

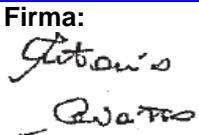
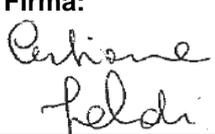
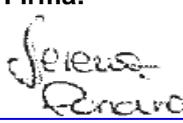
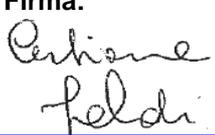
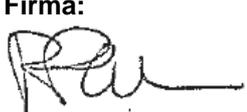
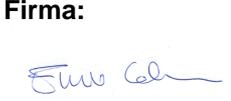
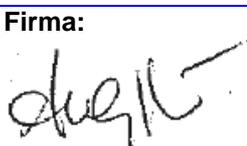
STRUTTURA COMPLESSA SC 20 "Centro Regionale per l'Epidemiologia e la Salute Ambientale" -

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 2013**

Redazione	Funzione: Statistico Nome: Paolo Carnà S.S. 20.04 "Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari"	Data: 20/12/2013	Firma: 
	Funzione: Collaboratore Tecnico Professionale Nome: Mauro Noascone S.S. 20.04 "Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari"	Data: 20/12/2013	Firma: 
	Funzione: Collaboratore Tecnico Esperto Nome: Antonio Caiazza S.S. 20.04 "Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari"	Data: 20/12/2013	Firma: 
	Funzione: Responsabile S.S. Nome: Cristiana Ivaldi S.S. 20.04 "Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari"	Data: 20/12/2013	Firma: 
	Funzione: Collaboratore Tecnico Professionale Nome: Serena Poncino S.S. 05.01 "Meteorologia e Clima"	Data: 20/12/2013	Firma: 
Verifica	Funzione: Responsabile S.S. 20.04 Nome: Cristiana Ivaldi	Data: 20/12/2013	Firma: 
	Funzione: Referente Servizio Meteorologico Nome: Renata Pelosini S.S. 05.01 "Meteorologia e Clima"	Data: 20/12/2013	Firma: 
Approvazione	Funzione: Responsabile S.C. Nome: Ennio Cadum S.C. 20 "Epidemiologia e salute ambientale"	Data: 20/12/2013	Firma: 
	Funzione: Responsabile S.C. Nome: Anna Maria Gaffodio S.C. 05 "Sistemi Previsionali"	Data: 20/12/2013	Firma: 

## Indice

1.	INTRODUZIONE .....	3
1.1.	GESTIONE MAILING LIST E INVIO QUOTIDIANO BOLLETTINI VIA E-MAIL .....	4
1.2.	SISTEMA RAPIDO DI RILEVAZIONE DELLA MORTALITÀ ESTIVA .....	5
2.	CONDIZIONI METEOROLOGICHE ESTATE 2013, CONFRONTI CON LA CLIMATOLOGIA. ....	6
	MAGGIO 2013 .....	10
	GIUGNO 2013 .....	11
	LUGLIO 2013.....	12
	AGOSTO 2013.....	14
	SETTEMBRE 2013 .....	15
2.1.	LE ONDATE DI CALORE IN PIEMONTE DURANTE L'ESTATE 2013 .....	17
3.	DESCRIZIONE DEL SISTEMA PREVISIONALE DELLE ONDATE DI CALORE RELATIVO ALLE AREE URBANE DEI CAPOLUOGHI DI PROVINCIA DELLA REGIONE .....	18
3.1.	BOLLETTINO PREVISIONALE DELLE ONDATE DI CALORE RELATIVO ALLE AREE URBANE DEI CAPOLUOGHI DI PROVINCIA DELLA REGIONE .....	18
3.1.1.	INFORMAZIONI METEOROLOGICHE E BIOMETEOROLOGICHE .....	20
3.1.2.	LIVELLI DI ATTENZIONE .....	30
3.2.	LA MORTALITÀ ESTIVA .....	38
3.2.1.	I METODI UTILIZZATI NELLE ANALISI .....	38
3.3.	L'ANDAMENTO DELLA MORTALITÀ: ANALISI COMPLESSIVA A LIVELLO REGIONALE .....	39
3.3.1.	LE ANALISI PER CAPOLUOGO .....	50
3.3.1.1.	ALESSANDRIA .....	50
3.3.1.2.	ASTI.....	61
3.3.1.3.	BIELLA .....	73
3.3.1.4.	CUNEO .....	84
3.3.1.5.	NOVARA .....	96
3.3.1.6.	VERBANIA .....	107
3.3.1.7.	VERCELLI .....	118
4	DESCRIZIONE SISTEMA PREVISIONALE DELLE ONDATE DI CALORE RELATIVO ALL'AREA URBANA DELLA CITTÀ DI TORINO .....	129
4.1.	BOLLETTINO PREVISIONALE DELLE ONDATE DI CALORE RELATIVO CALORE RELATIVO ALL' AREA URBANA DELLA CITTÀ DI TORINO .....	129
4.1.1.	INDICI BIOMETEOROLOGICI .....	132
4.1.2.	LIVELLI DI RISCHIO .....	133
4.2.	LA MORTALITÀ ESTIVA .....	136
4.2.1.	IL MODELLO PREVISIONALE: LE SCELTE METODOLOGICHE .....	136
4.2.1.1.	LE ANALISI EFFETTUATE .....	137
4.2.2.	RISULTATI E COMMENTI (CITTÀ DI TORINO) .....	138
	APPENDICE I - INDICI BIOMETEOROLOGICI .....	151
	APPENDICE II- INDICI STATISTICI PER LA VERIFICA.....	154

## 1. Introduzione

I mutamenti climatici, in particolare le ondate di calore, è ormai dimostrato da ampia letteratura scientifica che inducono gravi effetti sulla salute, principalmente sulla popolazione più “fragile”, sia per caratteristiche di età, di genere, di condizioni di salute sia per condizioni di disagio sociale. Per fronteggiare tali eventi e ridurre l’impatto sulla salute, in molti Stati sono stati attivati sistemi di allarme denominati *Heat Health Watch Warning Systems* (HHWWS), che sono sistemi città-specifici che, utilizzando le previsioni meteorologiche, sono in grado di prevedere, fino a 72 ore di anticipo, il verificarsi di condizioni climatiche a rischio per la salute della popolazione e l’impatto sulla mortalità a esse associato. Tali sistemi rappresentano un importante strumento per la prevenzione se integrati con interventi efficaci rivolti alla popolazione a rischio.

Fin dal 2004 in Regione Piemonte è stato attivato un sistema di allertamento, per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute, peculiare e calibrato sul territorio regionale e con alcune ulteriori specificità per l’area della città di Torino e Provincia. Il sistema di Sorveglianza è stato messo a punto dal Dipartimento Sistemi Previsionali - Struttura Semplice “Meteorologia e Clima” e dalla SC di Epidemiologia e Salute Ambientale Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari - di ARPA Piemonte, che hanno predisposto un progetto di analisi e studio di dati storici climatologici ed epidemiologici finalizzato alla realizzazione di un modello previsionale in grado di quantificare gli effetti delle condizioni meteorologiche sulla mortalità e realizzare un sistema di allertamento 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 operativo<sup>1</sup> 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](http://www.regione.piemonte.it)
  - [www.arpa.piemonte.it](http://www.arpa.piemonte.it)
  - [www.protezionecivile.it](http://www.protezionecivile.it)
- il monitoraggio degli effetti sulla mortalità nella città di Torino e nelle città capoluogo di provincia, in particolare rivolto agli anziani ultrasessantacinquenni, che prevede la predisposizione di modelli di stima degli effetti sulla mortalità in tutte le città capoluogo.

Il sistema previsionale delle ondate di calore è stato sviluppato e implementato da Arpa Piemonte che ha realizzato e attivato due modelli e servizi previsionali, uno specifico per l’area urbana della città di Torino e uno per i capoluoghi di provincia della regione.

---

<sup>1</sup> Ulteriori informazioni sul sistema piemontese sono reperibili sul sito della Regione Piemonte: [www.regione.piemonte.it](http://www.regione.piemonte.it)

## **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 ondate di calore relativo alle aree urbane dei capoluoghi di provincia della Regione, ed una seconda dedicata agli utenti del bollettino previsionale delle ondate di calore relativo alle aree urbane della città 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. Si sottolinea come il DGR n 2-5947 del 28/5/07 preveda che:

*“(omissis)...*

*Gli indirizzi di posta elettronica destinatari dei bollettini che, a titolo esemplificativo, vengono ulteriormente di seguito indicati:*

- *indirizzi e-mail delle strutture aziendali ASL e ASO, comprese le RSA a gestione diretta;*
- *indirizzi e-mail dei Medici di Medicina Generale che afferiscono ai distretti sanitari;*
- *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 associazioni di riferimento interessate all'emergenza caldo che operano nel territorio provinciale e comunale;*
- *indirizzi e-mail delle strutture quali ad es. RSA, RAF, strutture per anziani e per disabili convenzionate o private che insistono sul territorio regionale;*
- *eventuali altri indirizzi di soggetti interessati,*

*dovranno essere inviati per l'anno 2007 entro il 15 maggio ed entro il 30 aprile per gli anni successivi, all'Area Previsione e Monitoraggio Ambientale di ARPA Piemonte ...(omissis)... prioritariamente per via e-mail ...(omissis)...*

*Il poter disporre di indirizzi corretti ed aggiornati in tempo reale rappresenta un importante vincolo operativo. Risulta pertanto necessario comunicare tempestivamente all'ARPA Piemonte ogni variazione occorsa nel periodo intercorrente l'attivazione del Servizio e la conclusione del medesimo.*

*...(omissis)..."*

Durante l'estate del 2013 l'invio dei bollettini è stato effettuato quotidianamente, giorni festivi inclusi, a circa 1800 utenti. Il bollettino sull'area urbana di Torino è stato inviato a circa 300 utenti, mentre il bollettino regionale ha superato i 1000 utenti.

## **1.2. Sistema rapido di rilevazione della mortalità estiva**

All'interno delle attività di sorveglianza della mortalità estiva, nelle città capoluogo di provincia della Regione Piemonte ogni comune capoluogo di provincia, per la parte di sua competenza, tramite l'Ufficio anagrafe comunale, ha trasmesso giornalmente alla Struttura di riferimento "Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari" di ARPA le denunce di decesso, relative agli eventi occorsi nelle 24-48 ore dalla registrazione del decesso stesso. La trasmissione dei dati ha avuto cadenza circa giornaliera per Torino e per gli altri capoluoghi di provincia.

Sono state 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 di registrazione del decesso
- indirizzo e luogo di decesso (a partire da quest'anno per Torino).

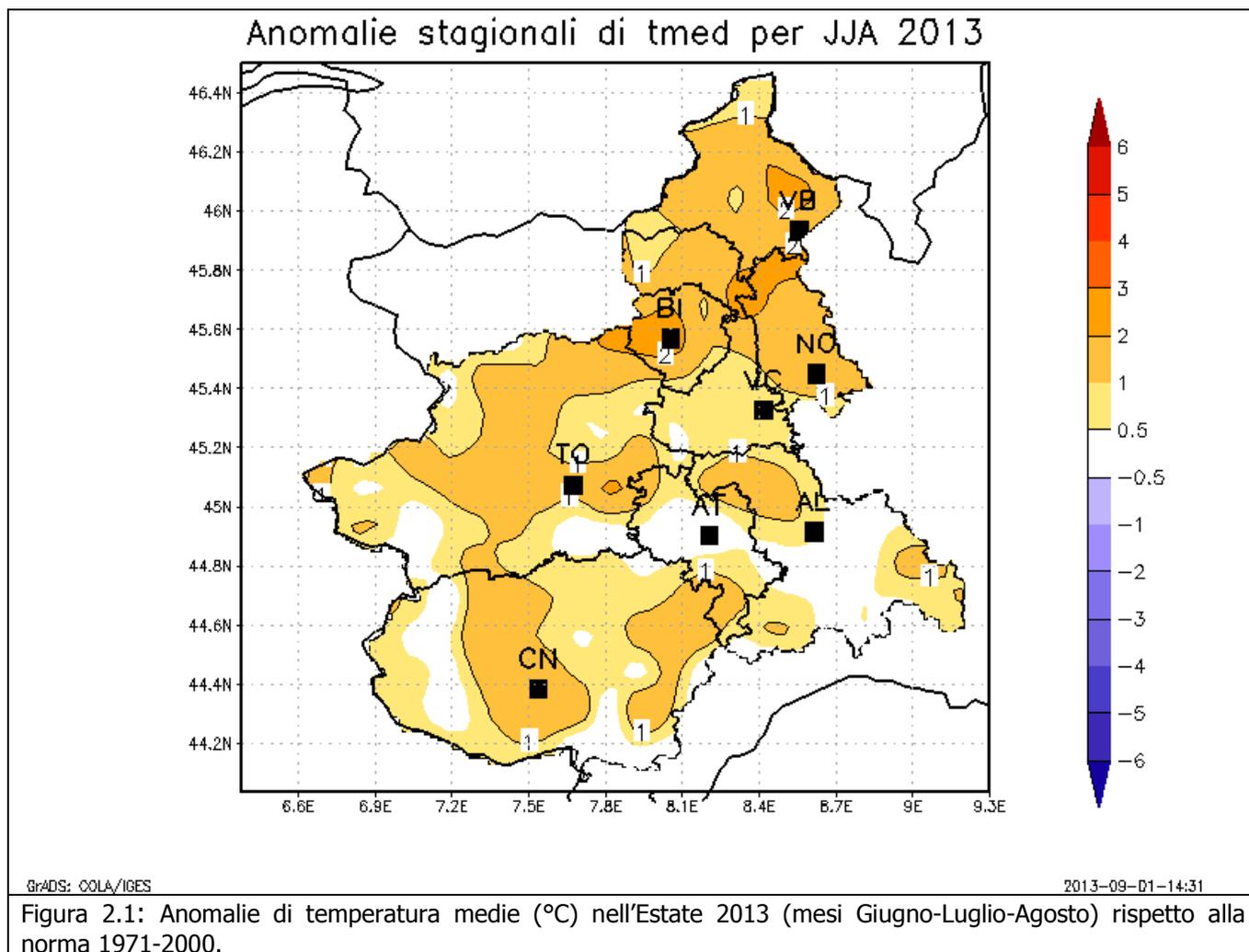
La mortalità giornaliera per fasce di età è stata ricostruita attraverso le denunce di decesso pervenute nelle 72 ore successive alla struttura ARPA che ha seguito tutto il sistema, curato tutte le elaborazioni e presso la quale è stato creato un database dell'andamento della mortalità osservata. Per ogni città, sulla base della serie storica, è stata stimata, attraverso un'analisi statistica, la mortalità attesa giornaliera nella fascia di età di 65 anni e oltre. L'eccesso di mortalità giornaliera è stato quindi calcolato come differenza tra la mortalità osservata e la mortalità attesa in tali fasce di età. Il database è stato aggiornato giornalmente in modo da avere una sorveglianza in tempo reale dell'impatto delle ondate di calore sulla salute della popolazione.

## 2. Le condizioni meteorologiche durante l'estate 2013, 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.

L'Estate 2013 (mesi Giugno-Luglio-Agosto) ha fatto registrare un'anomalia positiva di temperatura media di circa 1 °C rispetto alla norma climatica 1971-2000, ponendosi all'ottavo posto tra le estati più calde degli ultimi 56 anni.

Tutti i 3 mesi estivi hanno avuto temperature superiori alla media: +1.4°C Luglio, +0.8°C Agosto e +0.6°C Giugno. Come si nota dalla figura 6, le anomalie di temperatura sono state più alte sul settore settentrionale del Piemonte. Il contributo maggiore all'anomalia positiva è stato dato dalle temperature massime (+1.5°C) mentre le minime sono state superiori solo di 0.4°C.



Nei capoluoghi di provincia sono state misurate temperature medie dei massimi e dei minimi sempre superiori al clima di riferimento, lo scarto maggiore è stato nei valori massimi (circa un grado in più).

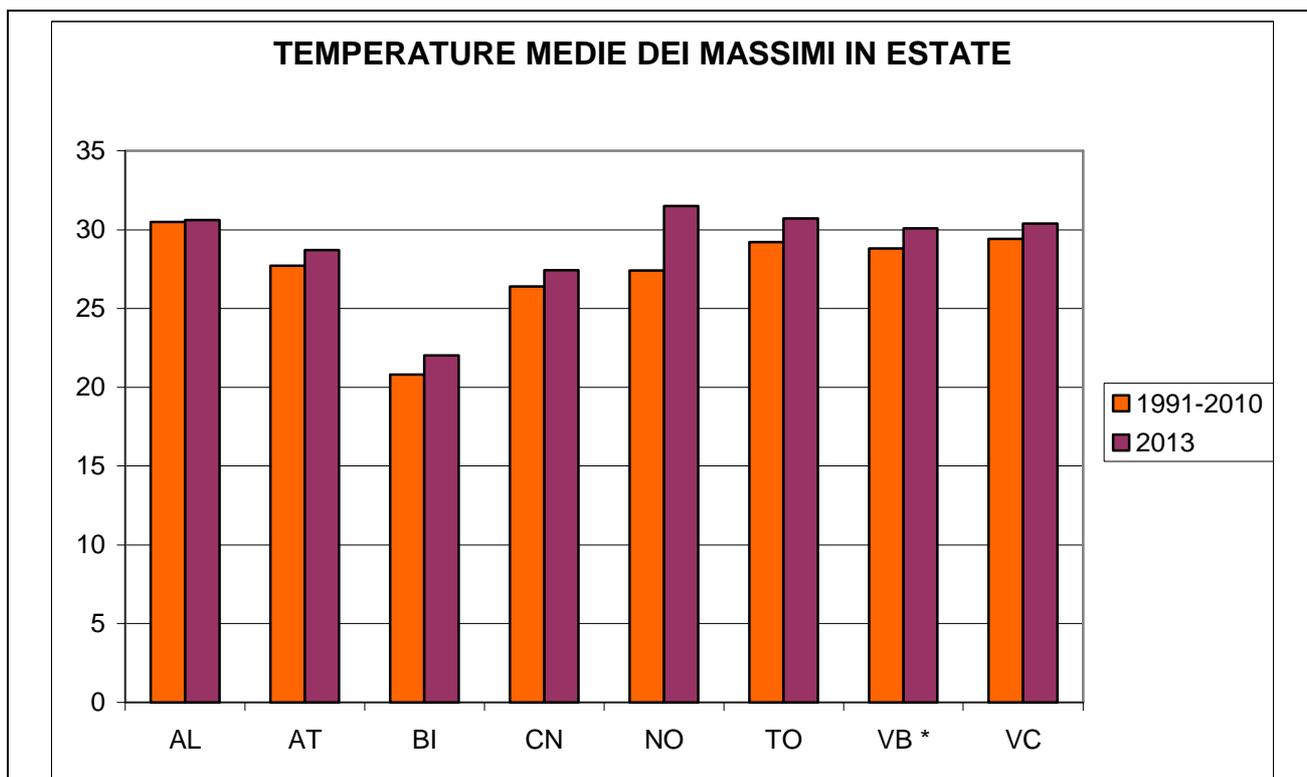


Figura 2.2: Andamento della temperatura massima media estiva nei capoluoghi di provincia del Piemonte nell'Estate 2013 rispetto alla media 1991 – 2010. (\* Periodo di riferimento 2000-2010 per Verbania)

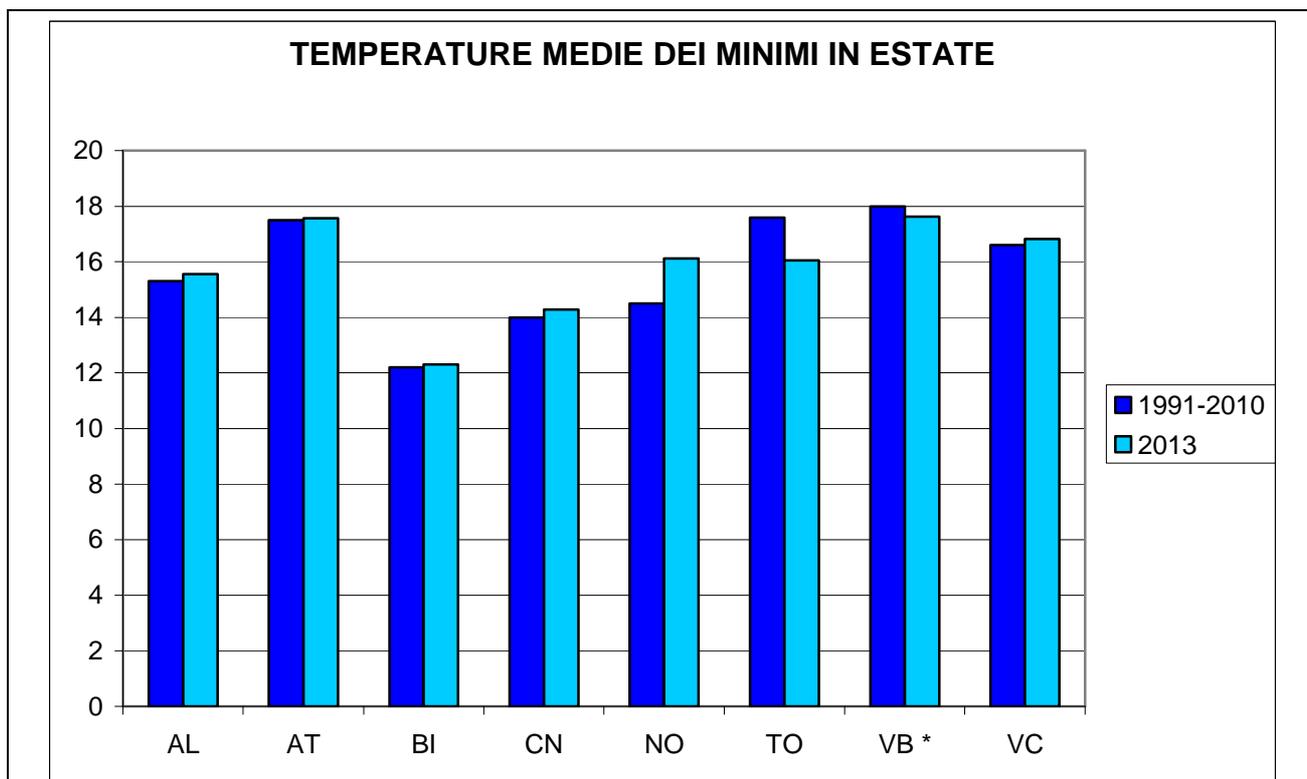


Figura 2.3: Andamento della temperatura minima media estiva nei capoluoghi di provincia del Piemonte nell'Estate 2013 rispetto alla media 1991 – 2010. (\* Periodo di riferimento 2000-2010 per Verbania)

I valori record di temperatura massima sulle singole località della rete ARPA Piemonte sono stati percentualmente molto pochi. Merita una citazione la stazione termometrica di Capanna Regina Margherita (VC), situata a 4560 m di quota sul massiccio del Monte Rosa: il 1° Agosto ha avuto una temperatura massima di 8.6°C che rappresenta il valore massimo assoluto accertato dal giorno della sua installazione a fine Agosto 2002. Altre due stazioni in quota, Rocca del l'Abisso

(CN), nei pressi del colle di Tenda e Upega (CN) in Valle Tanaro, hanno registrato la temperatura massima assoluta nei giorni 3 e 4 Agosto rispettivamente.

Sulle località pianeggianti i giorni con le temperature massime più elevate sono stati il 4 ed il 5 Agosto quando la media dei valori massimi è stata di 33.5°C.

Il giorno più freddo dell'estate è stato il 28 Giugno quando in pianura le minime sono state mediamente sui 10.1°C mentre il valore medio giornaliero di temperatura è risultato di 15.5°C.

Ancora inferiori e limitati ai giorni 26, 28 e 29 Giugno i record di temperatura minima mensile o stagionale.

	<b>Anomalia(°C)</b>	<b>Posizione</b>	<b>%</b>	<b>Luogo</b>	<b>Data</b>	<b>°C</b>
Giugno	1.3	15° più caldo	3			
Luglio	1.9	7° più caldo	2			
Agosto	1.4	12° più caldo	1			
<b>Stagione</b>	<b>1.5</b>	<b>6° più calda</b>	<b>1</b>			

Tabella 2.1: Temperature massime mensili in Piemonte nell'Estate 2013. 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 o più freddo dell'intera serie storica, la percentuale di stazioni meteorologiche che hanno fatto registrare il loro record di temperatura massima assoluta, ed infine dove e quando si è osservato il valore giornaliero più alto. In rosso (caldo) o blu (freddo) i mesi nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto quelli tra le prime tre. Sono prese in considerazione solo le stazioni attive dal 31 Dicembre 2006.

	<b>Anomalia(°C)</b>	<b>Posizione</b>	<b>%</b>	<b>Luogo</b>	<b>Data</b>	<b>°C</b>
Giugno	0	22° più freddo	1			
Luglio	1	11° più caldo	0			
Agosto	0.2	21° più caldo	0			
<b>Stagione</b>	<b>0.4</b>	<b>16° più calda</b>	<b>1</b>			

Tabella 2.2: Temperature minime mensili in Piemonte nell'Estate 2013. 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 o più freddo dell'intera serie storica, la percentuale di stazioni meteorologiche che hanno fatto registrare il loro record di temperatura minima assoluta, ed infine dove e quando si è osservato il valore giornaliero più basso per una stazione avente quota inferiore a 700 m. In rosso (caldo) o blu (freddo) i mesi nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto quelli tra le prime tre. Sono prese in considerazione solo le stazioni attive dal 31 Dicembre 2006.

L'ottavo posto tra le estati più calde degli ultimi 56 anni raggiunto dall'Estate 2013 può sembrare a prima vista un po' sorprendente in quanto i record termometrici sono stati molto pochi ed il valore più alto di temperatura registrato in Piemonte è stato di circa 38°C il 4 Agosto, valore lontano non solo dai picchi del 2003 ma anche da quelli dei più recenti anni 2011 e 2012.

Tuttavia la temperatura si è mantenuta quasi sempre sopra la media, come si può vedere nella figura sottostante, l'unico picco negativo di rilievo si è avuto a fine Giugno. Il piazzamento relativamente elevato tra le estati più calde è stato ottenuto con un andamento regolare, da "corridore di corse a tappe" per usare una similitudine sportiva.

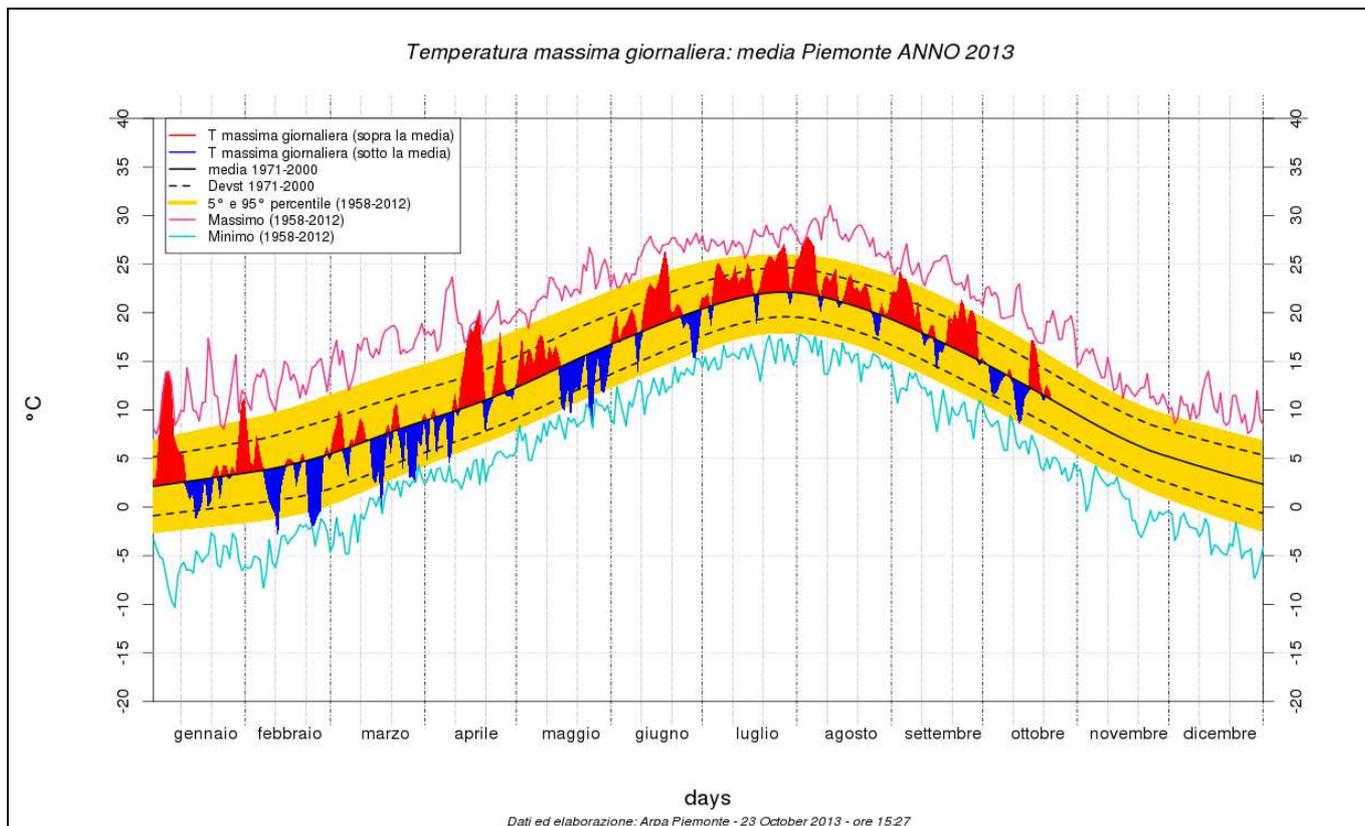


Figura 2.4: Andamento della T media giornaliera sul Piemonte per l'anno 2013 fino al 31 Agosto (valori riferiti ad un punto medio posto a 900 m di quota).

