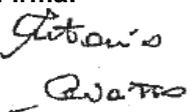
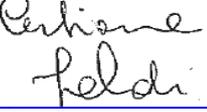
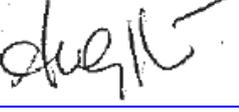


STRUTTURA COMPLESSA SC 20 "Centro Regionale per l'Epidemiologia e la Salute Ambientale" -
 Struttura Semplice 20.04 "Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari"
 STRUTTURA COMPLESSA "Sistemi previsionali" -
 Struttura Semplice "Meteorologia e Clima"

**Valutazione della mortalità estiva in relazione alle ondate di calore e del
 sistema previsionale Arpa
 per i capoluoghi di provincia della Regione Piemonte
 Estate 2015**

Redazione	Funzione: Collaboratore Tecnico Professionale Nome: Mauro Noascone S.S. 20.04 "Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari"	Data: 23/12/2015	Firma: 
	Funzione: Collaboratore Tecnico Esperto Nome: Antonio Caiazza S.S. 20.04 "Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari"	Data: 23/12/2015	Firma: 
	Funzione: Responsabile S.S. Nome: Cristiana Ivaldi S.S. 20.04 "Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari"	Data: 23/12/2015	Firma: 
	Funzione: Collaboratore Tecnico Professionale Nome: Barbara Cagnazzi S.S. 05.01 "Meteorologia e Clima"	Data: 23/12/2015	Firma: 
Verifica	Funzione: Responsabile S.S. 20.04 Nome: Cristiana Ivaldi	Data: 29/12/2015	Firma: 
	Funzione: Referente Servizio Meteorologico Nome: Renata Pelosini S.S. 05.01 "Meteorologia e Clima"	Data: 23/12/2015	Firma: 
Approvazione	Funzione: Responsabile S.C. Nome: Ennio Cadum S.C. 20 "Epidemiologia e salute ambientale"	Data: 23/12/2015	Firma: 
	Funzione: Responsabile S.C. Nome: Anna Maria Gaffodio S.C. 05 "Sistemi Previsionali"	Data: 23/12/2015	Firma: 

Indice

1.	INTRODUZIONE	3
1.1.	GESTIONE MAILING LIST E INVIO QUOTIDIANO DEI BOLLETTINI VIA E-MAIL	4
1.2.	SISTEMA RAPIDO DI RILEVAZIONE DELLA MORTALITÀ ESTIVA	5
	MAGGIO 2015	10
	GIUGNO 2015	11
	LUGLIO 2015	12
	AGOSTO 2015	14
	SETTEMBRE 2015	15
1.3.	LE ONDATE DI CALORE IN PIEMONTE DURANTE L'ESTATE 2015.....	17
2.	DESCRIZIONE SISTEMA PREVISIONALE DELLE ONDATE DI CALORE RELATIVO ALLE AREE URBANE DEI CAPOLUOGHI DI PROVINCIA DELLA REGIONE	18
2.1.	BOLLETTINO PREVISIONALE DELLE ONDATE DI CALORE RELATIVO ALLE AREE URBANE DEI CAPOLUOGHI DI PROVINCIA DELLA REGIONE	18
2.1.1.	INFORMAZIONI METEOROLOGICHE E BIOMETEOROLOGICHE	20
2.1.2.	LIVELLI DI ATTENZIONE	24
3.2	LA MORTALITÀ ESTIVA.....	28
3.2.1	I METODI UTILIZZATI NELLE ANALISI	28
3.3.	ANDAMENTO MORTALITÀ: ANALISI COMPLESSIVA A LIVELLO REGIONALE	29
3.3.1.	LE ANALISI PER CAPOLUOGO	41
3.3.1.1.	ALESSANDRIA	41
3.3.1.2.	ASTI.....	52
3.3.1.3.	BIELLA.....	64
3.3.1.4.	CUNEO	75
3.3.1.5.	NOVARA.....	87
3.3.1.6.	VERBANIA.....	99
3.3.1.7.	VERCELLI.....	111
4	DESCRIZIONE SISTEMA PREVISIONALE DELLE ONDATE DI CALORE RELATIVO ALL'AREA URBANA DELLA CITTÀ DI TORINO.....	122
4.1.	BOLLETTINO PREVISIONALE DELLE ONDATE DI CALORE RELATIVO ALL'AREA URBANA DELLA CITTÀ DI TORINO	122
4.1.1.	INDICI BIOMETEOROLOGICI	125
4.1.2.	LIVELLI DI RISCHIO.....	126
5.	LA MORTALITÀ ESTIVA.....	128
5.1..1	IL MODELLO PREVISIONALE: LE SCELTE METODOLOGICHE	128
5.1..1.1	LE ANALISI EFFETTUATE	128
5.1..2	RISULTATI E COMMENTI (CITTÀ DI TORINO)	129
5.	CONFRONTO MORTALITÀ ESTIVA CITTÀ DI TORINO (65 E PIÙ ANNI)	142
6.	CONCLUSIONI	144
7.	BIBLIOGRAFIA	148
	APPENDICE I - INDICI BIOMETEOROLOGICI	150
	APPENDICE II- INDICI STATISTICI PER LA VERIFICA.....	153

1. Introduzione

Il cambiamento climatico che sta avvenendo nel nostro pianeta comporta un impatto rilevante sulla salute, in termini di incremento di morbosità e di mortalità.

L'estate del 2003, che è stata l'estate più calda in Europa nell'ultimo secolo, aveva provocato in Italia circa 24.500 decessi in più rispetto all'anno precedente (2002), specie tra le persone "fragili" e di età superiore ai 65 anni.

Il 2015 è stato un altro anno caratterizzato da temperature molto elevate. A livello nazionale i primi dati ISTAT sulla mortalità 2015 confermano nuovamente un impatto rilevante sulla mortalità, seppure inferiore al 2003 (circa 16.000 decessi in più rispetto al 2014 tra Giugno ed Agosto).

Figura 1.1: Morti per mese, Italia, anni 2002-2004 (Fonte: ISTAT, Bilancio demografico nazionale 2004)

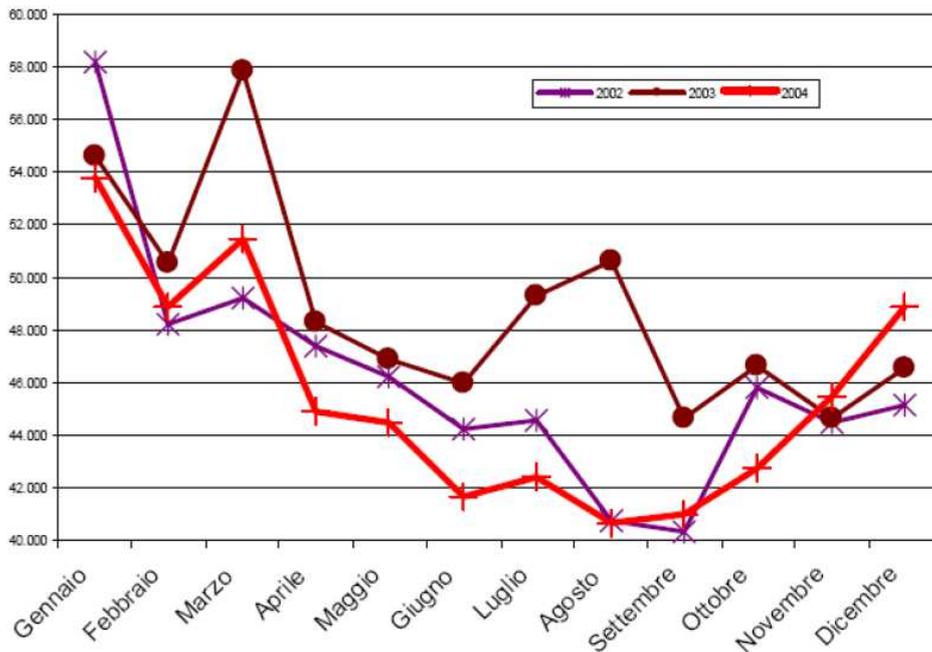
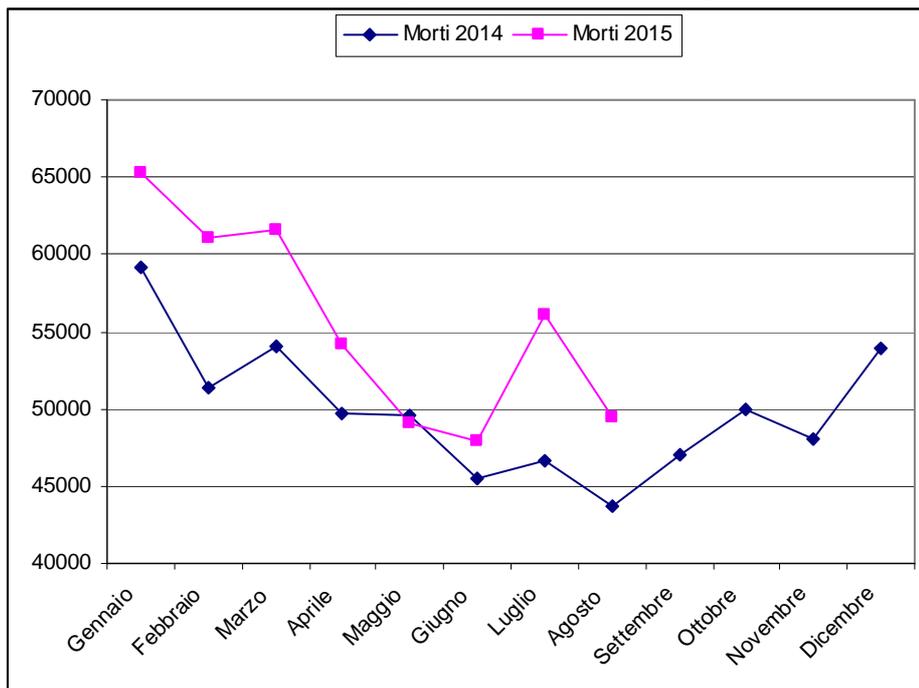


Figura 1.2: Morti per mese, Italia, anni 2014-2015 (Fonte: ISTAT, Bilancio demografico nazionale 2014 e 2015)



Nell'ultimo decennio sono stati studiati e messi a punto in molti Paesi programmi d' intervento volti a mitigare gli effetti sulla salute dovuti agli incrementi di temperature estive, specie rispetto ai soggetti più vulnerabili. Su questo tema nel 2015 L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e l'Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM) hanno pubblicato nuove linee guida¹ congiunte sui Sistemi Sistemi di allarme e prevenzione per affrontare i rischi per la salute derivanti da ondate di calore

In Regione Piemonte a partire dal 2004 è stato attivato un sistema di allertamento per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute, peculiare e calibrato sul territorio regionale, con alcune ulteriori specificità per l'area della città di Torino e Provincia. Il sistema di Sorveglianza è stato messo a punto dalle strutture di ARPA - Dipartimento Sistemi Previsionali - Struttura Semplice "Meteorologia e Clima" e dalla SC di Epidemiologia e Salute Ambientale - "Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari", che sulla base di analisi e studio di dati storici climatologici ed epidemiologici hanno realizzato un modello previsionale in grado di quantificare gli effetti delle condizioni meteorologiche sulla mortalità, finalizzato a istituire un sistema di sorveglianza e allarme che consenta l'attivazione tempestiva di misure di prevenzione idonee.

L'Assessorato alla Sanità della Regione Piemonte con la DGR n 2-5947 del 28/5/07, e successive, ha definito i vari aspetti del sistema di prevenzione regionale relativo agli effetti delle elevate temperature sulla salute, adottando un protocollo operativo² che prevede i ruoli ed i compiti di vari enti coinvolti, tra cui Arpa Piemonte, alla quale affida:

- la produzione e gestione di tre distinti bollettini previsionali a +72 ore, nel periodo 1 maggio – 15 settembre, ed in particolare uno specifico bollettino per la città di Torino, uno per i comuni della provincia di Torino e uno per gli altri capoluoghi di provincia della regione;
- la diffusione dei bollettini mediante l'invio quotidiano diretto tramite e-mail agli indirizzi di posta elettronica comunicati dagli Enti e dagli organismi istituzionali, in particolare dell'area sanitaria e dell'assistenza sociale;
- la diffusione quotidiana dei bollettini entro le ore 12:00 sui siti:
 - www.regione.piemonte.it
 - www.arpa.piemonte.it
 - www.protezionecivile.it
- il monitoraggio degli effetti sulla mortalità nella città di Torino e nelle città capoluogo di provincia, in particolare rivolto agli anziani ultrasettantacinquenni, che prevede la predisposizione di modelli di stima degli effetti sulla mortalità in tutte le città capoluogo.

1.1. Gestione delle mailing list e invio quotidiano dei bollettini via e-mail

Tra le azioni previste dalla DGR n 2-5947 del 28/5/07 a carico del Dipartimento Sistemi Previsionali di ARPA Piemonte vi è l'invio tramite e-mail dei bollettini previsionali delle ondate di calore ai MMG, alle ASO, alle ASL ed alle strutture comunali ed enti gestori, le RSA, etc. Tale servizio prevede la gestione di due differenti mailing-list da parte dell'Agenzia; la prima lista dedicata agli utenti del Bollettino previsionale delle Ondate di calore relativo alle aree urbane dei capoluoghi di provincia, e una seconda dedicata agli utenti dell' aree urbana di Torino.

Ogni anno il Dipartimento Sistemi Previsionali si occupa dell'aggiornamento delle liste sulla base delle mailing-list che gli vengono inviate dai vari distretti.

Recependo le indicazioni della DGR succitata, gli indirizzi di posta elettronica compresi attualmente nella mailing list sono i seguenti :

- indirizzi e-mail delle strutture aziendali ASL e ASO, comprese le RSA a gestione diretta;
- indirizzi e-mail delle strutture dei servizi sociali delle Provincia e dei Comuni e di altri organismi provinciali o comunali interessati, degli Enti gestori, servizi sociali e delle

¹ "Heatwaves and health: guidance on warning-system development -World Meteorological Organization and World Health Organization, 2015

² Ulteriori informazioni sul sistema piemontese sono reperibili sul sito della Regione Piemonte: www.regione.piemonte.it

associazioni di riferimento interessate all'emergenza caldo che operano nel territorio provinciale e comunale;

- o indirizzi e-mail delle strutture quali ad es. RSA, RAF, strutture per anziani e per disabili convenzionate o private che insistono sul territorio regionale;
- o eventuali altri indirizzi di soggetti interessati, segnalati dai Distretti o dalle Asl.

Il poter disporre di indirizzi corretti ed aggiornati in tempo reale rappresenta un importante vincolo operativo. E' necessario che siano comunicate tempestivamente ad Arpa Piemonte tutte le variazioni che intervengano nel periodo intercorrente l'attivazione del Servizio e la conclusione del medesimo.

Durante l'estate del 2015 (dal 15 maggio al 15 settembre) l'invio dei bollettini è stato effettuato quotidianamente, giorni festivi inclusi.

1.2. Sistema rapido di rilevazione della mortalità estiva

Il sistema di monitoraggio rapido della mortalità estiva prevede la rilevazione tempestiva dei decessi, e si realizza tramite l'invio alla Struttura di riferimento "Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari" di Arpa Piemonte, da parte di ogni comune capoluogo di provincia, delle denunce di decesso, relative agli eventi occorsi nelle 24-48 ore dalla registrazione del decesso stesso. La trasmissione dei dati ha cadenza giornaliera per la città Torino e per gli altri capoluoghi di provincia ogni due o tre giorni, e persiste per tutta la durata dell'emissione del bollettino.

Le segnalazioni vengono trasmesse secondo un tracciato record predisposto dalla Struttura di "Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari" di Arpa Piemonte, in cui per ogni soggetto, nel rispetto della normativa definita dalla legge sulla Privacy a tutela dei dati sensibili³, sono rilevate le seguenti informazioni:

1) dati anagrafici

- sesso (M/F)
- data di nascita e data di decesso (gg/mm/aaaa)
- comune di nascita, di residenza e di decesso

2) informazioni riguardanti il decesso

- luogo del decesso (casa, istituto di cura pubblico o privato, altro)
- morte avvenuta per cause naturali/causa violenta.
- data del decesso

La Struttura di "Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari" di Arpa Piemonte utilizzando i dati così raccolti ha creato un database della mortalità osservata giornaliera sulla base del quale sono poi state effettuate le analisi statistiche che hanno valutato eventuali incrementi dei decessi. L'eccesso di mortalità giornaliera è stato calcolato come differenza tra la mortalità osservata e la mortalità attesa, che viene ricavata utilizzando diversi metodi statistici, sia ricorrendo a confronti con le serie storiche di anni precedenti i cui dati sono già disponibili, sia facendo confronti interni all'anno in esame, utilizzando la mortalità nei periodi in assenza di ondate di calore come riferimento rispetto ai periodi con ondata.

³ legge 196/2003 "Tutela delle persone e di altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali" e successive modifiche ed integrazioni

Le condizioni meteorologiche durante l'estate 2015, confronti con la climatologia.

Al fine di valutare l'efficacia del sistema previsionale delle ondate di calore, è bene effettuare una valutazione oggettiva delle condizioni meteorologiche verificatesi durante il periodo estivo, che, per il 2015 sono state molto diverse dalla norma.

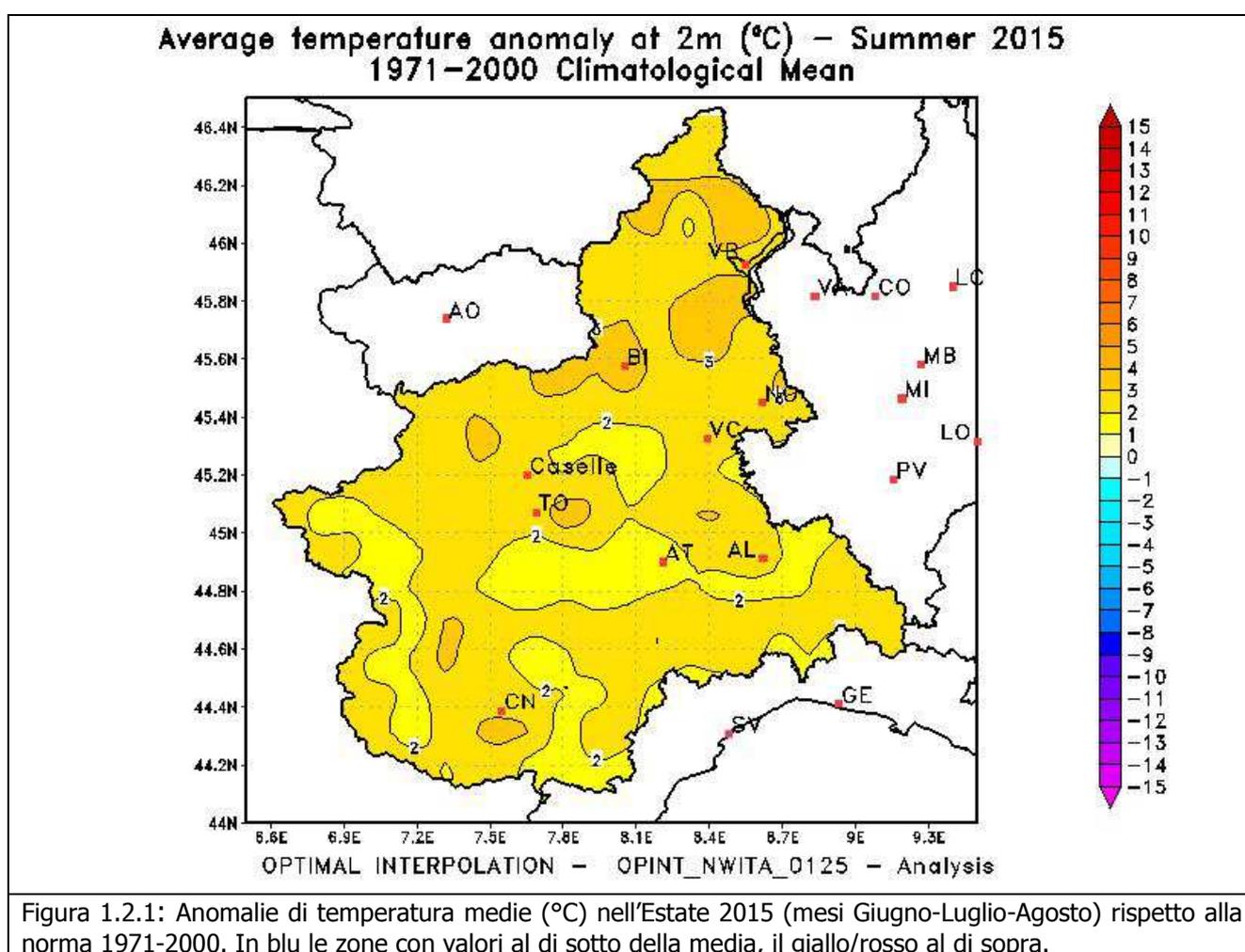
L'Estate 2015 in Piemonte è risultata la seconda più calda nella distribuzione storica delle ultime 58 stagioni estive, con un'anomalia positiva di circa 2.4°C rispetto alla norma del periodo 1971-2000.

Questa anomalia positiva è stata distribuita pressoché uniformemente sulla Regione.

Spicca il mese di Luglio, risultato il più caldo di tutta la serie storica dal 1958 ad oggi, con un'anomalia termica di circa 3.9°C rispetto alla media climatica del periodo 1971-2000.

I valori di temperatura mediati su quel mese sono stati superiori anche a quelli registrati ad Agosto 2003 che, fino ad oggi, deteneva il primato di mese più caldo in assoluto dell'intera serie storica mensile; tuttavia in quell'occasione si verificarono dei picchi di temperatura massima superiori.

Invece Giugno ed Agosto 2015, pur risultando sopra la media climatica, sono stati 3-4 gradi più freddi di Luglio.



Nei capoluoghi di provincia sono state misurate temperature medie, massime e minime sempre superiori al clima di riferimento 1991-2010.

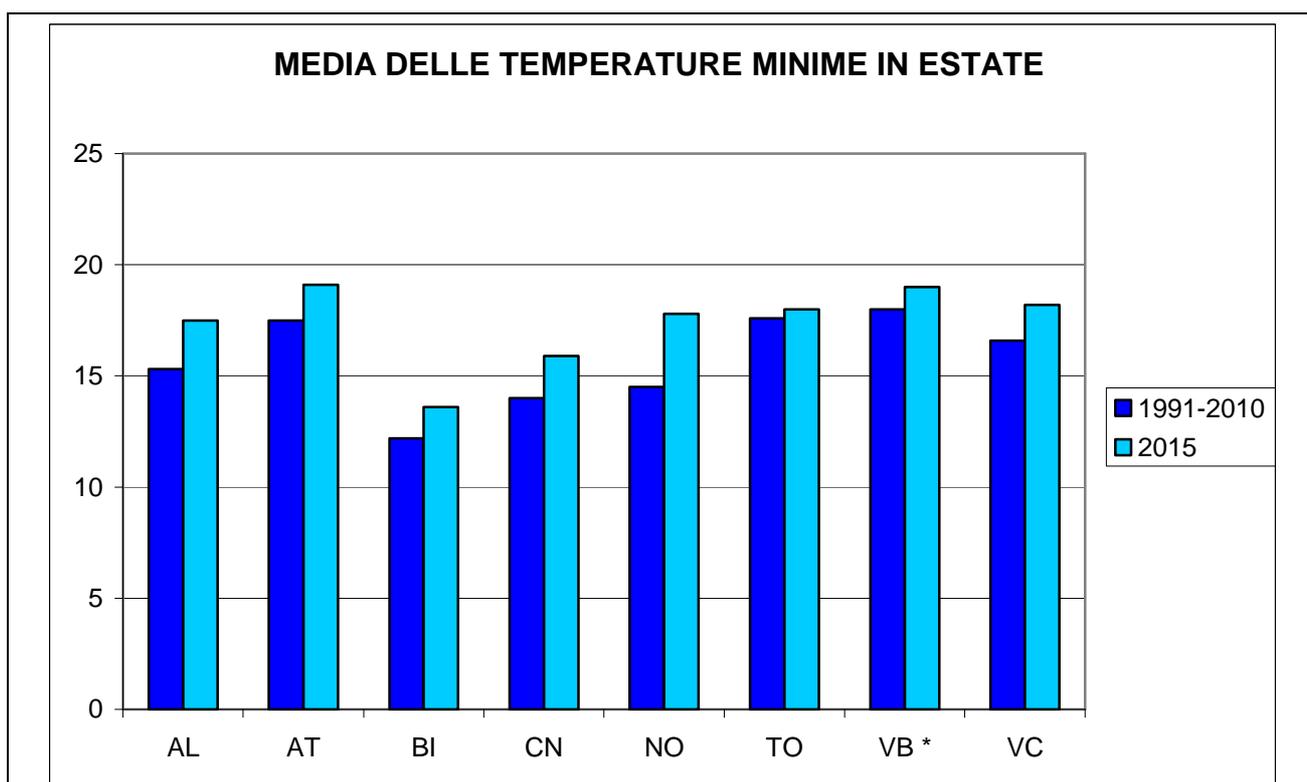
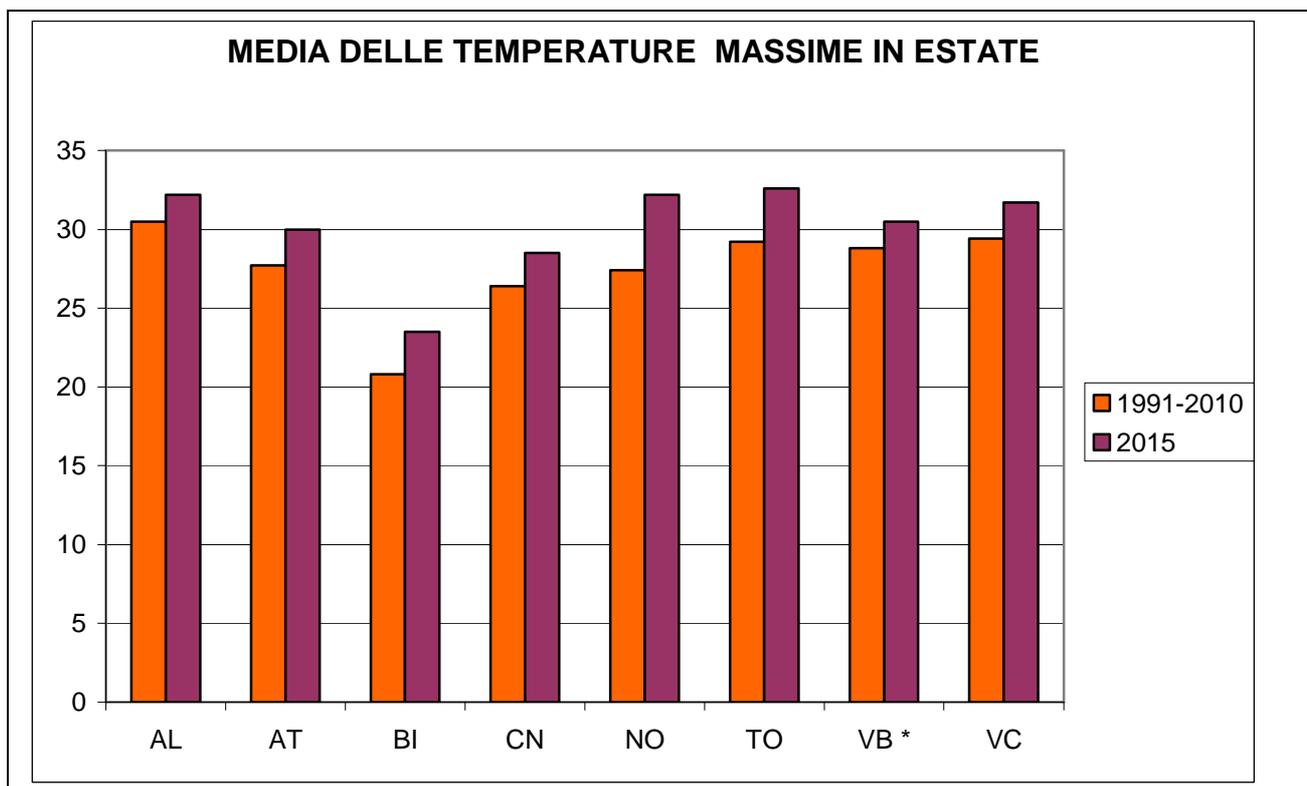


Figura 1.2.2: Andamento della temperatura minima media estiva nei capoluoghi di provincia del Piemonte nell'Estate 2015 rispetto alla media 1991 – 2010. (* Periodo di riferimento 2000-2010 per Verbania)

Tutti i 3 mesi estivi hanno fatto registrare temperature superiori alla media climatologica, ma il contributo maggiore è stato dato dal mese di Luglio, con quasi 4°C in più della media, mentre in Giugno e, soprattutto, in Agosto si sono verificate anomalie termiche inferiori (cfr. Tabella 1).

	Anomalia (°C)	Posizione	Media in pianura (°C)
Giugno 2015	+2.4	4° più caldo	21.4
Luglio 2015	+3.9	1° più caldo	25.9
Agosto 2015	+1.0	12° più caldo	22.2
Estate 2015	+2.4	2° più calda	23.2

Tabella 1 – **Temperature medie mensili in Piemonte nell'Estate 2015.** Per ciascun mese è riportata l'anomalia delle temperature medie mensili in °C rispetto alla norma 1971-2000, la posizione relativa rispetto al corrispondente mese più caldo dell'intera serie storica ed il valore medio sulle località pianeggianti. Le righe colorate evidenziano i mesi nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto quelli tra le prime tre.

	Anomalia(°C)	Posizione	Media in pianura (°C)	% record	Luogo	Data	°C
Giugno	+2.9	2° più caldo	27.7	5	Acqui Terme (AL)	06-Giu-2015	38
Luglio	+4.4	1° più caldo	32.4	70	Acqui Terme (AL)	22-Lug-2015	40.9
Agosto	+1.4	13° più caldo	28.6	10	Torino Giardini Reali (TO)	07-Ago-2015	39.8
Stagione	+2.9	2° più calda	29.6	21	Lozzolo (VC)	22-Lug-2015	40.3

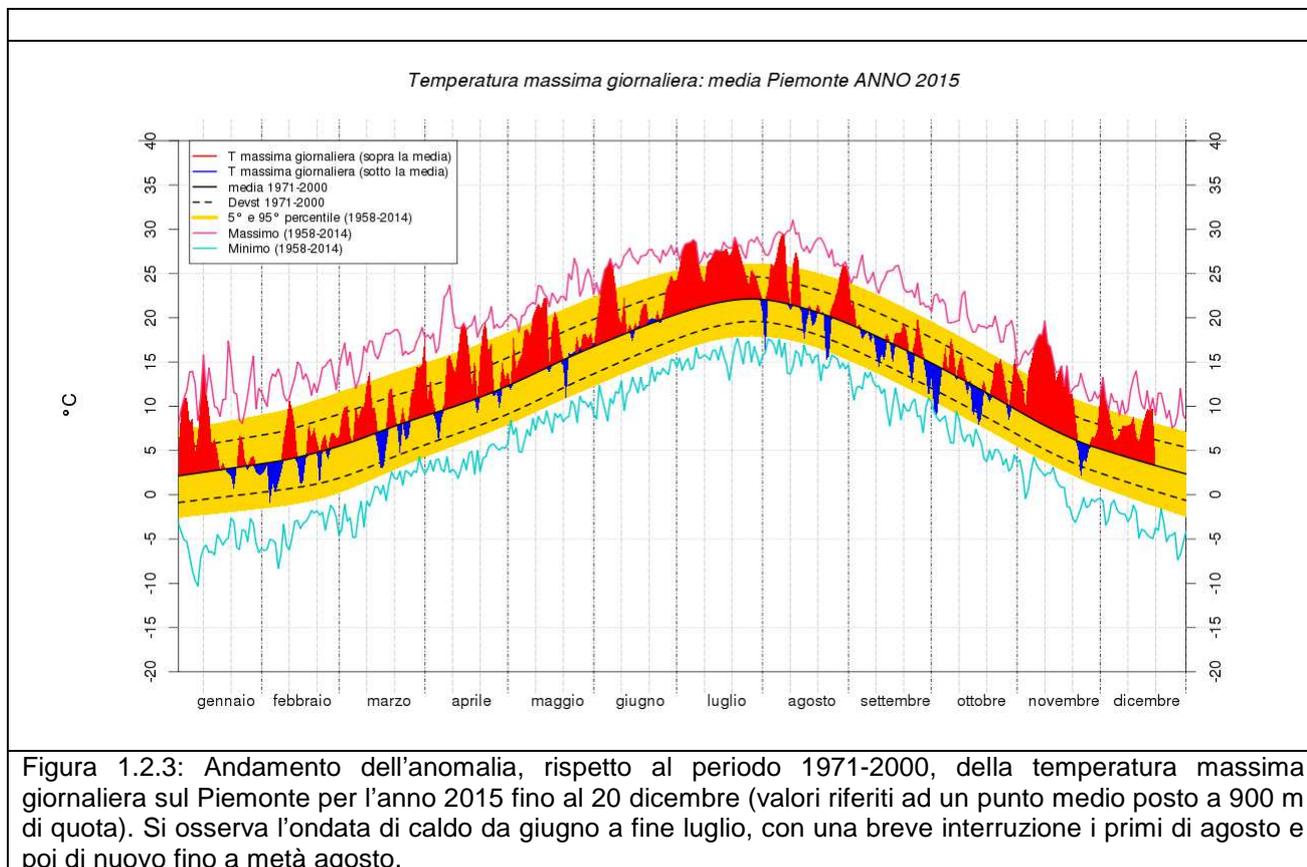
Tabella 2 – **Temperature massime mensili in Piemonte nell'Estate 2015.** Per ciascun mese è riportata l'anomalia delle temperature medie massime mensili in °C rispetto alla norma 1971-2000, la posizione relativa rispetto al corrispondente mese più caldo dell'intera serie storica, il valore medio sulle località di pianura, la percentuale di stazioni meteorologiche che hanno fatto registrare il loro record di temperatura massima, ed infine dove e quando si è osservato il valore giornaliero più alto. Le righe colorate evidenziano i mesi nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto quelli tra le prime tre.

	Anomalia(°C)	Posizione	Media in pianura (°C)	% record	Luogo	Data	°C
Giugno	+1.8	5° più caldo	15.9	0			
Luglio	+3.3	1° più caldo	20	0			
Agosto	+0.5	17° più caldo	17.1	0			
Stagione	+1.9	2° più calda	17.7	0			

Tabella 3 – **Temperature minime mensili in Piemonte nell'Estate 2015.** Per ciascun mese è riportata l'anomalia delle temperature medie minime mensili in °C rispetto alla norma 1971-2000, la posizione relativa rispetto al corrispondente mese più caldo dell'intera serie storica, il valore medio sulle località di pianura, la percentuale di stazioni meteorologiche che hanno fatto registrare il loro record massimo di temperatura minima, ed infine dove e quando si è osservato il valore giornaliero più alto per una stazione avente quota inferiore a 700 m. Le righe colorate evidenziano i mesi nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto quelli tra le prime tre.

Il contributo maggiore all'anomalia termica positiva è stato dato dalle temperature massime (+2.9°C) rispetto alle minime (+1.9°C): cfr. Tabelle 2 e 3.

Una sessantina di stazioni termometriche della rete Arpa Piemonte (pari al 21% del totale) hanno registrato il valore più alto di temperatura massima dal momento della loro installazione. Tra di esse il valore più elevato è stato registrato a Lozzolo (VC) il 22 Luglio con 40.3°C; in quella giornata valori superiori di qualche decimo di grado si sono avuti in tre stazioni dell’Alessandrino, tra cui il capoluogo, però in tali tre stazioni l’11 Agosto 2003 si erano registrati valori superiori.



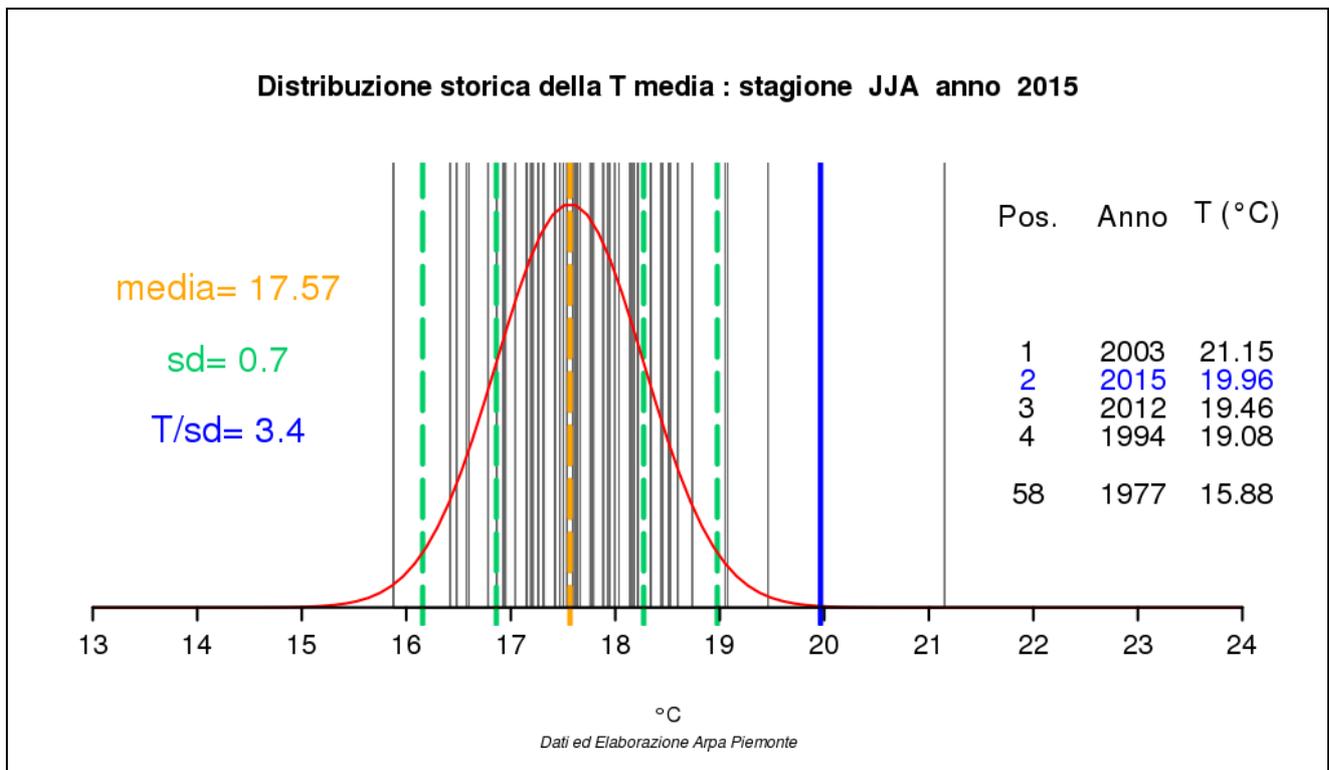


Figura 1.2.4 Distribuzione storica della temperatura massima sul Piemonte considerato nella sua globalità (pianura, collina e montagna) nell'Estate 2015 .

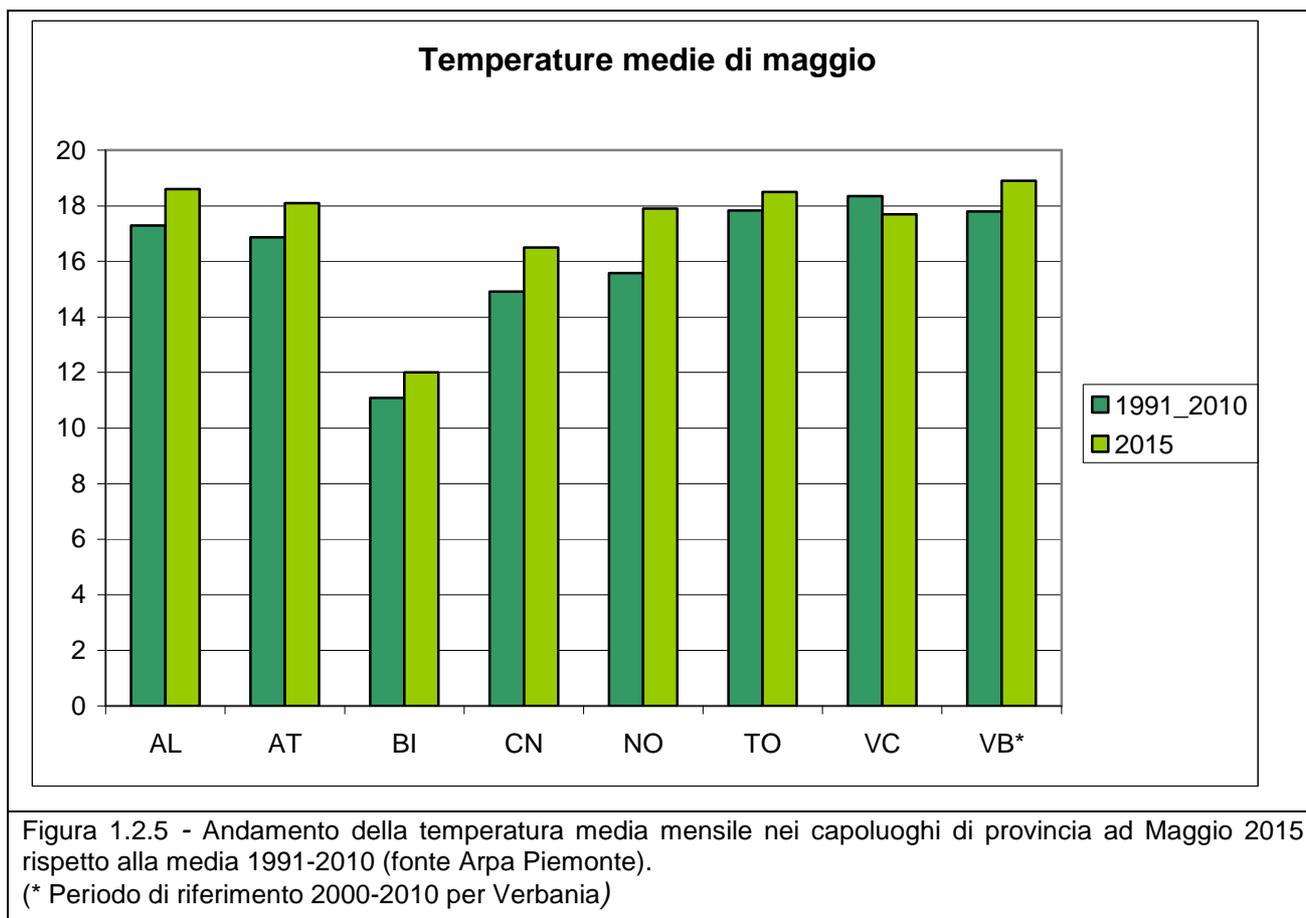
Una valutazione più dettagliata può essere fatta analizzando la distribuzione storica mensile della temperatura massima sul Piemonte considerato nella sua globalità (pianura, collina e montagna). In queste analisi estendiamo la valutazione anche ai mesi di maggio e settembre.

Maggio 2015

In Piemonte la temperatura media del mese di Maggio 2015 è risultata superiore alla norma del periodo 1971-2000, con una anomalia termica positiva di circa 2.1°C ed il mese si è situato al 5° posto nella distribuzione storica degli ultimi 58 anni.

Il contributo maggiore è stato dato dalle temperature massime (+2.8°C) rispetto alle minime (+1.4°C); i valori record di temperatura sono stati percentualmente bassi in entrambi i casi.

Tutti i valori di temperatura nelle stazioni rappresentative dei capoluoghi di provincia sono risultati superiori alla media climatologica del periodo 1991-2010, ad eccezione di Vercelli (mezzo grado in meno) e per i valori minimi anche Torino, ma con una differenza esigua (0.2°C).



Nei capoluoghi di provincia il valore più alto delle temperature massime giornaliere è stato raggiunto nei giorni 10 a Oropa (BI), 11 ad Alessandria, Montaldo Scarampi (AT) e Vercelli ed il 14 in tutti gli altri capoluoghi di provincia. Il valore più elevato è stato registrato ad Boves (CN) con 31.2°C.

Il valore più basso delle temperature minime è stato registrato il 1° ad Alessandria e tra il 20 e il 23 in tutti gli altri capoluoghi, con il picco negativo di 2.2°C a Oropa (BI).

Inoltre ci sono stati 2 giorni tropicali (T massima >30°C) ad Alessandria e 1 a Boves (CN).

Giugno 2015

In Piemonte la temperatura media del mese di Giugno 2015 è risultata superiore alla norma del periodo 1971-2000, con una anomalia termica positiva di circa 2.3°C ed il mese si è situato al 4° posto nella distribuzione storica degli ultimi 58 anni.

Il contributo maggiore è stato dato dalle temperature massime (+2.9°C) rispetto alle minime (+1.8°C); si sono registrati una ventina di record di temperatura massima per il mese di Giugno (pari al 5% delle stazioni termometriche della rete Arpa Piemonte) e nessun primato di temperatura minima.

Tutti i valori di temperatura nelle stazioni rappresentative dei capoluoghi di provincia sono risultati superiori alla media climatologica del periodo 1991-2010, ad eccezione di Pallanza (VB) e di Torino in cui sono risultati di poco inferiori i valori medi e minimi.

Nei capoluoghi di provincia il valore più alto delle temperature massime giornaliere è stato raggiunto nei giorni tra il 4 e il 6 giugno. Il valore più elevato è stato registrato con 36.2°C a Vercelli.

Il valore più basso delle temperature minime è stato registrato il 2 a Boves (CN), il 13 a Montaldo Scarampi (AT), il 16 a Vercelli, il 17 A Pallanza (VB) il 24 a Oropa (BI) e Cameri (NO) e il 25 ad Alessandria e Torino. Il picco negativo di 7°C è stato misurato a Oropa (BI).

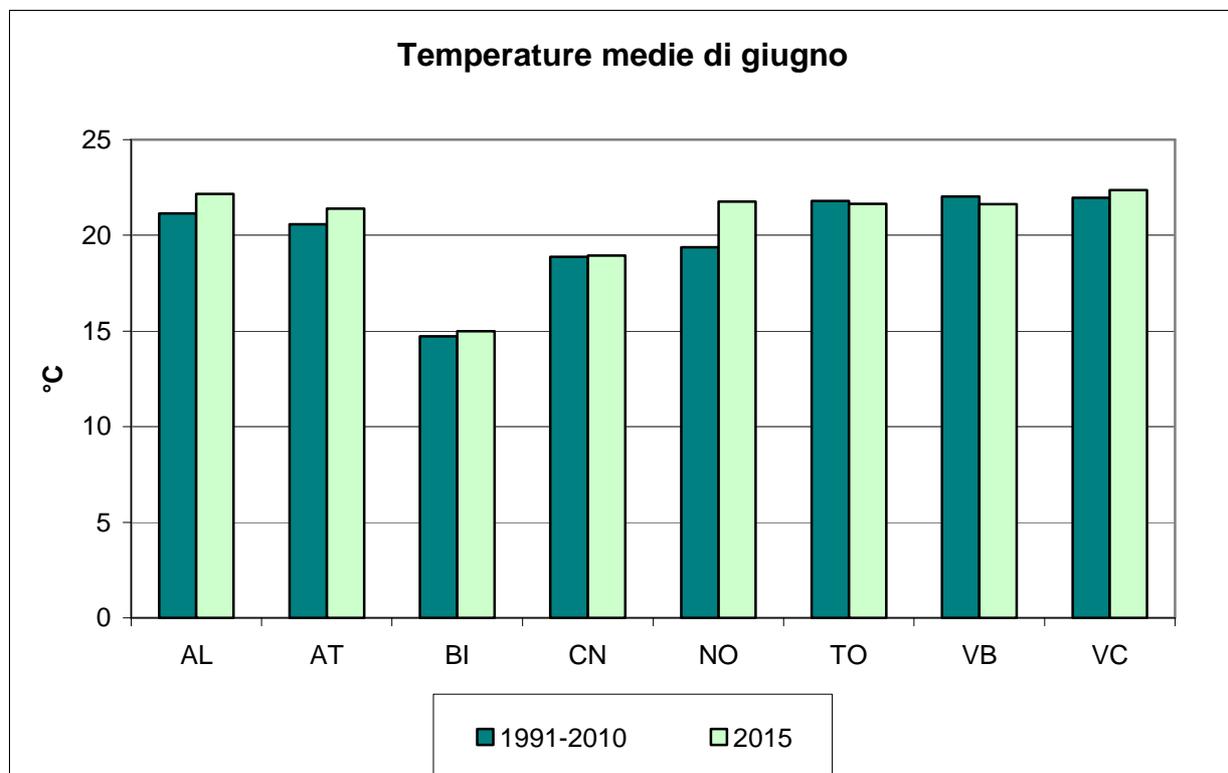


Figura 1.2.6 - Andamento della temperatura media mensile nei capoluoghi di provincia a giugno 2015 rispetto alla media 1991-2010 (fonte Arpa Piemonte). (* Periodo di riferimento 2000-2010 per Verbania)

Luglio 2015

In Piemonte la temperatura media del mese di Luglio 2015 è risultata superiore alla norma del periodo 1971-2000, con una anomalia termica positiva di circa 3.9°C ed il mese si è situato al 1° posto nella distribuzione storica degli ultimi 58 anni comprendente tutti i mesi dell'anno solare.

Il contributo maggiore è stato dato dalle temperature massime (+4.4°C) rispetto alle minime (+3.2°C); il 70% delle stazioni termometriche della rete Arpa Piemonte ha stabilito il record di temperatura massima per Luglio dal momento dell'installazione, il 23% quello di massima assoluta per tutti i mesi.

La temperatura media osservata sul Piemonte è stata pari a 22.6°C circa, valore circa tre volte superiore alla deviazione standard dalla norma climatica e maggiore di 1°C rispetto al luglio 2006 che deteneva il primato del mese di luglio più caldo in Piemonte (Figura 6).

I giorni con temperatura massima superiore alla media mensile climatica sono stati 29 su 31 ma, di questi, ben 18 sono stati oltre il 95° percentile, a testimonianza di quanto

l'anomalia di temperatura registrata sia stata rara e persistente, in particolare nelle prime due decadi del mese che rappresentano entrambe le decadi di Luglio più calde degli ultimi 58 anni.

Il giorno più caldo è stato il 21 Luglio in termini di temperatura massima, mentre per le temperature minime vanno segnalati il 6 e 7 luglio come picchi nel mese. Dai grafici giornalieri si vedono chiaramente le due ondate di calore con i picchi rispettivamente alla fine della prima e della terza settimana del mese.

L'anomalia di temperatura, come sempre accade in questi casi quando è guidata da una forte e persistente espansione dell'anticiclone africano, è risultata abbastanza uniformemente distribuita sul territorio piemontese, anche se per le massime si possono notare zone maggiormente anomale come il territorio attorno alla città di Torino, le Alpi Cozie e Marittime, l'Appennino, il Verbano e l'alto Novarese.

Tutti i valori di temperatura nelle stazioni rappresentative dei capoluoghi di provincia sono risultati sensibilmente superiori alla media climatologica del periodo 1991-2010.

Nei capoluoghi di provincia il valore più alto delle temperature massime giornaliere è stato raggiunto nei giorni tra il 21 e il 22 tranne a Torino dove il massimo è avvenuto il giorno 17. Il valore più elevato è stato registrato ad Alessandria (40.7°C).

Il valore più basso delle temperature minime è stato registrato il 9 a Cameri (NO), il 10 a Oropa (BI), l'11 ad Alessandria, Montaldo Scarampi (AT) e a Boves (CN), il 26 a Torino e Vercelli ed il 30 a Pallanza (VB). Il picco negativo di 12.7°C è stato misurato a Oropa (BI).

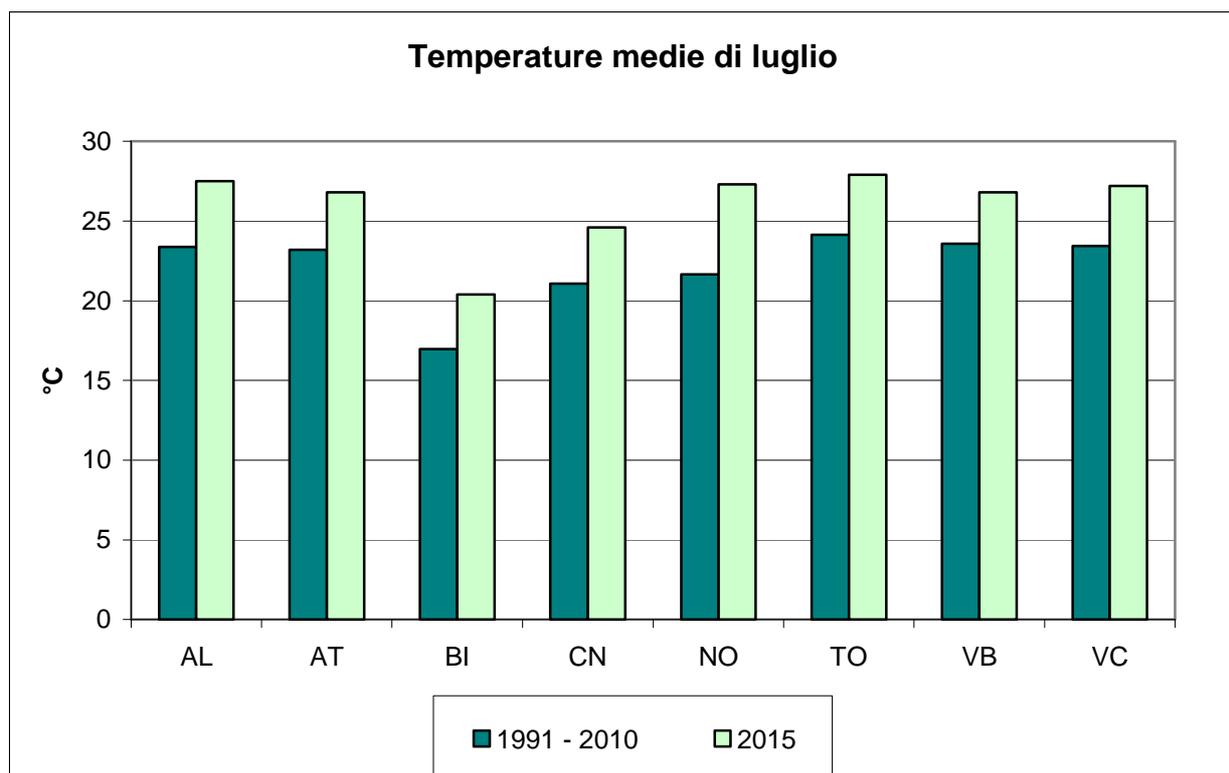
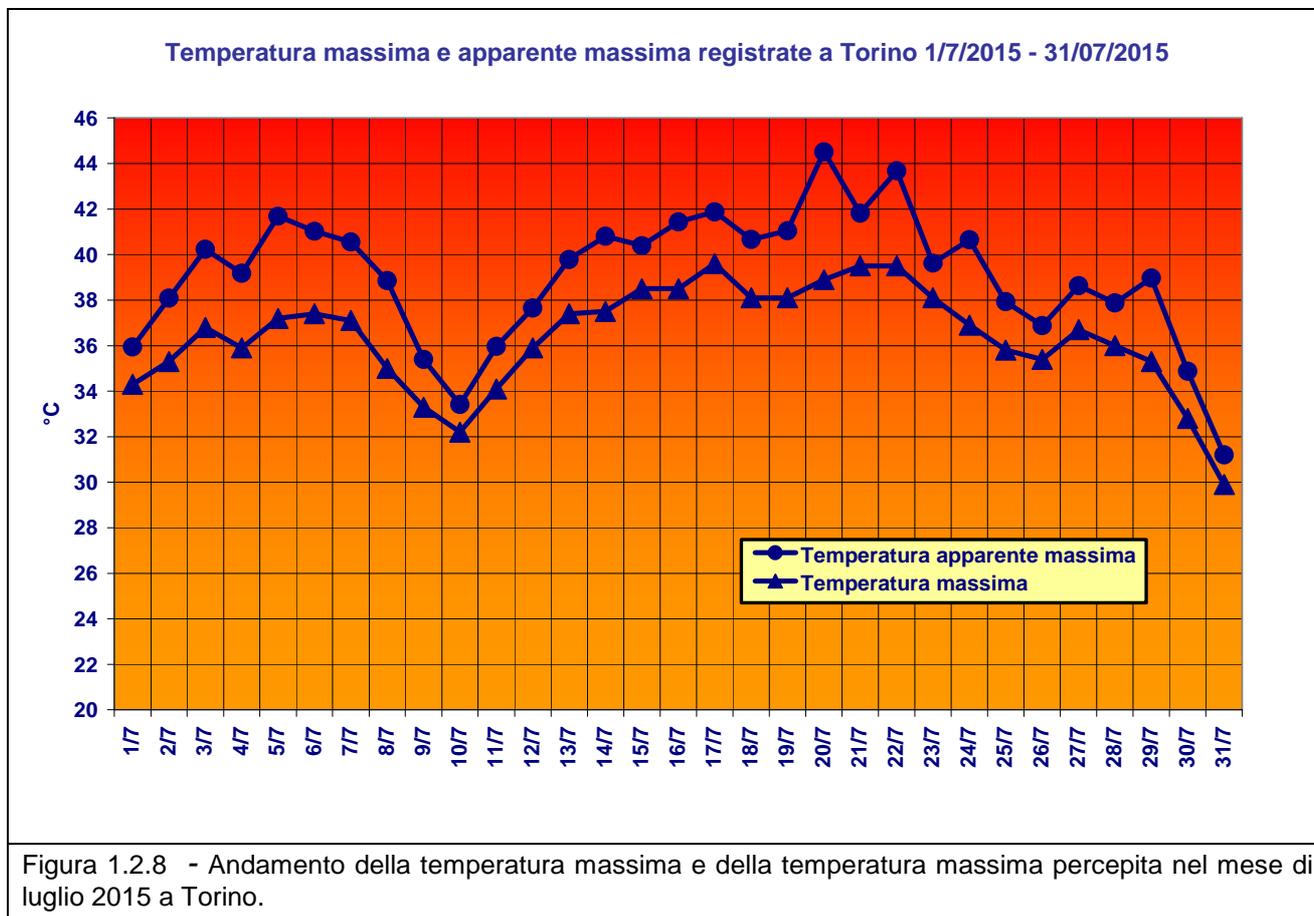


Figura 1.2.7 - Andamento della temperatura media mensile nei capoluoghi di provincia a luglio 2015 rispetto alla media 1991-2010 (fonte Arpa Piemonte). (* Periodo di riferimento 2000-2010 per Verbania)

Il numero di giorni tropicali e delle notti è sensibilmente superiore alla climatologia, ma soprattutto da sottolineare è la persistenza delle temperature al di sopra dei valori di soglia.

