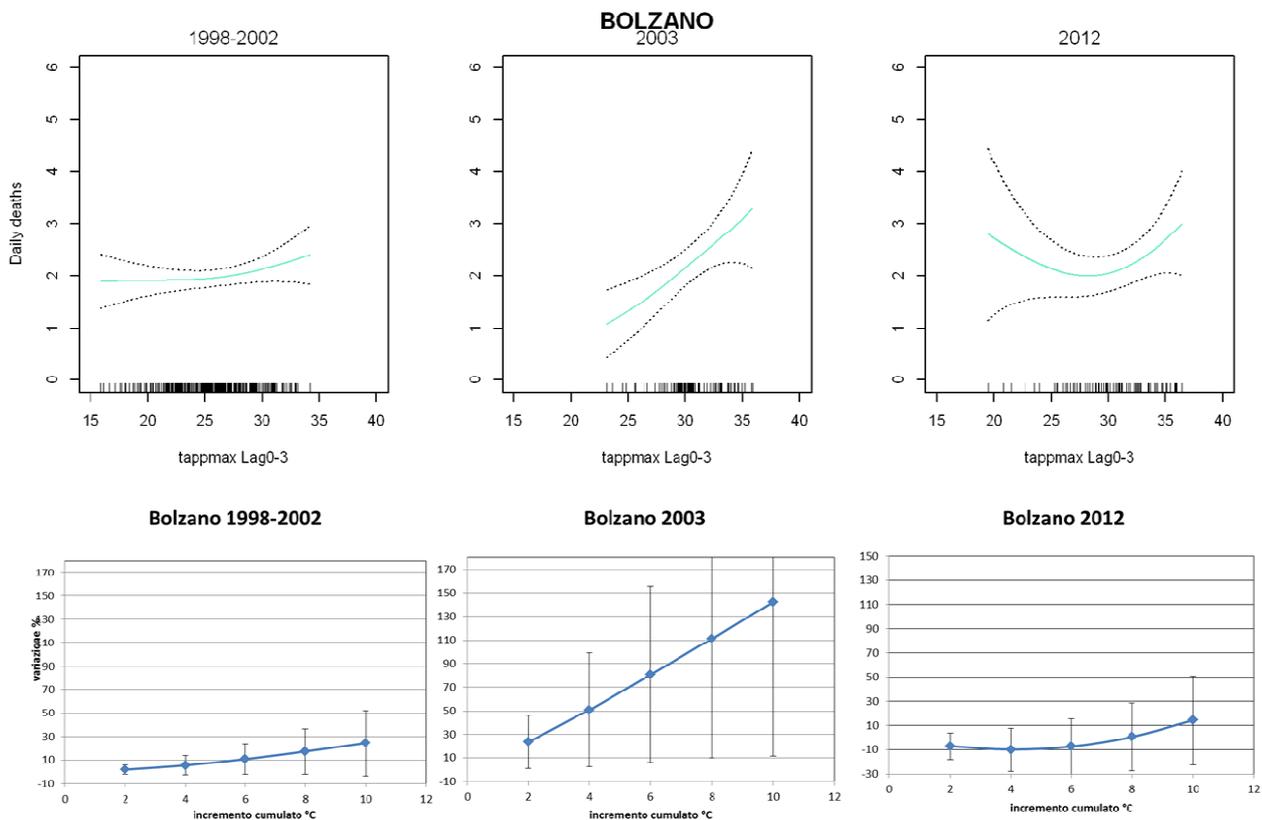


Figura 6a. Relazione tra temperatura apparente massima (lag0-3) e mortalità nella classe di età 65 anni e oltre, periodo giugno-agosto. Confronto tra periodo di riferimento, 2003 e 2012.

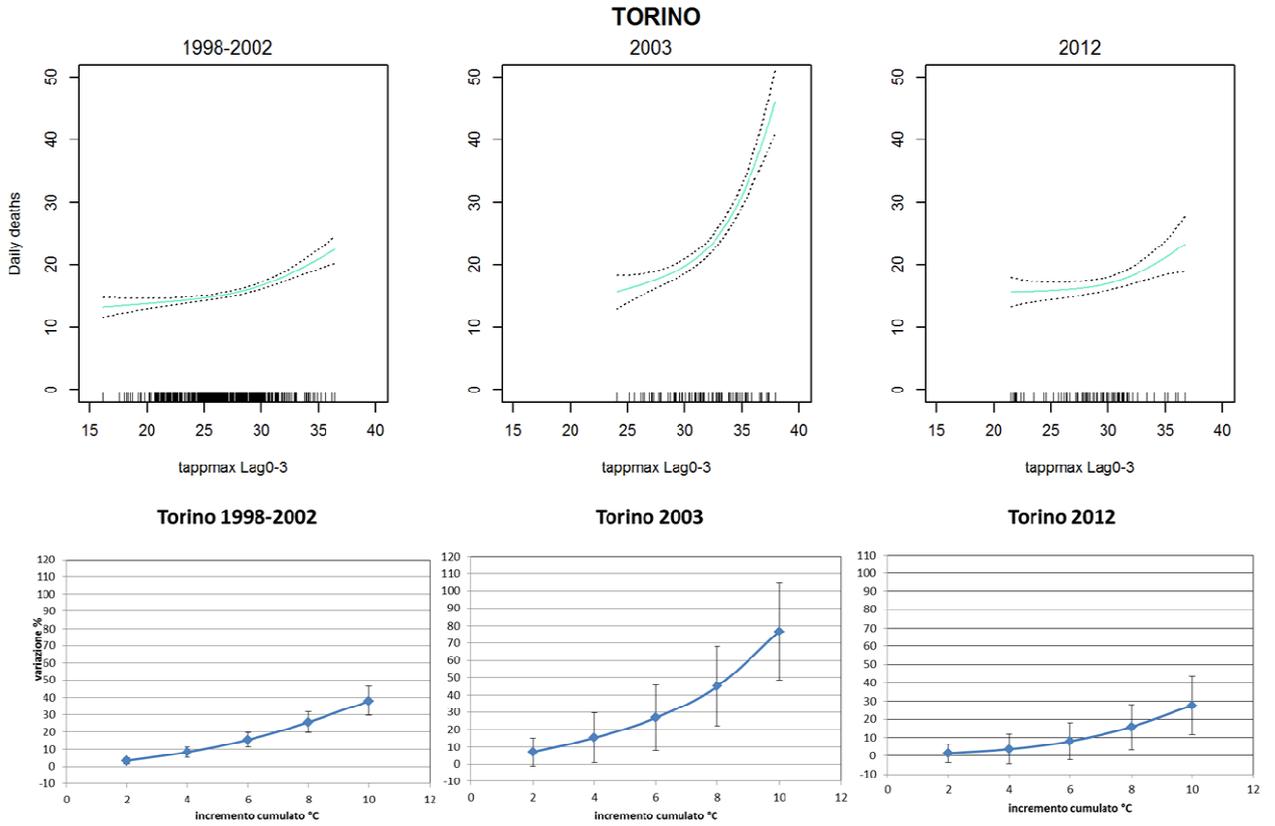


Figura 6a. Relazione tra temperatura apparente massima (lag0-3) e mortalità nella classe di età 65 anni e oltre, periodo giugno-agosto. Confronto tra periodo di riferimento, 2003 e 2012.

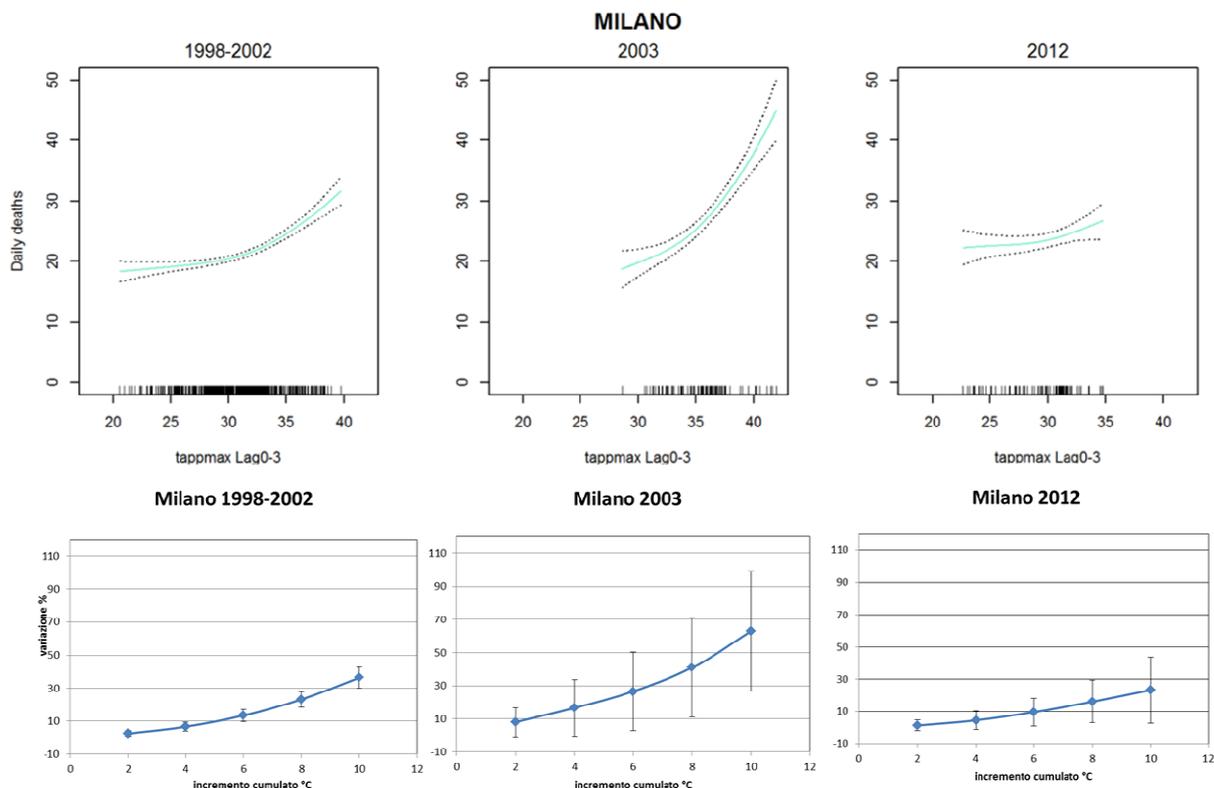


Figura 6a. Relazione tra temperatura apparente massima (lag0-3) e mortalità nella classe di età 65 anni e oltre, periodo giugno-agosto. Confronto tra periodo di riferimento, 2003 e 2012.

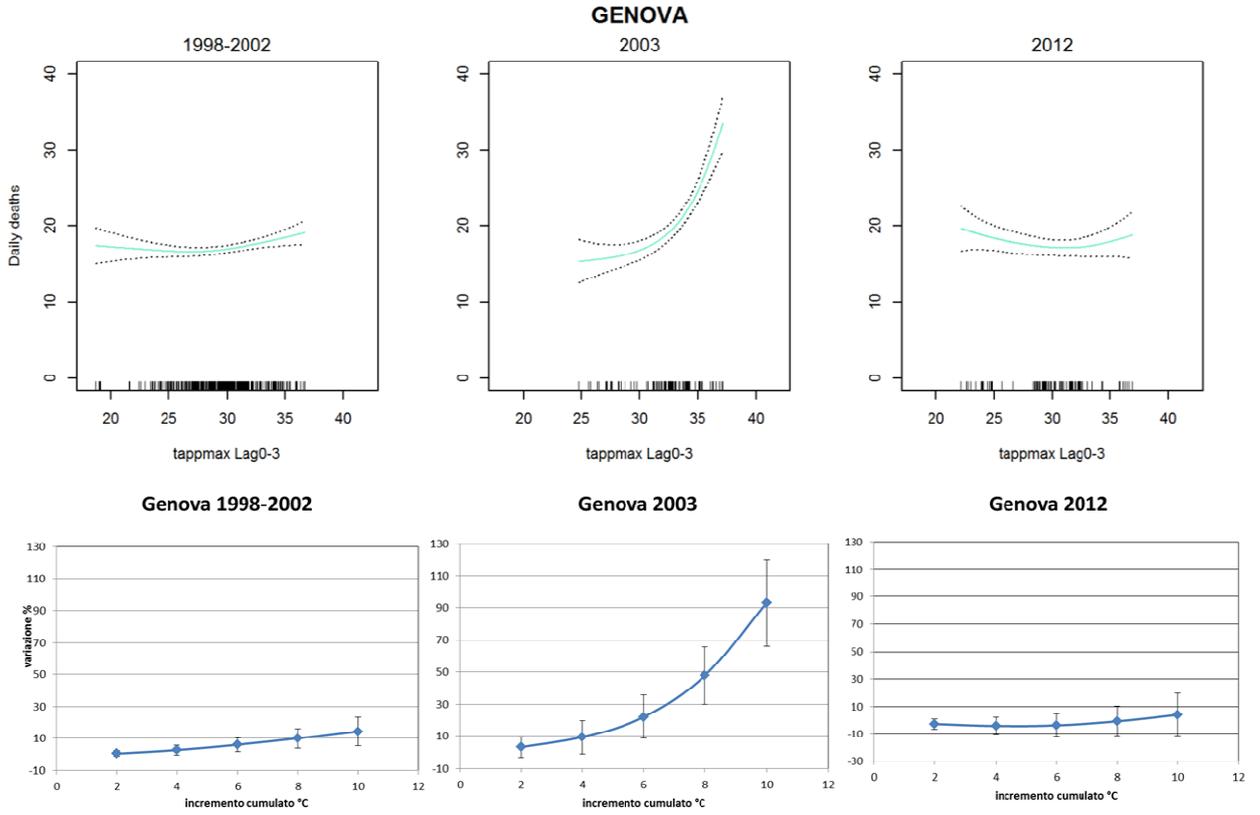


Figura 6a. Relazione tra temperatura apparente massima (lag0-3) e mortalità nella classe di età 65 anni e oltre, periodo giugno-agosto. Confronto tra periodo di riferimento, 2003 e 2012.

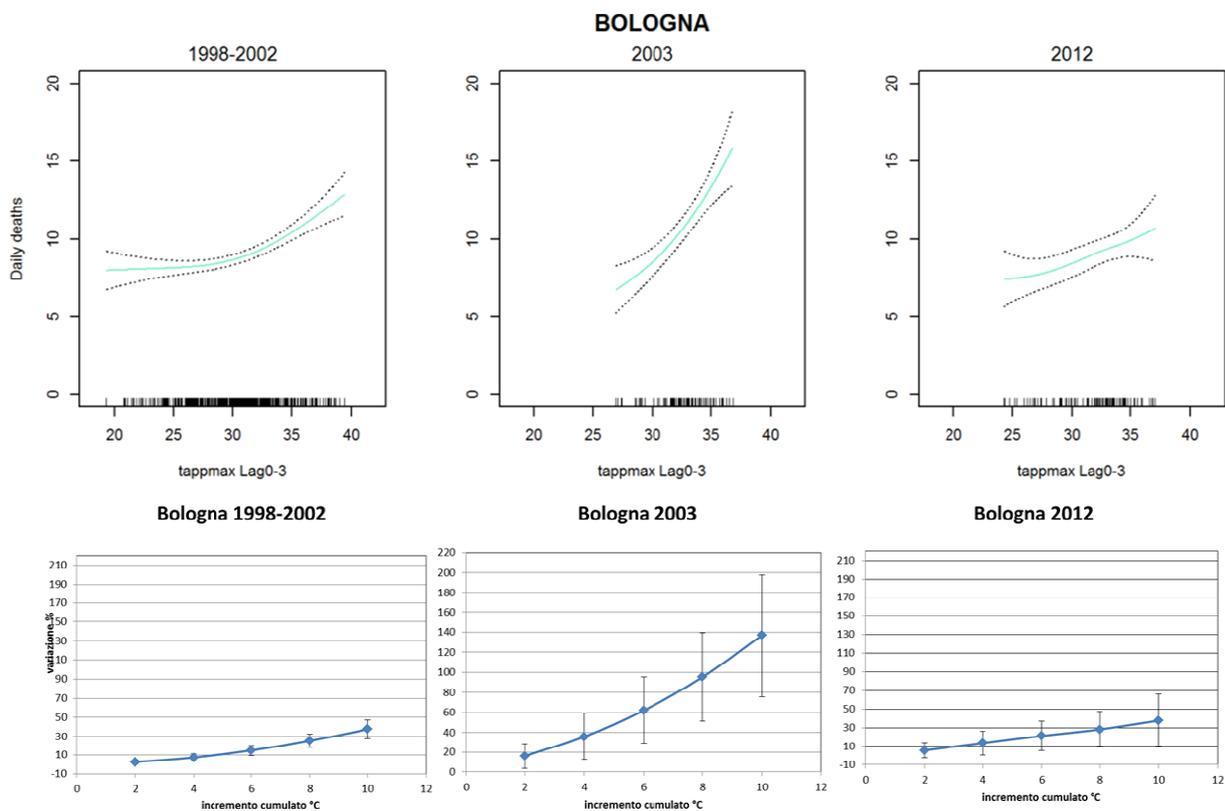


Figura 6a. Relazione tra temperatura apparente massima (lag0-3) e mortalità nella classe di età 65 anni e oltre, periodo giugno-agosto. Confronto tra periodo di riferimento, 2003 e 2012.