La temperatura massima sul Piemonte considerato nella sua globalità (pianura, collina e montagna) è risultata essere nel trimestre estivo di 22.3 °C collocandosi al 6° posto nella distribuzione storica (1958-2013) superando la media climatologica (periodo di riferimento 1971-2000) di circa 1.5 °C (1.9 dev.st.), mentre la orma i famosa estate 2003 si posizionava al 1° posto della distribuzione con 25.0 °C.

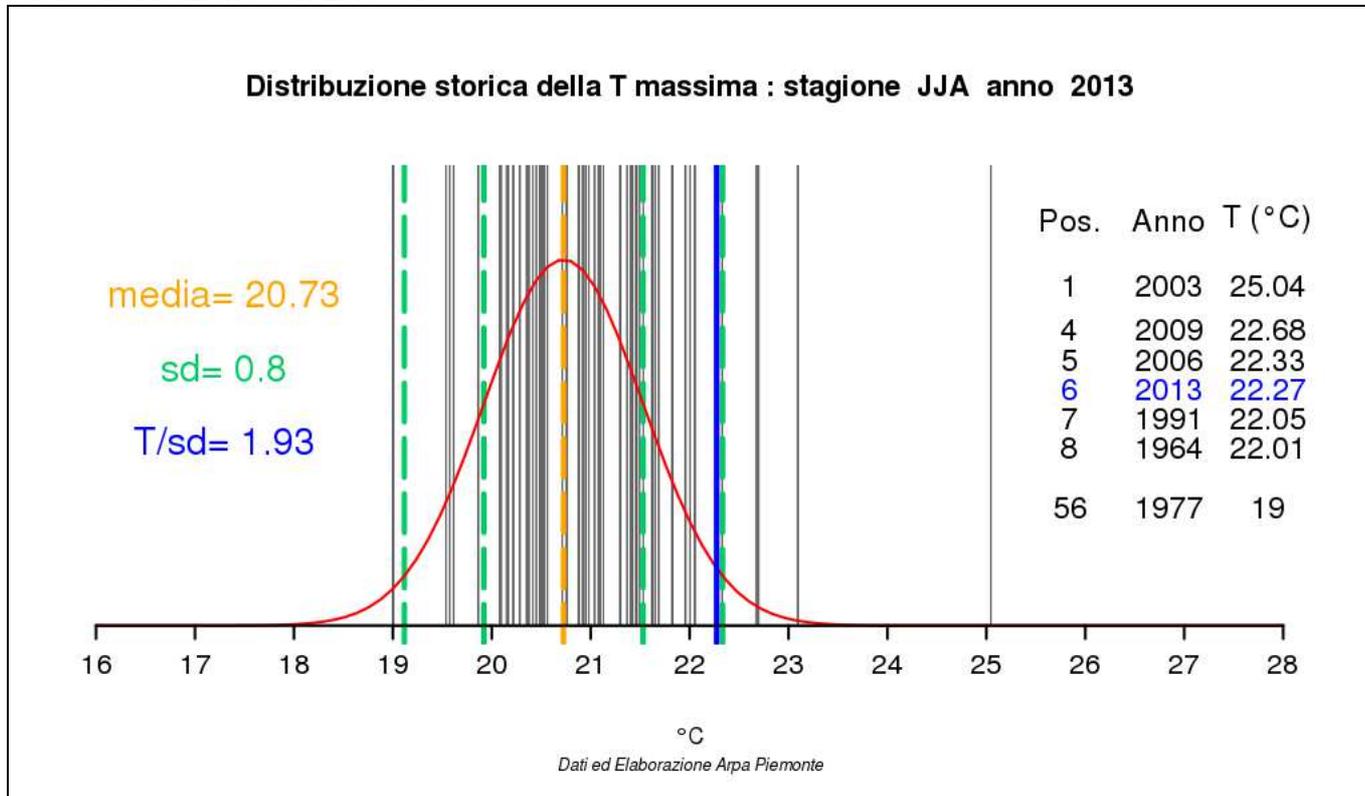
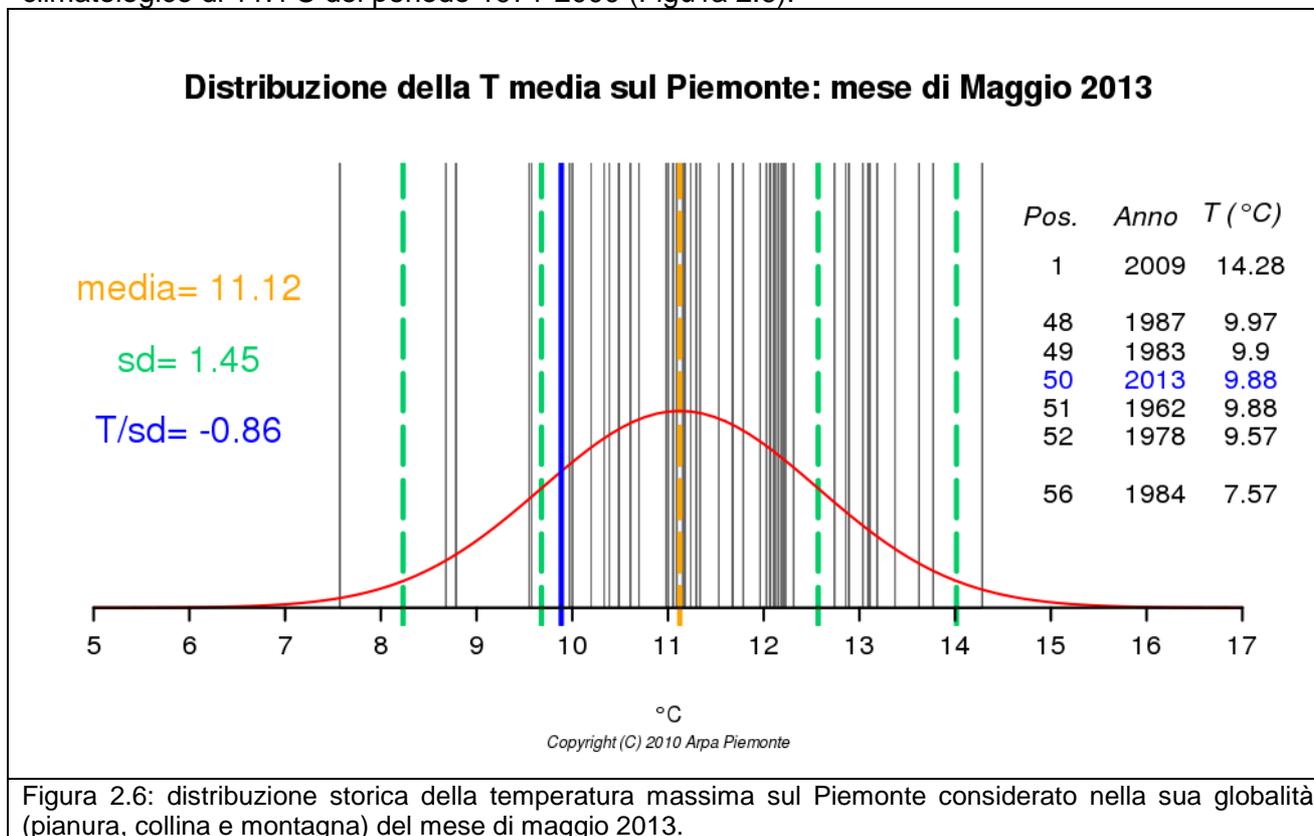


Figura 2.5 distribuzione storica della temperatura massima sul Piemonte considerato nella sua globalità (pianura, collina e montagna) nell'Estate 2013 (mesi Giugno-Luglio-Agosto).

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

### Maggio 2013

Complessivamente il mese di Maggio 2013 in Piemonte è stato il settimo mese più freddo degli ultimi 56 anni, con una temperatura media di 9.9°C, inferiore di 1.2°C rispetto al valore climatologico di 11.1°C del periodo 1971-2000 (Figura 2.6).



Nei capoluoghi di provincia piemontesi le temperature medie mensili sono state ovunque inferiori alle medie climatologiche del periodo 1991-2010. (figura 6).

In tutti i capoluoghi il valore massimo di temperatura è stato registrato nella prima metà del mese, il più elevato a Novara (27.8 °C). Il minimo è stato registrato tra il 25 e il 26 maggio in tutte le stazioni rappresentative dei capoluoghi con il più basso a Oropa (BI) (1.0°C).

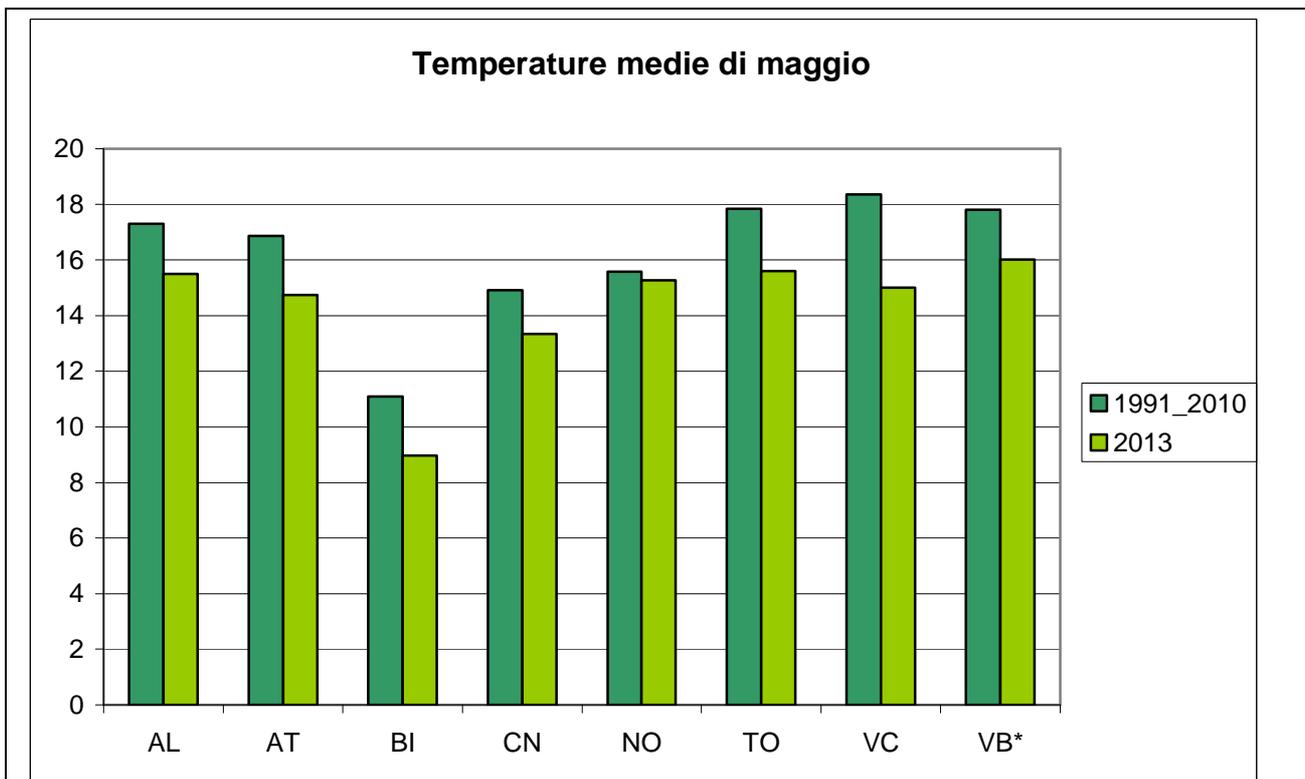


Figura 2.7: Andamento della temperatura media annua nei capoluoghi di provincia a Maggio 2013 rispetto alla media 1991-2010 (fonte ARPA Piemonte). (\* Periodo di riferimento 2000-2010 per Verbania)

### Giugno 2013

Complessivamente il mese di Giugno 2013 in Piemonte è stato il trentesimo mese più caldo degli ultimi 56 anni, con una temperatura media superiore di circa 0.6°C rispetto al valore climatologico del periodo 1971-2000 (Figura 2.8).

Il contributo a tale scarto positivo è stato dato dalla rilevante anomalia calda della seconda decade del mese e dalle temperature massime; la prima e la terza decade del mese sono state inferiori rispetto alla norma mentre la media mensile delle temperature minime è stata praticamente uguale al valore climatologico atteso. Soprattutto nell'ultima decade le fredde e secche correnti da nord hanno favorito valori bassi di temperatura minima durante le notti serene e povere di umidità.

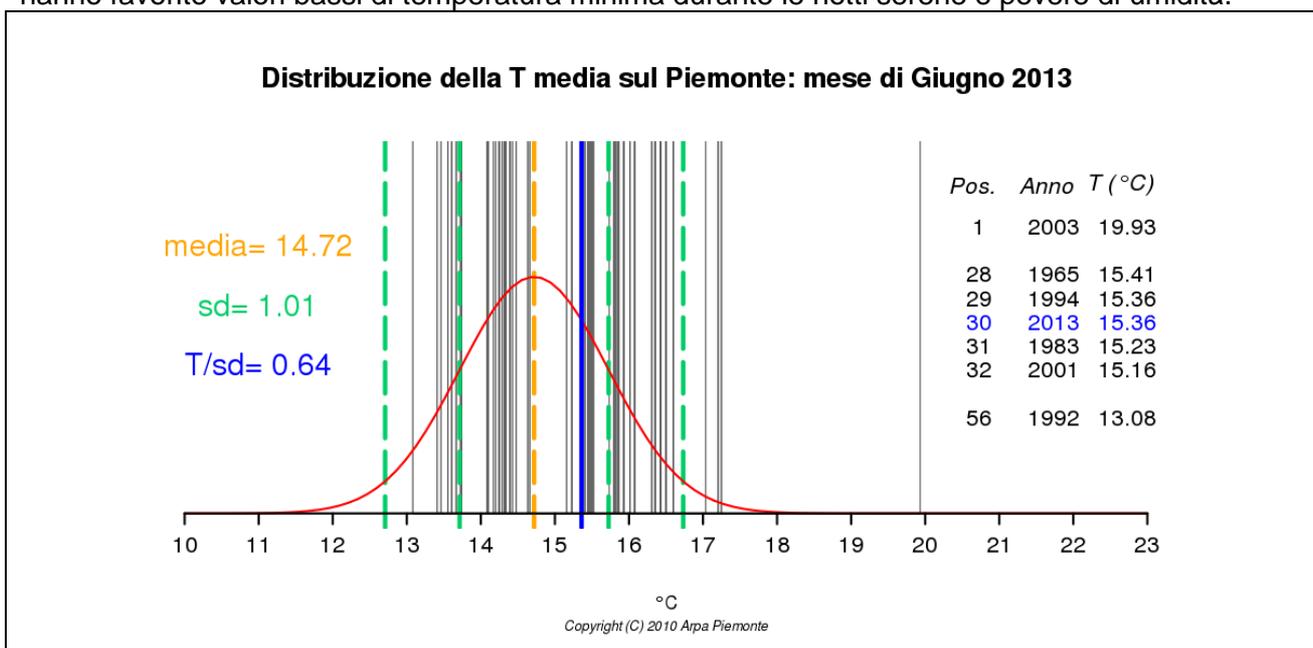


Figura 2.8: distribuzione storica della temperatura massima sul Piemonte considerato nella sua globalità (pianura, collina e montagna) del mese di giugno 2013.

Nei capoluoghi di provincia piemontesi le temperature medie mensili sono state generalmente prossime alle medie climatologiche del periodo 1991-2010. (figura 6), lo scarto maggiore si è avuto a Novara con 3.1°C in più rispetto alla media.

In tutti i capoluoghi il valore massimo di temperatura è stato registrato il 18 giugno, il più elevato ad Alessandria (37.4 °C). Il minimo è stato registrato tra il 28 e il 29 giugno in tutte le stazioni rappresentative dei capoluoghi con il più basso a Oropa (BI) (4.6°C), tranne a Novara e Verbania dove il minimo è stato raggiunto il 1° giugno.

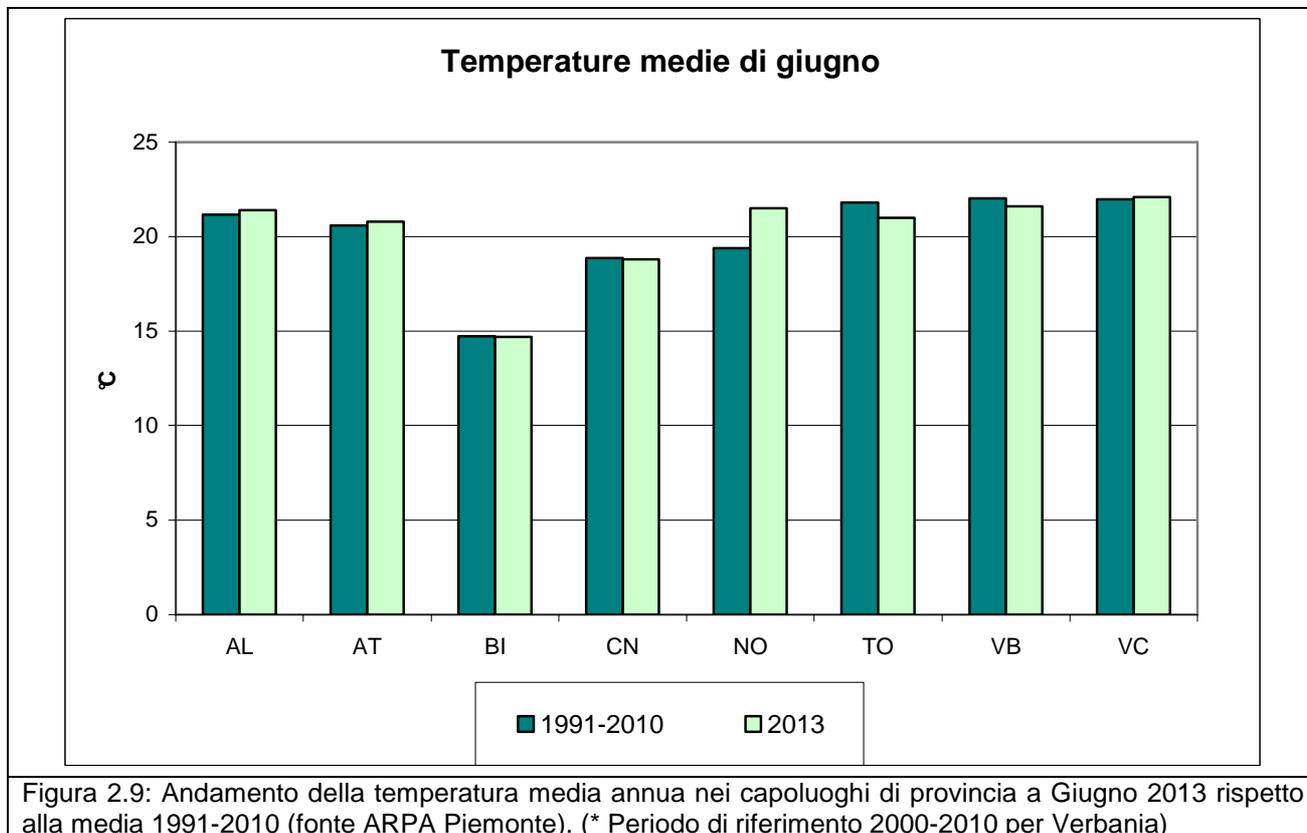


Figura 2.9: Andamento della temperatura media annua nei capoluoghi di provincia a Giugno 2013 rispetto alla media 1991-2010 (fonte ARPA Piemonte). (\* Periodo di riferimento 2000-2010 per Verbania)

### Luglio 2013

Complessivamente il mese di Luglio 2013 in Piemonte è stato il decimo mese più caldo degli ultimi 56 anni, con una temperatura media superiore di circa 1.4°C rispetto al valore climatologico del periodo 1971-2000 (Figura 2.10).

L'anomalia termica è stata positiva in tutte le tre decadi, con un picco di 2.1°C nella terza.

Non si sono registrati però picchi termici di particolare rilievo: nella rete di monitoraggio di ARPA Piemonte solo 5 stazioni hanno rilevato il loro massimo storico di temperatura mensile per il mese di Luglio, nei giorni 27 e 28 Luglio. Il valore più alto è stato registrato a Villanova Solaro (CN) con 37.5°C il 27 Luglio che è stato anche il più caldo del mese, con 33.3°C di valore medio delle massime in pianura.

Invece il giorno più freddo è stato il 1° Luglio quando 14°C è stata la media delle minime in pianura. Nessuna stazione ha registrato un record di minima mensile per il mese di luglio.

### Distribuzione della T media sul Piemonte: mese di Luglio 2013

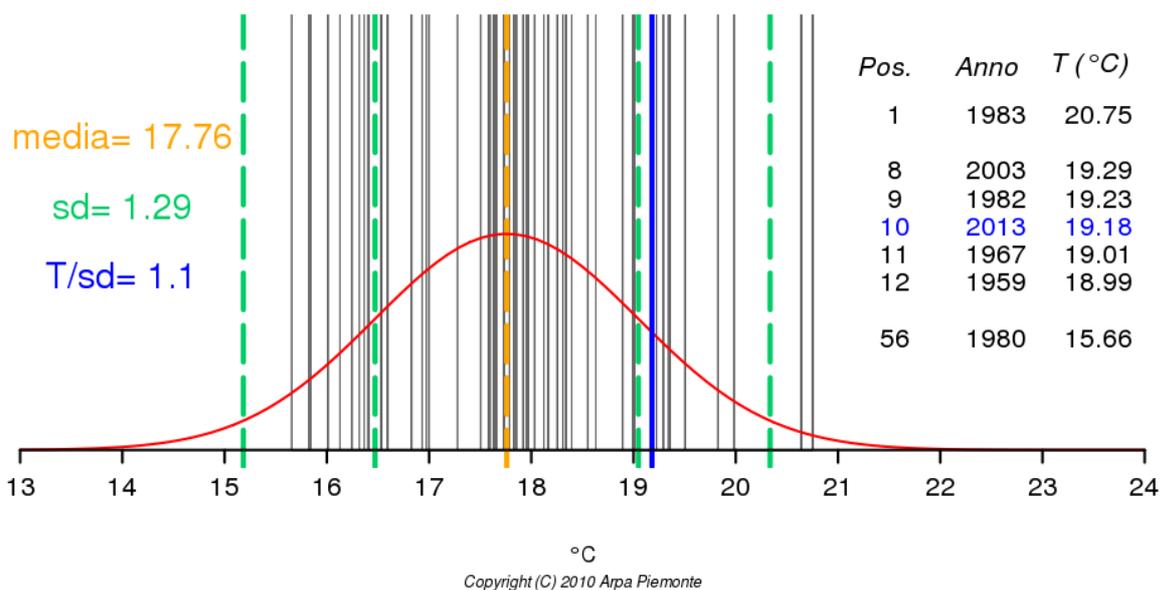


Figura 2.10: distribuzione storica della temperatura massima sul Piemonte considerato nella sua globalità (pianura, collina e montagna) del mese di luglio 2013.

Nei capoluoghi di provincia piemontesi le temperature medie mensili sono state sempre superiori alle medie climatologiche del periodo 1991-2010. (figura 6), lo scarto maggiore si è avuto a Novara con 3.6°C in più rispetto alla media.

In tutti i capoluoghi il valore massimo di temperatura è stato registrato tra il 27 ed il 31 luglio, il più elevato a Novara il 27 luglio (37.4 °C). Il minimo è stato registrato il 1° luglio a Torino, Novara, Montaldo Scarampi (AT) e ad Alessandria, il 2 a Boves (CN), il 4 a Oropa (BI) ed il 30 a Pallanza (VB) ed a Vercelli. Il più basso è stato registrato a Oropa (BI) (10.6°C).

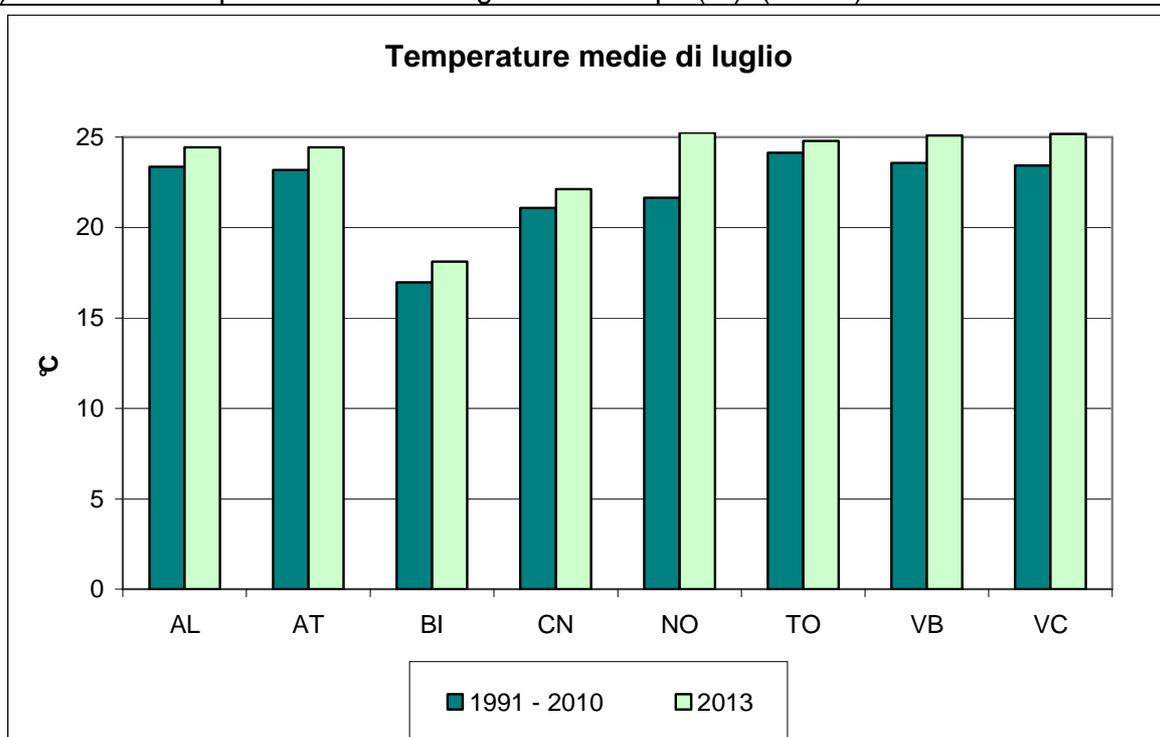


Figura 2.11: Andamento della temperatura media mensile nei capoluoghi di provincia a Luglio 2013 rispetto alla media 1991-2010 (fonte ARPA Piemonte). (\* Periodo di riferimento 2000-2010 per Verbania)

## Agosto 2013

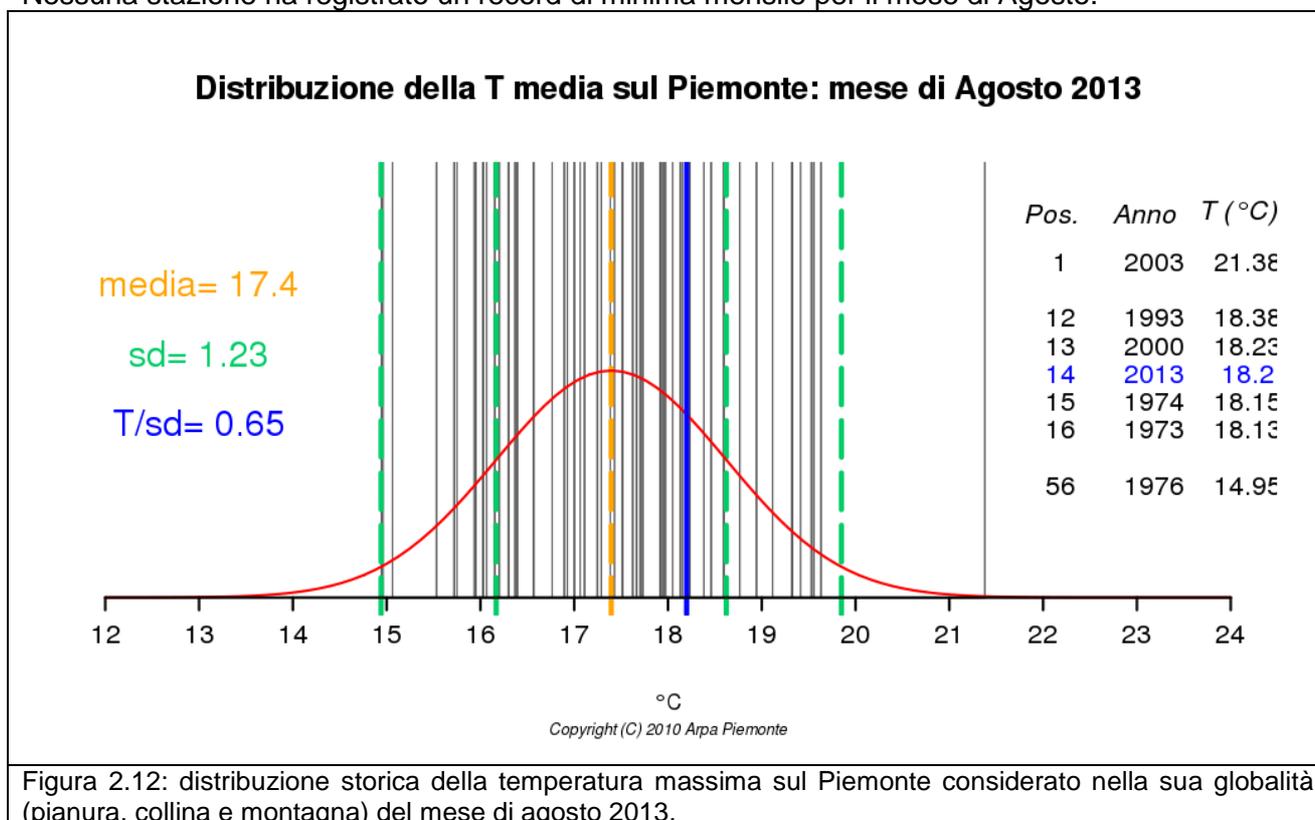
Complessivamente il mese di Agosto 2013 in Piemonte è stato il quattordicesimo mese più caldo degli ultimi 56 anni, con una temperatura media superiore di circa 0.8°C rispetto al valore climatologico del periodo 1971-2000 (figura 5).