Inoltre i valori alti di temperatura combinati con elevate percentuali di umidità hanno aumentato ulteriormente i valori di temperatura percepita come nel caso di Torino in cui

tutti i giorni del mese fino al 30 luglio possono essere classificati come “tropicali” (con temperature massime al di sopra dei 30°C). Nel capoluogo piemontese la temperatura massima ha superato i 36°C per 17 giorni su 31 mentre la temperatura percepita è risultata superiore a tale valore per 25 giorni. Anche le temperature minime sono state elevate dall’inizio del mese e solo 12 giorni hanno fatto registrare valori inferiori ai 20°C (figura 10).



Agosto 2015

In Piemonte la temperatura media del mese di Agosto 2015 è risultata superiore alla norma del periodo 1971-2000, con un’anomalia termica positiva di circa 1°C ed il mese si è situato al 12° posto nella distribuzione storica dei mesi di Agosto più caldi degli ultimi 58 anni.

Il contributo maggiore è stato dato dalle temperature massime (+1.4°C) rispetto alle minime (+0.5°C); il 10% delle stazioni termometriche della rete Arpa Piemonte ha stabilito il record di temperatura massima per Agosto dal momento dell’installazione, il 6% quello di massima assoluta per tutti i mesi.

Tutti i valori di temperatura, nelle stazioni rappresentative dei capoluoghi di provincia, sono risultati superiori alla media climatologica del periodo 1991-2010; uniche eccezioni sono Alessandria per la media delle temperature massime e Torino per le minime.

Nei capoluoghi di provincia il valore più alto delle temperature massime giornaliere è stato raggiunto nei giorni tra il 7 e l’8 Agosto, con picco più elevato a Torino (39.8°C).

Il valore più basso delle temperature minime è stato registrato nei giorni tra il 16 ed il 20 Agosto, tranne a Torino e a Cameri (NO) in cui si è verificato il giorno 2. Il picco più basso, di 9.2°C, è stato misurato a Oropa (BI).

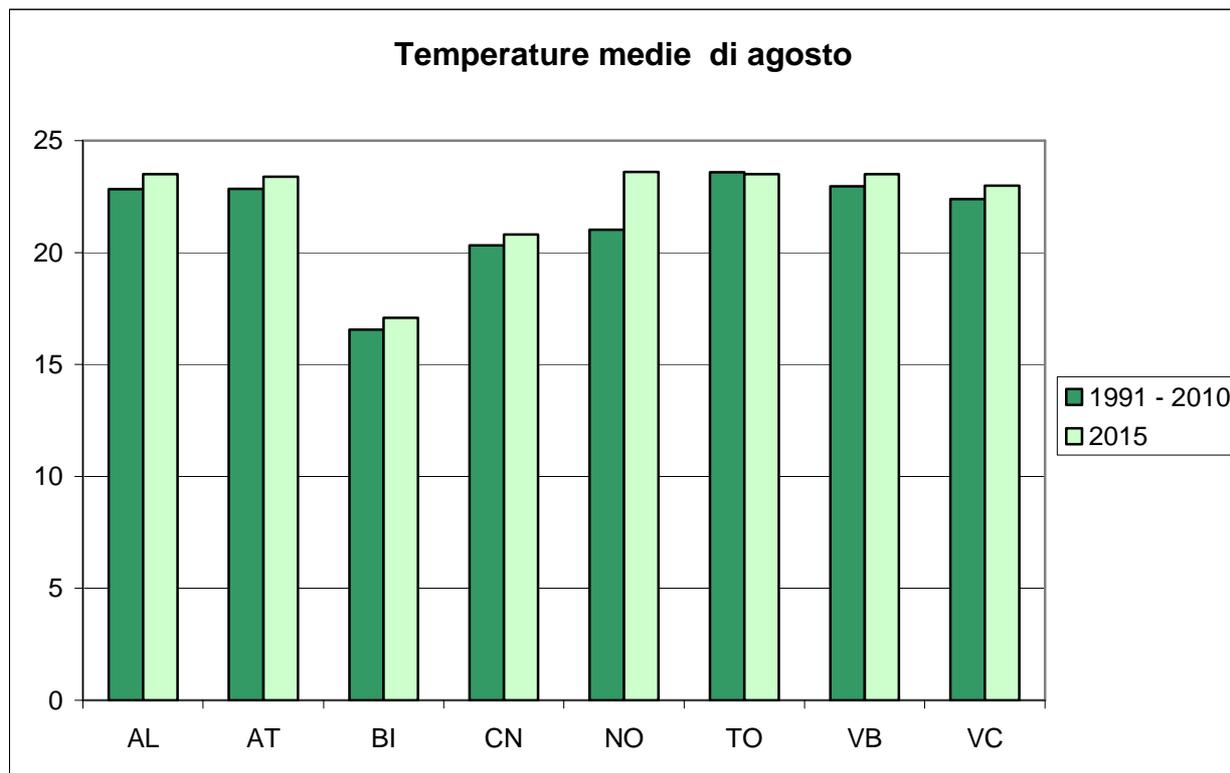


Figura 1.2.9 - Andamento della temperatura media mensile nei capoluoghi di provincia a agosto 2015 rispetto alla media 1991-2010 (fonte Arpa Piemonte). (* Periodo di riferimento 2000-2010 per Verbania)

Il numero di giorni e notti tropicali verificatisi ad Agosto 2015 è sempre superiore alla climatologia, tranne che ad Alessandria (per i giorni tropicali) e a Torino (per le notti tropicali).

Settembre 2015

In Piemonte la temperatura media del mese di Settembre 2015 è risultata inferiore alla norma del periodo 1971-2000, con un'anomalia termica negativa di circa -0.3°C ed il mese si è situato al 20° posto nella distribuzione storica dei mesi di Settembre più freddi degli ultimi 58 anni.

Il contributo maggiore è stato dato dalle temperature minime (-0.5°C) rispetto alle massime (-0.1°C); il 10% delle stazioni termometriche della rete Arpa Piemonte ha stabilito il record di temperatura minima per Settembre dal momento dell'installazione.

Il mese di Settembre 2015 ha posto fine ad un lungo periodo di 12 mesi (da Settembre 2014 ad Agosto 2015) caratterizzato da temperature superiori alla media climatica. Come affermato sopra, per la prima volta da Febbraio 2015 non si sono registrati record di temperatura massima mensile, mentre la registrazione di primati di temperatura minima non avveniva da Luglio 2014.

Tutti i valori di temperatura, nelle stazioni rappresentative dei capoluoghi di provincia, sono in media e si discostano di pochi decimi di grado dai valori climatologici, ad eccezione dei valori massimi a Boves (CN) e a Cameri (NO), che sono superiori alla norma

rispettivamente di 1 e 2 °C, e delle temperature minime a Pallanza (VB), con un valore medio mensile superiore di 2.5°C, e a Vercelli, inferiore di 2.7°C rispetto alla climatologia.

Nei capoluoghi di provincia il valore più alto delle temperature massime giornaliere è stato raggiunto nei giorni tra l'1 e il 2 Settembre, con picco più elevato ad Alessandria (32.4°C).

Il valore più basso delle temperature minime è stato registrato il 30 Settembre, tranne a Cameri (NO) e a Pallanza (VB) in cui si è verificato il giorno 24. Il picco più basso, di 3.5°C, è stato misurato a Oropa (BI), seguito da 3.9°C a Boves (CN).

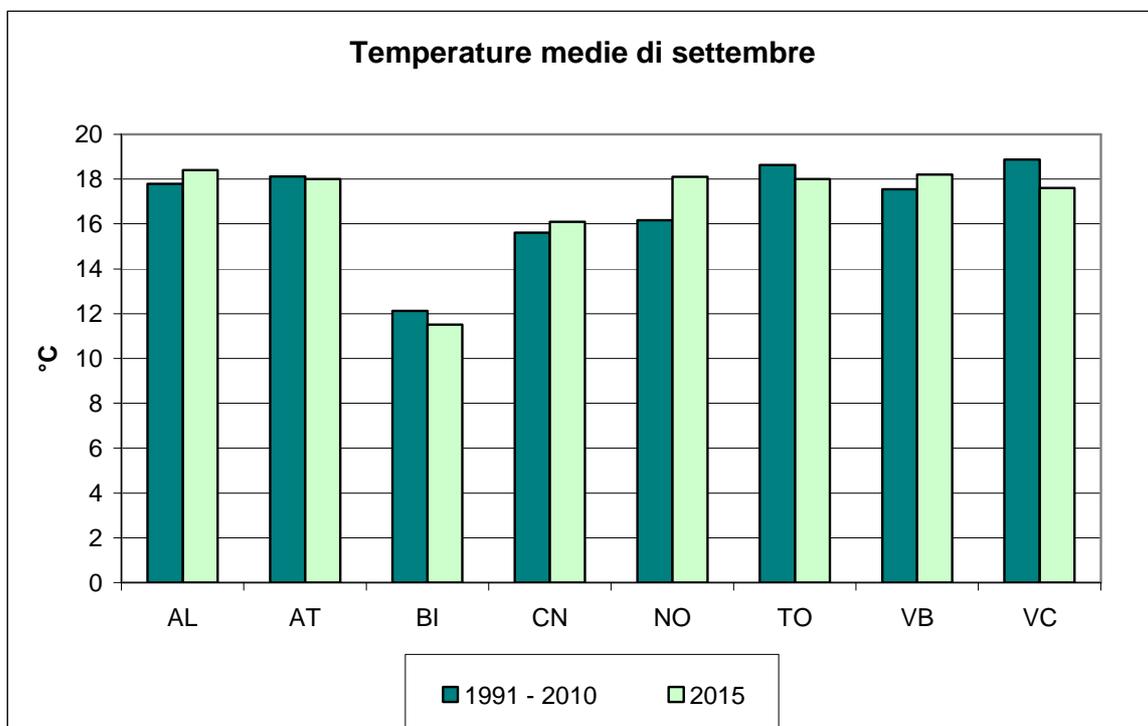


Figura 1.2.10 - Andamento della temperatura media mensile nei capoluoghi di provincia a settembre 2015 rispetto alla media 1991-2010 (fonte Arpa Piemonte). (* Periodo di riferimento 2000-2010 per Verbania)

1.3. Le ondate di calore in Piemonte durante l'estate 2015

L'Organizzazione Mondiale della Meteorologia (WMO - World Meteorological Organization) non ha formulato una definizione standard di "ondata di calore", tuttavia in molti studi si considera un'ondata di calore come un periodo in cui, per almeno due giorni, la temperatura percepita, massima e minima, si trova al di sopra del novantesimo percentile della distribuzione mensile. In particolare in questo studio applicheremo questa definizione considerando non la distribuzione mensile ma le distribuzioni dei valori climatologici della decade.

Nel 2015 secondo questa definizione si sono verificate sei ondate di calore una a inizio giugno, due a luglio prolungate ed intense, due ad agosto e una a settembre.

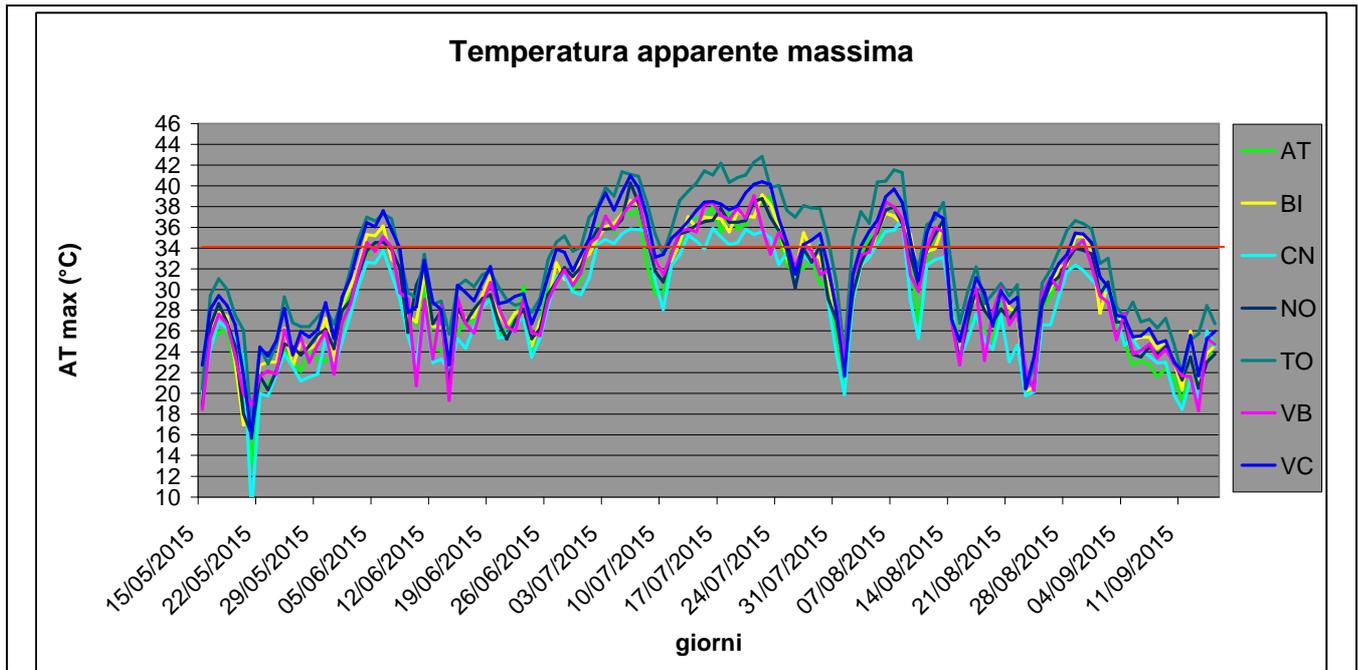


Figura 1.3.11 : grafico della temperatura apparente massima giornaliera misurata nei capoluoghi di provincia dal 15 maggio 2015 al 15 settembre 2015. Le linea rossa corrisponde ad un valore di temperatura massima apparente pari a 34°C.

2. Descrizione del Sistema previsionale delle ondate di calore relativo alle aree urbane dei capoluoghi di provincia della Regione

Il modello previsionale su cui si basa il sistema di allerta messo a punto congiuntamente dal Dipartimento Sistemi Previsionali dal Centro Regionale per l'Epidemiologia e la Salute Ambientale di Arpa Piemonte dal 2004, si incentra su alcuni elementi fondamentali che sono: il **concetto di "rischio"**, definito come la probabilità che si verifichi un determinato evento, di una certa estensione, intensità e durata; la **"vulnerabilità"** ovvero l'impatto negativo del determinante sulla popolazione, e infine la **"Capacità di risposta"** del sistema sociale e in particolare della fascia più vulnerabile della popolazione, tramite interventi di prevenzione e riduzione del danno. Quanto migliore è questa risposta, tanto minore sarà l'impatto sulla salute e l'incremento di effetti, in termini di morbosità e mortalità.

Il Sistema si struttura in diverse fasi. In una prima fase i meteorologi valutano la pericolosità dell'ondata di calore ed il suo impatto sulla salute. I risultati sono pubblicati sui Bollettini, accessibili sui siti web dell'Agenzia e della Regione, ed inviati alla mailing list degli interlocutori istituzionali interessati, già in precedenza descritti, cioè Medici di Famiglia, Ospedali, ASL ed le strutture comunali ed enti gestori dell'assistenza, RSA, etc. Grazie alle informazioni ricevute gli Enti ed tutto il personale sanitario medico, infermieristico e socio-assistenziale possono pianificare ed attivare gli interventi di prevenzione atti a limitare gli effetti delle ondate di calore anche tenendo conto delle indicazioni ricevute dell'andamento della mortalità registrato e sorvegliato giornalmente.

2.1. Bollettino previsionale delle ondate di calore relativo alle aree urbane dei capoluoghi di provincia della Regione

L'obiettivo del bollettino previsionale regionale delle ondate di calore è quindi quello di fornire a tutti i soggetti istituzionali sopradescritti, le informazioni necessarie per l'organizzazione degli interventi di prevenzione nel caso di ondate di calore. Il bollettino riporta due tipi di informazioni:

METEOROLOGICHE: temperatura e temperatura percepita massime giornaliere, indice sintetico di stress da calore ed il disagio biometeorologico estivo (Heat Stress Index);

LIVELLI DI ATTENZIONE: "Benessere", "Cautela", "Molta cautela" o "Pericolo".

Nella Box 2.1-1 vengono descritti, più nel dettaglio, i diversi parametri che vengono riportati nel bollettino.

INFORMAZIONI METEOROLOGICHE E BIOMETEOROLOGICHE

Temperatura massima: rappresenta il massimo stress termico a cui siamo sottoposti.

Temperatura percepita: indice che stima il disagio fisiologico dovuto all'esposizione a condizioni meteorologiche caratterizzate da alte temperature ed elevati livelli igroscopici dell'aria, nonché da ridotta velocità del vento a 10 m dal suolo. Il modello tiene conto sia dei valori massimi.

Heat Stress Index: indice biometeorologico relativo calcolato seguendo la procedura indicata da J. D. Watts e L. S. Kalkstein (2003), valuta quanto la popolazione è abituata alle condizioni meteorologiche in atto. Per esempio una temperatura di 30 °C a inizio Maggio corrisponde ad HSI elevato perché sono valori estremi per il periodo dell'anno e la popolazione può non ancora essersi acclimatata a temperature tipicamente estive, anche se i valori corrispondenti di Temperatura Apparente, Humidex e Discomfort ci dicono che non sono ancora valori tali da apportare disagio fisiologico elevato alla popolazione.

LIVELLI DI ATTENZIONE:

La sezione di sintesi "Livelli Di Attenzione" fornisce un indice sintetico del disagio a cui è sottoposta la popolazione. Tale indice è il risultato di un albero decisionale che tiene conto sia dei valori di Heat Stress Index, sia dei valori di altri indici biometeorologici assoluti (Discomfort Index, Humidex e Temperatura Apparente). Il livello di attenzione previsto può assumere 4 diversi valori:

"Benessere": tutti sono a proprio agio.

"Cautela": lieve disagio. Possibile affaticamento dovuto a prolungata esposizione al sole o attività fisica..

"Molta Cautela": Disagio. Possibile colpo di calore, probabili spossatezza e/o crampi in seguito a attività fisica o prolungata esposizione al sole..

"Pericolo": Grande disagio. Evitare sforzi, cercare un luogo fresco. Possibili crampi e spossatezza. Elevata probabilità di colpi di calore dovuti a prolungate esposizioni al sole o attività fisica

Box 2.1-1: descrizione dei diversi parametri riportati nel bollettino previsionale delle ondate di calore

IL BOLLETTINO CONTIENE AVVISI

		21/07/2015	22/07/2015	23/07/2015
Temperatura massima percepita (°C) 21 LUG 2015 		T _{MAX} (°C) 37 AT _{MAX} (°C) 40 HSI 10,0 Livello attenzione Pericolo 	T _{MAX} (°C) 39 AT _{MAX} (°C) 40 HSI 10,0 Livello attenzione Pericolo 	T _{MAX} (°C) 38 AT _{MAX} (°C) 39 HSI 10,0 Livello attenzione Pericolo
Temperatura massima percepita (°C) 22 LUG 2015 		T _{MAX} (°C) 36 AT _{MAX} (°C) 37 HSI 9,9 Livello attenzione Pericolo 	T _{MAX} (°C) 36 AT _{MAX} (°C) 37 HSI 9,9 Livello attenzione Cautela 	T _{MAX} (°C) 36 AT _{MAX} (°C) 36 HSI 9,9 Livello attenzione Cautela
Temperatura massima percepita (°C) 23 LUG 2015 		T _{MAX} (°C) 36 AT _{MAX} (°C) 40 HSI 9,7 Livello attenzione Pericolo 	T _{MAX} (°C) 37 AT _{MAX} (°C) 38 HSI 9,8 Livello attenzione Pericolo 	T _{MAX} (°C) 36 AT _{MAX} (°C) 37 HSI 9,8 Livello attenzione Pericolo
		T _{MAX} (°C) 33 AT _{MAX} (°C) 34 HSI 9,9 Livello attenzione Cautela 	T _{MAX} (°C) 33 AT _{MAX} (°C) 34 HSI 9,8 Livello attenzione Cautela 	T _{MAX} (°C) 33 AT _{MAX} (°C) 34 HSI 9,9 Livello attenzione Cautela
		T _{MAX} (°C) 39 AT _{MAX} (°C) 41 HSI 9,9 Livello attenzione Pericolo 	T _{MAX} (°C) 39 AT _{MAX} (°C) 40 HSI 9,9 Livello attenzione Pericolo 	T _{MAX} (°C) 39 AT _{MAX} (°C) 40 HSI 9,9 Livello attenzione Pericolo
		T _{MAX} (°C) 39 AT _{MAX} (°C) 40 HSI 9,8 Livello attenzione Pericolo 	T _{MAX} (°C) 39 AT _{MAX} (°C) 40 HSI 9,9 Livello attenzione Pericolo 	T _{MAX} (°C) 39 AT _{MAX} (°C) 39 HSI 9,8 Livello attenzione Pericolo
		T _{MAX} (°C) 37 AT _{MAX} (°C) 40 HSI 9,8 Livello attenzione Pericolo 	T _{MAX} (°C) 36 AT _{MAX} (°C) 39 HSI 9,8 Livello attenzione Pericolo 	T _{MAX} (°C) 36 AT _{MAX} (°C) 38 HSI 9,9 Livello attenzione Pericolo
		T _{MAX} (°C) 38 AT _{MAX} (°C) 41 HSI 9,9 Livello attenzione Pericolo 	T _{MAX} (°C) 39 AT _{MAX} (°C) 40 HSI 9,9 Livello attenzione Pericolo 	T _{MAX} (°C) 38 AT _{MAX} (°C) 39 HSI 9,9 Livello attenzione Pericolo

Legenda:
 AT = Temperatura percepita
 T = Temperatura aria
 HSI = Indice sintetico per la misura dello stress da calore relativo al clima del periodo

0 - 6,9	7 - 8,9	9 - 9,5	> 9,5
basso	medio	alto	estremo

Benessere
 Tutti sono a proprio agio

Cautela Lieve disagio. Possibile affaticamento dovuto a prolungata esposizione al sole o attività fisica.

Molta cautela Disagio. Possibile colpo di calore, probabili spossatezza e/o crampi in seguito a attività fisica o prolungata esposizione al sole.

Pericolo Grande disagio. Evitare sforzi, cercare un luogo fresco. Possibili crampi e spossatezza. Elevata probabilità di colpi di calore dovuti a prolungate esposizioni al sole o attività fisica

nota: i dati in tabella sono relativi alle aree urbane dei capoluoghi di provincia; per la città di Torino viene redatto un apposito bollettino (www.arpa.piemonte.it) che fornisce informazioni meteorologiche e sanitarie integrate.

Figura 2.1 esempio di bollettino previsionale delle ondate di calore relativo alle aree urbane dei capoluoghi di provincia della Regione.

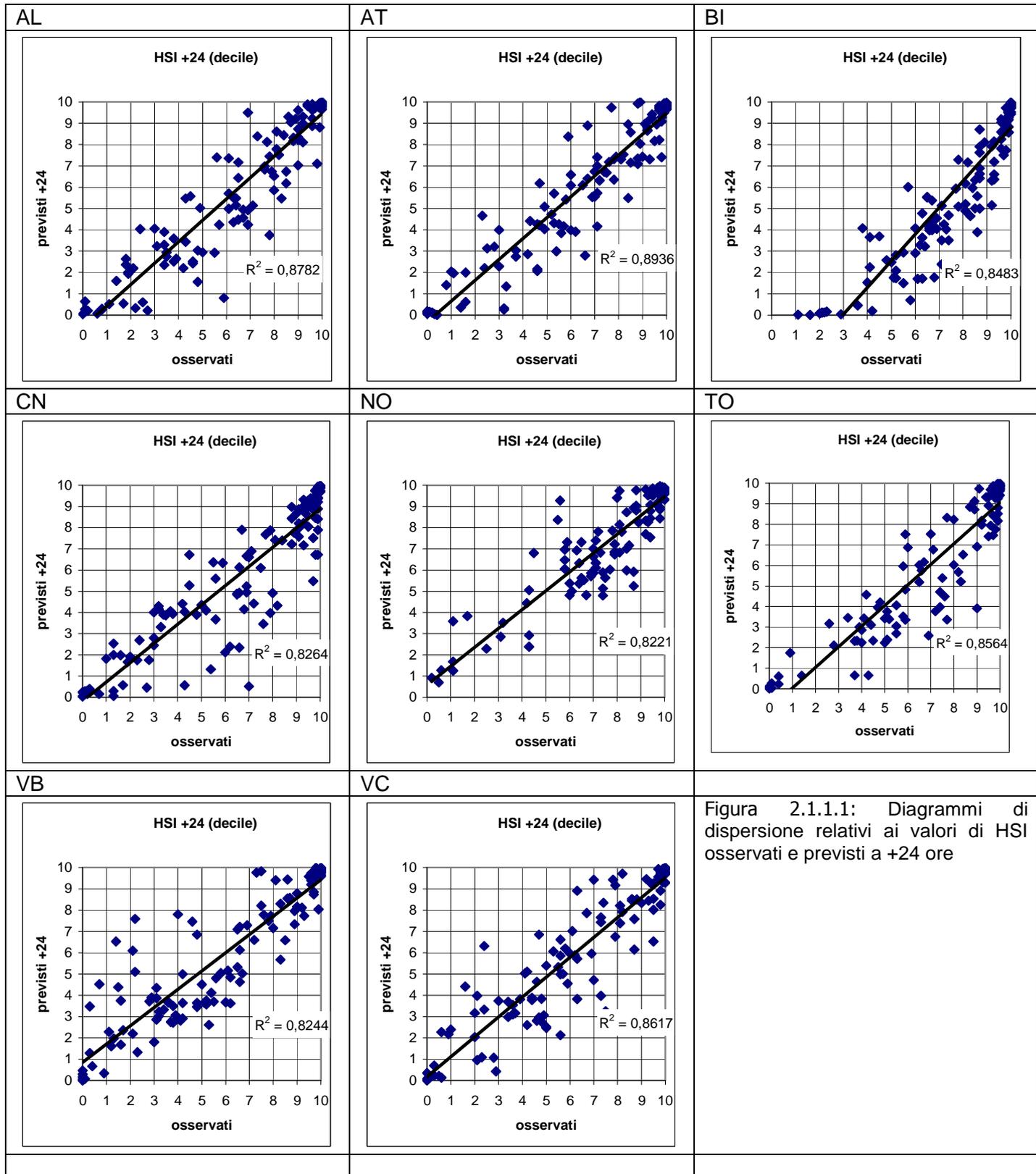
2.1.1. Informazioni meteorologiche e biometeorologiche

Per alcune delle informazioni meteorologiche e biometeorologiche più significative, fornite nel bollettino previsionale delle ondate di calore (valori massimi giornalieri di temperatura Apparente, Heat Stress Index), cerchiamo di valutare la consistenza e la qualità delle previsioni emesse da Arpa Piemonte a +24 ore, +48 ore e +72 ore. Per valutare la bontà delle previsioni riportiamo nel seguito i diagrammi di dispersione (osservato-previsto) con il corrispondente coefficiente di determinazione ed alcune tabelle, contenenti indici statistici.

Data la particolare complessità dell'HSI, inoltre, si è scelto di effettuare una ulteriore verifica delle sue previsioni. L'HSI è alla base dell'albero decisionale per la valutazione dei livelli di attenzione per la popolazione. All'interno di tale algoritmo viene valutato se l'HSI eguaglia o supera le soglie prefissate di $HSI=7$ ed $HSI=9$. Si può quindi asserire che la previsione dell'Heat Stress Index è una previsione dicotomica. Per verificare la bontà di tali previsioni occorre fare riferimento a tabelle di contingenza ed a indici statistici categorici (vedere ALLEGATO II). Dato un numero fisso di eventi tre quantità, BIAS, POD e POFD, descrivono in modo completo il numero di eventi nella corrispondente tabella di contingenza. Lo skill delle previsioni può essere valutato comparando la probabilità di fare una buona previsione (POD) con la probabilità di fare una cattiva previsione (POFD). In pratica utilizzando l'indice statistico "ODDS RATIO". L'odds ratio dipende solamente da probabilità condizionale congiunta; è quindi indipendente da qualsiasi bias tra osservato e previsto. La differenza dell'odds ratio dall'unità è uguale alla differenza pesata tra POD e POFD. L'odds ratio è uguale all'unità quando POD e POFD sono uguali, e non è utilizzabile quando una cella della tabella di contingenza è nulla.

Verifica delle previsioni a +24 ore

Dai diagrammi di dispersione si evidenzia un buon accordo tra l'indice HSI previsto e osservato anche se rimane una dispersione attorno alla retta di correlazione, minore per i valori elevati di HSI, corrispondenti alle situazioni più critiche. In particolare per le province di Cuneo, Novara e Verbania, si evidenzia la presenza di un errore sistematico (Figura 2.1.1.2).



Anche i valori di bias e root mean square error evidenziano un buon accordo tra previsione ed osservato (Figura 2.1.1.2.)

AL					AT					BI				
+24 h	R ²	R	Bias	RMSE	+24 h	R ²	R	Bias	RMSE	+24 h	R ²	R	Bias	RMSE
T [°C]	0,867	0,931	0,7	1,9	T [°C]	0,915	0,957	0,6	1,6	T [°C]	0,909	0,953	0,1	1,4
AT [°C]	0,882	0,939	0,4	2,0	AT [°C]	0,926	0,962	0,1	1,5	AT [°C]	0,947	0,973	-0,3	1,3
HSI [decile]	0,878	0,937	-0,6	1,3	HSI [decile]	0,894	0,945	-0,5	1,2	HSI [decile]	0,848	0,921	-1,8	2,3

CN					NO					TO				
+24 h	R ²	R	Bias	RMSE	+24 h	R ²	R	Bias	RMSE	+24 h	R ²	R	Bias	RMSE
T [°C]	0,891	0,944	0,0	1,5	T [°C]	0,922	0,960	1,7	2,2	T [°C]	0,931	0,965	0,0	1,2
AT [°C]	0,898	0,947	-0,6	1,8	AT [°C]	0,929	0,964	1,8	2,4	AT [°C]	0,934	0,967	1,8	1,5
HSI [decile]	0,826	0,909	-0,8	1,6	HSI [decile]	0,822	0,907	-0,3	1,2	HSI [decile]	0,856	0,925	-1,0	1,5

VB					VC				
+24 h	R ²	R	Bias	RMSE	+24 h	R ²	R	Bias	RMSE
T [°C]	0,837	0,915	0,3	1,9	T [°C]	0,920	0,959	0,5	1,4
AT [°C]	0,861	0,928	0,7	2,1	AT [°C]	0,941	0,970	0,3	1,5
HSI [decile]	0,824	0,908	0,0	1,5	HSI [decile]	0,862	0,928	-0,3	1,3

Figura 2.1.1.2: Coefficienti di determinazione e di correlazione lineare, bias e root mean square error delle previsioni a +24 ore rispetto all'osservato.

Nel seguito vengono valutate le previsioni dicotomiche dell'HSI, ovvero viene verificata la previsione di HSI quando eguaglia o supera le soglie prefissate di HSI=7 ed HSI=9, che rappresentano il primo on/off per la valutazione del rischio.

AL					AT					BI				
HSI >=7		osservati			HSI >=7		osservati			HSI >=7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	53	4	57	previsti +24 h	si	60	2	62	previsti +24 h	si	54	0	54
	no	10	56	66		no	11	50	61		no	26	43	69
	totale	63	60	123		totale	71	52	123		totale	80	43	123
HSI >=9		osservati			HSI >=9		osservati			HSI >=9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	32	4	36	previsti +24 h	si	35	3	38	previsti +24 h	si	33	0	33
	no	9	78	87		no	10	75	85		no	19	71	90
	totale	41	82	123		totale	45	78	123		totale	52	71	123

CN					NO					TO				
HSI >=7		osservati			HSI >=7		osservati			HSI >=7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	55	1	56	previsti +24 h	si	72	4	76	previsti +24 h	si	52	1	53
	no	12	55	67		no	17	30	47		no	13	46	59
	totale	67	56	123		totale	89	34	123		totale	65	47	112
HSI >=9		osservati			HSI >=9		osservati			HSI >=9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	30	0	30	previsti +24 h	si	45	5	50	previsti +24 h	si	35	1	36
	no	20	73	93		no	10	63	73		no	13	63	76
	totale	50	73	123		totale	55	68	123		totale	48	64	112

VB					VC				
HSI >=7		osservati			HSI >=7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	50	6	56	previsti +24 h	si	55	3	58
	no	3	64	67		no	6	59	65
	totale	53	70	123		totale	61	62	123
HSI >=9		osservati			HSI >=9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	29	4	33	previsti +24 h	si	35	4	39
	no	7	83	90		no	7	77	84
	totale	36	87	123		totale	42	81	123

Figura 2.1.1.3: tabelle di contingenza per le previsioni dicotomiche a +24 ore di HSI ≥ 7 e HSI ≥ 9.

Capoluogo	Soglia	BIAS SCORE	POD	POFD	ODDS RATIO
AL	HSI \geq 7 +24 h	0,92	0,86	0,07	84,00
	HSI \geq 9 +24 h	0,90	0,80	0,05	80,44
AT	HSI \geq 7 +24 h	0,87	0,85	0,04	136,36
	HSI \geq 9 +24 h	0,84	0,78	0,04	87,50
BI	HSI \geq 7 +24 h	0,68	0,68	0,00	N/D
	HSI \geq 9 +24 h	0,63	0,63	0,00	N/D
CN	HSI \geq 7 +24 h	0,84	0,82	0,02	256,67
	HSI \geq 9 +24 h	0,60	0,60	0,00	N/D
NO	HSI \geq 7 +24 h	0,85	0,81	0,12	31,76
	HSI \geq 9 +24 h	0,91	0,82	0,07	56,70
TO	HSI \geq 7 +24 h	0,82	0,80	0,02	184,00
	HSI \geq 9 +24 h	0,75	0,73	0,02	169,62
VB	HSI \geq 7 +24 h	1,06	0,94	0,09	177,78
	HSI \geq 9 +24 h	0,92	0,81	0,05	85,96
VC	HSI \geq 7 +24 h	0,95	0,90	0,05	180,28
	HSI \geq 9 +24 h	0,93	0,83	0,05	96,25

Figura 2.1.1.4: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche a +24 ore di HSI \geq 7 e HSI \geq 9.

Consideriamo separatamente le due soglie:

HSI \geq 7

I risultati sono buoni per tutti i capoluoghi, con risultati qualitativamente migliori per Verbania. Il bias score <1 indica che nel 2015 il sistema ha generalmente sottostimato i casi di HSI \geq 7, tranne che a Verbania che ha sovrastimato i casi di HSI \geq 7. La probability of detection (POD) indica la percentuale di superamenti correttamente prevista ed è risultata superiore all'80% in tutti i capoluoghi tranne che a Vercelli e Verbania dove ha superato il 90%. La probability of false detection (POFD) definisce la percentuale di casi in cui si è previsto erroneamente un HSI<7. Si evidenzia che il numero di falsi allarmi è molto basso o addirittura inesistente, mentre rimangono alcuni allarmi mancati (ad esempio a Biella). Per finire l'odds ratio, che risponde alla domanda: qual è il rapporto tra la probabilità di prevedere correttamente un "sì" e la probabilità di prevederlo erroneamente, è alto per tutti i capoluoghi.

HSI \geq 9

Per l'HSI \geq 9 i valori sono buoni in tutti i capoluoghi, anche se con risultati qualitativamente inferiori per Cuneo.

2.1.2. Livelli di Attenzione

Come anticipato i livelli di attenzione possibili sono 4. Il livello "0 - Benessere", il livello "1 - Cautela", il livello "2 - Molta cautela" ed il livello di attenzione "3 - Pericolo" si attiva qualora persista il livello "2 - Molta cautela" per più di 2 giorni consecutivi. Per il dettaglio si veda l'albero decisionale (Figura 2.1.2.1).

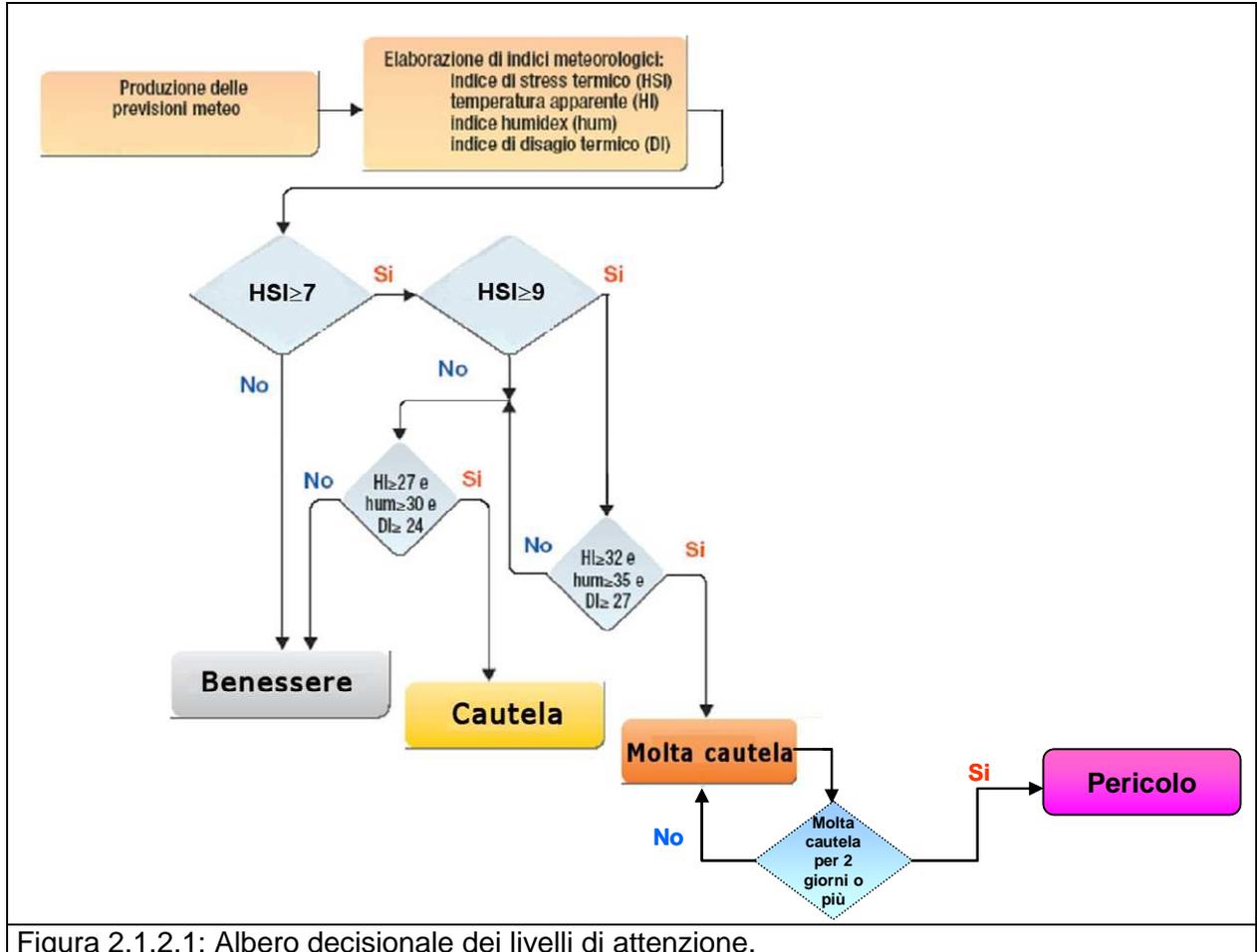


Figura 2.1.2.1: Albero decisionale dei livelli di attenzione.

Verifica

Nel presente paragrafo viene valutata la validità del modello previsionale. Nella verifica vengono messi a confronto i livelli di attenzione ottenuti dal modello utilizzando dati meteorologici previsti a +24, +48 e +72h, con i livelli di attenzione che il modello avrebbe identificato utilizzando come input i dati meteorologici osservati. Si tratta quindi di una valutazione dell'accuratezza del sistema di allarme.

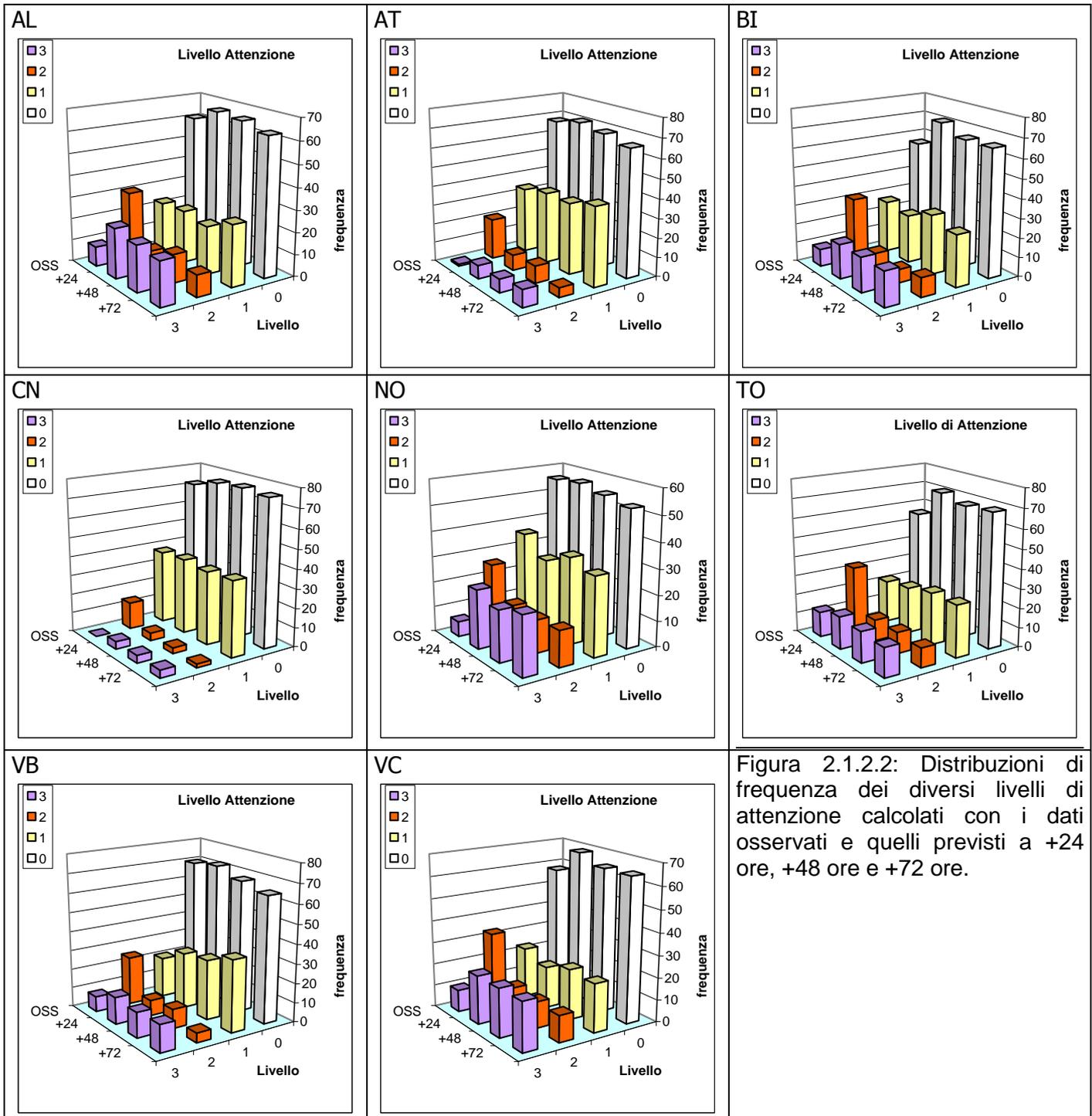


Figura 2.1.2.2: Distribuzioni di frequenza dei diversi livelli di attenzione calcolati con i dati osservati e quelli previsti a +24 ore, +48 ore e +72 ore.

In Figura 2.1.2.2 sono rappresentati per tutti i capoluoghi di provincia i quattro istogrammi distinti per ogni livello di attenzione. Ogni istogramma riporta la frequenza dei livelli di rischio ottenuti applicando l'albero decisionale (Figura 2.1.2.1) ai dati osservati ("OSS") e ai dati previsti a "+24", "+48", "+72" ore.

I diversi livelli di rischio sono rappresentati in colore diverso: “0-Benessere” in bianco, “1-Cautela” in giallo, “2-Molta cautela” in arancione e “3-Pericolo” in violetto.

Dalla figura si può valutare qualitativamente la bontà della previsione dei singoli livelli di allarme. Si osserva una tendenza a sovrastimare il livello di pericolo (livello 3) in fase previsionale, e una sottostima del livello di molta cautela (livello 2). I livelli di benessere e cautela (0 e 1) sono previsti più correttamente ad eccezione della città di Torino, dove si osserva una più generale sovrastima delle previsioni rispetto alle osservazioni. Considerando insieme i livelli 2 e 3 si ottengono delle buone performance del sistema (vedi indici statistici di Figura 2.1.1.4).

AL					AT					BI				
L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	12	12	24	previsti +24 h	si	27	10	37	previsti +24 h	si	16	9	25
	no	11	88	99		no	7	79	86		no	11	87	98
	totale	23	100	123		totale	34	89	123		totale	27	96	123
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	27	5	32	previsti +24 h	si	15	0	15	previsti +24 h	si	24	3	27
	no	12	79	91		no	7	101	108		no	16	80	96
	totale	39	84	123		totale	22	101	123		totale	40	83	123
CN					NO					TO				
L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	30	9	39	previsti +24 h	si	21	8	29	previsti +24 h	si	14	10	24
	no	8	76	84		no	15	79	94		no	8	91	99
	totale	38	85	123		totale	36	87	123		totale	22	101	123
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	6	2	8	previsti +24 h	si	26	11	37	previsti +24 h	si	27	1	28
	no	8	107	115		no	5	81	86		no	18	77	95
	totale	14	109	123		totale	31	92	123		totale	45	78	123
VB					VC					Figura 2.1.2.3: tabelle di contingenze per le previsioni dicotomiche a +24 ore dei Livelli di Attenzione (1 e superiore a 2).				
L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati							
		si	no	totale			si	no	totale					
previsti +24 h	si	15	14	29	previsti +24 h	si	12	7	19					
	no	6	88	94		no	11	93	104					
	totale	21	102	123		totale	23	100	123					
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati							
		si	no	totale			si	no	totale					
previsti +24 h	si	18	4	22	previsti +24 h	si	30	5	35					
	no	14	87	101		no	12	76	88					
	totale	32	91	123		totale	42	81	123					

Seppur con differenze peculiari l'accuratezza nella previsione del livello di attenzione è buona per tutti capoluoghi, con una debolezza rilevata per la città di Torino. Si deve comunque tenere in conto che i casi “no, no” soprattutto per i livelli di pericolo più elevati, dominano rispetto agli altri casi, ed è pertanto necessario porre l'attenzione su altri indici statistici.

Per la verifica dei livelli di attenzione utilizziamo infatti i seguenti indici statistici (Figura 2.1.2.4): la *sensibilità* quantifica la capacità del modello di identificare i giorni di VERO ALLARME e non è nient'altro che la probability of detection; la *specificità* valuta la capacità del modello di identificare i giorni di VERO NON ALLARME ed è da dalla differenza tra la certezza e la probability of false detection. Il *valore predittivo positivo* (VPP) corrisponde alla probabilità del verificarsi di un VERO ALLARME quando questo è previsto, mentre il *valore predittivo negativo* (VPN) è probabilità del

verificarsi di un VERO NON ALLARME quando NON previsto dal modello. Tutti questi indici hanno perfect score pari a 1.

AL			AT			BI		
L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0,52	L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0,79	L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0,59
	SPECIFICITA'	0,88		SPECIFICITA'	0,89		SPECIFICITA'	0,91
	VPP	0,50		VPP	0,73		VPP	0,64
	VPN	0,89		VPN	0,92		VPN	0,89
L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0,69	L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0,68	L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0,60
	SPECIFICITA'	0,94		SPECIFICITA'	1,00		SPECIFICITA'	0,96
	VPP	0,84		VPP	1,00		VPP	0,89
	VPN	0,87		VPN	0,94		VPN	0,83
CN			NO			TO		
L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0,79	L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0,58	L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0,64
	SPECIFICITA'	0,89		SPECIFICITA'	0,91		SPECIFICITA'	0,90
	VPP	0,77		VPP	0,72		VPP	0,58
	VPN	0,90		VPN	0,84		VPN	0,92
L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0,43	L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0,84	L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0,60
	SPECIFICITA'	0,98		SPECIFICITA'	0,88		SPECIFICITA'	0,99
	VPP	0,75		VPP	0,70		VPP	0,96
	VPN	0,93		VPN	0,94		VPN	0,81
VB			VC			Figura 2.1.2.4: sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo delle previsioni a +24 ore dei livelli di rischio e superiore a 2.		
L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0,71	L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0,52			
	SPECIFICITA'	0,86		SPECIFICITA'	0,93			
	VPP	0,52		VPP	0,63			
	VPN	0,94		VPN	0,89			
L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0,56	L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0,71			
	SPECIFICITA'	0,96		SPECIFICITA'	0,94			
	VPP	0,82		VPP	0,86			
	VPN	0,86		VPN	0,86			

I valori elevati dell'indice VPP per livelli di attenzione uguali o superiori a 2, dimostrano la capacità del sistema di individuare le situazioni di vero allarme.

3.2 La mortalità estiva

3.2.1. I metodi utilizzati nelle analisi

Gli indici di stress termico "HSI" e "livelli di attenzione" utilizzati nel sistema nel periodo estivo erano di tipo **previsionale**, e al termine dell'estate, sulla base dei valori delle grandezze delle diverse componenti effettivamente misurate, sono stati **ricalcolati** e confrontati con la mortalità giornaliera osservata.

L'obiettivo di queste analisi è stato quello di **evidenziare eventuali eccessi di mortalità** correlati a ondate di calore tra i residenti con 65 anni e oltre. A tal fine è stato necessario disporre di serie giornaliere di stima della mortalità attesa nella medesima fascia di età.

Le analisi sono state condotte su tutte le città complessivamente e per i singoli capoluoghi.

L'analisi è stata condotta tenendo conto che, secondo quanto ormai evidenziato dalla letteratura, i decessi in relazione alle ondate di calore possono avvenire con un "Lag" temporale di alcuni giorni, ovvero possono manifestarsi con un ritardo rispetto all'ondata di calore osservata. Sono stati definiti come giorni di "ondata di calore" (utilizzando la definizione fornita e illustrata nel paragrafo 2.1), i periodi consecutivi di stress termico ove si è registrato un livello di attenzione maggiore di 1 (2="MOLTA CAUTELA", 3="PERICOLO") per almeno due giorni consecutivi. Se tale serie si è interrotta per un solo giorno (livello di attenzione 0="BENESSERE" o 1="CAUTELA") la continuità dell'ondata permane e perdura per 2 giorni successivi al termine dell'eccesso termico. Le interruzioni di un solo giorno all'interno di un periodo di calore così definito non interrompono la definizione di ondata. I primi due giorni di quello che si manifesta come periodo di calore estremo sono considerati poiché in tali giorni si possono manifestare fenomeni acuti su soggetti suscettibili.

La valutazione del numero di decessi in eccesso è stata effettuata utilizzando la stima degli eventi attesi meno gli eventi osservati. Per il calcolo degli eventi attesi sono stati testati e utilizzati diversi approcci. Per queste analisi si sono utilizzati gli attesi calcolati sulla base di serie storiche di mortalità. Per la stima dei casi attesi giornalieri nei 7 capoluoghi di provincia è stato necessario ricorrere agli archivi di Mortalità ISTAT riportanti anche il giorno di morte. L'anno 2003 è stato escluso dalla serie disponibile, in quanto, per le eccezionali condizioni di temperatura osservate, tendeva a sottostimare eventuali eccessi presenti in condizioni ordinarie.

Infine va sottolineato che nei capoluoghi di provincia il limitato numero di decessi che si registrano quotidianamente non permette di calcolare con stime statisticamente significative, il numero di decessi in eccesso facendo il confronto tra attesi e osservati, come invece può realizzarsi per Torino, dove la numerosità degli eventi giornalieri consente stime più stabili.

L'analisi è stata condotta estraendo da tutti i decessi segnalati dai diversi comuni solo i casi residenti e deceduti nel comune stesso, cioè originati dalla popolazione residente e esposta alle condizioni di temperatura e stress termico rilevato per la città.

Il periodo considerato in analisi è stato dal 15 maggio - 15 settembre 2015, ovvero 124 giorni.

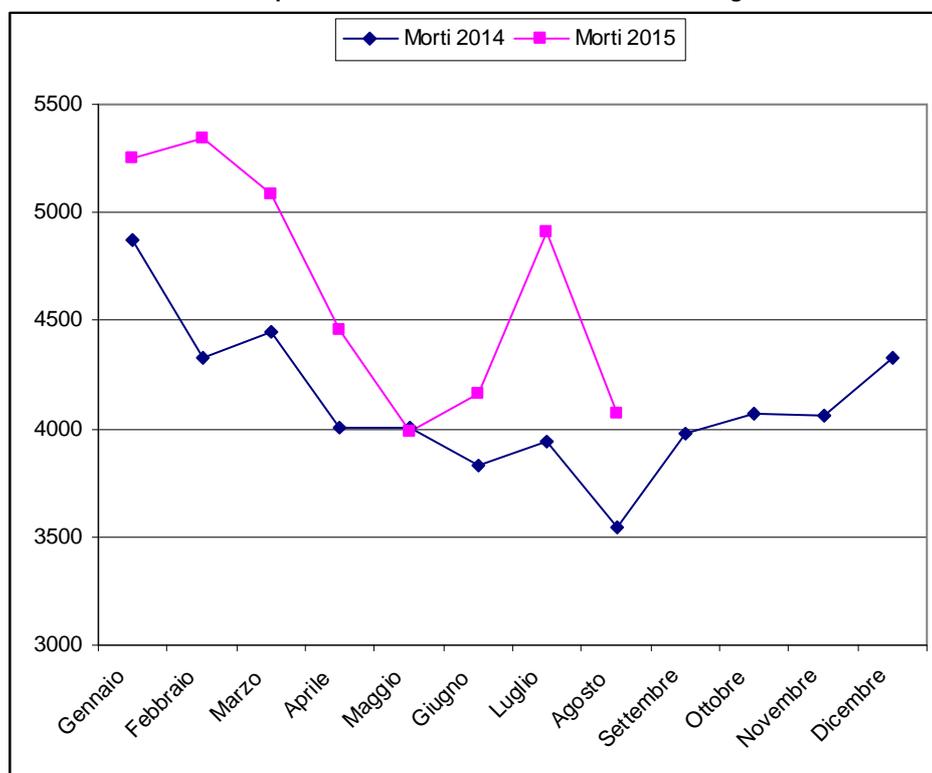
3.3. L'andamento della mortalità: Analisi complessiva a livello regionale

Nei sette capoluoghi di provincia piemontesi è stata rilevata in modo sistematico la mortalità e applicato il sistema di allerta; per la sola città di Torino, come già illustrato dettagliatamente nei metodi, data la numerosità della popolazione e dei deceduti, è stato possibile stimare livelli di rischio dovuto all'eccesso di mortalità atteso. Per quanto le ondate di caldo siano fenomeni che si osservano su vasta scala, le città capoluogo del Piemonte appartengono ad aree meteorologiche eterogenee. Nonostante ciò, nell'estate 2015, si sono registrate ovunque molte ondate di calore anche di lunga durata.

Come già descritto più diffusamente nella sezione precedente, l'estate 2015 si colloca al 2° posto tra le stagioni estive più calde degli ultimi 57 anni e ha registrato un'anomalia positiva di temperatura media di circa 2.4 °C rispetto alla norma climatica 1971-2000.

Una stima dell'impatto a livello complessivo rispetto al 2014 a livello regionale è possibile tramite l'elaborazione dei dati ISTAT di bilancio demografico scaricabili dal sito www.demo.istat.it

Andamento della mortalità per mese. Confronto 2015 vs. 2014. Totale regione Piemonte. Maschi + Femmine



Il confronto 2015 verso 2014 rispecchia il dato nazionale e, per il periodo Giugno-Agosto, indica un eccesso di circa 1.800 decessi in più a livello di tutta la regione (capoluoghi compresi).

In tabella 3.3.1, si nota che dei 4237 decessi complessivi registrati nel periodo estivo solo negli 8 capoluoghi di Provincia, 2836 (circa 67% del totale) sono avvenuti nella città di Torino. Questo dato evidenzia il peso determinante rappresentato dal capoluogo piemontese sull'andamento della mortalità complessiva. Torino è una realtà metropolitana unica in Piemonte (popolazione 896.773 ab.⁴), che si differenzia dagli altri capoluoghi di Provincia, che, sommati tutti insieme (454.004 abitanti.⁵)) rappresentano circa la metà della popolazione della sola città di Torino.

Tenendo conto del peso della città di Torino sul totale della popolazione della Regione, le analisi di seguito presentate sono state realizzate sia includendo Torino, sia valutando il resto della regione senza il Capoluogo.

⁴ Popolazione residente al 31/12/2014. Fonte: BDDE Regione Piemonte

⁵ Popolazione residente al 31/12/2014. Fonte: BDDE Regione Piemonte

Tabella 3.3.1: Mortalità generale per fasce di età secondo la città di residenza.

Città		Totale decessi osservati	65 e più anni	00-64 anni	65-74 anni	75 e più anni
Alessandria	Numero	363	327	36	51	276
	Media giornaliera	2.93	2.64	0.29	0.41	2.23
	% decessi sul totale	100	90.08	9.92	14.05	76.03
Asti	Numero	283	252	31	30	222
	Media giornaliera	2.28	2.03	0.25	0.24	1.79
	% decessi sul totale	100	89.05	10.95	10.60	78.45
Biella	Numero	97	85	12	9	76
	Media giornaliera	0.78	0.69	0.10	0.07	0.61
	% decessi sul totale	100	87.63	12.37	9.28	78.35
Cuneo	Numero	127	115	12	14	101
	Media giornaliera	1.02	0.93	0.10	0.11	0.81
	% decessi sul totale	100	90.55	9.45	11.02	79.53
Novara	Numero	280	260	20	32	228
	Media giornaliera	2.26	2.10	0.16	0.26	1.84
	% decessi sul totale	100	92.86	7.14	11.43	81.43
Verbania	Numero	99	90	9	10	80
	Media giornaliera	0.80	0.73	0.07	0.08	0.65
	% decessi sul totale	100	90.91	9.09	10.10	80.81
Vercelli	Numero	152	142	10	18	124
	Media giornaliera	1.23	1.15	0.08	0.15	1.00
	% decessi sul totale	100	93.42	6.58	11.84	81.58
Torino	Numero	2836	2561	275	377	2184
	Media giornaliera	22.87	20.65	2.22	3.04	17.61
	% decessi sul totale	100	90.30	9.70	13.29	77.01
Totale città	Numero	4237	3832	405	541	3291
	Media giornaliera	4.27	3.86	0.41	0.55	3.32
	% decessi sul totale	100	90.44	9.56	12.77	77.67

Tabella 3.3.2 Mortalità tra i residenti-presenti over 65 anni - eventi medi giornalieri ed eccessi rispetto i valori attesi (in presenza o in assenza di ondata di calore determinata dal livello di HSI)

Città	Numero di decessi medi in presenza di ondata di caldo	Numero di decessi medi in assenza di ondata di caldo	Eccesso totale in presenza di ondata di caldo	Eccesso totale in assenza di ondata di caldo
Alessandria	2.84	2.31	47.37	10.19
Asti	2.09	1.93	30.57	13.38
Biella *	0.66	0.76	-41.95	-9.58
Cuneo	0.99	0.85	3.84	-4.49
Novara	2.23	1.72	8.91	-8.56
Verbania	0.74	0.72	5.59	9.31
Vercelli	1.25	1.03	8.55	-2.07
Torino	21.70	18.50	405.25	72.49
Totale città	4.06	3.48	468.13	80.66

*Per Biella si evince un dato anomalo nella mortalità che potrebbe essere spiegato dal fatto che l'Ospedale degli Infermi da Biella è stato trasferito in altro comune limitrofo, a Ponderano, e quindi i decessi tra i ricoverati in ospedale, non sono inclusi in quanto avvenuti in altro comune (come illustrato nella sezione dei metodi)

Le tabelle successive mostrano il dato complessivo di mortalità estiva 2015 per tutti i capoluoghi della Regione, città di Torino compresa. Nella lettura del dato vanno tenute presenti, come già più volte sottolineato, le diversità sociali, territoriali e ambientali tra i capoluoghi del Piemonte, che possono spiegare il dato aggregato non omogeneo.