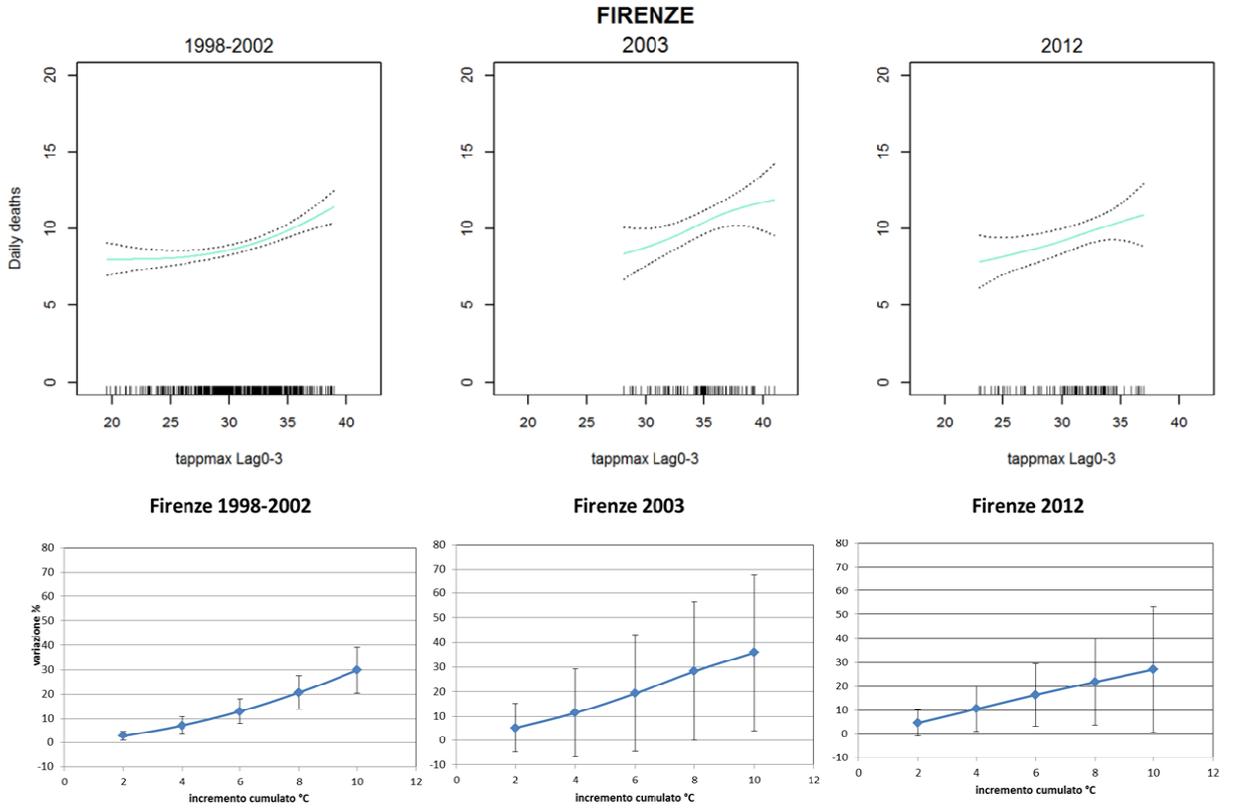


Figura 6a. Relazione tra temperatura apparente massima (lag0-3) e mortalità nella classe di età 65 anni e oltre, periodo giugno-agosto. Confronto tra periodo di riferimento, 2003 e 2012.

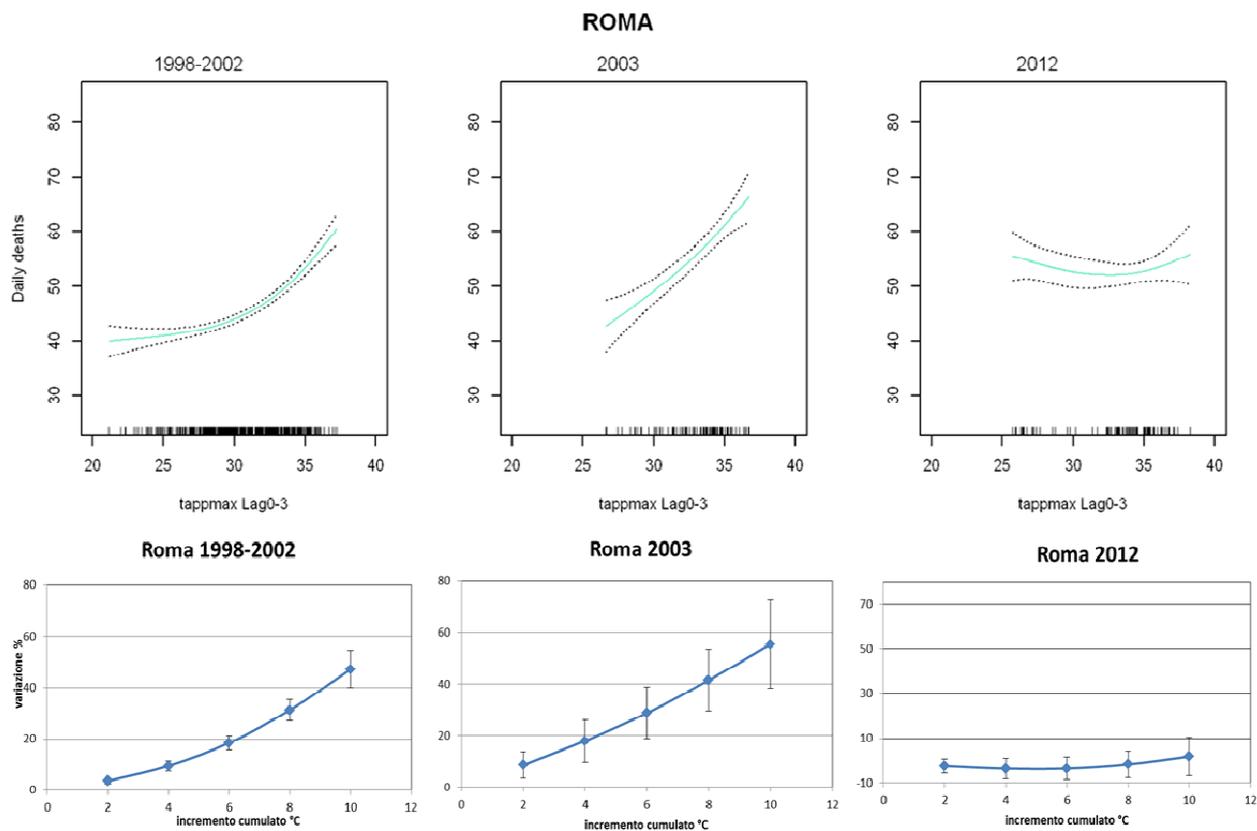


Figura 6a. Relazione tra temperatura apparente massima (lag0-3) e mortalità nella classe di età 65 anni e oltre, periodo giugno-agosto. Confronto tra periodo di riferimento, 2003 e 2012.

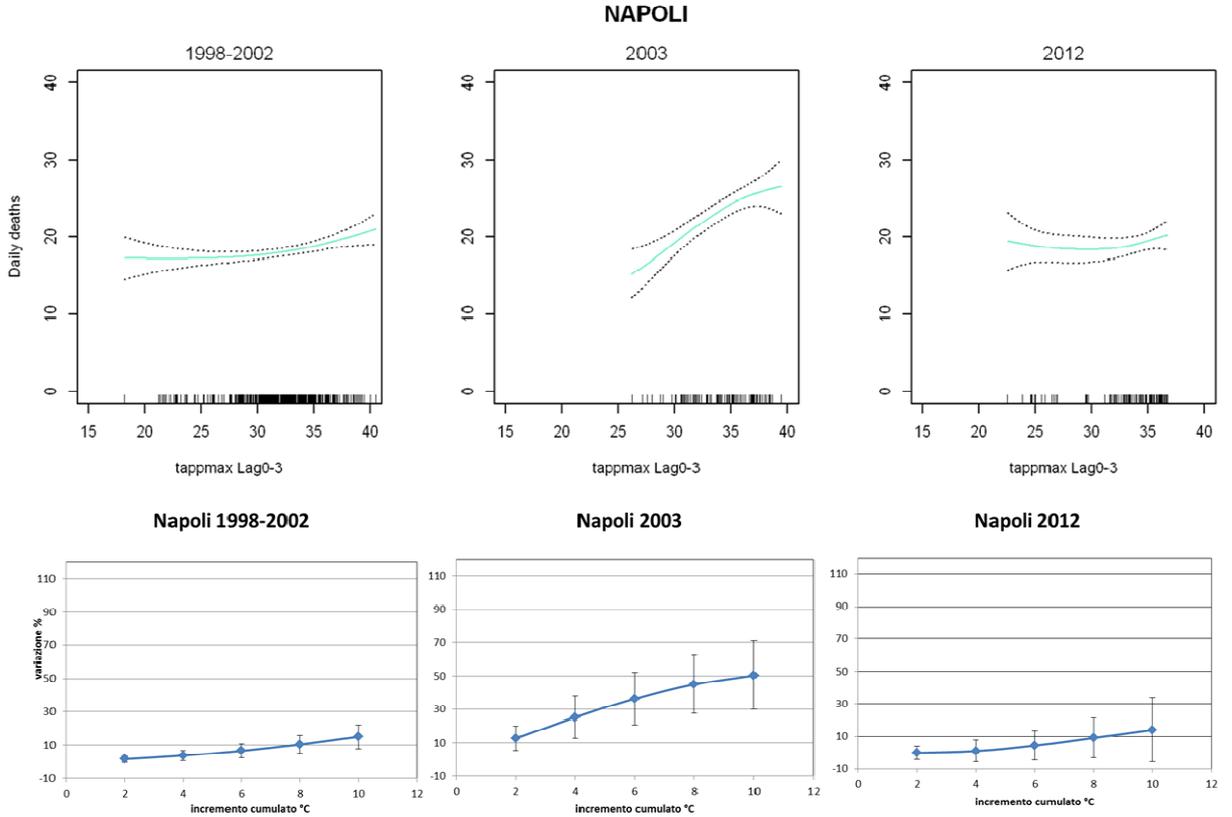


Figura 6b. Relazione tra temperatura apparente massima (lag0-3) e mortalità nella classe di età 65 anni e oltre, periodo giugno-agosto. Confronto tra periodo di riferimento, 2003 e 2012.

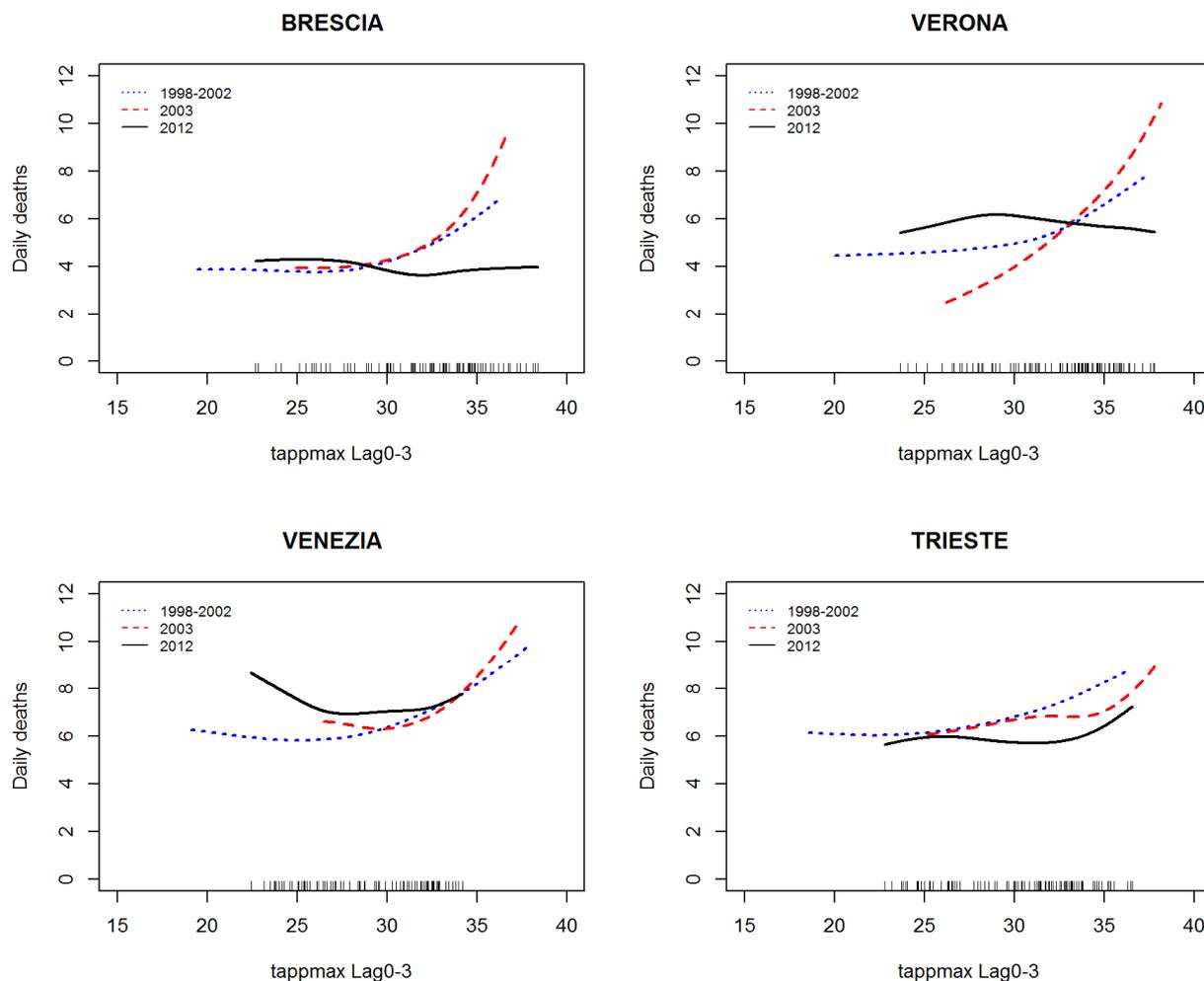


Figura 6b. Relazione tra temperatura apparente massima (lag0-3) e mortalità nella classe di età 65 anni e oltre, periodo giugno-agosto. Confronto tra periodo di riferimento, 2003 e 2012.

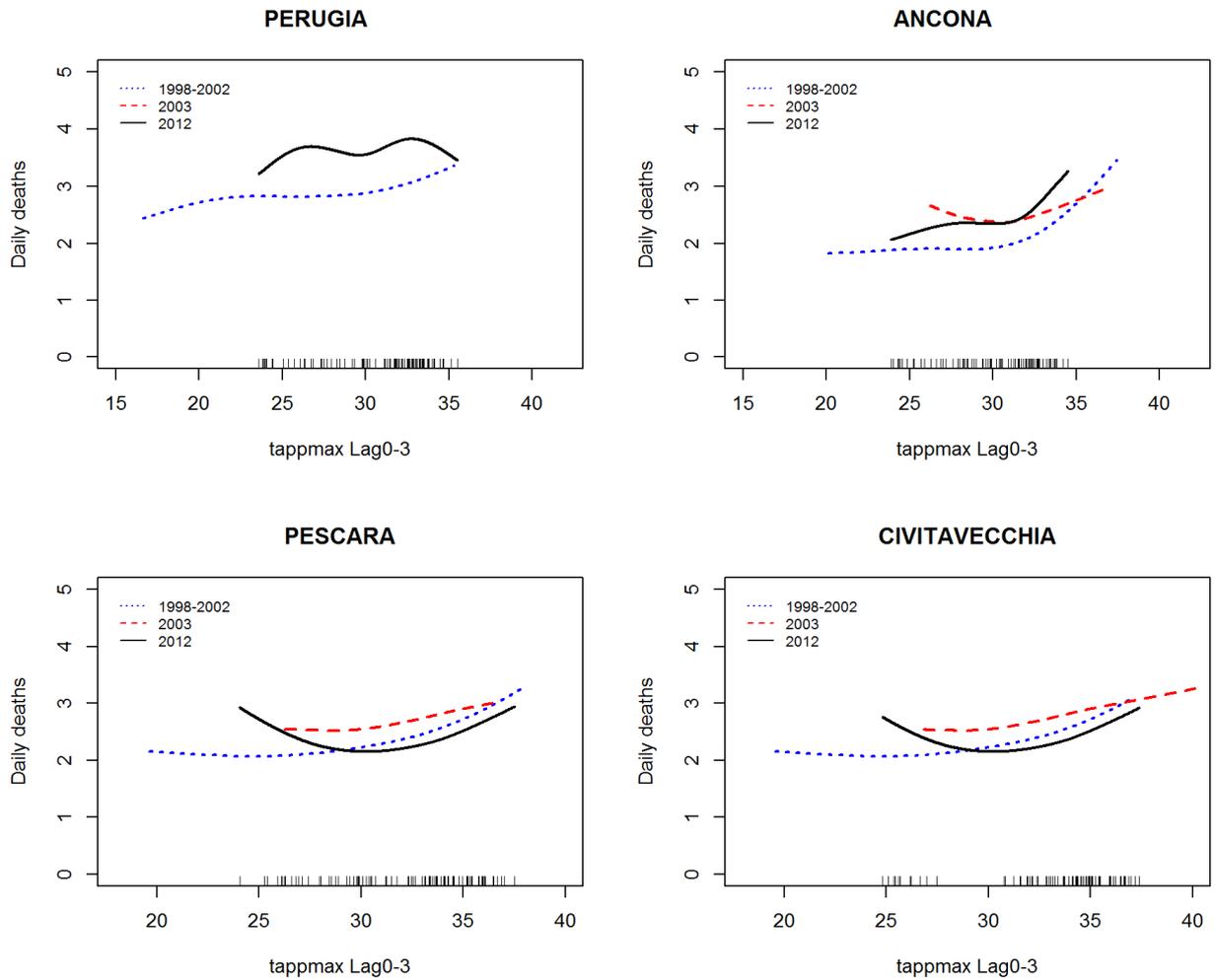


Figura 6b. Relazione tra temperatura apparente massima (lag0-3) e mortalità nella classe di età 65 anni e oltre, periodo giugno-agosto. Confronto tra periodo di riferimento, 2003 e 2012.