L'anomalia termica è stata rilevante soprattutto nella prima decade, superiore di 2.3°C rispetto alla climatologia, mentre la seconda e la terza sono state sostanzialmente nella norma.

I picchi termici di particolare rilievo sono stati molto pochi: nella rete di monitoraggio di ARPA Piemonte, oltre alla stazione di Capanna Regina Margherita (VC) sul monte Rosa citata all'inizio del rapporto, solo altre due stazioni in quota, Rocca dell'Abisso (CN), nei pressi del colle di Tenda e Upega (CN) in Valle Tanaro, hanno registrato la temperatura massima storica mensile ed assoluta nei giorni 3 e 4 Agosto rispettivamente.

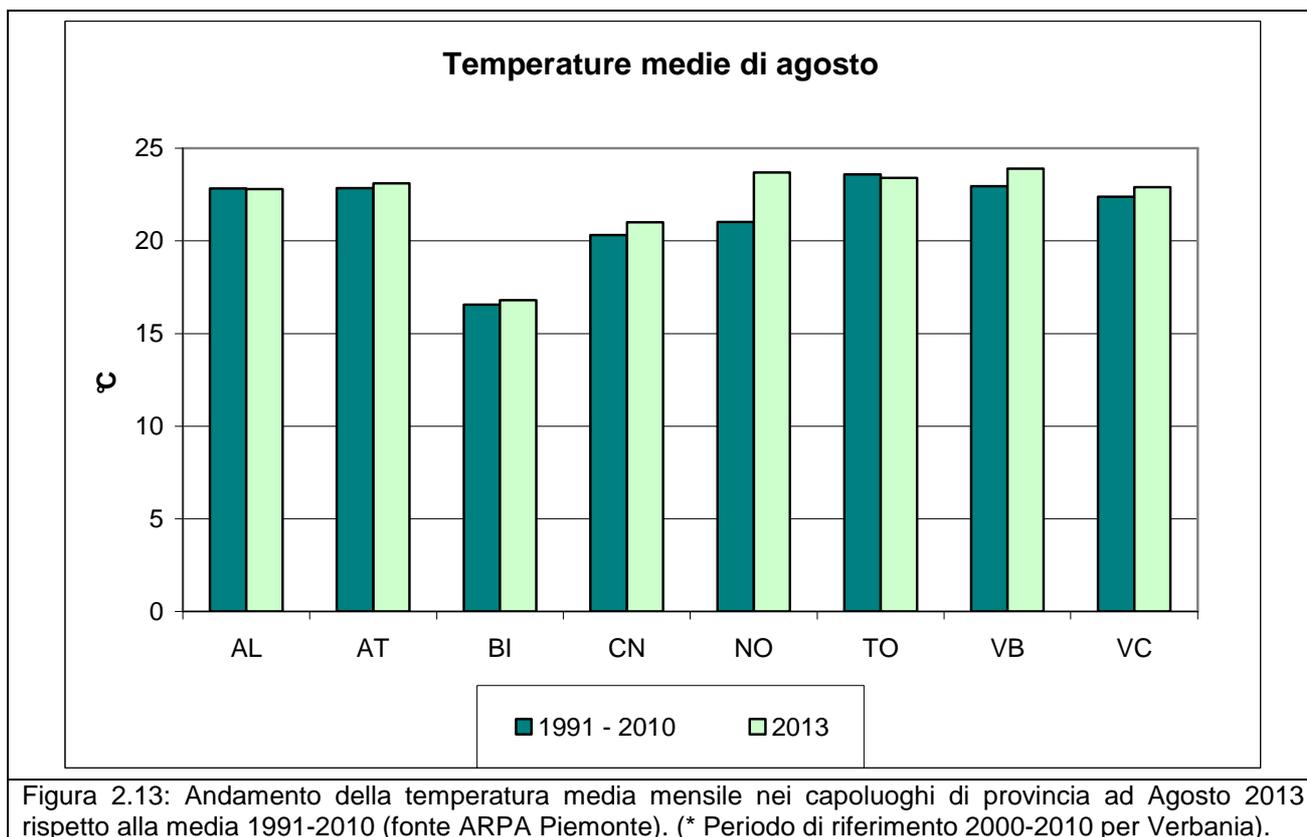
Sulle località pianeggianti il giorno più caldo è stato il 5 Agosto con una temperatura media di 26.7°C ed una media dei valori massimi di 33.5°C.

Invece il giorno più freddo è stato il 27 Agosto con una temperatura media di 17.3°C mentre le minime più basse si sono verificate nella mattinata del giorno successivo, il 28, con 12.5°C. Nessuna stazione ha registrato un record di minima mensile per il mese di Agosto.



Nei capoluoghi di provincia piemontesi le temperature medie mensili sono state sempre superiori o nella media rispetto alla climatologia del periodo 1991-2010. (figura 7), lo scarto maggiore si è avuto a Novara con 2.7°C in più rispetto alla media .

In tutti i capoluoghi il valore massimo di temperatura è stato registrato tra il 3 e il 6 agosto, il più elevato a Novara il 3 agosto (38.2 °C). Il minimo è stato registrato tra il 27 e il 28 agosto in tutti i capoluoghi tranne ad Alessandria, in cui il giorno con la temperatura minima più bassa è stato il 22. Il valore inferiore è stato rilevato il 27 agosto a Oropa (BI) con 8.4°C.



### Settembre 2013

Complessivamente il mese di Settembre 2013 in Piemonte è stato il decimo mese più caldo degli ultimi 56 anni, con una temperatura media superiore di circa 1.5°C rispetto al valore climatologico del periodo 1971-2000 (figura 5).

L'anomalia termica è stata rilevante soprattutto nella prima decade, risultata la più calda del mese. I picchi termici di particolare rilievo sono stati molto pochi: oltre alla stazione di Capanna Regina Margherita (VC) sul monte Rosa citata all'inizio del rapporto, solo la stazione di Verbania Pallanza ha registrato la temperatura massima storica mensile con 33°C il giorno 7 Settembre.

Sulle località pianeggianti il giorno con le temperature massime più alte è stato il 3 Settembre con una media dei valori massimi di 29.8 °C. Invece quello mediamente più caldo è risultato il 5 Settembre con una temperatura media di 22.2°C.

Il giorno più freddo è stato il 18 Settembre quando in pianura si sono registrati 13.9°C di temperatura media ed il valore medio delle temperature minime è stato di 8.8°C. Nessuna stazione ha registrato un record di minima mensile per il mese di Settembre.

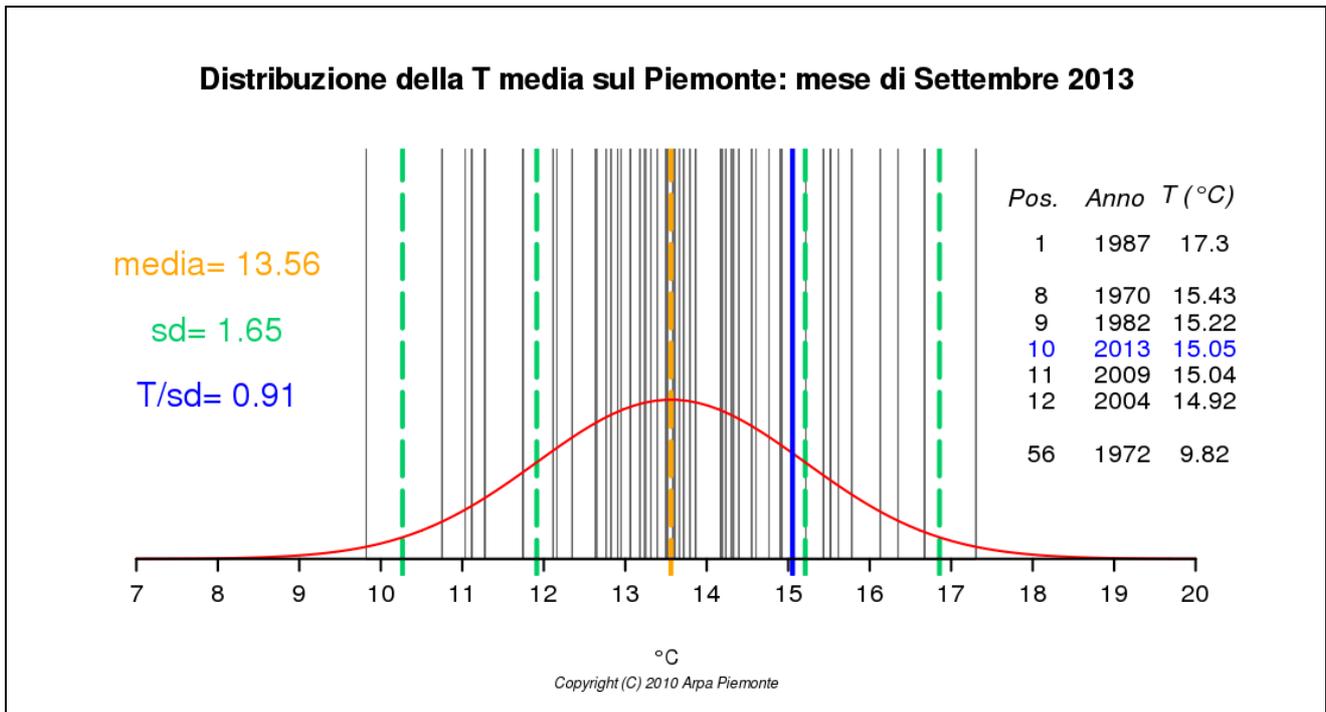


Figura 2.14: distribuzione storica della temperatura massima sul Piemonte considerato nella sua globalità (pianura, collina e montagna) del mese di settembre 2013.

Nei capoluoghi di provincia piemontesi le temperature medie mensili sono state sempre superiori alla media rispetto alla climatologia del periodo 1991-2010. (figura 7), gli scarti maggiori vengono registrati nelle temperature medie dei massimi giornalieri.

In tutti i capoluoghi il valore massimo di temperatura è stato registrato il 3 e il 7 Settembre; il più elevato a Pallanza (VB) il 7 Settembre (33.0 °C). I valori minimi sono stati registrati il 12 ed il 18; il valore inferiore è stato rilevato il 12 Settembre a Oropa (BI) con 5.9°C.

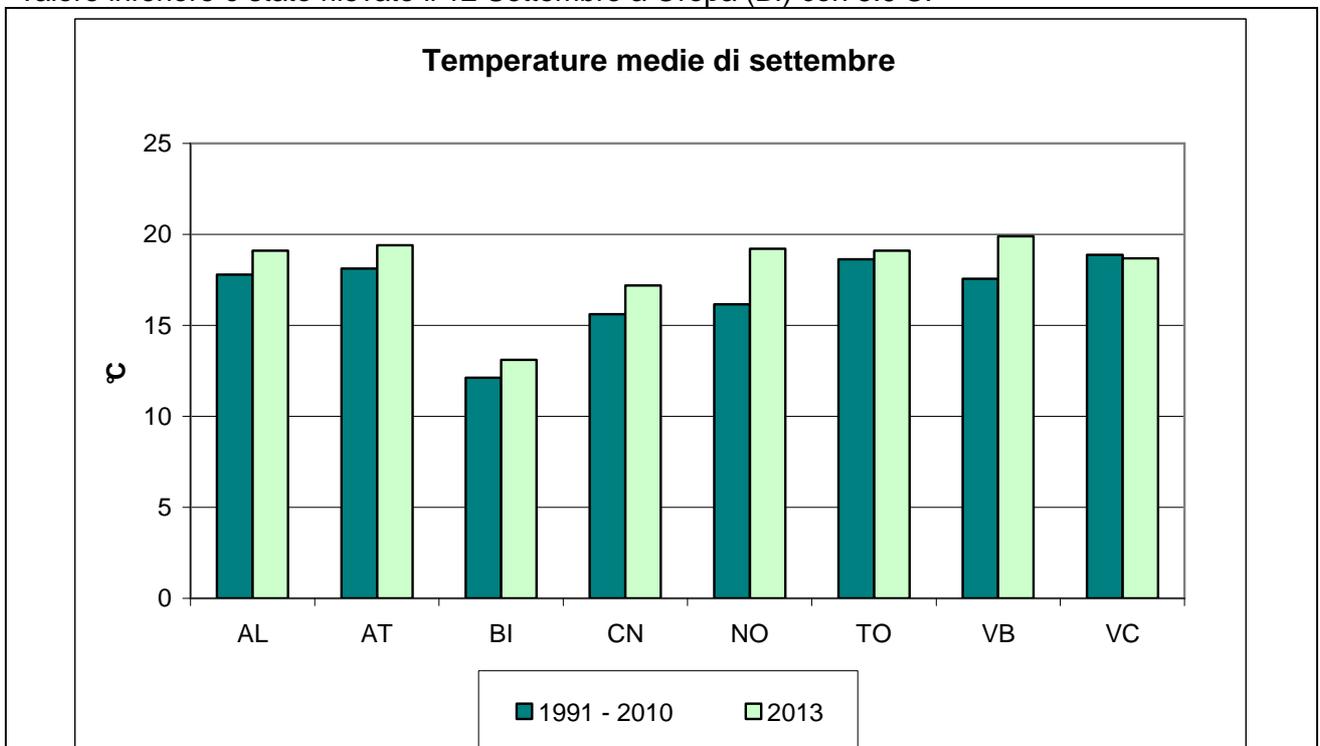


Figura 2.15: Andamento della temperatura media mensile nei capoluoghi di provincia ad Settembre 2013 rispetto alla media 1991-2010 (fonte ARPA Piemonte). (\* Periodo di riferimento 2000-2010 per Verbania)

## 2.1. Le ondate di calore in Piemonte durante l'estate 2013

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.

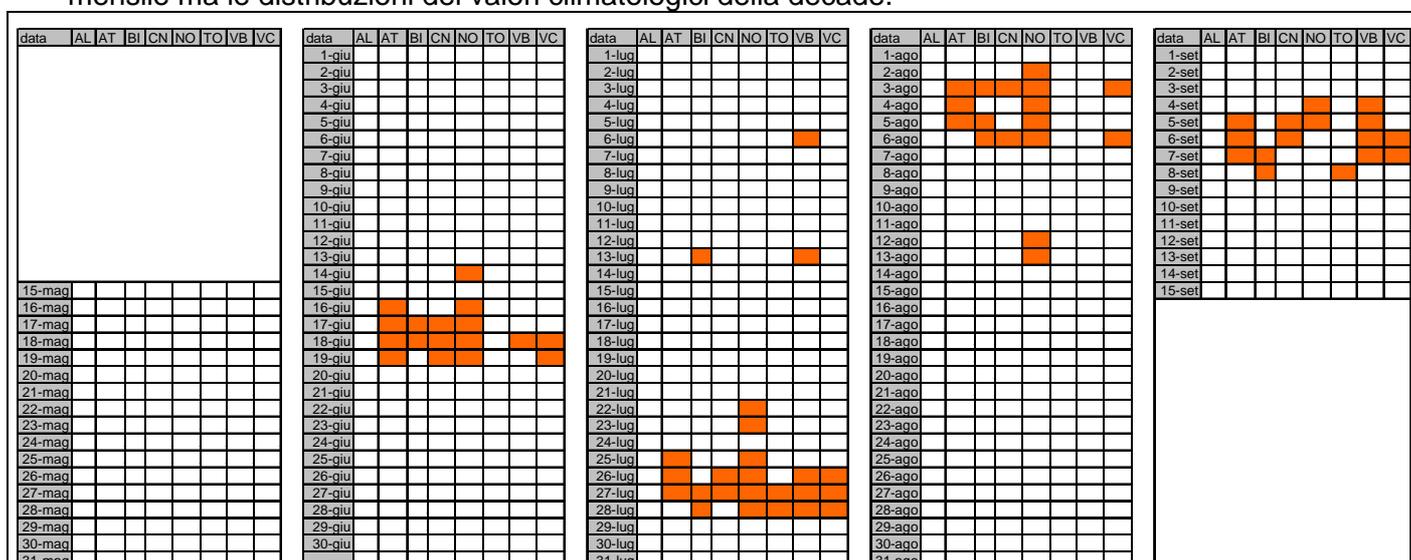


Figura 2.1.1: giorni estivi del 2013 con temperatura apparente massima e minima superiore al novantesimo percentile della distribuzione dei valori climatologici della decade (in arancione).

Nel 2013 secondo questa definizione si sono verificate alcune ondate di calore, le più importanti anche per estensione territoriale si sono verificate a metà giugno, l'ultima decade di luglio, inizio agosto.

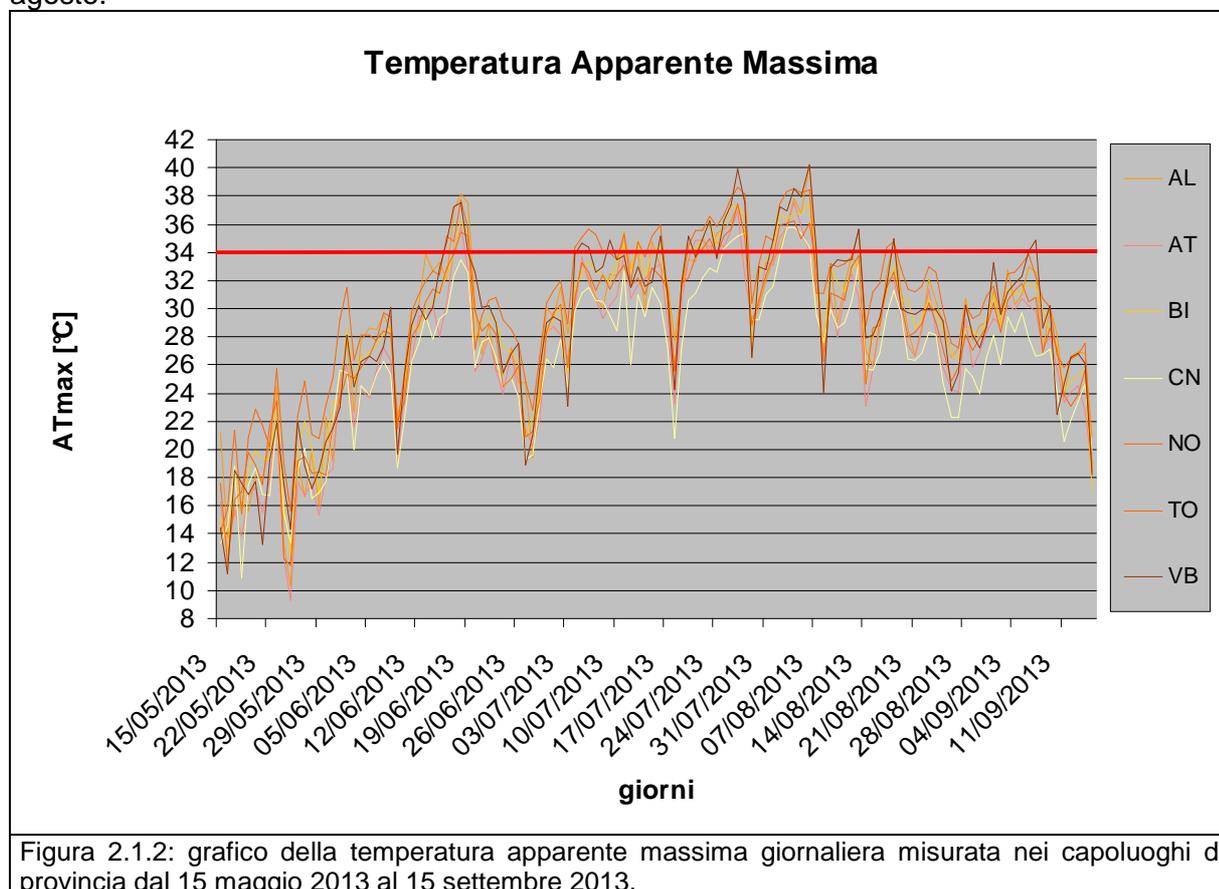


Figura 2.1.2: grafico della temperatura apparente massima giornaliera misurata nei capoluoghi di provincia dal 15 maggio 2013 al 15 settembre 2013.

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

Già dal 2004 Arpa Piemonte per la definizione del proprio modello previsionale si è basata sul concetto di rischio. 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.

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 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 via mail ai MMG, alle ASO, alle ASL ed alle strutture comunali ed enti gestori, le RSA, etc. Grazie alle informazioni ricevute gli enti ed il personale medico assistenziale possono pianificare ed attivare gli interventi di prevenzione atti a limitare gli effetti delle ondate di calore anche tenendo conto dei dati ottenuti dalla rilevazione giornaliera della mortalità.

#### **3.1. 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 quello di fornire al servizio sanitario locale, anche per i capoluoghi di provincia del Piemonte, le informazioni necessarie per l'organizzazione dei servizi medici e 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 (HSI);

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

Nella Box 3.1-1 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 3.1-1: descrizione dei diversi parametri riportati nel bollettino previsionale delle ondate di calore

**IL BOLLETTINO CONTIENE AVVISI**

		27/07/2013	28/07/2013	29/07/2013	
Temperatura massima percepita (°C) 27 LUG 2013 	<b>AL</b>	$T_{MAX}$ (°C)	37	37	34
		$AT_{MAX}$ (°C)	39	33	35
		HSI	9.8	7.5	8.1
Livello attenzione		Pericolo	Cautela	Cautela	
Temperatura massima percepita (°C) 28 LUG 2013 	<b>AT</b>	$T_{MAX}$ (°C)	34	34	32
		$AT_{MAX}$ (°C)	35	31	33
		HSI	9.9	7.9	8.4
Livello attenzione		Molta cautela	Cautela	Cautela	
Temperatura massima percepita (°C) 29 LUG 2013 	<b>BI</b>	$T_{MAX}$ (°C)	33	33	31
		$AT_{MAX}$ (°C)	36	36	32
		HSI	9.6	9.4	6.5
Livello attenzione		Pericolo	Pericolo	Benessere	
Temperatura massima percepita (°C) 28 LUG 2013 	<b>CN</b>	$T_{MAX}$ (°C)	33	32	33
		$AT_{MAX}$ (°C)	35	34	33
		HSI	10.0	10.0	10.0
Livello attenzione		Molta cautela	Pericolo	Cautela	
Temperatura massima percepita (°C) 29 LUG 2013 	<b>NO</b>	$T_{MAX}$ (°C)	37	37	35
		$AT_{MAX}$ (°C)	40	38	36
		HSI	9.9	9.8	9.3
Livello attenzione		Pericolo	Pericolo	Cautela	
Temperatura massima percepita (°C) 29 LUG 2013 	<b>TO</b>	$T_{MAX}$ (°C)	36	36	33
		$AT_{MAX}$ (°C)	38	38	34
		HSI	10.0	9.8	8.3
Livello attenzione		Pericolo	Pericolo	Cautela	
Temperatura massima percepita (°C) 29 LUG 2013 	<b>VB</b>	$T_{MAX}$ (°C)	35	35	33
		$AT_{MAX}$ (°C)	37	38	34
		HSI	9.8	9.5	8.7
Livello attenzione		Molta cautela	Pericolo	Cautela	
Temperatura massima percepita (°C) 29 LUG 2013 	<b>VC</b>	$T_{MAX}$ (°C)	35	35	33
		$AT_{MAX}$ (°C)	39	36	35
		HSI	10.0	9.9	7.9
Livello attenzione		Pericolo	Pericolo	Cautela	

**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](http://www.arpa.piemonte.it)) che fornisce informazioni meteorologiche e sanitarie integrate.

Figura 3.1.1: esempio di bollettino previsionale delle ondate di calore relativo alle aree urbane dei capoluoghi di provincia della Regione

### **3.1.1. 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 (Figura 3.1.1.1) si evidenzia un ottimo accordo tra la temperatura apparente prevista e osservata; anche i valori di bias e root mean square error evidenziano un buon accordo tra previsione ed osservato (Figura 3.1.1.2.)

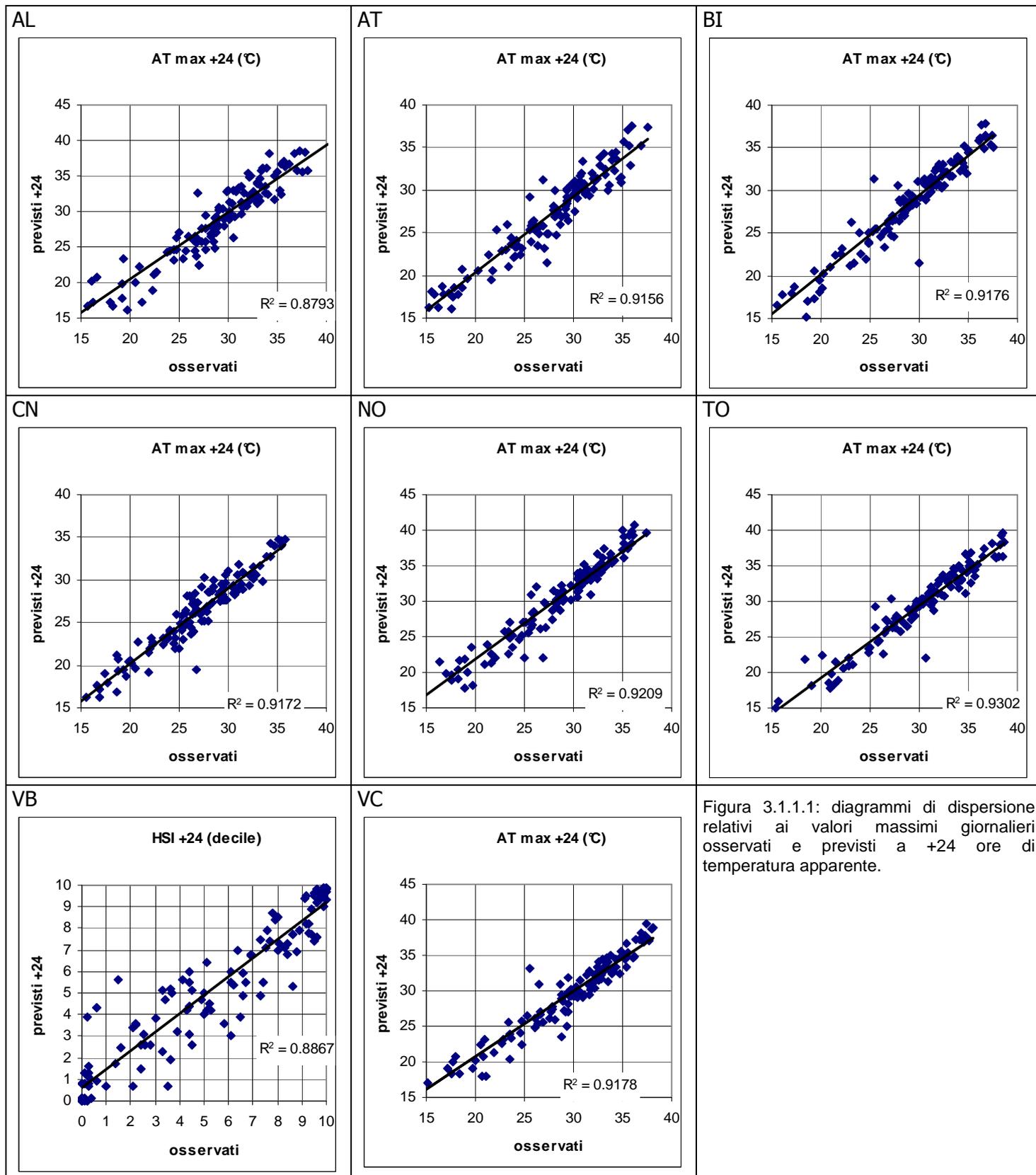


Figura 3.1.1.1: diagrammi di dispersione relativi ai valori massimi giornalieri osservati e previsti a +24 ore di temperatura apparente.

AL					AT					BI				
+24 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE	+24 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE	+24 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE
AT [°C]	0.879	0.938	-0.1	2.1	AT [°C]	0.916	0.957	-0.4	1.8	AT [°C]	0.918	0.958	-0.4	1.7
HSI [decile]	0.848	0.921	-0.4	1.4	HSI [decile]	0.861	0.928	-0.6	1.4	HSI [decile]	0.876	0.936	-0.7	1.4

CN					NO					TO				
+24 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE	+24 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE	+24 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE
AT [°C]	0.917	0.958	-0.6	1.7	AT [°C]	0.921	0.960	1.9	2.5	AT [°C]	0.921	0.960	1.9	2.5
HSI [decile]	0.846	0.920	-0.4	1.3	HSI [decile]	0.865	0.930	-0.2	1.1	HSI [decile]	0.865	0.930	-0.2	1.1

VB					VC				
+24 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE	+24 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE
AT [°C]	0.885	0.941	0.0	2.1	AT [°C]	0.918	0.958	-0.1	1.7
HSI [decile]	0.887	0.942	-0.2	1.2	HSI [decile]	0.876	0.936	-0.4	1.3

Figura 3.1.1.2: 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 che valuta se l'HSI eguaglia o supera le soglie prefissate di HSI=7 ed HSI=9.