In questi prospetti descrittivi sono state indagate alcune variabili tra le quali :

- Fascia d'età (0-64, 65-74, 75 anni e più)
- Sesso
- Causa morte (Causa violenta, causa non violenta)
- Luogo del decesso (Abitazione privata, Istituto di cura pubbl./privato, Altro)
- Periodo (in mesi)

Come ulteriore approfondimento sono state quindi riprodotte le stesse tabelle concentrandosi sui decessi avvenuti per la fascia di età "65 anni e più".

Tabella 3.3.3: Numero di decessi per fasce d'età - sesso

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
Numero	0-64 anni	151	254	405
Frequenze % sul totale		3.56	5.99	9.56
Frequenze % di riga		37.28	62.72	100
Frequenze % di colonna		6.58	13.07	
Numero	65-74 anni	229	312	541
Frequenze % sul totale		5.40	7.36	12.77
Frequenze % di riga		42.33	57.67	100
Frequenze % di colonna		9.98	16.06	
Numero	75 anni ed oltre	1914	1377	3291
Frequenze % sul totale		45.17	32.50	77.67
Frequenze % di riga		58.16	41.84	100
Frequenze % di colonna		83.44	70.87	
Numero	Totale	2294	1943	4237
Frequenze % sul totale		54.14	45.86	100

Tabella 3.3.4: Analisi decessi per causa di morte – sesso

	Causa Decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
Numero	Causa violenta	56	105	161
Frequenze % sul totale		1.32	2.48	3.80
Frequenze % di riga		34.78	65.22	100
Frequenze % di colonna		2.44	5.40	
Numero	Causa non violenta	2238	1838	4076
Frequenze % sul totale		52.82	43.38	96.20
Frequenze % di riga		54.91	45.09	100
Frequenze % di colonna		97.56	94.60	
Numero	Totale	2294	1943	4237
Frequenze % sul totale		54.14	45.86	100

Tabella 3.3.5: Analisi decessi per luogo del decesso – sesso

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	Abitazione	725	554	1279
<i>Frequenze % sul totale</i>		17.11	13.08	30.19
<i>Frequenze % di riga</i>		56.68	43.32	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		31.60	28.51	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	1398	1244	2642
<i>Frequenze % sul totale</i>		33.00	29.36	62.36
<i>Frequenze % di riga</i>		52.91	47.09	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		60.94	64.02	
<i>Numero</i>	Altro	171	145	316
<i>Frequenze % sul totale</i>		4.04	3.42	7.46
<i>Frequenze % di riga</i>		54.11	45.89	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		7.45	7.46	
<i>Numero</i>	Totale	2294	1943	4237
<i>Frequenze % sul totale</i>		54.14	45.86	100.00

Tabella 3.3.6: Analisi decessi per Luogo del decesso - periodo

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Numero</i>	Abitazione	179	298	427	304	174	1382
<i>Frequenze % sul totale</i>		4.22	7.03	10.08	7.17	4.11	32.62
<i>Frequenze % di riga</i>		12.95	21.56	30.90	22.00	12.59	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		33.77	31.27	33.68	30.10	36.55	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	342	649	820	690	298	2799
<i>Frequenze % sul totale</i>		8.07	15.32	19.35	16.29	7.03	66.06
<i>Frequenze % di riga</i>		12.22	23.19	29.30	24.65	10.65	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		64.53	68.10	64.67	68.32	62.61	
<i>Numero</i>	Altro	9	6	21	16	4	56
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.21	0.14	0.50	0.38	0.09	1.32
<i>Frequenze % di riga</i>		16.07	10.71	37.50	28.57	7.14	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		1.70	0.63	1.66	1.58	0.84	
<i>Numero</i>	Totale	530	953	1268	1010	476	4237
<i>Frequenze % sul totale</i>		12.51	22.49	29.93	23.84	11.23	100.00

Si descrivono di seguito i risultati considerando solo la classe d'età 65 e più anni, considerando tutti i capoluoghi.

Tabella 3.3.7: Analisi decessi per fasce d'età - sesso (65 e più anni)

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	65-74 anni	229	312	541
<i>Frequenze % sul totale</i>		5.98	8.14	14.12
<i>Frequenze % di riga</i>		42.33	57.67	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		10.69	18.47	
<i>Numero</i>	75 anni ed oltre	1914	1377	3291
<i>Frequenze % sul totale</i>		49.95	35.93	85.88
<i>Frequenze % di riga</i>		58.16	41.84	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		89.31	81.53	
<i>Numero</i>	Totale	2143	1689	3832
<i>Frequenze % sul totale</i>		55.92	44.08	100.00

Tabella 3.3.8: Analisi decessi per causa di morte - sesso (65 e più anni)

	Causa Decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	Causa violenta	40	65	105
<i>Frequenze % sul totale</i>		1.04	1.70	2.74
<i>Frequenze % di riga</i>		38.10	61.90	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		1.87	3.85	
<i>Numero</i>	Causa non violenta	2103	1624	3727
<i>Frequenze % sul totale</i>		54.88	42.38	97.26
<i>Frequenze % di riga</i>		56.43	43.57	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		98.13	96.15	
<i>Numero</i>	Totale	2143	1689	3832
<i>Frequenze % sul totale</i>		55.92	44.08	100.00

Tabella 3.3.9: Analisi decessi per Luogo del decesso - sesso (65 e più anni)

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	Abitazione	686	480	1166
<i>Frequenze % sul totale</i>		17.90	12.53	30.43
<i>Frequenze % di riga</i>		58.83	41.17	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		32.01	28.42	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	1295	1088	2383
<i>Frequenze % sul totale</i>		33.79	28.39	62.19
<i>Frequenze % di riga</i>		54.34	45.66	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		60.43	64.42	
<i>Numero</i>	Altro	162	121	283
<i>Frequenze % sul totale</i>		4.23	3.16	7.39
<i>Frequenze % di riga</i>		57.24	42.76	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		7.56	7.16	
<i>Numero</i>	Totale	2143	1689	3832
<i>Frequenze % sul totale</i>		55.92	44.08	100.00

Tabella 3.3.10: Analisi decessi per Luogo del decesso - periodo (65 e più anni)

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Numero</i>	Abitazione	161	267	392	278	159	1257
<i>Frequenze % sul totale</i>		4.20	6.97	10.23	7.25	4.15	32.80
<i>Frequenze % di riga</i>		12.81	21.24	31.19	22.12	12.65	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		34.26	30.76	34.03	30.58	36.72	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	301	595	745	617	270	2528
<i>Frequenze % sul totale</i>		7.85	15.53	19.44	16.10	7.05	65.97
<i>Frequenze % di riga</i>		11.91	23.54	29.47	24.41	10.68	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		64.04	68.55	64.67	67.88	62.36	
<i>Numero</i>	Altro	8	6	15	14	4	47
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.21	0.16	0.39	0.37	0.10	1.23
<i>Frequenze % di riga</i>		17.02	12.77	31.91	29.79	8.51	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		1.70	0.69	1.30	1.54	0.92	
<i>Numero</i>	Totale	470	868	1152	909	433	3832
<i>Frequenze % sul totale</i>		12.27	22.65	30.06	23.72	11.30	100.00

Come precedentemente evidenziato, essendo il peso del capoluogo piemontese preponderante sull'andamento della mortalità complessiva, di seguito vengono riportate alcune analisi sulla mortalità estiva 2015 per tutti i capoluoghi eccetto la città di Torino.

Tabella 3.3.11: Analisi decessi per Fasce d'età - sesso

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
Numero	0-64 anni	54	76	130
Frequenze % sul totale		3.85	5.42	9.28
Frequenze % di riga		41.54	58.46	100
Frequenze % di colonna		6.97	12.14	
Numero	65-74 anni	71	93	164
Frequenze % sul totale		5.07	6.64	11.71
Frequenze % di riga		43.29	56.71	100
Frequenze % di colonna		9.16	14.86	
Numero	75 anni ed oltre	650	457	1107
Frequenze % sul totale		46.40	32.62	79.01
Frequenze % di riga		58.72	41.28	100
Frequenze % di colonna		83.87	73.00	
Numero	Totale	775	626	1401
Frequenze % sul totale		55.32	44.68	100

Tabella 3.3.12: analisi decessi per Causa decesso - sesso

	Causa Decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
Numero	Causa violenta	12	19	31
Frequenze % sul totale		0.86	1.36	2.21
Frequenze % di riga		38.71	61.29	100
Frequenze % di colonna		1.55	3.04	
Numero	Causa non violenta	763	607	1370
Frequenze % sul totale		54.46	43.33	97.79
Frequenze % di riga		55.69	44.31	100
Frequenze % di colonna		98.45	96.96	
Numero	Totale	775	626	1401
Frequenze % sul totale		55.32	44.68	100

Tabella 3.3.13: Analisi decessi per Luogo del decesso - sesso

	Luogo del decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	Abitazione	188	162	350
<i>Frequenze % sul totale</i>		13.42	11.56	24.98
<i>Frequenze % di riga</i>		53.71	46.29	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		24.26	25.88	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	445	337	782
<i>Frequenze % sul totale</i>		31.76	24.05	55.82
<i>Frequenze % di riga</i>		56.91	43.09	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		57.42	53.83	
<i>Numero</i>	Altro	142	127	269
<i>Frequenze % sul totale</i>		10.14	9.06	19.20
<i>Frequenze % di riga</i>		52.79	47.21	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		18.32	20.29	
<i>Numero</i>	Totale	775	626	1401
<i>Frequenze % sul totale</i>		55.32	44.68	100.00

Tabella 3.3.14: Analisi decessi per Luogo del decesso - periodo

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Numero</i>	Abitazione	56	102	127	115	53	453
<i>Frequenze % sul totale</i>		4.00	7.28	9.06	8.21	3.78	32.33
<i>Frequenze % di riga</i>		12.36	22.52	28.04	25.39	11.70	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		31.28	30.82	30.83	33.63	38.69	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	119	228	284	225	83	939
<i>Frequenze % sul totale</i>		8.49	16.27	20.27	16.06	5.92	67.02
<i>Frequenze % di riga</i>		12.67	24.28	30.24	23.96	8.84	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		66.48	68.88	68.93	65.79	60.58	
<i>Numero</i>	Altro	4	1	1	2	1	9
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.29	0.07	0.07	0.14	0.07	0.64
<i>Frequenze % di riga</i>		44.44	11.11	11.11	22.22	11.11	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		2.23	0.30	0.24	0.58	0.73	
<i>Numero</i>	Totale	179	331	412	342	137	1401
<i>Frequenze % sul totale</i>		12.78	23.63	29.41	24.41	9.78	100.00

Tabelle di frequenza sulla mortalità estiva 2015 - Tutti i capoluoghi (Città di Torino esclusa - classe d'età 65 anni e oltre)

Tabella 3.3.15: analisi decessi per Fasce d'età - sesso (65 e più anni)

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	65-74 anni	71	93	164
<i>Frequenze % sul totale</i>		5.59	7.32	12.90
<i>Frequenze % di riga</i>		43.29	56.71	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		9.85	16.91	
<i>Numero</i>	75 anni ed oltre	650	457	1107
<i>Frequenze % sul totale</i>		51.14	35.96	87.10
<i>Frequenze % di riga</i>		58.72	41.28	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		90.15	83.09	
<i>Numero</i>	Totale	721	550	1271
<i>Frequenze % sul totale</i>		56.73	43.27	100.00

Tabella 3.3.16: analisi decessi per Causa di morte - sesso (65 e più anni)

	Causa Decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	Non Indicata	0	0	0
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	0.00	0.00
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	0.00	0
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	0.00	
<i>Numero</i>	Causa violenta	5	10	15
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.39	0.79	1.18
<i>Frequenze % di riga</i>		33.33	66.67	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.69	1.82	
<i>Numero</i>	Causa non violenta	716	540	1256
<i>Frequenze % sul totale</i>		56.33	42.49	98.82
<i>Frequenze % di riga</i>		57.01	42.99	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		99.31	98.18	
<i>Numero</i>	Totale	721	550	1271
<i>Frequenze % sul totale</i>		56.73	43.27	100.00

Tabella 3.3.17: Analisi decessi per Luogo del decesso - sesso (65 e più anni)

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero	Abitazione	177	138	315
Frequenze % sul totale		13.93	10.86	24.78
Frequenze % di riga		56.19	43.81	100
Frequenze % di colonna		24.55	25.09	
Numero	Istituto di cura Pubblico / Privato	410	303	713
Frequenze % sul totale		32.26	23.84	56.10
Frequenze % di riga		57.50	42.50	100.00
Frequenze % di colonna		56.87	55.09	
Numero	Altro	134	109	243
Frequenze % sul totale		10.54	8.58	19.12
Frequenze % di riga		55.14	44.86	100.00
Frequenze % di colonna		18.59	19.82	
Numero	Totale	721	550	1271
Frequenze % sul totale		56.73	43.27	100.00

Tabella 3.3.18: analisi decessi per Luogo del decesso - periodo (65 e più anni)

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
Numero	Abitazione	50	94	114	100	48	406
Frequenze % sul totale		3.93	7.40	8.97	7.87	3.78	31.94
Frequenze % di riga		12.32	23.15	28.08	24.63	11.82	100
Frequenze % di colonna		30.86	30.72	30.48	32.68	39.02	
Numero	Istituto di cura Pubblico / Privato	108	211	260	205	74	858
Frequenze % sul totale		8.50	16.60	20.46	16.13	5.82	67.51
Frequenze % di riga		12.59	24.59	30.30	23.89	8.62	100
Frequenze % di colonna		66.67	68.95	69.52	66.99	60.16	
Numero	Altro	4	1	0	1	1	7
Frequenze % sul totale		0.31	0.08	0.00	0.08	0.08	0.55
Frequenze % di riga		57.14	14.29	0.00	14.29	14.29	100
Frequenze % di colonna		2.47	0.33	0.00	0.33	0.81	
Numero	Totale	162	306	374	306	123	1271
Frequenze % sul totale		12.75	24.08	29.43	24.08	9.68	100.00

Analisi con l'esclusione di Torino

Tabella 3.3.19: Mortalità generale per fasce di età e medie giornaliere secondo la città di residenza

Città		Totale decessi osservati	00-64 anni	Oss. 65-74 anni	Oss. 75 e più anni	Oss. 65 e più anni
Totale città	Somma	1401	1271	130	164	1107
	Media giornaliera	1.61	1.46	0.15	0.19	1.28
	% decessi sul totale	100.00	90.72	9.28	11.71	79.01

Tabella 3.3.20 Mortalità tra i residenti-presenti over 65 anni - eventi medi giornalieri ed eccessi rispetto i valori attesi (in presenza o in assenza di ondata di calore determinata dal livello di HSI)

Città	Numero di decessi medi in presenza di ondata di caldo	Numero di decessi medi in assenza di ondata di caldo	Eccesso totale in presenza di ondata di caldo	Eccesso totale in assenza di ondata di caldo
Alessandria	2.84	2.31	47.37	10.19
Asti	2.09	1.93	30.57	13.38
Biella	0.66	0.76	-41.95	-9.58
Cuneo	0.99	0.85	3.84	-4.49
Novara	2.23	1.72	8.91	-8.56
Verbania	0.74	0.72	5.59	9.31
Vercelli	1.25	1.03	8.55	-2.07
Totale città	1.54	1.33	62.89	8.18

Con l'esclusione di Torino, nell'intero periodo i decessi totali osservati nei capoluoghi di provincia sono stati 1401 con un numero medio di eventi giornalieri di 1.61 (tabella num 3.3.19). Per gli over 65 i decessi totali osservati, in tutta la Regione con esclusione di Torino, sono 1271 con un numero medio di eventi giornalieri pari a 1.46. Si evidenzia una media giornaliera leggermente più alta per i giorni caldi rispetto a quelli meno caldi (1.54 vs 1.33), quindi si riscontra un lieve aumento generale del rischio di mortalità.

Analizzando i singoli capoluoghi si è riscontrato, per Alessandria, Asti, Cuneo, Novara, Verbania e Vercelli un rischio di mortalità, in termini medi, lievemente maggiore nei giorni di ondata di calore (tabella num 3.3.20).

Per Biella si evince un dato anomalo nella mortalità che potrebbe essere spiegato dal fatto che l'Ospedale degli Infermi da Biella è stato trasferito in altro comune limitrofo, a Ponderano, e quindi i decessi tra i ricoverati in ospedale, non sono inclusi in quanto avvenuti in altro comune (come illustrato nella sezione dei metodi)

3.3.1. Le analisi per capoluogo

3.3.1.1. Alessandria

Sui 124 giorni del periodo in cui è stato attivo il sistema di allerta, nel comune di Alessandria in 76 (61.3%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore, calcolato considerando l'Heat Stress Index (HSI). Il dettaglio giornaliero di HSI, dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 9.

I decessi osservati per Alessandria sono stati 363 di cui 327 (90.1% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5). L'andamento della mortalità risulta abbastanza sensibile alle variazioni dell'HSI per tutto il periodo come evidenziato nella figura 2. Quasi in corrispondenza dell'aumento dei valori dell' HSI, il numero di decessi cresce superando i valori attesi (linea rosa).

Questo tipo di riscontro si conferma anche nella figura 3 dove invece è riportata l'ondata secondo il valore dell'HSI osservato.

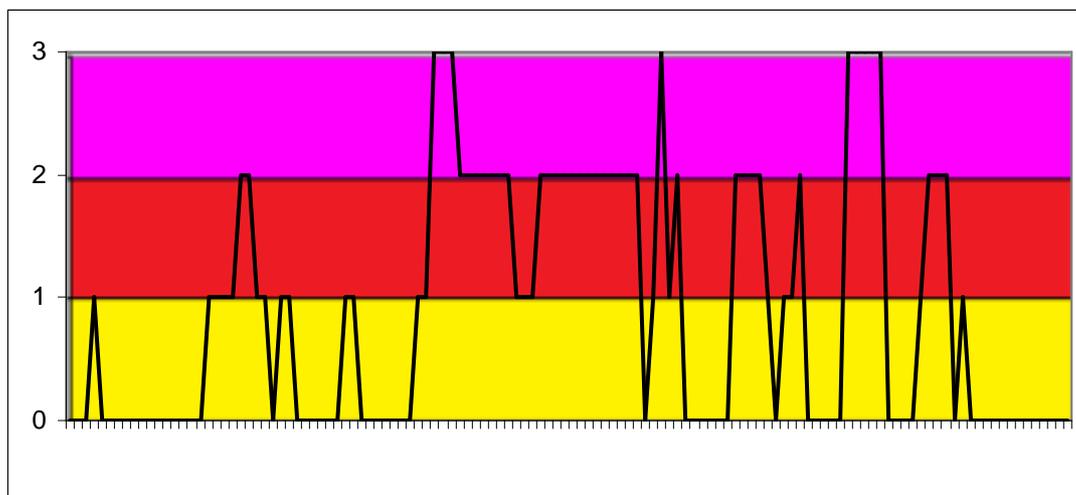
Ad Alessandria, il dato atteso di decessi è di 269 per la classe di età 65 ed oltre, mentre il valore osservato risulta essere pari a 327, e la differenza risulta essere statisticamente significativa. La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 2.64, mentre quella attesa a 2.17.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantacinquenni (tabella 4), si osservano aumenti statisticamente significativi, della mortalità osservata rispetto a quella attesa, nel mese di luglio in cui si è riscontrata una intensa ondata di calore. L'eccesso di mortalità osservato a luglio influenza anche l'andamento dell'intero periodo di osservazione, e per questo si riscontrano differenze statisticamente significative anche fra osservati e attesi dell'intero periodo.

Dalla tabella 8 si evince che in presenza di ondata di calore, la differenza fra mortalità osservata e attesa risulta essere statisticamente significativa, mentre in assenza di ondata la differenza non risulta essere significativa.

Nelle tabelle (10-17) è stato descritto dettagliatamente l'andamento della mortalità estiva 2015.

Figura 1a: livelli di attenzione nel periodo estivo 2015.



Legenda:

Livello 1 CAUTELE	Livello 2 MOLTA CAUTELE	Livello 3 PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

Figura 1b: livelli di attenzione nel periodo estivo 2015.

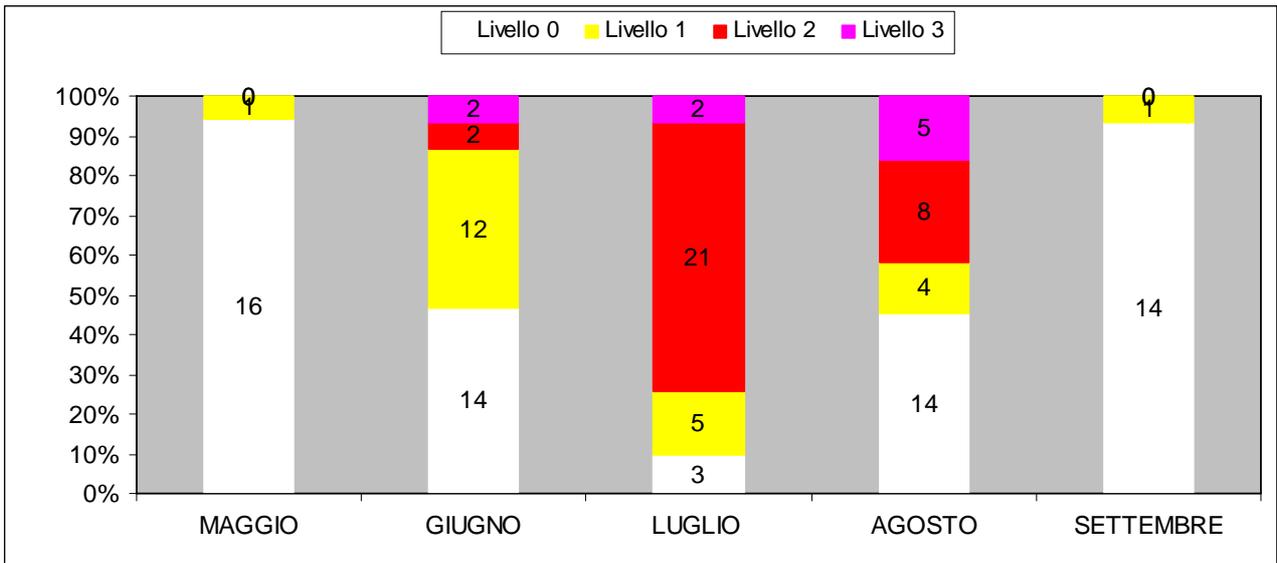


Figura 2: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato per gli ultra 65enni.

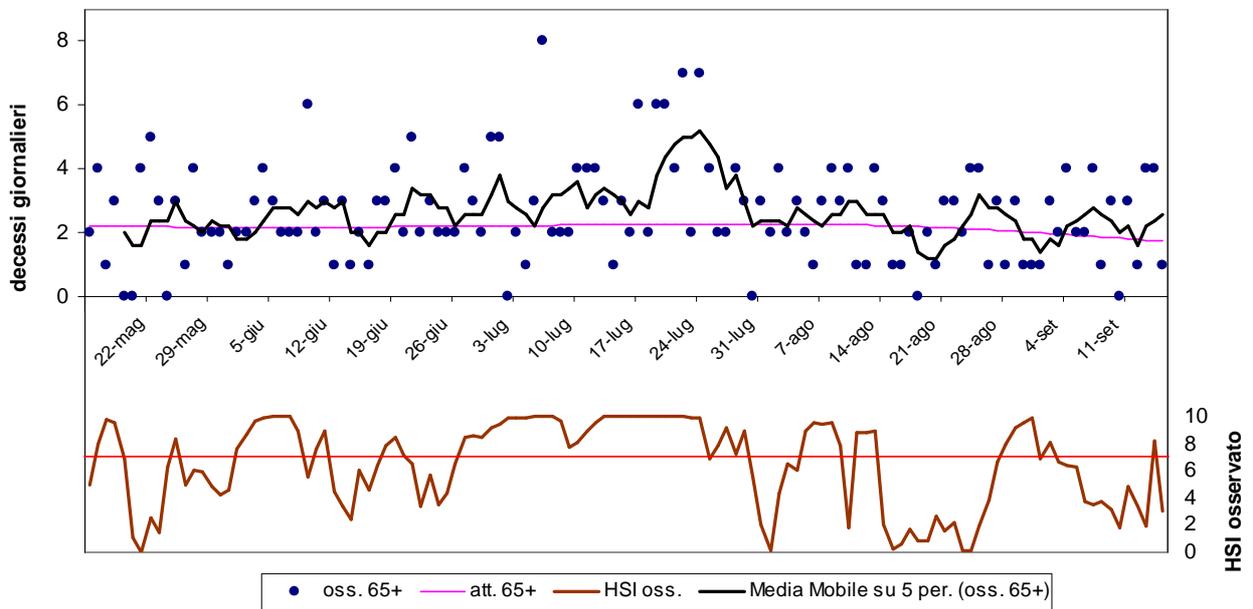


Figura 3: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo L'HSI per gli ultra 65enni.

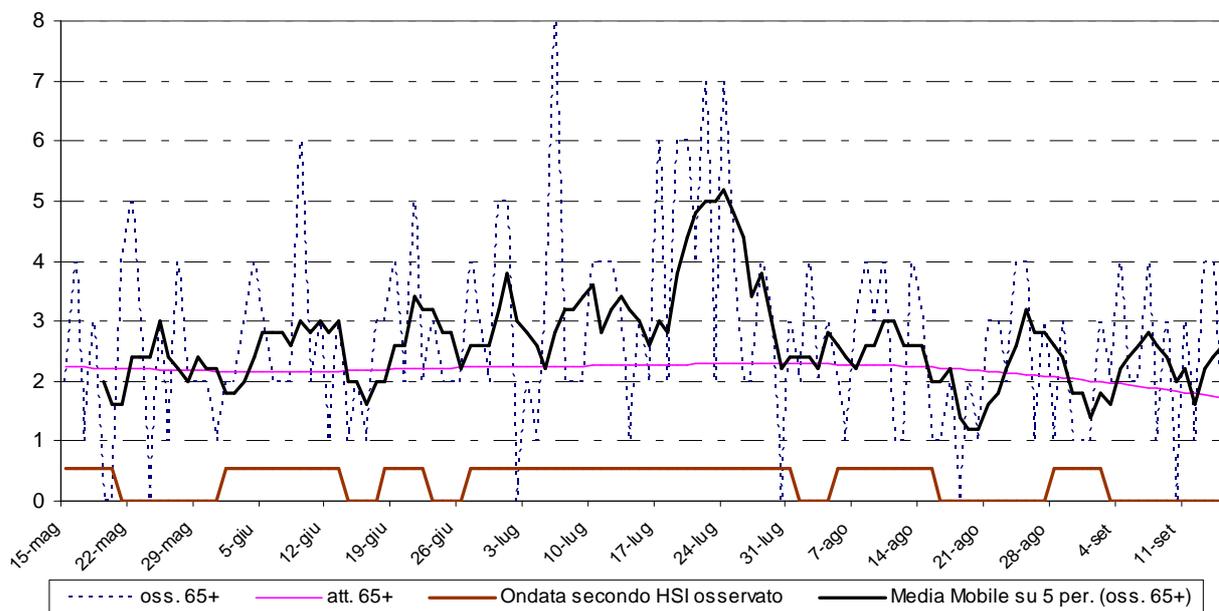


Tabella 4: Mortalità osservata e attesa, eccesso di eventi nella classe d'età 65 anni e oltre, nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)	37	2.18	37.44	2.20	-0.44	-1.18%
GIUGNO	81	2.70	65.63	2.19	15.37	23.43%
LUGLIO*	104	3.35	70.28	2.27	33.72	47.98%
AGOSTO	70	2.26	67.99	2.19	2.01	2.96%
SETTEMBRE (al 15)	35	2.33	28.10	1.87	6.90	24.55%
Totale**	327	2.64	269.44	2.17	57.56	21.36%

* differenze statisticamente significative a livello 0.05 alfa (p-value = 0.014)

** differenze statisticamente significative a livello 0.05 alfa (p-value = 0.019)

**Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo
15 maggio - 15 settembre 2015**

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2015	2	2	1	16/07/2015	2	2	1
16/05/2015	5	4	4	17/07/2015	6	6	5
17/05/2015	1	1	1	18/07/2015	2	2	1
18/05/2015	5	3	3	19/07/2015	6	6	6
19/05/2015	2	0	0	20/07/2015	7	6	6
20/05/2015	0	0	0	21/07/2015	4	4	4
21/05/2015	4	4	2	22/07/2015	8	7	5
22/05/2015	5	5	5	23/07/2015	2	2	2
23/05/2015	3	3	2	24/07/2015	7	7	7
24/05/2015	0	0	0	25/07/2015	4	4	2
25/05/2015	4	3	2	26/07/2015	2	2	1
26/05/2015	1	1	0	27/07/2015	2	2	2
27/05/2015	6	4	3	28/07/2015	4	4	4
28/05/2015	3	2	1	29/07/2015	3	3	3
29/05/2015	2	2	2	30/07/2015	0	0	0
30/05/2015	3	2	2	31/07/2015	3	3	2
31/05/2015	1	1	1	01/08/2015	3	2	2
01/06/2015	2	2	2	02/08/2015	4	4	3
02/06/2015	3	2	2	03/08/2015	2	2	1
03/06/2015	3	3	2	04/08/2015	3	3	2
04/06/2015	4	4	4	05/08/2015	2	2	2
05/06/2015	4	3	3	06/08/2015	1	1	1
06/06/2015	2	2	2	07/08/2015	3	3	3
07/06/2015	2	2	2	08/08/2015	4	4	4
08/06/2015	2	2	2	09/08/2015	3	3	3
09/06/2015	6	6	6	10/08/2015	4	4	3
10/06/2015	2	2	1	11/08/2015	3	1	1
11/06/2015	3	3	3	12/08/2015	1	1	1
12/06/2015	1	1	1	13/08/2015	4	4	2
13/06/2015	4	3	2	14/08/2015	3	3	2
14/06/2015	1	1	1	15/08/2015	1	1	1
15/06/2015	2	2	2	16/08/2015	1	1	1
16/06/2015	1	1	1	17/08/2015	2	2	2
17/06/2015	3	3	3	18/08/2015	0	0	0
18/06/2015	3	3	3	19/08/2015	3	2	2
19/06/2015	4	4	4	20/08/2015	1	1	1
20/06/2015	3	2	1	21/08/2015	3	3	3
21/06/2015	5	5	3	22/08/2015	3	3	3
22/06/2015	2	2	1	23/08/2015	2	2	1
23/06/2015	3	3	3	24/08/2015	4	4	3
24/06/2015	4	2	2	25/08/2015	4	4	4
25/06/2015	2	2	1	26/08/2015	1	1	1
26/06/2015	2	2	2	27/08/2015	4	3	3
27/06/2015	5	4	4	28/08/2015	2	1	1
28/06/2015	4	3	3	29/08/2015	3	3	3

29/06/2015	2	2	2	30/08/2015	1	1	1
30/06/2015	5	5	4	31/08/2015	1	1	1
01/07/2015	6	5	5	01/09/2015	1	1	1
02/07/2015	0	0	0	02/09/2015	4	3	2
03/07/2015	2	2	2	03/09/2015	2	2	1
04/07/2015	1	1	1	04/09/2015	4	4	4
05/07/2015	3	3	3	05/09/2015	2	2	2
06/07/2015	9	8	7	06/09/2015	2	2	1
07/07/2015	2	2	1	07/09/2015	4	4	4
08/07/2015	4	2	2	08/09/2015	2	1	1
09/07/2015	2	2	1	09/09/2015	5	3	1
10/07/2015	4	4	4	10/09/2015	1	0	0
11/07/2015	4	4	3	11/09/2015	3	3	2
12/07/2015	4	4	3	12/09/2015	1	1	1
13/07/2015	3	3	3	13/09/2015	4	4	3
14/07/2015	2	1	0	14/09/2015	4	4	3
15/07/2015	3	3	1	15/09/2015	1	1	1
Totale				363	327	276	

**Tabella 6: HSI e ondate osservate nel periodo
15 maggio - 15 settembre 2015.**

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI osservato	data	HSI osservato	Ondata secondo HSI osservato
15/05/2015	5.0	1	16/07/2015	10.0	1
16/05/2015	8.0	1	17/07/2015	10.0	1
17/05/2015	9.8	1	18/07/2015	10.0	1
18/05/2015	9.6	1	19/07/2015	10.0	1
19/05/2015	6.9	1	20/07/2015	10.0	1
20/05/2015	1.1	1	21/07/2015	10.0	1
21/05/2015	0.0	0	22/07/2015	10.0	1
22/05/2015	2.5	0	23/07/2015	9.9	1
23/05/2015	1.4	0	24/07/2015	9.9	1
24/05/2015	6.3	0	25/07/2015	6.9	1
25/05/2015	8.3	0	26/07/2015	7.8	1
26/05/2015	4.9	0	27/07/2015	9.2	1
27/05/2015	6.1	0	28/07/2015	7.3	1
28/05/2015	5.9	0	29/07/2015	9.0	1
29/05/2015	4.8	0	30/07/2015	5.5	1
30/05/2015	4.2	0	31/07/2015	2.1	1
31/05/2015	4.6	0	01/08/2015	0.1	0
01/06/2015	7.6	1	02/08/2015	4.3	0
02/06/2015	8.7	1	03/08/2015	6.5	0
03/06/2015	9.7	1	04/08/2015	6.1	0
04/06/2015	9.9	1	05/08/2015	9.0	1
05/06/2015	10.0	1	06/08/2015	9.6	1
06/06/2015	10.0	1	07/08/2015	9.4	1
07/06/2015	10.0	1	08/08/2015	9.6	1
08/06/2015	9.0	1	09/08/2015	7.9	1
09/06/2015	5.6	1	10/08/2015	1.8	1
10/06/2015	7.6	1	11/08/2015	8.8	1
11/06/2015	9.0	1	12/08/2015	8.8	1

12/06/2015	4.5	1	13/08/2015	9.0	1
13/06/2015	3.4	1	14/08/2015	2.1	1
14/06/2015	2.4	0	15/08/2015	0.2	1
15/06/2015	6.1	0	16/08/2015	0.6	0
16/06/2015	4.6	0	17/08/2015	1.7	0
17/06/2015	6.4	0	18/08/2015	0.8	0
18/06/2015	7.8	1	19/08/2015	0.8	0
19/06/2015	8.5	1	20/08/2015	2.7	0
20/06/2015	7.1	1	21/08/2015	1.6	0
21/06/2015	6.5	1	22/08/2015	2.2	0
22/06/2015	3.4	1	23/08/2015	0.1	0
23/06/2015	5.7	0	24/08/2015	0.1	0
24/06/2015	3.5	0	25/08/2015	1.9	0
25/06/2015	4.3	0	26/08/2015	3.9	0
26/06/2015	6.5	0	27/08/2015	6.7	0
27/06/2015	8.5	1	28/08/2015	8.0	1
28/06/2015	8.6	1	29/08/2015	9.2	1
29/06/2015	8.4	1	30/08/2015	9.6	1
30/06/2015	9.2	1	31/08/2015	9.9	1
01/07/2015	9.4	1	01/09/2015	6.9	1
02/07/2015	9.9	1	02/09/2015	8.1	1
03/07/2015	9.9	1	03/09/2015	6.7	0
04/07/2015	9.9	1	04/09/2015	6.4	0
05/07/2015	10.0	1	05/09/2015	6.3	0
06/07/2015	10.0	1	06/09/2015	3.8	0
07/07/2015	10.0	1	07/09/2015	3.5	0
08/07/2015	9.7	1	08/09/2015	3.8	0
09/07/2015	7.7	1	09/09/2015	3.1	0
10/07/2015	8.1	1	10/09/2015	1.8	0
11/07/2015	8.9	1	11/09/2015	4.8	0
12/07/2015	9.6	1	12/09/2015	3.4	0
13/07/2015	10.0	1	13/09/2015	1.9	0
14/07/2015	10.0	1	14/09/2015	8.2	0
15/07/2015	10.0	1	15/09/2015	3.0	0

Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2015	2	2.2	-0.2	16/07/2015	2	2.3	-0.3
16/05/2015	4	2.2	1.8	17/07/2015	6	2.3	3.7
17/05/2015	1	2.2	-1.2	18/07/2015	2	2.3	-0.3
18/05/2015	3	2.2	0.8	19/07/2015	6	2.3	3.7
19/05/2015	0	2.2	-2.2	20/07/2015	6	2.3	3.7
20/05/2015	0	2.2	-2.2	21/07/2015	4	2.3	1.7
21/05/2015	4	2.2	1.8	22/07/2015	7	2.3	4.7
22/05/2015	5	2.2	2.8	23/07/2015	2	2.3	-0.3
23/05/2015	3	2.2	0.8	24/07/2015	7	2.3	4.7
24/05/2015	0	2.2	-2.2	25/07/2015	4	2.3	1.7
25/05/2015	3	2.2	0.8	26/07/2015	2	2.3	-0.3
26/05/2015	1	2.2	-1.2	27/07/2015	2	2.3	-0.3
27/05/2015	4	2.2	1.8	28/07/2015	4	2.3	1.7

28/05/2015	2	2.2	-0.2	29/07/2015	3	2.3	0.7
29/05/2015	2	2.2	-0.2	30/07/2015	0	2.3	-2.3
30/05/2015	2	2.2	-0.2	31/07/2015	3	2.3	0.7
31/05/2015	1	2.2	-1.2	01/08/2015	2	2.3	-0.3
01/06/2015	2	2.2	-0.2	02/08/2015	4	2.3	1.7
02/06/2015	2	2.2	-0.2	03/08/2015	2	2.3	-0.3
03/06/2015	3	2.2	0.8	04/08/2015	3	2.3	0.7
04/06/2015	4	2.2	1.8	05/08/2015	2	2.3	-0.3
05/06/2015	3	2.2	0.8	06/08/2015	1	2.3	-1.3
06/06/2015	2	2.2	-0.2	07/08/2015	3	2.3	0.7
07/06/2015	2	2.2	-0.2	08/08/2015	4	2.3	1.7
08/06/2015	2	2.2	-0.2	09/08/2015	3	2.3	0.7
09/06/2015	6	2.2	3.8	10/08/2015	4	2.3	1.7
10/06/2015	2	2.2	-0.2	11/08/2015	1	2.3	-1.3
11/06/2015	3	2.2	0.8	12/08/2015	1	2.2	-1.2
12/06/2015	1	2.2	-1.2	13/08/2015	4	2.2	1.8
13/06/2015	3	2.2	0.8	14/08/2015	3	2.2	0.8
14/06/2015	1	2.2	-1.2	15/08/2015	1	2.2	-1.2
15/06/2015	2	2.2	-0.2	16/08/2015	1	2.2	-1.2
16/06/2015	1	2.2	-1.2	17/08/2015	2	2.2	-0.2
17/06/2015	3	2.2	0.8	18/08/2015	0	2.2	-2.2
18/06/2015	3	2.2	0.8	19/08/2015	2	2.2	-0.2
19/06/2015	4	2.2	1.8	20/08/2015	1	2.2	-1.2
20/06/2015	2	2.2	-0.2	21/08/2015	3	2.2	0.8
21/06/2015	5	2.2	2.8	22/08/2015	3	2.2	0.8
22/06/2015	2	2.2	-0.2	23/08/2015	2	2.1	-0.1
23/06/2015	3	2.2	0.8	24/08/2015	4	2.1	1.9
24/06/2015	2	2.2	-0.2	25/08/2015	4	2.1	1.9
25/06/2015	2	2.2	-0.2	26/08/2015	1	2.1	-1.1
26/06/2015	2	2.2	-0.2	27/08/2015	3	2.1	0.9
27/06/2015	4	2.2	1.8	28/08/2015	1	2.1	-1.1
28/06/2015	3	2.2	0.8	29/08/2015	3	2.1	0.9
29/06/2015	2	2.2	-0.2	30/08/2015	1	2.0	-1.0
30/06/2015	5	2.2	2.8	31/08/2015	1	2.0	-1.0
01/07/2015	5	2.2	2.8	01/09/2015	1	2.0	-1.0
02/07/2015	0	2.2	-2.2	02/09/2015	3	2.0	1.0
03/07/2015	2	2.2	-0.2	03/09/2015	2	2.0	0.0
04/07/2015	1	2.2	-1.2	04/09/2015	4	2.0	2.0
05/07/2015	3	2.2	0.8	05/09/2015	2	1.9	0.1
06/07/2015	8	2.2	5.8	06/09/2015	2	1.9	0.1
07/07/2015	2	2.2	-0.2	07/09/2015	4	1.9	2.1
08/07/2015	2	2.2	-0.2	08/09/2015	1	1.9	-0.9
09/07/2015	2	2.3	-0.3	09/09/2015	3	1.9	1.1
10/07/2015	4	2.3	1.7	10/09/2015	0	1.8	-1.8
11/07/2015	4	2.3	1.7	11/09/2015	3	1.8	1.2
12/07/2015	4	2.3	1.7	12/09/2015	1	1.8	-0.8
13/07/2015	3	2.3	0.7	13/09/2015	4	1.8	2.2
14/07/2015	1	2.3	-1.3	14/09/2015	4	1.8	2.2
15/07/2015	3	2.3	0.7	15/09/2015	1	1.7	-0.7
Totale					327	269.4	57.6
Media giornaliera					2.64	2.17	0.46

Tabella 8: Numero decessi osservati ed attesi per la classe d'età over 65 anni, con e senza ondata di calore prevista secondo HSI nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

	Osservati	Attesi	Eccesso
Con ondata di calore	216	168.63	47.4
Senza ondata di calore	111	100.81	10.2
Totale	327	269.44	57.6

In presenza di ondata di calore la differenza fra osservati e attesi risulta essere statisticamente significativa a livello 0.05 alfa. (p-value=0.0139)

In assenza di ondata differenze la differenza fra osservati e attesi risulta non essere statisticamente significativa a livello 0.05 alfa (p value =0.5043)

Tabella 9: Numero e frequenza percentuale dei giorni con diversi livelli di attenzione (livello 0,1, 2, 3) dai Sistemi HHWW nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

LIV. ATTENZIONE	Livello 0		Livello 1		Livello 2		Livello 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
MAGGIO	16	94.1%	1	5.9%	0	0.0%	0	0.0%
GIUGNO	14	46.7%	12	40.0%	2	6.7%	2	6.7%
LUGLIO	3	10.0%	5	16.7%	21	70.0%	2	6.7%
AGOSTO	14	45.2%	4	12.9%	8	25.8%	5	16.1%
SETTEMBRE	14	93.3%	1	6.7%	0	0.0%	0	0.0%
Totale	61	49.2%	23	18.5%	31	25.0%	9	7.3%

Tabelle descrittive sulla distribuzione dei decessi per fasce d'età, causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso, per il periodo 15 maggio - 15 settembre

Tabella 10: Numero decessi per Fasce d'età - Sesso.

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	0-64 anni	11	25	36
<i>Frequenze % sul totale</i>		3.03	6.89	9.92
<i>Frequenze % di riga</i>		30.56	69.44	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		5.70	14.71	
<i>Numero</i>	65-74 anni	24	27	51
<i>Frequenze % sul totale</i>		6.61	7.44	14.05
<i>Frequenze % di riga</i>		47.06	52.94	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		12.44	15.88	
<i>Numero</i>	75 anni ed oltre	158	118	276
<i>Frequenze % sul totale</i>		43.53	32.51	76.03
<i>Frequenze % di riga</i>		57.25	42.75	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		81.87	69.41	
<i>Numero</i>	Totale	193	170	363
<i>Frequenze % sul totale</i>		53.17	46.83	100.00

Tabella 11: Numero decessi per Causa di morte – Sesso

		Sesso		
	Causa Decesso	Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	Causa violenta	2	5	7
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.55	1.38	1.93
<i>Frequenze % di riga</i>		28.57	71.43	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		1.04	2.94	
<i>Numero</i>	Causa non violenta	191	165	356
<i>Frequenze % sul totale</i>		52.62	45.45	98.07
<i>Frequenze % di riga</i>		53.65	46.35	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		98.96	97.06	
<i>Numero</i>	Totale	193	170	363
<i>Frequenze % sul totale</i>		53.17	46.83	100.00

Tabella 12: Numero decessi per Luogo del decesso - Sesso.

		Sesso		
	Luogo del decesso	Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	Abitazione	57	46	103
<i>Frequenze % sul totale</i>		15.70	12.67	28.37
<i>Frequenze % di riga</i>		55.34	44.66	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		29.53	27.06	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	136	124	260
<i>Frequenze % sul totale</i>		37.47	34.16	72
<i>Frequenze % di riga</i>		52.31	47.69	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		70.47	72.94	
<i>Numero</i>	Totale	193	170	363
<i>Frequenze % sul totale</i>		53.17	46.83	100.00

Tabella 13: Numero decessi per Luogo del decesso - Periodo.

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Numero</i>	Abitazione	10	24	31	21	17	103
<i>Frequenze % sul totale</i>		2.75	6.61	8.54	5.79	4.68	28.37
<i>Frequenze % di riga</i>		9.71	23.30	30.10	20.39	16.50	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		21.28	26.97	27.93	27.63	42.50	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	37	65	80	55	23	260
<i>Frequenze % sul totale</i>		10.19	17.91	22.04	15.15	6.34	71.63
<i>Frequenze % di riga</i>		14.23	25.00	30.77	21.15	8.85	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		78.72	73.03	72.07	72.37	57.50	
<i>Numero</i>	Totale	47	89	111	76	40	363
<i>Frequenze % sul totale</i>		13	24.52	30.58	20.94	11.02	100

Tabelle descrittive sulla distribuzione dei decessi per fascia d'età "65 anni e oltre" (over 65 anni), causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Tabella 14: Numero decessi per Fasce d'età – Sesso (65 e più anni).

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	65-74 anni	24	27	51
<i>Frequenze % sul totale</i>		7.34	8.26	15.60
<i>Frequenze % di riga</i>		47.06	52.94	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		13.19	18.62	
<i>Numero</i>	75 anni ed oltre	158	118	276
<i>Frequenze % sul totale</i>		48.32	36.09	84.40
<i>Frequenze % di riga</i>		57.25	42.75	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		86.81	81.38	
<i>Numero</i>	Totale	182	145	327
<i>Frequenze % sul totale</i>		55.66	44.34	90.08

Tabella 15: Numero decessi per Causa di morte – Sesso (65 e più anni).

		Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
	Causa Decesso			
Numero	Causa violenta	0	3	3
Frequenze % sul totale		0.00	0.92	0.92
Frequenze % di riga		0.00	100.00	100
Frequenze % di colonna		0.00	2.07	
Numero	Causa non violenta	182	142	324
Frequenze % sul totale		55.66	43.43	99.08
Frequenze % di riga		56.17	43.83	100
Frequenze % di colonna		100.00	97.93	
Numero	Totale	182	145	327
Frequenze % sul totale		55.66	44.34	100.00

Tabella 16: Numero decessi per Luogo del decesso – Sesso (65 e più anni).

		Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
	Luogo del decesso			
Numero	Abitazione	54	37	91
Frequenze % sul totale		16.51	11.31	27.83
Frequenze % di riga		59.34	40.66	100
Frequenze % di colonna		29.67	25.52	
Numero	Abitazione	128	108	236
Frequenze % sul totale		39.14	33.03	72.17
Frequenze % di riga		54.24	45.76	100
Frequenze % di colonna		70.33	74.48	
Numero	Totale	182	145	327
Frequenze % sul totale		55.66	44.34	100.00

Tabella 17: Numero decessi per Luogo del decesso – Periodo (65 e più anni).

		Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
	Luogo del decesso						
Numero	Abitazione	8	21	29	19	14	91
Frequenze % sul totale		2.45	6.42	8.87	5.81	4.28	27.83
Frequenze % di riga		8.79	23.08	31.87	20.88	15.38	100
Frequenze % di colonna		21.62	25.93	26.13	27.14	35.00	
Numero	Istituto di cura Pubblico / Privato	29	60	75	51	21	236
Frequenze % sul totale		8.87	18.35	22.94	15.60	6.42	72.17
Frequenze % di riga		12.29	25.42	31.78	21.61	8.90	100
Frequenze % di colonna		78.38	74.07	72.12	72.86	60.00	
Numero	Totale	37	81	104	70	35	327
Frequenze % sul totale		11.31	24.77	31.80	21.41	10.70	100.00

3.3.1.2. Asti

Sui 124 giorni del periodo in cui è stato attivo il sistema di allerta, in 79 (circa 64%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore, calcolato considerando l'Heat Stress Index (HSI). Il dettaglio giornaliero di HSI, dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 9.

I decessi osservati sono stati 283 di cui 252 (89% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5). L'andamento della mortalità risulta abbastanza sensibile alle variazioni dell'HSI per tutto il periodo come evidenziato nella figura 2. Quasi in corrispondenza dell'aumento dei valori dell'HSI, il numero di decessi cresce superando i valori attesi (linea rosa).

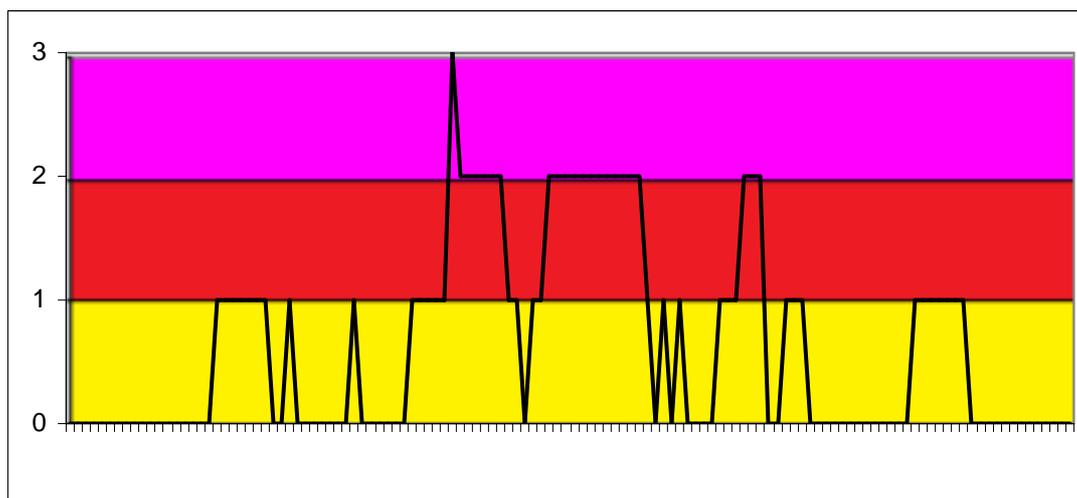
Questo tipo di riscontro si conferma anche nella figura 3 dove invece è riportata l'ondata secondo il valore dell'HSI osservato.

Il dato atteso di decessi è di 208 per la classe di età 65 ed oltre, sovrapponibile al dato osservato 252 (differenze non statisticamente significative). La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 2.03, mentre quella attesa a 1.68.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantacinquenni (tabella 4 e tabella 8), non si osservano aumenti o decrementi statisticamente significativi.

Nelle tabelle (10-17) è stato descritto dettagliatamente l'andamento della mortalità estiva 2015.

Figura 1a: livelli di attenzione nel periodo estivo 2015.



Legenda:

Livello 1 CAUTELA	Livello 2 MOLTA CAUTELA	Livello 3 PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

Figura 1b: livelli di attenzione nel periodo estivo 2015.

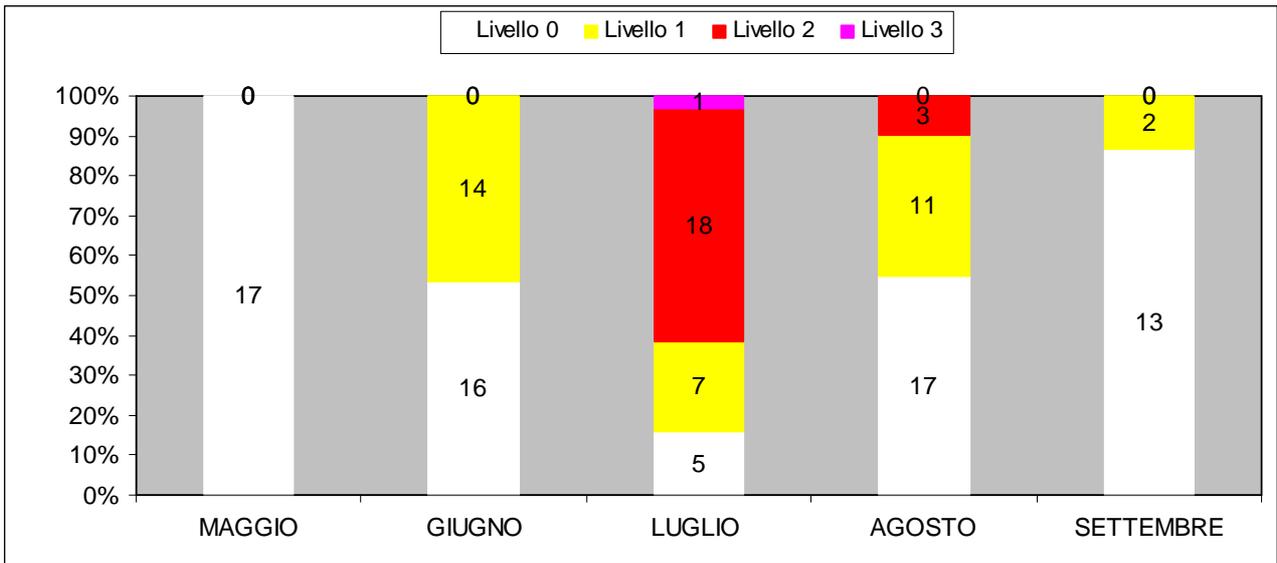


Figura 2: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato per gli ultra 65enni.

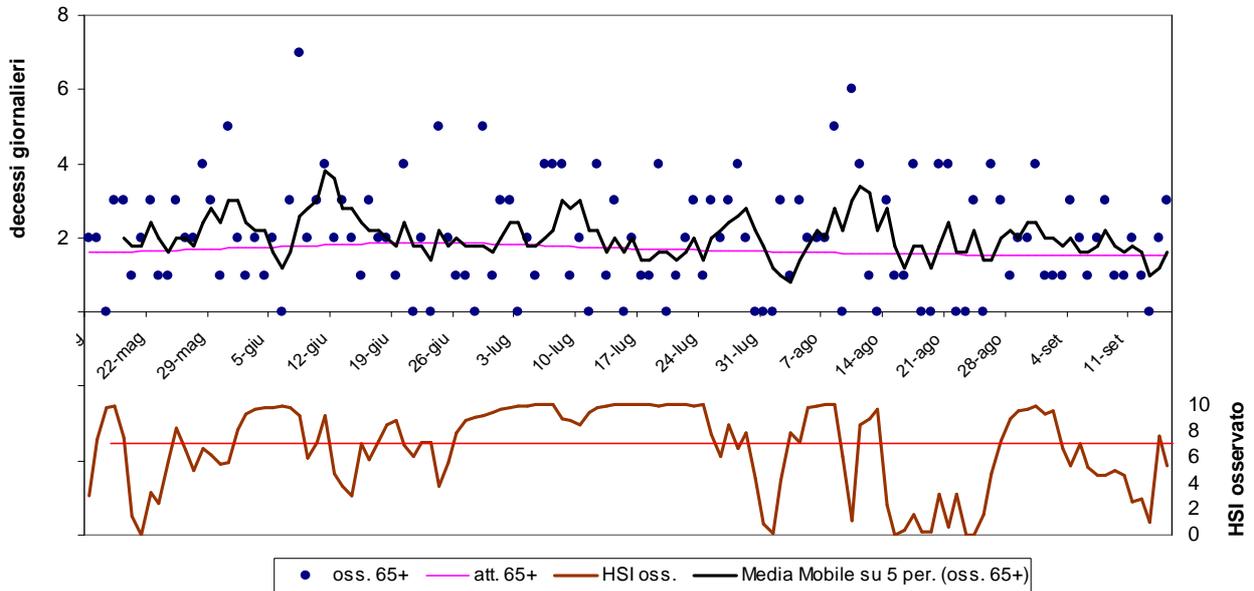


Figura 3: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo l'HSI per gli ultra 65enni.