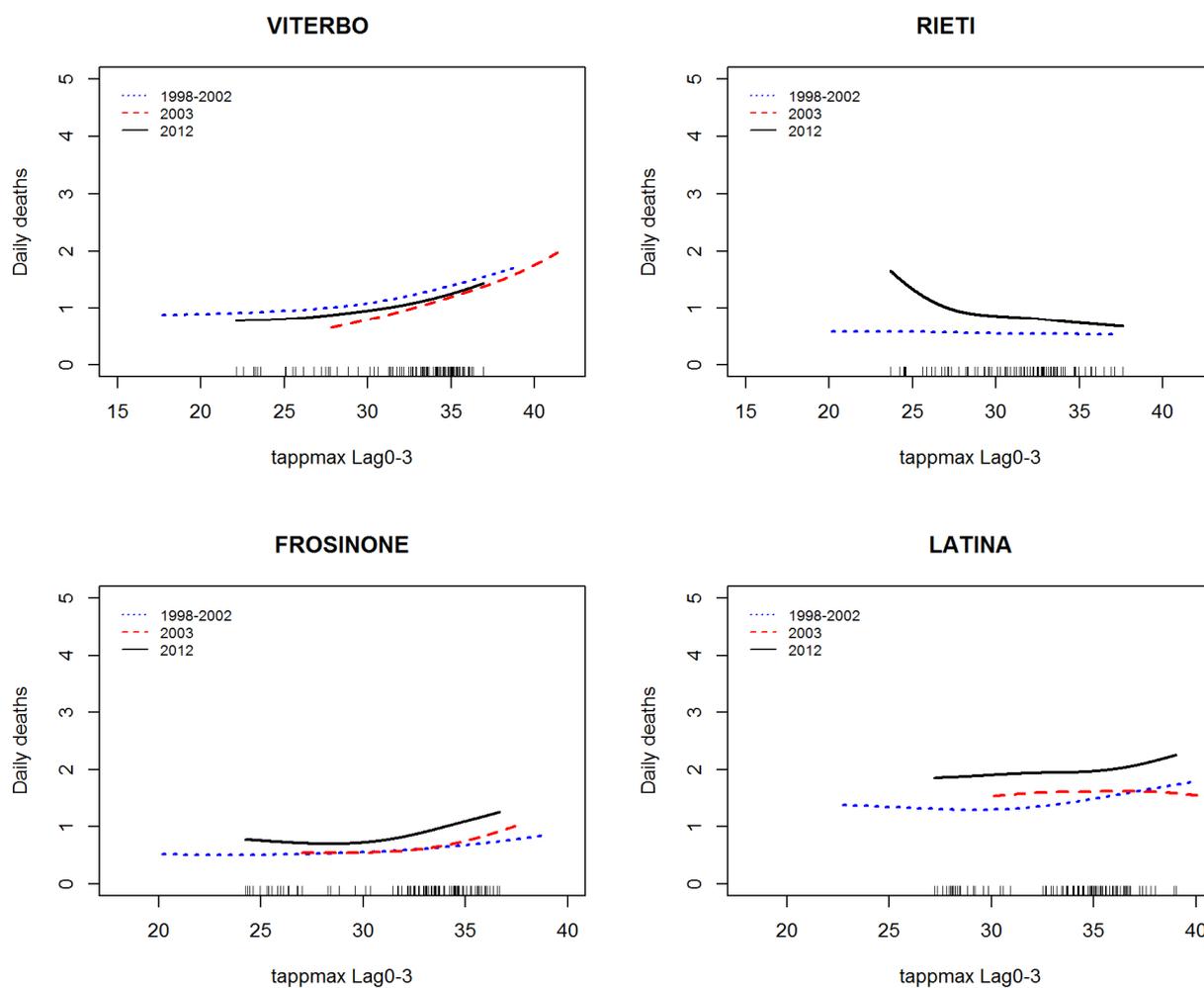


Figura 6b. Relazione tra temperatura apparente massima (lag0-3) e mortalità nella classe di età 65 anni e oltre, periodo giugno-agosto. Confronto tra periodo di riferimento, 2003 e 2012.

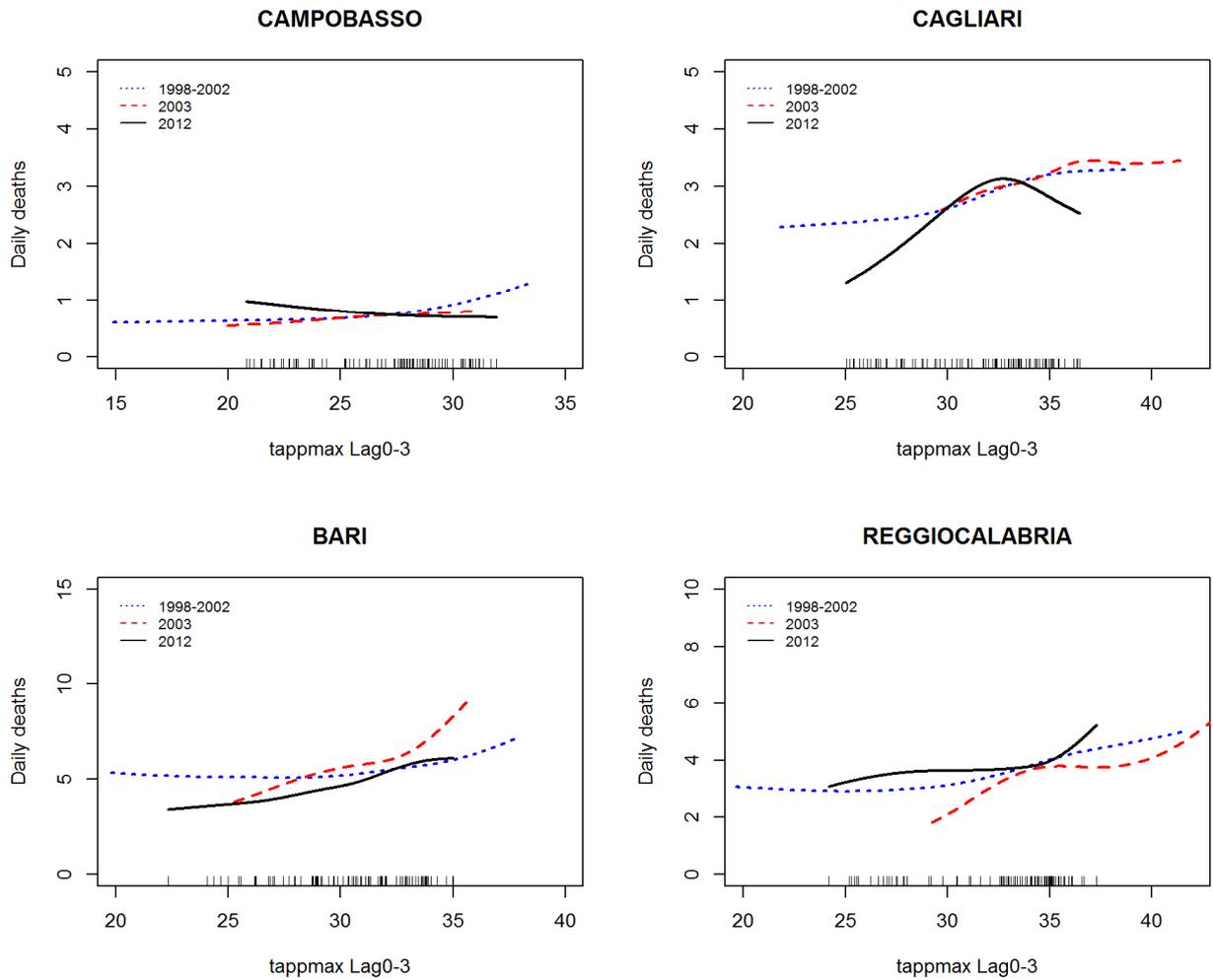
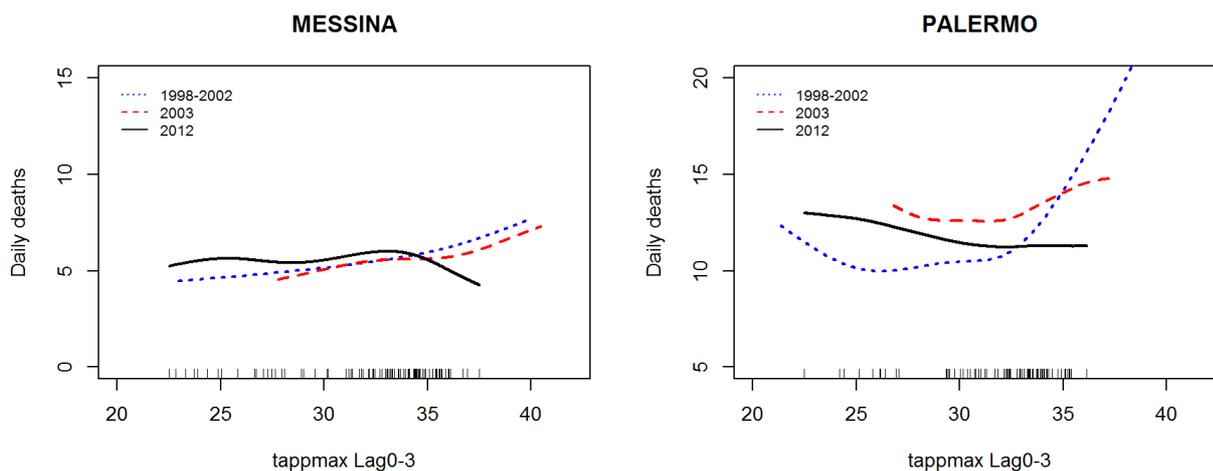
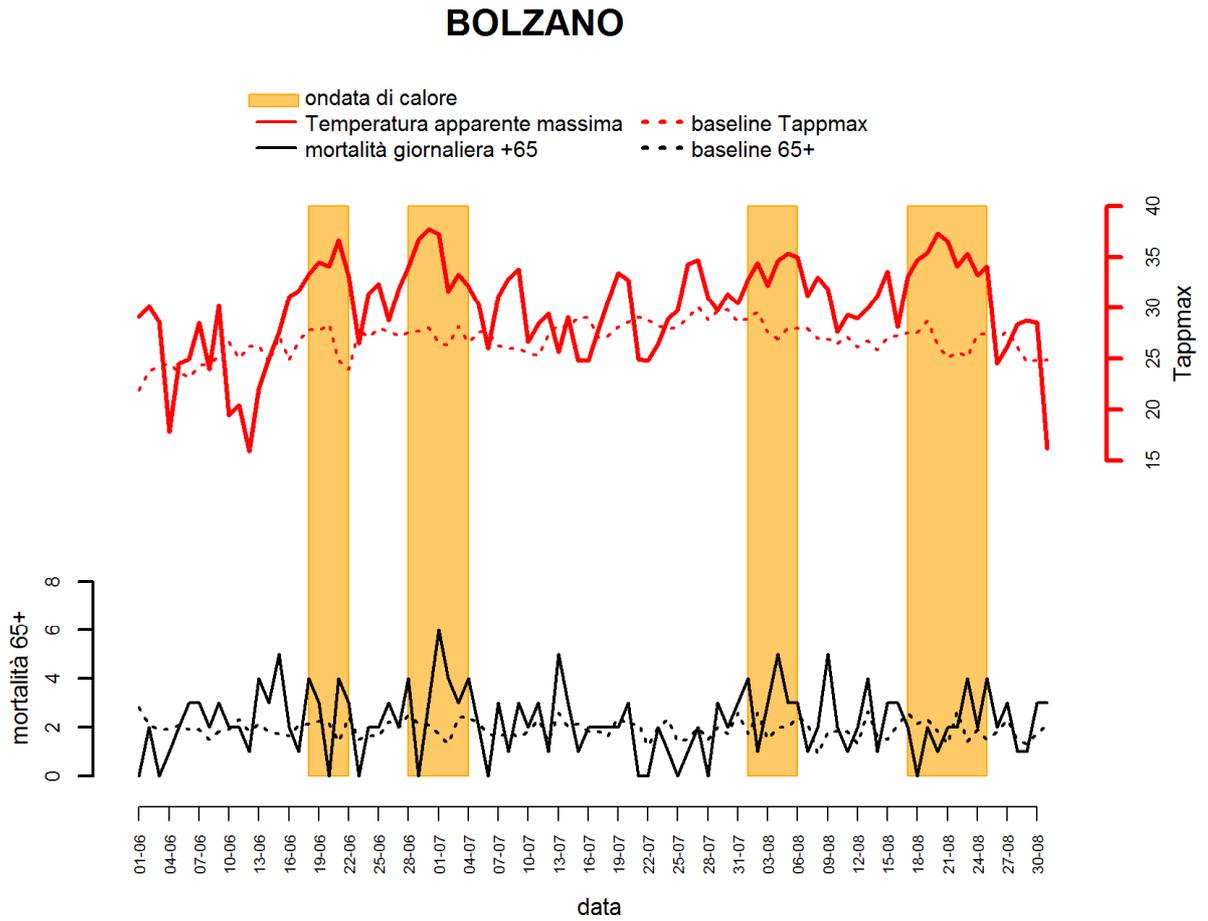


Figura 6b. Relazione tra temperatura apparente massima (lag0-3) e mortalità nella classe di età 65 anni e oltre, periodo giugno-agosto. Confronto tra periodo di riferimento, 2003 e 2012.