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	33	2	35	previsti +24 h	si	37	1	38	previsti +24 h	si	41	0	41
	no	7	82	89		no	16	70	86		no	13	70	83
	totale	40	84	124		totale	53	71	124		totale	54	70	124

HSI>=9		osservati			HSI>=9		osservati			HSI>=9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	9	3	12	previsti +24 h	si	15	1	16	previsti +24 h	si	19	0	19
	no	5	107	112		no	14	94	108		no	16	89	105
	totale	14	110	124		totale	29	95	124		totale	35	89	124

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	35	2	37	previsti +24 h	si	67	5	72	previsti +24 h	si	38	0	38
	no	12	75	87		no	13	39	52		no	10	76	86
	totale	47	77	124		totale	80	44	124		totale	48	76	124

HSI>=9		osservati			HSI>=9		osservati			HSI>=9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	14	0	14	previsti +24 h	si	38	5	43	previsti +24 h	si	18	0	18
	no	11	99	110		no	8	73	81		no	11	95	106
	totale	25	99	124		totale	46	78	124		totale	29	95	124

VB					VC									
HSI>=7		osservati			HSI>=7		osservati			HSI>=7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	47	1	48	previsti +24 h	si	40	3	43	previsti +24 h	si	19	1	20
	no	5	71	76		no	9	72	81		no	9	95	104
	totale	52	72	124		totale	49	75	124		totale	28	96	124

HSI>=9		osservati			HSI>=9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	26	0	26	previsti +24 h	si	19	1	20
	no	7	91	98		no	9	95	104
	totale	33	91	124		totale	28	96	124

Figura 3.1.1.3: tabelle di contingenza per le previsioni dicotomiche a +24 ore di HSI≥7 e HSI≥9.

AL	AT	BI																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI&gt;=7 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.83</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>193.29</td></tr> </table>	HSI>=7 +24 h	BIAS SCORE	0.88	POD	0.83	POFD	0.02	ODDS RATIO	193.29	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI&gt;=7 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.72</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>161.88</td></tr> </table>	HSI>=7 +24 h	BIAS SCORE	0.72	POD	0.70	POFD	0.01	ODDS RATIO	161.88	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI&gt;=7 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>n.d.</td></tr> </table>	HSI>=7 +24 h	BIAS SCORE	0.76	POD	0.76	POFD	0.00	ODDS RATIO	n.d.
HSI>=7 +24 h		BIAS SCORE	0.88																										
		POD	0.83																										
		POFD	0.02																										
	ODDS RATIO	193.29																											
HSI>=7 +24 h	BIAS SCORE	0.72																											
	POD	0.70																											
	POFD	0.01																											
	ODDS RATIO	161.88																											
HSI>=7 +24 h	BIAS SCORE	0.76																											
	POD	0.76																											
	POFD	0.00																											
	ODDS RATIO	n.d.																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI&gt;=9 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.86</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.64</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>64.20</td></tr> </table>	HSI>=9 +24 h	BIAS SCORE	0.86	POD	0.64	POFD	0.03	ODDS RATIO	64.20	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI&gt;=9 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.52</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>100.71</td></tr> </table>	HSI>=9 +24 h	BIAS SCORE	0.55	POD	0.52	POFD	0.01	ODDS RATIO	100.71	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI&gt;=9 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.54</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.54</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>n.d.</td></tr> </table>	HSI>=9 +24 h	BIAS SCORE	0.54	POD	0.54	POFD	0.00	ODDS RATIO	n.d.
HSI>=9 +24 h		BIAS SCORE	0.86																										
		POD	0.64																										
		POFD	0.03																										
	ODDS RATIO	64.20																											
HSI>=9 +24 h	BIAS SCORE	0.55																											
	POD	0.52																											
	POFD	0.01																											
	ODDS RATIO	100.71																											
HSI>=9 +24 h	BIAS SCORE	0.54																											
	POD	0.54																											
	POFD	0.00																											
	ODDS RATIO	n.d.																											
CN	NO	TO																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI&gt;=7 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.79</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.74</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>109.38</td></tr> </table>	HSI>=7 +24 h	BIAS SCORE	0.79	POD	0.74	POFD	0.03	ODDS RATIO	109.38	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI&gt;=7 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.84</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>40.20</td></tr> </table>	HSI>=7 +24 h	BIAS SCORE	0.90	POD	0.84	POFD	0.11	ODDS RATIO	40.20	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI&gt;=7 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.79</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.79</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>n.d.</td></tr> </table>	HSI>=7 +24 h	BIAS SCORE	0.79	POD	0.79	POFD	0.00	ODDS RATIO	n.d.
HSI>=7 +24 h		BIAS SCORE	0.79																										
		POD	0.74																										
		POFD	0.03																										
	ODDS RATIO	109.38																											
HSI>=7 +24 h	BIAS SCORE	0.90																											
	POD	0.84																											
	POFD	0.11																											
	ODDS RATIO	40.20																											
HSI>=7 +24 h	BIAS SCORE	0.79																											
	POD	0.79																											
	POFD	0.00																											
	ODDS RATIO	n.d.																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI&gt;=9 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.56</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.56</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>n.d.</td></tr> </table>	HSI>=9 +24 h	BIAS SCORE	0.56	POD	0.56	POFD	0.00	ODDS RATIO	n.d.	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI&gt;=9 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.93</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.83</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>69.35</td></tr> </table>	HSI>=9 +24 h	BIAS SCORE	0.93	POD	0.83	POFD	0.06	ODDS RATIO	69.35	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI&gt;=9 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.62</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.62</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>n.d.</td></tr> </table>	HSI>=9 +24 h	BIAS SCORE	0.62	POD	0.62	POFD	0.00	ODDS RATIO	n.d.
HSI>=9 +24 h		BIAS SCORE	0.56																										
		POD	0.56																										
		POFD	0.00																										
	ODDS RATIO	n.d.																											
HSI>=9 +24 h	BIAS SCORE	0.93																											
	POD	0.83																											
	POFD	0.06																											
	ODDS RATIO	69.35																											
HSI>=9 +24 h	BIAS SCORE	0.62																											
	POD	0.62																											
	POFD	0.00																											
	ODDS RATIO	n.d.																											
VB	VC	<p>Figura 3.1.1.4: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche a +24 ore di HSI<math>\geq</math>7 e HSI<math>\geq</math>9.</p>																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI&gt;=7 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>667.40</td></tr> </table>	HSI>=7 +24 h		BIAS SCORE	0.92	POD	0.90	POFD	0.01	ODDS RATIO	667.40	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI&gt;=7 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>106.67</td></tr> </table>	HSI>=7 +24 h	BIAS SCORE	0.88	POD	0.82	POFD	0.04	ODDS RATIO	106.67									
HSI>=7 +24 h			BIAS SCORE	0.92																									
			POD	0.90																									
		POFD	0.01																										
	ODDS RATIO	667.40																											
HSI>=7 +24 h	BIAS SCORE	0.88																											
	POD	0.82																											
	POFD	0.04																											
	ODDS RATIO	106.67																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI&gt;=9 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.79</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.79</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>n.d.</td></tr> </table>	HSI>=9 +24 h	BIAS SCORE	0.79	POD	0.79	POFD	0.00	ODDS RATIO	n.d.	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI&gt;=9 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.71</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.68</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>200.56</td></tr> </table>	HSI>=9 +24 h	BIAS SCORE	0.71	POD	0.68	POFD	0.01	ODDS RATIO	200.56										
HSI>=9 +24 h		BIAS SCORE	0.79																										
		POD	0.79																										
		POFD	0.00																										
	ODDS RATIO	n.d.																											
HSI>=9 +24 h	BIAS SCORE	0.71																											
	POD	0.68																											
	POFD	0.01																											
	ODDS RATIO	200.56																											

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 2013 ARPA Piemonte ha generalmente sottostimato i casi di HSI $\geq$ 7. La probability of detection (POD) indica la percentuale di superamenti correttamente prevista. La probability of false detection (POFD) definisce la percentuale di casi in cui si è previsto erroneamente un HSI<7. Per finire l'odds ratio risponde alla domanda: qual è il rapporto tra la probabilità di prevedere correttamente un "sì" e la probabilità di prevederlo erroneamente.

#### HSI $\geq$ 9

Per l'HSI $\geq$ 9 i risultati sono molto diversi a seconda del capoluogo, con risultati qualitativamente inferiori per Asti, Biella e Cuneo e decisamente buoni per Novara.

#### Verifica delle previsioni a +48 ore

I grafici (Figura 3.1.1.5) mostrano l'accordo delle previsioni a +48 ore di temperatura apparente con l'osservato.

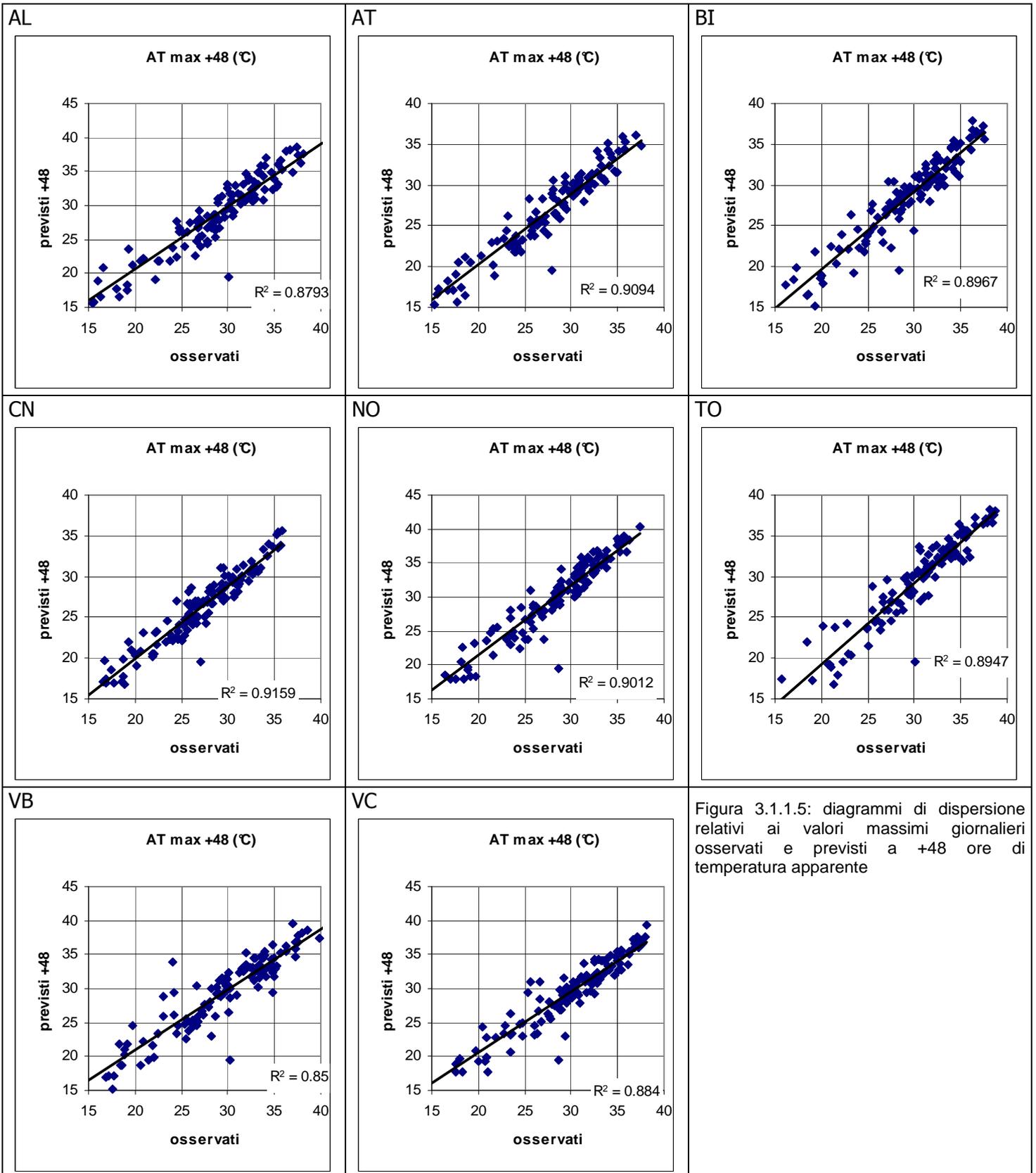


Figura 3.1.1.5: diagrammi di dispersione relativi ai valori massimi giornalieri osservati e previsti a +48 ore di temperatura apparente

AL					AT					BI				
+48 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE	+48 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE	+48 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE
AT [°C]	0.879	0.938	-0.3	2.0	AT [°C]	0.909	0.954	-0.8	1.9	AT [°C]	0.897	0.947	-0.8	1.9
HSI [decile]	0.842	0.917	-0.2	1.3	HSI [decile]	0.833	0.913	-0.1	1.4	HSI [decile]	0.818	0.905	-0.4	1.5

CN					NO					TO				
+48 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE	+48 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE	+48 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE
AT [°C]	0.916	0.957	-0.8	1.7	AT [°C]	0.901	0.949	1.6	2.5	AT [°C]	0.895	0.946	-0.9	1.9
HSI [decile]	0.828	0.910	-0.4	1.4	HSI [decile]	0.826	0.909	-0.3	1.3	HSI [decile]	0.811	0.901	-0.8	1.6

VB					VC				
+48 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE	+48 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE
AT [°C]	0.850	0.922	-0.2	2.4	AT [°C]	0.884	0.940	-0.5	2.0
HSI [decile]	0.832	0.912	-0.2	1.5	HSI [decile]	0.855	0.925	-0.3	1.3

Figura 3.1.1.6: Coefficienti di determinazione e di correlazione lineare, bias e root mean square error delle previsioni a +48 ore rispetto all'osservato.

I valori di RMSE e di bias delle previsioni a +48 ore in molti casi non variano significativamente rispetto alle previsioni a +24 ore.

Nel seguito vengono valutate le previsioni dicotomiche dell'HSI, ovvero viene verificata la previsione che valuta se l'HSI eguaglia o supera le soglie prefissate di HSI=7 ed HSI=9.

AL					AT					BI				
HSI>=7		osservati			HSI>=7		osservati			HSI>=7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	31	6	37	previsti +48 h	si	47	3	50	previsti +48 h	si	44	4	48
	no	9	78	87		no	6	68	74		no	10	66	76
	totale	40	84	124		totale	53	71	124		totale	54	70	124

HSI>=9		osservati			HSI>=9		osservati			HSI>=9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	8	3	11	previsti +48 h	si	15	1	16	previsti +48 h	si	19	1	20
	no	6	107	113		no	14	94	108		no	16	88	104
	totale	14	110	124		totale	29	95	124		totale	35	89	124

CN					NO					TO				
HSI>=7		osservati			HSI>=7		osservati			HSI>=7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	36	2	38	previsti +48 h	si	70	2	72	previsti +48 h	si	32	1	33
	no	11	75	86		no	10	42	52		no	16	75	91
	totale	47	77	124		totale	80	44	124		totale	48	76	124

HSI>=9		osservati			HSI>=9		osservati			HSI>=9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	15	1	16	previsti +48 h	si	34	6	40	previsti +48 h	si	16	1	17
	no	10	98	108		no	12	72	84		no	13	94	107
	totale	25	99	124		totale	46	78	124		totale	29	95	124

VB					VC									
HSI>=7		osservati			HSI>=7		osservati			HSI>=7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	44	3	47	previsti +48 h	si	40	4	44	previsti +48 h	si	20	0	20
	no	8	69	77		no	9	71	80		no	8	96	104
	totale	52	72	124		totale	49	75	124		totale	28	96	124

HSI>=9		osservati			HSI>=9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	24	1	25	previsti +48 h	si	20	0	20
	no	9	90	99		no	8	96	104
	totale	33	91	124		totale	28	96	124

Figura 3.1.1.7: tabelle di contingenza per le previsioni dicotomiche a +48 ore di HSI≥7 e HSI≥9.

AL	AT	BI																											
<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>7 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.93</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.78</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>44.78</td> </tr> </table>	HSI $\geq$ 7 +48 h	BIAS SCORE	0.93	POD	0.78	POFD	0.07	ODDS RATIO	44.78	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>7 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.94</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.89</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>177.56</td> </tr> </table>	HSI $\geq$ 7 +48 h	BIAS SCORE	0.94	POD	0.89	POFD	0.04	ODDS RATIO	177.56	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>7 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.89</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.81</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>72.60</td> </tr> </table>	HSI $\geq$ 7 +48 h	BIAS SCORE	0.89	POD	0.81	POFD	0.06	ODDS RATIO	72.60
HSI $\geq$ 7 +48 h		BIAS SCORE	0.93																										
		POD	0.78																										
		POFD	0.07																										
	ODDS RATIO	44.78																											
HSI $\geq$ 7 +48 h	BIAS SCORE	0.94																											
	POD	0.89																											
	POFD	0.04																											
	ODDS RATIO	177.56																											
HSI $\geq$ 7 +48 h	BIAS SCORE	0.89																											
	POD	0.81																											
	POFD	0.06																											
	ODDS RATIO	72.60																											
<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>9 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.79</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.57</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>47.56</td> </tr> </table>	HSI $\geq$ 9 +48 h	BIAS SCORE	0.79	POD	0.57	POFD	0.03	ODDS RATIO	47.56	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>9 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.55</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.52</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>100.71</td> </tr> </table>	HSI $\geq$ 9 +48 h	BIAS SCORE	0.55	POD	0.52	POFD	0.01	ODDS RATIO	100.71	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>9 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.57</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.54</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>104.50</td> </tr> </table>	HSI $\geq$ 9 +48 h	BIAS SCORE	0.57	POD	0.54	POFD	0.01	ODDS RATIO	104.50
HSI $\geq$ 9 +48 h		BIAS SCORE	0.79																										
		POD	0.57																										
		POFD	0.03																										
	ODDS RATIO	47.56																											
HSI $\geq$ 9 +48 h	BIAS SCORE	0.55																											
	POD	0.52																											
	POFD	0.01																											
	ODDS RATIO	100.71																											
HSI $\geq$ 9 +48 h	BIAS SCORE	0.57																											
	POD	0.54																											
	POFD	0.01																											
	ODDS RATIO	104.50																											
CN	NO	TO																											
<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>7 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.81</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.77</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>122.73</td> </tr> </table>	HSI $\geq$ 7 +48 h	BIAS SCORE	0.81	POD	0.77	POFD	0.03	ODDS RATIO	122.73	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>7 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.90</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.88</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>147.00</td> </tr> </table>	HSI $\geq$ 7 +48 h	BIAS SCORE	0.90	POD	0.88	POFD	0.05	ODDS RATIO	147.00	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>7 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.69</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.67</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>150.00</td> </tr> </table>	HSI $\geq$ 7 +48 h	BIAS SCORE	0.69	POD	0.67	POFD	0.01	ODDS RATIO	150.00
HSI $\geq$ 7 +48 h		BIAS SCORE	0.81																										
		POD	0.77																										
		POFD	0.03																										
	ODDS RATIO	122.73																											
HSI $\geq$ 7 +48 h	BIAS SCORE	0.90																											
	POD	0.88																											
	POFD	0.05																											
	ODDS RATIO	147.00																											
HSI $\geq$ 7 +48 h	BIAS SCORE	0.69																											
	POD	0.67																											
	POFD	0.01																											
	ODDS RATIO	150.00																											
<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>9 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.64</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.60</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>147.00</td> </tr> </table>	HSI $\geq$ 9 +48 h	BIAS SCORE	0.64	POD	0.60	POFD	0.01	ODDS RATIO	147.00	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>9 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.87</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.74</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>34.00</td> </tr> </table>	HSI $\geq$ 9 +48 h	BIAS SCORE	0.87	POD	0.74	POFD	0.08	ODDS RATIO	34.00	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>9 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.59</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.55</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>115.69</td> </tr> </table>	HSI $\geq$ 9 +48 h	BIAS SCORE	0.59	POD	0.55	POFD	0.01	ODDS RATIO	115.69
HSI $\geq$ 9 +48 h		BIAS SCORE	0.64																										
		POD	0.60																										
		POFD	0.01																										
	ODDS RATIO	147.00																											
HSI $\geq$ 9 +48 h	BIAS SCORE	0.87																											
	POD	0.74																											
	POFD	0.08																											
	ODDS RATIO	34.00																											
HSI $\geq$ 9 +48 h	BIAS SCORE	0.59																											
	POD	0.55																											
	POFD	0.01																											
	ODDS RATIO	115.69																											
VB	VC	<p>Figura 3.1.1.8: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche a +48 ore di HSI<math>\geq</math>7 e HSI<math>\geq</math>9.</p>																											
<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>7 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.90</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.85</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>126.50</td> </tr> </table>	HSI $\geq$ 7 +48 h		BIAS SCORE	0.90	POD	0.85	POFD	0.04	ODDS RATIO	126.50	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>7 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.90</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.82</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>78.89</td> </tr> </table>	HSI $\geq$ 7 +48 h	BIAS SCORE	0.90	POD	0.82	POFD	0.05	ODDS RATIO	78.89									
HSI $\geq$ 7 +48 h			BIAS SCORE	0.90																									
			POD	0.85																									
		POFD	0.04																										
	ODDS RATIO	126.50																											
HSI $\geq$ 7 +48 h	BIAS SCORE	0.90																											
	POD	0.82																											
	POFD	0.05																											
	ODDS RATIO	78.89																											
<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>9 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.76</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.73</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>240.00</td> </tr> </table>	HSI $\geq$ 9 +48 h	BIAS SCORE	0.76	POD	0.73	POFD	0.01	ODDS RATIO	240.00	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>9 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.71</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.71</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>n.d.</td> </tr> </table>	HSI $\geq$ 9 +48 h	BIAS SCORE	0.71	POD	0.71	POFD	0.00	ODDS RATIO	n.d.										
HSI $\geq$ 9 +48 h		BIAS SCORE	0.76																										
		POD	0.73																										
		POFD	0.01																										
	ODDS RATIO	240.00																											
HSI $\geq$ 9 +48 h	BIAS SCORE	0.71																											
	POD	0.71																											
	POFD	0.00																											
	ODDS RATIO	n.d.																											

Consideriamo separatamente le due soglie.

#### HSI $\geq$ 7

I risultano ancora molto omogenei per i diversi capoluoghi, non si evidenziano variazioni significative se non per Torino che mantiene comunque un buon skill previsionale. I valori di bias score si mantengono sempre <1 e corrispondono ad una sottostima dei casi con HSI $\geq$ 7.

#### HSI $\geq$ 9

Per l'HSI $\geq$ 9 la qualità della previsione è abbastanza omogenea per i diversi capoluoghi, con risultati decisamente buoni per Novara.

Verifica delle previsioni a +72 ore

La bontà della previsione a +72 ore diminuisce modestamente (Figura 3.1.1.9).

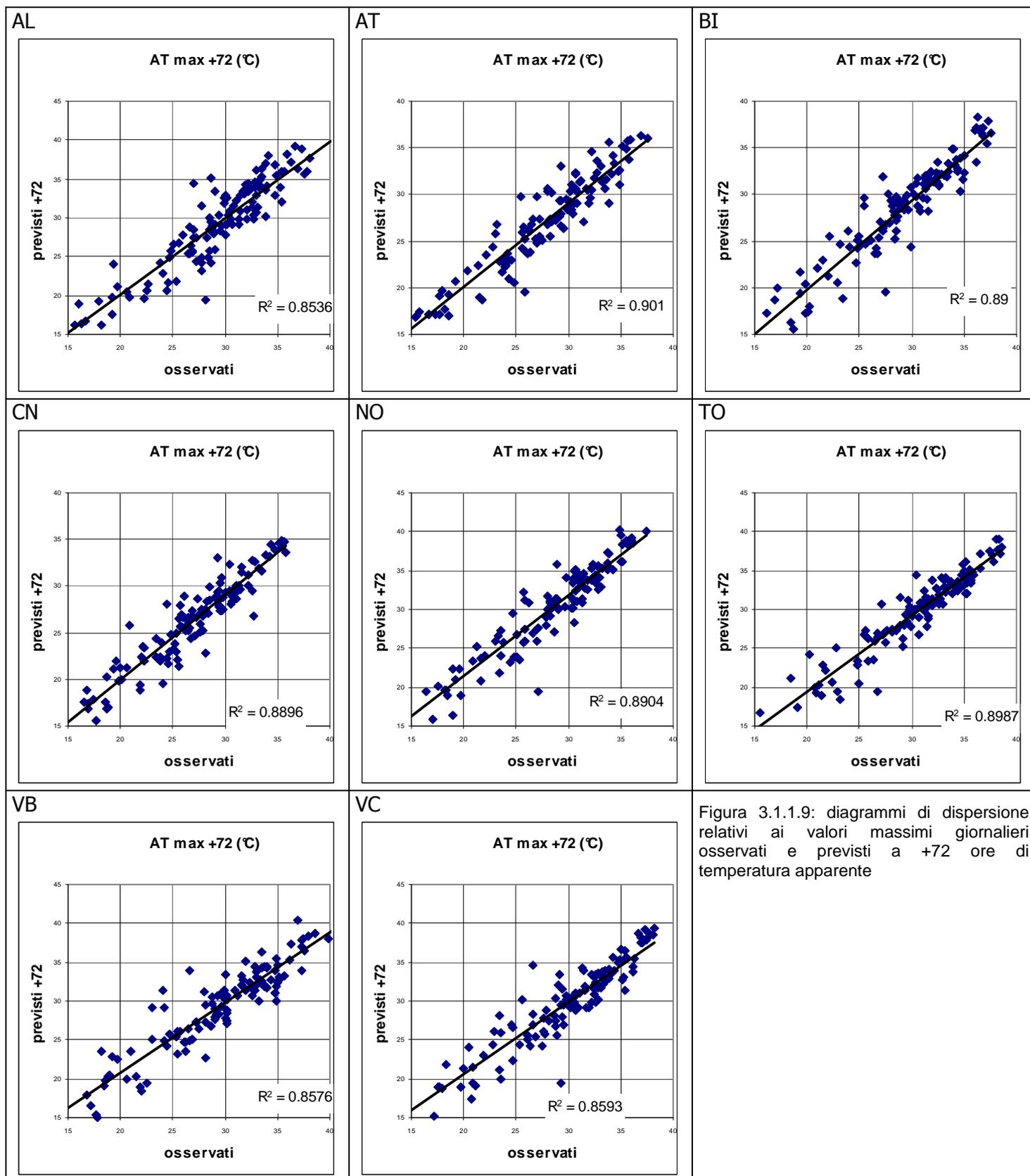


Figura 3.1.1.9: diagrammi di dispersione relativi ai valori massimi giornalieri osservati e previsti a +72 ore di temperatura apparente

AL					AT					BI				
+72 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE	+72 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE	+72 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE
AT [°C]	0.854	0.924	-0.3	2.3	AT [°C]	0.901	0.949	-0.8	1.9	AT [°C]	0.890	0.943	-0.7	1.9
HSI [decile]	0.784	0.885	0.0	1.5	HSI [decile]	0.784	0.886	-0.1	1.6	HSI [decile]	0.753	0.868	-0.2	1.7

CN					NO					TO				
+72 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE	+72 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE	+72 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE
AT [°C]	0.890	0.943	-0.9	1.8	AT [°C]	0.890	0.944	1.5	2.6	AT [°C]	0.899	0.948	-1.0	1.8
HSI [decile]	0.741	0.861	-0.4	1.7	HSI [decile]	0.793	0.891	-0.1	1.3	HSI [decile]	0.747	0.865	-0.6	1.7

VB					VC				
+72 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE	+72 h	R <sup>2</sup>	R	Bias	RMSE
AT [°C]	0.858	0.926	-0.3	2.3	AT [°C]	0.859	0.927	-0.3	2.1
HSI [decile]	0.775	0.880	-0.1	1.7	HSI [decile]	0.777	0.881	-0.1	1.6

Figura 3.1.1.10: Coefficienti di determinazione e di correlazione lineare, bias e root mean square error delle previsioni a +72 ore rispetto all'osservato.

I valori di RMSE e di Bias delle previsioni a +72 ore si discostano molto poco dalle previsioni a +48 ore; la correlazione lineare tra dati previsti ed osservati è ancora molto elevata.

Nel seguito valutiamo le previsioni dicotomiche dell'HSI:

AL					AT					BI				
HSI >= 7		osservati			HSI >= 7		osservati			HSI >= 7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	36	10	46	previsti +72 h	si	49	4	53	previsti +72 h	si	47	5	52
	no	4	74	78		no	4	67	71		no	7	65	72
	totale	40	84	124		totale	53	71	124		totale	54	70	124

AL					AT					BI				
HSI >= 9		osservati			HSI >= 9		osservati			HSI >= 9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	9	6	15	previsti +72 h	si	16	2	18	previsti +72 h	si	22	2	24
	no	5	104	109		no	13	93	106		no	13	87	100
	totale	14	110	124		totale	29	95	124		totale	35	89	124

CN					NO					TO				
HSI >= 7		osservati			HSI >= 7		osservati			HSI >= 7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	33	6	39	previsti +72 h	si	70	7	77	previsti +72 h	si	30	3	33
	no	14	71	85		no	10	37	47		no	18	73	91
	totale	47	77	124		totale	80	44	124		totale	48	76	124

CN					NO					TO				
HSI >= 9		osservati			HSI >= 9		osservati			HSI >= 9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	16	3	19	previsti +72 h	si	35	10	45	previsti +72 h	si	18	1	19
	no	9	96	105		no	11	68	79		no	11	94	105
	totale	25	99	124		totale	46	78	124		totale	29	95	124

VB					VC				
HSI >= 7		osservati			HSI >= 7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	42	2	44	previsti +72 h	si	41	11	52
	no	10	70	80		no	8	64	72
	totale	52	72	124		totale	49	75	124

VB					VC				
HSI >= 9		osservati			HSI >= 9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	27	1	28	previsti +72 h	si	21	2	23
	no	6	90	96		no	7	94	101
	totale	33	91	124		totale	28	96	124

Figura 3.1.1.11: tabelle di contingenza per le previsioni dicotomiche a +72 ore di HSI ≥ 7 e HSI ≥ 9.