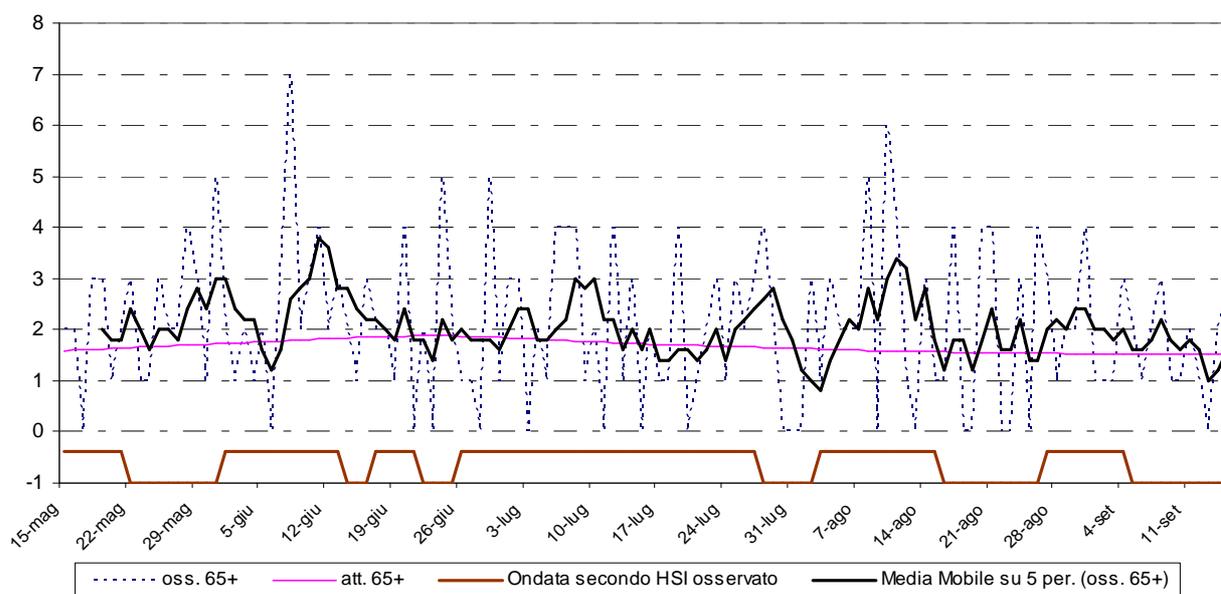


Tabella 4: Mortalità osservata e attesa, eccesso di eventi nella classe d'età 65 anni e oltre, nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)	38	2.24	28.20	1.66	9.80	34.73%
GIUGNO	64	2.13	54.78	1.83	9.22	16.84%
LUGLIO	61	1.97	53.51	1.73	7.49	14.00%
AGOSTO	65	2.10	48.69	1.57	16.31	33.49%
SETTEMBRE (al 15)	24	1.60	22.87	1.52	1.13	4.93%
Totale	252	2.03	208.05	1.68	43.95	21.12%

Differenze non statisticamente significative

Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2015	2	2	2	16/07/2015	2	2	2
16/05/2015	2	2	2	17/07/2015	3	1	1
17/05/2015	0	0	0	18/07/2015	1	1	0
18/05/2015	3	3	3	19/07/2015	5	4	3
19/05/2015	3	3	2	20/07/2015	0	0	0
20/05/2015	1	1	1	21/07/2015	1	1	1
21/05/2015	2	2	2	22/07/2015	2	2	2
22/05/2015	3	3	3	23/07/2015	3	3	3
23/05/2015	1	1	1	24/07/2015	1	1	1
24/05/2015	2	1	1	25/07/2015	3	3	3

25/05/2015	3	3	3	26/07/2015	2	2	1
26/05/2015	3	2	2	27/07/2015	3	3	3
27/05/2015	2	2	2	28/07/2015	4	4	4
28/05/2015	4	4	3	29/07/2015	3	2	2
29/05/2015	3	3	3	30/07/2015	0	0	0
30/05/2015	1	1	1	31/07/2015	0	0	0
31/05/2015	5	5	4	01/08/2015	0	0	0
01/06/2015	3	2	2	02/08/2015	4	3	2
02/06/2015	1	1	1	03/08/2015	1	1	1
03/06/2015	2	2	1	04/08/2015	3	3	3
04/06/2015	1	1	1	05/08/2015	2	2	2
05/06/2015	2	2	1	06/08/2015	2	2	2
06/06/2015	0	0	0	07/08/2015	3	2	2
07/06/2015	3	3	2	08/08/2015	5	5	5
08/06/2015	7	7	6	09/08/2015	1	0	0
09/06/2015	2	2	1	10/08/2015	6	6	5
10/06/2015	3	3	3	11/08/2015	4	4	2
11/06/2015	4	4	3	12/08/2015	1	1	1
12/06/2015	2	2	2	13/08/2015	0	0	0
13/06/2015	3	3	3	14/08/2015	3	3	3
14/06/2015	3	2	2	15/08/2015	1	1	1
15/06/2015	1	1	1	16/08/2015	1	1	1
16/06/2015	3	3	3	17/08/2015	6	4	4
17/06/2015	2	2	2	18/08/2015	0	0	0
18/06/2015	2	2	2	19/08/2015	1	0	0
19/06/2015	2	1	1	20/08/2015	4	4	3
20/06/2015	4	4	2	21/08/2015	4	4	2
21/06/2015	0	0	0	22/08/2015	0	0	0
22/06/2015	2	2	2	23/08/2015	0	0	0
23/06/2015	0	0	0	24/08/2015	5	3	1
24/06/2015	6	5	5	25/08/2015	2	0	0
25/06/2015	2	2	2	26/08/2015	4	4	4
26/06/2015	1	1	1	27/08/2015	3	3	3
27/06/2015	1	1	1	28/08/2015	1	1	1
28/06/2015	1	0	0	29/08/2015	3	2	2
29/06/2015	5	5	5	30/08/2015	2	2	1
30/06/2015	1	1	1	31/08/2015	4	4	4
01/07/2015	4	3	2	01/09/2015	1	1	1
02/07/2015	4	3	3	02/09/2015	1	1	1
03/07/2015	1	0	0	03/09/2015	1	1	1
04/07/2015	3	2	2	04/09/2015	3	3	3
05/07/2015	1	1	1	05/09/2015	2	2	1
06/07/2015	4	4	4	06/09/2015	1	1	1
07/07/2015	4	4	4	07/09/2015	3	2	2
08/07/2015	4	4	4	08/09/2015	3	3	0
09/07/2015	1	1	1	09/09/2015	2	1	1
10/07/2015	2	2	2	10/09/2015	1	1	1
11/07/2015	0	0	0	11/09/2015	2	2	2
12/07/2015	5	4	4	12/09/2015	1	1	1
13/07/2015	1	1	1	13/09/2015	0	0	0
14/07/2015	4	3	3	14/09/2015	3	2	1
15/07/2015	0	0	0	15/09/2015	3	3	3
Totale					283	252	222

**Tabella 6: HSI e ondate osservate nel periodo
15 maggio - 15 settembre 2015.**

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI osservato	data	HSI osservato	Ondata secondo HSI osservato
15/05/2015	3.0	1	16/07/2015	10.0	1
16/05/2015	7.4	1	17/07/2015	10.0	1
17/05/2015	9.8	1	18/07/2015	10.0	1
18/05/2015	9.9	1	19/07/2015	9.9	1
19/05/2015	7.5	1	20/07/2015	10.0	1
20/05/2015	1.4	1	21/07/2015	10.0	1
21/05/2015	0.0	1	22/07/2015	10.0	1
22/05/2015	3.3	0	23/07/2015	9.9	1
23/05/2015	2.4	0	24/07/2015	10.0	1
24/05/2015	5.7	0	25/07/2015	7.7	1
25/05/2015	8.2	0	26/07/2015	6.0	1
26/05/2015	6.5	0	27/07/2015	8.4	1
27/05/2015	4.9	0	28/07/2015	6.7	0
28/05/2015	6.6	0	29/07/2015	7.9	0
29/05/2015	6.2	0	30/07/2015	4.3	0
30/05/2015	5.4	0	31/07/2015	0.8	0
31/05/2015	5.5	0	01/08/2015	0.1	0
01/06/2015	8.1	1	02/08/2015	4.2	0
02/06/2015	9.3	1	03/08/2015	7.8	1
03/06/2015	9.7	1	04/08/2015	7.1	1
04/06/2015	9.8	1	05/08/2015	9.8	1
05/06/2015	9.8	1	06/08/2015	9.9	1
06/06/2015	9.9	1	07/08/2015	10.0	1
07/06/2015	9.8	1	08/08/2015	10.0	1
08/06/2015	9.2	1	09/08/2015	6.0	1
09/06/2015	5.9	1	10/08/2015	1.1	1
10/06/2015	7.1	1	11/08/2015	8.5	1
11/06/2015	9.2	1	12/08/2015	9.0	1
12/06/2015	4.7	1	13/08/2015	9.7	1
13/06/2015	3.7	1	14/08/2015	2.3	1
14/06/2015	3.0	0	15/08/2015	0.0	1
15/06/2015	7.0	0	16/08/2015	0.4	0
16/06/2015	5.8	0	17/08/2015	1.6	0
17/06/2015	7.2	1	18/08/2015	0.2	0
18/06/2015	8.4	1	19/08/2015	0.3	0
19/06/2015	8.8	1	20/08/2015	3.2	0
20/06/2015	6.9	1	21/08/2015	0.6	0
21/06/2015	6.0	1	22/08/2015	3.2	0
22/06/2015	7.1	0	23/08/2015	0.0	0
23/06/2015	7.1	0	24/08/2015	0.0	0
24/06/2015	3.7	0	25/08/2015	1.6	0
25/06/2015	5.6	0	26/08/2015	4.7	0
26/06/2015	7.8	1	27/08/2015	7.2	1
27/06/2015	8.8	1	28/08/2015	8.9	1
28/06/2015	9.1	1	29/08/2015	9.6	1
29/06/2015	9.2	1	30/08/2015	9.7	1
30/06/2015	9.4	1	31/08/2015	9.9	1

01/07/2015	9.7	1	01/09/2015	9.3	1
02/07/2015	9.8	1	02/09/2015	9.5	1
03/07/2015	9.9	1	03/09/2015	6.7	1
04/07/2015	9.9	1	04/09/2015	5.3	1
05/07/2015	10.0	1	05/09/2015	7.0	0
06/07/2015	10.0	1	06/09/2015	5.2	0
07/07/2015	10.0	1	07/09/2015	4.6	0
08/07/2015	8.9	1	08/09/2015	4.6	0
09/07/2015	8.8	1	09/09/2015	4.9	0
10/07/2015	8.5	1	10/09/2015	4.6	0
11/07/2015	9.4	1	11/09/2015	2.5	0
12/07/2015	9.8	1	12/09/2015	2.8	0
13/07/2015	9.9	1	13/09/2015	1.0	0
14/07/2015	10.0	1	14/09/2015	7.6	0
15/07/2015	10.0	1	15/09/2015	5.3	0

Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2015	2	1.6	0.4	16/07/2015	2	1.7	0.3
16/05/2015	2	1.6	0.4	17/07/2015	1	1.7	-0.7
17/05/2015	0	1.6	-1.6	18/07/2015	1	1.7	-0.7
18/05/2015	3	1.6	1.4	19/07/2015	4	1.7	2.3
19/05/2015	3	1.6	1.4	20/07/2015	0	1.7	-1.7
20/05/2015	1	1.6	-0.6	21/07/2015	1	1.7	-0.7
21/05/2015	2	1.6	0.4	22/07/2015	2	1.7	0.3
22/05/2015	3	1.7	1.3	23/07/2015	3	1.7	1.3
23/05/2015	1	1.7	-0.7	24/07/2015	1	1.7	-0.7
24/05/2015	1	1.7	-0.7	25/07/2015	3	1.7	1.3
25/05/2015	3	1.7	1.3	26/07/2015	2	1.7	0.3
26/05/2015	2	1.7	0.3	27/07/2015	3	1.7	1.3
27/05/2015	2	1.7	0.3	28/07/2015	4	1.7	2.3
28/05/2015	4	1.7	2.3	29/07/2015	2	1.6	0.4
29/05/2015	3	1.7	1.3	30/07/2015	0	1.6	-1.6
30/05/2015	1	1.7	-0.7	31/07/2015	0	1.6	-1.6
31/05/2015	5	1.7	3.3	01/08/2015	0	1.6	-1.6
01/06/2015	2	1.7	0.3	02/08/2015	3	1.6	1.4
02/06/2015	1	1.7	-0.7	03/08/2015	1	1.6	-0.6
03/06/2015	2	1.7	0.3	04/08/2015	3	1.6	1.4
04/06/2015	1	1.8	-0.8	05/08/2015	2	1.6	0.4
05/06/2015	2	1.8	0.2	06/08/2015	2	1.6	0.4
06/06/2015	0	1.8	-1.8	07/08/2015	2	1.6	0.4
07/06/2015	3	1.8	1.2	08/08/2015	5	1.6	3.4
08/06/2015	7	1.8	5.2	09/08/2015	0	1.6	-1.6
09/06/2015	2	1.8	0.2	10/08/2015	6	1.6	4.4
10/06/2015	3	1.8	1.2	11/08/2015	4	1.6	2.4
11/06/2015	4	1.8	2.2	12/08/2015	1	1.6	-0.6
12/06/2015	2	1.8	0.2	13/08/2015	0	1.6	-1.6
13/06/2015	3	1.8	1.2	14/08/2015	3	1.6	1.4
14/06/2015	2	1.8	0.2	15/08/2015	1	1.6	-0.6
15/06/2015	1	1.8	-0.8	16/08/2015	1	1.6	-0.6

16/06/2015	3	1.9	1.1	17/08/2015	4	1.6	2.4
17/06/2015	2	1.9	0.1	18/08/2015	0	1.6	-1.6
18/06/2015	2	1.9	0.1	19/08/2015	0	1.6	-1.6
19/06/2015	1	1.9	-0.9	20/08/2015	4	1.6	2.4
20/06/2015	4	1.9	2.1	21/08/2015	4	1.6	2.4
21/06/2015	0	1.9	-1.9	22/08/2015	0	1.6	-1.6
22/06/2015	2	1.9	0.1	23/08/2015	0	1.5	-1.5
23/06/2015	0	1.9	-1.9	24/08/2015	3	1.5	1.5
24/06/2015	5	1.9	3.1	25/08/2015	0	1.5	-1.5
25/06/2015	2	1.9	0.1	26/08/2015	4	1.5	2.5
26/06/2015	1	1.9	-0.9	27/08/2015	3	1.5	1.5
27/06/2015	1	1.9	-0.9	28/08/2015	1	1.5	-0.5
28/06/2015	0	1.9	-1.9	29/08/2015	2	1.5	0.5
29/06/2015	5	1.9	3.1	30/08/2015	2	1.5	0.5
30/06/2015	1	1.8	-0.8	31/08/2015	4	1.5	2.5
01/07/2015	3	1.8	1.2	01/09/2015	1	1.5	-0.5
02/07/2015	3	1.8	1.2	02/09/2015	1	1.5	-0.5
03/07/2015	0	1.8	-1.8	03/09/2015	1	1.5	-0.5
04/07/2015	2	1.8	0.2	04/09/2015	3	1.5	1.5
05/07/2015	1	1.8	-0.8	05/09/2015	2	1.5	0.5
06/07/2015	4	1.8	2.2	06/09/2015	1	1.5	-0.5
07/07/2015	4	1.8	2.2	07/09/2015	2	1.5	0.5
08/07/2015	4	1.8	2.2	08/09/2015	3	1.5	1.5
09/07/2015	1	1.8	-0.8	09/09/2015	1	1.5	-0.5
10/07/2015	2	1.8	0.2	10/09/2015	1	1.5	-0.5
11/07/2015	0	1.8	-1.8	11/09/2015	2	1.5	0.5
12/07/2015	4	1.7	2.3	12/09/2015	1	1.5	-0.5
13/07/2015	1	1.7	-0.7	13/09/2015	0	1.5	-1.5
14/07/2015	3	1.7	1.3	14/09/2015	2	1.5	0.5
15/07/2015	0	1.7	-1.7	15/09/2015	3	1.5	1.5
Totale					252	208.1	43.9
Media giornaliera					2.03	1.68	0.35

Tabella 8: Numero decessi osservati ed attesi per la classe d'età over 65 anni, con e senza ondata di calore prevista secondo HSI nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

	Osservati	Attesi	Eccesso
Con ondata di calore	165	134.43	30.6
Senza ondata di calore	87	73.62	13.4
Totale	252	208.05	43.9

In presenza di ondata di calore la differenza fra osservati e attesi risulta non essere statisticamente significativa a livello 0.05 alfa. (p-value=0.12)

In assenza di ondata differenze la differenza fra osservati e attesi risulta non essere statisticamente significativa a livello 0.05 alfa (p value =0.4288)

Tabella 9: Numero e frequenza percentuale dei giorni con diversi livelli di attenzione (livello 0,1, 2, 3) dai Sistemi HHWW nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015

LIV. ATTENZIONE Periodo	Livello 0		Livello 1		Livello 2		Livello 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
MAGGIO	17	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
GIUGNO	16	53.3%	14	46.7%	0	0.0%	0	0.0%
LUGLIO	5	16.7%	7	23.3%	18	60.0%	1	3.3%
AGOSTO	17	54.8%	11	35.5%	3	9.7%	0	0.0%
SETTEMBRE	13	86.7%	2	13.3%	0	0.0%	0	0.0%
Totale	68	54.8%	34	27.4%	21	16.9%	1	0.8%

Altre tabelle descrittive sui decessi, fasce d'età, causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Tabella 10: Numero decessi per Fasce d'età - Sesso.

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	0-64 anni	15	16	31
<i>Frequenze % sul totale</i>		5.30	5.65	10.95
<i>Frequenze % di riga</i>		48	52	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		9.80	12.31	
<i>Numero</i>	65-74 anni	9	21	30
<i>Frequenze % sul totale</i>		3.18	7.42	10.60
<i>Frequenze % di riga</i>		30.00	70.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		5.88	16.15	
<i>Numero</i>	75 anni ed oltre	129	93	222
<i>Frequenze % sul totale</i>		45.58	32.86	78.45
<i>Frequenze % di riga</i>		58.11	41.89	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		84.31	71.54	
<i>Numero</i>	Totale	153	130	283
<i>Frequenze % sul totale</i>		54.06	45.94	100

Tabella 11: Numero decessi per Causa di morte – Sesso

		Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
	Causa Decesso			
<i>Numero</i>	Causa violenta	4	2	6
<i>Frequenze % sul totale</i>		1.41	0.71	2.12
<i>Frequenze % di riga</i>		66.67	33.33	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		2.61	1.54	
<i>Numero</i>	Causa non violenta	149	128	277
<i>Frequenze % sul totale</i>		52.65	45.23	97.88
<i>Frequenze % di riga</i>		53.79	46.21	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		97.39	98.46	
<i>Numero</i>	Totale	153	130	283
<i>Frequenze % sul totale</i>		54.06	45.94	100.00

Tabella 12: Numero decessi per Luogo del decesso - Sesso.

		Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
	Luogo del decesso			
<i>Numero</i>	Abitazione	40	40	80
<i>Frequenze % sul totale</i>		14.13	14.13	28.27
<i>Frequenze % di riga</i>		50.00	50.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		26.14	30.77	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	112	90	202
<i>Frequenze % sul totale</i>		39.58	31.80	71.38
<i>Frequenze % di riga</i>		55.45	44.55	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		73.20	69.23	
<i>Numero</i>	Altro	1	0	1
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.35	0.00	0.35
<i>Frequenze % di riga</i>		100.00	0.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.65	0.00	
<i>Numero</i>	Totale	153	130	283
<i>Frequenze % sul totale</i>		54.06	45.94	100.00

Tabella 13: Numero decessi per Luogo del decesso - Periodo.

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Numero</i>	Abitazione	12	16	22	21	9	80
<i>Frequenze % sul totale</i>		4.24	5.65	7.77	7.42	3.18	28.27
<i>Frequenze % di riga</i>		15.00	20.00	27.50	26.25	11.25	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		30.00	23.19	30.99	27.63	33.33	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	27	53	49	55	18	202
<i>Frequenze % sul totale</i>		9.54	18.73	17.31	19.43	6.36	71.38
<i>Frequenze % di riga</i>		13.37	26.24	24.26	27.23	8.91	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		67.50	76.81	69.01	72.37	66.67	
<i>Numero</i>	Altro	1	0	0	0	0	1
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.35	0	0	0	0	0.35
<i>Frequenze % di riga</i>		100.00	0	0	0	0	0
<i>Frequenze % di colonna</i>		2.50	0	0	0	0	
<i>Numero</i>	Totale	40	69	71	76	27	283
<i>Frequenze % sul totale</i>		14.13	24.38	25.09	26.86	9.54	100.00

Di seguito sono presentate alcune tabelle descrittive sui decessi per la fascia d'età "65 anni e oltre" per il periodo 15 maggio - 15 settembre

Tabella 14: Numero decessi per Fasce d'età – Sesso (over 65 anni).

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	65-74 anni	9	21	30
<i>Frequenze % sul totale</i>		3.57	8.33	11.90
<i>Frequenze % di riga</i>		30.00	70.00	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		6.52	18.42	
<i>Numero</i>	75 anni ed oltre	129	93	222
<i>Frequenze % sul totale</i>		51.19	36.90	88.10
<i>Frequenze % di riga</i>		58.11	41.89	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		93.48	81.58	
<i>Numero</i>	Totale	138	114	252
<i>Frequenze % sul totale</i>		54.76	45.24	100.00

Tabella 15: Numero decessi per Causa di morte – Sesso (over 65 anni).

		Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
	Causa Decesso			
<i>Numero</i>	Causa violenta	2	1	3
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.79	0.40	1.19
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	0.00	0
<i>Frequenze % di colonna</i>		1.45	0.88	
<i>Numero</i>	Causa non violenta	136	113	249
<i>Frequenze % sul totale</i>		53.97	44.84	98.81
<i>Frequenze % di riga</i>		54.62	45.38	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		98.55	99.12	
<i>Numero</i>	Totale	138	114	252
<i>Frequenze % sul totale</i>		54.76	45.24	100.00

Tabella 16: Numero decessi per Luogo del decesso – Sesso (over 65 anni).

		Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
	Luogo del decesso			
<i>Numero</i>	Abitazione	38	31	69
<i>Frequenze % sul totale</i>		15.08	12.30	27.38
<i>Frequenze % di riga</i>		55.07	44.93	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		27.54	27.19	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	99	83	182
<i>Frequenze % sul totale</i>		39.29	32.94	72.22
<i>Frequenze % di riga</i>		54.40	45.60	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		71.74	72.81	
<i>Numero</i>	Altro	1	0	1
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.40	0	0
<i>Frequenze % di riga</i>		100.00	0	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.72	0	
<i>Numero</i>	Totale	138	114	252
<i>Frequenze % sul totale</i>		54.76	45.24	100.00

Tabella 17: Numero decessi per Luogo del decesso – Periodo (over 65 anni).

		Periodo					
Luogo del decesso		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
<i>Numero</i>	Abitazione	11	16	17	17	8	69
<i>Frequenze % sul totale</i>		4.37	6.35	6.75	6.75	3.17	27.38
<i>Frequenze % di riga</i>		15.94	23.19	24.64	24.64	11.59	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		28.95	23.19	23.94	22.37	29.63	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	26	48	44	48	16	182
<i>Frequenze % sul totale</i>		10.32	19.05	17.46	19.05	6.35	72.22
<i>Frequenze % di riga</i>		14.29	26.37	24.18	26.37	8.79	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		68.42	75.00	72.13	73.85	66.67	
<i>Numero</i>	Totale	38	64	61	65	24	252
<i>Frequenze % sul totale</i>		15.08	25.40	24.21	25.79	9.52	100.00

3.3.1.3. Biella

Sui 124 giorni del periodo in cui è stato attivo il sistema di allerta, in 90 (72.6%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore, calcolato considerando l'Heat Stress Index (HSI). Il dettaglio giornaliero di HSI, dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 9.

I decessi osservati sono stati 97 di cui 85 (87% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5). L'andamento della mortalità risulta abbastanza sensibile alle variazioni dell'HSI per tutto il periodo come evidenziato nella figura 2. Questo tipo di riscontro si conferma anche nella figura 3 dove invece è riportata l'ondata secondo il valore dell'HSI osservato.

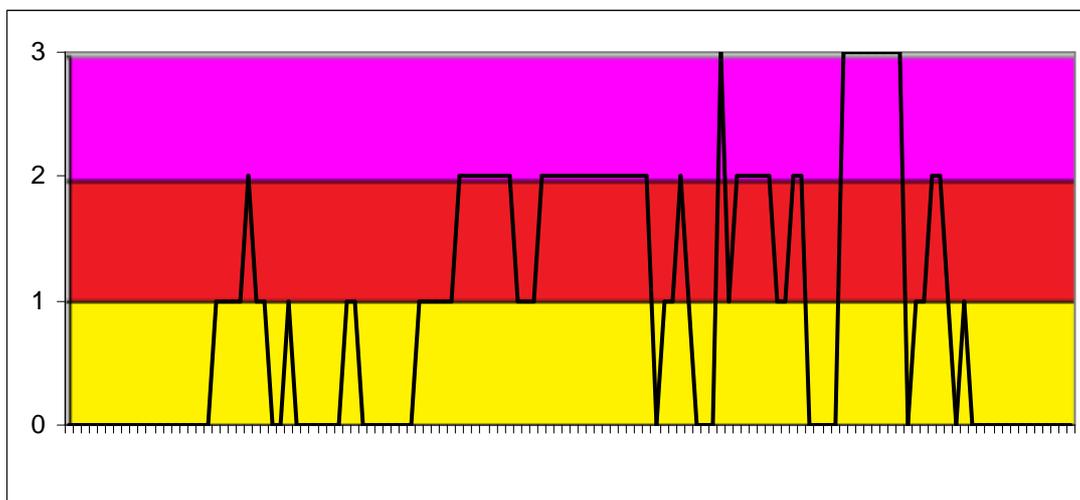
A Biella, il dato atteso di decessi è di 137 per la classe di età 65 ed oltre, mentre quello osservato 85, e la differenza risulta essere statisticamente significativa. La differenza in difetto potrebbe essere spiegata dal fatto che l'Ospedale degli Infermi da Biella è stato trasferito in altro comune limitrofo, a Ponderano, e quindi i decessi tra i ricoverati in ospedale non sono inclusi in quanto avvenuti in altro comune (come illustrato nella sezione dei metodi).

La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 0.69, mentre quella attesa a 1.1.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantacinquenni (tabella 4 e 8), si osserva un decremento statisticamente significativo per il tutto il periodo che richiederà ulteriori approfondimenti anche in merito al calcolo della mortalità attesa.

Nelle tabelle (10-17) è stato descritto dettagliatamente l'andamento della mortalità estiva 2015.

Figura 1a: livelli di attenzione nel periodo estivo 2015.



Legenda:

Livello 1 CAUTELA	Livello 2 MOLTA CAUTELA	Livello 3 PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

Figura 1b: livelli di attenzione nel periodo estivo 2015.

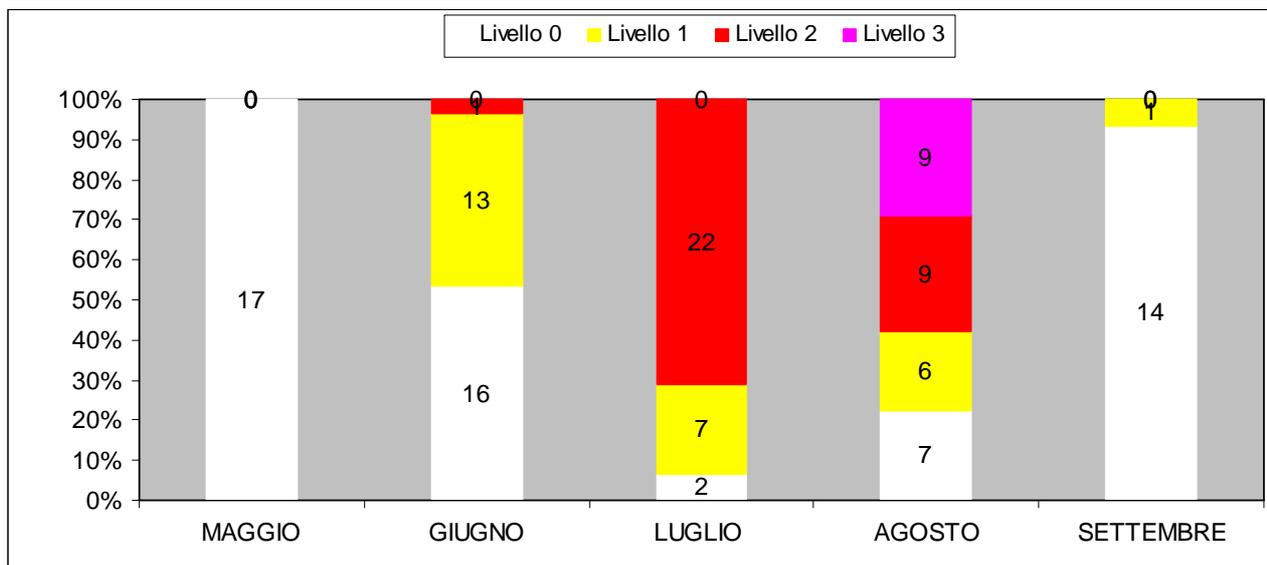


Figura 2: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato per gli ultra 65enni.

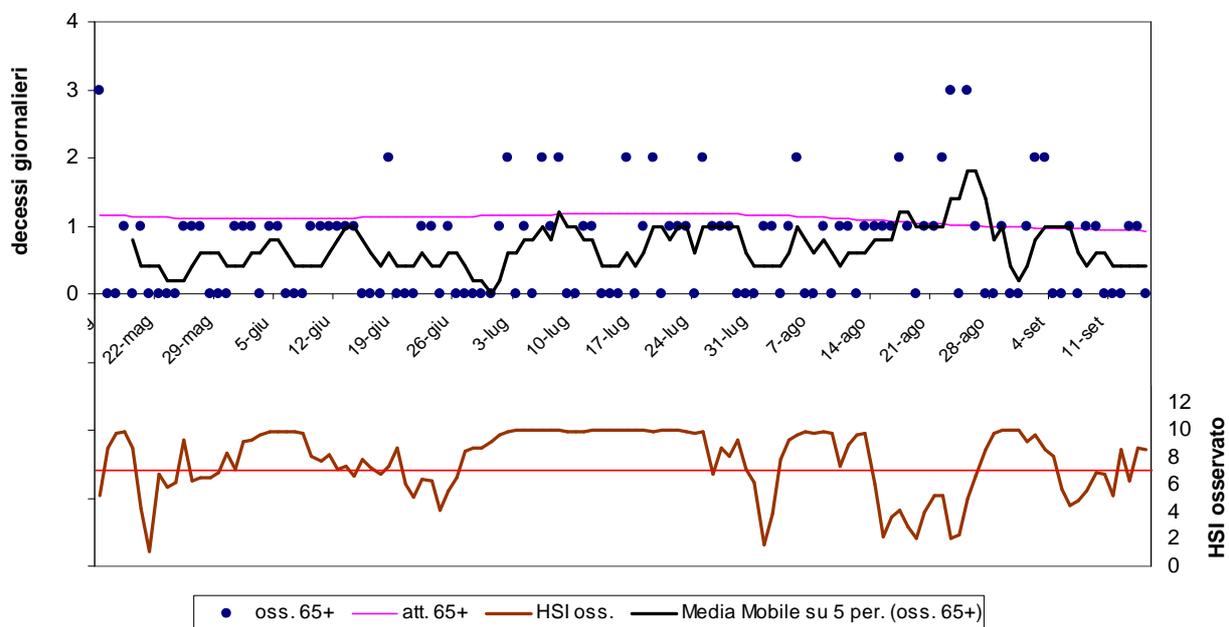


Figura 3: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo l'HSI per gli ultra 65enni.

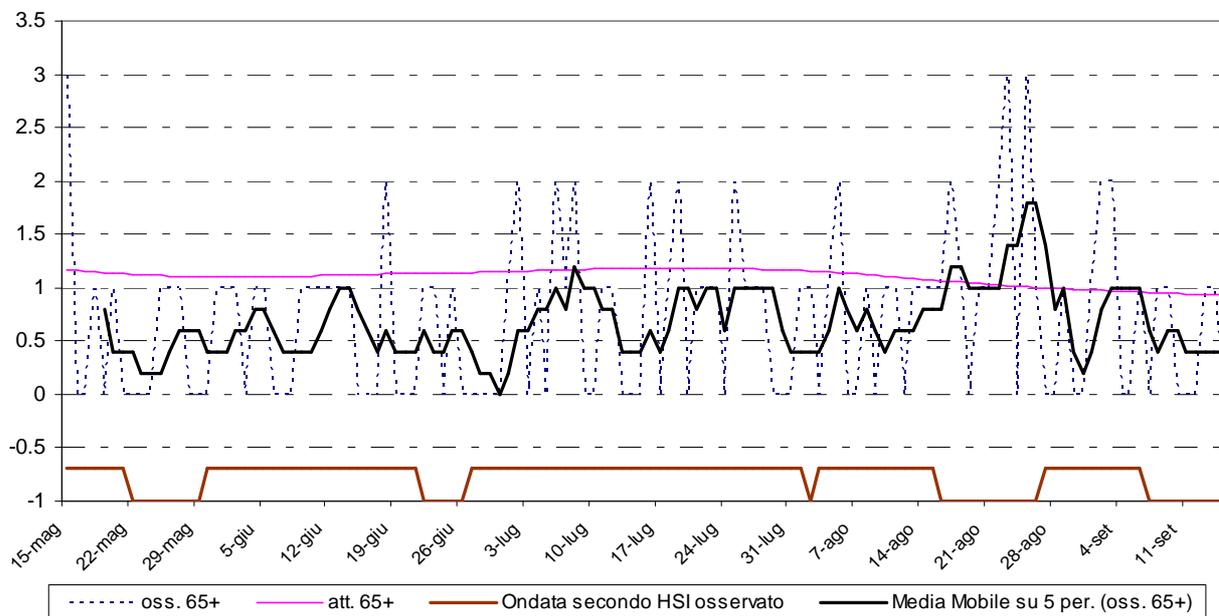


Tabella 4: Mortalità osservata e attesa, eccesso di eventi nella classe d'età 65 anni e oltre, nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)*	9	0.53	19.15	1.13	-10.15	-53.00%
GIUGNO**	15	0.50	33.65	1.12	-18.65	-55.43%
LUGLIO***	24	0.77	36.34	1.17	-12.34	-33.96%
AGOSTO****	27	0.87	33.10	1.07	-6.10	-18.42%
SETTEMBRE (al 15)*****	10	0.67	14.29	0.95	-4.29	-30.04%
Totale*****	85	0.69	136.53	1.10	-51.53	-37.74%

* differenze statisticamente significative a livello 0.05 alfa (p-value = 0.042)

** differenze statisticamente significative a livello 0.05 alfa (p-value = 0.000)

*** differenze statisticamente significative a livello 0.05 alfa (p-value = 0.002)

**** differenze statisticamente significative a livello 0.05 alfa (p-value = 0.012)

***** differenze statisticamente significative a livello 0.05 alfa (p-value = 0.0000)

Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2015	3	3	3	16/07/2015	2	2	2
16/05/2015	0	0	0	17/07/2015	0	0	0
17/05/2015	0	0	0	18/07/2015	1	1	1
18/05/2015	1	1	1	19/07/2015	2	2	2
19/05/2015	0	0	0	20/07/2015	0	0	0
20/05/2015	1	1	1	21/07/2015	1	1	1
21/05/2015	0	0	0	22/07/2015	1	1	1
22/05/2015	0	0	0	23/07/2015	1	1	1
23/05/2015	0	0	0	24/07/2015	0	0	0
24/05/2015	0	0	0	25/07/2015	2	2	2
25/05/2015	1	1	1	26/07/2015	1	1	1
26/05/2015	2	1	1	27/07/2015	1	1	1
27/05/2015	2	1	1	28/07/2015	1	1	1
28/05/2015	0	0	0	29/07/2015	0	0	0
29/05/2015	0	0	0	30/07/2015	1	0	0
30/05/2015	0	0	0	31/07/2015	0	0	0
31/05/2015	1	1	1	01/08/2015	1	1	1
01/06/2015	1	1	1	02/08/2015	1	1	1
02/06/2015	1	1	1	03/08/2015	0	0	0
03/06/2015	0	0	0	04/08/2015	1	1	1
04/06/2015	1	1	0	05/08/2015	2	2	1
05/06/2015	1	1	1	06/08/2015	0	0	0
06/06/2015	0	0	0	07/08/2015	0	0	0
07/06/2015	2	0	0	08/08/2015	1	1	1
08/06/2015	0	0	0	09/08/2015	1	0	0
09/06/2015	2	1	1	10/08/2015	1	1	1
10/06/2015	1	1	1	11/08/2015	1	1	1
11/06/2015	1	1	1	12/08/2015	1	0	0
12/06/2015	1	1	1	13/08/2015	1	1	1
13/06/2015	1	1	0	14/08/2015	2	1	1
14/06/2015	1	1	1	15/08/2015	1	1	1
15/06/2015	0	0	0	16/08/2015	1	1	0
16/06/2015	0	0	0	17/08/2015	2	2	2
17/06/2015	0	0	0	18/08/2015	1	1	1
18/06/2015	3	2	1	19/08/2015	0	0	0
19/06/2015	0	0	0	20/08/2015	2	1	1
20/06/2015	0	0	0	21/08/2015	1	1	1
21/06/2015	0	0	0	22/08/2015	2	2	2
22/06/2015	1	1	1	23/08/2015	3	3	3
23/06/2015	1	1	0	24/08/2015	0	0	0
24/06/2015	0	0	0	25/08/2015	3	3	2
25/06/2015	1	1	1	26/08/2015	1	1	1
26/06/2015	0	0	0	27/08/2015	0	0	0
27/06/2015	0	0	0	28/08/2015	0	0	0
28/06/2015	0	0	0	29/08/2015	2	1	1
29/06/2015	0	0	0	30/08/2015	0	0	0
30/06/2015	0	0	0	31/08/2015	0	0	0
01/07/2015	1	1	1	01/09/2015	1	1	1
02/07/2015	2	2	2	02/09/2015	2	2	2
03/07/2015	0	0	0	03/09/2015	2	2	2

04/07/2015	1	1	1	04/09/2015	0	0	0
05/07/2015	0	0	0	05/09/2015	0	0	0
06/07/2015	2	2	2	06/09/2015	1	1	1
07/07/2015	1	1	0	07/09/2015	0	0	0
08/07/2015	2	2	2	08/09/2015	1	1	1
09/07/2015	0	0	0	09/09/2015	1	1	1
10/07/2015	0	0	0	10/09/2015	0	0	0
11/07/2015	1	1	1	11/09/2015	0	0	0
12/07/2015	1	1	1	12/09/2015	0	0	0
13/07/2015	0	0	0	13/09/2015	1	1	1
14/07/2015	0	0	0	14/09/2015	1	1	0
15/07/2015	0	0	0	15/09/2015	0	0	0
Totale				97	85	76	

**Tabella 6: HSI e ondate osservate nel periodo
15 Maggio - 15 settembre 2015.**

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI osservato	data	HSI osservato	Ondata secondo HSI osservato
15/05/2015	5.2	1	16/07/2015	10.0	1
16/05/2015	8.7	1	17/07/2015	10.0	1
17/05/2015	9.8	1	18/07/2015	10.0	1
18/05/2015	9.9	1	19/07/2015	9.9	1
19/05/2015	8.7	1	20/07/2015	10.0	1
20/05/2015	4.2	1	21/07/2015	10.0	1
21/05/2015	1.1	1	22/07/2015	10.0	1
22/05/2015	6.8	0	23/07/2015	9.9	1
23/05/2015	5.8	0	24/07/2015	9.8	1
24/05/2015	6.2	0	25/07/2015	9.9	1
25/05/2015	9.3	0	26/07/2015	6.7	1
26/05/2015	6.3	0	27/07/2015	8.7	1
27/05/2015	6.5	0	28/07/2015	8.1	1
28/05/2015	6.5	0	29/07/2015	9.3	1
29/05/2015	6.9	0	30/07/2015	7.1	1
30/05/2015	8.3	1	31/07/2015	6.1	1
31/05/2015	7.1	1	01/08/2015	1.6	1
01/06/2015	9.2	1	02/08/2015	3.8	0
02/06/2015	9.3	1	03/08/2015	7.8	1
03/06/2015	9.6	1	04/08/2015	9.3	1
04/06/2015	9.9	1	05/08/2015	9.6	1
05/06/2015	9.9	1	06/08/2015	9.9	1
06/06/2015	9.9	1	07/08/2015	9.8	1
07/06/2015	9.9	1	08/08/2015	9.9	1
08/06/2015	9.8	1	09/08/2015	9.8	1
09/06/2015	8.1	1	10/08/2015	7.3	1
10/06/2015	7.7	1	11/08/2015	8.9	1
11/06/2015	8.2	1	12/08/2015	9.6	1
12/06/2015	7.1	1	13/08/2015	9.7	1
13/06/2015	7.4	1	14/08/2015	6.0	1
14/06/2015	6.6	1	15/08/2015	2.2	1
15/06/2015	7.8	1	16/08/2015	3.6	0
16/06/2015	7.2	1	17/08/2015	4.1	0
17/06/2015	6.7	1	18/08/2015	2.9	0
18/06/2015	7.4	1	19/08/2015	2.1	0

19/06/2015	8.7	1	20/08/2015	4.0	0
20/06/2015	6.0	1	21/08/2015	5.2	0
21/06/2015	5.1	1	22/08/2015	5.2	0
22/06/2015	6.4	0	23/08/2015	2.0	0
23/06/2015	6.3	0	24/08/2015	2.3	0
24/06/2015	4.1	0	25/08/2015	5.0	0
25/06/2015	5.5	0	26/08/2015	6.6	0
26/06/2015	6.5	0	27/08/2015	8.6	1
27/06/2015	8.4	1	28/08/2015	9.8	1
28/06/2015	8.7	1	29/08/2015	10.0	1
29/06/2015	8.7	1	30/08/2015	10.0	1
30/06/2015	9.2	1	31/08/2015	10.0	1
01/07/2015	9.6	1	01/09/2015	9.2	1
02/07/2015	9.9	1	02/09/2015	9.6	1
03/07/2015	10.0	1	03/09/2015	8.5	1
04/07/2015	10.0	1	04/09/2015	8.1	1
05/07/2015	10.0	1	05/09/2015	5.7	1
06/07/2015	10.0	1	06/09/2015	4.5	1
07/07/2015	10.0	1	07/09/2015	4.8	0
08/07/2015	10.0	1	08/09/2015	5.5	0
09/07/2015	9.9	1	09/09/2015	6.9	0
10/07/2015	9.9	1	10/09/2015	6.7	0
11/07/2015	9.9	1	11/09/2015	5.2	0
12/07/2015	10.0	1	12/09/2015	8.6	0
13/07/2015	10.0	1	13/09/2015	6.3	0
14/07/2015	10.0	1	14/09/2015	8.7	0
15/07/2015	10.0	1	15/09/2015	8.5	0

Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2015	3	1.2	1.8	16/07/2015	2	1.2	0.8
16/05/2015	0	1.2	-1.2	17/07/2015	0	1.2	-1.2
17/05/2015	0	1.2	-1.2	18/07/2015	1	1.2	-0.2
18/05/2015	1	1.1	-0.1	19/07/2015	2	1.2	0.8
19/05/2015	0	1.1	-1.1	20/07/2015	0	1.2	-1.2
20/05/2015	1	1.1	-0.1	21/07/2015	1	1.2	-0.2
21/05/2015	0	1.1	-1.1	22/07/2015	1	1.2	-0.2
22/05/2015	0	1.1	-1.1	23/07/2015	1	1.2	-0.2
23/05/2015	0	1.1	-1.1	24/07/2015	0	1.2	-1.2
24/05/2015	0	1.1	-1.1	25/07/2015	2	1.2	0.8
25/05/2015	1	1.1	-0.1	26/07/2015	1	1.2	-0.2
26/05/2015	1	1.1	-0.1	27/07/2015	1	1.2	-0.2
27/05/2015	1	1.1	-0.1	28/07/2015	1	1.2	-0.2
28/05/2015	0	1.1	-1.1	29/07/2015	0	1.2	-1.2
29/05/2015	0	1.1	-1.1	30/07/2015	0	1.2	-1.2
30/05/2015	0	1.1	-1.1	31/07/2015	0	1.2	-1.2
31/05/2015	1	1.1	-0.1	01/08/2015	1	1.2	-0.2
01/06/2015	1	1.1	-0.1	02/08/2015	1	1.2	-0.2
02/06/2015	1	1.1	-0.1	03/08/2015	0	1.1	-1.1
03/06/2015	0	1.1	-1.1	04/08/2015	1	1.1	-0.1
04/06/2015	1	1.1	-0.1	05/08/2015	2	1.1	0.9
05/06/2015	1	1.1	-0.1	06/08/2015	0	1.1	-1.1
06/06/2015	0	1.1	-1.1	07/08/2015	0	1.1	-1.1

07/06/2015	0	1.1	-1.1	08/08/2015	1	1.1	-0.1
08/06/2015	0	1.1	-1.1	09/08/2015	0	1.1	-1.1
09/06/2015	1	1.1	-0.1	10/08/2015	1	1.1	-0.1
10/06/2015	1	1.1	-0.1	11/08/2015	1	1.1	-0.1
11/06/2015	1	1.1	-0.1	12/08/2015	0	1.1	-1.1
12/06/2015	1	1.1	-0.1	13/08/2015	1	1.1	-0.1
13/06/2015	1	1.1	-0.1	14/08/2015	1	1.1	-0.1
14/06/2015	1	1.1	-0.1	15/08/2015	1	1.1	-0.1
15/06/2015	0	1.1	-1.1	16/08/2015	1	1.1	-0.1
16/06/2015	0	1.1	-1.1	17/08/2015	2	1.1	0.9
17/06/2015	0	1.1	-1.1	18/08/2015	1	1.1	-0.1
18/06/2015	2	1.1	0.9	19/08/2015	0	1.0	-1.0
19/06/2015	0	1.1	-1.1	20/08/2015	1	1.0	0.0
20/06/2015	0	1.1	-1.1	21/08/2015	1	1.0	0.0
21/06/2015	0	1.1	-1.1	22/08/2015	2	1.0	1.0
22/06/2015	1	1.1	-0.1	23/08/2015	3	1.0	2.0
23/06/2015	1	1.1	-0.1	24/08/2015	0	1.0	-1.0
24/06/2015	0	1.1	-1.1	25/08/2015	3	1.0	2.0
25/06/2015	1	1.1	-0.1	26/08/2015	1	1.0	0.0
26/06/2015	0	1.1	-1.1	27/08/2015	0	1.0	-1.0
27/06/2015	0	1.1	-1.1	28/08/2015	0	1.0	-1.0
28/06/2015	0	1.1	-1.1	29/08/2015	1	1.0	0.0
29/06/2015	0	1.1	-1.1	30/08/2015	0	1.0	-1.0
30/06/2015	0	1.1	-1.1	31/08/2015	0	1.0	-1.0
01/07/2015	1	1.2	-0.2	01/09/2015	1	1.0	0.0
02/07/2015	2	1.2	0.8	02/09/2015	2	1.0	1.0
03/07/2015	0	1.2	-1.2	03/09/2015	2	1.0	1.0
04/07/2015	1	1.2	-0.2	04/09/2015	0	1.0	-1.0
05/07/2015	0	1.2	-1.2	05/09/2015	0	1.0	-1.0
06/07/2015	2	1.2	0.8	06/09/2015	1	1.0	0.0
07/07/2015	1	1.2	-0.2	07/09/2015	0	1.0	-1.0
08/07/2015	2	1.2	0.8	08/09/2015	1	1.0	0.0
09/07/2015	0	1.2	-1.2	09/09/2015	1	0.9	0.1
10/07/2015	0	1.2	-1.2	10/09/2015	0	0.9	-0.9
11/07/2015	1	1.2	-0.2	11/09/2015	0	0.9	-0.9
12/07/2015	1	1.2	-0.2	12/09/2015	0	0.9	-0.9
13/07/2015	0	1.2	-1.2	13/09/2015	1	0.9	0.1
14/07/2015	0	1.2	-1.2	14/09/2015	1	0.9	0.1
15/07/2015	0	1.2	-1.2	15/09/2015	0	0.9	-0.9
				Totale	85	136.5	-51.5
				Media giornaliera	0.69	1.10	-0.42

Tabella 8: Numero decessi osservati ed attesi per la classe d'età over 65 anni, con e senza ondata di calore prevista secondo HSI nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

	Osservati	Attesi	Eccesso
Con ondata di calore	59	100.95	-41.9
Senza ondata di calore	26	35.58	-9.6
Totale	85	136.53	-51.5

In presenza di ondata di calore la differenza fra osservati e attesi risulta essere statisticamente significativa a livello 0.05 alfa. (p-value=0.000)

In assenza di ondata differenze la differenza fra osservati e attesi risulta essere statisticamente significativa a livello 0.05 alfa (p value =0.0085)

Tabella 9: Numero e frequenza percentuale dei giorni con diversi livelli di attenzione (livello 0,1, 2, 3) dai Sistemi HHWW nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

LIV. ATTENZIONE Periodo	Livello 0		Livello 1		Livello 2		Livello 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
MAGGIO	17	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
GIUGNO	16	53.3%	13	43.3%	1	3.3%	0	0.0%
LUGLIO	2	6.7%	7	23.3%	22	73.3%	0	0.0%
AGOSTO	7	22.6%	6	19.4%	9	29.0%	9	29.0%
SETTEMBRE	14	93.3%	1	6.7%	0	0.0%	0	0.0%
Totale	56	45.2%	27	21.8%	32	25.8%	9	7.3%

Di seguito sono riportate le tabelle descrittive sui decessi distribuiti per fasce d'età, causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre.

Tabella 10: Numero decessi per Fasce d'età - Sesso.

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	0-64 anni	4	8	12
<i>Frequenze % sul totale</i>		4.12	8.25	12.37
<i>Frequenze % di riga</i>		33	67	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		7.02	20.00	
<i>Numero</i>	65-74 anni	6	3	9
<i>Frequenze % sul totale</i>		6.19	3.09	9.28
<i>Frequenze % di riga</i>		66.67	33.33	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		10.53	7.50	
<i>Numero</i>	75 anni ed oltre	47	29	76
<i>Frequenze % sul totale</i>		48.45	29.90	78.35
<i>Frequenze % di riga</i>		61.84	38.16	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		82.46	72.50	
<i>Numero</i>	Totale	57	40	97
<i>Frequenze % sul totale</i>		58.76	41.24	100

Tabella 11: Numero decessi per Causa di morte – Sesso

		Sesso		
	Causa Decesso	Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	Causa violenta	0	3	3
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	3.09	3.09
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	100.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	7.50	
<i>Numero</i>	Causa non violenta	57	37	94
<i>Frequenze % sul totale</i>		58.76	38.14	96.91
<i>Frequenze % di riga</i>		60.64	39.36	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100.00	92.50	
<i>Numero</i>	Totale	57	40	97
<i>Frequenze % sul totale</i>		58.76	41.24	100

Tabella 12: Numero decessi per Luogo del decesso - Sesso.

		Sesso		
	Luogo del decesso	Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	Abitazione	32	23	55
<i>Frequenze % sul totale</i>		32.99	23.71	56.70
<i>Frequenze % di riga</i>		58.18	41.82	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		56.14	57.50	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	25	17	42
<i>Frequenze % sul totale</i>		25.77	17.53	43.30
<i>Frequenze % di riga</i>		59.52	40.48	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		43.86	42.50	
<i>Numero</i>	Totale	57	40	97
<i>Frequenze % sul totale</i>		58.76	41.24	100.00

Nel 2014 il numero di decessi in abitazione risultava essere 54, e nel 2015 è stato 55, quindi non si registra in questo caso nessuna differenza tra i due anni considerati. I decessi in Istituti di cura pubblici/privati nel 2014 erano stati 87, mentre nel 2015 se ne sono rilevati solo 42. Questa differenza potrebbe essere spiegata, come già detto in precedenza, dall'allocazione del principale ospedale di riferimento, Ospedale degli Infermi, sul territorio di un altro comune, e questo automaticamente esclude dal computo complessivo (dati i criteri definiti dal sistema di rilevazione della mortalità), i decessi avvenuti in questo ospedale.

Tabella 13: Numero decessi per Luogo del decesso - Periodo.

		Periodo					
	Luogo del decesso	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
Numero	Abitazione	7	14	11	17	6	55
Frequenze % sul totale		7.22	14.43	11.34	17.53	6.19	56.70
Frequenze % di riga		12.73	25.45	20.00	30.91	10.91	100
Frequenze % di colonna		63.64	73.68	44.00	53.13	60.00	
Numero	Istituto di cura Pubblico / Privato	4	5	14	15	4	42
Frequenze % sul totale		4.12	5.15	14.43	15.46	4.12	43.30
Frequenze % di riga		9.52	11.90	33.33	35.71	9.52	100
Frequenze % di colonna		36.36	26.32	56.00	46.88	40.00	
Numero	Totale	11	19	25	32	10	97
Frequenze % sul totale		11.34	19.59	25.77	32.99	10.31	100.00

Altre tabelle descrittive sui decessi per la fascia d'età "65 anni e oltre" per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Tabella 14: Numero decessi per Fasce d'età – Sesso (65 e più anni).

		Sesso		
	Classi di età	Donne	Uomini	Totale
Numero	65-74 anni	6	3	9
Frequenze % sul totale		7.06	3.53	10.59
Frequenze % di riga		66.67	33.33	100
Frequenze % di colonna		11.32	9.38	
Numero	75 anni ed oltre	47	29	76
Frequenze % sul totale		55.29	34.12	89.41
Frequenze % di riga		61.84	38.16	100
Frequenze % di colonna		88.68	90.63	
Numero	Totale	53	32	85
Frequenze % sul totale		62.35	37.65	100.00

Tabella 15: Numero decessi per Causa di morte – Sesso (65 e più anni).

		Sesso		
	Causa Decesso	Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	Causa violenta	0	1	1
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	1.18	1.19
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	100.00	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	3.23	
<i>Numero</i>	Causa non violenta	53	31	84
<i>Frequenze % sul totale</i>		62.35	36.47	98.82
<i>Frequenze % di riga</i>		63.10	36.90	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		100.00	96.88	
<i>Numero</i>	Totale	53	32	85
<i>Frequenze % sul totale</i>		62.35	37.65	100.00

Tabella 16: Numero decessi per Luogo del decesso – Sesso (65 e più anni).

		Sesso		
	Luogo del decesso	Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	Abitazione	30	17	47
<i>Frequenze % sul totale</i>		35.29	20.00	55.29
<i>Frequenze % di riga</i>		63.83	36.17	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		56.60	53.13	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	23	15	38
<i>Frequenze % sul totale</i>		27.06	17.65	44.71
<i>Frequenze % di riga</i>		60.53	39.47	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		43.40	46.88	
<i>Numero</i>	Totale	53	32	85
<i>Frequenze % sul totale</i>		62.35	37.65	100.00

Tabella 17: Numero decessi per Luogo del decesso – Periodo (65 e più anni).

		Periodo					
	Luogo del decesso	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
<i>Numero</i>	Abitazione	5	12	10	14	6	47
<i>Frequenze % sul totale</i>		5.88	14.12	11.76	16.47	7.06	55.29
<i>Frequenze % di riga</i>		10.64	25.53	21.28	29.79	12.77	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		55.56	80.00	41.67	51.85	60.00	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	4	3	14	13	4	38
<i>Frequenze % sul totale</i>		4.71	3.53	16.47	15.29	4.71	44.71
<i>Frequenze % di riga</i>		10.53	7.89	36.84	34.21	10.53	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		44.44	20.00	58.33	48.15	40.00	
<i>Numero</i>	Totale	9	15	24	27	10	85
<i>Frequenze % sul totale</i>		10.59	17.65	28.24	31.76	11.76	100.00

3.3.1.4. Cuneo

Sui 124 giorni del periodo in cui è stato attivo il sistema di allerta, in 72 (58.1%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore effettivo, calcolato considerando l'Heat Stress Index (HSI). Il dettaglio giornaliero di HSI, dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 9.

I decessi osservati sono stati 127 di cui 115 (90.6% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5). L'andamento della mortalità risulta abbastanza sensibile alle variazioni dell'HSI per tutto il periodo come evidenziato nella figura 2. Quasi in corrispondenza dell'aumento dei valori dell'HSI, il numero di decessi cresce superando i valori attesi (linea rosa).

Questo tipo di riscontro si conferma anche nella figura 3 dove invece è riportata l'ondata secondo il valore dell'HSI osservato.

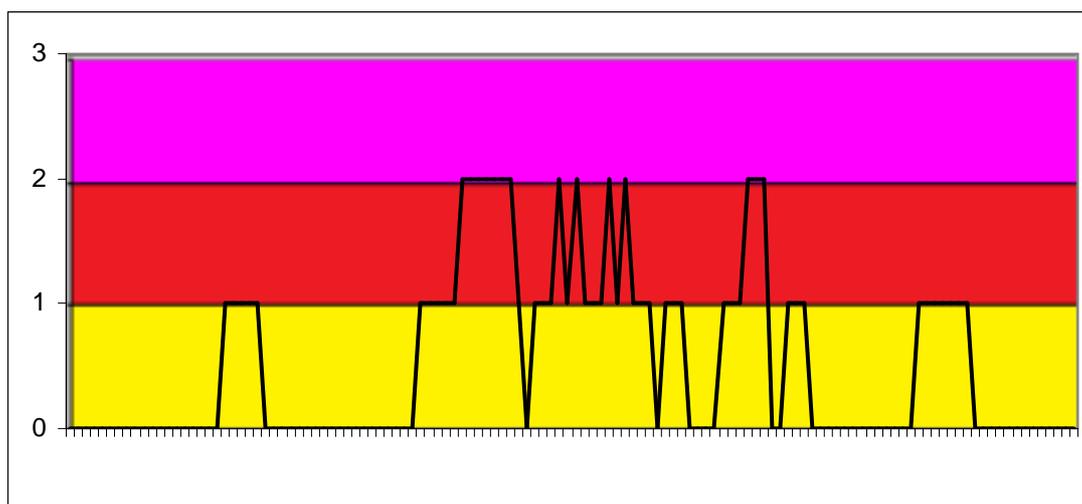
Il dato atteso di decessi è di 116 per la classe di età 65 ed oltre, sovrapponibile al dato osservato 115 (differenze non statisticamente significative). La media giornaliera della mortalità osservata e attesa risulta essere pari a 0.93.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantacinquenni (tabella 4), si sono osservati incrementi statisticamente significativi solamente per il mese di Luglio (+36.68%).

In presenza e assenza di ondate di calore non si riscontrano differenze statisticamente significative fra la mortalità osservata e attesa (tabella 8).

Nelle tabelle (10-17) è stato descritto dettagliatamente l'andamento della mortalità estiva 2015.

Figura 1a: livelli di attenzione nel periodo estivo 2015.



Legenda:

Livello 1 CAUTELA	Livello 2 MOLTA CAUTELA	Livello 3 PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

Figura 1b: livelli di attenzione nel periodo estivo 2015.