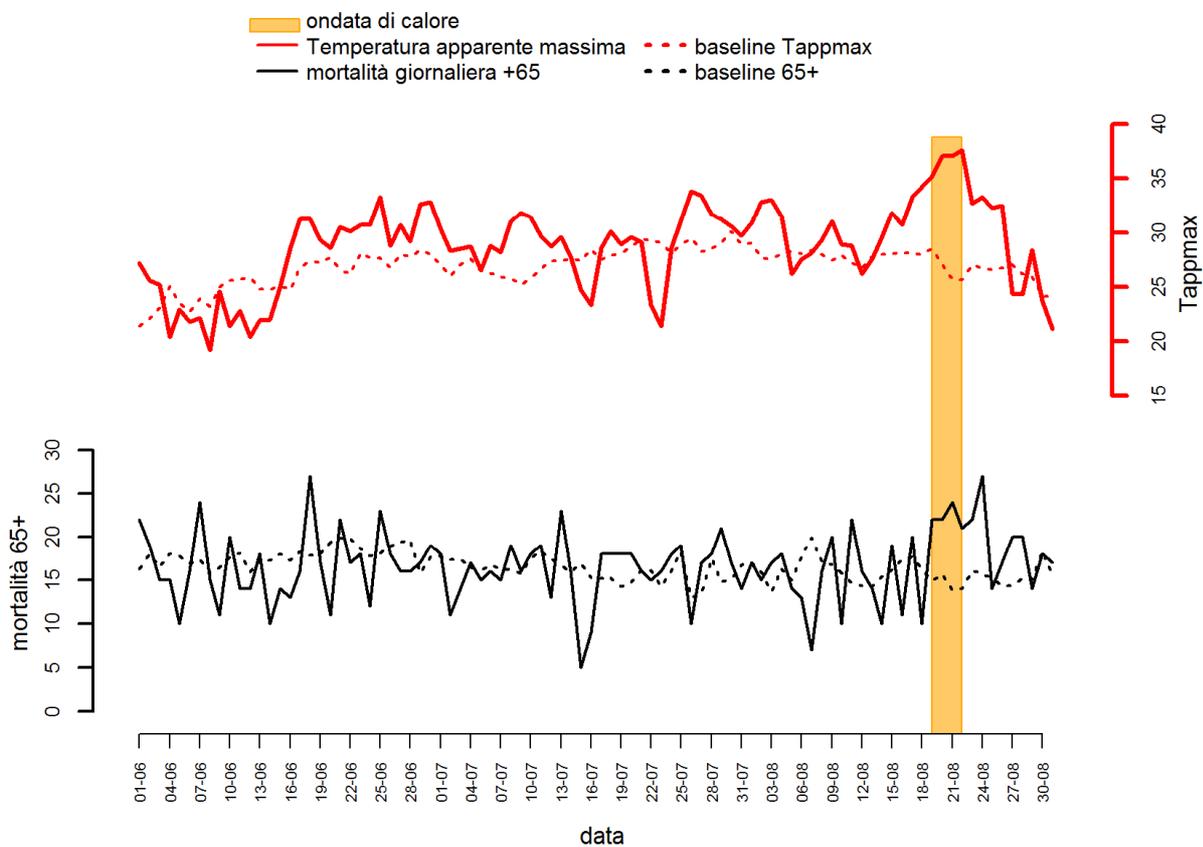


Appendice

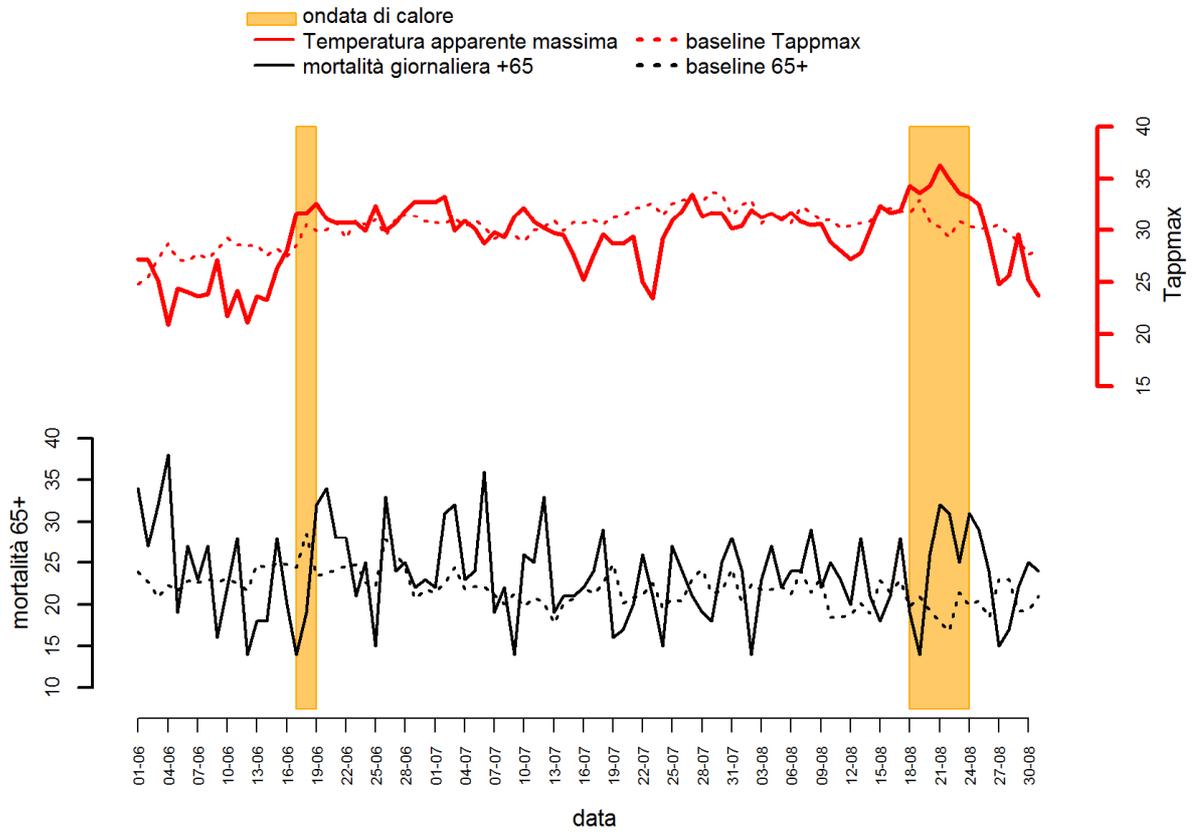
Figura 1. Andamento giornaliero della temperatura apparente massima e del numero di decessi osservati e attesi nella classe di età 65 anni e oltre. Periodo Giugno – Agosto 2012.