AL	AT	BI																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>7 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.15</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>66.60</td></tr> </table>	HSI $\geq$ 7 +72 h	BIAS SCORE	1.15	POD	0.90	POFD	0.12	ODDS RATIO	66.60	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>7 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>205.19</td></tr> </table>	HSI $\geq$ 7 +72 h	BIAS SCORE	1.00	POD	0.92	POFD	0.06	ODDS RATIO	205.19	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>7 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.87</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>87.29</td></tr> </table>	HSI $\geq$ 7 +72 h	BIAS SCORE	0.96	POD	0.87	POFD	0.07	ODDS RATIO	87.29
HSI $\geq$ 7 +72 h		BIAS SCORE	1.15																										
		POD	0.90																										
		POFD	0.12																										
	ODDS RATIO	66.60																											
HSI $\geq$ 7 +72 h	BIAS SCORE	1.00																											
	POD	0.92																											
	POFD	0.06																											
	ODDS RATIO	205.19																											
HSI $\geq$ 7 +72 h	BIAS SCORE	0.96																											
	POD	0.87																											
	POFD	0.07																											
	ODDS RATIO	87.29																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>9 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.07</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.64</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>31.20</td></tr> </table>	HSI $\geq$ 9 +72 h	BIAS SCORE	1.07	POD	0.64	POFD	0.05	ODDS RATIO	31.20	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>9 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.62</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>57.23</td></tr> </table>	HSI $\geq$ 9 +72 h	BIAS SCORE	0.62	POD	0.55	POFD	0.02	ODDS RATIO	57.23	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>9 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.69</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.63</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>73.62</td></tr> </table>	HSI $\geq$ 9 +72 h	BIAS SCORE	0.69	POD	0.63	POFD	0.02	ODDS RATIO	73.62
HSI $\geq$ 9 +72 h		BIAS SCORE	1.07																										
		POD	0.64																										
		POFD	0.05																										
	ODDS RATIO	31.20																											
HSI $\geq$ 9 +72 h	BIAS SCORE	0.62																											
	POD	0.55																											
	POFD	0.02																											
	ODDS RATIO	57.23																											
HSI $\geq$ 9 +72 h	BIAS SCORE	0.69																											
	POD	0.63																											
	POFD	0.02																											
	ODDS RATIO	73.62																											
CN	NO	TO																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>7 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.83</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>27.89</td></tr> </table>	HSI $\geq$ 7 +72 h	BIAS SCORE	0.83	POD	0.70	POFD	0.08	ODDS RATIO	27.89	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>7 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.16</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>37.00</td></tr> </table>	HSI $\geq$ 7 +72 h	BIAS SCORE	0.96	POD	0.88	POFD	0.16	ODDS RATIO	37.00	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>7 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.69</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.63</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>40.56</td></tr> </table>	HSI $\geq$ 7 +72 h	BIAS SCORE	0.69	POD	0.63	POFD	0.04	ODDS RATIO	40.56
HSI $\geq$ 7 +72 h		BIAS SCORE	0.83																										
		POD	0.70																										
		POFD	0.08																										
	ODDS RATIO	27.89																											
HSI $\geq$ 7 +72 h	BIAS SCORE	0.96																											
	POD	0.88																											
	POFD	0.16																											
	ODDS RATIO	37.00																											
HSI $\geq$ 7 +72 h	BIAS SCORE	0.69																											
	POD	0.63																											
	POFD	0.04																											
	ODDS RATIO	40.56																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>9 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.64</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>56.89</td></tr> </table>	HSI $\geq$ 9 +72 h	BIAS SCORE	0.76	POD	0.64	POFD	0.03	ODDS RATIO	56.89	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>9 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.13</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>21.64</td></tr> </table>	HSI $\geq$ 9 +72 h	BIAS SCORE	0.98	POD	0.76	POFD	0.13	ODDS RATIO	21.64	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>9 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.66</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.62</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>153.82</td></tr> </table>	HSI $\geq$ 9 +72 h	BIAS SCORE	0.66	POD	0.62	POFD	0.01	ODDS RATIO	153.82
HSI $\geq$ 9 +72 h		BIAS SCORE	0.76																										
		POD	0.64																										
		POFD	0.03																										
	ODDS RATIO	56.89																											
HSI $\geq$ 9 +72 h	BIAS SCORE	0.98																											
	POD	0.76																											
	POFD	0.13																											
	ODDS RATIO	21.64																											
HSI $\geq$ 9 +72 h	BIAS SCORE	0.66																											
	POD	0.62																											
	POFD	0.01																											
	ODDS RATIO	153.82																											
VB	VC																												
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>7 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.81</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>147.00</td></tr> </table>	HSI $\geq$ 7 +72 h	BIAS SCORE	0.85	POD	0.81	POFD	0.03	ODDS RATIO	147.00	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>7 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.06</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.84</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>29.82</td></tr> </table>	HSI $\geq$ 7 +72 h	BIAS SCORE	1.06	POD	0.84	POFD	0.15	ODDS RATIO	29.82										
HSI $\geq$ 7 +72 h		BIAS SCORE	0.85																										
		POD	0.81																										
		POFD	0.03																										
	ODDS RATIO	147.00																											
HSI $\geq$ 7 +72 h	BIAS SCORE	1.06																											
	POD	0.84																											
	POFD	0.15																											
	ODDS RATIO	29.82																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>9 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>405.00</td></tr> </table>	HSI $\geq$ 9 +72 h	BIAS SCORE	0.85	POD	0.82	POFD	0.01	ODDS RATIO	405.00	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI<math>\geq</math>9 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>141.00</td></tr> </table>	HSI $\geq$ 9 +72 h	BIAS SCORE	0.82	POD	0.75	POFD	0.02	ODDS RATIO	141.00										
HSI $\geq$ 9 +72 h		BIAS SCORE	0.85																										
		POD	0.82																										
		POFD	0.01																										
	ODDS RATIO	405.00																											
HSI $\geq$ 9 +72 h	BIAS SCORE	0.82																											
	POD	0.75																											
	POFD	0.02																											
	ODDS RATIO	141.00																											

Figura 3.1.1.12: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche a +72 ore di HSI $\geq$ 7 e HSI $\geq$ 9.

### HSI $\geq$ 7

Per le previsioni a +72 il bias score è compreso tra il valore 0.69 di Torino ed il valore 1.15 di Alessandria. I valori di bias score sono >1 solo ad Alessandria e Vercelli: corrispondono ad una sovrastima dei casi con HSI $\geq$ 7 in questi capoluoghi.

La probability of detection (POD) è ovunque superiore al 63% con un massimo del 92% per la città di Asti.

### HSI $\geq$ 9

Per questa soglia il bias score ci conferma la tendenza a sottostimare I valori di HSI; solo ad Alessandria il bias score è >1. La probability of detection (POD) è ovunque superiore al 60% ad eccezione della città di Asti.

### 3.1.2. 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 3.1.2.1).

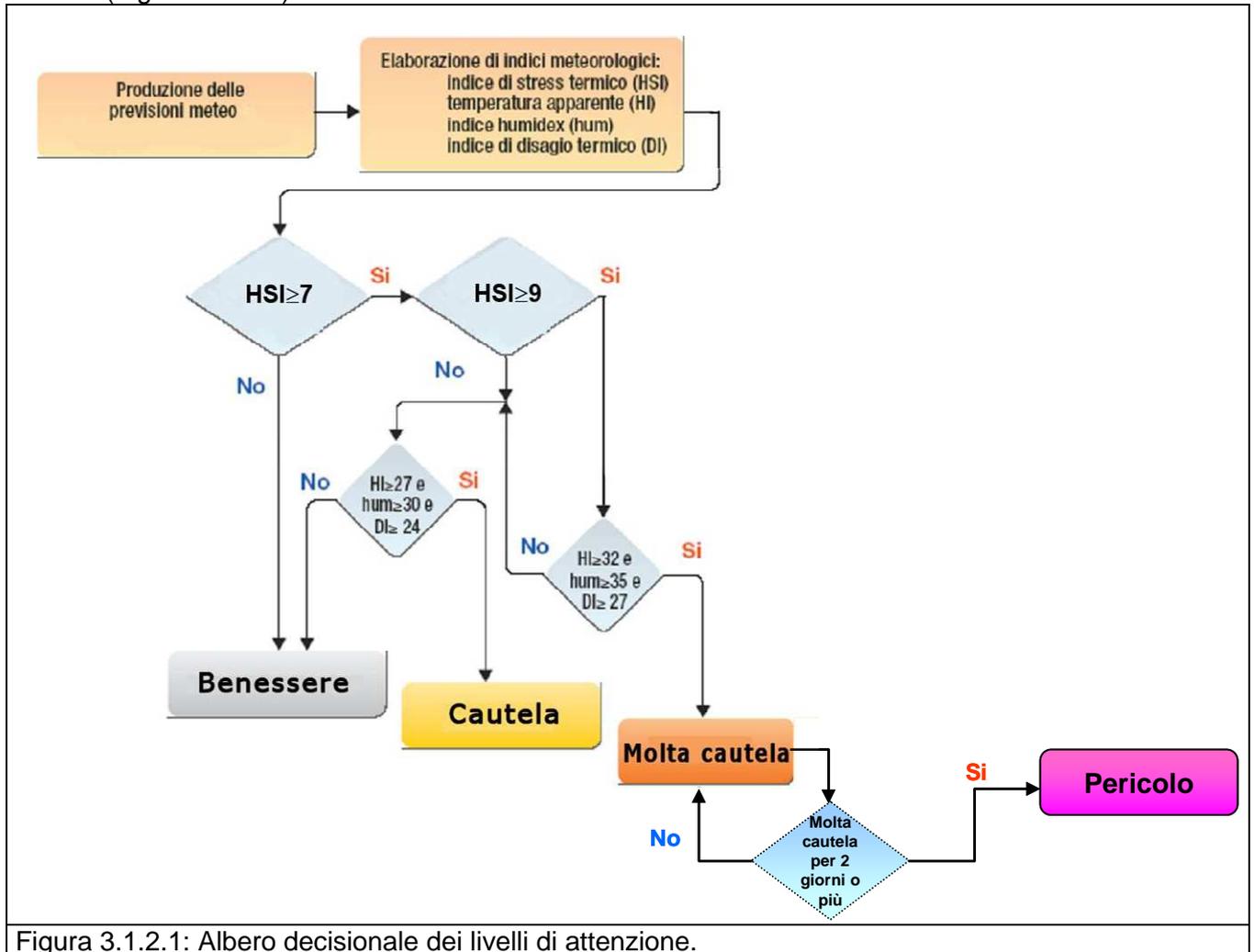


Figura 3.1.2.1: Albero decisionale dei livelli di attenzione.

## 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, 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 dei sistemi di allarme.

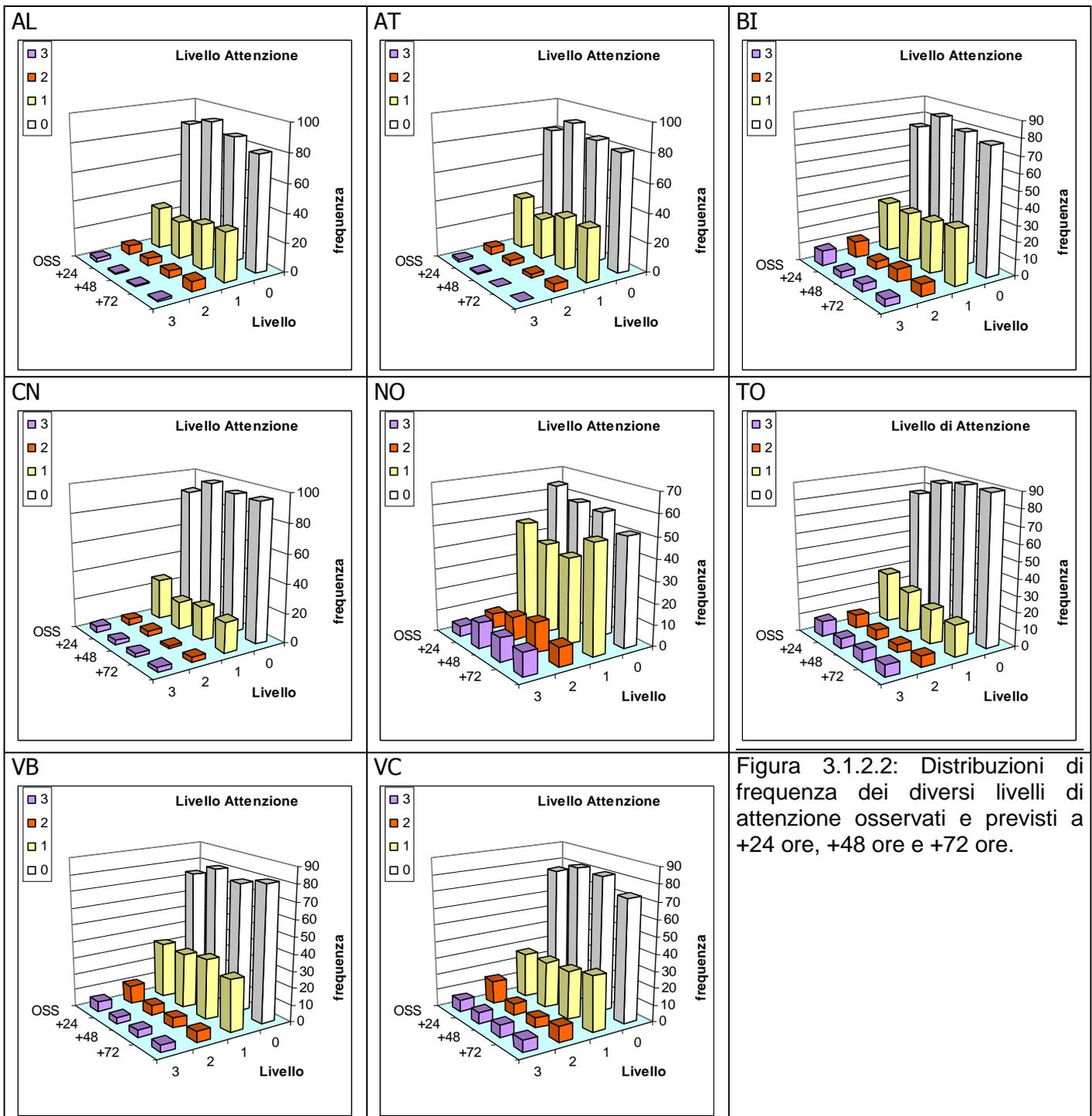


Figura 3.1.2.2: Distribuzioni di frequenza dei diversi livelli di attenzione osservati e previsti a +24 ore, +48 ore e +72 ore.

In Figura 3.1.2.2 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 3.1.2.1) 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 livelli di attenzione.

Le previsioni dei livelli di attenzione sono previsioni dicotomiche e quindi possono essere verificate attraverso le corrispondenti tabelle di contingenza (Figura 3.1.2.3, Figura 3.1.2.5, Figura 3.1.2.7). Poiché i livelli di attenzione “2-Molta Cautela” e “3-Pericolo” sono rari e fortemente connessi tra loro (il livello 3 si ha solo al terzo giorno consecutivo di livello 2) nelle verifiche si è scelto di accorpate i due livelli in un'unica tabella di contingenza contenente i dati relativi a livelli di attenzione maggiori o uguali a 2 (“L.A.>=2”).

Verifica delle previsioni a +24 ore

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	19	7	26	previsti +24 h	si	24	4	28	previsti +24 h	si	20	10	30
	no	10	88	98		no	12	84	96		no	10	84	94
	totale	29	95	124		totale	36	88	124		totale	30	94	124
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	4	2	6	previsti +24 h	si	5	0	5	previsti +24 h	si	9	0	9
	no	5	113	118		no	2	117	119		no	10	105	115
	totale	9	115	124		totale	7	117	124		totale	19	105	124
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	17	2	19	previsti +72 h	si	35	16	51	previsti +24 h	si	20	5	25
	no	11	94	105		no	13	60	73		no	10	89	99
	totale	28	96	124		totale	48	76	124		totale	30	94	124
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	7	0	7	previsti +72 h	si	11	9	20	previsti +24 h	si	12	0	12
	no	1	116	117		no	1	103	104		no	5	107	112
	totale	8	116	124		totale	12	112	124		totale	17	107	124
VB					VC					Figura 3.1.2.3: tabelle di contingenze per le previsioni dicotomiche a +24 ore dei Livelli di Attenzione.				
L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati							
		si	no	totale			si	no	totale					
previsti +24 h	si	25	8	33	previsti +24 h	si	19	9	28					
	no	8	83	91		no	8	88	96					
	totale	33	91	124		totale	27	97	124					
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati							
		si	no	totale			si	no	totale					
previsti +24 h	si	9	1	10	previsti +24 h	si	14	0	14					
	no	8	106	114		no	7	103	110					
	totale	17	107	124		totale	21	103	124					

Per la verifica dei livelli di attenzione utilizziamo altri indici statistici (Figura 3.1.2.4): 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 previsto dal modello, 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'	0.66	L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.67	L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.67
	SPECIFICITA'	0.93		SPECIFICITA'	0.95		SPECIFICITA'	0.89
	VPP	0.73		VPP	0.86		VPP	0.67
	VPN	0.90		VPN	0.88		VPN	0.89
L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0.44	L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0.71	L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0.47
	SPECIFICITA'	0.98		SPECIFICITA'	1.00		SPECIFICITA'	1.00
	VPP	0.67		VPP	1.00		VPP	1.00
	VPN	0.96		VPN	0.98		VPN	0.91
CN			NO			TO		
L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.61	L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.69	L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.67
	SPECIFICITA'	0.98		SPECIFICITA'	0.88		SPECIFICITA'	0.95
	VPP	0.89		VPP	0.79		VPP	0.80
	VPN	0.90		VPN	0.82		VPN	0.90
L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0.88	L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	1.00	L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0.71
	SPECIFICITA'	1.00		SPECIFICITA'	0.90		SPECIFICITA'	1.00
	VPP	1.00		VPP	0.52		VPP	1.00
	VPN	0.99		VPN	1.00		VPN	0.96
VB			VC			Figura 3.1.2.4: sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo delle previsioni a +24 ore dei livelli di rischio.		
L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.76	L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.70			
	SPECIFICITA'	0.91		SPECIFICITA'	0.91			
	VPP	0.76		VPP	0.68			
	VPN	0.91		VPN	0.92			
L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0.53	L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0.67			
	SPECIFICITA'	0.99		SPECIFICITA'	1.00			
	VPP	0.90		VPP	1.00			
	VPN	0.93		VPN	0.94			

Seppur con differenze peculiari l'accuratezza nella previsione del livello di attenzione è buona per tutti capoluoghi.

Verifica delle previsioni a +48 ore

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 +48 h	si	21	10	31	previsti +48 h	si	28	8	36	previsti +48 h	si	20	11	31
	no	8	85	93		no	8	80	88		no	10	83	93
	totale	29	95	124		totale	36	88	124		totale	30	94	124
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	5	1	6	previsti +48 h	si	2	1	3	previsti +48 h	si	11	1	12
	no	4	114	118		no	5	116	121		no	8	104	112
	totale	9	115	124		totale	7	117	124		totale	19	105	124
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 +48 h	si	18	5	23	previsti +48 h	si	31	9	40	previsti +48 h	si	14	7	21
	no	10	91	101		no	17	67	84		no	16	87	103
	totale	28	96	124		totale	48	76	124		totale	30	94	124
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	5	0	5	previsti +48 h	si	11	14	25	previsti +48 h	si	11	1	12
	no	3	116	119		no	1	98	99		no	6	106	112
	totale	8	116	124		totale	12	112	124		totale	17	107	124
VB				VC				Figura 3.1.2.5: tabelle di contingenze per le previsioni dicotomiche a +48 ore dei Livelli di Attenzione.						
L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati							
		si	no	totale			si					no	totale	
previsti +48 h	si	26	10	36	previsti +48 h	si	19					10	29	
	no	7	81	88		no	8	87	95					
	totale	33	91	124		totale	27	97	124					
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati							
		si	no	totale			si	no	totale					
previsti +48 h	si	10	0	10	previsti +48 h	si	13	0	13					
	no	7	107	114		no	8	103	111					
	totale	17	107	124		totale	21	103	124					

La specificità, che valuta la capacità del modello di identificare i giorni di VERO NON ALLARME ed è data dalla differenza tra la certezza e la probability of false detection è ancora molto prossima al perfect score.

AL			AT			BI		
L.A.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.72	L.A.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.78	L.A.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.67
	SPECIFICITA'	0.89		SPECIFICITA'	0.91		SPECIFICITA'	0.88
	VPP	0.68		VPP	0.78		VPP	0.65
	VPN	0.91		VPN	0.91		VPN	0.89
L.A.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.56	L.A.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.29	L.A.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.58
	SPECIFICITA'	0.99		SPECIFICITA'	0.99		SPECIFICITA'	0.99
	VPP	0.83		VPP	0.67		VPP	0.92
	VPN	0.97		VPN	0.96		VPN	0.93
CN			NO			TO		
L.A.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.64	L.A.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.65	L.A.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.47
	SPECIFICITA'	0.95		SPECIFICITA'	0.88		SPECIFICITA'	0.93
	VPP	0.78		VPP	0.78		VPP	0.67
	VPN	0.90		VPN	0.80		VPN	0.84
L.A.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.63	L.A.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.92	L.A.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.65
	SPECIFICITA'	1.00		SPECIFICITA'	0.88		SPECIFICITA'	0.99
	VPP	1.00		VPP	0.44		VPP	0.92
	VPN	0.97		VPN	0.99		VPN	0.95
VB			VC			Figura 3.1.2.6: sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo delle previsioni a +48 ore dei livelli di rischio.		
L.A.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.79	L.A.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.70			
	SPECIFICITA'	0.89		SPECIFICITA'	0.90			
	VPP	0.72		VPP	0.66			
	VPN	0.92		VPN	0.92			
L.A.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.59	L.A.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.62			
	SPECIFICITA'	1.00		SPECIFICITA'	1.00			
	VPP	1.00		VPP	1.00			
	VPN	0.94		VPN	0.93			

Verifica delle previsioni a +72 ore

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 +72 h	si	20	14	34	previsti +72 h	si	30	6	36	previsti +72 h	si	24	10	34
	no	9	81	90		no	6	82	88		no	6	84	90
	totale	29	95	124		totale	36	88	124		totale	30	94	124
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	5	3	8	previsti +72 h	si	5	0	5	previsti +72 h	si	11	0	11
	no	4	112	116		no	2	117	119		no	8	105	113
	totale	9	115	124		totale	7	117	124		totale	19	105	124
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 +72 h	si	16	5	21	previsti +72 h	si	35	16	51	previsti +72 h	si	9	10	19
	no	12	91	103		no	13	60	73		no	21	84	105
	totale	28	96	124		totale	48	76	124		totale	30	94	124
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	6	0	6	previsti +72 h	si	11	9	20	previsti +72 h	si	11	2	13
	no	2	116	118		no	1	103	104		no	6	105	111
	totale	8	116	124		totale	12	112	124		totale	17	107	124
VB					VC					Figura 3.1.2.7: tabelle di contingenze per le previsioni dicotomiche a +72 ore dei Livelli di Attenzione.				
L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati							
		si	no	totale			si	no	totale					
previsti +72 h	si	21	10	31	previsti +72 h	si	19	14	33					
	no	12	81	93		no	8	83	91					
	totale	33	91	124		totale	27	97	124					
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati							
		si	no	totale			si	no	totale					
previsti +72 h	si	9	1	10	previsti +72 h	si	15	1	16					
	no	8	106	114		no	6	102	108					
	totale	17	107	124		totale	21	103	124					

Specificità e valore predittivo negativo si mantengono elevati, mentre sensibilità e valore predittivo positivo variano a seconda delle località.

AL			AT			BI		
L.A.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.69	L.A.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.83	L.A.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.80
	SPECIFICITA'	0.85		SPECIFICITA'	0.93		SPECIFICITA'	0.89
	VPP	0.59		VPP	0.83		VPP	0.71
	VPN	0.90		VPN	0.93		VPN	0.93
L.A.>=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.56	L.A.>=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.71	L.A.>=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.58
	SPECIFICITA'	0.97		SPECIFICITA'	1.00		SPECIFICITA'	1.00
	VPP	0.63		VPP	1.00		VPP	1.00
	VPN	0.97		VPN	0.98		VPN	0.93
CN			NO			TO		
L.A.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.57	L.A.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.73	L.A.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.30
	SPECIFICITA'	0.95		SPECIFICITA'	0.79		SPECIFICITA'	0.89
	VPP	0.76		VPP	0.69		VPP	0.47
	VPN	0.88		VPN	0.82		VPN	0.80
L.A.>=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.75	L.A.>=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.92	L.A.>=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.65
	SPECIFICITA'	1.00		SPECIFICITA'	0.92		SPECIFICITA'	0.98
	VPP	1.00		VPP	0.55		VPP	0.85
	VPN	0.98		VPN	0.99		VPN	0.95
VB			VC			Figura 3.1.2.8: sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo delle previsioni a +72 ore dei livelli di rischio.		
L.A.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.64	L.A.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.70			
	SPECIFICITA'	0.89		SPECIFICITA'	0.86			
	VPP	0.68		VPP	0.58			
	VPN	0.87		VPN	0.91			
L.A.>=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.53	L.A.>=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.71			
	SPECIFICITA'	0.99		SPECIFICITA'	0.99			
	VPP	0.90		VPP	0.94			
	VPN	0.93		VPN	0.94			

## 3.2 La mortalità estiva

### 3.2.1. I metodi utilizzati nelle analisi

Dopo il periodo estivo l'HSI e i livelli di attenzione sono stati ricalcolati sulla base dei valori delle grandezze delle diverse componenti effettivamente misurate e sono stati posti a confronto con la serie della mortalità giornaliera osservata. Per i capoluoghi di provincia il limitato numero di decessi osservato non permette di calcolare con un modello statistico formale il numero di decessi attesi con livelli di precisione simili a quelli utilizzati a Torino. La valutazione, seppur con un certo margine d'incertezza, è stata possibile solo per le città maggiormente popolate.

L'analisi è stata condotta tenendo conto di una possibile inerzia nella reattività degli eventi sanitari alle situazioni meteorologiche. 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.

Gli eventi in eccesso si sono calcolati utilizzando la stima degli eventi attesi meno gli eventi osservati. Per il calcolo degli eventi attesi si è operato utilizzando diversi approcci. Nel primo caso le stime degli eventi attesi sono state calcolate sulla base di serie storiche di mortalità e popolazione, e si è in ciò ipotizzato che queste stime possano essere errate stante l'aleatorietà statistica degli eventi e le possibili distorsioni nelle stime di popolazione. Una seconda stima è stata quindi svolta utilizzando misure relative interne al periodo. Sono così stati considerati i giorni di assenza di ondata per la stima degli eventi attesi in assenza di effetti del calore. Tale valutazione può a sua volta essere sottostimata nell'ipotesi che si sia verificato un effetto 'harvesting' nel brevissimo termine, ovvero che il calore abbia determinato il decesso anticipato di soggetti fragili con conseguente difetto di decessi nei giorni successivi all'ondata. Le stime prodotte comunque forniscono una misura media abbastanza stabile dell'eccesso osservato.

L'obiettivo delle attività di 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.

Le città non risultano omogenee nella modalità di segnalazione di caso in quanto in alcune situazioni sono stati indicati solo i casi di decesso tra residenti, altre solo quelli deceduti nel comune, altre un sistema misto. L'analisi è stata comunque effettuata selezionando tra i casi deceduti nel comune solo i casi residenti, originati dalla popolazione residente degli esposti all'indice termico rilevato per la città.

Il periodo considerato in analisi è stato dal 15 maggio - 15 settembre 2013, ovvero 124 giorni.

Per la stima dei casi attesi giornalieri nei 7 capoluoghi di provincia considerati è stato necessario ricorrere agli archivi di Mortalità ISTAT riportanti anche il giorno di morte. Di questi sono stati utilizzati solo per il periodo 2000-2002 e 2004-2006. L'anno 2003 è stato escluso dalla serie disponibile, 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.

Un impegno particolare è stato richiesto per l'interpolazione delle popolazioni nel periodo 2000-2006. Infatti, i calcoli per la stima dei casi attesi giornalieri dovevano tener conto di eventuali variazioni tendenziali della popolazione da cui si sono originati i decessi. Non disponendo nella Banca dati demografica e evolutiva (BDDE) regionale dei dati di popolazione del 2013, questi sono stati stimati a partire dalla serie storica 1996-2010. La presenza nel periodo considerato del

censimento di popolazione 2001 ha introdotto una soluzione di continuità nei dati non facilmente interpretabile, come già documentato nella relativa relazione 2009. Infatti, gli andamenti sembrano tener conto per il solo 2001 o per pochi anni successivi del dato censuale, poi le stime intercensuali si riportano spesso ai dati precedenti al censimento.

E' stata utilizzata la serie 1996-2010 dei dati BDDE per lisciare il 'gradino' 2001-2003 e predire la popolazione 2013, specifica per città e totale per fasce di età. A tal fine è stato utilizzato un metodo "spline" con 3 gradi di libertà sul periodo ottenendo così un fit rigido per non seguire l'andamento 2001.

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

La numerazione delle tabelle e figure riprende all'interno di ogni area di analisi.

I sette capoluoghi di provincia piemontesi analizzati sono omogenei rispetto al sistema di rilevazione della mortalità e al sistema di allerta. Le città appartengono invece ad aree meteorologiche eterogenee, in particolare nell'area est della regione (Alessandria, Vercelli e in maniera più accentuata a Novara) si sono registrati frequentemente alti livelli di attenzione.

Come già descritto più diffusamente nella sezione precedente, l'estate 2013 si colloca all'ottavo posto tra le estati più calde degli ultimi 56 anni. Tale situazione può sembrare sorprendente in quanto i record termometrici sono stati molto pochi ed il valore più alto di temperatura registrato in Piemonte è stato di circa 38°C il 4 Agosto, valore lontano non solo dai picchi del 2003 ma anche da quelli dei più recenti anni 2011 e 2012. Tuttavia la temperatura si è mantenuta quasi sempre sopra la media. Il piazzamento relativamente elevato tra le estati più calde è stato ottenuto con un andamento regolare, da "corridore di corse a tappe" per usare una similitudine sportiva

Riassumendo, si nota che dei 4053 decessi complessivi registrati nel periodo estivo, 2638 (circa 65% 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 906.874 ab.<sup>1</sup>), molto differente dagli altri capoluoghi, che sommati tutti insieme (459.057 abitanti<sup>2</sup>) rappresentano la metà della popolazione della sola città di Torino.