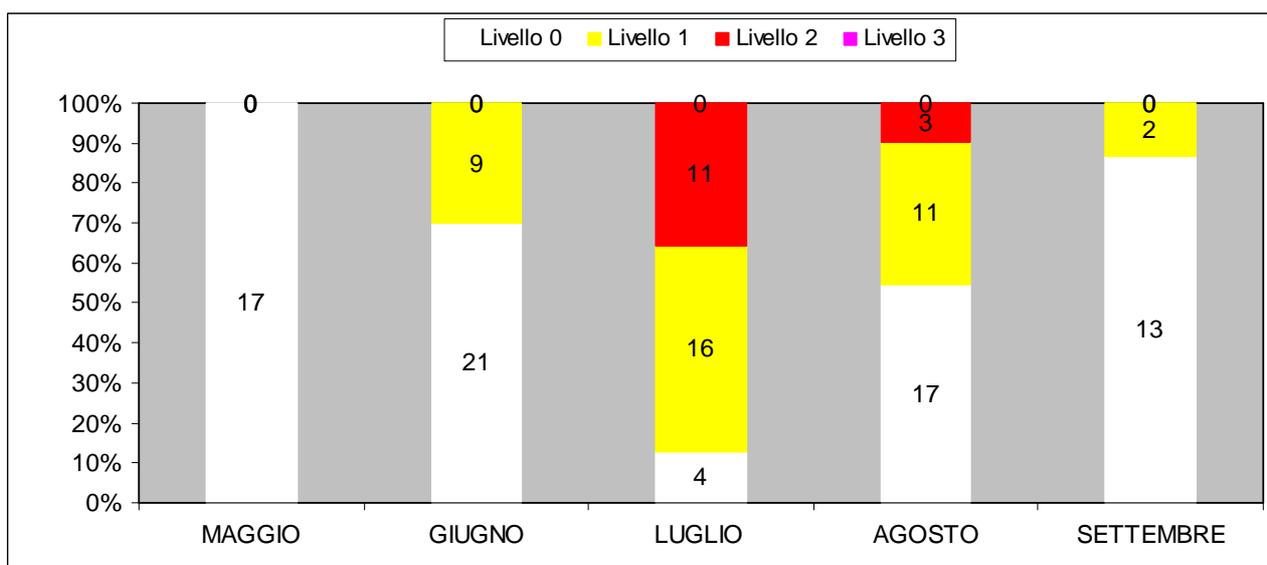


Figura 2: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato per gli ultra 65enni.

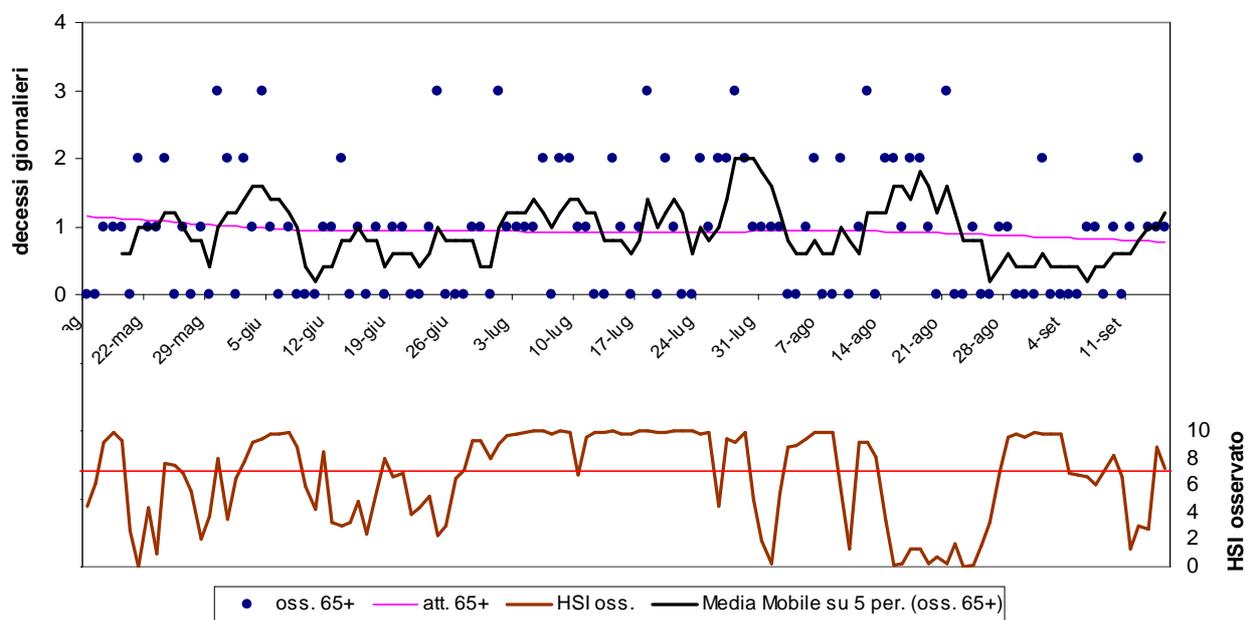


Figura 3: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo l'HSI per gli ultra 65enni.

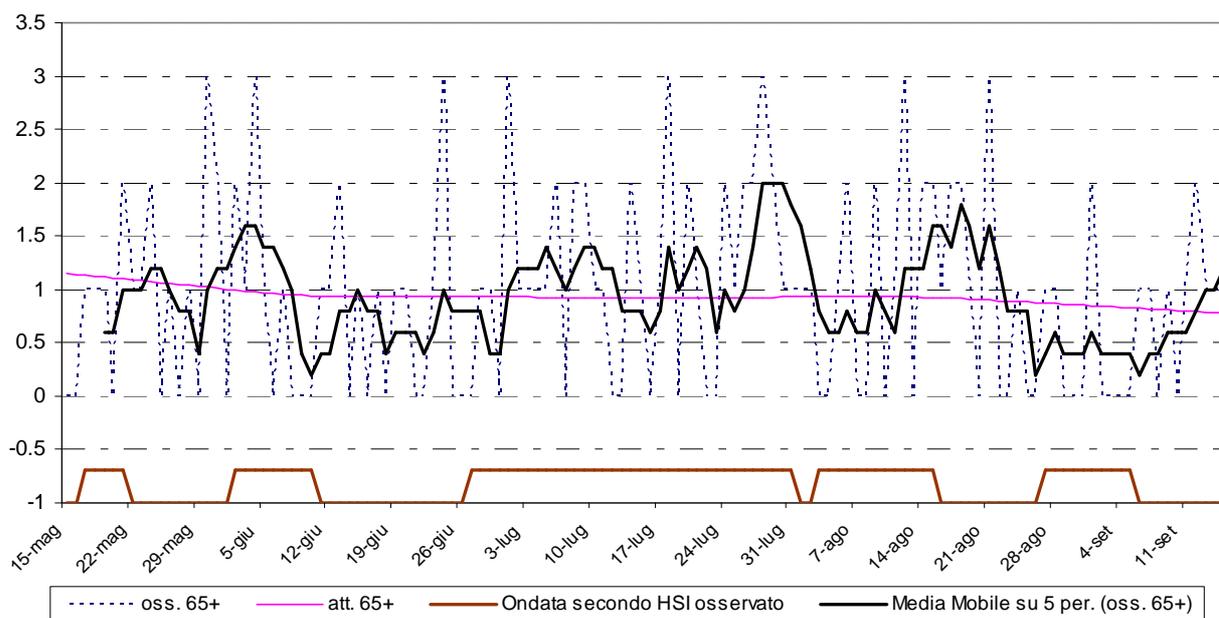


Tabella 4: Mortalità osservata e attesa, eccesso di eventi nella classe d'età 65 anni e oltre, nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)	16	0.94	18.38	1.08	-2.38	-12.94%
GIUGNO	22	0.73	28.35	0.94	-6.35	-22.40%
LUGLIO*	39	1.26	28.53	0.92	10.47	36.68%
AGOSTO	27	0.87	28.20	0.91	-1.20	-4.25%
SETTEMBRE (al 15)	11	0.73	12.19	0.81	-1.19	-9.79%
Totale	115	0.93	115.65	0.93	-0.65	-0.57%

* differenze statisticamente significative a livello 0.05 alfa (p-value = 0.007)

Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2015	0	0	0	16/07/2015	0	0	0
16/05/2015	0	0	0	17/07/2015	1	1	1
17/05/2015	1	1	1	18/07/2015	3	3	2
18/05/2015	1	1	1	19/07/2015	0	0	0
19/05/2015	1	1	1	20/07/2015	2	2	1
20/05/2015	0	0	0	21/07/2015	1	1	1
21/05/2015	2	2	2	22/07/2015	0	0	0
22/05/2015	1	1	1	23/07/2015	0	0	0
23/05/2015	1	1	1	24/07/2015	3	2	1
24/05/2015	2	2	2	25/07/2015	1	1	1

25/05/2015	0	0	0	26/07/2015	2	2	2
26/05/2015	1	1	1	27/07/2015	2	2	2
27/05/2015	0	0	0	28/07/2015	3	3	1
28/05/2015	1	1	1	29/07/2015	2	2	2
29/05/2015	0	0	0	30/07/2015	1	1	1
30/05/2015	3	3	3	31/07/2015	1	1	1
31/05/2015	2	2	1	01/08/2015	1	1	1
01/06/2015	0	0	0	02/08/2015	1	1	1
02/06/2015	2	2	1	03/08/2015	1	0	0
03/06/2015	1	1	0	04/08/2015	0	0	0
04/06/2015	3	3	2	05/08/2015	1	1	1
05/06/2015	1	1	1	06/08/2015	2	2	2
06/06/2015	1	0	0	07/08/2015	0	0	0
07/06/2015	1	1	1	08/08/2015	1	0	0
08/06/2015	0	0	0	09/08/2015	2	2	1
09/06/2015	0	0	0	10/08/2015	0	0	0
10/06/2015	0	0	0	11/08/2015	2	1	1
11/06/2015	2	1	1	12/08/2015	3	3	2
12/06/2015	1	1	1	13/08/2015	0	0	0
13/06/2015	2	2	2	14/08/2015	2	2	2
14/06/2015	1	0	0	15/08/2015	2	2	1
15/06/2015	1	1	1	16/08/2015	1	1	1
16/06/2015	0	0	0	17/08/2015	2	2	2
17/06/2015	1	1	1	18/08/2015	2	2	2
18/06/2015	0	0	0	19/08/2015	1	1	1
19/06/2015	1	1	1	20/08/2015	0	0	0
20/06/2015	1	1	1	21/08/2015	3	3	3
21/06/2015	0	0	0	22/08/2015	0	0	0
22/06/2015	0	0	0	23/08/2015	0	0	0
23/06/2015	1	1	1	24/08/2015	1	1	1
24/06/2015	4	3	3	25/08/2015	0	0	0
25/06/2015	0	0	0	26/08/2015	0	0	0
26/06/2015	0	0	0	27/08/2015	1	1	1
27/06/2015	0	0	0	28/08/2015	1	1	1
28/06/2015	1	1	1	29/08/2015	0	0	0
29/06/2015	1	1	1	30/08/2015	0	0	0
30/06/2015	0	0	0	31/08/2015	0	0	0
01/07/2015	3	3	3	01/09/2015	2	2	2
02/07/2015	1	1	1	02/09/2015	0	0	0
03/07/2015	2	1	1	03/09/2015	0	0	0
04/07/2015	2	1	1	04/09/2015	0	0	0
05/07/2015	1	1	1	05/09/2015	0	0	0
06/07/2015	2	2	2	06/09/2015	1	1	1
07/07/2015	1	0	0	07/09/2015	1	1	1
08/07/2015	2	2	1	08/09/2015	0	0	0
09/07/2015	2	2	2	09/09/2015	1	1	1
10/07/2015	1	1	1	10/09/2015	0	0	0
11/07/2015	1	1	1	11/09/2015	1	1	1
12/07/2015	0	0	0	12/09/2015	2	2	2
13/07/2015	0	0	0	13/09/2015	1	1	0
14/07/2015	2	2	2	14/09/2015	2	1	1
15/07/2015	1	1	1	15/09/2015	1	1	1
				Totale	127	115	101

**Tabella 6: HSI e ondate osservate nel periodo
15 maggio - 15 settembre 2015.**

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI osservato	data	HSI osservato	Ondata secondo HSI osservato
15/05/2015	4.5	0	16/07/2015	9.8	1
16/05/2015	6.2	0	17/07/2015	10.0	1
17/05/2015	9.1	1	18/07/2015	10.0	1
18/05/2015	9.9	1	19/07/2015	9.9	1
19/05/2015	9.3	1	20/07/2015	9.9	1
20/05/2015	2.7	1	21/07/2015	10.0	1
21/05/2015	0.0	1	22/07/2015	10.0	1
22/05/2015	4.3	0	23/07/2015	10.0	1
23/05/2015	1.0	0	24/07/2015	9.7	1
24/05/2015	7.6	0	25/07/2015	9.9	1
25/05/2015	7.5	0	26/07/2015	4.5	1
26/05/2015	6.9	0	27/07/2015	9.4	1
27/05/2015	5.6	0	28/07/2015	9.1	1
28/05/2015	2.0	0	29/07/2015	9.9	1
29/05/2015	3.7	0	30/07/2015	5.0	1
30/05/2015	8.0	0	31/07/2015	1.9	1
31/05/2015	3.5	0	01/08/2015	0.2	0
01/06/2015	6.5	0	02/08/2015	5.4	0
02/06/2015	7.7	1	03/08/2015	8.8	1
03/06/2015	9.2	1	04/08/2015	8.9	1
04/06/2015	9.4	1	05/08/2015	9.4	1
05/06/2015	9.8	1	06/08/2015	9.9	1
06/06/2015	9.8	1	07/08/2015	9.9	1
07/06/2015	9.9	1	08/08/2015	9.9	1
08/06/2015	8.8	1	09/08/2015	5.5	1
09/06/2015	5.9	1	10/08/2015	1.3	1
10/06/2015	4.2	1	11/08/2015	9.1	1
11/06/2015	8.4	0	12/08/2015	9.1	1
12/06/2015	3.2	0	13/08/2015	8.1	1
13/06/2015	3.0	0	14/08/2015	3.4	1
14/06/2015	3.3	0	15/08/2015	0.1	1
15/06/2015	4.8	0	16/08/2015	0.2	0
16/06/2015	2.4	0	17/08/2015	1.3	0
17/06/2015	5.6	0	18/08/2015	1.3	0
18/06/2015	7.9	0	19/08/2015	0.3	0
19/06/2015	6.6	0	20/08/2015	0.7	0
20/06/2015	6.9	0	21/08/2015	0.2	0
21/06/2015	3.8	0	22/08/2015	1.7	0
22/06/2015	4.3	0	23/08/2015	0.0	0
23/06/2015	5.2	0	24/08/2015	0.1	0
24/06/2015	2.3	0	25/08/2015	1.6	0
25/06/2015	3.0	0	26/08/2015	3.2	0
26/06/2015	6.5	0	27/08/2015	7.0	1
27/06/2015	7.1	1	28/08/2015	9.5	1
28/06/2015	9.3	1	29/08/2015	9.7	1
29/06/2015	9.3	1	30/08/2015	9.5	1
30/06/2015	7.9	1	31/08/2015	9.9	1

01/07/2015	9.0	1	01/09/2015	9.8	1
02/07/2015	9.6	1	02/09/2015	9.8	1
03/07/2015	9.8	1	03/09/2015	9.7	1
04/07/2015	9.9	1	04/09/2015	6.9	1
05/07/2015	10.0	1	05/09/2015	6.8	1
06/07/2015	10.0	1	06/09/2015	6.6	0
07/07/2015	9.8	1	07/09/2015	6.0	0
08/07/2015	10.0	1	08/09/2015	7.0	0
09/07/2015	9.9	1	09/09/2015	8.2	0
10/07/2015	6.7	1	10/09/2015	6.6	0
11/07/2015	9.5	1	11/09/2015	1.3	0
12/07/2015	9.9	1	12/09/2015	3.0	0
13/07/2015	9.9	1	13/09/2015	2.8	0
14/07/2015	10.0	1	14/09/2015	8.8	0
15/07/2015	9.8	1	15/09/2015	7.2	0

Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2015	0	1.1	-1.1	16/07/2015	0	0.9	-0.9
16/05/2015	0	1.1	-1.1	17/07/2015	1	0.9	0.1
17/05/2015	1	1.1	-0.1	18/07/2015	3	0.9	2.1
18/05/2015	1	1.1	-0.1	19/07/2015	0	0.9	-0.9
19/05/2015	1	1.1	-0.1	20/07/2015	2	0.9	1.1
20/05/2015	0	1.1	-1.1	21/07/2015	1	0.9	0.1
21/05/2015	2	1.1	0.9	22/07/2015	0	0.9	-0.9
22/05/2015	1	1.1	-0.1	23/07/2015	0	0.9	-0.9
23/05/2015	1	1.1	-0.1	24/07/2015	2	0.9	1.1
24/05/2015	2	1.1	0.9	25/07/2015	1	0.9	0.1
25/05/2015	0	1.1	-1.1	26/07/2015	2	0.9	1.1
26/05/2015	1	1.1	-0.1	27/07/2015	2	0.9	1.1
27/05/2015	0	1.0	-1.0	28/07/2015	3	0.9	2.1
28/05/2015	1	1.0	0.0	29/07/2015	2	0.9	1.1
29/05/2015	0	1.0	-1.0	30/07/2015	1	0.9	0.1
30/05/2015	3	1.0	2.0	31/07/2015	1	0.9	0.1
31/05/2015	2	1.0	1.0	01/08/2015	1	0.9	0.1
01/06/2015	0	1.0	-1.0	02/08/2015	1	0.9	0.1
02/06/2015	2	1.0	1.0	03/08/2015	0	0.9	-0.9
03/06/2015	1	1.0	0.0	04/08/2015	0	0.9	-0.9
04/06/2015	3	1.0	2.0	05/08/2015	1	0.9	0.1
05/06/2015	1	1.0	0.0	06/08/2015	2	0.9	1.1
06/06/2015	0	1.0	-1.0	07/08/2015	0	0.9	-0.9
07/06/2015	1	1.0	0.0	08/08/2015	0	0.9	-0.9
08/06/2015	0	1.0	-1.0	09/08/2015	2	0.9	1.1
09/06/2015	0	0.9	-0.9	10/08/2015	0	0.9	-0.9
10/06/2015	0	0.9	-0.9	11/08/2015	1	0.9	0.1
11/06/2015	1	0.9	0.1	12/08/2015	3	0.9	2.1
12/06/2015	1	0.9	0.1	13/08/2015	0	0.9	-0.9
13/06/2015	2	0.9	1.1	14/08/2015	2	0.9	1.1
14/06/2015	0	0.9	-0.9	15/08/2015	2	0.9	1.1

15/06/2015	1	0.9	0.1	16/08/2015	1	0.9	0.1
16/06/2015	0	0.9	-0.9	17/08/2015	2	0.9	1.1
17/06/2015	1	0.9	0.1	18/08/2015	2	0.9	1.1
18/06/2015	0	0.9	-0.9	19/08/2015	1	0.9	0.1
19/06/2015	1	0.9	0.1	20/08/2015	0	0.9	-0.9
20/06/2015	1	0.9	0.1	21/08/2015	3	0.9	2.1
21/06/2015	0	0.9	-0.9	22/08/2015	0	0.9	-0.9
22/06/2015	0	0.9	-0.9	23/08/2015	0	0.9	-0.9
23/06/2015	1	0.9	0.1	24/08/2015	1	0.9	0.1
24/06/2015	3	0.9	2.1	25/08/2015	0	0.9	-0.9
25/06/2015	0	0.9	-0.9	26/08/2015	0	0.9	-0.9
26/06/2015	0	0.9	-0.9	27/08/2015	1	0.9	0.1
27/06/2015	0	0.9	-0.9	28/08/2015	1	0.9	0.1
28/06/2015	1	0.9	0.1	29/08/2015	0	0.9	-0.9
29/06/2015	1	0.9	0.1	30/08/2015	0	0.9	-0.9
30/06/2015	0	0.9	-0.9	31/08/2015	0	0.9	-0.9
01/07/2015	3	0.9	2.1	01/09/2015	2	0.8	1.2
02/07/2015	1	0.9	0.1	02/09/2015	0	0.8	-0.8
03/07/2015	1	0.9	0.1	03/09/2015	0	0.8	-0.8
04/07/2015	1	0.9	0.1	04/09/2015	0	0.8	-0.8
05/07/2015	1	0.9	0.1	05/09/2015	0	0.8	-0.8
06/07/2015	2	0.9	1.1	06/09/2015	1	0.8	0.2
07/07/2015	0	0.9	-0.9	07/09/2015	1	0.8	0.2
08/07/2015	2	0.9	1.1	08/09/2015	0	0.8	-0.8
09/07/2015	2	0.9	1.1	09/09/2015	1	0.8	0.2
10/07/2015	1	0.9	0.1	10/09/2015	0	0.8	-0.8
11/07/2015	1	0.9	0.1	11/09/2015	1	0.8	0.2
12/07/2015	0	0.9	-0.9	12/09/2015	2	0.8	1.2
13/07/2015	0	0.9	-0.9	13/09/2015	1	0.8	0.2
14/07/2015	2	0.9	1.1	14/09/2015	1	0.8	0.2
15/07/2015	1	0.9	0.1	15/09/2015	1	0.8	0.2
				Totale	115	115.7	-0.7
				Media giornaliera	0.93	0.93	-0.01

Tabella 8: Numero decessi osservati ed attesi per la classe d'età over 65 anni, con e senza ondata di calore prevista secondo HSI nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

	Osservati	Attesi	Eccesso
Con ondata di calore	71	67.16	3.8
Senza ondata di calore	44	48.49	-4.5
<i>Totale</i>	115	115.65	-0.7

In presenza di ondata di calore la differenza fra osservati e attesi risulta non essere statisticamente significativa a livello 0.05 alfa. (p-value=0.2106)

In assenza di ondata differenze la differenza fra osservati e attesi risulta non essere statisticamente significativa a livello 0.05 alfa (p value =0.7871)

Tabella 9: Numero e frequenza percentuale dei giorni con diversi livelli di attenzione (livello 0,1, 2, 3) dai Sistemi HHWW nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

LIV. ATTENZIONE Periodo	Livello 0		Livello 1		Livello 2		Livello 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
MAGGIO	17	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
GIUGNO	21	70.0%	9	30.0%	0	0.0%	0	0.0%
LUGLIO	4	13.3%	16	53.3%	11	36.7%	0	0.0%
AGOSTO	17	54.8%	11	35.5%	3	9.7%	0	0.0%
SETTEMBRE	13	86.7%	2	13.3%	0	0.0%	0	0.0%
Totale	72	58.1%	38	30.6%	14	11.3%	0	0.0%

Altre tabelle descrittive sui decessi, fasce d'età, causa del decesso, sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Tabella 10: Numero decessi per Fasce d'età - Sesso.

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	0-64 anni	6	6	12
<i>Frequenze % sul totale</i>		4.72	4.72	9.45
<i>Frequenze % di riga</i>		50	50	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		8.45	10.71	
<i>Numero</i>	65-74 anni	7	7	14
<i>Frequenze % sul totale</i>		5.51	5.51	11.02
<i>Frequenze % di riga</i>		50.00	50.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		9.86	12.50	
<i>Numero</i>	75 anni ed oltre	58	43	101
<i>Frequenze % sul totale</i>		45.67	33.86	79.53
<i>Frequenze % di riga</i>		57.43	42.57	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		81.69	76.79	
<i>Numero</i>	Totale	71	56	127
<i>Frequenze % sul totale</i>		55.91	44.09	100.00

Tabella 11: Numero decessi per Causa di morte – Sesso

	Causa Decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	Causa violenta	3	2	5
<i>Frequenze % sul totale</i>		2.36	1.57	3.94
<i>Frequenze % di riga</i>		60.00	40.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		4.23	3.57	
<i>Numero</i>	Causa non violenta	68	54	122
<i>Frequenze % sul totale</i>		53.54	42.52	96.06
<i>Frequenze % di riga</i>		55.74	44.26	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		95.77	96.43	
<i>Numero</i>	Totale	71	56	127
<i>Frequenze % sul totale</i>		55.91	44.09	100

Tabella 12: Numero decessi per Luogo del decesso - Sesso.

	Luogo del decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	Abitazione	27	25	52
<i>Frequenze % sul totale</i>		21.26	19.69	40.94
<i>Frequenze % di riga</i>		51.92	48.08	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		38.03	44.64	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	41	31	72
<i>Frequenze % sul totale</i>		32.28	24.41	56.69
<i>Frequenze % di riga</i>		56.94	43.06	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		57.75	55.36	
<i>Numero</i>	Altro	3	0	3
<i>Frequenze % sul totale</i>		2.36	0.00	2.36
<i>Frequenze % di riga</i>		100.00	0.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		4.23	0.00	
<i>Numero</i>	Totale	71	56	127
<i>Frequenze % sul totale</i>		55.91	44.09	100.00

Tabella 13: Numero decessi per Luogo del decesso - Periodo.

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Numero</i>	Abitazione	9	12	16	11	4	52
<i>Frequenze % sul totale</i>		7.09	9.45	12.60	8.66	3.15	40.94
<i>Frequenze % di riga</i>		17.31	23.08	30.77	21.15	7.69	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		56.25	46.15	37.21	36.67	33.33	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	4	14	27	19	8	72
<i>Frequenze % sul totale</i>		3.15	11.02	21.26	14.96	6.30	56.69
<i>Frequenze % di riga</i>		5.56	19.44	37.50	26.39	11.11	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		25.00	53.85	62.79	63.33	66.67	
<i>Numero</i>	Altro	3	0	0	0	0	3
<i>Frequenze % sul totale</i>		2.36	0.00	0.00	0	0.00	2.36
<i>Frequenze % di riga</i>		100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		18.75	0.00	0.00	0.00	0.00	
<i>Numero</i>	Totale	16	26	43	30	12	127
<i>Frequenze % sul totale</i>		12.60	20.47	33.86	23.62	9.45	100.00

Altre tabelle descrittive sui decessi per la fascia d'età "65 anni e oltre per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Tabella 14: Numero decessi per Fasce d'età – Sesso (65 e più anni).

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	65-74 anni	7	7	14
<i>Frequenze % sul totale</i>		6.09	6.09	12.17
<i>Frequenze % di riga</i>		50.00	50.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		10.77	14.00	
<i>Numero</i>	75 anni ed oltre	58	43	101
<i>Frequenze % sul totale</i>		50.43	37.39	87.83
<i>Frequenze % di riga</i>		57.43	42.57	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		89.23	86.00	
<i>Numero</i>	Totale	65	50	115
<i>Frequenze % sul totale</i>		56.52	43.48	100.00

Tabella 15: Numero decessi per Causa di morte – Sesso (65 e più anni).

		Sesso		
	Causa Decesso	Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	Causa violenta	2	1	3
<i>Frequenze % sul totale</i>		1.74	0.87	2.61
<i>Frequenze % di riga</i>		66.67	33.33	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		3.08	2.00	
<i>Numero</i>	Causa non violenta	63	49	112
<i>Frequenze % sul totale</i>		54.78	42.61	97.39
<i>Frequenze % di riga</i>		56.25	43.75	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		96.92	98.00	
<i>Numero</i>	Totale	65	50	115
<i>Frequenze % sul totale</i>		56.52	43.48	100.00

Tabella 16: Numero decessi per Luogo del decesso – Sesso (65 e più anni).

		Sesso		
	Luogo del decesso	Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	Abitazione	26	23	49
<i>Frequenze % sul totale</i>		22.61	20.00	42.61
<i>Frequenze % di riga</i>		53.06	46.94	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		40.00	46.00	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	36	27	63
<i>Frequenze % sul totale</i>		31.30	23.48	54.78
<i>Frequenze % di riga</i>		57.14	42.86	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		55.38	54.00	
<i>Numero</i>	Altro	3	0	3
<i>Frequenze % sul totale</i>		2.61	0.00	2.61
<i>Frequenze % di riga</i>		100.00	0.00	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		4.62	0.00	
<i>Numero</i>	Totale	65	50	115
<i>Frequenze % sul totale</i>		56.52	43.48	100.00

Tabella 17: Numero decessi per Luogo del decesso – Periodo (65 e più anni).

		Periodo					
	Luogo del decesso	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
<i>Numero</i>	Abitazione	9	11	15	10	4	49
<i>Frequenze % sul totale</i>		7.83	9.57	13.04	8.70	3.48	42.61
<i>Frequenze % di riga</i>		18.37	22.45	30.61	20.41	8.16	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		56.25	50.00	38.46	37.04	36.36	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	4	11	24	17	7	63
<i>Frequenze % sul totale</i>		3.48	9.57	20.87	14.78	6.09	54.78
<i>Frequenze % di riga</i>		6.35	17.46	38.10	26.98	11.11	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		25.00	50.00	61.54	62.96	63.64	
<i>Numero</i>	Altro	3	0	0	0	0	3
<i>Frequenze % sul totale</i>		2.61	0.00	0.00	0.00	0.00	2.61
<i>Frequenze % di riga</i>		100	0.00	0.00	0.00	0.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		18.75	0.00	0.00	0.00	0.00	
<i>Numero</i>	Totale	16	22	39	27	11	115
<i>Frequenze % sul totale</i>		13.91	19.13	33.91	23.48	9.57	100.00

3.3.1.5. Novara

Sui 124 giorni del periodo in cui è stato attivo il sistema di allerta, in 92 (74.2%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore, calcolato considerando l'Heat Stress Index (HSI). Il dettaglio giornaliero di HSI, dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 9.

I decessi osservati sono stati 280 di cui 260 (92.9% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5). L'andamento della mortalità risulta abbastanza sensibile alle variazioni dell'HSI per tutto il periodo come evidenziato nella figura 2. Quasi in corrispondenza dell'aumento dei valori dell'HSI, il numero di decessi cresce superando i valori attesi (linea rosa).

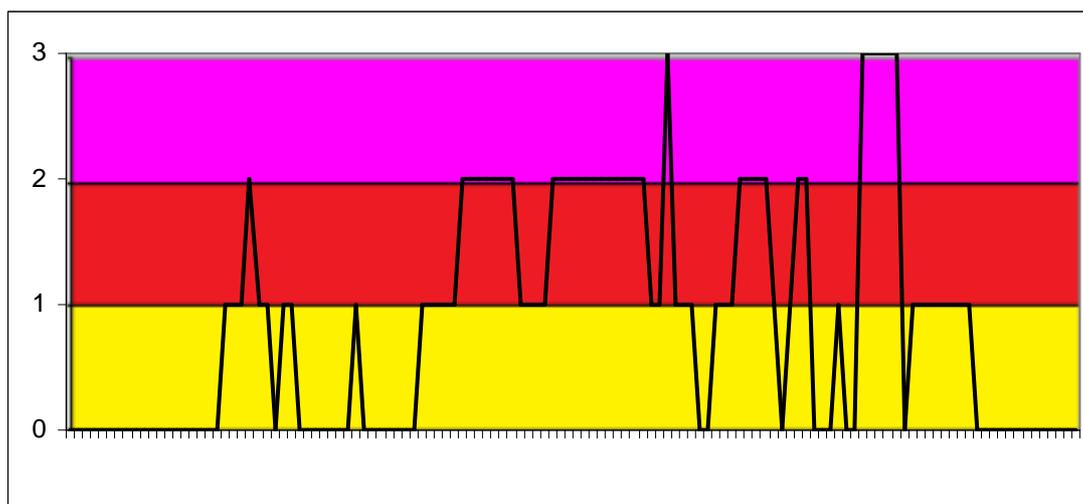
Questo tipo di riscontro si conferma anche nella figura 3 dove invece è riportata l'ondata secondo il valore dell'HSI osservato.

Il numero di decessi attesi e osservati per la classe di età 65 è risultato pari a 260, e le differenze risultano non statisticamente significative. La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 2.10, mentre quella attesa a 2.09.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantacinquenni (tabella 4 e tabella 8), non si osservano aumenti e decrementi statisticamente significativi.

Nelle tabelle (10-17) è stato descritto dettagliatamente l'andamento della mortalità estiva 2015.

Figura 1a: livelli di attenzione nel periodo estivo 2015.



Legenda:

Livello 1 CAUTELA	Livello 2 MOLTA CAUTELA	Livello 3 PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

Figura 1b: livelli di attenzione nel periodo estivo 2015.

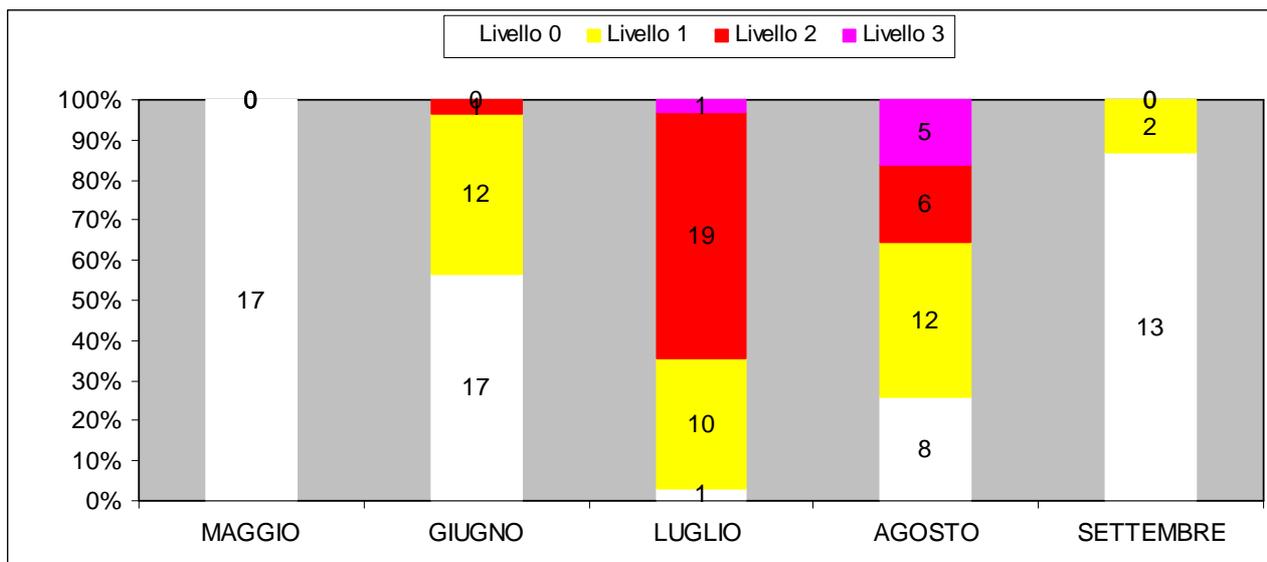


Figura 2: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato per gli ultra 65enni.

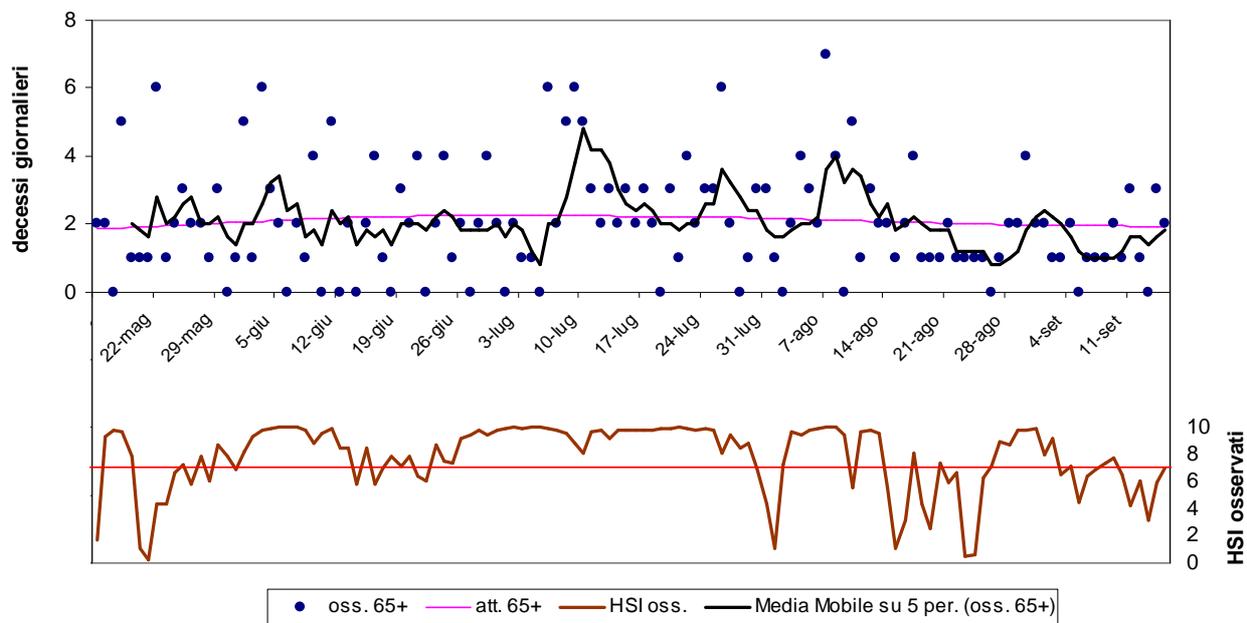


Figura 3: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo l'HSI per gli ultra 65enni.

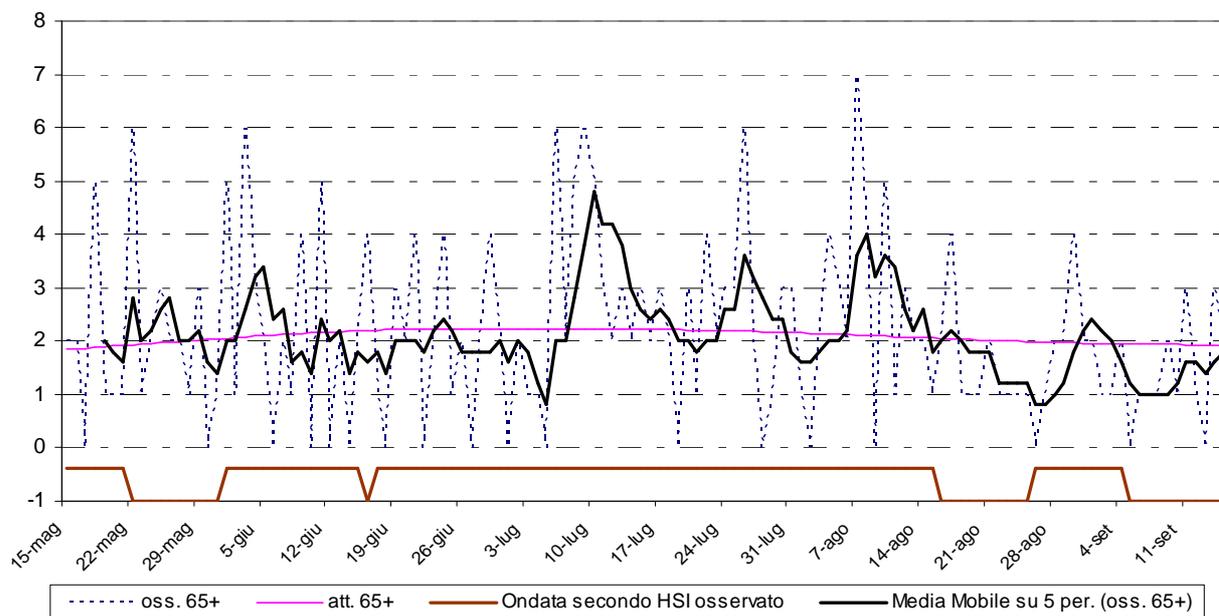


Tabella 4: Mortalità osservata e attesa, eccesso di eventi nella classe d'età 65 anni e oltre, nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)	33	1.94	33.03	1.94	-0.03	-0.10%
GIUGNO	64	2.13	65.32	2.18	-1.32	-2.02%
LUGLIO	79	2.55	68.59	2.21	10.41	15.18%
AGOSTO	63	2.03	63.61	2.05	-0.61	-0.96%
SETTEMBRE (al 15)	21	1.40	29.09	1.94	-8.09	-27.81%
Totale*	260	2.10	259.64	2.09	0.36	0.14%

Differenze non statisticamente significative

**Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo
15 maggio - 15 settembre 2015.**

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2015	3	2	2	16/07/2015	2	2	2
16/05/2015	2	2	2	17/07/2015	3	3	3
17/05/2015	0	0	0	18/07/2015	2	2	2
18/05/2015	5	5	3	19/07/2015	0	0	0
19/05/2015	1	1	1	20/07/2015	4	3	2
20/05/2015	1	1	1	21/07/2015	1	1	1
21/05/2015	1	1	1	22/07/2015	4	4	4
22/05/2015	6	6	6	23/07/2015	3	2	1
23/05/2015	1	1	1	24/07/2015	3	3	3
24/05/2015	2	2	2	25/07/2015	3	3	3
25/05/2015	3	3	2	26/07/2015	6	6	5
26/05/2015	2	2	2	27/07/2015	2	2	2
27/05/2015	2	2	2	28/07/2015	1	0	0
28/05/2015	1	1	0	29/07/2015	2	1	1
29/05/2015	3	3	2	30/07/2015	3	3	3
30/05/2015	0	0	0	31/07/2015	3	3	3
31/05/2015	2	1	1	01/08/2015	1	1	1
01/06/2015	5	5	5	02/08/2015	0	0	0
02/06/2015	1	1	1	03/08/2015	2	2	2
03/06/2015	6	6	5	04/08/2015	4	4	4
04/06/2015	3	3	3	05/08/2015	4	3	3
05/06/2015	2	2	2	06/08/2015	2	2	1
06/06/2015	1	0	0	07/08/2015	7	7	6
07/06/2015	2	2	2	08/08/2015	4	4	1
08/06/2015	1	1	1	09/08/2015	0	0	0
09/06/2015	4	4	4	10/08/2015	6	5	4
10/06/2015	0	0	0	11/08/2015	1	1	0
11/06/2015	5	5	4	12/08/2015	3	3	3
12/06/2015	0	0	0	13/08/2015	2	2	2
13/06/2015	2	2	2	14/08/2015	2	2	2
14/06/2015	0	0	0	15/08/2015	1	1	1
15/06/2015	2	2	2	16/08/2015	2	2	2
16/06/2015	4	4	3	17/08/2015	5	4	3
17/06/2015	1	1	1	18/08/2015	1	1	0
18/06/2015	0	0	0	19/08/2015	1	1	1
19/06/2015	3	3	3	20/08/2015	1	1	1
20/06/2015	2	2	2	21/08/2015	2	2	1
21/06/2015	4	4	4	22/08/2015	1	1	1
22/06/2015	0	0	0	23/08/2015	1	1	1
23/06/2015	3	2	2	24/08/2015	1	1	1
24/06/2015	4	4	4	25/08/2015	1	1	1
25/06/2015	1	1	1	26/08/2015	0	0	0
26/06/2015	2	2	2	27/08/2015	2	1	1
27/06/2015	0	0	0	28/08/2015	2	2	2
28/06/2015	2	2	2	29/08/2015	2	2	1
29/06/2015	4	4	3	30/08/2015	5	4	2
30/06/2015	2	2	2	31/08/2015	2	2	2
01/07/2015	0	0	0	01/09/2015	3	2	2
02/07/2015	2	2	2	02/09/2015	1	1	1

03/07/2015	1	1	0	03/09/2015	2	1	1
04/07/2015	1	1	1	04/09/2015	2	2	2
05/07/2015	0	0	0	05/09/2015	1	0	0
06/07/2015	6	6	6	06/09/2015	1	1	0
07/07/2015	3	2	2	07/09/2015	1	1	0
08/07/2015	5	5	4	08/09/2015	1	1	0
09/07/2015	6	6	6	09/09/2015	2	2	1
10/07/2015	5	5	5	10/09/2015	1	1	1
11/07/2015	3	3	3	11/09/2015	4	3	3
12/07/2015	3	2	2	12/09/2015	1	1	1
13/07/2015	3	3	3	13/09/2015	0	0	0
14/07/2015	3	2	2	14/09/2015	3	3	3
15/07/2015	3	3	2	15/09/2015	2	2	2
Totale				280	260	228	

**Tabella 6: HSI e ondate osservate nel periodo
15 maggio - 15 settembre 2015.**

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI osservato	data	HSI osservato	Ondata secondo HSI osservato
15/05/2015	1.7	1	16/07/2015	9.8	1
16/05/2015	9.3	1	17/07/2015	9.8	1
17/05/2015	9.8	1	18/07/2015	9.8	1
18/05/2015	9.7	1	19/07/2015	9.9	1
19/05/2015	7.8	1	20/07/2015	9.9	1
20/05/2015	1.1	1	21/07/2015	10.0	1
21/05/2015	0.2	1	22/07/2015	9.9	1
22/05/2015	4.3	0	23/07/2015	9.8	1
23/05/2015	4.3	0	24/07/2015	9.9	1
24/05/2015	6.7	0	25/07/2015	9.8	1
25/05/2015	7.2	0	26/07/2015	8.1	1
26/05/2015	5.8	0	27/07/2015	9.4	1
27/05/2015	7.9	0	28/07/2015	8.4	1
28/05/2015	6.1	0	29/07/2015	8.8	1
29/05/2015	8.7	0	30/07/2015	7.0	1
30/05/2015	7.9	0	31/07/2015	4.3	1
31/05/2015	6.9	0	01/08/2015	1.1	1
01/06/2015	8.2	1	02/08/2015	7.3	1
02/06/2015	9.3	1	03/08/2015	9.7	1
03/06/2015	9.8	1	04/08/2015	9.4	1
04/06/2015	9.9	1	05/08/2015	9.8	1
05/06/2015	10.0	1	06/08/2015	9.9	1
06/06/2015	10.0	1	07/08/2015	10.0	1
07/06/2015	10.0	1	08/08/2015	10.0	1
08/06/2015	9.8	1	09/08/2015	9.4	1
09/06/2015	8.8	1	10/08/2015	5.5	1
10/06/2015	9.5	1	11/08/2015	9.7	1
11/06/2015	9.9	1	12/08/2015	9.8	1
12/06/2015	8.4	1	13/08/2015	9.5	1
13/06/2015	8.4	1	14/08/2015	5.6	1
14/06/2015	5.8	1	15/08/2015	1.1	1
15/06/2015	8.5	1	16/08/2015	3.1	0

16/06/2015	5.8	0	17/08/2015	8.1	0
17/06/2015	7.0	1	18/08/2015	4.3	0
18/06/2015	7.9	1	19/08/2015	2.5	0
19/06/2015	7.1	1	20/08/2015	7.4	0
20/06/2015	7.9	1	21/08/2015	5.9	0
21/06/2015	6.4	1	22/08/2015	6.6	0
22/06/2015	6.0	1	23/08/2015	0.5	0
23/06/2015	8.7	1	24/08/2015	0.6	0
24/06/2015	7.5	1	25/08/2015	6.3	0
25/06/2015	7.4	1	26/08/2015	7.1	1
26/06/2015	9.2	1	27/08/2015	8.9	1
27/06/2015	9.4	1	28/08/2015	8.7	1
28/06/2015	9.8	1	29/08/2015	9.8	1
29/06/2015	9.4	1	30/08/2015	9.8	1
30/06/2015	9.8	1	31/08/2015	9.9	1
01/07/2015	9.9	1	01/09/2015	8.0	1
02/07/2015	10.0	1	02/09/2015	9.2	1
03/07/2015	9.9	1	03/09/2015	6.5	1
04/07/2015	10.0	1	04/09/2015	7.1	1
05/07/2015	10.0	1	05/09/2015	4.5	0
06/07/2015	9.9	1	06/09/2015	6.4	0
07/07/2015	9.8	1	07/09/2015	6.9	0
08/07/2015	9.5	1	08/09/2015	7.4	0
09/07/2015	8.8	1	09/09/2015	7.7	0
10/07/2015	8.1	1	10/09/2015	6.5	0
11/07/2015	9.7	1	11/09/2015	4.2	0
12/07/2015	9.8	1	12/09/2015	6.0	0
13/07/2015	9.2	1	13/09/2015	3.2	0
14/07/2015	9.8	1	14/09/2015	5.9	0
15/07/2015	9.8	1	15/09/2015	7.0	0

Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2015	2	1.8	0.2	16/07/2015	2	2.2	-0.2
16/05/2015	2	1.9	0.1	17/07/2015	3	2.2	0.8
17/05/2015	0	1.9	-1.9	18/07/2015	2	2.2	-0.2
18/05/2015	5	1.9	3.1	19/07/2015	0	2.2	-2.2
19/05/2015	1	1.9	-0.9	20/07/2015	3	2.2	0.8
20/05/2015	1	1.9	-0.9	21/07/2015	1	2.2	-1.2
21/05/2015	1	1.9	-0.9	22/07/2015	4	2.2	1.8
22/05/2015	6	1.9	4.1	23/07/2015	2	2.2	-0.2
23/05/2015	1	1.9	-0.9	24/07/2015	3	2.2	0.8
24/05/2015	2	2.0	0.0	25/07/2015	3	2.2	0.8
25/05/2015	3	2.0	1.0	26/07/2015	6	2.2	3.8
26/05/2015	2	2.0	0.0	27/07/2015	2	2.2	-0.2
27/05/2015	2	2.0	0.0	28/07/2015	0	2.2	-2.2
28/05/2015	1	2.0	-1.0	29/07/2015	1	2.2	-1.2
29/05/2015	3	2.0	1.0	30/07/2015	3	2.2	0.8
30/05/2015	0	2.0	-2.0	31/07/2015	3	2.2	0.8

31/05/2015	1	2.0	-1.0	01/08/2015	1	2.2	-1.2
01/06/2015	5	2.1	2.9	02/08/2015	0	2.1	-2.1
02/06/2015	1	2.1	-1.1	03/08/2015	2	2.1	-0.1
03/06/2015	6	2.1	3.9	04/08/2015	4	2.1	1.9
04/06/2015	3	2.1	0.9	05/08/2015	3	2.1	0.9
05/06/2015	2	2.1	-0.1	06/08/2015	2	2.1	-0.1
06/06/2015	0	2.1	-2.1	07/08/2015	7	2.1	4.9
07/06/2015	2	2.1	-0.1	08/08/2015	4	2.1	1.9
08/06/2015	1	2.1	-1.1	09/08/2015	0	2.1	-2.1
09/06/2015	4	2.1	1.9	10/08/2015	5	2.1	2.9
10/06/2015	0	2.1	-2.1	11/08/2015	1	2.1	-1.1
11/06/2015	5	2.2	2.8	12/08/2015	3	2.1	0.9
12/06/2015	0	2.2	-2.2	13/08/2015	2	2.1	-0.1
13/06/2015	2	2.2	-0.2	14/08/2015	2	2.1	-0.1
14/06/2015	0	2.2	-2.2	15/08/2015	1	2.1	-1.1
15/06/2015	2	2.2	-0.2	16/08/2015	2	2.1	-0.1
16/06/2015	4	2.2	1.8	17/08/2015	4	2.0	2.0
17/06/2015	1	2.2	-1.2	18/08/2015	1	2.0	-1.0
18/06/2015	0	2.2	-2.2	19/08/2015	1	2.0	-1.0
19/06/2015	3	2.2	0.8	20/08/2015	1	2.0	-1.0
20/06/2015	2	2.2	-0.2	21/08/2015	2	2.0	0.0
21/06/2015	4	2.2	1.8	22/08/2015	1	2.0	-1.0
22/06/2015	0	2.2	-2.2	23/08/2015	1	2.0	-1.0
23/06/2015	2	2.2	-0.2	24/08/2015	1	2.0	-1.0
24/06/2015	4	2.2	1.8	25/08/2015	1	2.0	-1.0
25/06/2015	1	2.2	-1.2	26/08/2015	0	2.0	-2.0
26/06/2015	2	2.2	-0.2	27/08/2015	1	2.0	-1.0
27/06/2015	0	2.2	-2.2	28/08/2015	2	2.0	0.0
28/06/2015	2	2.2	-0.2	29/08/2015	2	2.0	0.0
29/06/2015	4	2.2	1.8	30/08/2015	4	2.0	2.0
30/06/2015	2	2.2	-0.2	31/08/2015	2	2.0	0.0
01/07/2015	0	2.2	-2.2	01/09/2015	2	2.0	0.0
02/07/2015	2	2.2	-0.2	02/09/2015	1	2.0	-1.0
03/07/2015	1	2.2	-1.2	03/09/2015	1	1.9	-0.9
04/07/2015	1	2.2	-1.2	04/09/2015	2	1.9	0.1
05/07/2015	0	2.2	-2.2	05/09/2015	0	1.9	-1.9
06/07/2015	6	2.2	3.8	06/09/2015	1	1.9	-0.9
07/07/2015	2	2.2	-0.2	07/09/2015	1	1.9	-0.9
08/07/2015	5	2.2	2.8	08/09/2015	1	1.9	-0.9
09/07/2015	6	2.2	3.8	09/09/2015	2	1.9	0.1
10/07/2015	5	2.2	2.8	10/09/2015	1	1.9	-0.9
11/07/2015	3	2.2	0.8	11/09/2015	3	1.9	1.1
12/07/2015	2	2.2	-0.2	12/09/2015	1	1.9	-0.9
13/07/2015	3	2.2	0.8	13/09/2015	0	1.9	-1.9
14/07/2015	2	2.2	-0.2	14/09/2015	3	1.9	1.1
15/07/2015	3	2.2	0.8	15/09/2015	2	1.9	0.1
Totale					260	259.6	0.4
Media giornaliera					2.10	2.09	0.00

Tabella 8: Numero decessi osservati ed attesi per la classe d'età over 65 anni, con e senza ondata di calore prevista secondo HSI nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

	Osservati	Attesi	Eccesso
Con ondata di calore	205	196.09	8.9
Senza ondata di calore	55	63.56	-8.6
Totale	260	259.64	0.4

In presenza di ondata di calore la differenza fra osservati e attesi risulta non essere statisticamente significativa a livello 0.05 alfa. (p-value=0.5277)

In assenza di ondata differenze la differenza fra osservati e attesi risulta non essere statisticamente significativa a livello 0.05 alfa (p value =0.2037)

Tabella 9: Numero e frequenza percentuale dei giorni con diversi livelli di attenzione (livello 0,1, 2, 3) dai Sistemi HHWW nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

LIV. ATTENZIONE	Livello 0		Livello 1		Livello 2		Livello 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Periodo								
MAGGIO	17	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
GIUGNO	17	56.7%	12	40.0%	1	3.3%	0	0.0%
LUGLIO	1	3.3%	10	33.3%	19	63.3%	1	3.3%
AGOSTO	8	25.8%	12	38.7%	6	19.4%	5	16.1%
SETTEMBRE	13	86.7%	2	13.3%	0	0.0%	0	0.0%
Totale	56	45.2%	36	29.0%	26	21.0%	6	4.8%

Altre tabelle descrittive sui decessi, fasce d'età, causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Tabella 10: Numero decessi per Fasce d'età - Sesso.

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
Numero	0-64 anni	12	8	20
Frequenze % sul totale		4.29	2.86	7.14
Frequenze % di riga		60.00	40.00	100
Frequenze % di colonna		7.19	7.08	
Numero	65-74 anni	14	18	32
Frequenze % sul totale		5.00	6.43	11.43
Frequenze % di riga		43.75	56.25	100
Frequenze % di colonna		8.38	15.93	
Numero	75 anni ed oltre	141	87	228
Frequenze % sul totale		50.36	31.07	81.43
Frequenze % di riga		61.84	38.16	100
Frequenze % di colonna		84.43	76.99	
Numero	Totale	167	113	280
Frequenze % sul totale		59.64	40.36	100

Tabella 11: Numero decessi per Causa di morte – Sesso

		Sesso		
	Causa Decesso	Donne	Uomini	Totale
Numero	Causa violenta	3	3	6
Frequenze % sul totale		1.07	1.07	2.14
Frequenze % di riga		50.00	50.00	100
Frequenze % di colonna		1.80	2.65	
Numero	Causa non violenta	164	110	274
Frequenze % sul totale		58.57	39.29	97.86
Frequenze % di riga		59.85	40.15	100
Frequenze % di colonna		98.20	97.35	
Numero	Totale	167	113	280
Frequenze % sul totale		59.64	40.36	100

Tabella 12: Numero decessi per Luogo del decesso - Sesso.

		Sesso		
	Luogo del decesso	Donne	Uomini	Totale
Numero	Abitazione	53	35	88
Frequenze % sul totale		18.93	12.50	31.43
Frequenze % di riga		60.23	39.77	100
Frequenze % di colonna		31.74	30.97	
Numero	Istituto di cura Pubblico / Privato	114	77	191
Frequenze % sul totale		40.71	27.50	68.21
Frequenze % di riga		59.69	40.31	100
Frequenze % di colonna		68.26	68.14	
Numero	Altro	0	1	1
Frequenze % sul totale		0.00	0.36	0.36
Frequenze % di riga		0.00	100.00	0
Frequenze % di colonna		0.00	0.88	
Numero	Totale	167	113	280
Frequenze % sul totale		59.64	40.36	100.00

Tabella 13: Numero decessi per Luogo del decesso - Periodo.

		Periodo					
Luogo del decesso		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
Numero	Abitazione	10	21	30	20	7	88
Frequenze % sul totale		3.57	7.50	10.71	7.14	2.50	31.43
Frequenze % di riga		11.36	23.86	34.09	22.73	7.95	100
Frequenze % di colonna		28.57	31.82	34.88	29.41	28.00	
Numero	Istituto di cura Pubblico / Privato	25	45	56	48	17	191
Frequenze % sul totale		8.93	16.07	20.00	17.14	6.07	68.21
Frequenze % di riga		13.09	23.56	29.32	25.13	8.90	100
Frequenze % di colonna		71.43	68.18	65.12	70.59	68.00	
Numero	Altro	0	0	0	0	1	1
Frequenze % sul totale		0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	0.36
Frequenze % di riga		0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100
Frequenze % di colonna		0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	
Numero	Totale	35	66	86	68	25	280
Frequenze % sul totale		12.50	23.57	30.71	24.29	8.93	100.00

Altre tabelle descrittive sui decessi per la fascia d'età "65 anni e oltre" per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Tabella 14: Numero decessi per Fasce d'età – Sesso (65 e più anni).

		Sesso		
Classi di età		Donne	Uomini	Totale
Numero	65-74 anni	14	18	32
Frequenze % sul totale		5.38	6.92	12.31
Frequenze % di riga		43.75	56.25	100
Frequenze % di colonna		9.03	17.14	
Numero	75 anni ed oltre	141	87	228
Frequenze % sul totale		54.23	33.46	87.69
Frequenze % di riga		61.84	38.16	100
Frequenze % di colonna		90.97	82.86	
Numero	Totale	155	105	260
Frequenze % sul totale		59.62	40.38	100.00

Tabella 15: Numero decessi per Causa di morte – Sesso (65 e più anni).

		Sesso		
	Causa Decesso	Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	Causa violenta	1	3	4
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.38	1.15	1.54
<i>Frequenze % di riga</i>		25.00	75.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.65	2.86	
<i>Numero</i>	Causa non violenta	154	102	256
<i>Frequenze % sul totale</i>		59.23	39.23	98.46
<i>Frequenze % di riga</i>		60.16	39.84	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		99.35	97.14	
<i>Numero</i>	Totale	155	105	260
<i>Frequenze % sul totale</i>		59.62	40.38	100.00

Tabella 16: Numero decessi per Luogo del decesso – Sesso (65 e più anni).

		Sesso		
	Luogo del decesso	Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	Abitazione	48	32	80
<i>Frequenze % sul totale</i>		18.46	12.31	30.77
<i>Frequenze % di riga</i>		60.00	40.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		30.97	30.48	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	107	72	179
<i>Frequenze % sul totale</i>		41.15	27.69	68.85
<i>Frequenze % di riga</i>		59.78	40.22	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		69.03	68.57	
<i>Numero</i>	Altro	0	1	1
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	0.42	0
<i>Frequenze % di riga</i>		0	100	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	0.93	
<i>Numero</i>	Totale	155	105	260
<i>Frequenze % sul totale</i>		59.62	40.38	100.00

Tabella 17: Numero decessi per Luogo del decesso – Periodo (65 e più anni).