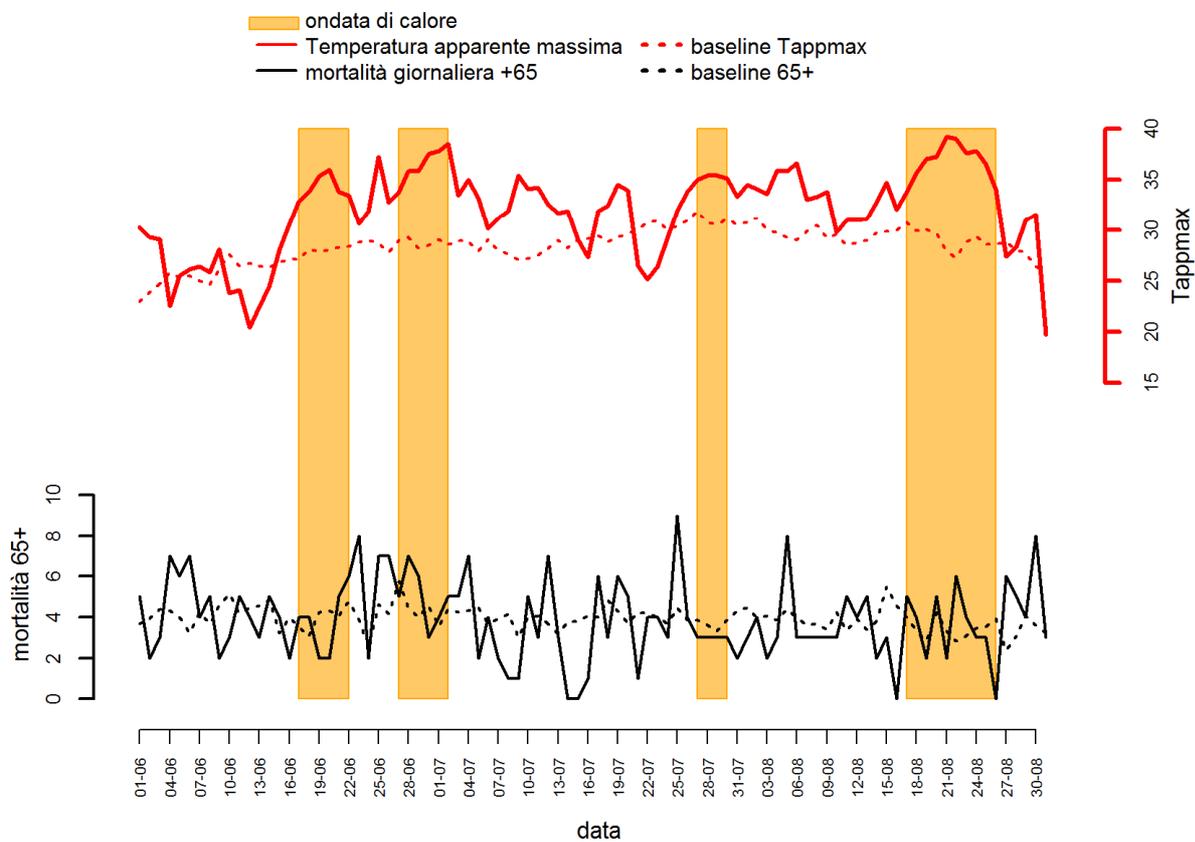
TORINO



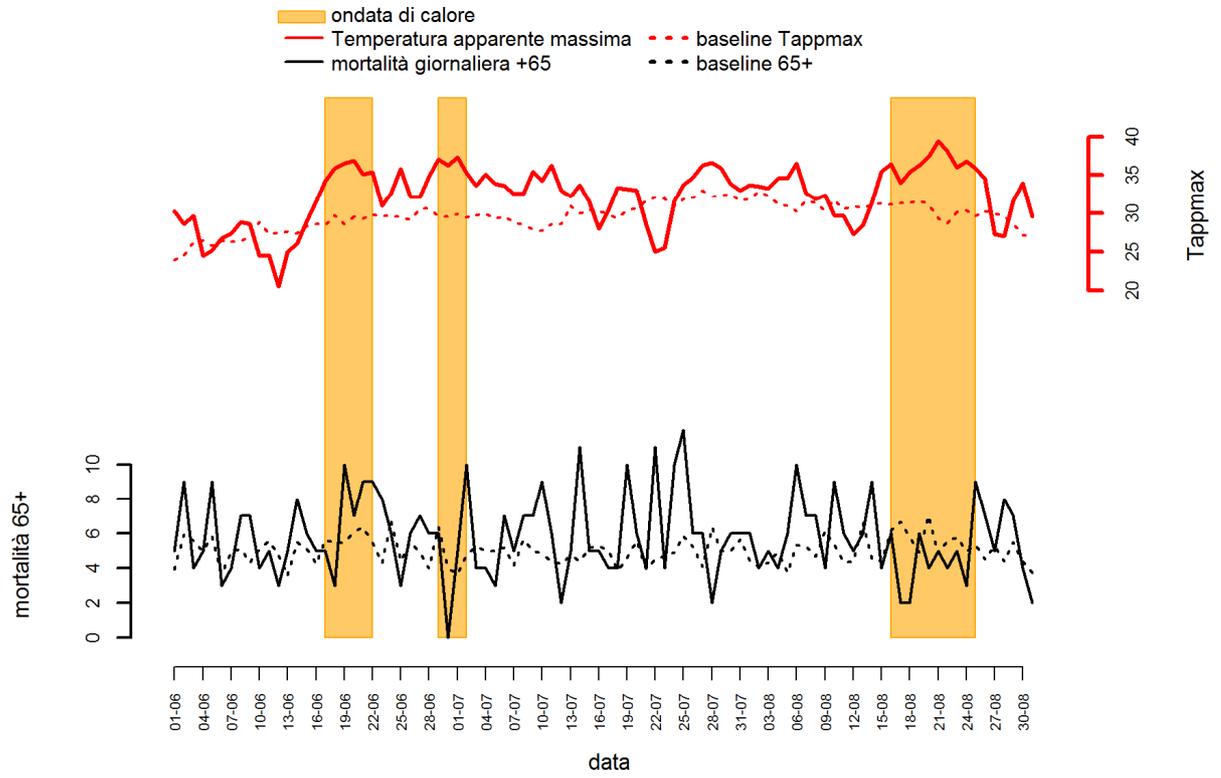
MILANO



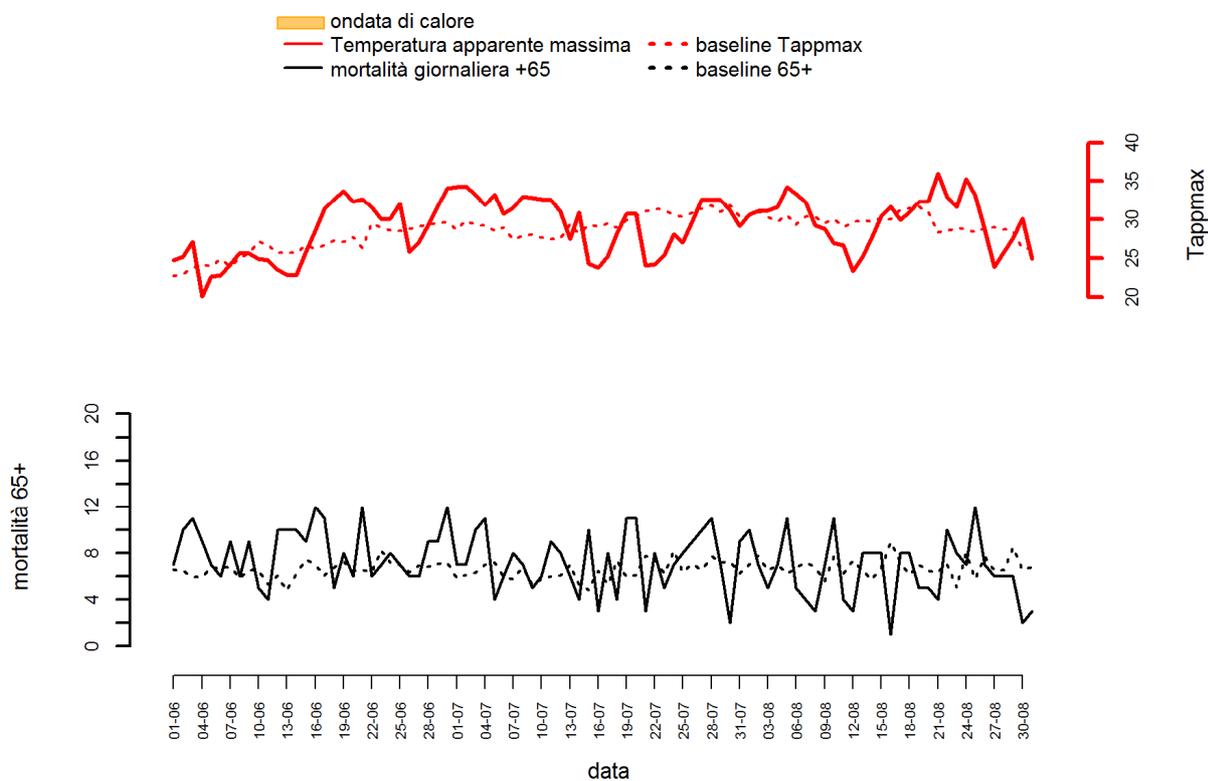
BRESCIA



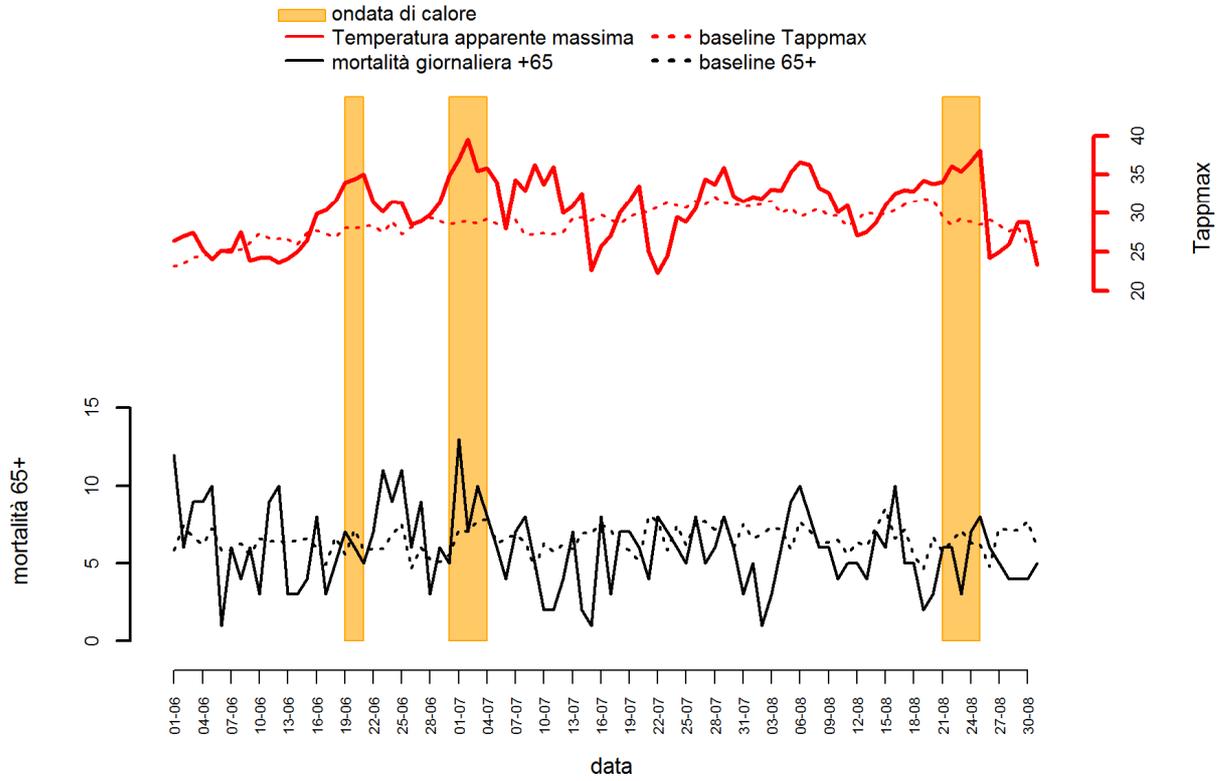
VERONA



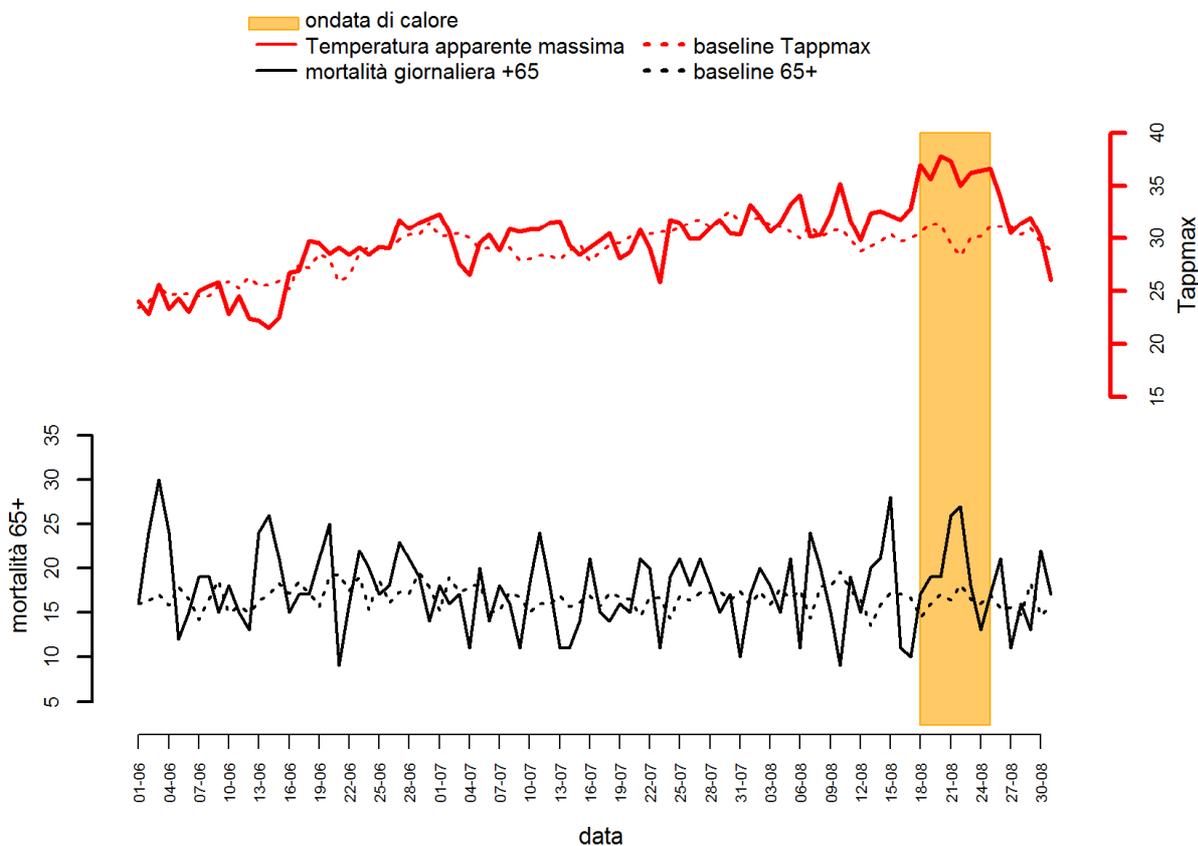
VENEZIA



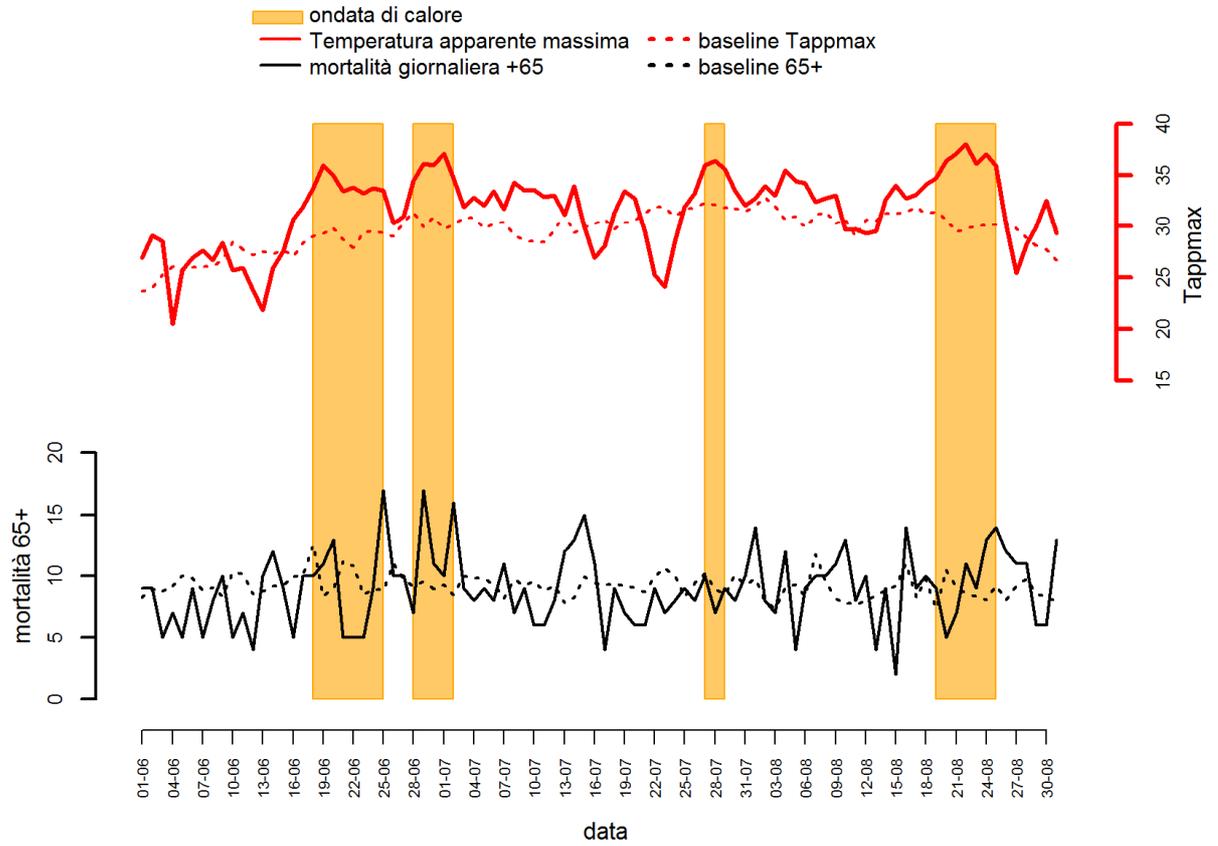
TRIESTE



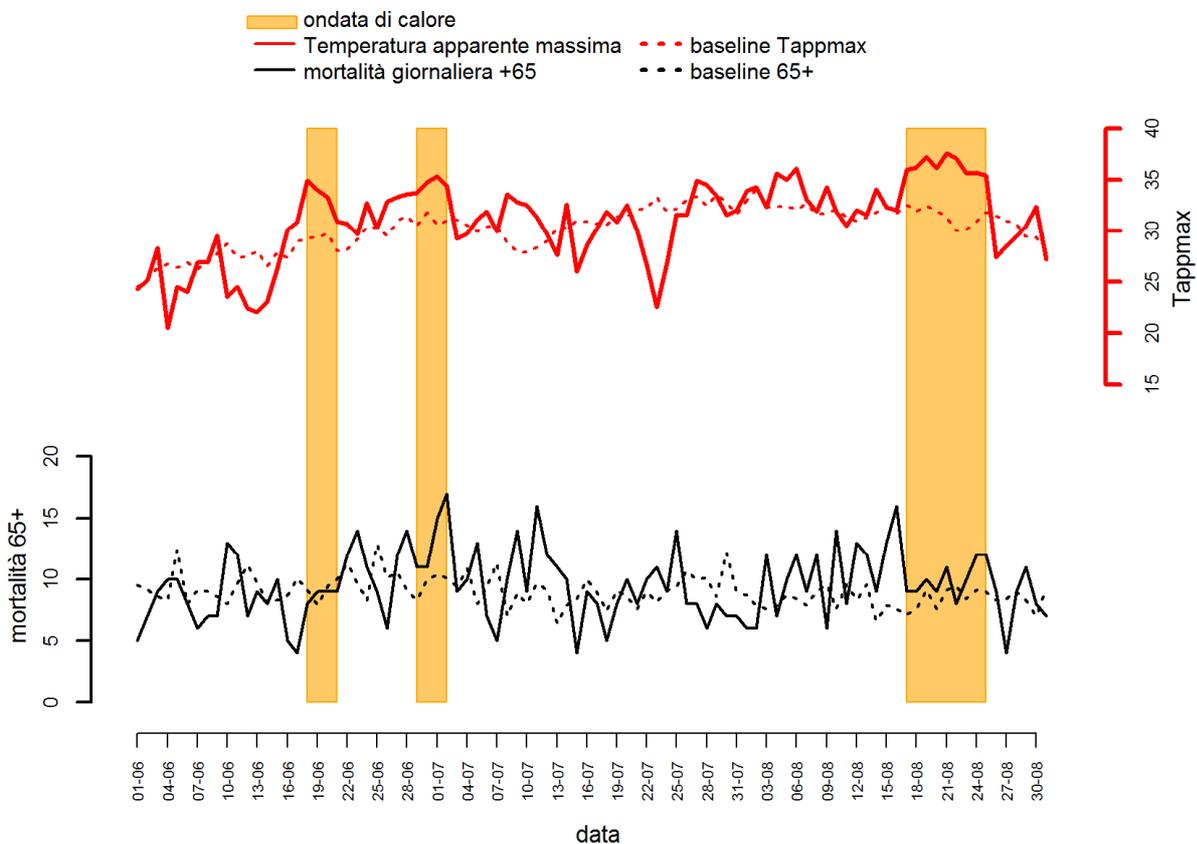
GENOVA



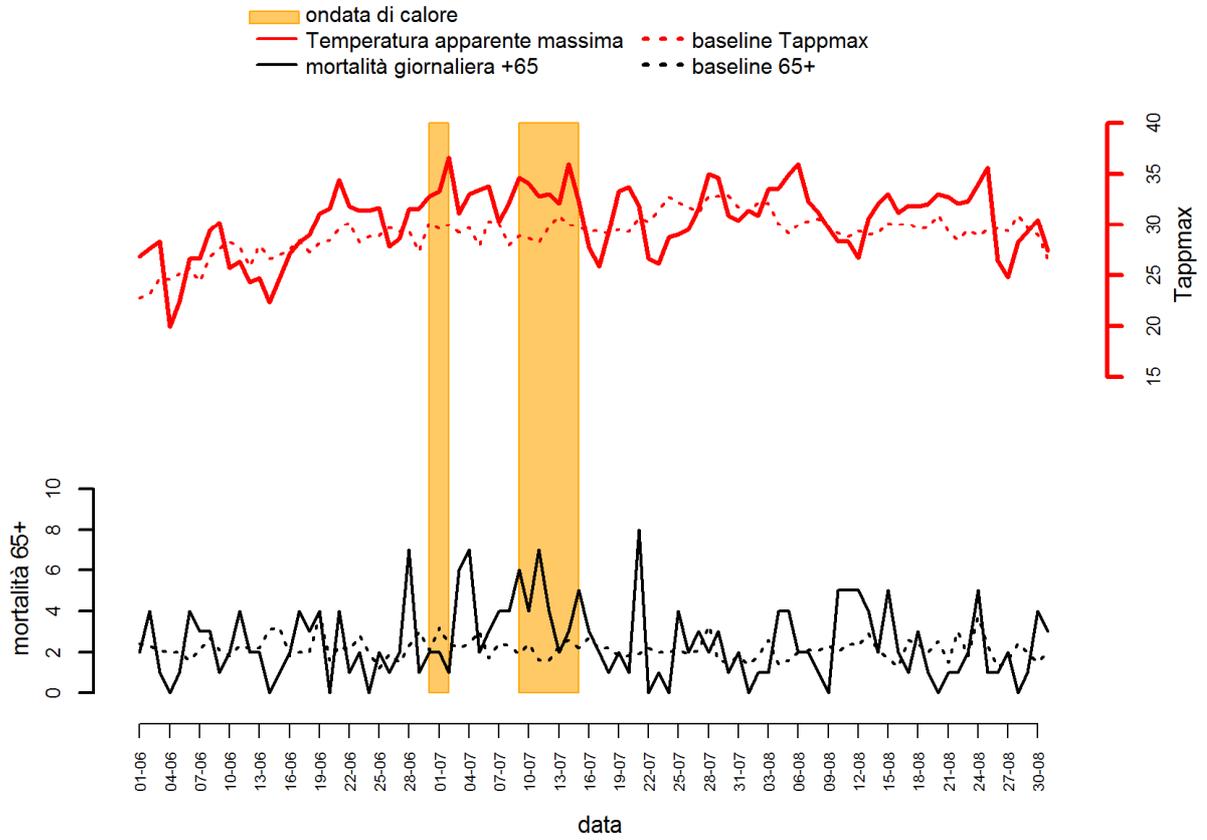
BOLOGNA