Alla luce di questa considerazione si è ritenuto opportuno ricalcolare e riproporre il dato complessivo regionale (compreso quello per la fascia d'età "65 anni e più") con l'esclusione di Torino.

Ricalcolando il dato in questo modo, nell'intero periodo i decessi totali osservati sono stati 1415 con un numero medio di eventi giornaliero di 1.63 (tabella 1). Tale media si differenzia lievemente tra giorni caldi o meno (1.39 vs 1.47) evidenziando un aumento generale del rischio di mortalità .

Si riscontra comunque un incremento della mortalità anche in giorni senza ondate di calore.

A riguardo di quanto emerso rispetto a un incremento della mortalità continuo in tutti i periodi, sono state fatte alcune valutazioni più approfondite e si ipotizza che, almeno in parte, gli eccessi evidenziati potrebbe essere spiegati da una modificazione che si è verificata negli ultimi anni, per effetto della pesante crisi economica e sociale, che ha probabilmente modificato in modo rilevante le abitudini di vita delle persone, producendo tra gli altri effetti la contrazione del periodo di ferie estive con allontanamento dalle città o addirittura la permanenza in città per tutto il periodo di una certa fascia della popolazione, probabilmente quella più deprivata dal punto di vista economico e sociale . Questo determina una diversa composizione della popolazione residente e realmente presente in città nel periodo estivo ed esposta agli effetti delle ondate di calore, che viene confrontata con una popolazione di riferimento "ideale" che non tiene conto delle modifiche interne sia rispetto alla numerosità della popolazione realmente presente in città sia della sua

---

<sup>1</sup> : Popolazione residente al 31/12 anno 2011 - Fonte: Comune di Torino, Ufficio Statistico ([www.comune.torino.it/statistica](http://www.comune.torino.it/statistica)).

<sup>2</sup> : Popolazione residente al 01/01 anno 2011 - BDDE Regione Piemonte.

composizione interna in termini di classi di età ed eventuali altri determinanti sulla salute quali lo stato sociale e il livello di deprivazione.

Il calcolo dei decessi attesi è quindi in fase di rivalutazione dal punto di vista metodologico per meglio stimare la popolazione di riferimento in base a quanto sopra esposto, in modo da valutare in modo ancora più corretto eventuali incrementi di rischio che attualmente potrebbero risultare sovrastimati

Analizzando i singoli capoluoghi si è riscontrato, per Novara e Vercelli, un maggior rischio di mortalità, in termini medi, nei giorni di ondata di calore (tabella 2).

Per Asti e Cuneo si evince una mortalità che non risente di variazioni in presenza o assenza di ondata di calore.

Per Alessandria e Verbania si denota una mortalità media leggermente superiore nei periodi senza ondata di calore. Le possibili spiegazioni potrebbero trovare ragione nel fatto che in queste città siano state poste in essere azioni preventive particolarmente efficaci per mitigare gli effetti sulla salute delle ondate di calore.

Nella provincia di Biella si registra una mortalità media inferiore nei periodi di esposizione a ondata di calore difficilmente spiegabile senza avere a disposizione informazioni più approfondite su eventuali interventi attuati o cambiamenti della composizione complessiva della popolazione, come già in precedenza più dettagliatamente illustrato.

A Torino, il numero atteso di decessi era di 2083 per la classe di età 65 ed oltre, mentre il dato osservato è stato di 2328, con un incremento della mortalità di quasi il 11.7%, statisticamente significativo. La media giornaliera della mortalità osservata si è attestata a 18,77, mentre quella attesa a 16,80.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantacinquenni, si può notare in particolare:

- un eccesso positivo per tutto il periodo variabile da +7.6% (per il mese di giugno, differenza statisticamente non significativa) a +20.3% (per gli ultimi 15 giorni di maggio, differenza statisticamente significativa).
- Il forte eccesso positivo per gli ultimi 15 giorni del mese di maggio (+20.3%) sarà oggetto di ulteriori analisi più approfondite in quanto si registra in assenza di ondate di calore.

Il dettaglio relativo ai dati emersi per il comune di Torino, è trattato in modo approfondito al capitolo 4.2.

A maggior ragione le considerazioni sovraespresse relativamente ai cambiamenti sociali degli ultimi anni valgono in una realtà metropolitana in cui la crisi economica è ancora più rilevante e il cui peso complessivo della popolazione è di più del 50% rispetto al totale della regione.

Le tabelle di seguito presentano le analisi descrittive su tutti i capoluoghi (a esclusione di Torino), e relative alla popolazione stimata, alla distribuzione della mortalità per fasce d'età e ai decessi medi osservati e attesi in rapporto alle ondate di calore.

**Tabella 1: Mortalità generale per fasce di età e medie giornaliere secondo la città di residenza.**

<b>Città</b>		Oss. 00-99 anni	Oss. 00-64 anni	Oss. 65-74 anni	Oss. 75-99 anni	Oss. 65-99 anni
Alessandria	<b>Somma</b>	308	41	37	230	267
	<b>Media</b>	2.5	0.3	0.3	1.9	2.15
	<b>%</b>	100.0	13.3	12.0	74.7	86.7
Asti	<b>Somma</b>	269	25	38	206	244
	<b>Media</b>	1.2	0.2	0.3	1.7	1.97
	<b>%</b>	100.0	9.3	14.1	76.6	90.7
Biella	<b>Somma</b>	163	12	22	129	151
	<b>Media</b>	1.3	0.1	0.2	1.0	1.22
	<b>%</b>	100.0	7.4	13.5	79.1	92.6
Cuneo	<b>Somma</b>	141	10	19	112	131
	<b>Media</b>	1.1	0.1	0.2	0.9	1.06
	<b>%</b>	100.0	7.1	13.5	79.4	92.9
Novara	<b>Somma</b>	262	31	41	190	231
	<b>Media</b>	2.1	0.3	0.3	1.5	1.86
	<b>%</b>	100.0	11.8	15.6	72.5	88.2
Verbania	<b>Somma</b>	98	9	18	71	89
	<b>Media</b>	0.8	0.1	0.1	0.6	0.72
	<b>%</b>	100.0	9.2	18.4	72.4	90.8
Vercelli	<b>Somma</b>	174	16	22	136	158
	<b>Media</b>	1.4	0.1	0.2	1.1	1.27
	<b>%</b>	100.0	9.2	12.6	78.2	90.8
<b>Totale città</b>	<b>Somma</b>	<b>1415</b>	<b>144</b>	<b>197</b>	<b>1074</b>	<b>1271</b>
	<b>Media</b>	1.63	0.17	0.23	1.24	1.46
	<b>%</b>	100	10.18	13.92	75.90	89.82

**Tabella 2: Mortalità tra i residenti-presenti over 65 anni - eventi medi giornalieri ed eccessi rispetto i valori attesi (con/senza ondata di calore determinata dal livello di attenzione)**

<b>Città</b>	Osservati medi con ondata	Osservati medi senza ondata	Eccesso cumulativo totale con ondata	Eccesso cumulativo totale senza ondata
Alessandria	1.9	2.18	-3.4	1
Asti	2	1.97	2.4	33.6
Biella	0.76	1.31	-8.2	22.7
Cuneo	1.08	1.05	1.8	13.5
Novara	2.62	1.77	6	-34.7
Verbania	0.5	0.75	-2.2	16.1
Vercelli	1.63	1.21	9.4	13.1
<b>Totale città</b>	1,39	1,47	5.8	65.3

Le tabelle successive mostrano il dato complessivo di mortalità per tutti i capoluoghi della Regione, città di Torino compresa. Nonostante le diversità sociali, territoriali e ambientali tra i capoluoghi del Piemonte, che possono spiegare il dato aggregato non omogeneo, si è voluto fornire un dato complessivo che permetta in una fase successiva il confronto dei dati dei singoli capoluoghi con il risultato regionale.

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: Numero decessi per Fasce d'età - sesso**

	Classi di età	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>0-64 anni</b>	<b>1</b>	<b>194</b>	<b>259</b>	<b>454</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.02	4.79	6.39	11.20
<i>Frequenze % di riga</i>		0.22	42.73	57.05	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		25	8.96	13.75	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	0	<b>251</b>	<b>355</b>	<b>606</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	6.19	8.76	14.95
<i>Frequenze % di riga</i>		0	41.42	58.58	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	11.59	18.85	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	<b>3</b>	<b>1721</b>	<b>1269</b>	<b>2993</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.07	42.46	31.31	73.85
<i>Frequenze % di riga</i>		0.10	57.50	42.40	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		75	79.46	67.39	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	<b>4</b>	<b>2166</b>	<b>1883</b>	<b>4053</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.10	53.44	46.46	100

**Tabella: Numero decessi per Causa di morte - sesso**

	Causa di morte	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Non Indicata</b>	0	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	0.00	0.02	0.02
<i>Frequenze % di riga</i>		0	0.00	100.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	0.00	0.05	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	0	<b>53</b>	<b>100</b>	<b>153</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	1.31	2.47	3.77
<i>Frequenze % di riga</i>		0	34.64	65.36	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	2.45	5.31	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	<b>4</b>	<b>2113</b>	<b>1782</b>	<b>3899</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.10	52.13	43.97	96.20
<i>Frequenze % di riga</i>		0.10	54.19	45.70	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	97.55	94.64	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	<b>4</b>	<b>2166</b>	<b>1883</b>	<b>4053</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.10	53.44	46.46	100

**Tabella: Numero decessi per Luogo del decesso - sesso**

	Luogo del decesso	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	<b>1</b>	<b>689</b>	<b>567</b>	<b>1257</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.02	17.00	13.99	31.01
<i>Frequenze % di riga</i>		0.08	54.81	45.11	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		25.00	31.81	30.11	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	<b>3</b>	<b>1416</b>	<b>1290</b>	<b>2709</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.07	34.94	31.83	66.84
<i>Frequenze % di riga</i>		0.11	52.27	47.62	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		75.00	65.37	68.51	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	0	<b>61</b>	<b>26</b>	<b>87</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	1.51	0.64	2.15
<i>Frequenze % di riga</i>		0	70.11	29.89	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	2.82	1.38	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	<b>4</b>	<b>2166</b>	<b>1883</b>	<b>4053</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.10	53.44	46.46	100.00

**Tabella: Numero decessi per Luogo del decesso - periodo**

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	<b>215</b>	<b>309</b>	<b>293</b>	<b>307</b>	<b>133</b>	<b>1257</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		5.30	7.62	7.23	7.57	3.28	31.01
<i>Frequenze % di riga</i>		17.10	24.58	23.31	24.42	10.58	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		37.52	30.38	28.53	31.20	29.42	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	<b>342</b>	<b>685</b>	<b>713</b>	<b>659</b>	<b>310</b>	<b>2709</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		8.44	16.90	17.59	16.26	7.65	66.84
<i>Frequenze % di riga</i>		12.62	25.29	26.32	24.33	11.44	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		59.69	67.35	69.43	66.97	68.58	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>87</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.39	0.57	0.52	0.44	0.22	2.15
<i>Frequenze % di riga</i>		18.39	26.44	24.14	20.69	10.34	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		2.79	2.26	2.04	1.83	1.99	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	<b>573</b>	<b>1017</b>	<b>1027</b>	<b>984</b>	<b>452</b>	<b>4053</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		14.14	25.09	25.34	24.28	11.15	100.00

Tabelle di frequenza sulla mortalità estiva 2013 - Tutti i capoluoghi (classe d'età 65 anni e oltre)

**Tabella: Numero decessi per Fasce d'età - sesso (over 65)**

	Classi di età	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	0	<b>251</b>	<b>355</b>	<b>606</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	6.97	9.86	16.84
<i>Frequenze % di riga</i>		0	41.42	58.58	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	12.73	21.86	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	<b>3</b>	<b>1721</b>	<b>1269</b>	<b>2993</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.08	47.82	35.26	83.16
<i>Frequenze % di riga</i>		0.10	57.50	42.40	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100.00	87.27	78.14	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	<b>3</b>	<b>1972</b>	<b>1624</b>	<b>3599</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.08	54.79	45.12	100.00

**Tabella: Numero decessi per Causa di morte - sesso (over 65)**

	Causa morte	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Non Indicata</b>	0	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	0.00	0.03	0.03
<i>Frequenze % di riga</i>		0	0.00	100.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	0.00	0.06	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	0	<b>35</b>	<b>61</b>	<b>96</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	0.97	1.69	2.67
<i>Frequenze % di riga</i>		0	36.46	63.54	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	1.77	3.76	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	<b>3</b>	<b>1937</b>	<b>1562</b>	<b>3502</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.08	53.82	43.40	97.30
<i>Frequenze % di riga</i>		0.09	55.31	44.60	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	98.23	96.18	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	<b>3</b>	<b>1972</b>	<b>1624</b>	<b>3599</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.08	54.79	45.12	100.00

**Tabella: Numero decessi per Luogo del decesso - sesso (over 65)**

	Luogo del decesso	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	<b>1</b>	<b>634</b>	<b>479</b>	<b>1114</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.03	17.62	13.31	30.95
<i>Frequenze % di riga</i>		0.09	56.91	43.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		33.33	32.15	29.50	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	<b>2</b>	<b>1281</b>	<b>1125</b>	<b>2408</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.06	35.59	31.26	66.91
<i>Frequenze % di riga</i>		0.08	53.20	46.72	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		66.67	64.96	69.27	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	<b>0</b>	<b>57</b>	<b>20</b>	<b>77</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	1.58	0.56	2.14
<i>Frequenze % di riga</i>		0	74.03	25.97	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	2.89	1.23	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	<b>3</b>	<b>1972</b>	<b>1624</b>	<b>3599</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.08	54.79	45.12	100.00

**Tabella: Numero decessi per Luogo del decesso - periodo (over 65)**

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	<b>187</b>	<b>275</b>	<b>261</b>	<b>271</b>	<b>120</b>	<b>1114</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		5.20	7.64	7.25	7.53	3.33	30.95
<i>Frequenze % di riga</i>		16.79	24.69	23.43	24.33	10.77	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		36.31	30.52	28.71	31.19	29.63	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	<b>314</b>	<b>605</b>	<b>631</b>	<b>582</b>	<b>276</b>	<b>2408</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		8.72	16.81	17.53	16.17	7.67	66.91
<i>Frequenze % di riga</i>		13.04	25.12	26.20	24.17	11.46	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		60.97	67.15	69.42	66.97	68.15	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>77</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.39	0.58	0.47	0.44	0.25	2.14
<i>Frequenze % di riga</i>		18.18	27.27	22.08	20.78	11.69	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		2.72	2.33	1.87	1.84	2.22	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	<b>515</b>	<b>901</b>	<b>909</b>	<b>869</b>	<b>405</b>	<b>3599</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		14.31	25.03	25.26	24.15	11.25	100.00

**Tabella: Numero decessi per Fasce d'età - sesso**

	Classi di età	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>0-64 anni</b>	0	<b>63</b>	<b>81</b>	<b>144</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	4.45	5.72	10.18
<i>Frequenze % di riga</i>		0	43.75	56.25	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	8.27	12.46	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	<b>0</b>	<b>73</b>	<b>124</b>	<b>197</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	5.16	8.76	13.92
<i>Frequenze % di riga</i>		0	37.06	62.94	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	9.58	19.08	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	<b>3</b>	<b>626</b>	<b>445</b>	<b>1074</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.21	44.24	31.45	75.90
<i>Frequenze % di riga</i>		0.28	58.29	41.43	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	82.15	68.46	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	<b>3</b>	<b>762</b>	<b>650</b>	<b>1415</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.21	53.85	45.94	100

**Tabella: Numero decessi per Causa di morte - sesso**

	Causa di morte	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Non Indicata</b>	0	0	<b>1</b>	<b>1</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	0.00	0.07	0.07
<i>Frequenze % di riga</i>		0	0.00	100.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	0.00	0.15	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	0	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>32</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	0.71	1.55	2.26
<i>Frequenze % di riga</i>		0	31.25	68.75	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	1.31	3.38	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	<b>3</b>	<b>752</b>	<b>627</b>	1382
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.21	53.14	44.31	97.67
<i>Frequenze % di riga</i>		0.22	54.41	45.37	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	98.69	96.46	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	<b>3</b>	<b>762</b>	<b>650</b>	<b>1415</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.21	53.85	45.94	100

**Tabella: Numero decessi per decesso - sesso**

	Luogo del decesso	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	<b>1</b>	<b>216</b>	<b>184</b>	<b>401</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.07	15.27	13.00	28.34
<i>Frequenze % di riga</i>		0.25	53.87	45.89	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		33.33	28.35	28.31	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	<b>2</b>	<b>530</b>	<b>461</b>	<b>993</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.14	37.46	32.58	70.18
<i>Frequenze % di riga</i>		0.20	53.37	46.42	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		67	69.55	70.92	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>21</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	1.13	0.35	1.48
<i>Frequenze % di riga</i>		0	76.19	23.81	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	2.10	0.77	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	<b>3</b>	<b>762</b>	<b>650</b>	<b>1415</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.21	53.85	45.94	100.00

**Tabella: Numero decessi per Luogo del decesso - periodo**

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	<b>74</b>	<b>106</b>	<b>92</b>	<b>87</b>	<b>42</b>	<b>401</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		5.23	7.49	6.50	6.15	2.97	28.34
<i>Frequenze % di riga</i>		18.45	26.43	22.94	21.70	10.47	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		38.34	29.12	24.60	27.02	25.93	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	<b>116</b>	<b>249</b>	<b>275</b>	<b>234</b>	<b>119</b>	<b>993</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		8.20	17.60	19.43	16.54	8.41	70.18
<i>Frequenze % di riga</i>		11.68	25.08	27.69	23.56	11.98	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		60.10	68.41	73.53	72.67	73.46	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>21</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.21	0.64	0.49	0.07	0.07	1.48
<i>Frequenze % di riga</i>		14.29	42.86	33.33	4.76	4.76	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		1.55	2.47	1.87	0.31	0.62	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	<b>193</b>	<b>364</b>	<b>374</b>	<b>322</b>	<b>162</b>	<b>1415</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		13.64	25.72	26.43	22.76	11.45	100.00

Tabelle di frequenza sulla mortalità estiva 2013 - Tutti i capoluoghi (città di Torino esclusa e classe d'età 65 anni e oltre)

**Tabella: Numero decessi per Fasce d'età - sesso (over 65)**

	Classi di età	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	0	<b>73</b>	<b>124</b>	<b>197</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	5.74	9.76	15.50
<i>Frequenze % di riga</i>		0	37.06	62.94	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	10.44	21.79	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	<b>3</b>	<b>626</b>	<b>445</b>	<b>1074</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.24	49.25	35.01	84.50
<i>Frequenze % di riga</i>		0.28	58.29	41.43	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100.00	89.56	78.21	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	<b>3</b>	<b>699</b>	<b>569</b>	<b>1271</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.24	55.00	44.77	100.00

**Tabella: Numero decessi per Causa di morte - sesso (over 65)**

	Causa di morte	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Non Indicata</b>	0	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	0.00	0.08	0.08
<i>Frequenze % di riga</i>		0	0.00	100.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	0.00	0.18	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	0	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>16</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	0.47	0.79	1.26
<i>Frequenze % di riga</i>		0	37.50	62.50	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	0.86	1.76	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	<b>3</b>	<b>693</b>	<b>558</b>	<b>1254</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.24	54.52	43.90	98.66
<i>Frequenze % di riga</i>		0.24	55.26	44.50	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	99.14	98.07	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	<b>3</b>	<b>699</b>	<b>569</b>	<b>1271</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.24	55.00	44.77	100.00

**Tabella: Numero decessi per Luogo del decesso - sesso (over 65)**

	Luogo del decesso	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	<b>1</b>	<b>200</b>	<b>150</b>	<b>350</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.08	15.74	11.80	27.54
<i>Frequenze % di riga</i>		0.29	57.14	42.86	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		33.33	28.61	26.36	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	<b>2</b>	<b>484</b>	<b>416</b>	<b>902</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.16	38.08	32.73	70.97
<i>Frequenze % di riga</i>		0.22	53.66	46.12	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		66.67	69.24	73.11	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	0	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>18</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	1.18	0.24	1.42
<i>Frequenze % di riga</i>		0	83.33	16.67	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	2.15	0.53	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	<b>3</b>	<b>699</b>	<b>569</b>	<b>1271</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.24	55.00	44.77	100.00

**Tabella: Numero decessi per Luogo del decesso - periodo (over 65)**

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	<b>59</b>	<b>94</b>	<b>86</b>	<b>75</b>	<b>37</b>	<b>351</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		4.64	7.40	6.77	5.90	2.91	27.62
<i>Frequenze % di riga</i>		16.81	26.78	24.50	21.37	10.54	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		35.33	29.01	25.22	25.60	25.34	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	<b>105</b>	<b>222</b>	<b>249</b>	<b>218</b>	<b>108</b>	<b>902</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		8.26	17.47	19.59	17.15	8.50	70.97
<i>Frequenze % di riga</i>		11.64	24.61	27.61	24.17	11.97	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		62.87	68.52	73.02	74.40	73.97	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>18</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.24	0.63	0.47	0.00	0.08	1.42
<i>Frequenze % di riga</i>		16.67	44.44	33.33	0.00	5.56	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		1.80	2.47	1.76	0.00	0.68	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	<b>167</b>	<b>324</b>	<b>341</b>	<b>293</b>	<b>146</b>	<b>1271</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		13.14	25.49	26.83	23.05	11.49	100

### 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 38 (30.6%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore effettivo, basato sui dati biometeorologici ricalcolati a posteriori (figura 1a e 1b). Il dettaglio giornaliero dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 9.

I decessi osservati per Alessandria sono stati 308 di cui 267 (86.7% 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 del 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 livello di attenzione predetto (tabella 9).

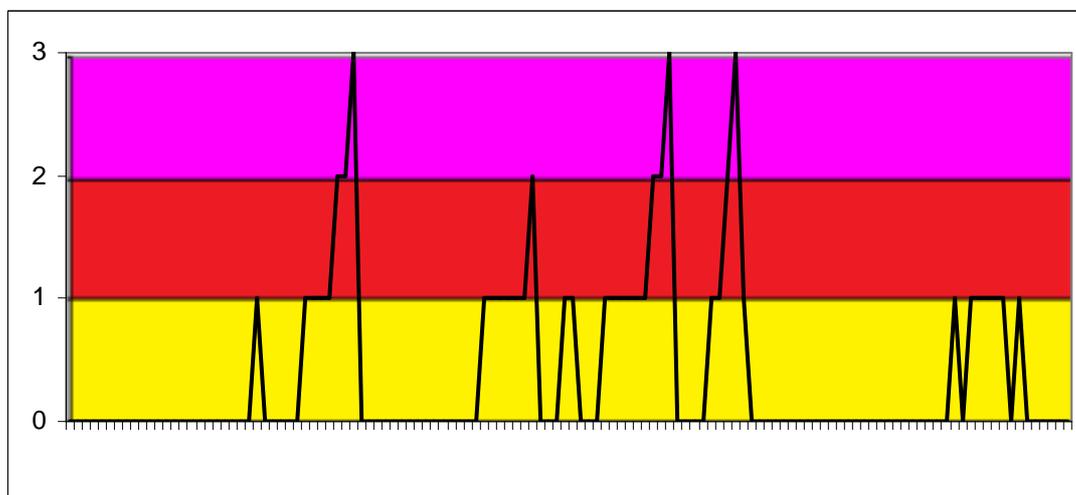
Ad Alessandria, il dato atteso di decessi è di 269 per la classe di età 65 ed oltre, sovrapponibile al dato osservato (267 – dell'1% circa). La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 2,15, mentre quella attesa a 2,17.

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

Confrontando le tabelle (10-17) con quelle riferite a tutti capoluoghi, si evidenziano alcune interessanti differenze. Nel comune di Alessandria si nota un aumento del 10% circa dei decessi in istituti di cura pubblico/privato confrontati al dato aggregato. In questo caso sembra che l'ondata di calore di fine luglio possa aver contribuito a incrementare leggermente i decessi avvenuti nel mese in istituti di cura pubblici/privati, rispetto a quelli riscontrati dei mesi di giugno/agosto.

Queste differenze vengono confermate anche per la classe di età "65 anni e più" .

**Figura 1a: livelli di attenzione nel periodo estivo 2013.**



Legenda:



Figura 1b: livelli di attenzione nel periodo estivo 2013.

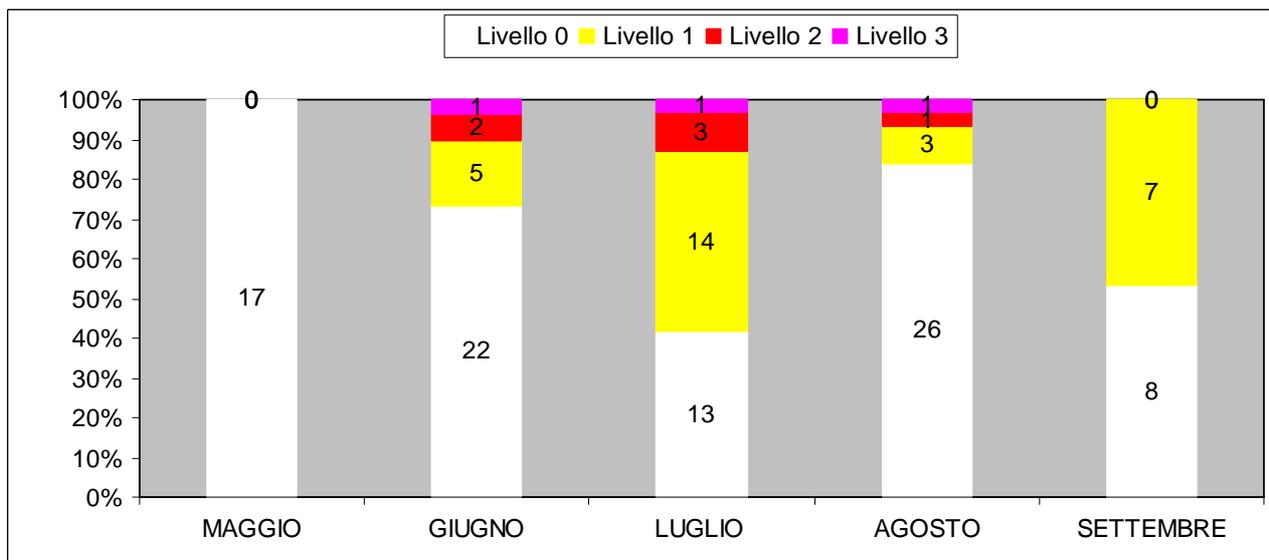
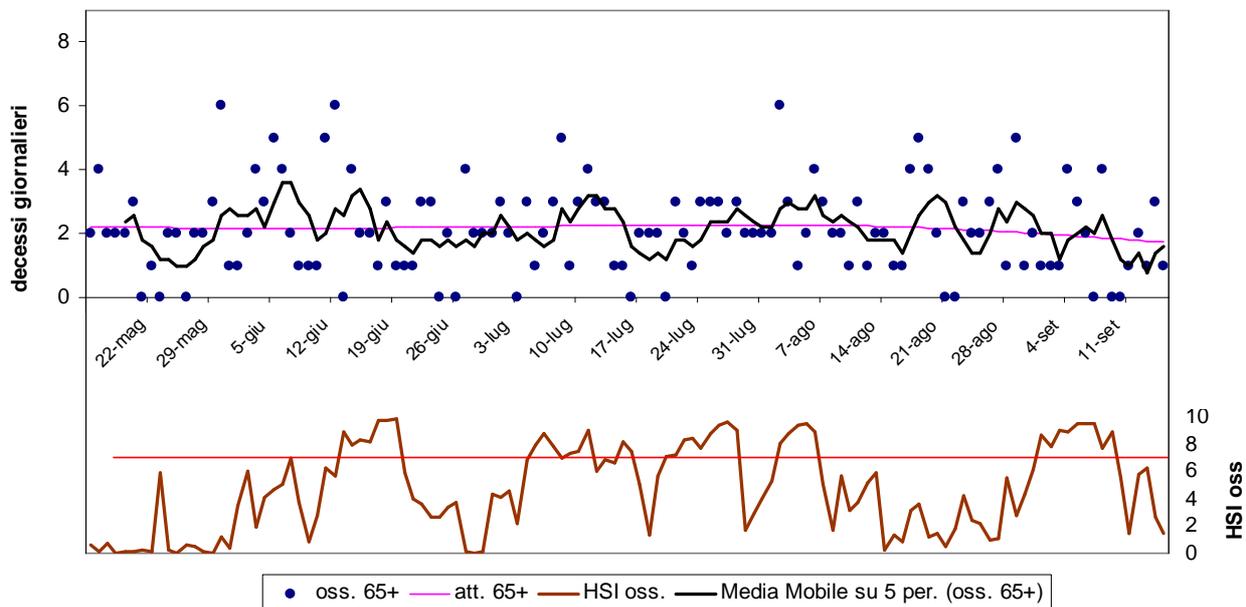
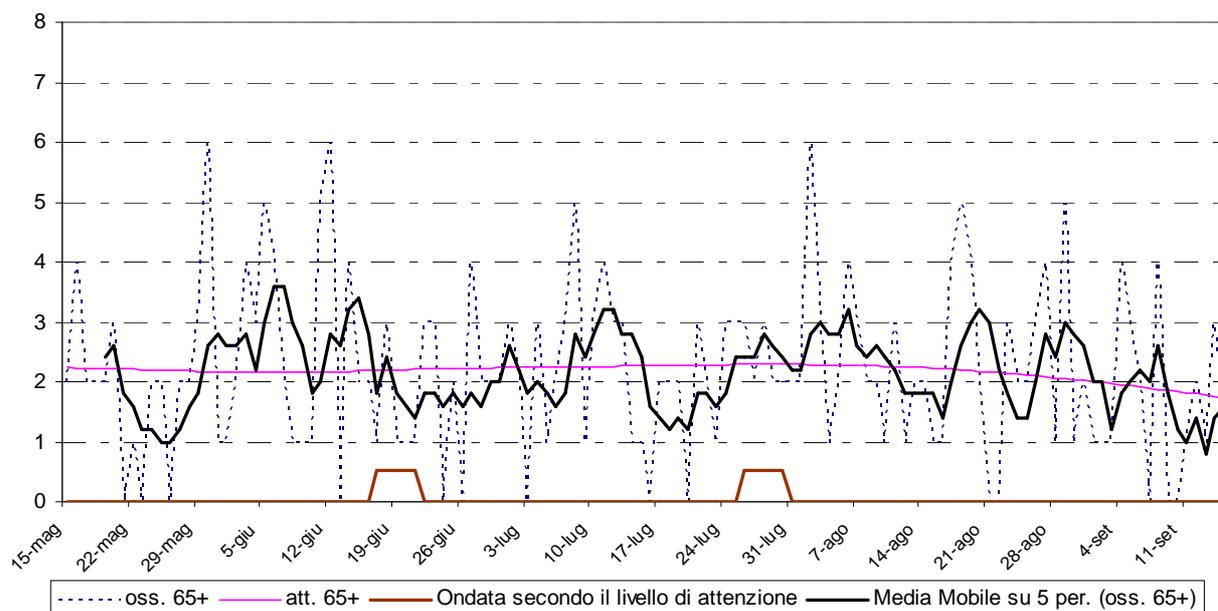


Figura 2: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato per gli ultra 65enni.