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Numero</i>	Abitazione	9	20	27	17	7	80
<i>Frequenze % sul totale</i>		3.46	7.69	10.38	6.54	2.69	30.77
<i>Frequenze % di riga</i>		11.25	25.00	33.75	21.25	8.75	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		27.27	31.25	34.18	26.98	33.33	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	24	44	52	46	13	179
<i>Frequenze % sul totale</i>		9.23	16.92	20.00	17.69	5.00	68.85
<i>Frequenze % di riga</i>		13.41	24.58	29.05	25.70	7.26	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		72.73	68.75	65.82	73.02	61.90	
<i>Numero</i>	Altro	0	0	0	0	1	1
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	0	0	0.00	0.38	0.38
<i>Frequenze % di riga</i>		0	0	0	0	100.00	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	0	0	0.00	4.76	
<i>Numero</i>	Totale	33	64	79	63	21	260
<i>Frequenze % sul totale</i>		12.69	24.62	30.38	24.23	8.08	100.00

3.3.1.6. Verbania

Sui 124 giorni del periodo in cui è stato attivo il sistema di allerta in 57 (46%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore, calcolato considerando l'Heat Stress Index (HSI). Il dettaglio giornaliero di HSI, dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 9.

I decessi osservati sono stati 99 di cui 90 (90.9% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5). L'andamento della mortalità risulta abbastanza sensibile alle variazioni dell'HSI per tutto il periodo come evidenziato nella figura 2. Quasi in corrispondenza dell'aumento dei valori dell' HSI, il numero di decessi cresce superando i valori attesi (linea rosa).

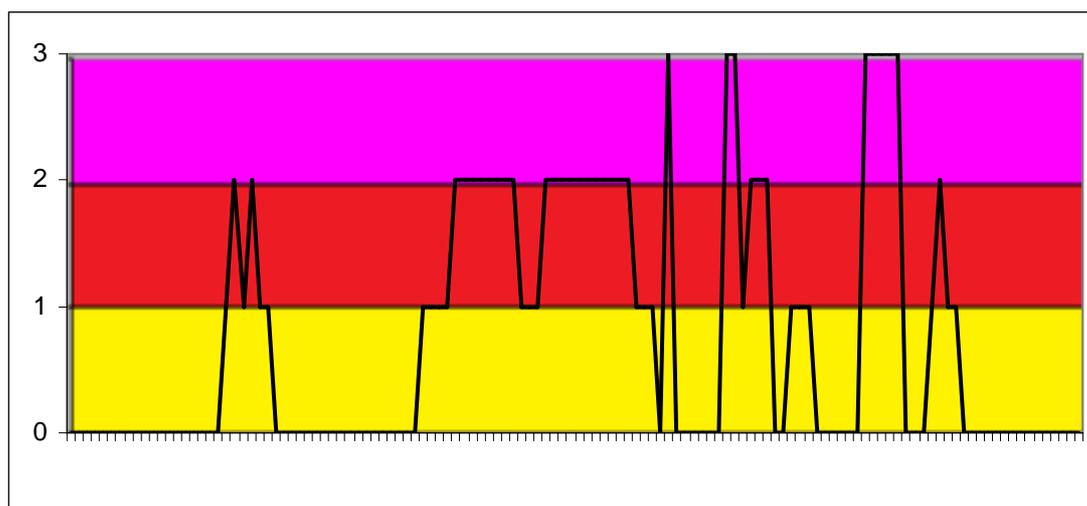
Questo tipo di riscontro si conferma anche nella figura 3 dove invece è riportata l'ondata secondo il valore dell'HSI osservato.

Il dato atteso di decessi è di 75 per la classe di età 65 ed oltre, e il dato osservato 90 (differenze non statisticamente significative). La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 0.73, mentre quella attesa a 0.61.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantacinquenni (tabella 4 e 8), non si osservano aumenti o decrementi statisticamente significativi.

Nelle tabelle (10-17) è stato descritto dettagliatamente l'andamento della mortalità estiva 2015.

Figura 1a: livelli di attenzione nel periodo estivo 2015.



Legenda:

Livello 1 CAUTELA	Livello 2 MOLTA CAUTELA	Livello 3 PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

Figura 1b: livelli di attenzione nel periodo estivo 2015.

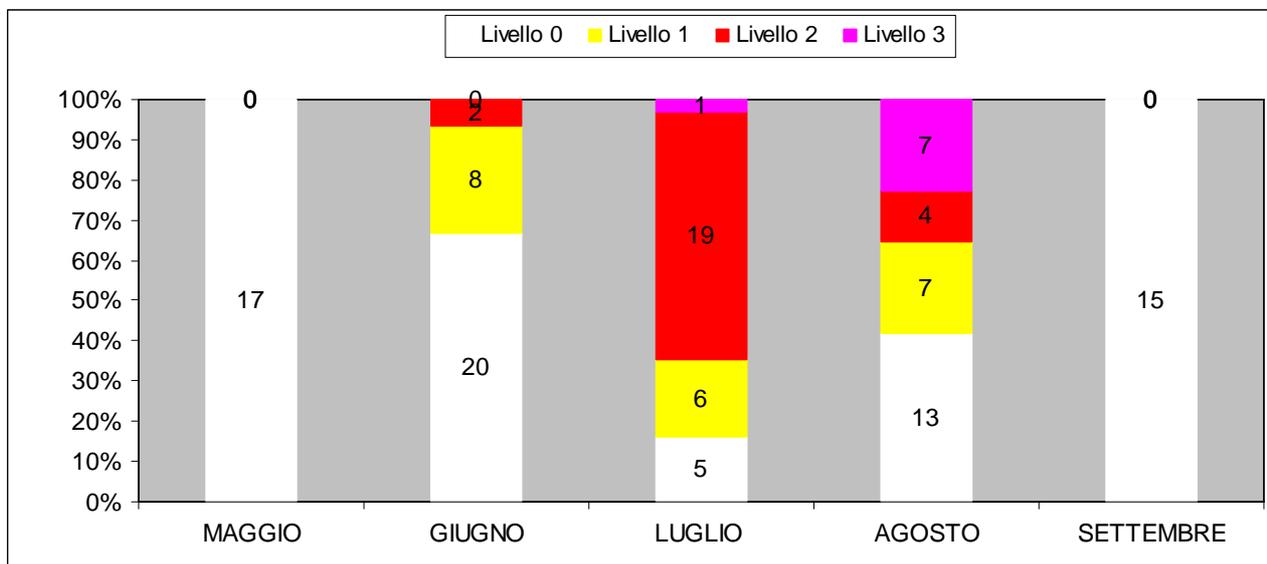


Figura 2: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato per gli ultra 65enni.

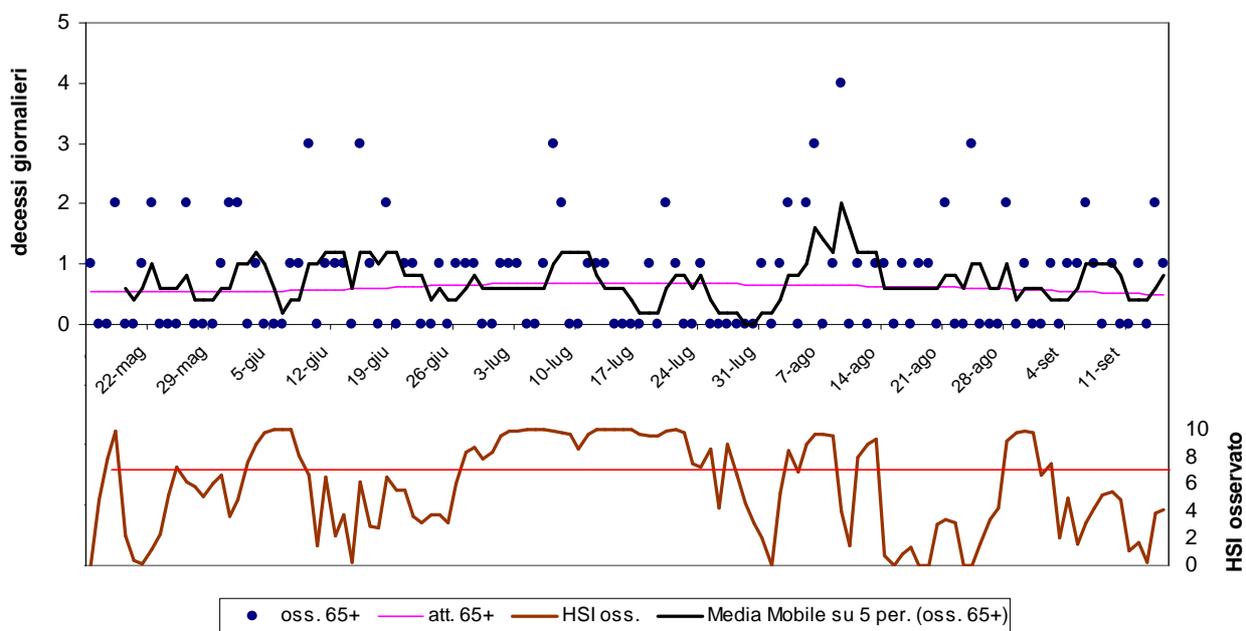


Figura 3: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo l'HSI per gli ultra 65enni.

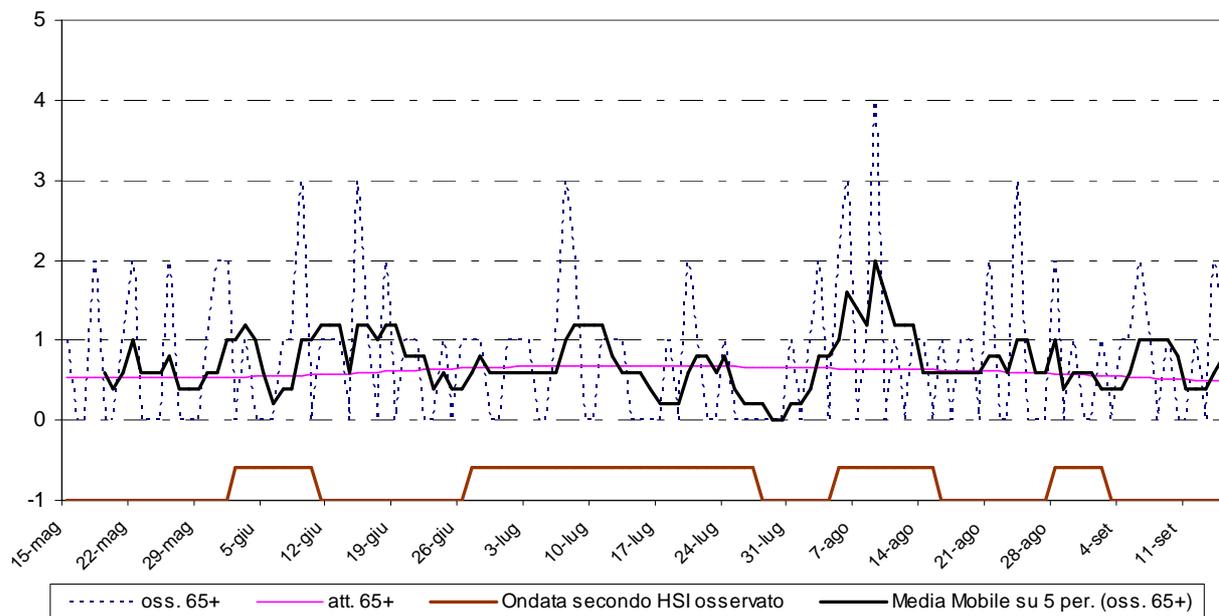


Tabella 4: Mortalità osservata e attesa, eccesso di eventi nella classe d'età 65 anni e oltre, nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2014.

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)	11	0.65	9.05	0.53	1.95	21.56%
GIUGNO	23	0.77	17.95	0.60	5.05	28.17%
LUGLIO	18	0.58	20.97	0.68	-2.97	-14.15%
AGOSTO	27	0.87	19.26	0.62	7.74	40.17%
SETTEMBRE (al 15)	11	0.73	7.88	0.53	3.12	39.67%
Totale	90	0.73	75.10	0.61	14.90	19.84%

Differenze non statisticamente significative

Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2015	1	1	1	16/07/2015	0	0	0
16/05/2015	0	0	0	17/07/2015	0	0	0
17/05/2015	0	0	0	18/07/2015	1	1	1
18/05/2015	2	2	2	19/07/2015	0	0	0
19/05/2015	0	0	0	20/07/2015	2	2	2
20/05/2015	0	0	0	21/07/2015	2	1	1
21/05/2015	1	1	1	22/07/2015	0	0	0
22/05/2015	2	2	1	23/07/2015	0	0	0
23/05/2015	0	0	0	24/07/2015	2	1	1
24/05/2015	0	0	0	25/07/2015	0	0	0

25/05/2015	0	0	0	26/07/2015	0	0	0
26/05/2015	2	2	2	27/07/2015	0	0	0
27/05/2015	0	0	0	28/07/2015	0	0	0
28/05/2015	0	0	0	29/07/2015	0	0	0
29/05/2015	0	0	0	30/07/2015	1	0	0
30/05/2015	1	1	1	31/07/2015	1	1	0
31/05/2015	2	2	2	01/08/2015	0	0	0
01/06/2015	2	2	2	02/08/2015	1	1	1
02/06/2015	1	0	0	03/08/2015	2	2	2
03/06/2015	1	1	1	04/08/2015	0	0	0
04/06/2015	0	0	0	05/08/2015	2	2	2
05/06/2015	0	0	0	06/08/2015	3	3	3
06/06/2015	0	0	0	07/08/2015	0	0	0
07/06/2015	1	1	1	08/08/2015	1	1	1
08/06/2015	1	1	1	09/08/2015	4	4	4
09/06/2015	3	3	2	10/08/2015	0	0	0
10/06/2015	0	0	0	11/08/2015	1	1	1
11/06/2015	1	1	1	12/08/2015	0	0	0
12/06/2015	1	1	1	13/08/2015	1	1	1
13/06/2015	1	1	1	14/08/2015	1	1	1
14/06/2015	0	0	0	15/08/2015	0	0	0
15/06/2015	3	3	3	16/08/2015	1	1	1
16/06/2015	1	1	1	17/08/2015	0	0	0
17/06/2015	1	0	0	18/08/2015	1	1	1
18/06/2015	2	2	2	19/08/2015	2	1	1
19/06/2015	0	0	0	20/08/2015	0	0	0
20/06/2015	1	1	0	21/08/2015	2	2	2
21/06/2015	1	1	0	22/08/2015	0	0	0
22/06/2015	0	0	0	23/08/2015	0	0	0
23/06/2015	0	0	0	24/08/2015	3	3	3
24/06/2015	1	1	1	25/08/2015	0	0	0
25/06/2015	0	0	0	26/08/2015	0	0	0
26/06/2015	1	1	1	27/08/2015	0	0	0
27/06/2015	1	1	0	28/08/2015	2	2	1
28/06/2015	1	1	0	29/08/2015	0	0	0
29/06/2015	0	0	0	30/08/2015	1	1	0
30/06/2015	0	0	0	31/08/2015	1	0	0
01/07/2015	3	1	1	01/09/2015	0	0	0
02/07/2015	1	1	1	02/09/2015	1	1	1
03/07/2015	1	1	1	03/09/2015	0	0	0
04/07/2015	0	0	0	04/09/2015	1	1	1
05/07/2015	0	0	0	05/09/2015	1	1	1
06/07/2015	1	1	1	06/09/2015	2	2	2
07/07/2015	3	3	2	07/09/2015	1	1	1
08/07/2015	2	2	2	08/09/2015	0	0	0
09/07/2015	0	0	0	09/09/2015	1	1	1
10/07/2015	0	0	0	10/09/2015	0	0	0
11/07/2015	1	1	1	11/09/2015	0	0	0
12/07/2015	1	1	1	12/09/2015	1	1	1
13/07/2015	1	1	1	13/09/2015	0	0	0
14/07/2015	0	0	0	14/09/2015	2	2	2
15/07/2015	0	0	0	15/09/2015	1	1	1
Totale					99	90	80

**Tabella 6: HSI e ondate osservate nel periodo
15 maggio - 15 settembre 2015.**

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI osservato	data	HSI osservato	Ondata secondo HSI osservato
15/05/2015	0.0	0	16/07/2015	10.0	1
16/05/2015	4.8	0	17/07/2015	9.7	1
17/05/2015	7.8	0	18/07/2015	9.5	1
18/05/2015	9.9	0	19/07/2015	9.6	1
19/05/2015	2.2	0	20/07/2015	9.9	1
20/05/2015	0.4	0	21/07/2015	10.0	1
21/05/2015	0.1	0	22/07/2015	9.8	1
22/05/2015	1.2	0	23/07/2015	7.5	1
23/05/2015	2.3	0	24/07/2015	7.3	1
24/05/2015	5.2	0	25/07/2015	8.6	1
25/05/2015	7.2	0	26/07/2015	4.2	1
26/05/2015	6.2	0	27/07/2015	9.0	1
27/05/2015	5.8	0	28/07/2015	6.7	0
28/05/2015	5.1	0	29/07/2015	4.6	0
29/05/2015	6.0	0	30/07/2015	3.1	0
30/05/2015	6.6	0	31/07/2015	2.1	0
31/05/2015	3.6	0	01/08/2015	0.0	0
01/06/2015	4.8	0	02/08/2015	5.3	0
02/06/2015	7.6	1	03/08/2015	8.5	0
03/06/2015	9.0	1	04/08/2015	6.9	0
04/06/2015	9.8	1	05/08/2015	8.9	1
05/06/2015	10.0	1	06/08/2015	9.7	1
06/06/2015	10.0	1	07/08/2015	9.7	1
07/06/2015	10.0	1	08/08/2015	9.6	1
08/06/2015	8.1	1	09/08/2015	4.0	1
09/06/2015	6.6	1	10/08/2015	1.5	1
10/06/2015	1.4	1	11/08/2015	8.0	1
11/06/2015	6.5	0	12/08/2015	8.9	1
12/06/2015	2.2	0	13/08/2015	9.3	1
13/06/2015	3.7	0	14/08/2015	0.7	1
14/06/2015	0.3	0	15/08/2015	0.0	1
15/06/2015	6.2	0	16/08/2015	0.9	0
16/06/2015	2.9	0	17/08/2015	1.3	0
17/06/2015	2.8	0	18/08/2015	0.0	0
18/06/2015	6.5	0	19/08/2015	0.0	0
19/06/2015	5.6	0	20/08/2015	3.0	0
20/06/2015	5.5	0	21/08/2015	3.4	0
21/06/2015	3.6	0	22/08/2015	3.1	0
22/06/2015	3.2	0	23/08/2015	0.0	0
23/06/2015	3.8	0	24/08/2015	0.0	0
24/06/2015	3.8	0	25/08/2015	1.6	0
25/06/2015	3.1	0	26/08/2015	3.4	0
26/06/2015	6.1	0	27/08/2015	4.2	0
27/06/2015	8.3	1	28/08/2015	9.2	1
28/06/2015	8.7	1	29/08/2015	9.8	1
29/06/2015	7.9	1	30/08/2015	9.9	1
30/06/2015	8.3	1	31/08/2015	9.8	1

01/07/2015	9.6	1	01/09/2015	6.6	1
02/07/2015	9.9	1	02/09/2015	7.5	1
03/07/2015	9.9	1	03/09/2015	2.1	0
04/07/2015	10.0	1	04/09/2015	5.0	0
05/07/2015	10.0	1	05/09/2015	1.6	0
06/07/2015	10.0	1	06/09/2015	3.2	0
07/07/2015	9.9	1	07/09/2015	4.2	0
08/07/2015	9.8	1	08/09/2015	5.2	0
09/07/2015	9.7	1	09/09/2015	5.4	0
10/07/2015	8.6	1	10/09/2015	4.8	0
11/07/2015	9.7	1	11/09/2015	1.1	0
12/07/2015	10.0	1	12/09/2015	1.7	0
13/07/2015	10.0	1	13/09/2015	0.3	0
14/07/2015	10.0	1	14/09/2015	3.9	0
15/07/2015	10.0	1	15/09/2015	4.1	0

Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2015	1	0.5	0.5	16/07/2015	0	0.7	-0.7
16/05/2015	0	0.5	-0.5	17/07/2015	0	0.7	-0.7
17/05/2015	0	0.5	-0.5	18/07/2015	1	0.7	0.3
18/05/2015	2	0.5	1.5	19/07/2015	0	0.7	-0.7
19/05/2015	0	0.5	-0.5	20/07/2015	2	0.7	1.3
20/05/2015	0	0.5	-0.5	21/07/2015	1	0.7	0.3
21/05/2015	1	0.5	0.5	22/07/2015	0	0.7	-0.7
22/05/2015	2	0.5	1.5	23/07/2015	0	0.7	-0.7
23/05/2015	0	0.5	-0.5	24/07/2015	1	0.7	0.3
24/05/2015	0	0.5	-0.5	25/07/2015	0	0.7	-0.7
25/05/2015	0	0.5	-0.5	26/07/2015	0	0.7	-0.7
26/05/2015	2	0.5	1.5	27/07/2015	0	0.7	-0.7
27/05/2015	0	0.5	-0.5	28/07/2015	0	0.7	-0.7
28/05/2015	0	0.5	-0.5	29/07/2015	0	0.7	-0.7
29/05/2015	0	0.5	-0.5	30/07/2015	0	0.7	-0.7
30/05/2015	1	0.5	0.5	31/07/2015	1	0.7	0.3
31/05/2015	2	0.5	1.5	01/08/2015	0	0.7	-0.7
01/06/2015	2	0.5	1.5	02/08/2015	1	0.7	0.3
02/06/2015	0	0.5	-0.5	03/08/2015	2	0.7	1.3
03/06/2015	1	0.5	0.5	04/08/2015	0	0.6	-0.6
04/06/2015	0	0.5	-0.5	05/08/2015	2	0.6	1.4
05/06/2015	0	0.6	-0.6	06/08/2015	3	0.6	2.4
06/06/2015	0	0.6	-0.6	07/08/2015	0	0.6	-0.6
07/06/2015	1	0.6	0.4	08/08/2015	1	0.6	0.4
08/06/2015	1	0.6	0.4	09/08/2015	4	0.6	3.4
09/06/2015	3	0.6	2.4	10/08/2015	0	0.6	-0.6
10/06/2015	0	0.6	-0.6	11/08/2015	1	0.6	0.4

11/06/2015	1	0.6	0.4	12/08/2015	0	0.6	-0.6
12/06/2015	1	0.6	0.4	13/08/2015	1	0.6	0.4
13/06/2015	1	0.6	0.4	14/08/2015	1	0.6	0.4
14/06/2015	0	0.6	-0.6	15/08/2015	0	0.6	-0.6
15/06/2015	3	0.6	2.4	16/08/2015	1	0.6	0.4
16/06/2015	1	0.6	0.4	17/08/2015	0	0.6	-0.6
17/06/2015	0	0.6	-0.6	18/08/2015	1	0.6	0.4
18/06/2015	2	0.6	1.4	19/08/2015	1	0.6	0.4
19/06/2015	0	0.6	-0.6	20/08/2015	0	0.6	-0.6
20/06/2015	1	0.6	0.4	21/08/2015	2	0.6	1.4
21/06/2015	1	0.6	0.4	22/08/2015	0	0.6	-0.6
22/06/2015	0	0.6	-0.6	23/08/2015	0	0.6	-0.6
23/06/2015	0	0.6	-0.6	24/08/2015	3	0.6	2.4
24/06/2015	1	0.6	0.4	25/08/2015	0	0.6	-0.6
25/06/2015	0	0.6	-0.6	26/08/2015	0	0.6	-0.6
26/06/2015	1	0.7	0.3	27/08/2015	0	0.6	-0.6
27/06/2015	1	0.7	0.3	28/08/2015	2	0.6	1.4
28/06/2015	1	0.7	0.3	29/08/2015	0	0.6	-0.6
29/06/2015	0	0.7	-0.7	30/08/2015	1	0.6	0.4
30/06/2015	0	0.7	-0.7	31/08/2015	0	0.6	-0.6
01/07/2015	1	0.7	0.3	01/09/2015	0	0.6	-0.6
02/07/2015	1	0.7	0.3	02/09/2015	1	0.6	0.4
03/07/2015	1	0.7	0.3	03/09/2015	0	0.6	-0.6
04/07/2015	0	0.7	-0.7	04/09/2015	1	0.5	0.5
05/07/2015	0	0.7	-0.7	05/09/2015	1	0.5	0.5
06/07/2015	1	0.7	0.3	06/09/2015	2	0.5	1.5
07/07/2015	3	0.7	2.3	07/09/2015	1	0.5	0.5
08/07/2015	2	0.7	1.3	08/09/2015	0	0.5	-0.5
09/07/2015	0	0.7	-0.7	09/09/2015	1	0.5	0.5
10/07/2015	0	0.7	-0.7	10/09/2015	0	0.5	-0.5
11/07/2015	1	0.7	0.3	11/09/2015	0	0.5	-0.5
12/07/2015	1	0.7	0.3	12/09/2015	1	0.5	0.5
13/07/2015	1	0.7	0.3	13/09/2015	0	0.5	-0.5
14/07/2015	0	0.7	-0.7	14/09/2015	2	0.5	1.5
15/07/2015	0	0.7	-0.7	15/09/2015	1	0.5	0.5
Totale					90	75.1	14.9
Media giornaliera					0.73	0.61	0.12

Tabella 8: Numero decessi osservati ed attesi per la classe d'età over 65 anni, con e senza ondata di calore prevista secondo HSI nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

	Osservati	Attesi	Eccesso
Con ondata di calore	42	36.41	5.6
Senza ondata di calore	48	38.69	9.3
Totale	90	75.10	14.9

In presenza di ondata di calore la differenza fra osservati e attesi risulta non essere statisticamente significativa a livello 0.05 alfa. (p-value=0.1837)

In assenza di ondata differenze la differenza fra osservati e attesi risulta non essere statisticamente significativa a livello 0.05 alfa (p value =0.5929)

Tabella 9: Numero e frequenza percentuale dei giorni con diversi livelli di attenzione (livello 0,1, 2, 3) dai Sistemi HHWW nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

LIV. ATTENZIONE Periodo	Livello 0		Livello 1		Livello 2		Livello 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
MAGGIO	17	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
GIUGNO	20	66.7%	8	26.7%	2	6.7%	0	0.0%
LUGLIO	5	16.7%	6	20.0%	19	63.3%	1	3.3%
AGOSTO	13	41.9%	7	22.6%	4	12.9%	7	22.6%
SETTEMBRE	15	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Totale	70	56.5%	21	16.9%	25	20.2%	8	6.5%

Altre tabelle descrittive sui decessi, fasce d'età, causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Tabella 10: Numero decessi per Fasce d'età - Sesso.

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	0-64 anni	3	6	9
<i>Frequenze % sul totale</i>		3.03	6.06	9.09
<i>Frequenze % di riga</i>		33.33	66.67	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		5.56	13.33	
<i>Numero</i>	65-74 anni	5	5	10
<i>Frequenze % sul totale</i>		5.05	5.05	10.10
<i>Frequenze % di riga</i>		50.00	50.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		9.26	11.11	
<i>Numero</i>	75 anni ed oltre	46	34	80
<i>Frequenze % sul totale</i>		46.46	34.34	80.81
<i>Frequenze % di riga</i>		57.50	42.50	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		85.19	75.56	
<i>Numero</i>	Totale	54	45	99
<i>Frequenze % sul totale</i>		54.55	45.45	100.00

Tabella 11: Numero decessi per Causa di morte – Sesso

	Causa Decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	Causa violenta	0	1	1
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	1.01	1.01
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	100.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	2.22	
<i>Numero</i>	Causa non violenta	54	44	98
<i>Frequenze % sul totale</i>		54.55	44.44	98.99
<i>Frequenze % di riga</i>		55.10	44.90	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100.00	97.78	
<i>Numero</i>	Totale	54	45	99
<i>Frequenze % sul totale</i>		54.55	45.45	100

Tabella 12: Numero decessi per Luogo del decesso - Sesso.

	Luogo del decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	Abitazione	16	22	38
<i>Frequenze % sul totale</i>		16.16	22.22	38.38
<i>Frequenze % di riga</i>		42.11	57.89	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		29.63	48.89	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	36	22	58
<i>Frequenze % sul totale</i>		36.36	22.22	58.59
<i>Frequenze % di riga</i>		62.07	37.93	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		66.67	48.89	
<i>Numero</i>	Altro	2	1	3
<i>Frequenze % sul totale</i>		2.02	1.01	3.03
<i>Frequenze % di riga</i>		66.67	33.33	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		3.70	2.22	
<i>Numero</i>	Totale	54	45	99
<i>Frequenze % sul totale</i>		54.55	45.45	100.00

Tabella 13: Numero decessi per Luogo del decesso - Periodo.

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Numero</i>	Abitazione	3	9	7	13	6	38
<i>Frequenze % sul totale</i>		3.03	9.09	7.07	13.13	6.06	38.38
<i>Frequenze % di riga</i>		7.89	23.68	18.42	34.21	15.79	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		27.27	36.00	30.43	44.83	54.55	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	8	15	16	14	5	58
<i>Frequenze % sul totale</i>		8.08	15.15	16.16	14.14	5.05	58.59
<i>Frequenze % di riga</i>		13.79	25.86	27.59	24.14	8.62	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		72.73	60.00	69.57	48.28	45.45	
<i>Numero</i>	Altro	0	1	0	2	0	3
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	1.01	0	2	0	3.03
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	33.33	0	67	0	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	4.00	0	7	0	
<i>Numero</i>	Totale	11	25	23	29	11	99
<i>Frequenze % sul totale</i>		11.11	25.25	23.23	29.29	11.11	100.00

Altre tabelle descrittive sui decessi per la fascia d'età "65 anni e oltre" per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Tabella 14: Numero decessi per Fasce d'età – Sesso (65 e più anni).

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	65-74 anni	5	5	10
<i>Frequenze % sul totale</i>		5.56	5.56	11.11
<i>Frequenze % di riga</i>		50.00	50.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		9.80	12.82	
<i>Numero</i>	75 anni ed oltre	46	34	80
<i>Frequenze % sul totale</i>		51.11	37.78	88.89
<i>Frequenze % di riga</i>		57.50	42.50	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		90.20	87.18	
<i>Numero</i>	Totale	51	39	90
<i>Frequenze % sul totale</i>		56.67	43.33	100.00

Tabella 15: Numero decessi per Causa di morte – Sesso (65 e più anni).

		Sesso		
	Causa Decesso	Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	Non Indicata	0	0	0
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	0.00	0.00
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	0.00	0
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	0.00	
<i>Numero</i>	Causa violenta	0	0	0
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	0.00	0.00
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	0.00	0
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	0.00	
<i>Numero</i>	Causa non violenta	51	39	90
<i>Frequenze % sul totale</i>		56.67	43.33	100.00
<i>Frequenze % di riga</i>		56.67	43.33	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		100.00	100.00	
<i>Numero</i>	Totale	51	39	90
<i>Frequenze % sul totale</i>		56.67	43.33	100.00

Tabella 16: Numero decessi per Luogo del decesso – Sesso (65 e più anni).

		Sesso		
	Luogo del decesso	Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	Abitazione	16	21	37
<i>Frequenze % sul totale</i>		17.78	23.33	41.11
<i>Frequenze % di riga</i>		43.24	56.76	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		31.37	53.85	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	33	18	51
<i>Frequenze % sul totale</i>		36.67	20.00	56.67
<i>Frequenze % di riga</i>		64.71	35.29	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		64.71	46.15	
<i>Numero</i>	Altro	2	0	2
<i>Frequenze % sul totale</i>		2.22	0.00	2.22
<i>Frequenze % di riga</i>		100.00	0.00	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		3.92	0.00	
<i>Numero</i>	Totale	51	39	90
<i>Frequenze % sul totale</i>		56.67	43.33	100.00

Tabella 17: Numero decessi per Luogo del decesso – Periodo (65 e più anni).

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Numero</i>	Abitazione	3	8	7	13	6	37
<i>Frequenze % sul totale</i>		3.33	8.89	7.78	14.44	6.67	41.11
<i>Frequenze % di riga</i>		8.11	21.62	18.92	35.14	16.22	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		27.27	34.78	38.89	48.15	54.55	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	8	14	11	13	5	51
<i>Frequenze % sul totale</i>		8.89	15.56	12.22	14.44	5.56	56.67
<i>Frequenze % di riga</i>		15.69	27.45	21.57	25.49	9.80	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		72.73	60.87	61.11	48.15	45.45	
<i>Numero</i>	Altro	0	1	0	1	0	2
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	1.11	0.00	1.11	0.00	2.22
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	50.00	0.00	50.00	0.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	4.35	0.00	3.70	0.00	
<i>Numero</i>	Totale	11	23	18	27	11	90
<i>Frequenze % sul totale</i>		12.22	25.56	20.00	30.00	12.22	100.00

3.3.1.7. Vercelli

Sui 124 giorni del periodo in cui è stato attivo il sistema di allerta, in 65 (52.4%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore, calcolato considerando l'Heat Stress Index (HSI). Il dettaglio giornaliero di HSI, dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 9.

I decessi osservati sono stati 152 di cui 142 (93.4% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5). L'andamento della mortalità risulta abbastanza sensibile alle variazioni dell'HSI per tutto il periodo come evidenziato nella figura 2. Quasi in corrispondenza dell'aumento dei valori dell' HSI, il numero di decessi cresce superando i valori attesi (linea rosa).

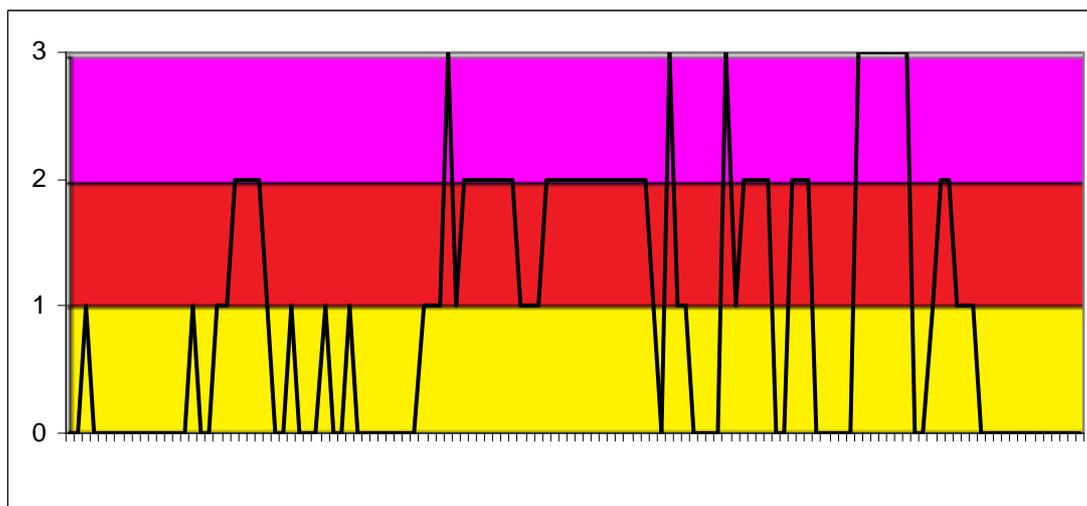
Questo tipo di riscontro si conferma anche nella figura 3 dove invece è riportata l'ondata secondo il valore dell'HSI osservato.

Il dato atteso di decessi è di 136 per la classe di età 65 ed oltre, sovrapponibile al dato osservato 142 (differenze non statisticamente significative). La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 1.15, mentre quella attesa a 1.09.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantacinquenni (tabella 4 e tabella 8), non si osservano aumenti o decrementi statisticamente significativi.

Nelle tabelle (10-17) è stato descritto dettagliatamente l'andamento della mortalità estiva 2015.

Figura 1a: livelli di attenzione nel periodo estivo 2015.



Legenda:

Livello 1 CAUTELA	Livello 2 MOLTA CAUTELA	Livello 3 PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

Figura 1b: livelli di attenzione nel periodo estivo 2015.

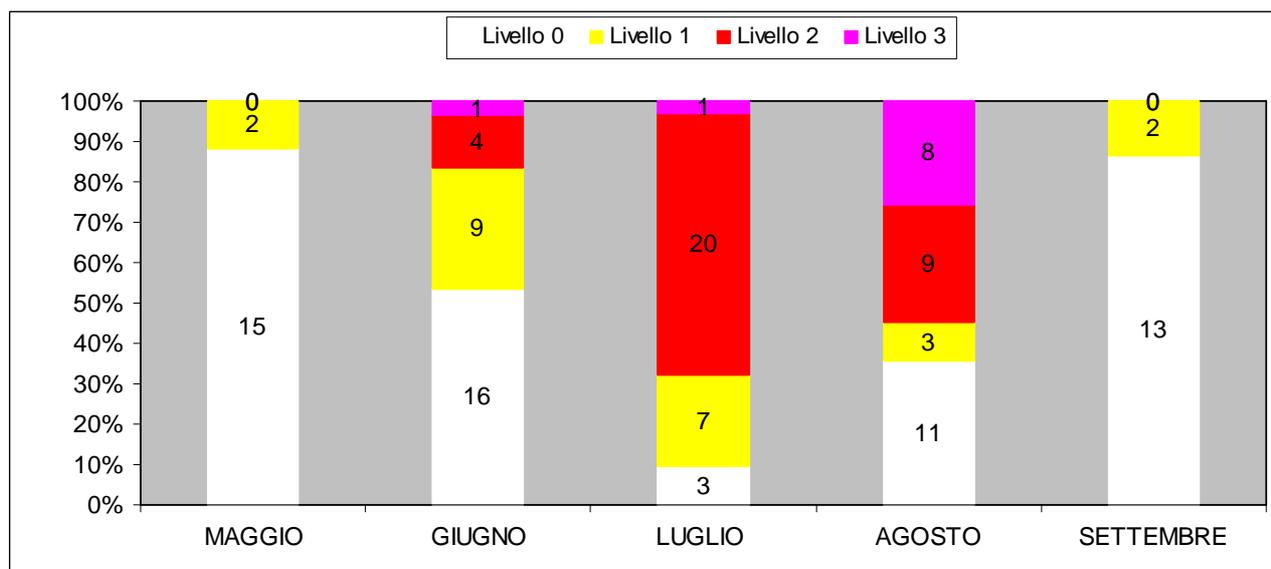


Figura 2: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato per gli ultra 65enni.

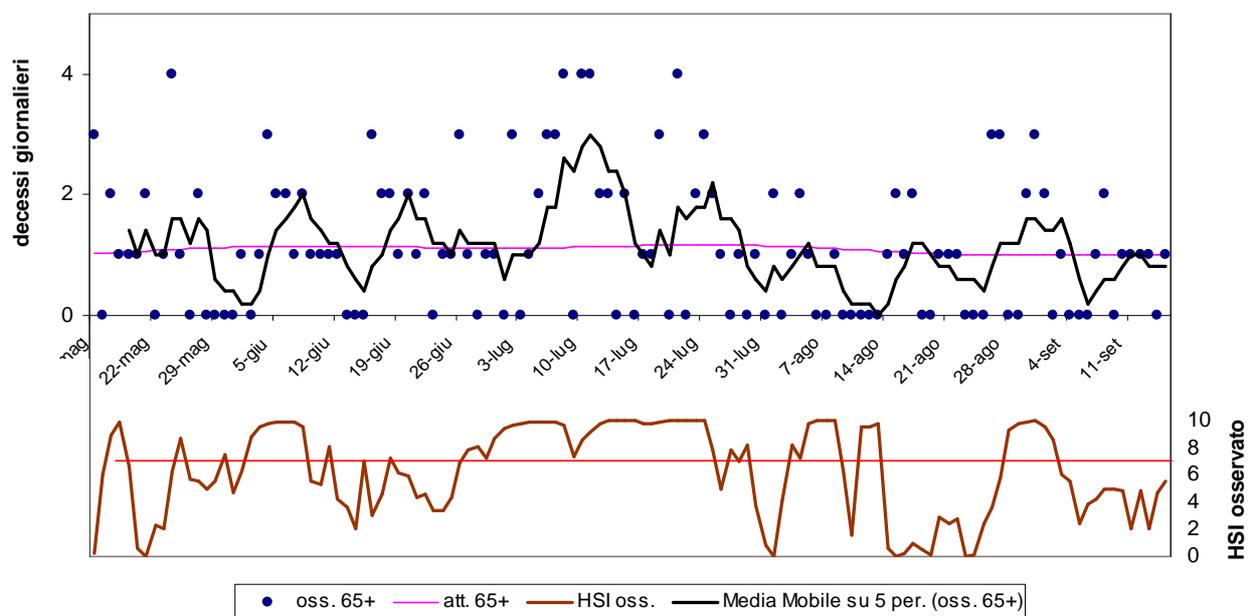


Figura 3: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo l'HSI per gli ultra 65enni.

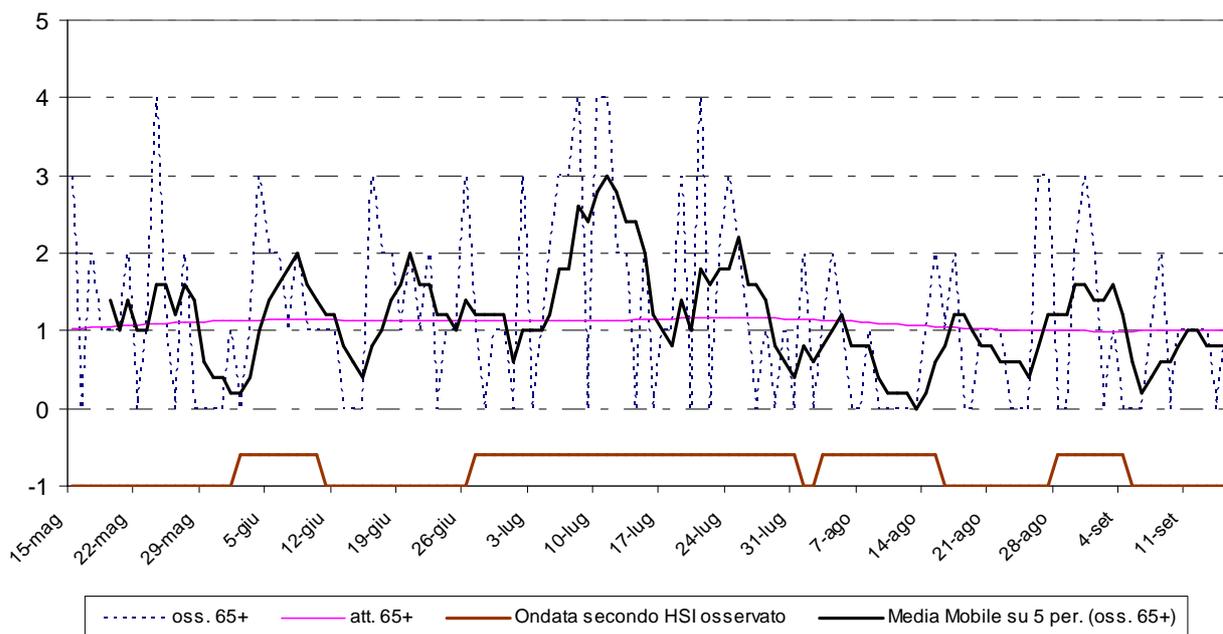


Tabella 4: Mortalità osservata e attesa, eccesso di eventi nella classe d'età 65 anni e oltre, nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)	18	1.06	18.35	1.08	-0.35	-1.91%
GIUGNO	37	1.23	33.94	1.13	3.06	9.02%
LUGLIO	49	1.58	35.48	1.14	13.52	38.10%
AGOSTO	27	0.87	32.78	1.06	-5.78	-17.63%
SETTEMBRE (al 15)	11	0.73	14.96	1.00	-3.96	-26.49%
Totale	142	1.15	135.51	1.09	6.49	4.79%

Differenze non statisticamente significative

Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2015	3	3	3	16/07/2015	0	0	0
16/05/2015	0	0	0	17/07/2015	1	1	1
17/05/2015	2	2	1	18/07/2015	1	1	1
18/05/2015	1	1	1	19/07/2015	3	3	3
19/05/2015	1	1	1	20/07/2015	0	0	0
20/05/2015	1	1	1	21/07/2015	4	4	3
21/05/2015	2	2	2	22/07/2015	0	0	0
22/05/2015	0	0	0	23/07/2015	2	2	1
23/05/2015	1	1	1	24/07/2015	3	3	3
24/05/2015	5	4	3	25/07/2015	2	2	2
25/05/2015	1	1	1	26/07/2015	1	1	1
26/05/2015	0	0	0	27/07/2015	0	0	0
27/05/2015	2	2	2	28/07/2015	1	1	0
28/05/2015	0	0	0	29/07/2015	1	0	0
29/05/2015	0	0	0	30/07/2015	2	1	1
30/05/2015	0	0	0	31/07/2015	0	0	0
31/05/2015	0	0	0	01/08/2015	2	2	2
01/06/2015	1	1	1	02/08/2015	0	0	0
02/06/2015	0	0	0	03/08/2015	2	1	1
03/06/2015	1	1	1	04/08/2015	2	2	2
04/06/2015	3	3	3	05/08/2015	2	1	1
05/06/2015	2	2	2	06/08/2015	0	0	0
06/06/2015	2	2	2	07/08/2015	0	0	0
07/06/2015	1	1	1	08/08/2015	1	1	0
08/06/2015	2	2	2	09/08/2015	0	0	0
09/06/2015	1	1	1	10/08/2015	0	0	0
10/06/2015	1	1	1	11/08/2015	0	0	0
11/06/2015	1	1	1	12/08/2015	0	0	0
12/06/2015	1	1	0	13/08/2015	0	0	0
13/06/2015	0	0	0	14/08/2015	1	1	1
14/06/2015	0	0	0	15/08/2015	3	2	2
15/06/2015	0	0	0	16/08/2015	1	1	1
16/06/2015	3	3	2	17/08/2015	2	2	2
17/06/2015	2	2	2	18/08/2015	0	0	0
18/06/2015	2	2	1	19/08/2015	0	0	0
19/06/2015	1	1	1	20/08/2015	1	1	1
20/06/2015	2	2	1	21/08/2015	1	1	1
21/06/2015	1	1	1	22/08/2015	1	1	1
22/06/2015	2	2	2	23/08/2015	0	0	0
23/06/2015	0	0	0	24/08/2015	0	0	0
24/06/2015	1	1	1	25/08/2015	0	0	0
25/06/2015	1	1	1	26/08/2015	3	3	3
26/06/2015	3	3	2	27/08/2015	3	3	2
27/06/2015	1	1	1	28/08/2015	0	0	0
28/06/2015	0	0	0	29/08/2015	0	0	0
29/06/2015	1	1	1	30/08/2015	3	2	2
30/06/2015	1	1	1	31/08/2015	3	3	2
01/07/2015	1	0	0	01/09/2015	2	2	2

02/07/2015	3	3	3	02/09/2015	0	0	0
03/07/2015	1	0	0	03/09/2015	1	1	1
04/07/2015	1	1	0	04/09/2015	0	0	0
05/07/2015	2	2	1	05/09/2015	0	0	0
06/07/2015	3	3	3	06/09/2015	0	0	0
07/07/2015	3	3	3	07/09/2015	2	1	1
08/07/2015	4	4	3	08/09/2015	2	2	2
09/07/2015	0	0	0	09/09/2015	0	0	0
10/07/2015	4	4	4	10/09/2015	1	1	1
11/07/2015	4	4	4	11/09/2015	1	1	0
12/07/2015	2	2	2	12/09/2015	1	1	1
13/07/2015	2	2	1	13/09/2015	1	1	1
14/07/2015	0	0	0	14/09/2015	0	0	0
15/07/2015	2	2	2	15/09/2015	1	1	1
Totale					152	142	124

**Tabella 6: HSI e ondate osservate nel periodo
15 maggio - 15 settembre 2015.**

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI osservato	data	HSI osservato	Ondata secondo HSI osservato
15/05/2015	0.3	0	16/07/2015	10.0	1
16/05/2015	6.1	0	17/07/2015	9.8	1
17/05/2015	9.0	0	18/07/2015	9.8	1
18/05/2015	9.9	0	19/07/2015	9.9	1
19/05/2015	6.7	0	20/07/2015	10.0	1
20/05/2015	0.6	0	21/07/2015	10.0	1
21/05/2015	0.0	0	22/07/2015	10.0	1
22/05/2015	2.3	0	23/07/2015	10.0	1
23/05/2015	2.1	0	24/07/2015	10.0	1
24/05/2015	6.3	0	25/07/2015	7.8	1
25/05/2015	8.7	0	26/07/2015	5.0	1
26/05/2015	5.7	0	27/07/2015	7.9	1
27/05/2015	5.5	0	28/07/2015	7.0	1
28/05/2015	5.0	0	29/07/2015	8.2	1
29/05/2015	5.6	0	30/07/2015	3.7	1
30/05/2015	7.5	0	31/07/2015	0.9	1
31/05/2015	4.7	0	01/08/2015	0.0	0
01/06/2015	6.3	0	02/08/2015	4.1	0
02/06/2015	8.8	1	03/08/2015	8.2	1
03/06/2015	9.5	1	04/08/2015	7.3	1
04/06/2015	9.8	1	05/08/2015	9.8	1
05/06/2015	9.9	1	06/08/2015	10.0	1
06/06/2015	9.9	1	07/08/2015	10.0	1
07/06/2015	9.9	1	08/08/2015	10.0	1
08/06/2015	9.5	1	09/08/2015	6.3	1
09/06/2015	5.6	1	10/08/2015	1.6	1
10/06/2015	5.3	1	11/08/2015	9.5	1
11/06/2015	8.1	0	12/08/2015	9.6	1
12/06/2015	4.2	0	13/08/2015	9.8	1
13/06/2015	3.6	0	14/08/2015	0.6	1

14/06/2015	2.1	0	15/08/2015	0.0	1
15/06/2015	7.0	0	16/08/2015	0.3	0
16/06/2015	3.0	0	17/08/2015	1.0	0
17/06/2015	4.6	0	18/08/2015	0.5	0
18/06/2015	7.3	0	19/08/2015	0.1	0
19/06/2015	6.2	0	20/08/2015	2.9	0
20/06/2015	5.9	0	21/08/2015	2.4	0
21/06/2015	4.4	0	22/08/2015	2.8	0
22/06/2015	4.6	0	23/08/2015	0.0	0
23/06/2015	3.4	0	24/08/2015	0.1	0
24/06/2015	3.4	0	25/08/2015	2.4	0
25/06/2015	4.4	0	26/08/2015	3.6	0
26/06/2015	6.9	0	27/08/2015	5.8	0
27/06/2015	7.9	1	28/08/2015	9.3	1
28/06/2015	8.1	1	29/08/2015	9.8	1
29/06/2015	7.3	1	30/08/2015	9.9	1
30/06/2015	8.7	1	31/08/2015	10.0	1
01/07/2015	9.4	1	01/09/2015	9.5	1
02/07/2015	9.7	1	02/09/2015	8.6	1
03/07/2015	9.8	1	03/09/2015	6.0	1
04/07/2015	9.9	1	04/09/2015	5.6	1
05/07/2015	9.9	1	05/09/2015	2.4	0
06/07/2015	9.9	1	06/09/2015	3.9	0
07/07/2015	9.9	1	07/09/2015	4.2	0
08/07/2015	9.7	1	08/09/2015	5.0	0
09/07/2015	7.4	1	09/09/2015	4.9	0
10/07/2015	8.6	1	10/09/2015	4.8	0
11/07/2015	9.2	1	11/09/2015	2.0	0
12/07/2015	9.8	1	12/09/2015	4.8	0
13/07/2015	10.0	1	13/09/2015	2.0	0
14/07/2015	10.0	1	14/09/2015	4.7	0
15/07/2015	10.0	1	15/09/2015	5.6	0

Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2015	3	1.0	2.0	16/07/2015	0	1.1	-1.1
16/05/2015	0	1.0	-1.0	17/07/2015	1	1.2	-0.2
17/05/2015	2	1.0	1.0	18/07/2015	1	1.2	-0.2
18/05/2015	1	1.0	0.0	19/07/2015	3	1.2	1.8
19/05/2015	1	1.1	-0.1	20/07/2015	0	1.2	-1.2
20/05/2015	1	1.1	-0.1	21/07/2015	4	1.2	2.8
21/05/2015	2	1.1	0.9	22/07/2015	0	1.2	-1.2
22/05/2015	0	1.1	-1.1	23/07/2015	2	1.2	0.8
23/05/2015	1	1.1	-0.1	24/07/2015	3	1.2	1.8
24/05/2015	4	1.1	2.9	25/07/2015	2	1.2	0.8
25/05/2015	1	1.1	-0.1	26/07/2015	1	1.2	-0.2
26/05/2015	0	1.1	-1.1	27/07/2015	0	1.2	-1.2
27/05/2015	2	1.1	0.9	28/07/2015	1	1.2	-0.2

28/05/2015	0	1.1	-1.1	29/07/2015	0	1.2	-1.2
29/05/2015	0	1.1	-1.1	30/07/2015	1	1.2	-0.2
30/05/2015	0	1.1	-1.1	31/07/2015	0	1.2	-1.2
31/05/2015	0	1.1	-1.1	01/08/2015	2	1.1	0.9
01/06/2015	1	1.1	-0.1	02/08/2015	0	1.1	-1.1
02/06/2015	0	1.1	-1.1	03/08/2015	1	1.1	-0.1
03/06/2015	1	1.1	-0.1	04/08/2015	2	1.1	0.9
04/06/2015	3	1.1	1.9	05/08/2015	1	1.1	-0.1
05/06/2015	2	1.1	0.9	06/08/2015	0	1.1	-1.1
06/06/2015	2	1.1	0.9	07/08/2015	0	1.1	-1.1
07/06/2015	1	1.1	-0.1	08/08/2015	1	1.1	-0.1
08/06/2015	2	1.1	0.9	09/08/2015	0	1.1	-1.1
09/06/2015	1	1.1	-0.1	10/08/2015	0	1.1	-1.1
10/06/2015	1	1.1	-0.1	11/08/2015	0	1.1	-1.1
11/06/2015	1	1.1	-0.1	12/08/2015	0	1.1	-1.1
12/06/2015	1	1.1	-0.1	13/08/2015	0	1.1	-1.1
13/06/2015	0	1.1	-1.1	14/08/2015	1	1.1	-0.1
14/06/2015	0	1.1	-1.1	15/08/2015	2	1.1	0.9
15/06/2015	0	1.1	-1.1	16/08/2015	1	1.0	0.0
16/06/2015	3	1.1	1.9	17/08/2015	2	1.0	1.0
17/06/2015	2	1.1	0.9	18/08/2015	0	1.0	-1.0
18/06/2015	2	1.1	0.9	19/08/2015	0	1.0	-1.0
19/06/2015	1	1.1	-0.1	20/08/2015	1	1.0	0.0
20/06/2015	2	1.1	0.9	21/08/2015	1	1.0	0.0
21/06/2015	1	1.1	-0.1	22/08/2015	1	1.0	0.0
22/06/2015	2	1.1	0.9	23/08/2015	0	1.0	-1.0
23/06/2015	0	1.1	-1.1	24/08/2015	0	1.0	-1.0
24/06/2015	1	1.1	-0.1	25/08/2015	0	1.0	-1.0
25/06/2015	1	1.1	-0.1	26/08/2015	3	1.0	2.0
26/06/2015	3	1.1	1.9	27/08/2015	3	1.0	2.0
27/06/2015	1	1.1	-0.1	28/08/2015	0	1.0	-1.0
28/06/2015	0	1.1	-1.1	29/08/2015	0	1.0	-1.0
29/06/2015	1	1.1	-0.1	30/08/2015	2	1.0	1.0
30/06/2015	1	1.1	-0.1	31/08/2015	3	1.0	2.0
01/07/2015	0	1.1	-1.1	01/09/2015	2	1.0	1.0
02/07/2015	3	1.1	1.9	02/09/2015	0	1.0	-1.0
03/07/2015	0	1.1	-1.1	03/09/2015	1	1.0	0.0
04/07/2015	1	1.1	-0.1	04/09/2015	0	1.0	-1.0
05/07/2015	2	1.1	0.9	05/09/2015	0	1.0	-1.0
06/07/2015	3	1.1	1.9	06/09/2015	0	1.0	-1.0
07/07/2015	3	1.1	1.9	07/09/2015	1	1.0	0.0
08/07/2015	4	1.1	2.9	08/09/2015	2	1.0	1.0
09/07/2015	0	1.1	-1.1	09/09/2015	0	1.0	-1.0
10/07/2015	4	1.1	2.9	10/09/2015	1	1.0	0.0
11/07/2015	4	1.1	2.9	11/09/2015	1	1.0	0.0
12/07/2015	2	1.1	0.9	12/09/2015	1	1.0	0.0
13/07/2015	2	1.1	0.9	13/09/2015	1	1.0	0.0
14/07/2015	0	1.1	-1.1	14/09/2015	0	1.0	-1.0
15/07/2015	2	1.1	0.9	15/09/2015	1	1.0	0.0
Totale					142	135.5	6.5
Media giornaliera					1.15	1.09	0.05

Tabella 8: Numero decessi osservati ed attesi per la classe d'età over 65 anni, con e senza ondata di calore prevista secondo HSI nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015

	Osservati	Attesi	Eccesso
Con ondata di calore	81	72.45	8.6
Senza ondata di calore	61	63.07	-2.1
Totale	142	135.51	6.5

In presenza di ondata di calore la differenza fra osservati e attesi risulta non essere statisticamente significativa a livello 0.05 alfa. (p-value=0.5866)

In assenza di ondata differenze la differenza fra osservati e attesi risulta non essere statisticamente significativa a livello 0.05 alfa (p value =0.0902)

Tabella 9: Numero e frequenza percentuale dei giorni con diversi livelli di attenzione (livello 0,1, 2, 3) dai Sistemi HHWW nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

LIV. ATTENZIONE	Livello 0		Livello 1		Livello 2		Livello 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
MAGGIO	15	88.2%	2	11.8%	0	0.0%	0	0.0%
GIUGNO	16	53.3%	9	30.0%	4	13.3%	1	3.3%
LUGLIO	3	10.0%	7	23.3%	20	66.7%	1	3.3%
AGOSTO	11	35.5%	3	9.7%	9	29.0%	8	25.8%
SETTEMBRE	13	86.7%	2	13.3%	0	0.0%	0	0.0%
Totale	58	46.8%	23	18.5%	33	26.6%	10	8.1%

Altre tabelle descrittive sui decessi, fasce d'età, causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Tabella 10: Numero decessi per Fasce d'età - Sesso.