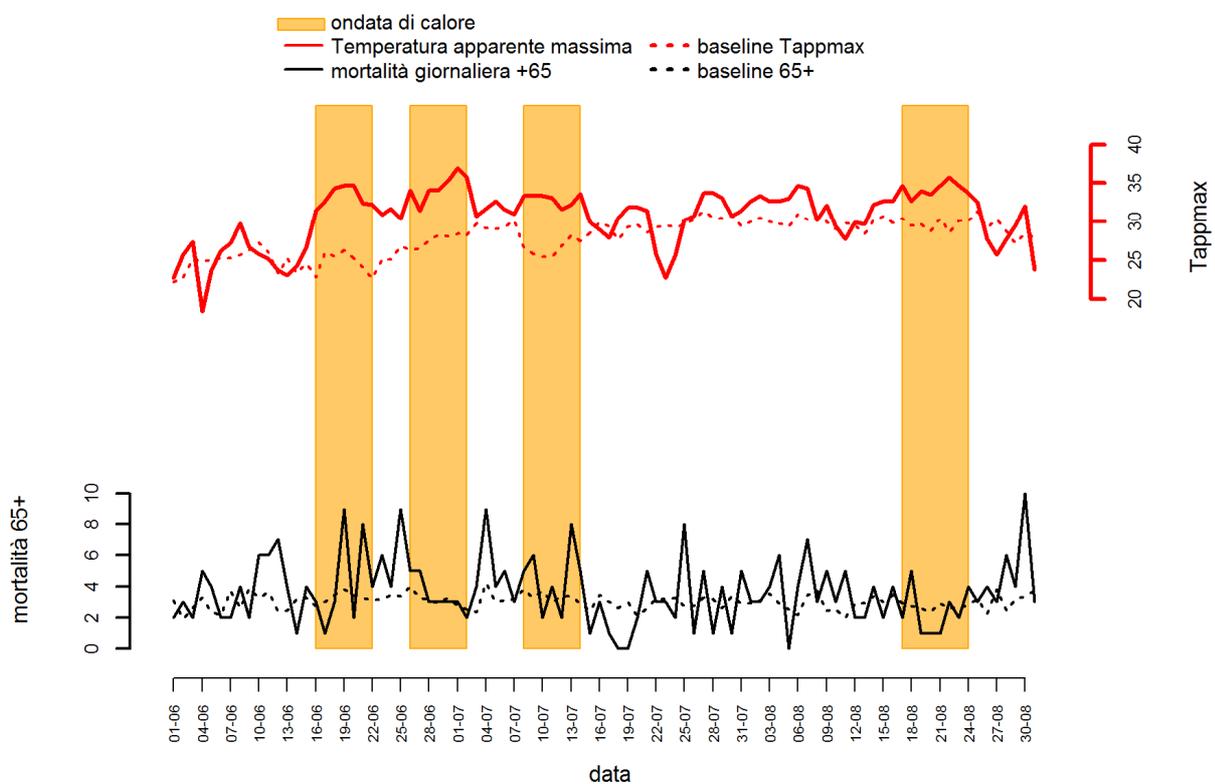
FIRENZE



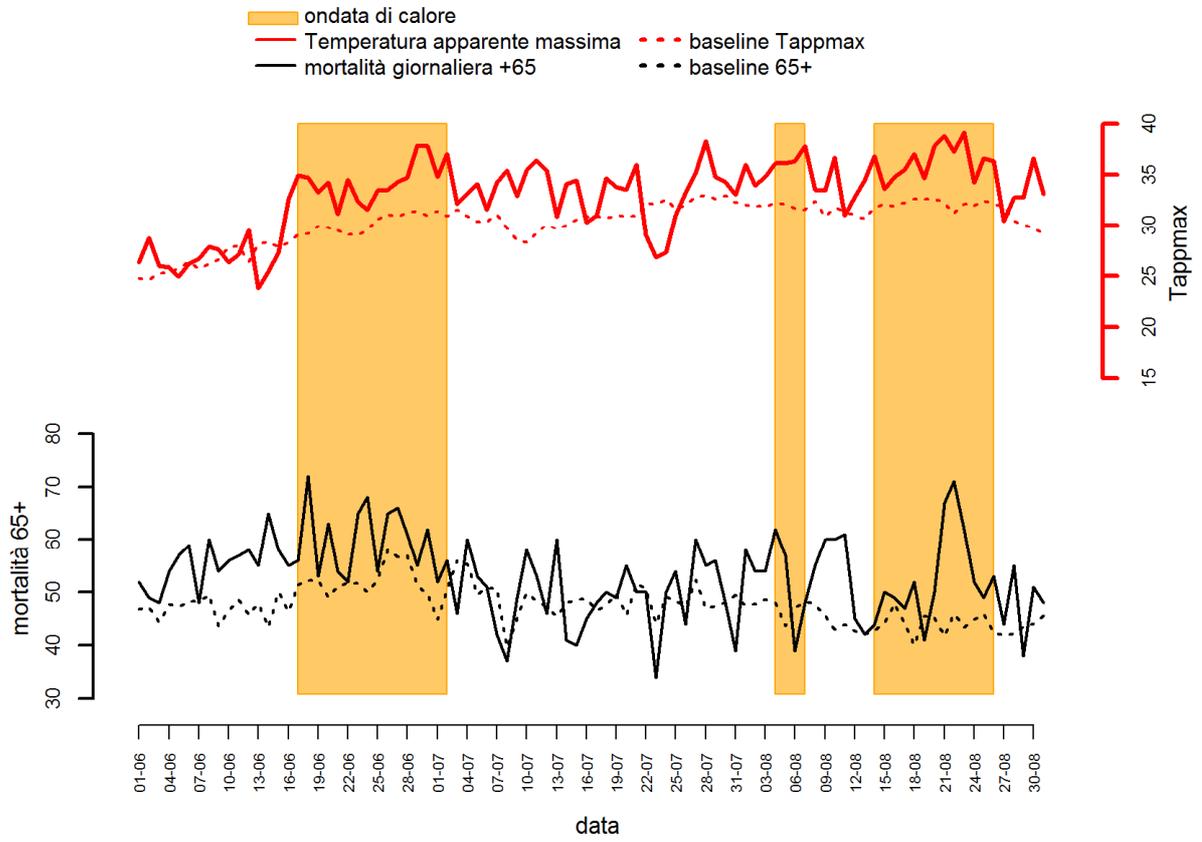
ANCONA



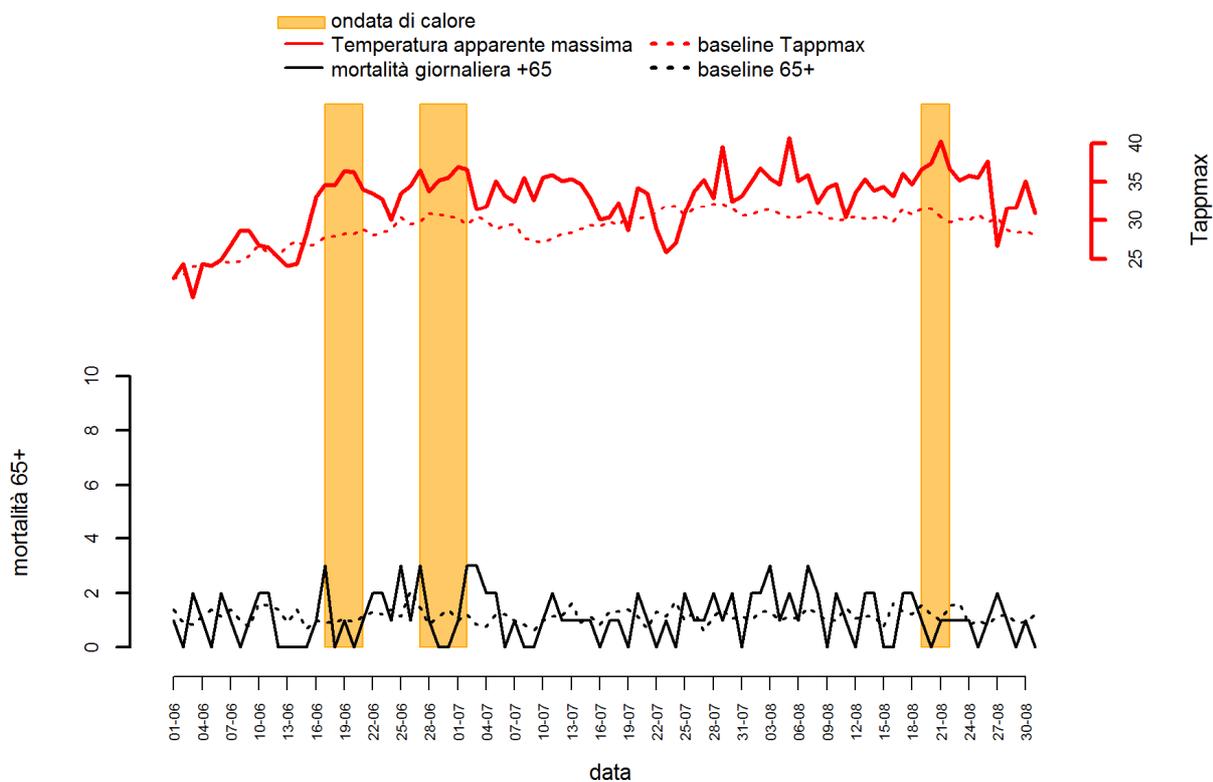
PERUGIA



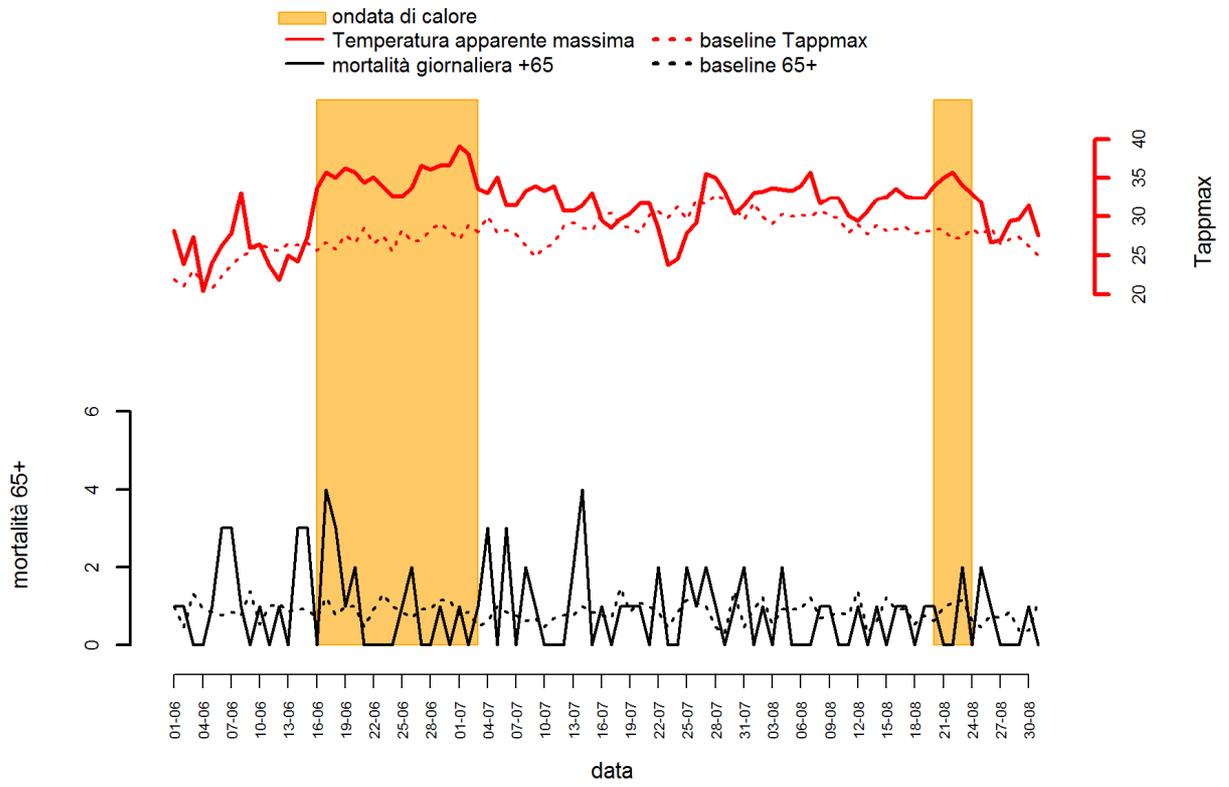
ROMA



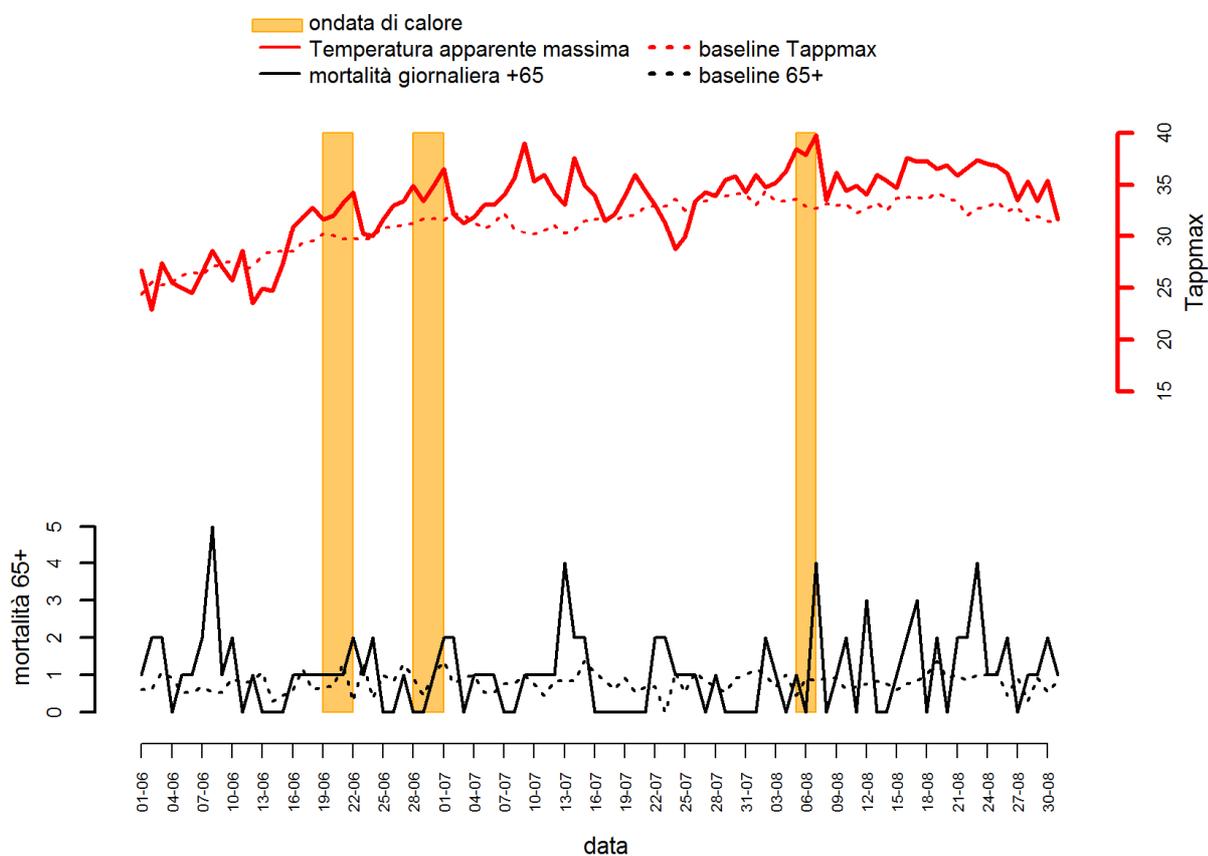
VITERBO



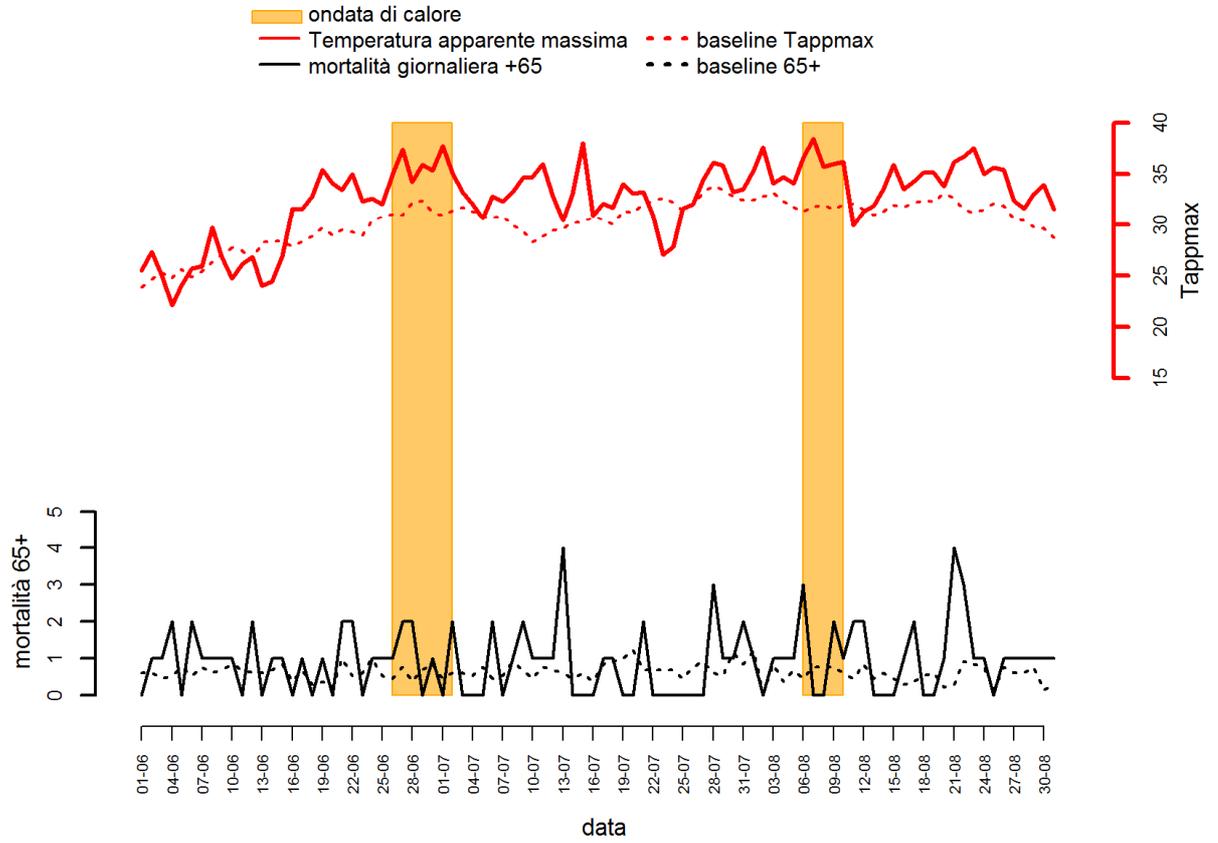
RIETI



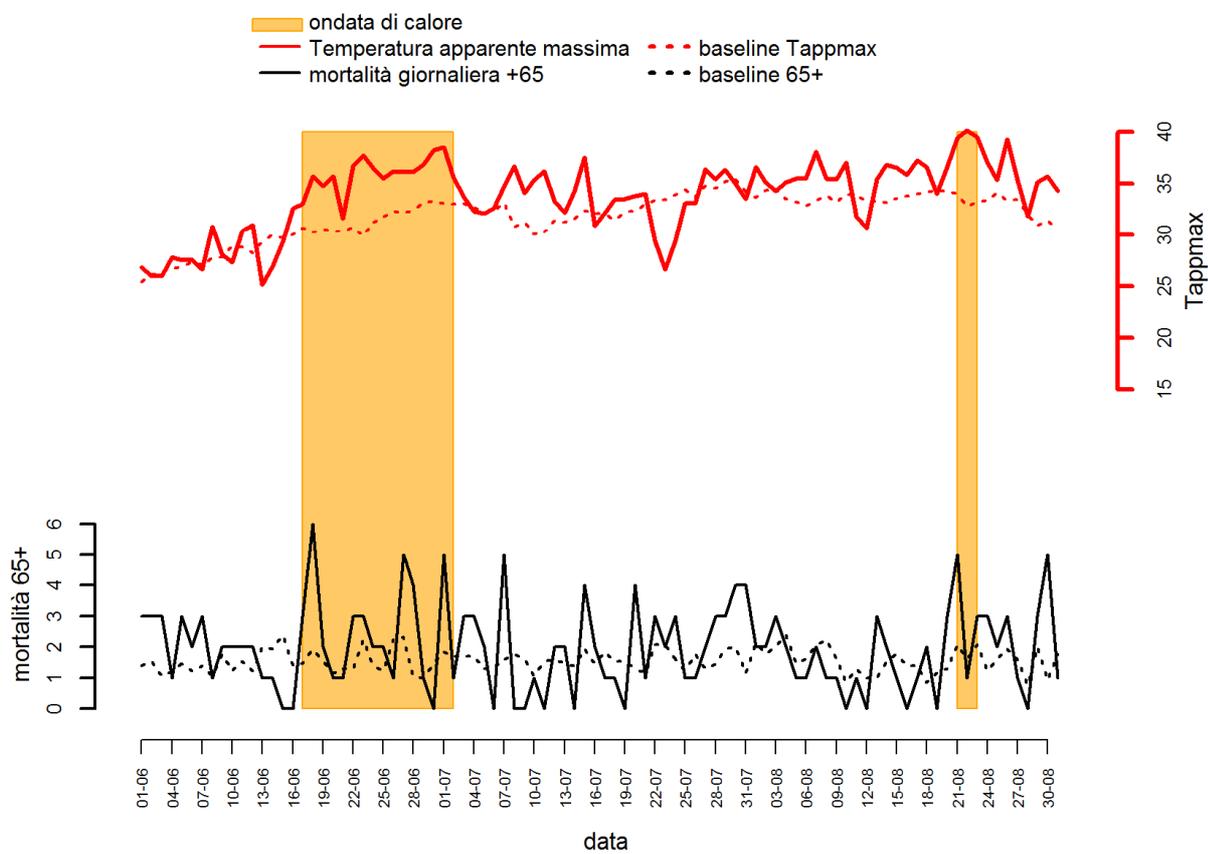
CIVITAVECCHIA



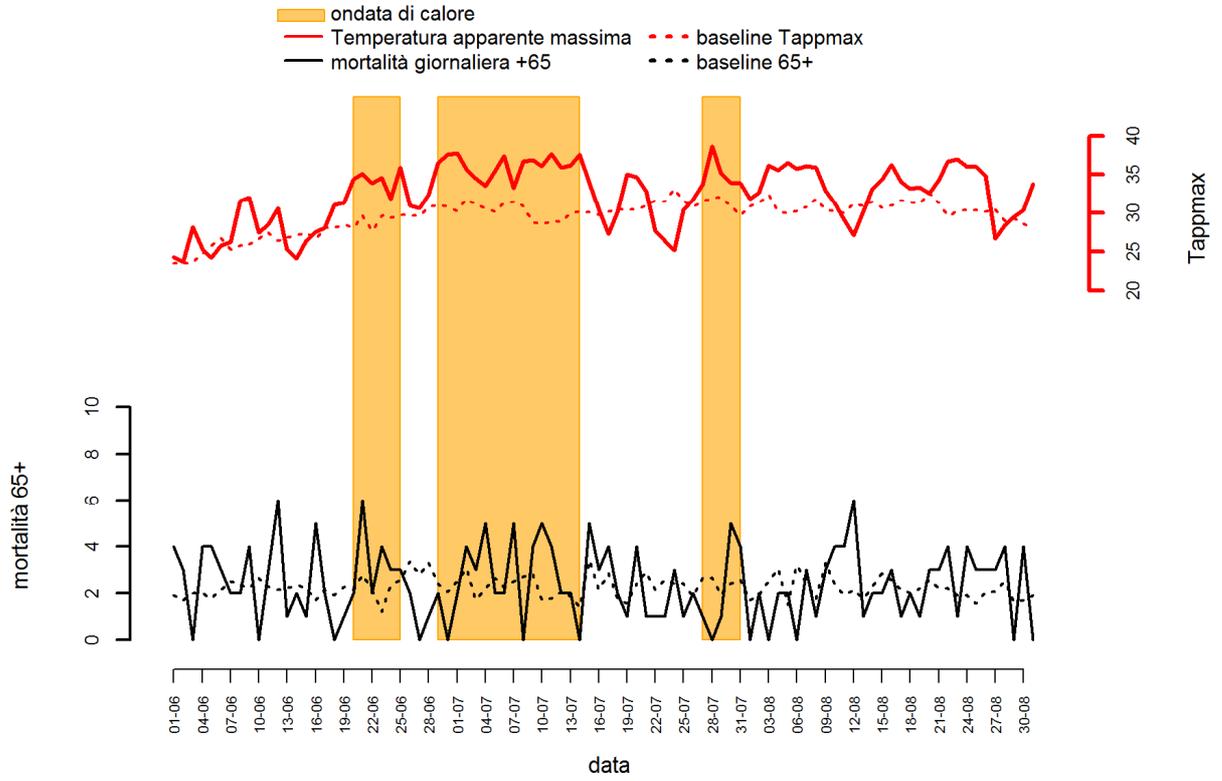
FROSINONE