**Figura 3: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo il livello di attenzione 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 2013.**

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)	34	2.00	37.44	2.20	-3.44	-9.19%
GIUGNO	68	2.27	65.63	2.19	2.37	3.62%
LUGLIO	67	2.16	70.28	2.27	-3.28	-4.67%
AGOSTO	74	2.39	67.99	2.19	6.01	8.84%
SETTEMBRE (al 15)	24	1.60	28.10	1.87	-4.10	-14.59%
Totale	267	2.15	269.44	2.17	-2.44	-0.91%

**Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2013	2	2	2	16/07/2013	0	0	0
16/05/2013	4	4	2	17/07/2013	4	2	1
17/05/2013	2	2	2	18/07/2013	2	2	2
18/05/2013	2	2	1	19/07/2013	3	2	2
19/05/2013	2	2	2	20/07/2013	0	0	0
20/05/2013	3	3	3	21/07/2013	3	3	1
21/05/2013	0	0	0	22/07/2013	2	2	2
22/05/2013	1	1	1	23/07/2013	1	1	1
23/05/2013	0	0	0	24/07/2013	3	3	3
24/05/2013	3	2	2	25/07/2013	4	3	2
25/05/2013	2	2	2	26/07/2013	3	3	3
26/05/2013	0	0	0	27/07/2013	2	2	2
27/05/2013	2	2	2	28/07/2013	3	3	3

28/05/2013	3	2	2	29/07/2013	2	2	1
29/05/2013	3	3	3	30/07/2013	2	2	2
30/05/2013	7	6	5	31/07/2013	2	2	2
31/05/2013	1	1	1	01/08/2013	2	2	1
01/06/2013	1	1	0	02/08/2013	6	6	6
02/06/2013	2	2	1	03/08/2013	3	3	3
03/06/2013	4	4	4	04/08/2013	2	1	1
04/06/2013	4	3	3	05/08/2013	2	2	2
05/06/2013	6	5	5	06/08/2013	4	4	4
06/06/2013	5	4	4	07/08/2013	6	3	3
07/06/2013	2	2	2	08/08/2013	4	2	2
08/06/2013	1	1	0	09/08/2013	2	2	2
09/06/2013	1	1	1	10/08/2013	1	1	0
10/06/2013	1	1	1	11/08/2013	3	3	3
11/06/2013	5	5	5	12/08/2013	1	1	1
12/06/2013	6	6	5	13/08/2013	2	2	1
13/06/2013	3	0	0	14/08/2013	2	2	2
14/06/2013	4	4	3	15/08/2013	2	1	1
15/06/2013	2	2	2	16/08/2013	1	1	0
16/06/2013	2	2	2	17/08/2013	4	4	3
17/06/2013	1	1	1	18/08/2013	5	5	5
18/06/2013	5	3	2	19/08/2013	4	4	4
19/06/2013	1	1	1	20/08/2013	2	2	2
20/06/2013	2	1	1	21/08/2013	0	0	0
21/06/2013	2	1	1	22/08/2013	1	0	0
22/06/2013	4	3	3	23/08/2013	3	3	2
23/06/2013	3	3	3	24/08/2013	2	2	1
24/06/2013	0	0	0	25/08/2013	2	2	1
25/06/2013	3	2	2	26/08/2013	3	3	3
26/06/2013	1	0	0	27/08/2013	5	4	4
27/06/2013	4	4	3	28/08/2013	1	1	0
28/06/2013	2	2	2	29/08/2013	6	5	5
29/06/2013	2	2	1	30/08/2013	1	1	1
30/06/2013	4	2	2	31/08/2013	2	2	2
01/07/2013	5	3	3	01/09/2013	1	1	1
02/07/2013	2	2	2	02/09/2013	2	1	0
03/07/2013	0	0	0	03/09/2013	1	1	1
04/07/2013	4	3	3	04/09/2013	4	4	2
05/07/2013	1	1	0	05/09/2013	3	3	2
06/07/2013	3	2	1	06/09/2013	2	2	2
07/07/2013	4	3	3	07/09/2013	0	0	0
08/07/2013	5	5	4	08/09/2013	4	4	4
09/07/2013	1	1	1	09/09/2013	0	0	0
10/07/2013	3	3	3	10/09/2013	0	0	0
11/07/2013	4	4	3	11/09/2013	1	1	1
12/07/2013	3	3	2	12/09/2013	4	2	2
13/07/2013	3	3	3	13/09/2013	1	1	1
14/07/2013	1	1	1	14/09/2013	3	3	2
15/07/2013	1	1	1	15/09/2013	2	1	0
<b>Totale</b>					<b>308</b>	<b>267</b>	<b>230</b>

**Tabella 6: HSI, Livello di attenzione e ondate osservate nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato	data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
15/05/2013	0.6	0	0	0	16/07/2013	7.5	0	1	0
16/05/2013	0.1	0	0	0	17/07/2013	5.1	0	0	0
17/05/2013	0.7	0	0	0	18/07/2013	1.3	0	0	0
18/05/2013	0.0	0	0	0	19/07/2013	5.7	0	0	0
19/05/2013	0.1	0	0	0	20/07/2013	7.1	1	1	0
20/05/2013	0.1	0	0	0	21/07/2013	7.3	1	1	0
21/05/2013	0.2	0	0	0	22/07/2013	8.3	1	1	0
22/05/2013	0.1	0	0	0	23/07/2013	8.4	1	1	0
23/05/2013	5.9	0	0	0	24/07/2013	7.7	1	1	0
24/05/2013	0.2	0	0	0	25/07/2013	8.8	1	1	0
25/05/2013	0.0	0	0	0	26/07/2013	9.4	1	2	1
26/05/2013	0.6	0	0	0	27/07/2013	9.7	1	2	1
27/05/2013	0.5	0	0	0	28/07/2013	9.1	1	3	1
28/05/2013	0.1	0	0	0	29/07/2013	1.7	1	0	1
29/05/2013	0.0	0	0	0	30/07/2013	2.9	1	0	1
30/05/2013	1.2	0	0	0	31/07/2013	4.0	0	0	0
31/05/2013	0.4	0	0	0	01/08/2013	5.3	0	0	0
01/06/2013	3.5	0	0	0	02/08/2013	8.1	1	1	0
02/06/2013	6.1	0	0	0	03/08/2013	8.8	1	1	0
03/06/2013	1.9	0	0	0	04/08/2013	9.4	1	2	0
04/06/2013	4.1	0	0	0	05/08/2013	9.5	1	3	0
05/06/2013	4.7	0	0	0	06/08/2013	8.9	1	1	0
06/06/2013	5.1	0	0	0	07/08/2013	5.1	1	0	0
07/06/2013	7.0	0	1	0	08/08/2013	1.7	1	0	0
08/06/2013	3.7	0	0	0	09/08/2013	5.7	0	0	0
09/06/2013	0.8	0	0	0	10/08/2013	3.1	0	0	0
10/06/2013	2.8	0	0	0	11/08/2013	3.8	0	0	0
11/06/2013	6.3	0	0	0	12/08/2013	5.2	0	0	0
12/06/2013	5.7	0	0	0	13/08/2013	5.9	0	0	0
13/06/2013	8.9	1	1	0	14/08/2013	0.3	0	0	0
14/06/2013	8.0	1	1	0	15/08/2013	1.3	0	0	0
15/06/2013	8.3	1	1	0	16/08/2013	0.9	0	0	0
16/06/2013	8.2	1	1	0	17/08/2013	3.2	0	0	0
17/06/2013	9.8	1	2	1	18/08/2013	3.6	0	0	0
18/06/2013	9.8	1	2	1	19/08/2013	1.2	0	0	0
19/06/2013	9.9	1	3	1	20/08/2013	1.5	0	0	0
20/06/2013	5.9	1	0	1	21/08/2013	0.5	0	0	0
21/06/2013	4.0	1	0	1	22/08/2013	1.8	0	0	0
22/06/2013	3.6	0	0	0	23/08/2013	4.2	0	0	0
23/06/2013	2.6	0	0	0	24/08/2013	2.4	0	0	0
24/06/2013	2.6	0	0	0	25/08/2013	2.2	0	0	0
25/06/2013	3.4	0	0	0	26/08/2013	1.0	0	0	0
26/06/2013	3.8	0	0	0	27/08/2013	1.1	0	0	0
27/06/2013	0.1	0	0	0	28/08/2013	5.6	0	0	0
28/06/2013	0.0	0	0	0	29/08/2013	2.8	0	0	0
29/06/2013	0.1	0	0	0	30/08/2013	4.4	0	0	0
30/06/2013	4.4	0	0	0	31/08/2013	6.2	0	0	0

01/07/2013	4.1	0	0	0	01/09/2013	8.7	1	1	0
02/07/2013	4.6	0	0	0	02/09/2013	7.9	1	0	0
03/07/2013	2.2	0	0	0	03/09/2013	9.1	1	1	0
04/07/2013	6.9	0	0	0	04/09/2013	8.9	1	1	0
05/07/2013	8.0	1	1	0	05/09/2013	9.5	1	1	0
06/07/2013	8.8	1	1	0	06/09/2013	9.6	1	1	0
07/07/2013	7.9	1	1	0	07/09/2013	9.5	1	1	0
08/07/2013	7.0	1	1	0	08/09/2013	7.7	1	0	0
09/07/2013	7.4	1	1	0	09/09/2013	9.0	1	1	0
10/07/2013	7.5	1	1	0	10/09/2013	5.6	1	0	0
11/07/2013	9.1	1	2	0	11/09/2013	1.4	1	0	0
12/07/2013	6.0	1	0	0	12/09/2013	5.8	0	0	0
13/07/2013	6.9	1	0	0	13/09/2013	6.3	0	0	0
14/07/2013	6.6	0	0	0	14/09/2013	2.6	0	0	0
15/07/2013	8.2	0	1	0	15/09/2013	1.5	0	0	0

**Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2013	2	2.2	-0.2	16/07/2013	0	2.3	-2.3
16/05/2013	4	2.2	1.8	17/07/2013	2	2.3	-0.3
17/05/2013	2	2.2	-0.2	18/07/2013	2	2.3	-0.3
18/05/2013	2	2.2	-0.2	19/07/2013	2	2.3	-0.3
19/05/2013	2	2.2	-0.2	20/07/2013	0	2.3	-2.3
20/05/2013	3	2.2	0.8	21/07/2013	3	2.3	0.7
21/05/2013	0	2.2	-2.2	22/07/2013	2	2.3	-0.3
22/05/2013	1	2.2	-1.2	23/07/2013	1	2.3	-1.3
23/05/2013	0	2.2	-2.2	24/07/2013	3	2.3	0.7
24/05/2013	2	2.2	-0.2	25/07/2013	3	2.3	0.7
25/05/2013	2	2.2	-0.2	26/07/2013	3	2.3	0.7
26/05/2013	0	2.2	-2.2	27/07/2013	2	2.3	-0.3
27/05/2013	2	2.2	-0.2	28/07/2013	3	2.3	0.7
28/05/2013	2	2.2	-0.2	29/07/2013	2	2.3	-0.3
29/05/2013	3	2.2	0.8	30/07/2013	2	2.3	-0.3
30/05/2013	6	2.2	3.8	31/07/2013	2	2.3	-0.3
31/05/2013	1	2.2	-1.2	01/08/2013	2	2.3	-0.3
01/06/2013	1	2.2	-1.2	02/08/2013	6	2.3	3.7
02/06/2013	2	2.2	-0.2	03/08/2013	3	2.3	0.7
03/06/2013	4	2.2	1.8	04/08/2013	1	2.3	-1.3
04/06/2013	3	2.2	0.8	05/08/2013	2	2.3	-0.3
05/06/2013	5	2.2	2.8	06/08/2013	4	2.3	1.7
06/06/2013	4	2.2	1.8	07/08/2013	3	2.3	0.7
07/06/2013	2	2.2	-0.2	08/08/2013	2	2.3	-0.3
08/06/2013	1	2.2	-1.2	09/08/2013	2	2.3	-0.3
09/06/2013	1	2.2	-1.2	10/08/2013	1	2.3	-1.3
10/06/2013	1	2.2	-1.2	11/08/2013	3	2.3	0.7
11/06/2013	5	2.2	2.8	12/08/2013	1	2.2	-1.2
12/06/2013	6	2.2	3.8	13/08/2013	2	2.2	-0.2
13/06/2013	0	2.2	-2.2	14/08/2013	2	2.2	-0.2
14/06/2013	4	2.2	1.8	15/08/2013	1	2.2	-1.2
15/06/2013	2	2.2	-0.2	16/08/2013	1	2.2	-1.2

16/06/2013	2	2.2	-0.2	17/08/2013	4	2.2	1.8
17/06/2013	1	2.2	-1.2	18/08/2013	5	2.2	2.8
18/06/2013	3	2.2	0.8	19/08/2013	4	2.2	1.8
19/06/2013	1	2.2	-1.2	20/08/2013	2	2.2	-0.2
20/06/2013	1	2.2	-1.2	21/08/2013	0	2.2	-2.2
21/06/2013	1	2.2	-1.2	22/08/2013	0	2.2	-2.2
22/06/2013	3	2.2	0.8	23/08/2013	3	2.1	0.9
23/06/2013	3	2.2	0.8	24/08/2013	2	2.1	-0.1
24/06/2013	0	2.2	-2.2	25/08/2013	2	2.1	-0.1
25/06/2013	2	2.2	-0.2	26/08/2013	3	2.1	0.9
26/06/2013	0	2.2	-2.2	27/08/2013	4	2.1	1.9
27/06/2013	4	2.2	1.8	28/08/2013	1	2.1	-1.1
28/06/2013	2	2.2	-0.2	29/08/2013	5	2.1	2.9
29/06/2013	2	2.2	-0.2	30/08/2013	1	2.0	-1.0
30/06/2013	2	2.2	-0.2	31/08/2013	2	2.0	0.0
01/07/2013	3	2.2	0.8	01/09/2013	1	2.0	-1.0
02/07/2013	2	2.2	-0.2	02/09/2013	1	2.0	-1.0
03/07/2013	0	2.2	-2.2	03/09/2013	1	2.0	-1.0
04/07/2013	3	2.2	0.8	04/09/2013	4	2.0	2.0
05/07/2013	1	2.2	-1.2	05/09/2013	3	1.9	1.1
06/07/2013	2	2.2	-0.2	06/09/2013	2	1.9	0.1
07/07/2013	3	2.2	0.8	07/09/2013	0	1.9	-1.9
08/07/2013	5	2.2	2.8	08/09/2013	4	1.9	2.1
09/07/2013	1	2.3	-1.3	09/09/2013	0	1.9	-1.9
10/07/2013	3	2.3	0.7	10/09/2013	0	1.8	-1.8
11/07/2013	4	2.3	1.7	11/09/2013	1	1.8	-0.8
12/07/2013	3	2.3	0.7	12/09/2013	2	1.8	0.2
13/07/2013	3	2.3	0.7	13/09/2013	1	1.8	-0.8
14/07/2013	1	2.3	-1.3	14/09/2013	3	1.8	1.2
15/07/2013	1	2.3	-1.3	15/09/2013	1	1.7	-0.7
<b>Totale</b>					<b>267</b>	<b>269.4</b>	<b>-2.4</b>
<b>Media giornaliera</b>					<b>2.15</b>	<b>2.17</b>	<b>-0.02</b>

**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 2013.**

	Osservati	Attesi	Eccesso
<b>Con ondata di calore</b>	102	102,1	-0,1
<b>Senza ondata di calore</b>	165	167,3	-2,3
<b>Totale</b>	<b>267</b>	<b>269,4</b>	<b>-2,4</b>

**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 2013.**

LIV. ATTENZIONE	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	22	73.3%	5	16.7%	2	6.7%	1	3.3%
LUGLIO	13	43.3%	14	46.7%	3	10.0%	1	3.3%
AGOSTO	26	83.9%	3	9.7%	1	3.2%	1	3.2%
SETTEMBRE	8	53.3%	7	46.7%	0	0.0%	0	0.0%
<b>Totale</b>	<b>86</b>	<b>69.4%</b>	<b>29</b>	<b>23.4%</b>	<b>6</b>	<b>4.8%</b>	<b>3</b>	<b>2.4%</b>

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>Frequenze assolute</i>	<b>0-64 anni</b>	19	22	41
<i>Frequenze % sul totale</i>		6,17	7,14	13,31
<i>Frequenze % di riga</i>		46,34	53,66	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		11,66	15,17	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	11	26	37
<i>Frequenze % sul totale</i>		3,57	8,44	12,01
<i>Frequenze % di riga</i>		29,73	70,27	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		6,75	17,93	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	133	97	230
<i>Frequenze % sul totale</i>		43,18	31,49	74,68
<i>Frequenze % di riga</i>		57,83	42,17	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		81,60	66,90	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	163	145	308
<i>Frequenze % sul totale</i>		52,92	47,08	100,00

**Tabella 11: Numero decessi per Causa di morte – Sesso**

	Causa Morte	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	1	3	4
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.32	0.97	1.30
<i>Frequenze % di riga</i>		25.00	75.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.61	2.07	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	162	142	304
<i>Frequenze % sul totale</i>		52.60	46.10	98.70
<i>Frequenze % di riga</i>		53.29	46.71	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		99.39	97.93	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	163	145	308
<i>Frequenze % sul totale</i>		52.92	47.08	100.00

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

	Luogo del decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	37	37	74
<i>Frequenze % sul totale</i>		12.01	12.01	24.03
<i>Frequenze % di riga</i>		50.00	50.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		22.70	25.52	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	126	108	234
<i>Frequenze % sul totale</i>		40.91	35.06	75.97
<i>Frequenze % di riga</i>		53.85	46.15	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		77.30	74.48	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	163	145	308
<i>Frequenze % sul totale</i>		52.92	47.08	100.00

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

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	7	20	11	27	9	74
<i>Frequenze % sul totale</i>		2.27	6.49	3.57	8.77	2.92	24.03
<i>Frequenze % di riga</i>		9.46	27.03	14.86	36.49	12.16	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		18.92	24.10	14.47	32.14	32.14	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	30	63	65	57	19	234
<i>Frequenze % sul totale</i>		9.74	20.45	21.10	18.51	6.17	75.97
<i>Frequenze % di riga</i>		12.82	26.92	27.78	24.36	8.12	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		81.08	75.90	85.53	67.86	67.86	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	37	83	76	84	28	308
<i>Frequenze % sul totale</i>		12	26.95	24.68	27.27	9.09	100.00

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 (over 65 anni).**

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	11	26	37
<i>Frequenze % sul totale</i>		4,12	9,74	13,86
<i>Frequenze % di riga</i>		29,73	70,27	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		7,64	21,14	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	133	97	230
<i>Frequenze % sul totale</i>		49,81	36,33	86,14
<i>Frequenze % di riga</i>		57,83	42,17	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		92,36	78,86	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	144	123	267
<i>Frequenze % sul totale</i>		53,93	46,07	86,69

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

	Causa Morte	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	1	1	2
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,37	0,37	0,75
<i>Frequenze % di riga</i>		50,00	50,00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0,69	0,81	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	143	122	265
<i>Frequenze % sul totale</i>		53,56	45,69	99,25
<i>Frequenze % di riga</i>		53,96	46,04	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		99,31	99,19	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	144	123	267
<i>Frequenze % sul totale</i>		53,93	46,07	100,00

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

	Luogo del decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	33	26	59
<i>Frequenze % sul totale</i>		12,36	9,74	22,10
<i>Frequenze % di riga</i>		55,93	44,07	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		22,92	21,14	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	111	97	208
<i>Frequenze % sul totale</i>		41,57	36,33	77,90
<i>Frequenze % di riga</i>		53,37	46,63	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		77,08	78,86	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	144	123	267
<i>Frequenze % sul totale</i>		53,93	46,07	100,00

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

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	6	13	10	22	8	59
<i>Frequenze % sul totale</i>		2,25	4,87	3,75	8,24	3,00	22,10
<i>Frequenze % di riga</i>		10,17	22,03	16,95	37,29	13,56	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		17,65	15,66	13,16	26,19	28,57	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	28	55	57	52	16	208
<i>Frequenze % sul totale</i>		9,09	17,86	18,51	16,88	5,19	67,53
<i>Frequenze % di riga</i>		13,46	26,44	27,40	25,00	7,69	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		82,35	80,88	85,07	70,27	66,67	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	34	68	67	74	24	267
<i>Frequenze % sul totale</i>		12,73	25,47	25,09	27,72	8,99	100,00

### 3.3.1.2. Asti

Sui 124 giorni del periodo in cui è stato attivo il sistema di allerta, nel comune di Asti in 43 (circa 34.6%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore effettivo, basato sui dati biometeorologici ricalcolati a posteriori (figura 1a e 1b). Il dettaglio giornaliero dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 9.

Nel periodo di analisi, i decessi osservati sono stati 269 di cui 244 (90.7% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5). L'andamento della mortalità risulta sensibile agli sbalzi dell' HSI come evidenziato nella figura 2, mentre nel mese di maggio si registrano aumenti di mortalità rispetto all'atteso (+20.55%) seppure in assenza di ondate di calore.

Per tutto il periodo la mortalità si è attestata spesso al di sopra dell'atteso (linea rossa), nonostante non si siano registrate condizioni climatiche estreme. Questo tipo di riscontro si conferma nella figura 3 dove invece è riportata l'ondata secondo il livello di attenzione predetto.

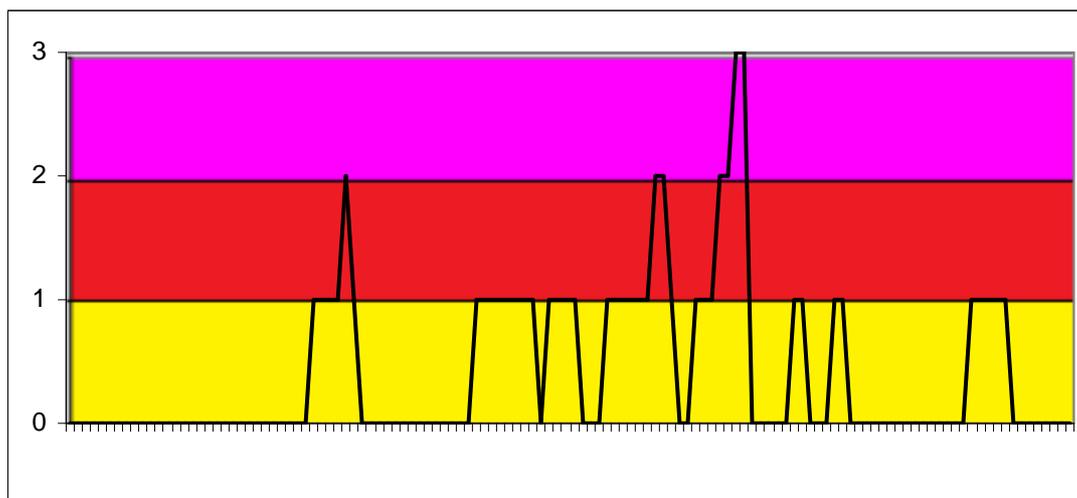
Nel comune di Asti, si aveva un atteso di 208 decessi per la classe di età 65 ed oltre e il dato osservato è stato di 244 casi, con un incremento 17.28%. La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 1.97, mentre quella attesa a 1.68, e l'incremento risulta essere al limite della significatività statistica.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantacinquenni (tabella 4), si può osservare in particolare:

- un numero di decessi sempre superiore all'atteso, con un incremento massimo per i primi 15 giorni di settembre (31 casi osservati verso 22.87 attesi, +35.54%), ma questi aumenti e le differenze non sono statisticamente significative.

Dal confronto con il dato complessivo di tutti capoluoghi, considerando la distribuzione della mortalità per luogo di decesso e periodo, per Asti si registra un aumento generale dei decessi in istituti di cura pubblico/privato (circa +12%) confronto al dato aggregato. Questa differenza viene confermata anche per la classe di età "65 anni e più".

**Figura 1a: livelli di attenzione nel periodo estivo 2013.**



*Legenda:*

<b>Livello 1</b> CAUTELA	<b>Livello 2</b> MOLTA CAUTELA	<b>Livello 3</b> PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

Figura 1b: livelli di attenzione nel periodo estivo 2013.

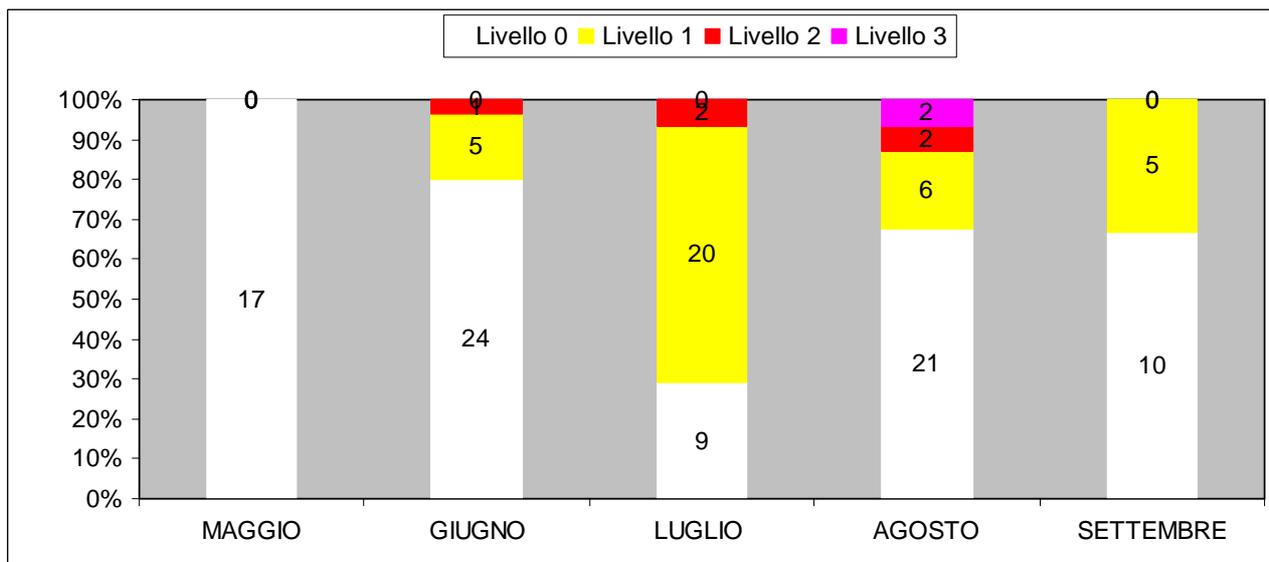
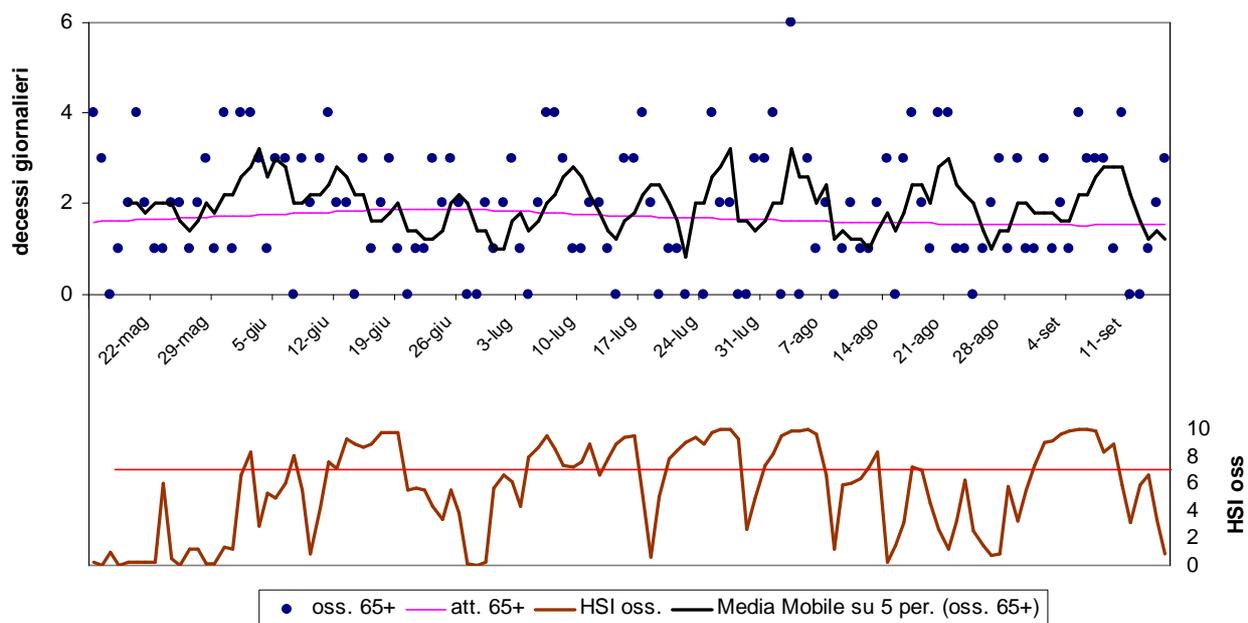
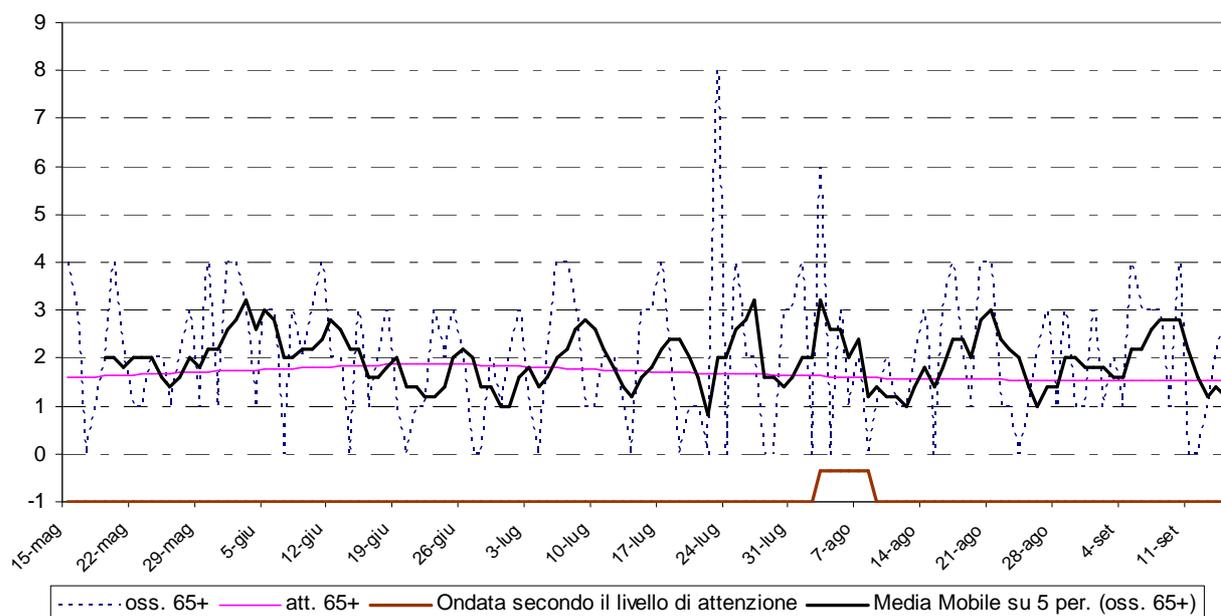


Figura 2: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato per gli ultra 65enni.