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<i>Numero</i>	0-64 anni	3	7	10
<i>Frequenze % sul totale</i>		1.97	4.61	6.58
<i>Frequenze % di riga</i>		30.00	70.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		3.75	9.72	
<i>Numero</i>	65-74 anni	6	12	18
<i>Frequenze % sul totale</i>		3.95	7.89	11.84
<i>Frequenze % di riga</i>		33.33	66.67	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		7.50	16.67	
<i>Numero</i>	75 anni ed oltre	71	53	124
<i>Frequenze % sul totale</i>		46.71	34.87	81.58
<i>Frequenze % di riga</i>		57.26	42.74	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		88.75	73.61	
<i>Numero</i>	Totale	80	72	152
<i>Frequenze % sul totale</i>		52.63	47.37	100.00

Tabella 11: Numero decessi per Causa di morte – Sesso

	Causa Decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	Causa violenta	0	3	3
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	1.97	1.97
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	100.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	4.17	
<i>Numero</i>	Causa non violenta	80	69	149
<i>Frequenze % sul totale</i>		52.63	45.39	98.03
<i>Frequenze % di riga</i>		53.69	46.31	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100.00	95.83	
<i>Numero</i>	Totale	80	72	152
<i>Frequenze % sul totale</i>		52.63	47.37	100

Tabella 12: Numero decessi per Luogo del decesso - Sesso.

	Luogo del decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	Abitazione	20	17	37
<i>Frequenze % sul totale</i>		13.16	11.18	24.34
<i>Frequenze % di riga</i>		54.05	45.95	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		25.00	23.61	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	60	54	114
<i>Frequenze % sul totale</i>		39.47	35.53	75.00
<i>Frequenze % di riga</i>		52.63	47.37	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		75.00	75.00	
<i>Numero</i>	Altro	0	1	1
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	0.66	0.66
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	0.00	0
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	1.39	
<i>Numero</i>	Totale	80	72	152
<i>Frequenze % sul totale</i>		52.63	47.37	100.00

Tabella 13: Numero decessi per Luogo del decesso - Periodo.

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
Numero	Abitazione	5	6	10	12	4	37
Frequenze % sul totale		3.29	3.95	6.58	7.89	2.63	24.34
Frequenze % di riga		13.51	16.22	27.03	32.43	10.81	100
Frequenze % di colonna		26.32	16.22	18.87	38.71	33.33	
Numero	Istituto di cura Pubblico / Privato	14	31	42	19	8	114
Frequenze % sul totale		9.21	20.39	27.63	12.50	5.26	75.00
Frequenze % di riga		12.28	27.19	36.84	16.67	7.02	100
Frequenze % di colonna		73.68	83.78	79.25	61.29	66.67	
Numero	Altro	0	0	1	0	0	1
Frequenze % sul totale		0	0	0.66	0	0	0.66
Frequenze % di riga		0	0	100.00	0	0	100.00
Frequenze % di colonna		0	0	1.89	0	0	
Numero	Totale	19	37	53	31	12	152
Frequenze % sul totale		12.50	24.34	34.87	20.39	7.89	100.00

Altre tabelle descrittive sui decessi per la fascia d'età "65 anni e oltre" per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Tabella 14: Numero decessi per Fasce d'età – Sesso (65 e più anni).

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero	65-74 anni	6	12	18
Frequenze % sul totale		4.23	8.45	12.68
Frequenze % di riga		33.33	66.67	100
Frequenze % di colonna		7.79	18.46	
Numero	75 anni ed oltre	71	53	124
Frequenze % sul totale		50.00	37.32	87.32
Frequenze % di riga		57.26	42.74	100
Frequenze % di colonna		92.21	81.54	
Numero	Totale	77	65	142
Frequenze % sul totale		54.23	45.77	100.00

Tabella 15: Numero decessi per Causa di morte – Sesso (65 e più anni).

		Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
	Causa Decesso			
<i>Numero</i>	Causa violenta	0	1	1
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	0.70	0.70
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	0.00	0
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	1.54	
<i>Numero</i>	Causa non violenta	77	64	141
<i>Frequenze % sul totale</i>		54.23	45.07	99.30
<i>Frequenze % di riga</i>		54.61	45.39	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		100.00	98.46	
<i>Numero</i>	Totale	77	65	142
<i>Frequenze % sul totale</i>		54.23	45.77	100.00

Tabella 16: Numero decessi per Luogo del decesso – Sesso (65 e più anni).

		Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
	Luogo del decesso			
<i>Numero</i>	Abitazione	19	14	33
<i>Frequenze % sul totale</i>		13.38	9.86	23.24
<i>Frequenze % di riga</i>		57.58	42.42	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		24.68	21.54	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	58	51	109
<i>Frequenze % sul totale</i>		40.85	35.92	76.76
<i>Frequenze % di riga</i>		53.21	46.79	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		75.32	78.46	
<i>Numero</i>	Totale	77	65	142
<i>Frequenze % sul totale</i>		54.23	45.77	100.00

Tabella 17: Numero decessi per Luogo del decesso – Periodo (65 e più anni).

		Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
	Luogo del decesso						
<i>Numero</i>	Abitazione	5	6	9	10	3	33
<i>Frequenze % sul totale</i>		3.52	4.23	6.34	7.04	2.11	23.24
<i>Frequenze % di riga</i>		15.15	18.18	27.27	30.30	9.09	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		27.78	16.22	18.37	37.04	27.27	
<i>Numero</i>	Istituto di cura Pubblico / Privato	13	31	40	17	8	109
<i>Frequenze % sul totale</i>		9.15	21.83	28.17	11.97	5.63	76.76
<i>Frequenze % di riga</i>		11.93	28.44	36.70	15.60	7.34	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		72.22	83.78	81.63	62.96	72.73	
<i>Numero</i>	Totale	18	37	49	27	11	142
<i>Frequenze % sul totale</i>		12.68	26.06	34.51	19.01	7.75	100.00

4 Descrizione Sistema previsionale delle ondate di calore relativo all'area urbana della città di Torino

Come per il sistema previsionale per le ondate di calore relativo alle aree urbane dei capoluoghi di provincia, Arpa Piemonte per la definizione del proprio modello previsionale sull'area urbana di Torino si è basata sul concetto di rischio.

Come già visto in precedenza, il rischio è definito dalla Pericolosità, ovvero dalla probabilità che si verifichi un determinato evento, di una certa estensione, intensità e durata; dalla vulnerabilità ovvero dall'impatto negativo del fenomeno sulla società e dalla Capacità di risposta della popolazione, tramite interventi di prevenzione e riduzione del danno. Quanto migliore è questa risposta, tanto minore è il rischio

In particolare nel Bollettino relativo all'area urbana di Torino troviamo, oltre alla valutazione della pericolosità (riportata nella sezione meteo), una valutazione della **vulnerabilità**, non presente nel bollettino emesso per i capoluoghi di Provincia. La valutazione della vulnerabilità viene effettuata attraverso la previsione degli eventi sanitari in eccesso calcolata come differenza tra attesi e previsti. Il modello per l'individuazione degli eventi previsti è stato ricavato con metodi di regressione multivariata che hanno permesso l'individuazione di predittori, tra cui: HSI, il livello massimo di ozono e la temperatura apparente massima. Nella sezione salute viene riportata la valutazione della vulnerabilità. Il livello di rischio emesso è il risultato di valutazioni sulla pericolosità e sulla vulnerabilità.

Pertanto possiamo dire che il sistema di allerta, messo a punto congiuntamente dal Dipartimento Sistemi Previsionali e dal Centro Regionale per l'Epidemiologia e la Salute Ambientale di ARPA Piemonte, si basa sulla valutazione della pericolosità dell'ondata di calore da parte dei meteorologi, sulla valutazione della vulnerabilità da parte del modello epidemiologico ed infine sulla valutazione del rischio. I Bollettini sono pubblicati sui siti web dell'Agenzia e della Regione, ed inviati via mail ai MMG, alle ASO, alle ASL ed alle strutture comunali ed enti gestori, le RSA, etc.

La previsione anticipata delle ondate di calore e la rilevazione giornaliera della mortalità permettono di pianificare ed ottimizzare gli interventi aumentando la capacità di risposta della popolazione riducendo il rischio.

4.1. Bollettino previsionale delle ondate di calore relativo all'area urbana della città di Torino

L'obiettivo del bollettino previsionale delle ondate di calore per la città di Torino è quello di fornire al servizio sanitario locale le informazioni necessarie per l'organizzazione dei servizi medici e di prevenzione nel caso di ondate di calore. Il bollettino riporta informazioni di diverso tipo:

METEOROLOGICHE: tipo di caldo, temperatura massima, umidità media giornaliera, temperatura percepita (massima e minima), livello di ozono, giorni consecutivi di caldo, indice sintetico di stress da calore ed il disagio biometeorologico estivo;

SANITARIE: eccesso di eventi sanitari;

LIVELLI DI RISCHIO: "Nessun Allarme", "Attenzione", "Allarme" od "Emergenza".

Nella Box 4.1-1 vengono descritti, più nel dettaglio, i diversi parametri che vengono riportati nel bollettino.

INFORMAZIONI METEOROLOGICHE E BIOMETEOROLOGICHE

Tipo di caldo: descrizione testuale della qualità del caldo in base alla temperatura prevista ed all'umidità relativa attesa. È un parametro puramente descrittivo che non rientra in nessun modo nel modello previsionale delle ondate di calore.

Temperatura massima: rappresenta il massimo stress termico a cui siamo sottoposti.

Umidità relativa media dell'aria: rappresenta il livello igroscopico medio dell'aria nel corso della giornata. Il sistema termoregolatore umano è costituito in modo tale da mantenere il più costante possibile la temperatura di 37°C dei tessuti profondi del corpo stesso. Più le temperature ed i livelli igroscopici dell'aria sono elevati meno il nostro corpo è in grado di dissipare il calore in eccesso.

Temperatura percepita: indice che stima il disagio fisiologico dovuto all'esposizione a condizioni meteorologiche caratterizzate da alte temperature ed elevati livelli igroscopici dell'aria, nonché da ridotta velocità del vento a 10 m dal suolo (vedere Allegato I). Il modello tiene conto sia dei valori massimi che dei minimi giornalieri. Da studi epidemiologici si è infatti verificato che temperatura ed umidità elevate durante le ore notturne non permettono al corpo umano il recupero fisiologico dopo il disagio nelle ore diurne.

Ozono: inquinante secondario le cui concentrazioni risultano più alte in alcune parti delle città quali piani alti delle case, parchi giardini, zone residenziali dal traffico modesto. Nel periodo estivo e nelle ore pomeridiane quando le radiazioni ultraviolette sono più intense e le temperature dell'aria più elevate si registrano le massime concentrazioni giornaliere di ozono. Il modello previsionale del livello di ozono fornisce quotidianamente la previsione per il giorno di emissione e per i due giorni successivi su un punto stazione rappresentativo dell'area urbana torinese.

Giorni consecutivi di caldo estremo: sono conteggiati ogni qual volta la temperatura percepita massima supera di una deviazione standard il valore medio climatologico (1990-2002).

Heat Stress Index: indice biometeorologico relativo (vedere Allegato I) calcolato seguendo la procedura indicata da J. D. Watts e L. S. Kalkstein (2003), valuta quanto la popolazione è abituata alle condizioni meteorologiche in atto. Per esempio una temperatura di 30 °C a inizio Maggio corrisponde ad HSI elevato perché sono valori estremi per il periodo dell'anno e la popolazione può non ancora essersi acclimatata a temperature tipicamente estive, anche se i valori corrispondenti di Temperatura Apparente, Humidex e Discomfort ci dicono che non sono ancora valori tali da apportare disagio fisiologico elevato alla popolazione.

Disagio bioclimatico estivo: indice del disagio a cui è sottoposta la popolazione. Tale indice è il risultato di un albero decisionale che tiene conto sia dei valori di Heat Stress Index, sia dei valori di altri indici biometeorologici assoluti (Discomfort Index, Humidex e Temperatura Apparente). Equivale al livello di attenzione emesso nel bollettino regionale.

INFORMAZIONI SANITARIE

Eccesso di eventi sanitari: differenza tra il numero di eventi atteso e il numero stimato dal modello teorico. Gli eventi attesi giornalieri (in media 15) sono calcolati sulla base della serie storica maggio-settembre 1990-2002, con metodi di regressione non parametrica lungo l'asse degli anni su un intorno di 5 giorni e, successivamente, lungo periodi estivi di 153 giorni. Metodi di regressione multivariata hanno portato alla selezione di predittori dei casi osservati in rapporto agli attesi: Heat Stress Index del giorno, temperatura apparente massima registrata o prevista dei due giorni precedenti, giorni consecutivi di caldo estremo, livello massimo di ozono del giorno e del giorno precedente. Il modello multivariato ha poi suggerito i parametri da inserire nell'algoritmo di stima del numero di casi in eccesso, intorno ai quali sono state definite quattro classi possibili: nessuno, basso, medio o alto. È importante osservare come il modello tenga conto anche di variabili di input relative ai giorni precedenti la data di previsione: si è infatti osservato un lag-time tra le condizioni meteorologiche severe ed i conseguenti eccessi di mortalità.

LIVELLI DI RISCHIO:

La sezione di sintesi "Livelli Di Rischio" fornisce un indice sintetico che unisce le informazioni meteorologiche e sanitarie previsionali e che definisce il livello di rischio (0-1-2-3) che può derivare o da condizioni meteorologiche critiche o da eccesso di eventi sanitari o da entrambi.

"0 – NESSUN ALLARME": non sono previste condizioni critiche

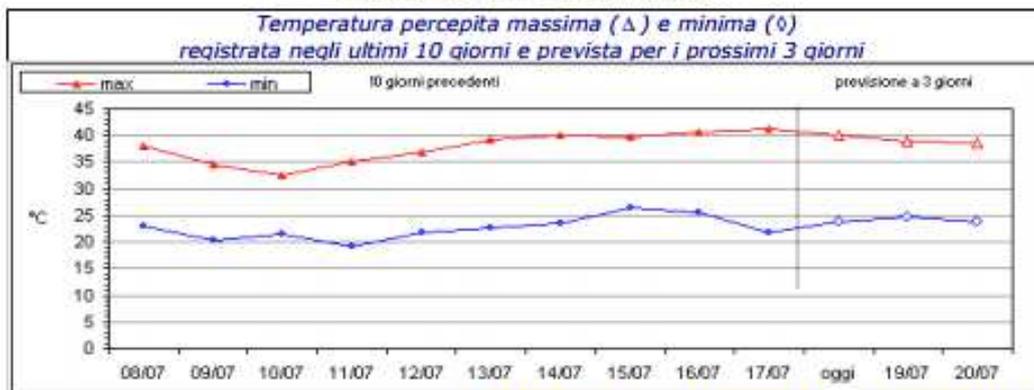
"1 – ATTENZIONE": sono previste condizioni meteorologiche sfavorevoli, e/o un eccesso di eventi sanitari superiore al 30% degli attesi.

"2 – ALLARME": sono previste condizioni meteorologiche estreme, e/o un eccesso di eventi sanitari superiore od uguale al +100% degli attesi.

"3 – EMERGENZA": è previsto il livello di rischio "2 – ALLARME" per più di 2 giorni consecutivi.

Box 4.1-1: descrizione dei diversi parametri riportati nel bollettino previsionale delle ondate di calore

Emissione: ore 13 del 18/07/2015



	18/07/2015	19/07/2015	20/07/2015
METEO			
Tipo di caldo	torrido	torrido	torrido
Temperatura massima (°C)	38	36	39
Umidità media giornaliera (%)	49	58	50
Temperatura percepita massima (°C)	40	39	39
Temperatura percepita minima (°C)	24	25	24
Ozono massimo (µg/m3)	<180	180-240	<180
Giorni consecutivi di caldo	8	9	>10
Indice sintetico stress da calore Heat Stress Index (0-10)	9.6	9.7	9.9
Disagio bioclimatico estivo	 MOLTO CALDO	 MOLTO CALDO	 MOLTO CALDO

	18/07/2015	19/07/2015	20/07/2015
SALUTE			
Eccesso di eventi sanitari	 ALTO	 ALTO	 ALTO

	18/07/2015	19/07/2015	20/07/2015
LIVELLI RISCHIO	Emergenza	Emergenza	Emergenza
	3	3	3

LEGENDA

Tipi di caldo possibili: Secco, afoso, torrido, asfissiante, opprimente, da colpo di calore

Giorni consecutivi di caldo: Numero di giorni consecutivi con temperatura percepita massima > valore climatologico di una deviazione standard

Heat Stress Index (0-10)	Indice sintetico per la misura dello stress da calore relativo al clima di Torino del periodo			
	0 - 6.9	7 - 8.9	9 - 9.5	> 9.5
	basso	medio	alto	estremo

LIVELLI DI RISCHIO

Nessun allarme: Non sono previste condizioni critiche

Attenzione: Condizioni meteorologiche sfavorevoli, e/o eventi sanitari in eccesso (+30% rispetto agli attesi)

Allarme: Condizioni meteorologiche estreme, e/o eventi sanitari in eccesso (+100% rispetto agli attesi)

Emergenza: Livello di rischio "ALLARME" per più di 2 giorni consecutivi

Tipi di rischio: previsto condizioni di caldo, molto caldo o estremo caldo; previsto eccesso di eventi sanitari

Il Bollettino è valido anche per i comuni di: BEINASCO, BORGARO TORINESE, COLLEGNO, GRUGLIASCO, MONCALIERI, NICHELINO, ORBASSANO, RIVALTA DI TORINO, RIVOLI, SAN MAURO TORINESE, SETTIMO TORINESE e VENARIA REALE.

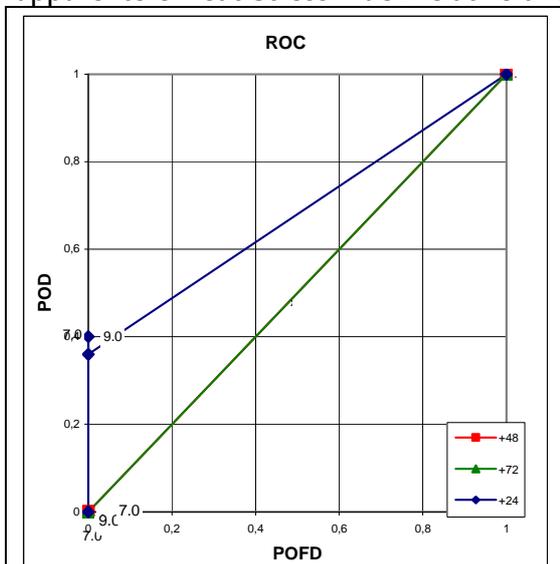


Figura 4.1.0.1: esempio di bollettino previsionale delle ondate di calore relativo all'area urbana della città di Torino.

4.1.1. Indici biometeorologici

Gli indici biometeorologici valutano e descrivono oggettivamente le condizioni di benessere o di disagio fisiologico dell'uomo provocate dalle condizioni meteorologiche; tali indici si basano principalmente su valori di temperatura ed umidità dell'aria, velocità del vento, pressione a suolo.

Si rimanda al paragrafo 2.1.1. per le valutazioni sulla qualità delle previsioni di temperatura apparente e Heat Stress index relative al capoluogo di Torino.



In Figura 4.1.1.1 è rappresentata la Relative Operating Characteristic (ROC) della previsione di HSI per valori maggiori delle soglie operative di HSI=7.0 ed HSI=9.0 per le tre diverse scadenze previsionali. La ROC misura l'abilità delle previsioni a discriminare tra due differenti esiti (superamento della soglia o non superamento della soglia), quindi misura la risoluzione, ma non l'affidabilità. Il ROC può quindi essere considerata come una misura della potenziale utilità delle previsioni.

Figura 4.1.1.1: Relative operating characteristic per le previsioni di HSI a +24, +48 e +72 ore, graficato considerando le due soglie: $HSI \geq 7$ ed $HSI \geq 9$.

Disagio bioclimatico estivo

Il disagio bioclimatico estivo vuole descrivere il disagio dovuto alle sole variabili meteorologiche senza tenere conto delle considerazioni epidemiologiche peculiari di questo bollettino e disponibili per la sola area urbana di Torino e dei comuni limitrofi. Il disagio bioclimatico estivo (D.B.E.) è determinato tenendo conto dei valori di Heat Stress Index, Temperatura Apparente, Humidex e Discomfort Index. Il D.B.E può assumere tre diversi valori: "0-Fresco", "1-Caldo" e "2-Molto caldo". Tuttavia occorre ricordare che sono valutazioni che tengono conto della climatologia ovvero indicano se le condizioni meteorologiche sono fresche o calde rispetto alla climatologia.

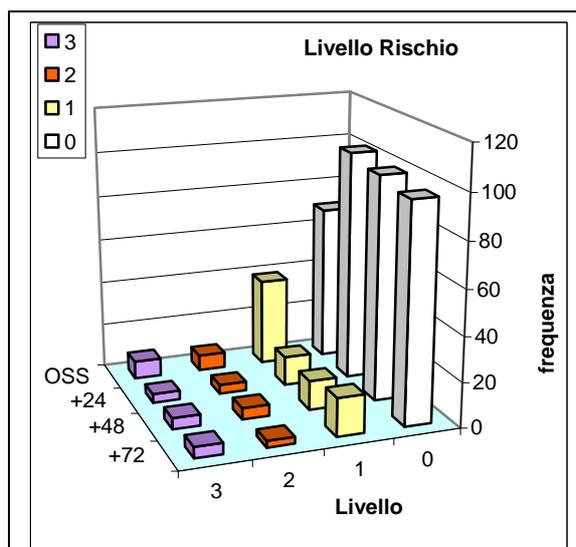


Figura 0.1: Distribuzioni di frequenza del diverso D.B.E. osservato e previsto a +24 ore, +48 ore e +72 ore.

4.1.2. Livelli di Rischio

La sezione di sintesi "Livelli Di Rischio" fornisce un indice sintetico che unisce le informazioni meteorologiche e sanitarie previsionali e che definisce il livello di rischio (0-1-2-3) che può derivare o da condizioni meteorologiche critiche o da eccesso di eventi sanitari o da entrambi.

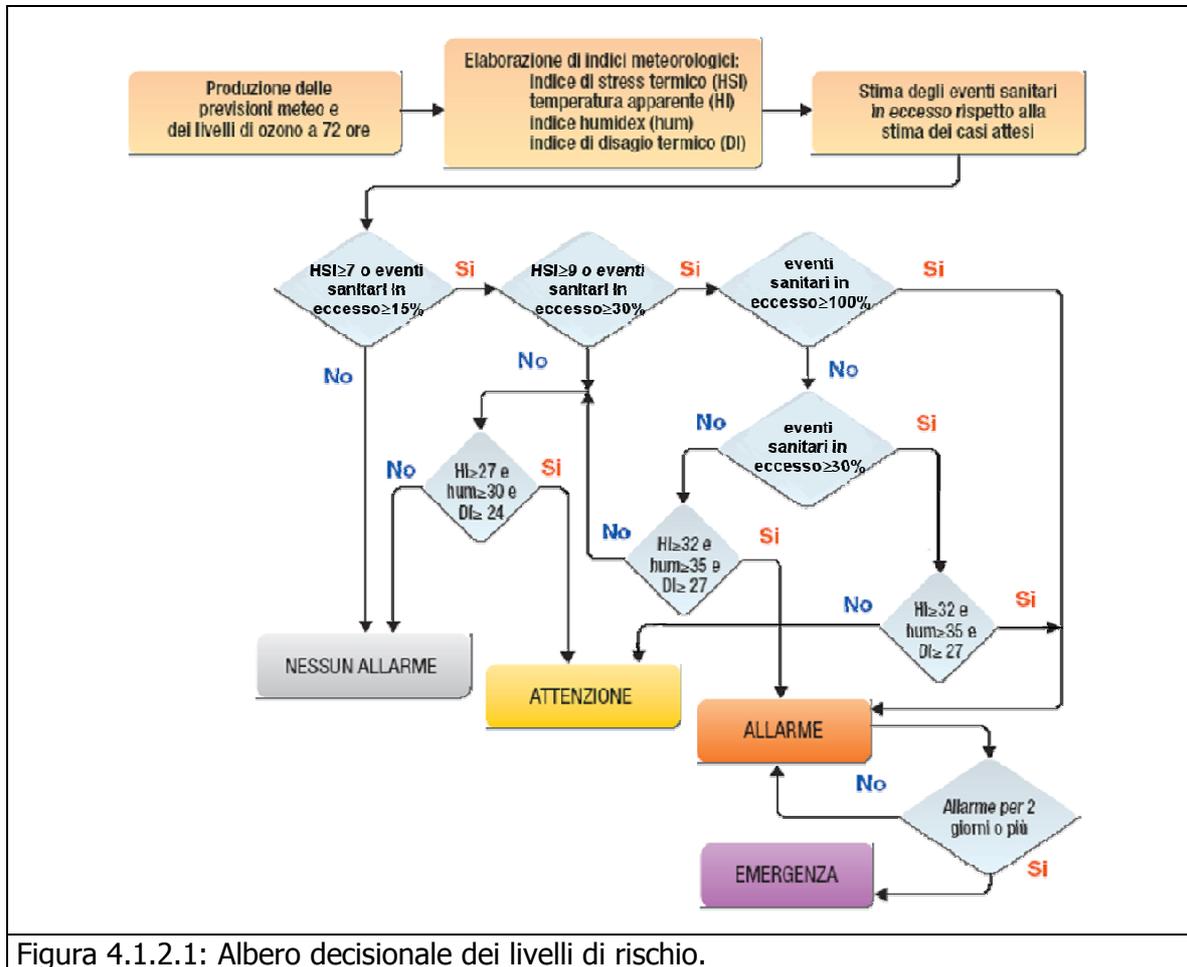


Figura 4.1.2.1: Albero decisionale dei livelli di rischio.

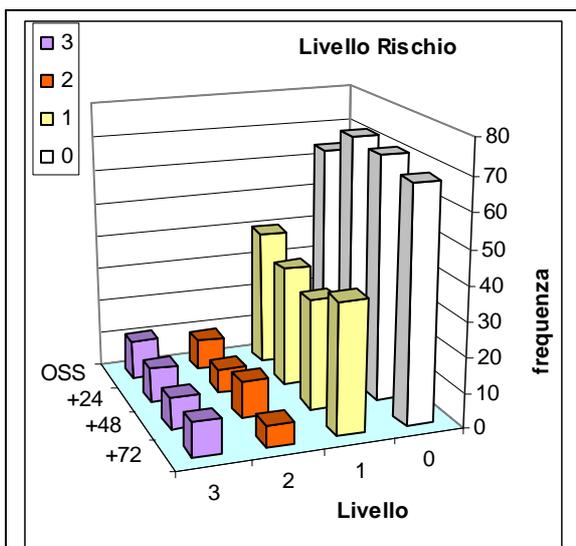


Figura 4.1.2.2: Distribuzioni di frequenza dei diversi livelli di rischio osservati e previsti a +24 ore, +48 ore e +72 ore.

Nel presente paragrafo viene valutata l'accuratezza del sistema di allarme nel suo complesso. Nella verifica vengono messi a confronto i livelli di rischio ottenuti dal modello utilizzando dati meteorologici previsti, con i livelli di rischio che il modello avrebbe identificato utilizzando come input i dati meteorologici osservati.

In Figura 4.1.2.2 vengono riportate le distribuzioni di frequenza del diverso Livello di Rischio osservato e previsto a +24 ore, +48 ore e +72 ore. I diversi livelli sono rappresentati in colore diverso: "0-Nessun Allarme" in bianco, "1-Attenzione" in giallo, "2-Allarme" in arancione, "3-Emergenza" in viola. Le previsioni del Livello di Rischio sono previsioni dicotomiche e vengono verificate attraverso le corrispondenti tabelle di contingenza (Tabella 4.1.2.1)

Verifica delle previsioni a +24 ore

L.R.=1		osservati		
		si	no	totale
previsti +24 h	si	22	33	55
	no	17	52	69
	totale	39	85	124
L.R.>=2		osservati		
		si	no	totale
previsti +24 h	si	7	11	18
	no	8	98	106
	totale	15	109	124

Tabella 4.1.2.1: tabelle di contingenza per le previsioni.

L.R.=1 +24 h	BIAS SCORE	1,41
	POD	0,56
	POFD	0,39
	ODDS RATIO	2,04
L.R.>=2 +24 h	BIAS SCORE	1,20
	POD	0,47
	POFD	0,10
	ODDS RATIO	7,80

Tabella 4.1.2.2: indici statistici categorici per le previsioni.

L.R.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0,56
	SPECIFICITA'	0,61
	VPP	0,40
	VPN	0,75
L.R.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0,47
	SPECIFICITA'	0,90
	VPP	0,39
	VPN	0,92

Tabella 4.1.2.3: sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo delle previsioni.

Figura 4.1.2.3: risultati delle previsioni a +24 ore del livello di rischio.

Il bias score mostra una sottostima dei livelli di rischio "L.R.=1" e "L.R.>=2", mentre la Probability of Detection e la Probability of False Detection mostrano un buon skill della previsione a +24 ore dei diversi livelli di rischio in particolare dei livelli "L.R.>=2",.

La specificità, che valuta la capacità del modello di identificare i giorni di VERO NON ALLARME è molto prossima al perfect score in particolare per il livello "L.R.>=2". Il valore predittivo positivo indica che la probabilità del verificarsi di un VERO ALLARME quando previsto dal modello è superiore all' 80% per il livello di rischio "Attenzione" e superiore all' 88% per i livelli di rischio "Allarme" e "Pericolo". Il valore predittivo negativo (la probabilità del verificarsi di un VERO NON ALLARME quando NON previsto dal modello) è superiore al 95% per i livelli "Allarme" e "Pericolo".

5. La mortalità estiva

5.1..1 Il modello previsionale: le scelte metodologiche

Per la stima dell'effetto delle ondate di calore è stato applicato un modello di regressione di Poisson come per le relazioni degli anni precedenti, ponendo in relazione funzionale il numero di eventi osservati, in generale e nei diversi luoghi di decesso segnalati dall'anagrafe (abitazione, ospedale, STRUTTURE RESIDENZIALI), con l'indice di stress termico. E' stato valutato l'effetto dell'indice HSI come variabile continua o discretizzata in classi. Le soglie delle classi sono state scelte in base alla curva di relazione osservati - HSI continuo ottenuta da un modello additivo generalizzato (GAM), tenuto conto che il valore 7 è comunque considerato un valore soglia nella logica dell'albero decisionale per la produzione dei livelli di allarme del bollettino.

5.1..1.1 Le analisi effettuate

E' stata analizzata la serie dei decessi osservati tra gli ultrasessantacinquenni e i relativi casi attesi. Nel calcolo di questi ultimi è stato necessario tener conto del trend di lungo periodo dei tassi di mortalità generali e dell'instabilità degli osservati medi giornalieri i quali, durante il periodo estivo, riflettono la riduzione della popolazione presente.

Per evitare che i tassi elevati degli anni '80 influenzino troppo il trend decrescente, con il rischio di sottostima degli attesi, questi sono calcolati con analisi non parametriche sulle serie giornaliere del solo periodo 1990-2010, a esclusione dell'anno 2003, in quanto anno non utile per predire i casi attesi dato che, per le sue eccezionali condizioni di temperatura osservate, tendeva a sottostimare eventuali eccessi presenti in condizioni ordinarie.

Al fine di stabilizzare la stima giornaliera grazie ad un numero maggiore di punti introdotti nel modello non parametrico, sono stati considerati, oltre ai casi del giorno, anche i casi osservati nei due giorni precedenti e successivi, traslando poi, per ogni giorno, tale sottoinsieme di dati. In questo modo sono stati considerati predittivi dei casi attesi in un dato giorno estivo del 2015 gli eventi osservati negli anni precedenti (1990-2002, 2004-2010) in un intorno temporale sufficientemente ristretto (5 giorni), tale da non introdurre nella stima variazioni riferibili alla specificità dei diversi mesi estivi. La stima dei casi attesi tiene quindi già conto dei diversi periodi estivi e, al contempo, del trend di mortalità lungo l'asse degli anni. In una fase successiva il numero di casi attesi è stato 'lisciato' ulteriormente lungo l'asse del periodo estivo.

Dopo il periodo estivo l'HSI e il livello di rischio sono stati ricalcolati sulla base dei valori delle grandezze componenti effettivamente misurate e sono stati posti a confronto con la serie della mortalità giornaliera osservata. La valutazione compiuta a Torino è basata sull'HSI effettivo.

Valutando gli eventi in eccesso nel periodo si deve considerare l'ipotesi che attualmente è plausibile pensare a una % maggiore di popolazione anziana presente nei mesi estivi a Torino data la congiuntura economica non favorevole e quindi questo dato, confrontato con un atteso calcolato su serie storiche riferibili a epoche contestualmente diverse, porta a aumentare la differenza rilevata avendo un atteso che probabilmente è più basso rispetto al dato reale . Alla luce di queste modificazioni sono in corso le valutazioni metodologiche per apportare dovuti correttivi nel computo degli attesi che saranno utilizzati negli prossimi anni . Le stime prodotte comunque forniscono una misura media abbastanza stabile dell'eccesso osservato.

5.1..2 Risultati e commenti (Città di Torino)

Sui 124 giorni del periodo in cui è stato attivo il sistema di allerta, nel comune di Torino in 84 (67.7%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore effettivo, calcolando considerando l'Heat Stress Index (HSI). Il dettaglio giornaliero di HSI, dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 1 e 2.

I decessi osservati per Torino sono stati 2836 di cui 2561 (90.3% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre . L'andamento della mortalità risulta abbastanza sensibile alle variazioni dell'HSI per tutto il periodo come evidenziato nella figura 3. Quasi in corrispondenza dell'aumento dei valori dell' HSI, il numero di decessi cresce superando i valori attesi (linea rosa).

Questo tipo di riscontro si conferma anche nella figura 4 dove invece è riportata l'ondata secondo il valore dell'HSI osservato.

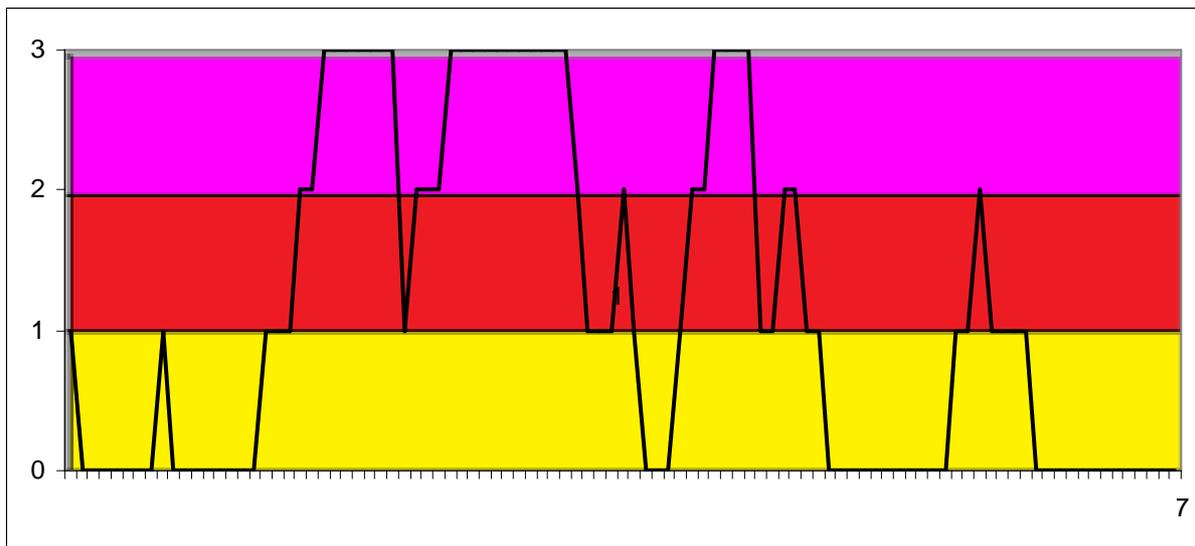
A Torino, il dato atteso di decessi è di 2083 per la classe di età 65 ed oltre, mentre quello osservato di 2561, e le differenze risultano essere statisticamente significative. La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 20.65, mentre quella attesa a 16.8.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantacinquenni , si osservano aumenti statisticamente significativi nei mesi di luglio, agosto, settembre e nell'intero periodo.

Dalla tabella 8 si evince che in presenza di ondata di calore, la differenza fra mortalità osservata e attesa risulta essere statisticamente significativa, mentre in assenza di ondata la differenza non risulta essere significativa.

Nelle tabelle successive è stato descritto dettagliatamente l'andamento della mortalità estiva 2015.

Figura 1a: livelli di rischio osservati nel periodo estivo 2015.



Legenda:

LIVELLI DI RISCHIO

Nessun allarme	Non sono previste condizioni critiche
Attenzione	Condizioni meteorologiche sfavorevoli, e/o eventi sanitari in eccesso (+30% rispetto agli attesi)
Allarme	Condizioni meteorologiche estreme, e/o eventi sanitari in eccesso (+100% rispetto agli attesi)
Emergenza	Livello di rischio "ALLARME" per più di 2 giorni consecutivi

Figura 1b: livelli di rischio osservati nel periodo estivo 2015.

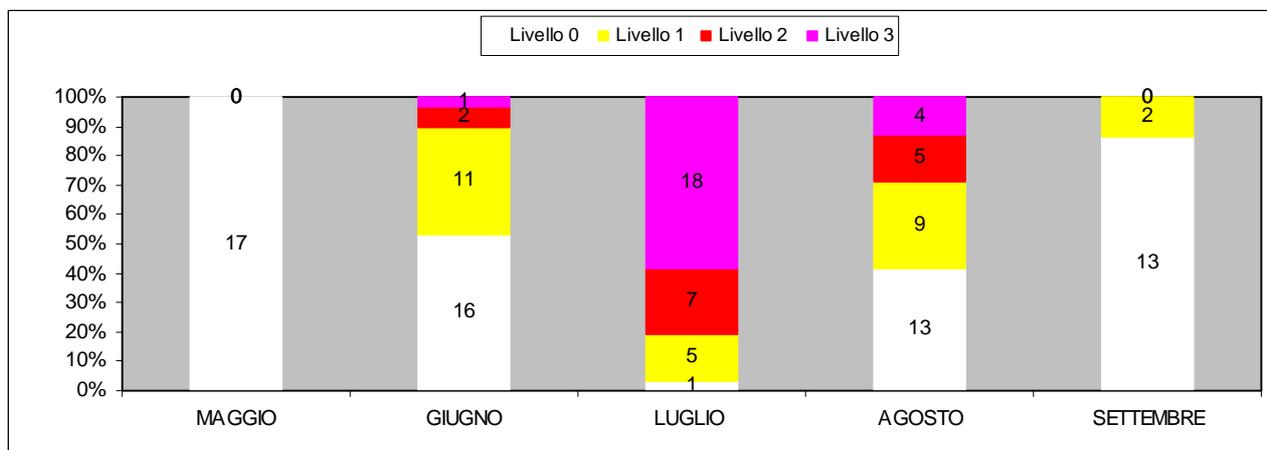


Tabella 1: Numero e frequenza percentuale dei giorni con diversi livelli di attenzione (livello 0,1, 2, 3) dai Sistemi HHWW nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

LIV. di RISCHIO	Livello 0		Livello 1		Livello 2		Livello 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
MAGGIO	17	100%	0	0%	0	0%	0	0%
GIUGNO	16	53%	11	37%	2	7%	1	3%
LUGLIO	1	3%	5	16%	7	23%	18	58%
AGOSTO	13	42%	9	29%	5	16%	4	13%
SETTEMBRE	13	87%	2	13%	0	0%	0	0%
Totale	60	48%	27	22%	14	11%	23	19%

Tabella 2: HSI e ondate osservate nel periodo 15 maggio – 15 settembre 2015.

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI osservato	data	HSI osservato	Ondata secondo HSI osservato
15/05/2015	0.5	1	16/07/2015	10.0	1
16/05/2015	7.8	1	17/07/2015	9.6	1
17/05/2015	9.4	1	18/07/2015	10.0	1
18/05/2015	8.2	1	19/07/2015	9.9	1
19/05/2015	7.0	1	20/07/2015	10.0	1
20/05/2015	0.5	1	21/07/2015	10.0	1
21/05/2015	0.0	1	22/07/2015	9.9	1
22/05/2015	2.5	0	23/07/2015	9.7	1
23/05/2015	1.1	0	24/07/2015	9.8	1
24/05/2015	2.5	0	25/07/2015	9.1	1

25/05/2015	7.7	0	26/07/2015	9.0	1
26/05/2015	4.4	0	27/07/2015	9.8	1
27/05/2015	6.5	0	28/07/2015	9.6	1
28/05/2015	5.8	0	29/07/2015	9.6	1
29/05/2015	5.9	0	30/07/2015	7.7	1
30/05/2015	7.5	0	31/07/2015	1.4	1
31/05/2015	5.2	0	01/08/2015	0.0	1
01/06/2015	6.5	0	02/08/2015	5.1	0
02/06/2015	8.7	1	03/08/2015	8.4	1
03/06/2015	9.4	1	04/08/2015	8.0	1
04/06/2015	9.8	1	05/08/2015	9.7	1
05/06/2015	9.9	1	06/08/2015	9.9	1
06/06/2015	10.0	1	07/08/2015	9.9	1
07/06/2015	9.9	1	08/08/2015	9.9	1
08/06/2015	8.9	1	09/08/2015	5.9	1
09/06/2015	5.8	1	10/08/2015	4.0	1
10/06/2015	7.1	1	11/08/2015	9.2	1
11/06/2015	7.0	1	12/08/2015	9.0	1
12/06/2015	4.2	1	13/08/2015	9.5	1
13/06/2015	4.7	1	14/08/2015	3.7	1
14/06/2015	2.6	0	15/08/2015	0.0	1
15/06/2015	4.8	0	16/08/2015	0.4	0
16/06/2015	4.1	0	17/08/2015	4.0	0
17/06/2015	7.2	1	18/08/2015	0.1	0
18/06/2015	7.4	1	19/08/2015	0.1	0
19/06/2015	8.2	1	20/08/2015	0.4	0
20/06/2015	5.1	1	21/08/2015	1.0	0
21/06/2015	4.4	1	22/08/2015	4.3	0
22/06/2015	5.1	0	23/08/2015	0.0	0
23/06/2015	3.9	0	24/08/2015	0.0	0
24/06/2015	2.8	0	25/08/2015	3.8	0
25/06/2015	5.0	0	26/08/2015	3.4	0
26/06/2015	6.6	0	27/08/2015	6.7	0
27/06/2015	8.3	1	28/08/2015	8.0	1
28/06/2015	8.9	1	29/08/2015	9.8	1
29/06/2015	9.2	1	30/08/2015	9.9	1
30/06/2015	9.7	1	31/08/2015	10.0	1
01/07/2015	9.5	1	01/09/2015	9.8	1
02/07/2015	9.9	1	02/09/2015	9.8	1
03/07/2015	10.0	1	03/09/2015	6.0	1
04/07/2015	10.0	1	04/09/2015	7.6	1
05/07/2015	10.0	1	05/09/2015	7.4	1
06/07/2015	10.0	1	06/09/2015	5.5	1
07/07/2015	10.0	1	07/09/2015	5.5	1
08/07/2015	9.9	1	08/09/2015	3.7	0
09/07/2015	9.5	1	09/09/2015	6.9	0
10/07/2015	9.9	1	10/09/2015	4.5	0
11/07/2015	9.9	1	11/09/2015	0.9	0
12/07/2015	10.0	1	12/09/2015	5.5	0
13/07/2015	9.8	1	13/09/2015	5.0	0
14/07/2015	10.0	1	14/09/2015	7.7	0
15/07/2015	10.0	1	15/09/2015	5.9	0

**Tabella 3: Decessi giornalieri osservati secondo fasce di età nel periodo
15 maggio - 15 settembre 2015.**

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2015	30	27	24	16/07/2015	25	24	23
16/05/2015	17	13	10	17/07/2015	29	28	25
17/05/2015	25	24	21	18/07/2015	34	31	25
18/05/2015	23	20	19	19/07/2015	24	22	14
19/05/2015	24	19	15	20/07/2015	23	20	16
20/05/2015	22	19	16	21/07/2015	36	36	31
21/05/2015	25	20	15	22/07/2015	32	31	24
22/05/2015	15	14	12	23/07/2015	33	31	25
23/05/2015	24	21	17	24/07/2015	38	35	31
24/05/2015	18	15	13	25/07/2015	29	27	27
25/05/2015	20	18	14	26/07/2015	22	17	17
26/05/2015	21	18	16	27/07/2015	23	19	13
27/05/2015	16	13	11	28/07/2015	18	16	15
28/05/2015	21	19	17	29/07/2015	21	19	17
29/05/2015	18	18	13	30/07/2015	21	17	15
30/05/2015	18	16	13	31/07/2015	21	19	17
31/05/2015	14	14	13	01/08/2015	21	21	18
01/06/2015	29	26	22	02/08/2015	18	16	14
02/06/2015	15	13	11	03/08/2015	18	16	13
03/06/2015	23	22	18	04/08/2015	27	25	20
04/06/2015	27	25	16	05/08/2015	18	16	14
05/06/2015	28	28	27	06/08/2015	24	23	19
06/06/2015	24	22	17	07/08/2015	32	31	30
07/06/2015	27	24	21	08/08/2015	11	9	7
08/06/2015	23	21	19	09/08/2015	22	20	16
09/06/2015	35	32	29	10/08/2015	20	19	18
10/06/2015	32	23	20	11/08/2015	21	20	18
11/06/2015	25	24	20	12/08/2015	23	22	17
12/06/2015	15	14	12	13/08/2015	20	18	15
13/06/2015	17	15	14	14/08/2015	26	22	19
14/06/2015	23	20	16	15/08/2015	20	17	17
15/06/2015	21	20	19	16/08/2015	23	21	18
16/06/2015	16	16	14	17/08/2015	17	15	13
17/06/2015	18	16	12	18/08/2015	16	15	12
18/06/2015	23	18	16	19/08/2015	15	14	12
19/06/2015	22	21	19	20/08/2015	14	12	9
20/06/2015	14	12	9	21/08/2015	34	27	21
21/06/2015	15	14	11	22/08/2015	19	18	16
22/06/2015	22	20	17	23/08/2015	28	26	24
23/06/2015	14	12	8	24/08/2015	24	21	18
24/06/2015	21	17	14	25/08/2015	20	19	14
25/06/2015	17	15	13	26/08/2015	15	13	10
26/06/2015	15	15	13	27/08/2015	22	19	16
27/06/2015	13	11	11	28/08/2015	28	24	19
28/06/2015	19	18	14	29/08/2015	19	17	12
29/06/2015	13	13	9	30/08/2015	29	26	25
30/06/2015	16	15	14	31/08/2015	24	21	16

01/07/2015	19	16	13	01/09/2015	25	22	21
02/07/2015	24	18	15	02/09/2015	19	15	15
03/07/2015	31	29	24	03/09/2015	24	22	20
04/07/2015	26	21	18	04/09/2015	23	22	20
05/07/2015	16	15	14	05/09/2015	22	20	16
06/07/2015	34	29	26	06/09/2015	20	20	16
07/07/2015	33	30	22	07/09/2015	13	13	13
08/07/2015	54	49	42	08/09/2015	20	19	18
09/07/2015	24	20	17	09/09/2015	25	22	20
10/07/2015	20	18	17	10/09/2015	24	22	19
11/07/2015	23	22	16	11/09/2015	20	17	15
12/07/2015	22	21	19	12/09/2015	21	21	19
13/07/2015	37	35	32	13/09/2015	28	24	18
14/07/2015	30	30	27	14/09/2015	26	25	22
15/07/2015	34	33	27	15/09/2015	29	26	24
				Totale	2836	2561	2184

Tabella 4: Decessi giornalieri osservati, attesi e eccesso nella classe di età 65 anni e oltre.

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2015	27	16.6	10.4	16/07/2015	24	16.7	7.3
16/05/2015	13	16.6	-3.6	17/07/2015	28	16.7	11.3
17/05/2015	24	16.7	7.3	18/07/2015	31	16.6	14.4
18/05/2015	20	16.8	3.2	19/07/2015	22	16.6	5.4
19/05/2015	19	16.8	2.2	20/07/2015	20	16.6	3.4
20/05/2015	19	16.9	2.1	21/07/2015	36	16.5	19.5
21/05/2015	20	16.9	3.1	22/07/2015	31	16.5	14.5
22/05/2015	14	17.0	-3.0	23/07/2015	31	16.5	14.5
23/05/2015	21	17.0	4.0	24/07/2015	35	16.5	18.5
24/05/2015	15	17.1	-2.1	25/07/2015	27	16.5	10.5
25/05/2015	18	17.1	0.9	26/07/2015	17	16.5	0.5
26/05/2015	18	17.2	0.8	27/07/2015	19	16.5	2.5
27/05/2015	13	17.2	-4.2	28/07/2015	16	16.4	-0.4
28/05/2015	19	17.3	1.7	29/07/2015	19	16.4	2.6
29/05/2015	18	17.3	0.7	30/07/2015	17	16.4	0.6
30/05/2015	16	17.4	-1.4	31/07/2015	19	16.4	2.6
31/05/2015	14	17.4	-3.4	01/08/2015	21	16.4	4.6
01/06/2015	26	17.5	8.5	02/08/2015	16	16.4	-0.4
02/06/2015	13	17.5	-4.5	03/08/2015	16	16.4	-0.4
03/06/2015	22	17.5	4.5	04/08/2015	25	16.4	8.6
04/06/2015	25	17.6	7.4	05/08/2015	16	16.4	-0.4
05/06/2015	28	17.6	10.4	06/08/2015	23	16.4	6.6
06/06/2015	22	17.7	4.3	07/08/2015	31	16.3	14.7
07/06/2015	24	17.7	6.3	08/08/2015	9	16.3	-7.3
08/06/2015	21	17.8	3.2	09/08/2015	20	16.3	3.7
09/06/2015	32	17.8	14.2	10/08/2015	19	16.3	2.7
10/06/2015	23	17.8	5.2	11/08/2015	20	16.3	3.7
11/06/2015	24	17.9	6.1	12/08/2015	22	16.3	5.7

12/06/2015	14	17.9	-3.9	13/08/2015	18	16.3	1.7
13/06/2015	15	17.9	-2.9	14/08/2015	22	16.3	5.7
14/06/2015	20	18.0	2.0	15/08/2015	17	16.2	0.8
15/06/2015	20	18.0	2.0	16/08/2015	21	16.2	4.8
16/06/2015	16	18.0	-2.0	17/08/2015	15	16.2	-1.2
17/06/2015	16	18.1	-2.1	18/08/2015	15	16.2	-1.2
18/06/2015	18	18.1	-0.1	19/08/2015	14	16.2	-2.2
19/06/2015	21	18.1	2.9	20/08/2015	12	16.2	-4.2
20/06/2015	12	18.1	-6.1	21/08/2015	27	16.1	10.9
21/06/2015	14	18.1	-4.1	22/08/2015	18	16.1	1.9
22/06/2015	20	18.1	1.9	23/08/2015	26	16.1	9.9
23/06/2015	12	18.1	-6.1	24/08/2015	21	16.1	4.9
24/06/2015	17	18.0	-1.0	25/08/2015	19	16.0	3.0
25/06/2015	15	18.0	-3.0	26/08/2015	13	16.0	-3.0
26/06/2015	15	18.0	-3.0	27/08/2015	19	16.0	3.0
27/06/2015	11	17.9	-6.9	28/08/2015	24	15.9	8.1
28/06/2015	18	17.9	0.1	29/08/2015	17	15.9	1.1
29/06/2015	13	17.8	-4.8	30/08/2015	26	15.9	10.1
30/06/2015	15	17.8	-2.8	31/08/2015	21	15.8	5.2
01/07/2015	16	17.7	-1.7	01/09/2015	22	15.8	6.2
02/07/2015	18	17.7	0.3	02/09/2015	15	15.8	-0.8
03/07/2015	29	17.6	11.4	03/09/2015	22	15.7	6.3
04/07/2015	21	17.5	3.5	04/09/2015	22	15.7	6.3
05/07/2015	15	17.5	-2.5	05/09/2015	20	15.6	4.4
06/07/2015	29	17.4	11.6	06/09/2015	20	15.6	4.4
07/07/2015	30	17.3	12.7	07/09/2015	13	15.6	-2.6
08/07/2015	49	17.2	31.8	08/09/2015	19	15.5	3.5
09/07/2015	20	17.2	2.8	09/09/2015	22	15.5	6.5
10/07/2015	18	17.1	0.9	10/09/2015	22	15.5	6.5
11/07/2015	22	17.0	5.0	11/09/2015	17	15.4	1.6
12/07/2015	21	17.0	4.0	12/09/2015	21	15.4	5.6
13/07/2015	35	16.9	18.1	13/09/2015	24	15.3	8.7
14/07/2015	30	16.8	13.2	14/09/2015	25	15.3	9.7
15/07/2015	33	16.8	16.2	15/09/2015	26	15.3	10.7
				Totale	2561	2083.3	477.7
				Media giornaliera	20.65	16.80	3.85

Tabella 5: Numero decessi osservati ed attesi per la classe d'età over 65 anni, con e senza ondata di calore prevista secondo HSI nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

	Osservati	Attesi	Eccesso
Con ondata di calore	1822	1417	405.2
Senza ondata di calore	739	667	72.5
Totale	2561	2083	477.7

In presenza di ondata di calore la differenza fra osservati e attesi risulta essere statisticamente significativa a livello 0.05 alfa. (p-value=0.0000)

In assenza di ondata differenze la differenza fra osservati e attesi risulta non essere statisticamente significativa a livello 0.05 alfa (p value =0.0545)

Figura 2: andamento giornaliero di osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2015.

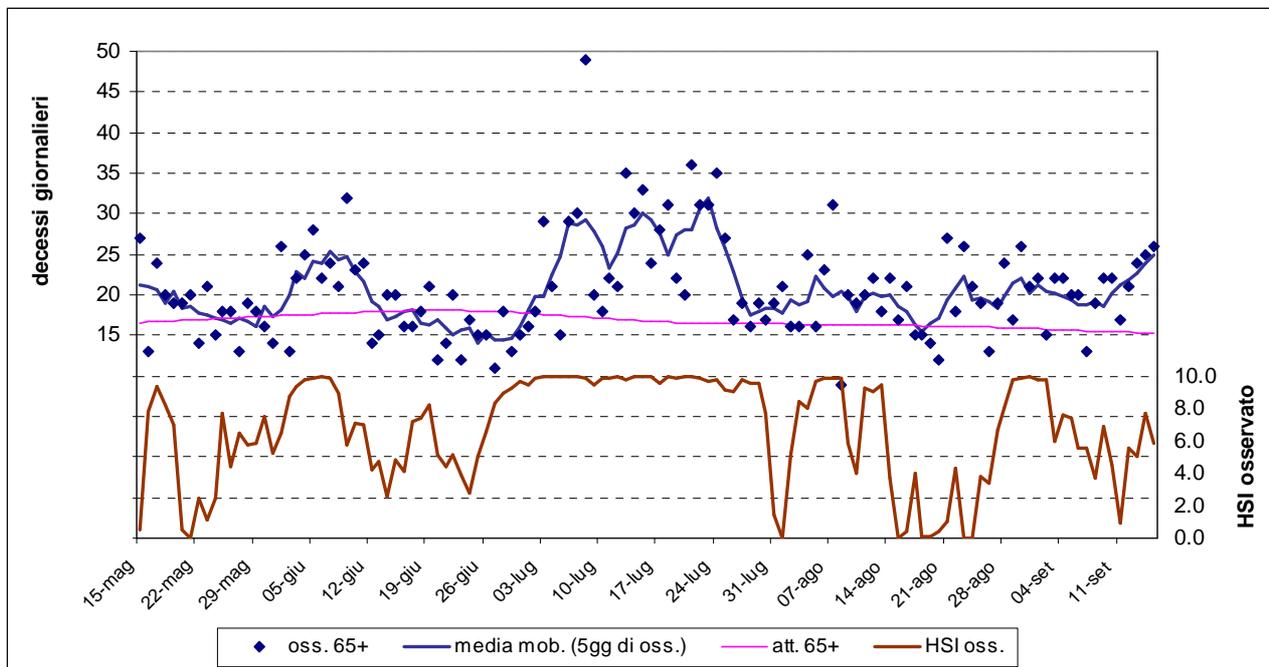


Figura 3: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo l'HSI per gli ultra 65enni.

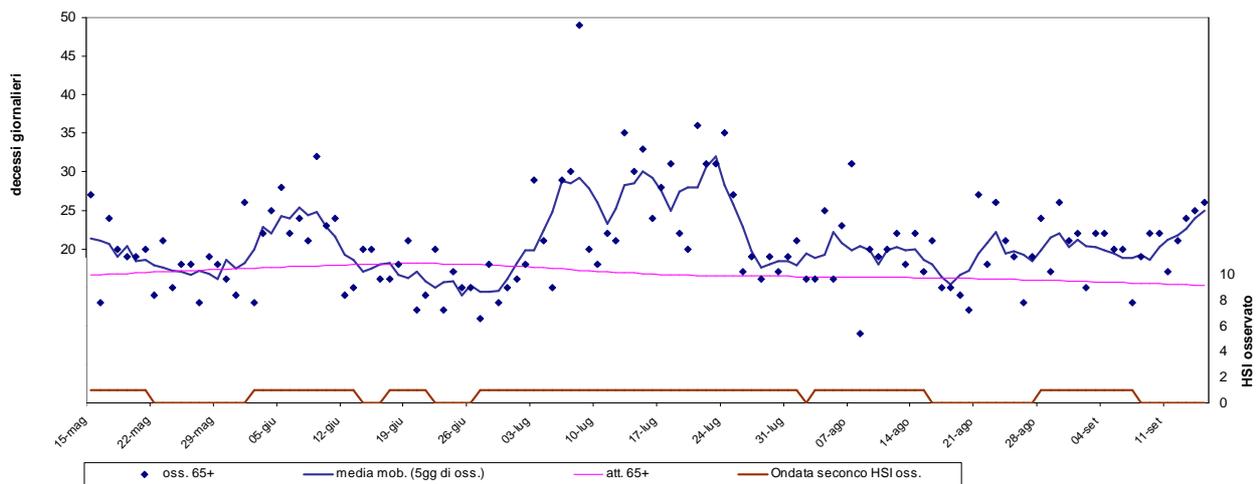


Figura 4: eccesso di eventi e limiti di confidenza al 95% (medie mobili).