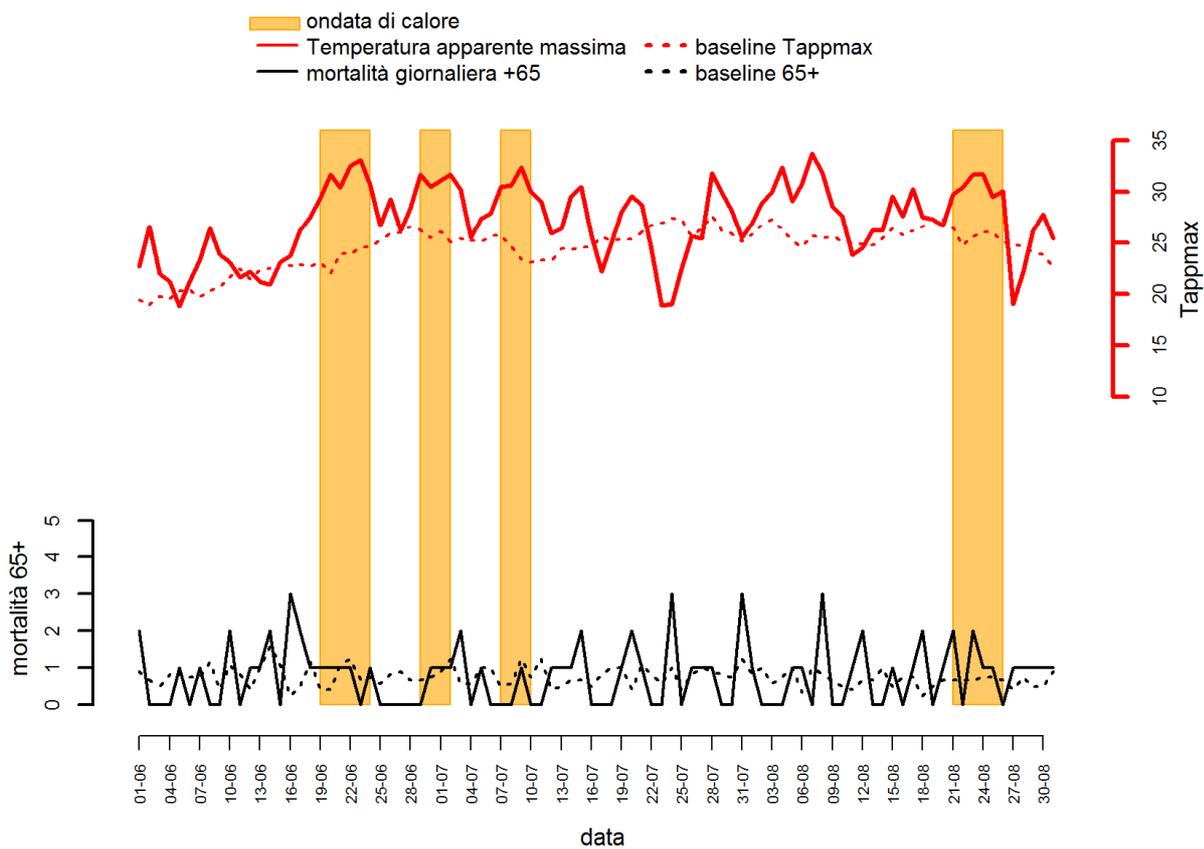
LATINA



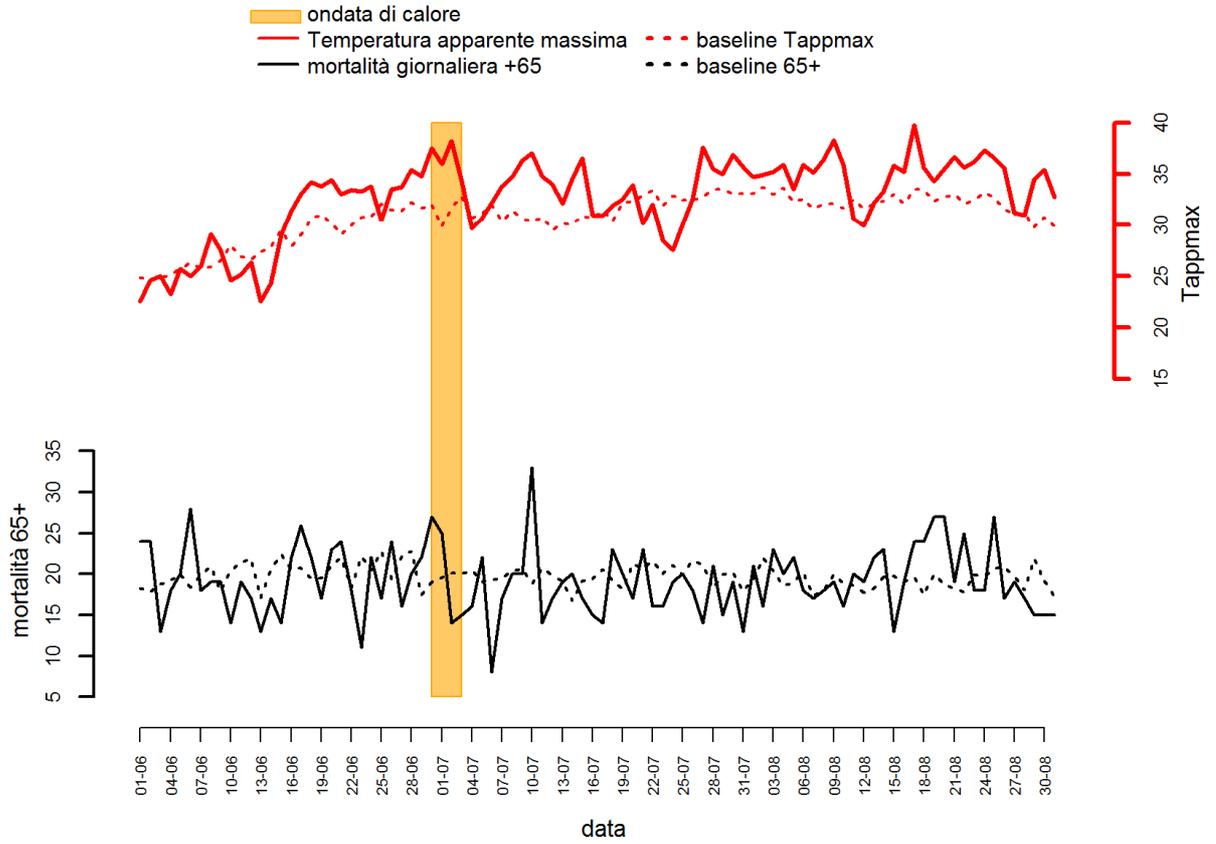
PESCARA



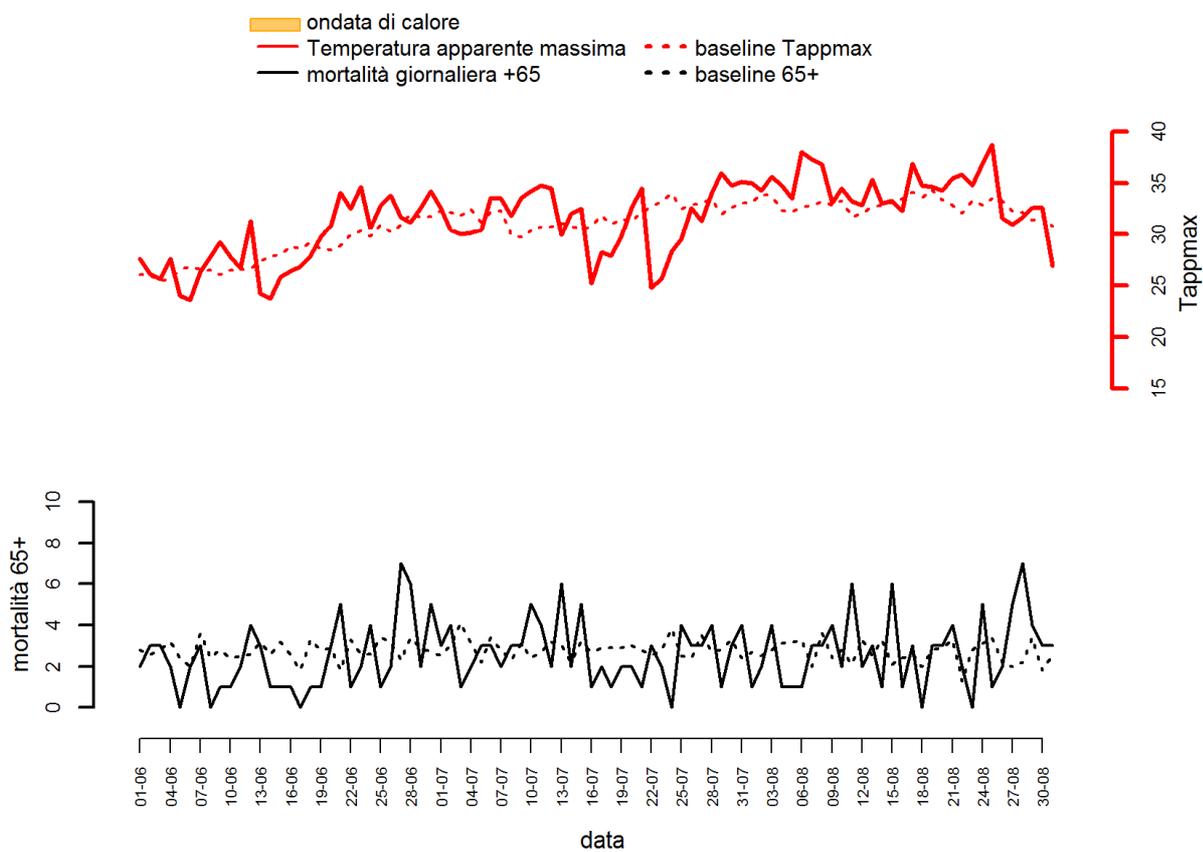
CAMPOBASSO



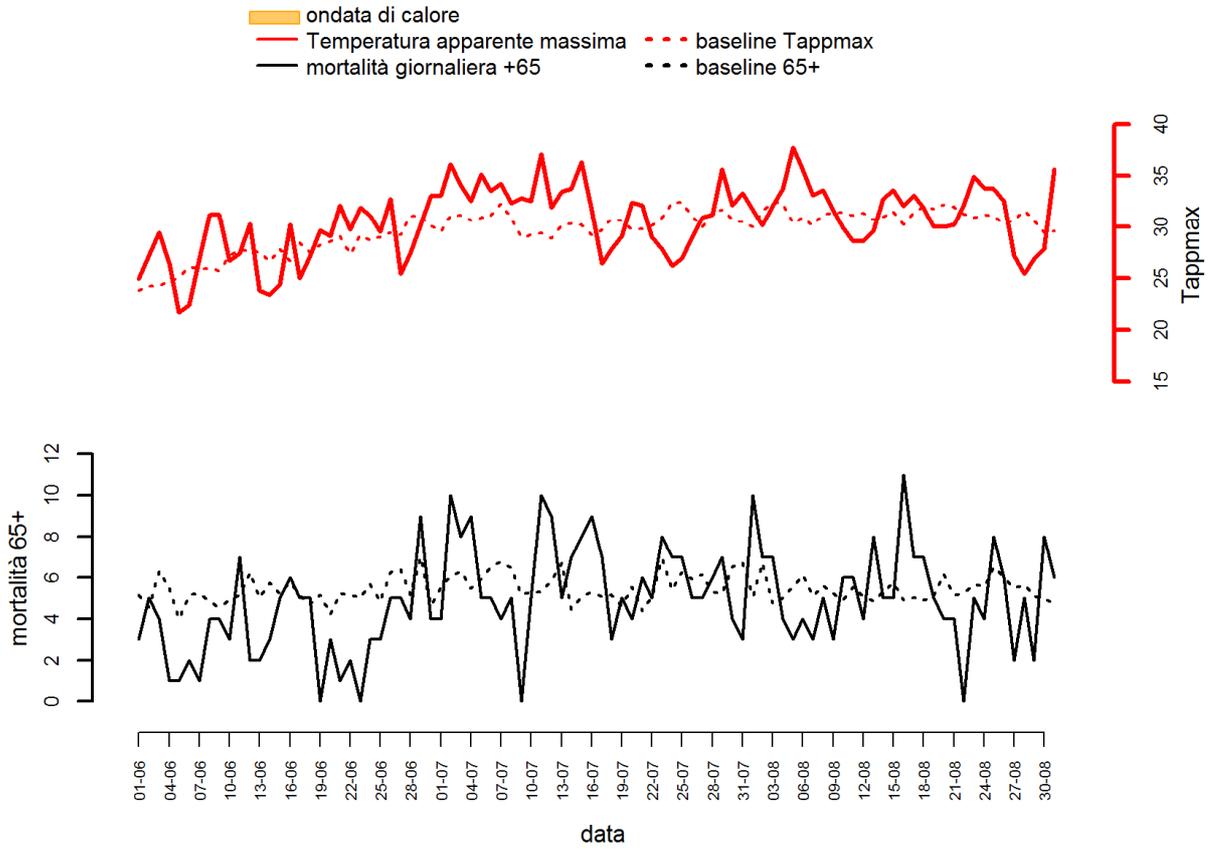
NAPOLI



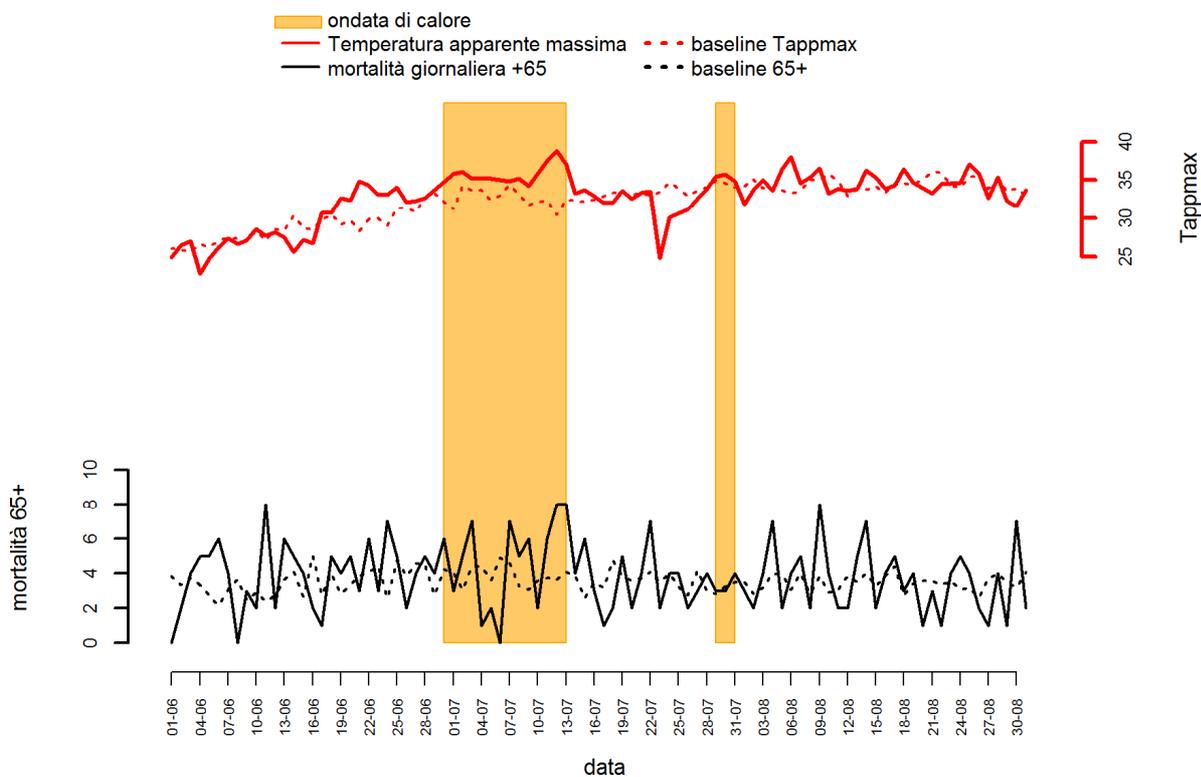
CAGLIARI



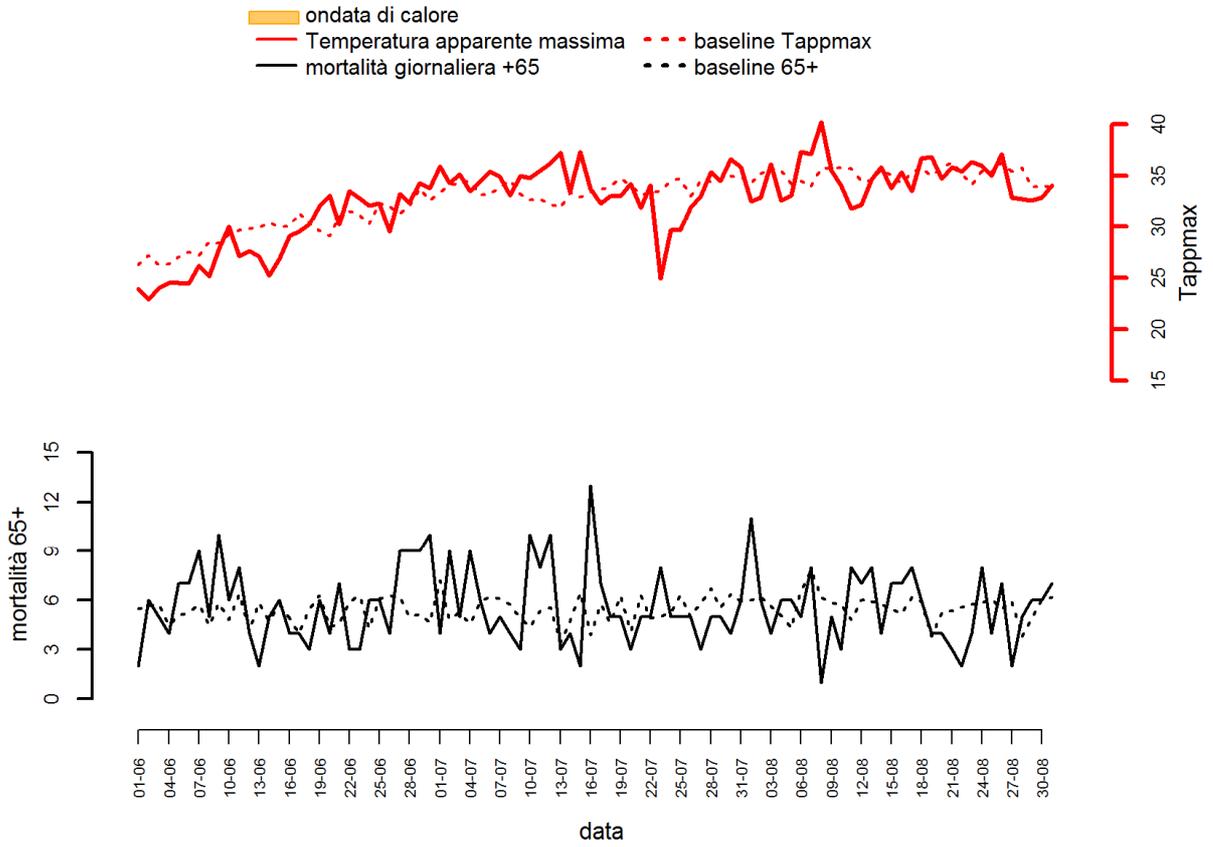
BARI



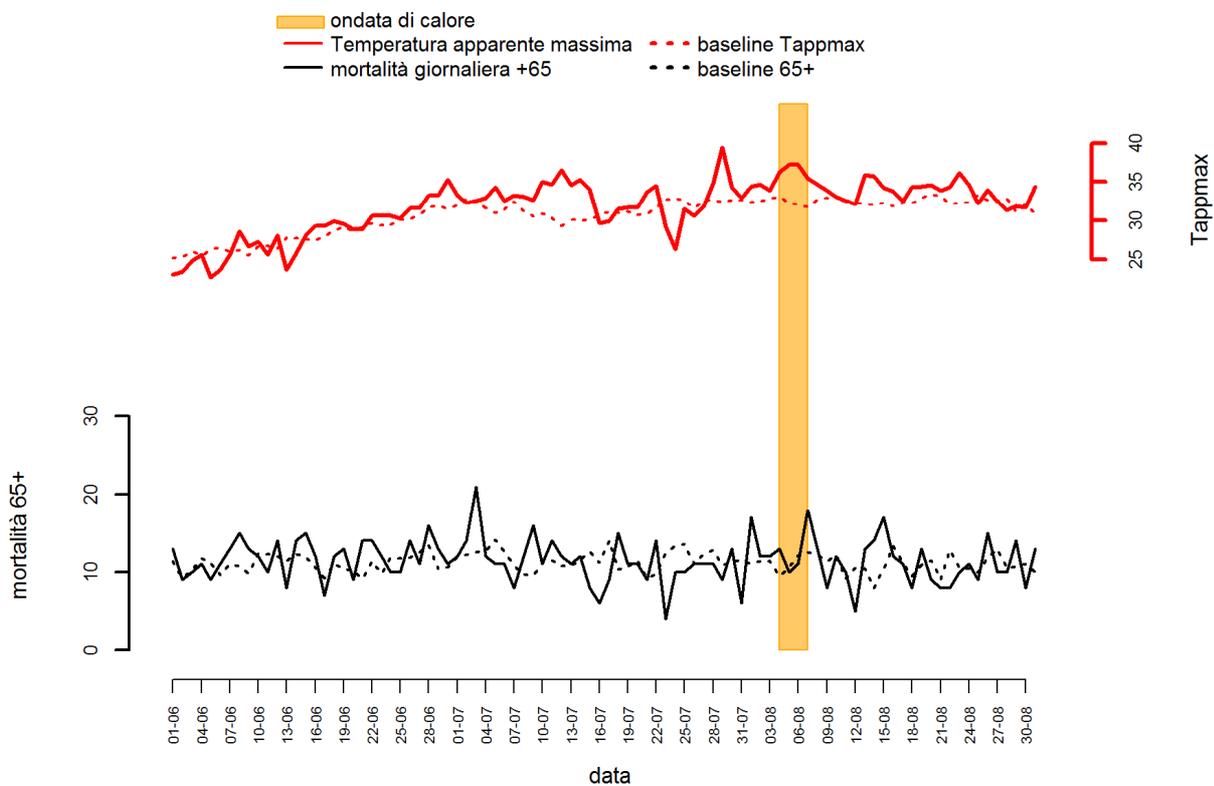
REGGIO CALABRIA



MESSINA

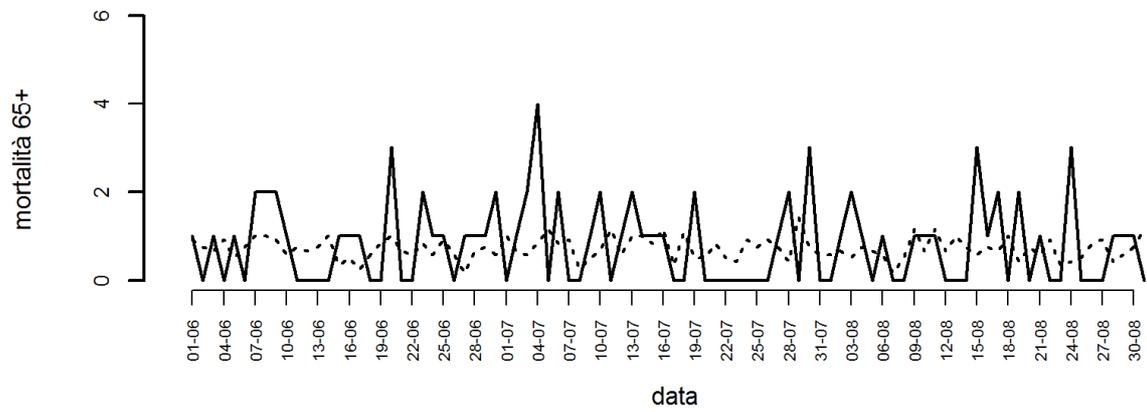


PALERMO



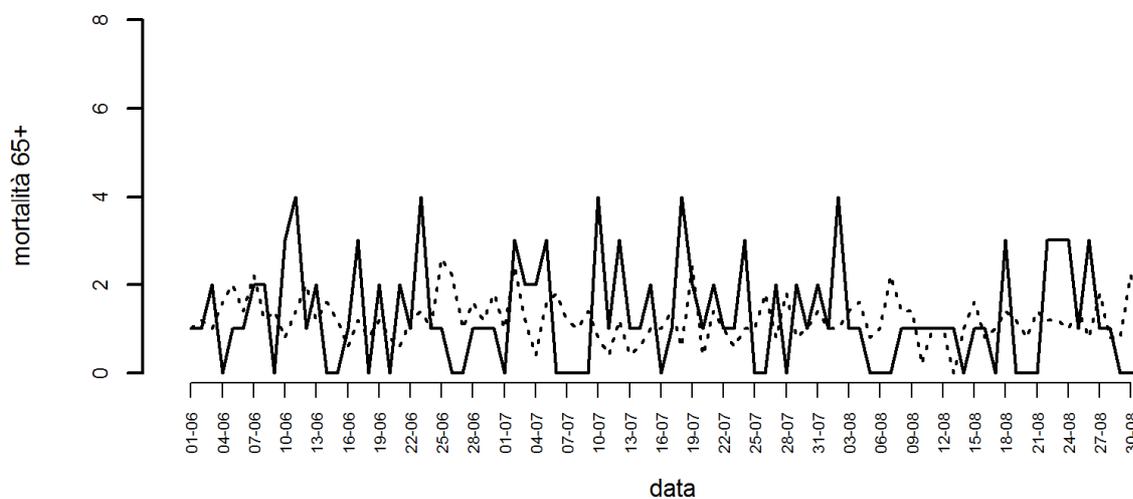
AOSTA

— mortalità giornaliera +65 - - - baseline 65+



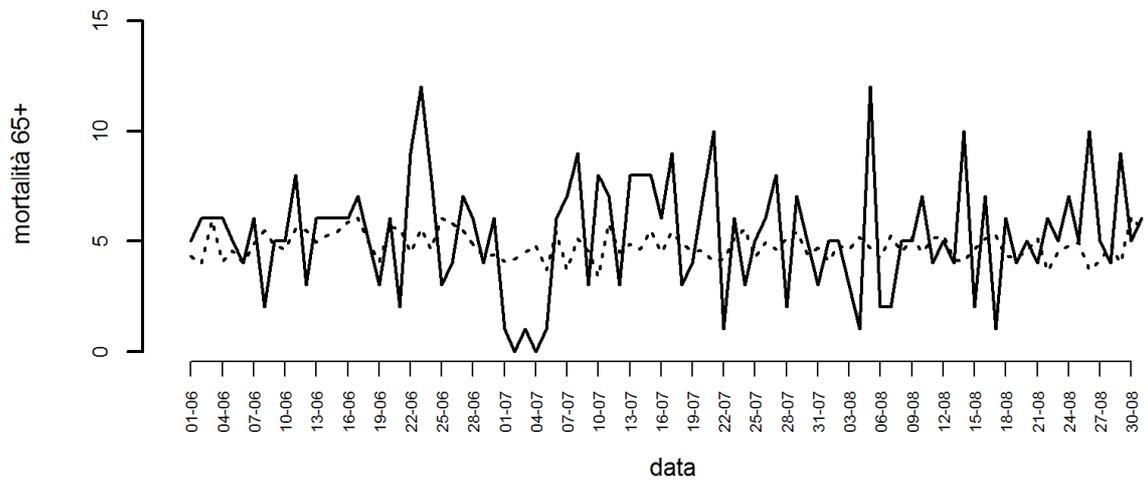
CATANZARO

— mortalità giornaliera +65 - - - baseline 65+



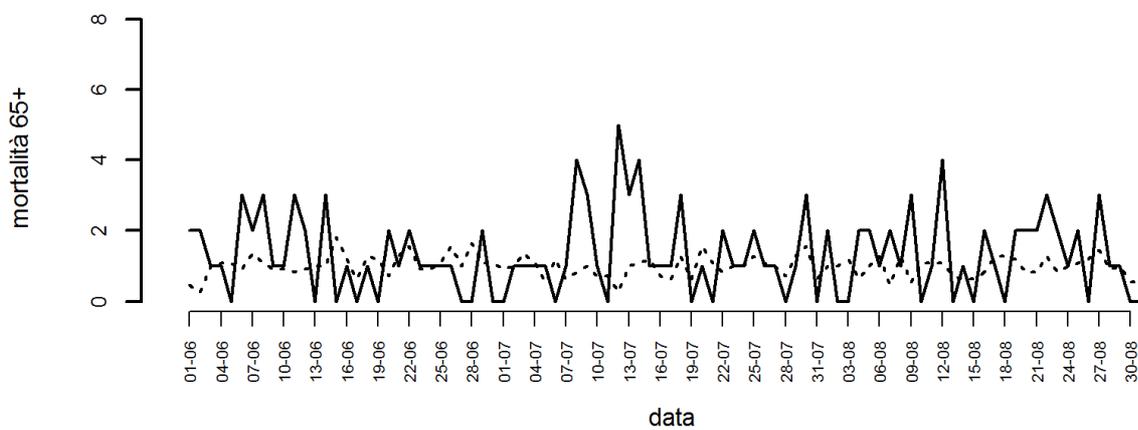
PADOVA

— mortalità giornaliera +65 - - - baseline 65+



POTENZA

— mortalità giornaliera +65 - - - baseline 65+



TRENTO

— mortalità giornaliera +65 - - - baseline 65+