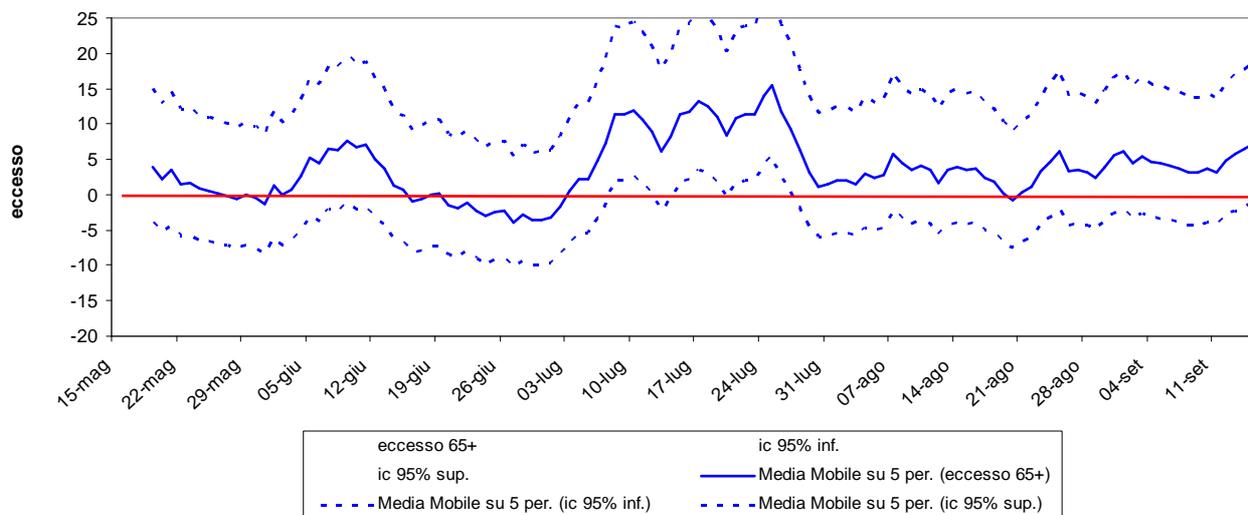


Tabella 6: Mortalità osservata e attesa, stima dell'eccesso assoluto e % eccesso per la fascia di età 65 anni e oltre.

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (al 15)	308	18.12	289.2	19.28	18.8	6.5%
GIUGNO	562	18.73	536.3	17.88	25.7	4.8%
LUGLIO*	778	25.10	523.1	16.87	254.9	48.7%
AGOSTO**	603	19.45	501.8	16.19	101.2	20.2%
SETTEMBRE (al 15)***	310	20.67	232.9	15.53	77.1	33.1%
Totale****	2561	20.65	2083.3	16.80	477.7	22.9%

* differenze statisticamente significative a livello 0.05 alfa (p-value = 0.000)

** differenze statisticamente significative a livello 0.05 alfa (p-value = 0.0013)

*** differenze statisticamente significative a livello 0.05 alfa (p-value = 0.0015)

**** differenze statisticamente significative a livello 0.05 alfa (p-value = 0.0000)

Figura 5: eventi in eccesso cumulativi, secondo periodi di ondata di calore basata sull' HSI osservato.

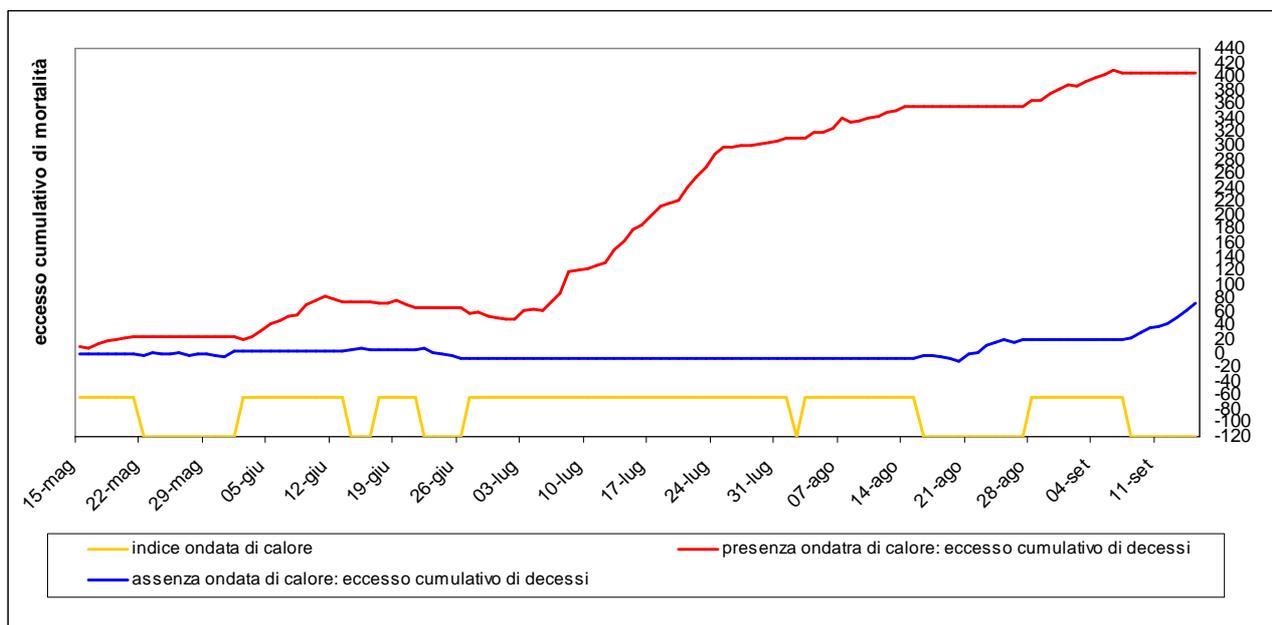
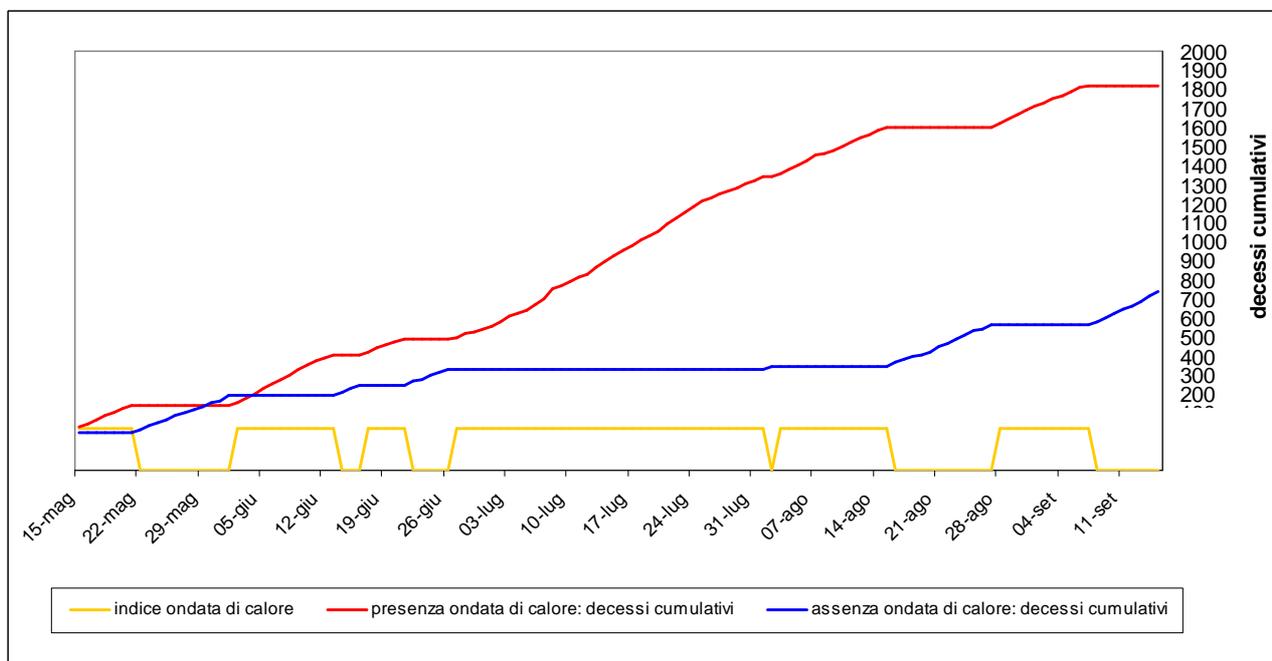


Figura 6: decessi cumulativi secondo i periodi di ondata di calore basata sull'HSI osservato.



Altre tabelle descrittive sui decessi, fasce d'età, causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Tabella 8: Numero decessi per Fasce d'età - Sesso.

	Fascia d'età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	0-64 anni	97	178	275
<i>Frequenze % sul totale</i>		3.42	6.28	9.70
<i>Frequenze % di riga</i>		35.27	64.73	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		6.39	13.52	
<i>Numero</i>	65-74 anni	158	219	377
<i>Frequenze % sul totale</i>		5.57	7.72	13.29
<i>Frequenze % di riga</i>		41.91	58.09	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		10.40	16.63	
<i>Numero</i>	75 anni ed oltre	1264	920	2184
<i>Frequenze % sul totale</i>		44.57	32.44	77.01
<i>Frequenze % di riga</i>		57.88	42.12	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		83.21	69.86	
<i>Numero</i>	Totale	1519	1317	2836
<i>Frequenze % sul totale</i>		53.56	46.44	100.00

Tabella 9: Numero decessi per Causa di morte – Sesso

	Causa Decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	Causa violenta	44	86	130
<i>Frequenze % sul totale</i>		1.55	3.03	4.58
<i>Frequenze % di riga</i>		33.85	66.15	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		2.90	6.53	
<i>Numero</i>	Causa non violenta	1475	1231	2706
<i>Frequenze % sul totale</i>		52.01	43.41	95.42
<i>Frequenze % di riga</i>		54.51	45.49	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		97.10	93.47	
<i>Numero</i>	Totale	1519	1317	2836
<i>Frequenze % sul totale</i>		53.56	46.44	100.00

Tabella 10: Numero decessi per Luogo del decesso - Sesso.

		Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Luogo del decesso				
Numero	Abitazione	537	392	929
Frequenze % sul totale		18.94	13.82	32.76
Frequenze % di riga		57.80	42.20	100
Frequenze % di colonna		35.35	29.76	
Numero	Istituto di cura Pubblico / Privato	953	907	1860
Frequenze % sul totale		33.60	31.98	65.59
Frequenze % di riga		51.24	48.76	100
Frequenze % di colonna		62.74	68.87	
Numero	Altro	29	18	47
Frequenze % sul totale		1.02	0.63	1.66
Frequenze % di riga		61.70	38.30	100
Frequenze % di colonna		1.91	1.37	
Numero	Totale	1519	1317	2836
Frequenze % sul totale		53.56	46.44	100.00

Tabella 11: Numero decessi per Luogo del decesso - Periodo.

		Periodo					Totale
Luogo del decesso		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
Numero	Abitazione	123	196	300	189	121	929
Frequenze % sul totale		4.34	6.91	10.58	6.66	4.27	32.76
Frequenze % di riga		13.24	21.10	32.29	20.34	13.02	100
Frequenze % di colonna		35.04	31.51	35.05	28.29	35.69	
Numero	Istituto di cura Pubblico / Privato	223	421	536	465	215	1860
Frequenze % sul totale		7.86	14.84	18.90	16.40	7.58	65.59
Frequenze % di riga		11.99	22.63	28.82	25.00	11.56	100
Frequenze % di colonna		63.53	67.68	62.62	69.61	63.42	
Numero	Altro	5	5	20	14	3	47
Frequenze % sul totale		0.18	0.18	0.71	0.49	0.11	1.66
Frequenze % di riga		10.64	10.64	42.55	29.79	6.38	100
Frequenze % di colonna		1.42	0.80	2.34	2.10	0.88	
Numero	Totale	351	622	856	668	339	2836
Frequenze % sul totale		12.38	21.93	30.18	23.55	11.95	100.00

Altre tabelle descrittive sui decessi per la fascia d'età "65 anni e oltre" (over 65 anni), causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Tabella 12: Numero decessi per Fasce d'età – Sesso (65 e più anni).

	Fascia d'età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	65-74 anni	158	219	377
<i>Frequenze % sul totale</i>		6.17	8.55	14.72
<i>Frequenze % di riga</i>		41.91	58.09	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		11.11	19.23	
<i>Numero</i>	75 -84 anni	434	472	906
<i>Frequenze % sul totale</i>		16.95	18.43	35.38
<i>Frequenze % di riga</i>		47.90	52.10	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		30.52	41.44	
<i>Numero</i>	85 anni ed oltre	830	448	1278
<i>Frequenze % sul totale</i>		32.41	17.49	49.90
<i>Frequenze % di riga</i>		65	35	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		58.37	39.33	
<i>Numero</i>	Totale	1422	1139	2561
<i>Frequenze % sul totale</i>		55.53	44.47	100.00

Tabella 13: Numero decessi per Causa di morte – Sesso (65 e più anni).

	Causa Decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Numero</i>	Causa violenta	35	55	90
<i>Frequenze % sul totale</i>		1.37	2.15	3.51
<i>Frequenze % di riga</i>		38.89	61.11	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		2.46	4.83	
<i>Numero</i>	Causa non violenta	1387	1084	2471
<i>Frequenze % sul totale</i>		54.16	42.33	96.49
<i>Frequenze % di riga</i>		56.13	43.87	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		97.54	95.17	
<i>Numero</i>	Totale	1422	1139	2561
<i>Frequenze % sul totale</i>		55.53	44.47	100.00

Tabella 14: Numero decessi per Luogo del decesso – Sesso (65 e più anni).

		Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Luogo del decesso				
Numero	Abitazione	509	342	851
Frequenze % sul totale		19.88	13.35	33.23
Frequenze % di riga		59.81	40.19	100
Frequenze % di colonna		35.79	30.03	
Numero	Istituto di cura Pubblico / Privato	885	785	1670
Frequenze % sul totale		34.56	30.65	65.21
Frequenze % di riga		52.99	47.01	100.00
Frequenze % di colonna		62.24	68.92	
Numero	Altro	28	12	40
Frequenze % sul totale		1.09	0.47	1.56
Frequenze % di riga		70.00	30.00	100.00
Frequenze % di colonna		1.97	1.05	
Numero	Totale	1422	1139	2561
Frequenze % sul totale		55.53	44.47	100.00

Tabella 15: Numero decessi per Luogo del decesso – Periodo (65 e più anni).

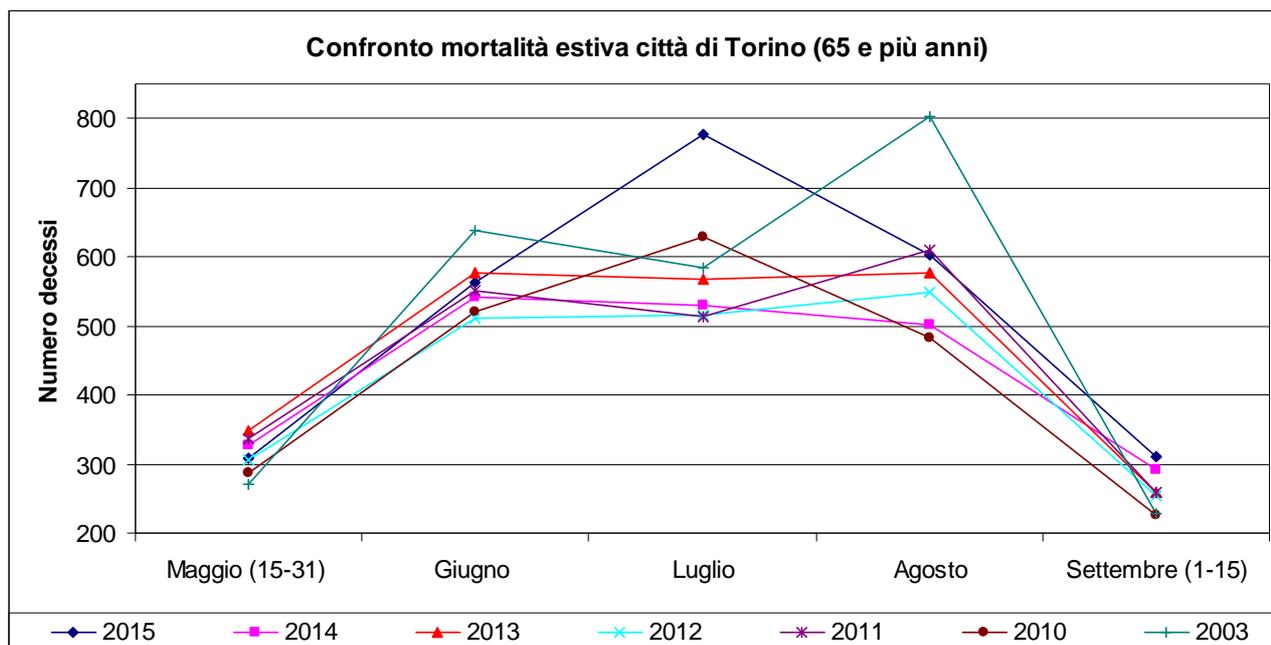
		Periodo					Totale
Luogo del decesso		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
Numero	Abitazione	111	173	278	178	111	851
Frequenze % sul totale		4.33	6.76	10.86	6.95	4.33	33.23
Frequenze % di riga		13.04	20.33	32.67	20.92	13.04	100
Frequenze % di colonna		36.04	30.78	35.73	29.52	35.81	
Numero	Istituto di cura Pubblico / Privato	193	384	485	412	196	1670
Frequenze % sul totale		7.54	14.99	18.94	16.09	7.65	65.21
Frequenze % di riga		11.56	22.99	29.04	24.67	11.74	100
Frequenze % di colonna		62.66	68.33	62.34	68.33	63.23	
Numero	Altro	4	5	15	13	3	40
Frequenze % sul totale		0.16	0.20	0.59	0.51	0.12	1.56
Frequenze % di riga		10.00	12.50	37.50	32.50	7.50	100
Frequenze % di colonna		1.30	0.89	1.93	2.16	0.97	
Numero	Totale	308	562	778	603	310	2561
Frequenze % sul totale		12.03	21.94	30.38	23.55	12.10	100.00

5. Confronto mortalità estiva città di Torino (65 e più anni)

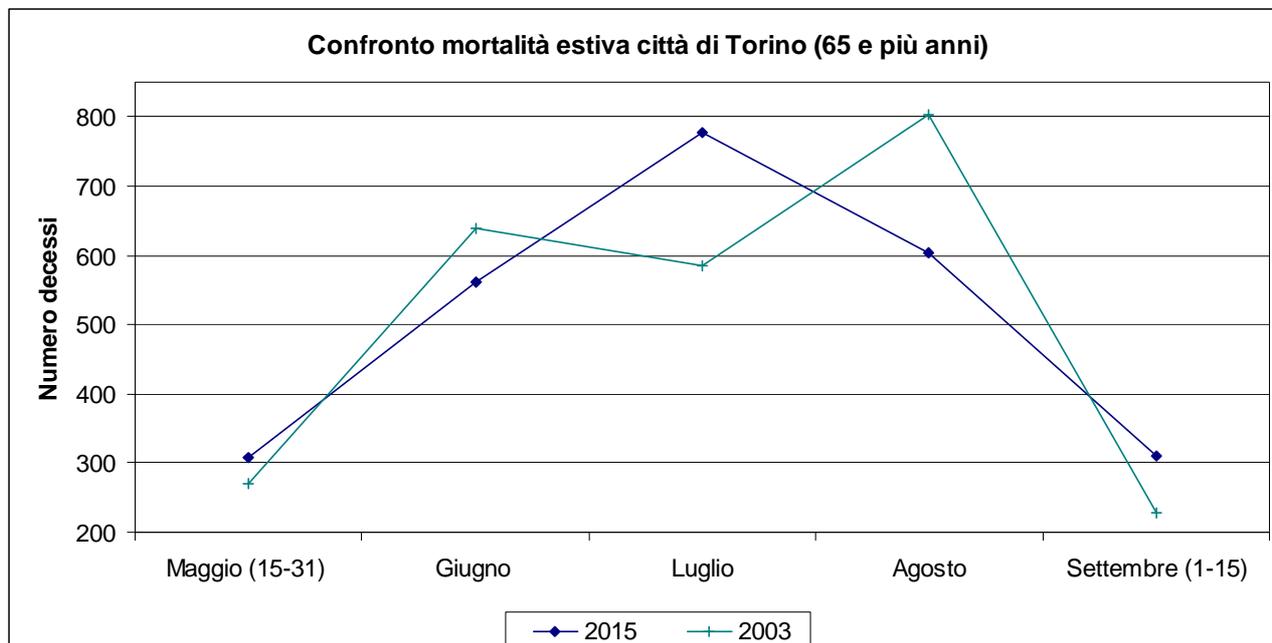
In considerazione delle caratteristiche climatiche di temperature elevate registrate nel corso del 2015, che hanno comportato un eccesso dei deceduti rilevante, sono stati effettuati confronti con la mortalità rilevata nei 5 anni precedenti (2010-2014)

Anno	Maggio (15-31)	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre (1-15)	Totale
2015	308	562	778	603	310	2561
2014	326	542	530	501	292	2191
2013	348	577	568	576	259	2328
2012	307	511	515	549	254	2136
2011	337	550	514	609	259	2269
2010	286	520	628	482	225	2141
2003	271	639	584	802	229	2525

Questo confronto ha mostrato un evidente incremento dei decessi nel mese di luglio 2015, in concomitanza con l'importante ondata di calore che ha interessato l'intera regione in quel periodo.



Per quanto riguarda invece la valutazione rispetto al 2003, estate in cui si era messo in luce un incremento della mortalità molto rilevante in relazione alle temperature elevate, si evidenzia che in entrambi gli anni si è rilevato un importante incremento dei decessi durante i periodi di ondata di calore, che nel 2015 è stata però presente nel mese di luglio, mentre nel 2003 si era verificata, con caratteristiche di intensità, durata e persistenza maggiore, soprattutto nel mese di agosto



6. Conclusioni

L'Estate 2015 in Piemonte è risultata la seconda più calda nella distribuzione storica delle ultime 58 stagioni estive, con un'anomalia positiva di circa 2.4°C rispetto alla norma del periodo 1971-2000.

Questa anomalia positiva è stata distribuita pressoché uniformemente sulla Regione.

Spicca il mese di Luglio, risultato il più caldo di tutta la serie storica dal 1958 ad oggi, con un'anomalia termica di circa 3.9°C rispetto alla media climatica del periodo 1971-2000.

I valori di temperatura mediati su quel mese sono stati superiori anche a quelli registrati ad Agosto 2003 che, fino ad oggi, deteneva il primato di mese più caldo in assoluto dell'intera serie storica mensile; tuttavia in quell'occasione si verificarono dei picchi di temperatura massima superiori.

Invece Giugno ed Agosto 2015, pur risultando sopra la media climatica, sono stati 3-4 gradi più freddi di Luglio.

Nei capoluoghi di provincia sono state misurate temperature medie, massime e minime sempre superiori al clima di riferimento 1991-2010.

Tutti i 3 mesi estivi hanno fatto registrare temperature superiori alla media climatologica, ma il contributo maggiore è stato dato dal mese di Luglio, con quasi 4°C in più della media, mentre in Giugno e, soprattutto, in Agosto si sono verificate anomalie termiche inferiori

Il contributo maggiore all'anomalia termica positiva è stato dato dalle temperature massime (+2.9°C) rispetto alle minime (+1.9°C): cfr. Tabelle 2 e 3.

Una sessantina di stazioni termometriche della rete Arpa Piemonte (pari al 21% del totale) hanno registrato il valore più alto di temperatura massima dal momento della loro installazione. Tra di esse il valore più elevato è stato registrato a Lozzolo (VC) il 22 Luglio con 40.3°C; in quella giornata valori superiori di qualche decimo di grado si sono avuti in tre stazioni dell'Alessandrino, tra cui il capoluogo, però in tali tre stazioni l'11 Agosto 2003 si erano registrati valori superiori.

Valutando ogni singolo mese del periodo in osservazione, come già detto, il mese più significativo è stato luglio in cui la temperatura media è risultata superiore alla norma del periodo 1971-2000, con una anomalia termica positiva di circa 3.9°C ed il mese si è situato al 1° posto nella distribuzione storica degli ultimi 58 anni comprendente tutti i mesi dell'anno solare.

Il contributo maggiore è stato dato dalle temperature massime (+4.4°C) rispetto alle minime (+3.2°C); il 70% delle stazioni termometriche della rete Arpa Piemonte ha stabilito il record di temperatura massima per Luglio dal momento dell'installazione, il 23% quello di massima assoluta per tutti i mesi.

La temperatura media osservata sul Piemonte è stata pari a 22.6°C circa, valore circa tre volte superiore alla deviazione standard dalla norma climatica e maggiore di 1°C rispetto al luglio 2006 che deteneva il primato del mese di luglio più caldo in Piemonte (Figura 6).

I giorni con temperatura massima superiore alla media mensile climatica sono stati 29 su 31 ma, di questi, ben 18 sono stati oltre il 95° percentile, a testimonianza di quanto l'anomalia di temperatura registrata sia stata rara e persistente, in particolare nelle prime due decadi del mese che rappresentano entrambe le decadi di Luglio più calde degli ultimi 58 anni.

Il giorno più caldo è stato il 21 Luglio in termini di temperatura massima, mentre per le temperature minime vanno segnalati il 6 e 7 luglio come picchi nel mese. Dai grafici giornalieri si vedono chiaramente le due ondate di calore con i picchi rispettivamente alla fine della prima e della terza settimana del mese.

L'anomalia di temperatura, come sempre accade in questi casi quando è guidata da una forte e persistente espansione dell'anticiclone africano, è risultata abbastanza uniformemente distribuita sul territorio piemontese, anche se per le massime si possono notare zone maggiormente anomale come il territorio attorno alla città di Torino, le Alpi Cozie e Marittime, l'Appennino, il Verbano e l'alto Novarese.

Tutti i valori di temperatura nelle stazioni rappresentative dei capoluoghi di provincia sono risultati sensibilmente superiori alla media climatologica del periodo 1991-2010.

Nei capoluoghi di provincia il valore più alto delle temperature massime giornaliere è stato raggiunto nei giorni tra il 21 e il 22 tranne a Torino dove il massimo è avvenuto il giorno 17. Il valore più elevato è stato registrato ad Alessandria (40.7°C).

Le elevate temperature registrate soprattutto nel mese di luglio, hanno avuto effetti sulla salute dei soggetti fragili, che non in tutte le aree della Regione si sono però manifestate con la stessa rilevanza.

Di seguito sono riassunte le principali evidenze emerse nelle singole città oggetto della presente relazione

Ad Alessandria, i decessi osservati sono stati 327, verso un dato atteso di 269 per la classe di età 65 ed oltre e la differenza risulta essere statisticamente significativa. La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 2.64, mentre quella attesa a 2.17.

Il 90 % dei decessi è avvenuto tra gli over 65% e il 76% dei decessi si è verificato nella fascia di età over 75. Tra i deceduti, il 56 % erano donne.

Per quanto riguarda il luogo di decesso, il 72% della mortalità è stato rilevato in ospedali e/o case di cura/

Per quanto riguarda l'andamento della mortalità rispetto ai diversi periodi, nel mese di luglio in cui si è riscontrata una intensa ondata di calore, si sono rilevati 104 decessi tra gli over 65 verso 78 attesi, con un incremento della mortalità del 33 %. Questo eccesso ha inciso con il dato osservato sull'intero periodo di osservazione, e per questo si è riscontrata una mortalità aumentata in modo statisticamente significativo sull'intera estate.

Ad Asti i decessi osservati sono stati 283 di cui 252 (89% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5), e il dato atteso (per questa classe di età) è di 208 (differenze non statisticamente significative). La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 2.03, mentre quella attesa a 1.68.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità per gli ultrasessantacinquenni (tabella 4 e tabella 8), non si osservano aumenti o decrementi statisticamente significativi.

Per quanto riguarda l'andamento della mortalità rispetto ai diversi periodi, l'ondata di calore che a luglio ha interessato la Regione, in questo contesto non ha prodotto un incremento della mortalità statisticamente significativo

A Biella i decessi osservati sono stati 97 di cui 85 (87% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5), e per questa classe di età l'atteso era di 137 e la differenza risulta essere statisticamente significativa. Questo decremento potrebbe essere spiegato dal fatto che il principale ospedale di riferimento, l'Ospedale degli Infermi, da Biella è stato trasferito in altro comune limitrofo, a Ponderano, e quindi i decessi tra i ricoverati in questo istituto non sono inclusi in quanto avvenuti in altro comune (secondo i criteri illustrati nel dettaglio nella sezione dei metodi).

Per quanto riguarda l'andamento della mortalità rispetto ai diversi periodi, si è riscontrato sempre un decremento significativo dei decessi rispetto all'atteso, e come già detto sopra, questo dato anomalo è in fase di approfondimento rispetto alle possibili spiegazioni dovute a cambiamenti di contesto avvenuti nell'ultimo periodo.

A Cuneo i decessi osservati sono stati 127 di cui 115 (90% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5), e l'80% dei decessi (101 casi) si è verificato nella fascia di età over 75.

Rispetto all'andamento della mortalità nei diversi periodi, nel mese di luglio, tra gli over 65 si sono registrati 39 decessi verso 28 attesi con un incremento del 37 % statisticamente significativo, quindi l'impatto dell'ondata di calore registrata su tutta la regione nel mese di luglio ha avuto un effetto significativo tra i residenti di quest'area.

A Novara i decessi osservati sono stati 280 di cui 260 (92% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5), e l'81% dei decessi (228 casi) si è verificato nella fascia di età over 75, e le differenze tra attesi e osservati risultano non statisticamente significative.

Rispetto all'andamento della mortalità nei diversi periodi, nel mese di luglio, tra gli over 65 si sono registrati 79 decessi verso 68 attesi con un incremento del 15 % che però non risulta statisticamente significativo, quindi l'impatto dell'ondata di calore registrata su tutta la regione nel mese di luglio in questo caso ha provocato un aumento dei deceduti ma non rilevante dal punto di vista statistico

A Verbania I decessi osservati sono stati 99 di cui 90 (90.9% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5) verso un dato atteso di 75 (differenze non statisticamente significative). La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 0.73, mentre quella attesa a 0.61.

Tra i deceduti over 65, il 57 % erano donne.

Per quanto riguarda l'andamento della mortalità rispetto ai diversi periodi, nel mese di luglio, si sono rilevati 18 decessi tra gli over 65 verso 21 attesi, con un decremento della mortalità statisticamente non significativo. Un dato di interesse riguarda invece i deceduti nel mese di agosto, che sono stati 27 verso 19 attesi, con incremento di 8 casi che però non risulta statisticamente significativo.

A Vercelli i decessi osservati sono stati 152 di cui 142 (93.4% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5), mentre il dato atteso era di 136 (differenze non statisticamente significative). La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 1.15, mentre quella attesa a 1.09.

Tra i deceduti , 80 erano donne (53 %).

Tra gli over 65, per quanto riguarda il luogo di decesso, il 77% della mortalità è stato rilevato in ospedali e/o case di cura/ e il 23% a domicilio

L'analisi dell'andamento della mortalità rispetto ai diversi periodi, ha rilevato nel mese di luglio 49 decessi tra gli over 65 verso 35 attesi, ma questo incremento non risulta statisticamente significativo.

Per quanto riguarda la città di Torino, dove l'impatto dell'ondate di calore è stato più consistente, i decessi osservati a Torino sono stati 2836 di cui il 90.3% del totale per la classe d'età 65 ed oltre . L'andamento della mortalità risulta sensibile alle variazioni dell'HSI per tutto il periodo. Quasi in corrispondenza dell'aumento dei valori dell' HSI, il numero di decessi cresce superando i valori attesi

Questo tipo di riscontro si conferma anche nella figura 4 dove invece è riportata l'ondata secondo il valore dell'HSI osservato.

I decessi osservati per la classe di età 65 e più sono stati 2561 , che, confrontati con il dato atteso di 2083, mostrano un incremento del 23 % statisticamente significativo., La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 20.65, mentre quella attesa a 16.8.

Tra i deceduti , si sono osservati 1422 deceduti di sesso femminile (56 %) tra gli over 65. Per quanto riguarda il luogo di decesso, il 65% della mortalità è stato rilevato in ospedali e/o case di cura e il 33 % a domicilio (sempre classe over 65)

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantacinquenni, si osservano aumenti statisticamente significativi nei mesi di luglio, agosto, settembre e nell'intero periodo e dalla tabella 8 si evince che in presenza di ondata di calore, la differenza fra mortalità osservata e attesa risulta essere statisticamente significativa, mentre in assenza di ondata la differenza non risulta essere significativa.

In particolare nel mese di luglio si sono osservati 778 decessi verso 523 attesi, con un incremento di 255 casi, 48% di eccesso, statisticamente significativo

Sono stati effettuati ulteriori approfondimenti rispetto ai dati di mortalità degli anni precedenti

Il confronto della mortalità estiva (65 e più anni) rilevata a Torino nel 2015, verso i 5 anni precedenti (2010-2014) ha mostrato un evidente incremento dei decessi nel mese di luglio 2015, in concomitanza con l'importante ondata di calore che ha interessato l'intera regione in quel periodo.

Per quanto riguarda invece la valutazione rispetto al 2003, estate in cui si era messo in luce un incremento della mortalità molto rilevante in relazione alle temperature elevate, si evidenzia che in entrambi gli anni si è rilevato un importante incremento dei decessi durante i periodi di ondata di calore, che nel 2015 è stata però presente nel mese di luglio, mentre nel 2003 si era verificata, con caratteristiche di intensità, durata e persistenza maggiore, soprattutto nel mese di agosto.

Complessivamente

I capoluoghi dove si è evidenziato il maggior incremento nei decessi sono stati Alessandria, Cuneo e Torino, e questi eccessi sono statisticamente significativi.

Ad Asti si è registrato un incremento complessivo della mortalità ma non statisticamente significativo della mortalità e nessun dato di rilievo per il mese di luglio

A Novara e Vercelli nel mese di luglio si è registrato un aumento dei deceduti rispetto all'atteso ma senza raggiungere la significatività statistica.

A Verbania nel mese di luglio non si è registrato nessun un aumento dei deceduti rispetto all'atteso mentre un incremento è stato registrato ad agosto ma senza raggiungere la significatività statistica.

A Biella infine si è registrato un decremento dei decessi probabilmente attribuibile a deceduti in ospedale sito fuori dal comune; sono in corso ulteriori approfondimenti al riguardo

Al di là della differenza tra le diverse aree, si conferma che gli incrementi di temperatura , soprattutto per i soggetti fragili, rappresentano un potente fattore di rischio per la salute che si evidenzia nell'incremento dei decessi. Attualmente sono in corso ulteriori analisi sull'efficacia degli interventi di prevenzione attuati in questi anni da parte di Assessorato, Servizi territoriali del SSN, medici di base e servizi socio-assistenziali e per valutare l'esistenza di eventuali altri ulteriori fattori di rischio che possano riguardare soggetti finora non ritenuti " fragili", e quindi non inclusi nei programmi di prevenzione, ma che invece possano rendere sensibili ai determinanti ambientali, quali le temperature elevate estive.

7. BIBLIOGRAFIA

1. World Meteorological Organization, World Health Organization. Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development. G.R. McGregor, lead editor P. Bessemoulin, K. Ebi and B. Menne, editors. WHO, WMO-No. 1142, 2015. ISBN 978-92-63-11142-5
2. Basu R. High ambient temperature and mortality: a review of epidemiological studies from 2001 to 2008. *Environmental Health*. 2009; 8(1):40. [PubMed: 19758453]
3. Basu R, Samet JM. Relation between elevated ambient temperature and mortality: a review of the epidemiologic evidence. *Epidemiologic Reviews*. 2002; 24(2):190–202. [PubMed: 12762092]
4. Kovats RS, Kristie LE. Heatwaves and public health in Europe. *European Journal of Public Health*. 2006; 16:592–9. [PubMed: 16644927]
5. Anderson BG, Bell ML. Weather-Related mortality: how heat, cold, and heat waves affect mortality in the United States. *Epidemiology*. 2009; 20(2):205–213. [PubMed: 19194300]
6. Michelozzi, P., A. Biggeri, H.R. Anderson, K. Katsouyanni, F. Ballester, L. Bisanti, E. Cadum, B. Forsberg, F. Forastiere, P. Goodman, A. Hojs, U. Kirchmayer, S. Medina, A. Paldy, C. Schindler, J. Sunyer and C.A. Perucci, 2009: High temperature and hospitalizations for cardiovascular and respiratory causes in 12 European Cities. *Amer. J. Resp. and Crit. Care Med.*, 179: 383–389.
7. Luber G, McGeehin M. Climate change and extreme heat events. *American Journal of Preventive Medicine*. 2008; 35(5):429–435. [PubMed: 18929969]
8. Stafoggia M, Forastiere F, Agostini D, Biggeri A, Bisanti L, Cadum E, Caranci N, de' Donato F, De Lisio S, De Maria M, Michelozzi P, Miglio R, Pandolfi P, Picciotto S, Rognoni M, Russo A, Scarnato C, Perucci CA. Vulnerability to heat-related mortality: a multicity, population-based, case-crossover analysis. *Epidemiology*. 2006; 17(3):315–23. [PubMed: 16570026]
9. O'Neill MS, Ebi KL. Temperature extremes and health: impacts of climate variability and change in the United States. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2009; 51(1):13–25. [PubMed: 19136869]
10. Huynen MM, Martens P, Schram D, Weijenberg MP, Kunst AE. The impact of heat waves and cold spells on mortality rates in the Dutch population. *Environmental Health Perspectives*. 2001; 109(5):463–70. [PubMed: 11401757]
11. Hajat S, Kovats RS, Lachowycz K. Heat-related and cold-related deaths in England and Wales: who is at risk? *Occupational and Environmental Medicine*. 2007; 64(2):93–100. [PubMed: 16990293]
12. Pattenden S, Nikiforov B, Armstrong BG. Mortality and temperature in Sofia and London. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2003; 57(8):628–33. [PubMed: 12883072]
13. Curriero FC, Heiner KS, Samet JM, Zeger SL, Strug L, Patz JA. Temperature and mortality in 11 cities of the eastern United States. *American Journal of Epidemiology*. 2002; 155(1):80–7. [PubMed: 11772788]
14. Hertel S, Le Tertre A, Jockel KH, Hoffmann B. Quantification of the heat wave effect on causespecific mortality in Essen, Germany. *European Journal of Epidemiology*. 2009; 24(8):407–14. [PubMed: 19517255]
15. Kaiser R, Le Tertre A, Schwartz J, Gotway CA, Daley WR, Rubin CH. The effect of the 1995 heat wave in Chicago on all-cause and cause-specific mortality. *American Journal of Public Health*. 2007; 97(Suppl 1):S158–62. [PubMed: 17413056]
16. Michelozzi, P., F. de' Donato, L. Bisanti, A. Russo, E. Cadum, M. DeMaria, M. D'Ovidio, G. Costa and C.A. Perucci, 2005: Heat waves in Italy: Cause specific mortality and the role of educational level and socio-economic conditions. In: *Extreme Weather Events and Public Health Responses*. W. Kirch, B. Menne and R. Bertolinni (eds.), Springer, New York, 121–127.
17. Michelozzi, P., F de' Donato, L. Bisanti, A. Russo, E. Cadum, M. DeMaria, M. D'Ovidio, G. Costa and C.A. Perucci, 2005: The impact of the summer 2003 heat waves on mortality in four Italian cities. *Eurosurveillance* 10: 161–65.
18. Baccini M, Biggeri A, Accetta G, Kosatsky T, Katsouyanni K, Analitis A, Anderson HR, Bisanti L, D'Ippoliti D, Danova J, Forsberg B, Medina S, Paldy A, Rabczenko D, Schindler

- C, Michelozzi P. Heat effects on mortality in 15 European cities. *Epidemiology*. 2008; 19(5):711–9. [PubMed: 18520615]
19. 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. *Environmental Research*. 2005; 98(3):390–9. [PubMed: 15910795]
 20. Le Tertre A, Lefranc A, Eilstein D, Declercq C, Medina S, Blanchard M, Chardon B, Fabre P, Filleul L, Jusot JF, Pascal L, Prouvost H, Cassadou S, Ledrans M. Impact of the 2003 heatwave on all-cause mortality in 9 French cities. *Epidemiology*. 2006; 17(1):75–9. [PubMed: 16357598]
 21. Poumadere M, Mays C, Le Mer S, Blong R. The 2003 heat wave in France: dangerous climate change here and now. *Risk Analysis*. 2005; 25(6):1483–94. [PubMed: 16506977]
 22. Rey G, Jouglu E, Fouillet A, Pavillon G, Bessemoulin P, Frayssinet P, Clavel J, Hemon D. The impact of major heat waves on all-cause and cause-specific mortality in France from 1971 to 2003. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2007; 80(7):615–26. [PubMed: 17468879]
 23. Hajat S, Armstrong B, Baccini M, Biggeri A, Bisanti L, Russo A, Paldy A, Menne B, Kosatsky T. Impact of high temperatures on mortality: is there an added heat wave effect? *Epidemiology*. 2006; 17(6):632–8. [PubMed: 17003686]
 24. Michelozzi P, Accetta G, De Sario M, D'Ippoliti D, Marino C, Baccini M, Biggeri A, Anderson HR, Katsouyanni K, Ballester F. High temperature and hospitalizations for cardiovascular and respiratory causes in 12 European cities. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2009; 179(5):383–389. others. [PubMed: 19060232]
 25. Diaz J, Jordan A, Garcia R, Lopez C, Alberdi JC, Hernandez E, Otero A. Heat waves in Madrid 1986-1997: effects on the health of the elderly. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2002; 75(3):163–70. [PubMed: 11954983]
 26. Hajat S, Kovats RS, Atkinson RW, Haines A. Impact of hot temperatures on death in London: a time series approach. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2002; 56(5):367–72. [PubMed: 11964434]
 27. Medina-Ramon M, Schwartz J. Temperature, temperature extremes, and mortality: a study of acclimatization and effect modification in 50 United States cities. *Occupational and Environmental Medicine*. 2007; 64:827–833. [PubMed: 17600037]
 28. Basu R, Ostro BD. A multicounty analysis identifying the populations vulnerable to mortality associated with high ambient temperature in California. *American Journal of Epidemiology*. 2008; 168(6):632–7. [PubMed: 18663214]
 29. O'Neill MS, Zanobetti A, Schwartz J. Modifiers of the temperature and mortality association in seven US cities. *American Journal of Epidemiology*. 2003; 157(12):1074–1082. [PubMed: 12796043]

Appendice I - Indici biometeorologici

Gli indici biometeorologici valutano e descrivono oggettivamente le condizioni di benessere o di disagio fisiologico dell'uomo provocate dalle condizioni meteorologiche; tali indici si basano principalmente su valori di temperatura ed umidità dell'aria, velocità del vento, pressione a suolo. Per la previsione delle ondate di calore vengono utilizzati 4 differenti indici: 3 assoluti ed 1 relativo che vengono brevemente descritti in Fig. a.

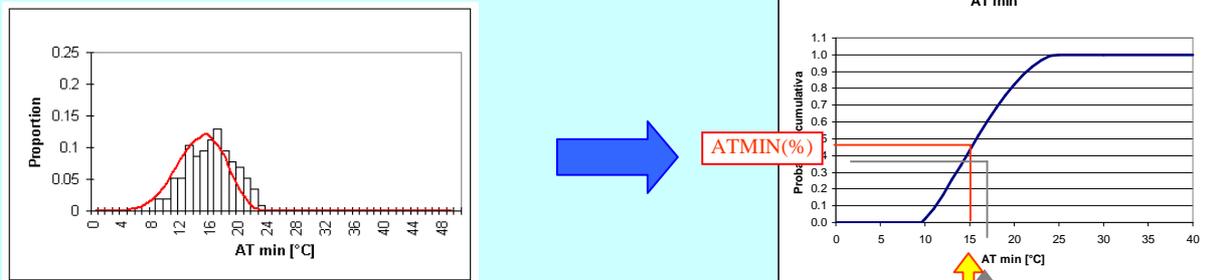
Indice bio-meteorologico ed autore	Algoritmo di calcolo	Soglie di disagio fisiologico definite in letteratura	
Temperatura Apparente (AT) R.G. Steadman	$AT[^\circ\text{C}] = -2.7 + 1.04T + 2.0e - 0.65v$ $T [K]$ =temperatura aria $e [hPa]$ =tensione di vapore	AT < 27 °C	Benessere
		27 ≤ AT < 32	Cautela
		32 ≤ AT < 40	Estrema cautela
		40 ≤ AT < 54	Pericolo
		AT ≥ 54	Elevato pericolo
HUMIDEX (H) J.M. Masterton F.A. Richardson	$H = Ta + (0.5555(e - 10))$ $Ta [^\circ\text{C}]$ =temperatura aria $e [hPa]$ =tensione di vapore	H < 27 °C	Benessere
		27 ≤ H < 30	Cautela
		30 ≤ H < 40	Estrema cautela
		40 ≤ H < 55	Pericolo
		H ≥ 55	Elevato pericolo
INDICE di THOM o DISCOMFORT INDEX (DI) E.C. Thom	$DI = 0.4 (Ta + Tw) + 4.8$ $Ta [^\circ\text{C}]$ =temperatura aria $TW [^\circ\text{C}]$ =temperatura di bulbo bagnato	DI < 21 °C	Benessere
		21 ≤ DI < 24	Meno del 50% della popolazione prova disagio fisico
		24 ≤ DI < 27	Oltre il 50% della popolazione prova disagio fisico
		27 ≤ DI < 29	Si ha un significativo deterioramento delle condizioni psicofisiche
		29 < DI < 32	Tutti provano un forte disagio
		DI ≥ 32	Stato di emergenza medica
HSI L.S. Kalkstein	Per la descrizione dell'algoritmo vedere Box 1	HSI < 7	Fresco
		7 ≤ HSI < 9	Caldo
		9 ≤ HSI < 9.5	Molto caldo
		HSI ≥ 9.5	Estremo caldo

Fig. a: Indici biometeorologici – algoritmo di calcolo e soglie di disagio fisiologico definite in letteratura.

HEAT STRESS INDEX – HSI (Kalkstein 2003)

L'Heat Stress Index, è un indice biometeorologico relativo che valuta la risposta fisiologica della popolazione alle variabili meteorologiche, basandosi sia sulla localizzazione che sul periodo stagionale attraverso l'analisi della distribuzione di probabilità delle variabili meteorologiche misurate nel passato.

Le variabili derivate funzionali all'elaborazione dell'HSI sono la temperatura apparente, i gradi di raffreddamento giornaliero, il numero di giorni consecutivi di caldo estremo e la copertura nuvolosa. I gradi di raffreddamento giornalieri sono la somma dei dati orari di temperatura apparente che superano i 18.3 °C; gli altri parametri sono stati descritti nel capitolo precedente.



$$\text{SUM} = \text{ATMAX}(\%) + \text{ATMIN}(\%) + \text{CDD}(\%) + \text{CONS}(\%) + [1 - \text{CCMEAN}(\%)]$$

Fig. b: schema esemplificativo per il calcolo dei percentili

Dall'analisi dei dati climatici misurati (per Torino vengono utilizzati i dati dal 1990 al 2002) e relativi alla decade centrata sul giorno in esame, viene determinata la distribuzione statistica di ogni variabile (Fig. b, a sinistra). Dalla corrispondente curva di probabilità cumulativa (Fig. b, grafico a destra), per ogni valore assunto dalla variabile in esame viene quindi calcolato il corrispondente percentile (Fig. b, a destra).

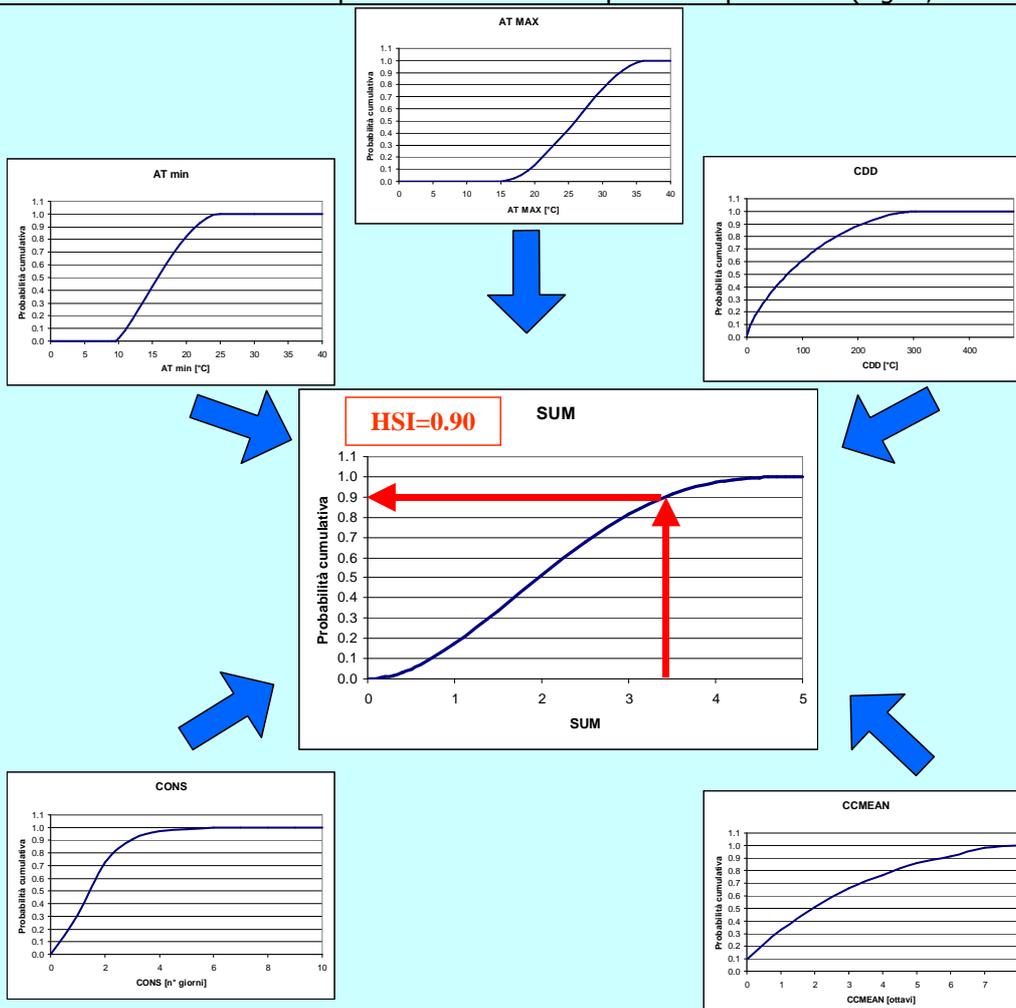


Fig. c: Diagramma esplicativo per il calcolo del valore di Heat Stress Index.

Il valore percentile di ogni variabile viene quindi sommato dando origine alla grandezza "SUM" (Fig. c). L'Heat Stress Index non è altro che il valore percentile associato alla posizione del valore giornaliero di "SUM" sulla relativa curva di probabilità cumulata. Il valore di HSI è un numero ad una cifra decimale compreso tra 0 e 10. Per l'implementazione dell'Heat Stress Index, è stato scelto di centrare le decadi di riferimento sempre sul giorno in esame. In questo modo vengono meno criticità dovute ai giorni "di confine" tra le decadi che si avrebbero tenendo periodi climatologici di riferimento fissi (metodo utilizzato da Kalkstein). Per la realizzazione del Bollettino previsionale delle Ondate di calore occorre, oltre ad un'analisi dei dati osservati, determinare i valori di HSI previsti. I dati indispensabili per questa fase operativa sono temperatura, umidità, velocità del vento e copertura nuvolosa.

Box 1: Heat Stress Index, descrizione dell'algoritmo di calcolo, rappresentazioni grafiche per il calcolo dei percentili, il calcolo della variabile SUM e del valore di HSI.

Appendice II- Indici statistici per la Verifica

Le tre più importanti ragioni per verificare le previsioni sono:

- Monitorare la qualità delle previsioni (quanto sono accurate le previsioni? sono migliorate nel tempo?).
- Migliorare la qualità delle previsioni (il primo passo per migliorare è scoprire perché si è sbagliato).
- Confrontare la qualità dei diversi sistemi previsionali (quanto un sistema previsionale è migliore di un altro? in che modo è migliore?)

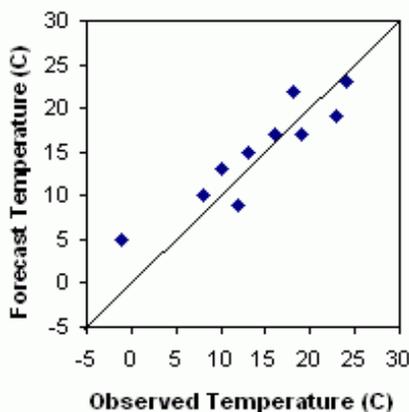
Ci sono diverse tipologie di previsione (dicotomiche, continue, ...) ognuna delle quali richiede metodi di verifica lievemente diversi. È spesso possibile convertire un tipo di previsione in un altro semplicemente riorganizzando i dati, suddividendoli in categorie o fissando delle soglie.

I risultati delle verifiche sono naturalmente più attendibili quando la quantità e la qualità dei dati di utilizzati per la verifica sono elevate.

Verificando le previsioni di variabili continue si misura quanto il valore delle previsioni differisce dal valore delle osservazioni.

Metodi di verifica per le previsioni di variabili continue: misurano quanto il valore delle previsioni differisce dal valore delle osservazioni.

Scatter plot - diagramma previsto-osservato.



Risponde alla domanda: quanto i valori previsti corrispondono agli osservati?

Caratteristiche: una buona previsione avrà tutti i punti vicini alla diagonale.

Coefficiente di correlazione

$$r = \frac{\sum (F - \bar{F})(O - \bar{O})}{\sqrt{\sum (F - \bar{F})^2} \sqrt{\sum (O - \bar{O})^2}}$$

Risponde alla domanda: quanto i valori previsti corrispondono agli osservati?

Range: -1÷1.

Perfect score: 1.

Caratteristiche: fornisce una buona misura dell'associazione lineare o dell'errore di fase. Visivamente la correlazione misura quanto i punti dello scatter plot sono vicini alla linea retta. Non tiene conto del bias: è possibile che una previsione con grossi errori abbia un buon coefficiente di correlazione con le osservazioni. È sensibile agli outliers.

Mean error o (additive) Bias

$$\text{Mean Error} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (F_i - O_i)$$

Risponde alla domanda: qual è l'errore medio della previsione?

Range: $-\infty \div +\infty$.

Perfect score: 0.

Caratteristiche: semplice e familiare. Non misura la grandezza dell'errore, ne la corrispondenza tra previsione e osservazione, ovvero è possibile avere un perfect score per una cattiva previsione se vi è una compensazione degli errori.

Root mean square error

$$\text{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (F_i - O_i)^2}$$

Risponde alla domanda: qual è l'ampiezza media dell'errore previsionale?

Range: $0 \div +\infty$.

Perfect score: 0.

Caratteristiche: semplice e familiare. misura l'errore medio, pesato in accordo con il quadrato dell'errore. Non indica la direzione della deviazione.

Incidence Rate Ratio

	Città 1	Città 2	Totale
Numero decessi nel periodo estivo per gli over 65	a	b	M1
Numero persone over 65 residenti (dato ricavato dal censimento del 2011)	N1	N0	T

$$\text{Incidence Rate Ratio} = \text{IRR} = \frac{\frac{a}{N1}}{\frac{b}{N0}}$$

Risponde alla domanda: confrontando i tassi specifici di mortalità notiamo differenze?

Range: $0 \div +\infty$.

Caratteristiche: $\text{IRR} < 1 \rightarrow$ la Città 1 ha un tasso specifico di mortalità inferiore alle città 2

$\text{IRR} = 1 \rightarrow$ la Città 1 ha un tasso specifico di mortalità uguale alla città 2

$\text{IRR} > 1 \rightarrow$ la Città 1 ha un tasso specifico di mortalità superiore alle città 2

Metodi di verifica per le previsioni dicotomiche (si/no): per verificare questo tipo di previsioni occorre basarsi sulle tabelle di contingenza che mostrano la frequenza di "sì" e "no" previsti e osservati. misurano quanto il valore delle previsioni differisce dal valore delle osservazioni.

Tabella di contingenza: per verificare questo tipo di previsioni occorre basarsi sulle tabelle di contingenza che mostrano la frequenza di "sì" e "no" previsti e osservati. misurano quanto il valore delle previsioni differisce dal valore delle osservazioni.

Le quattro combinazioni di previsione (si o no) e osservazione (si o no), chiamate *joint distribution*, sono:

- *Hit* – evento correttamente previsto
- *Miss* - evento non previsto, ma osservato
- *False alarm* – evento previsto, ma non osservato
- *Correct negative* – evento correttamente non previsto

Tabella di Contingenza

		Osservati		Totale
		Si	No	
Previsti	Si	Hits	False alarms	Previsti Si
	No	Misses	Correct negatives	Previsti No
	Totale	Osservati Si	Osservati No	Totale

La tabella di contingenza è utile metodo per vedere quale tipo di errori sono stati commessi. Una previsione perfetta produce solo *hits* e *correct negatives* e nessun *misses* o *false alarms*.

Bias score (frequency bias) -

$$BIAS = \frac{hits + false\ alarms}{hits + misses}$$

Risponde alla domanda: qual è la frequenza di eventi previsti rispetto alla frequenza di eventi osservati?

Range: 0 ÷ +∞.

Perfect score: 1.

Caratteristiche: misura il rapporto tra la frequenza degli eventi previsti e la frequenza degli eventi osservati. Indica se il sistema previsionale ha una tendenza a sottostimare ($BIAS < 1$) o sovrastimare ($BIAS > 1$) gli eventi. Non misura quanto le previsioni corrispondono correttamente alle osservazioni, misurano solo la frequenza relativa.

Probability of detection (hit rate)

$$POD = \frac{\text{hits}}{\text{hits} + \text{misses}}$$

Risponde alla domanda: qual è la frazione di eventi osservati "sì" correttamente prevista?

Range: 0 ÷ 1

Perfect score: 1.

Caratteristiche: misura la probabilità di prevedere correttamente il verificarsi di un evento. Sensibile agli hit, ma ignora i false alarm. Molto sensibile alla frequenza climatologica dell'evento. Ottimo per la verifica di previsione di eventi rari.

Probability of false detection (false alarm rate)

$$POFD = \frac{\text{false alarms}}{\text{correct negatives} + \text{false alarms}}$$

Risponde alla domanda: qual è la frazione di eventi osservati "no" scorrettamente prevista come eventi "sì"?

Range: 0 ÷ 1

Perfect score: 0.

Caratteristiche: sensibile ai false alarm, ma ignora i misses. Molto sensibile alla frequenza climatologica dell'evento. Ottimo per la verifica di previsione di eventi rari.

Odds ratio

$$OR = \frac{\text{hits} * \text{correct negatives}}{\text{misses} * \text{false alarms}} = \frac{\left(\frac{POD}{1 - POD} \right)}{\left(\frac{POFD}{1 - POFD} \right)}$$

Risponde alla domanda: qual è il rapporto tra la probabilità di prevedere correttamente un "sì" e la probabilità di prevederlo erroneamente?

Range: 0 ÷ +∞

Perfect score: +∞.

Caratteristiche: misura il rapporto tra le probabilità di fare un hit e la probabilità di fare un false alarm. Da buoni risultati per eventi rari. Molto sensibile alla frequenza climatologica dell'evento. Ottimo per la verifica di previsione di eventi rari. Non può essere utilizzata se una cella della tabella di contingenza è uguale a 0.