**Figura 3: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo il livello di attenzione 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 2013.**

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)	34	2.00	28.20	1.66	5.80	20.55%
GIUGNO	59	1.97	54.78	1.83	4.22	7.71%
LUGLIO	62	2.00	53.51	1.73	8.49	15.87%
AGOSTO	58	1.87	48.69	1.57	9.31	19.12%
SETTEMBRE (al 15)	31	2.07	22.87	1.52	8.13	35.54%
<b>Totale</b>	<b>244</b>	<b>1.97</b>	<b>208.05</b>	<b>1.68</b>	<b>35.95</b>	<b>17.28%*</b>

\* differenze al limite della significatività statistica ( $p\text{-value} = 0.05$ )

**Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2013	4	4	3	16/07/2013	5	3	3
16/05/2013	3	3	1	17/07/2013	4	4	4
17/05/2013	1	0	0	18/07/2013	2	2	2
18/05/2013	2	1	0	19/07/2013	0	0	0
19/05/2013	2	2	2	20/07/2013	1	1	1
20/05/2013	5	4	1	21/07/2013	1	1	1
21/05/2013	2	2	2	22/07/2013	0	0	0
22/05/2013	1	1	1	23/07/2013	9	8	7
23/05/2013	1	1	0	24/07/2013	0	0	0

24/05/2013	2	2	2	25/07/2013	4	4	4
25/05/2013	2	2	1	26/07/2013	2	2	2
26/05/2013	1	1	1	27/07/2013	2	2	2
27/05/2013	3	2	2	28/07/2013	1	0	0
28/05/2013	4	3	3	29/07/2013	1	0	0
29/05/2013	1	1	1	30/07/2013	3	3	3
30/05/2013	4	4	2	31/07/2013	3	3	2
31/05/2013	2	1	1	01/08/2013	4	4	4
01/06/2013	4	4	3	02/08/2013	0	0	0
02/06/2013	4	4	4	03/08/2013	6	6	2
03/06/2013	4	3	3	04/08/2013	1	0	0
04/06/2013	2	1	1	05/08/2013	3	3	3
05/06/2013	3	3	3	06/08/2013	1	1	1
06/06/2013	3	3	3	07/08/2013	2	2	2
07/06/2013	0	0	0	08/08/2013	1	0	0
08/06/2013	3	3	3	09/08/2013	1	1	1
09/06/2013	3	2	1	10/08/2013	2	2	2
10/06/2013	3	3	2	11/08/2013	1	1	1
11/06/2013	4	4	4	12/08/2013	1	1	1
12/06/2013	2	2	2	13/08/2013	2	2	2
13/06/2013	2	2	2	14/08/2013	3	3	2
14/06/2013	0	0	0	15/08/2013	0	0	0
15/06/2013	3	3	3	16/08/2013	3	3	2
16/06/2013	1	1	1	17/08/2013	4	4	4
17/06/2013	2	2	2	18/08/2013	2	2	1
18/06/2013	3	3	3	19/08/2013	2	1	1
19/06/2013	1	1	1	20/08/2013	5	4	4
20/06/2013	0	0	0	21/08/2013	4	4	3
21/06/2013	1	1	0	22/08/2013	1	1	1
22/06/2013	1	1	0	23/08/2013	1	1	0
23/06/2013	3	3	3	24/08/2013	0	0	0
24/06/2013	2	2	2	25/08/2013	1	1	1
25/06/2013	5	3	3	26/08/2013	2	2	2
26/06/2013	2	2	2	27/08/2013	3	3	3
27/06/2013	0	0	0	28/08/2013	1	1	1
28/06/2013	0	0	0	29/08/2013	3	3	1
29/06/2013	3	2	2	30/08/2013	1	1	1
30/06/2013	1	1	1	31/08/2013	1	1	1
01/07/2013	2	2	2	01/09/2013	5	3	2
02/07/2013	3	3	3	02/09/2013	2	1	1
03/07/2013	1	1	1	03/09/2013	2	2	2
04/07/2013	0	0	0	04/09/2013	1	1	1
05/07/2013	2	2	0	05/09/2013	4	4	4
06/07/2013	4	4	3	06/09/2013	3	3	2
07/07/2013	4	4	2	07/09/2013	3	3	3
08/07/2013	3	3	2	08/09/2013	3	3	3
09/07/2013	1	1	1	09/09/2013	1	1	1
10/07/2013	1	1	1	10/09/2013	4	4	4
11/07/2013	2	2	2	11/09/2013	0	0	0
12/07/2013	2	2	2	12/09/2013	0	0	0
13/07/2013	1	1	1	13/09/2013	2	1	1
14/07/2013	0	0	0	14/09/2013	2	2	2
15/07/2013	3	3	3	15/09/2013	3	3	2
<b>Totale</b>					<b>269</b>	<b>244</b>	<b>206</b>

**Tabella 6: HSI, Livello di attenzione e ondate osservate nel periodo  
15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato	data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
15/05/2013	0.2	0	0	0	16/07/2013	9.6	1	1	0
16/05/2013	0.0	0	0	0	17/07/2013	5.1	1	0	0
17/05/2013	1.0	0	0	0	18/07/2013	0.6	1	0	0
18/05/2013	0.0	0	0	0	19/07/2013	5.1	0	0	0
19/05/2013	0.2	0	0	0	20/07/2013	7.9	1	1	0
20/05/2013	0.3	0	0	0	21/07/2013	8.5	1	1	0
21/05/2013	0.2	0	0	0	22/07/2013	9.1	1	1	0
22/05/2013	0.2	0	0	0	23/07/2013	9.4	1	1	0
23/05/2013	6.1	0	0	0	24/07/2013	9.0	1	1	0
24/05/2013	0.5	0	0	0	25/07/2013	9.8	1	1	0
25/05/2013	0.0	0	0	0	26/07/2013	10.0	1	2	0
26/05/2013	1.2	0	0	0	27/07/2013	10.0	1	2	0
27/05/2013	1.2	0	0	0	28/07/2013	9.3	1	1	0
28/05/2013	0.1	0	0	0	29/07/2013	2.6	1	0	0
29/05/2013	0.1	0	0	0	30/07/2013	5.0	1	0	0
30/05/2013	1.3	0	0	0	31/07/2013	7.4	1	1	0
31/05/2013	1.2	0	0	0	01/08/2013	8.2	1	1	0
01/06/2013	6.6	0	0	0	02/08/2013	9.6	1	1	0
02/06/2013	8.3	0	0	0	03/08/2013	9.9	1	2	1
03/06/2013	2.9	0	0	0	04/08/2013	9.9	1	2	1
04/06/2013	5.3	0	0	0	05/08/2013	10.0	1	3	1
05/06/2013	4.9	0	0	0	06/08/2013	9.7	1	3	1
06/06/2013	6.0	0	0	0	07/08/2013	6.7	1	0	1
07/06/2013	8.1	0	0	0	08/08/2013	1.2	1	0	1
08/06/2013	5.5	0	0	0	09/08/2013	5.9	0	0	0
09/06/2013	0.9	0	0	0	10/08/2013	6.0	0	0	0
10/06/2013	4.2	0	0	0	11/08/2013	6.4	0	0	0
11/06/2013	7.6	1	0	0	12/08/2013	7.2	0	1	0
12/06/2013	7.1	1	0	0	13/08/2013	8.3	0	1	0
13/06/2013	9.3	1	0	0	14/08/2013	0.3	0	0	0
14/06/2013	9.0	1	1	0	15/08/2013	1.5	0	0	0
15/06/2013	8.7	1	1	0	16/08/2013	3.2	0	0	0
16/06/2013	9.0	1	1	0	17/08/2013	7.3	0	1	0
17/06/2013	9.8	1	1	0	18/08/2013	7.0	0	1	0
18/06/2013	9.8	1	2	0	19/08/2013	4.6	0	0	0
19/06/2013	9.8	1	1	0	20/08/2013	2.7	0	0	0
20/06/2013	5.6	1	0	0	21/08/2013	1.2	0	0	0
21/06/2013	5.7	1	0	0	22/08/2013	3.3	0	0	0
22/06/2013	5.6	0	0	0	23/08/2013	6.3	0	0	0
23/06/2013	4.4	0	0	0	24/08/2013	2.5	0	0	0
24/06/2013	3.4	0	0	0	25/08/2013	1.4	0	0	0
25/06/2013	5.5	0	0	0	26/08/2013	0.7	0	0	0
26/06/2013	3.9	0	0	0	27/08/2013	0.8	0	0	0
27/06/2013	0.1	0	0	0	28/08/2013	5.8	0	0	0
28/06/2013	0.0	0	0	0	29/08/2013	3.3	0	0	0
29/06/2013	0.2	0	0	0	30/08/2013	5.6	0	0	0
30/06/2013	5.7	0	0	0	31/08/2013	7.4	1	0	0

01/07/2013	6.7	0	0	0	01/09/2013	9.1	1	0	0
02/07/2013	6.2	0	0	0	02/09/2013	9.2	1	0	0
03/07/2013	4.4	0	0	0	03/09/2013	9.7	1	1	0
04/07/2013	8.0	1	1	0	04/09/2013	9.9	1	1	0
05/07/2013	8.7	1	1	0	05/09/2013	10.0	1	1	0
06/07/2013	9.5	1	1	0	06/09/2013	10.0	1	1	0
07/07/2013	8.6	1	1	0	07/09/2013	9.9	1	1	0
08/07/2013	7.4	1	1	0	08/09/2013	8.3	1	0	0
09/07/2013	7.3	1	1	0	09/09/2013	9.0	1	0	0
10/07/2013	7.6	1	1	0	10/09/2013	5.9	1	0	0
11/07/2013	8.9	1	1	0	11/09/2013	3.2	1	0	0
12/07/2013	6.7	1	0	0	12/09/2013	5.9	0	0	0
13/07/2013	7.9	1	1	0	13/09/2013	6.7	0	0	0
14/07/2013	8.9	1	1	0	14/09/2013	3.4	0	0	0
15/07/2013	9.4	1	1	0	15/09/2013	0.9	0	0	0

**Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2013	4	1.6	2.4	16/07/2013	3	1.7	1.3
16/05/2013	3	1.6	1.4	17/07/2013	4	1.7	2.3
17/05/2013	0	1.6	-1.6	18/07/2013	2	1.7	0.3
18/05/2013	1	1.6	-0.6	19/07/2013	0	1.7	-1.7
19/05/2013	2	1.6	0.4	20/07/2013	1	1.7	-0.7
20/05/2013	4	1.6	2.4	21/07/2013	1	1.7	-0.7
21/05/2013	2	1.6	0.4	22/07/2013	0	1.7	-1.7
22/05/2013	1	1.7	-0.7	23/07/2013	8	1.7	6.3
23/05/2013	1	1.7	-0.7	24/07/2013	0	1.7	-1.7
24/05/2013	2	1.7	0.3	25/07/2013	4	1.7	2.3
25/05/2013	2	1.7	0.3	26/07/2013	2	1.7	0.3
26/05/2013	1	1.7	-0.7	27/07/2013	2	1.7	0.3
27/05/2013	2	1.7	0.3	28/07/2013	0	1.7	-1.7
28/05/2013	3	1.7	1.3	29/07/2013	0	1.6	-1.6
29/05/2013	1	1.7	-0.7	30/07/2013	3	1.6	1.4
30/05/2013	4	1.7	2.3	31/07/2013	3	1.6	1.4
31/05/2013	1	1.7	-0.7	01/08/2013	4	1.6	2.4
01/06/2013	4	1.7	2.3	02/08/2013	0	1.6	-1.6
02/06/2013	4	1.7	2.3	03/08/2013	6	1.6	4.4
03/06/2013	3	1.7	1.3	04/08/2013	0	1.6	-1.6
04/06/2013	1	1.8	-0.8	05/08/2013	3	1.6	1.4
05/06/2013	3	1.8	1.2	06/08/2013	1	1.6	-0.6
06/06/2013	3	1.8	1.2	07/08/2013	2	1.6	0.4
07/06/2013	0	1.8	-1.8	08/08/2013	0	1.6	-1.6
08/06/2013	3	1.8	1.2	09/08/2013	1	1.6	-0.6
09/06/2013	2	1.8	0.2	10/08/2013	2	1.6	0.4
10/06/2013	3	1.8	1.2	11/08/2013	1	1.6	-0.6
11/06/2013	4	1.8	2.2	12/08/2013	1	1.6	-0.6
12/06/2013	2	1.8	0.2	13/08/2013	2	1.6	0.4
13/06/2013	2	1.8	0.2	14/08/2013	3	1.6	1.4
14/06/2013	0	1.8	-1.8	15/08/2013	0	1.6	-1.6
15/06/2013	3	1.8	1.2	16/08/2013	3	1.6	1.4

16/06/2013	1	1.9	-0.9	17/08/2013	4	1.6	2.4
17/06/2013	2	1.9	0.1	18/08/2013	2	1.6	0.4
18/06/2013	3	1.9	1.1	19/08/2013	1	1.6	-0.6
19/06/2013	1	1.9	-0.9	20/08/2013	4	1.6	2.4
20/06/2013	0	1.9	-1.9	21/08/2013	4	1.6	2.4
21/06/2013	1	1.9	-0.9	22/08/2013	1	1.6	-0.6
22/06/2013	1	1.9	-0.9	23/08/2013	1	1.5	-0.5
23/06/2013	3	1.9	1.1	24/08/2013	0	1.5	-1.5
24/06/2013	2	1.9	0.1	25/08/2013	1	1.5	-0.5
25/06/2013	3	1.9	1.1	26/08/2013	2	1.5	0.5
26/06/2013	2	1.9	0.1	27/08/2013	3	1.5	1.5
27/06/2013	0	1.9	-1.9	28/08/2013	1	1.5	-0.5
28/06/2013	0	1.9	-1.9	29/08/2013	3	1.5	1.5
29/06/2013	2	1.9	0.1	30/08/2013	1	1.5	-0.5
30/06/2013	1	1.8	-0.8	31/08/2013	1	1.5	-0.5
01/07/2013	2	1.8	0.2	01/09/2013	3	1.5	1.5
02/07/2013	3	1.8	1.2	02/09/2013	1	1.5	-0.5
03/07/2013	1	1.8	-0.8	03/09/2013	2	1.5	0.5
04/07/2013	0	1.8	-1.8	04/09/2013	1	1.5	-0.5
05/07/2013	2	1.8	0.2	05/09/2013	4	1.5	2.5
06/07/2013	4	1.8	2.2	06/09/2013	3	1.5	1.5
07/07/2013	4	1.8	2.2	07/09/2013	3	1.5	1.5
08/07/2013	3	1.8	1.2	08/09/2013	3	1.5	1.5
09/07/2013	1	1.8	-0.8	09/09/2013	1	1.5	-0.5
10/07/2013	1	1.8	-0.8	10/09/2013	4	1.5	2.5
11/07/2013	2	1.8	0.2	11/09/2013	0	1.5	-1.5
12/07/2013	2	1.7	0.3	12/09/2013	0	1.5	-1.5
13/07/2013	1	1.7	-0.7	13/09/2013	1	1.5	-0.5
14/07/2013	0	1.7	-1.7	14/09/2013	2	1.5	0.5
15/07/2013	3	1.7	1.3	15/09/2013	3	1.5	1.5
<b>Totale</b>					<b>244</b>	<b>208.1</b>	<b>35.9</b>
<b>Media giornaliera</b>					<b>1.97</b>	<b>1.68</b>	<b>0.29</b>

**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 2013.**

	Osservati	Attesi	Eccesso
<b>Con ondata di calore</b>	117,0	97,8	19,2
<b>Senza ondata di calore</b>	127,0	110,2	16,8
<b>Totale</b>	<b>244,0</b>	<b>208,1</b>	<b>35,9</b>

**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 2013**

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	24	80.0%	5	16.7%	1	3.3%	0	0.0%
LUGLIO	9	30.0%	20	66.7%	2	6.7%	0	0.0%
AGOSTO	21	67.7%	6	19.4%	2	6.5%	2	6.5%
SETTEMBRE	10	66.7%	5	33.3%	0	0.0%	0	0.0%
<b>Totale</b>	<b>81</b>	<b>65.3%</b>	<b>36</b>	<b>29.0%</b>	<b>5</b>	<b>4.0%</b>	<b>2</b>	<b>1.6%</b>

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
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>0-64 anni</b>	0	9	16	25
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	3,35	5,95	9,29
<i>Frequenze % di riga</i>		0	36	64	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	6,82	11,76	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	0	11	27	38
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	4,09	10,04	14,13
<i>Frequenze % di riga</i>		0	28,95	71,05	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	8,33	19,85	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	1	112	93	206
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,37	41,64	34,57	76,58
<i>Frequenze % di riga</i>		0,49	54,37	45,15	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	84,85	68,38	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	132	136	269
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,37	49,07	50,56	100

**Tabella 11: Numero decessi per Causa di morte – Sesso**

	Causa Morte	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	0	1	3	4
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	0,37	1,12	1,49
<i>Frequenze % di riga</i>		0	25,00	75,00	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	0,76	2,21	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	1	131	133	265
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,37	48,70	49,44	98,51
<i>Frequenze % di riga</i>		0,38	49,43	50,19	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	99,24	97,79	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	132	136	269
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,37	49,07	50,56	100,00

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

	Luogo del decesso	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	0	27	27	54
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	10,04	10,04	20,07
<i>Frequenze % di riga</i>		0	50,00	50,00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	20,45	19,85	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	1	104	108	213
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,37	38,66	40,15	79,18
<i>Frequenze % di riga</i>		0,47	48,83	50,70	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	78,79	79,41	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	0	1	1	2
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	0,37	0,37	0,74
<i>Frequenze % di riga</i>		0	50,00	50,00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	0,76	0,74	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	132	136	269
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,37	49,07	50,56	100,00

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

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	12	16	18	5	3	54
<i>Frequenze % sul totale</i>		4,46	5,95	6,69	1,86	1,12	20,07
<i>Frequenze % di riga</i>		22,22	29,63	33,33	9,26	5,56	78
<i>Frequenze % di colonna</i>		30,00	25,00	26,87	7,94	8,57	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	28	48	48	57	32	213
<i>Frequenze % sul totale</i>		10,41	17,84	17,84	21,19	11,90	79,18
<i>Frequenze % di riga</i>		13,15	22,54	22,54	26,76	15,02	87
<i>Frequenze % di colonna</i>		70,00	75,00	71,64	90,48	91,43	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	0	0	1	1	0	2
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	0	0,37	0,37	0	0,74
<i>Frequenze % di riga</i>		0	0	50,00	50,00	0	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	0	1,49	1,59	0	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	40	64	67	63	35	269
<i>Frequenze % sul totale</i>		15	23,79	24,91	23,42	13,01	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 14: Numero decessi per Fasce d'età – Sesso (over 65 anni).**

	Classi di età	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	0	11	27	38
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	4,51	11,07	15,57
<i>Frequenze % di riga</i>		0	28,95	71,05	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	8,94	22,50	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	1	112	93	206
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,41	45,90	38,11	84,43
<i>Frequenze % di riga</i>		0,49	54,37	45,15	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		100,00	91,06	77,50	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	123	120	244
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,41	50,41	49,18	100,00

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

	Causa Morte	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	0	0	1	1
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	0,00	0,41	0,41
<i>Frequenze % di riga</i>		0	0,00	100,00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	0,00	0,83	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	1	123	119	243
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,41	50,41	48,77	99,59
<i>Frequenze % di riga</i>		0,41	50,62	48,97	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	100,00	99,17	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	123	120	244
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,41	50,41	49,18	100,00

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

	Luogo del decesso	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	0	27	23	50
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	11,07	9,43	20,49
<i>Frequenze % di riga</i>		0	54,00	46,00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	21,95	19,17	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	1	96	97	194
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,41	39,34	39,75	iti
<i>Frequenze % di riga</i>		0,52	49,48	50,00	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	78,05	80,83	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	123	120	244
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,41	50,41	49,18	100,00

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

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	11	16	17	4	2	50
<i>Frequenze % sul totale</i>		4,51	6,56	6,97	1,64	0,82	20,49
<i>Frequenze % di riga</i>		22,00	32,00	34,00	8,00	4,00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		32,35	25,00	25,37	6,35	5,71	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	23	43	45	54	29	194
<i>Frequenze % sul totale</i>		9,43	17,62	18,44	22,13	11,89	79,51
<i>Frequenze % di riga</i>		11,86	22,16	23,20	27,84	14,95	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		67,65	72,88	72,58	93,10	93,55	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	34	59	62	58	31	244
<i>Frequenze % sul totale</i>		13,93	24,18	25,41	23,77	12,70	100,00

### 3.3.1.3. Biella

Sui 124 giorni del periodo, in 49 (39.5%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore effettiva, basato sui dati biometeorologici ricalcolati a posteriori (figura 1a e 1b). Il dettaglio giornaliero dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 9.

Nel periodo di analisi, i decessi osservati sono stati 163 di cui 151 (92.6% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 2). L'andamento della mortalità risulta abbastanza sensibile alle variazioni del HSI per tutto il periodo, ma con maggior evidenza durante gli episodi di ondata più rilevanti, come a metà luglio e inizio agosto, come mostrato nella figura 2. Quasi in corrispondenza delle ondate di calore principali, il numero di decessi cresce superando i valori attesi (linea rosa) del periodo. I decessi osservati risultano spesso sopra quelli attesi (tranne che la seconda metà del mese di maggio).

Per il comune di Biella, l'atteso era di 137 decessi per la classe di età 65 ed oltre, il dato osservato è stato di 151 decessi con un incremento del 10.6% circa. La media giornaliera della mortalità osservata è di 1.22, verso un atteso di 1.10, e la differenza risulta essere statisticamente non significativa.

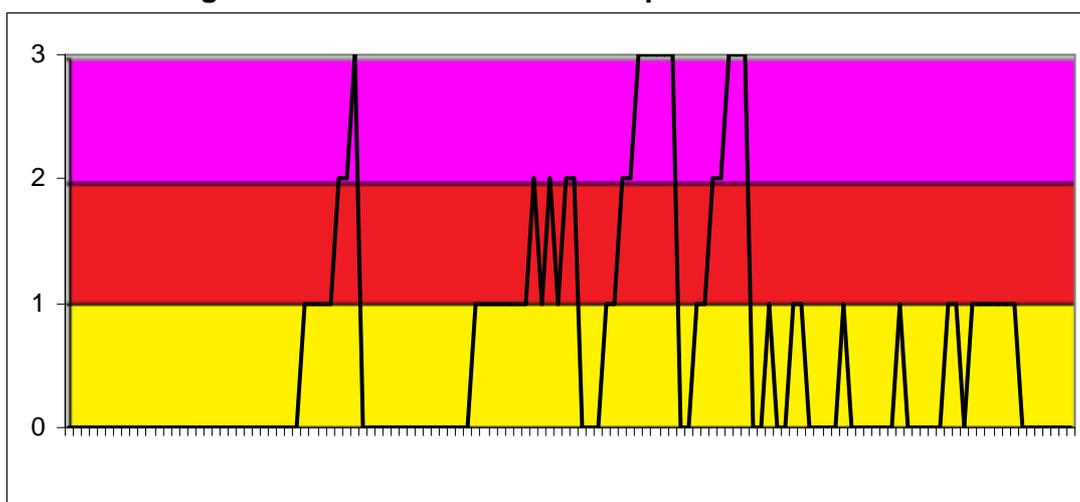
Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli over 65 anni (tabella 4), si osserva in particolare:

- un decremento di mortalità per la seconda metà di maggio (circa -37.33 %) con una media di decessi osservati pari a 0.71 e con una media di decessi attesi di 1.13, differenza statisticamente significativa;
- per i primi 15 giorni di settembre si osserva un aumento di mortalità (+49.9%) con una media di decessi osservati pari a 1.4 e con una media di decessi attesi di 0.95, differenza statisticamente non significativa

Confrontando le tabelle (10-17) con quelle riferite a tutti capoluoghi, non si evidenziano particolari e interessanti differenze.

Considerando la distribuzione della mortalità per luogo di decesso e periodo, si evince una percentuale di decessi in istituti di cura pubblico/privato nel mese di luglio (23.31%) superiore a quella dei restanti mesi analizzati, che si riscontra anche nella classe d'età over 65 anni.

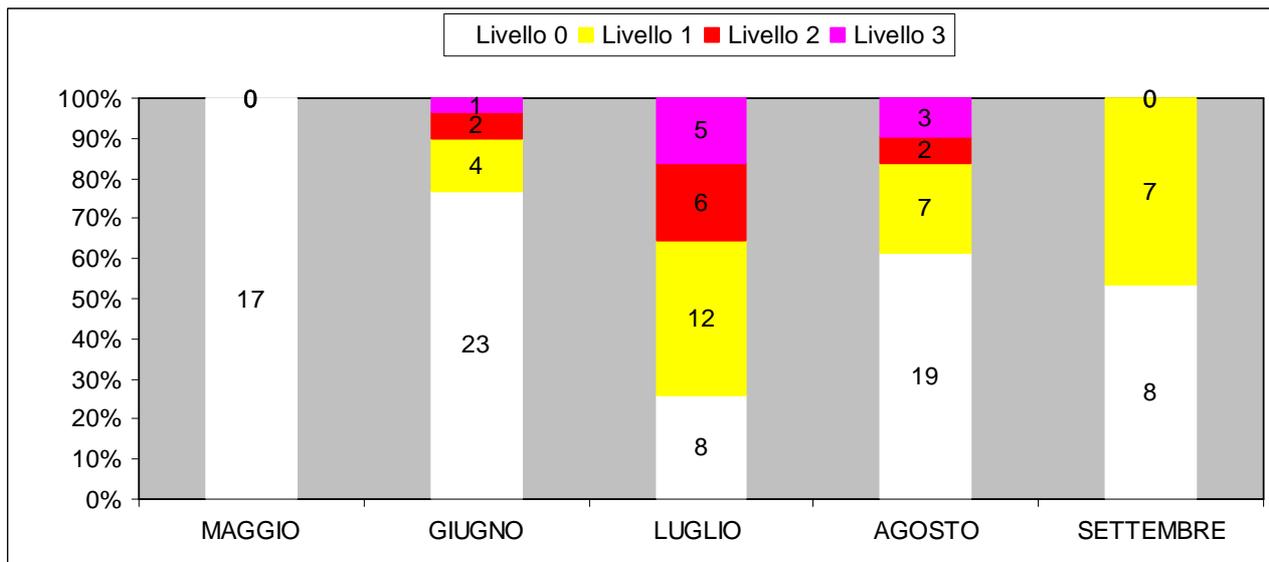
**Figura 1a: livelli di attenzione nel periodo estivo 2013.**



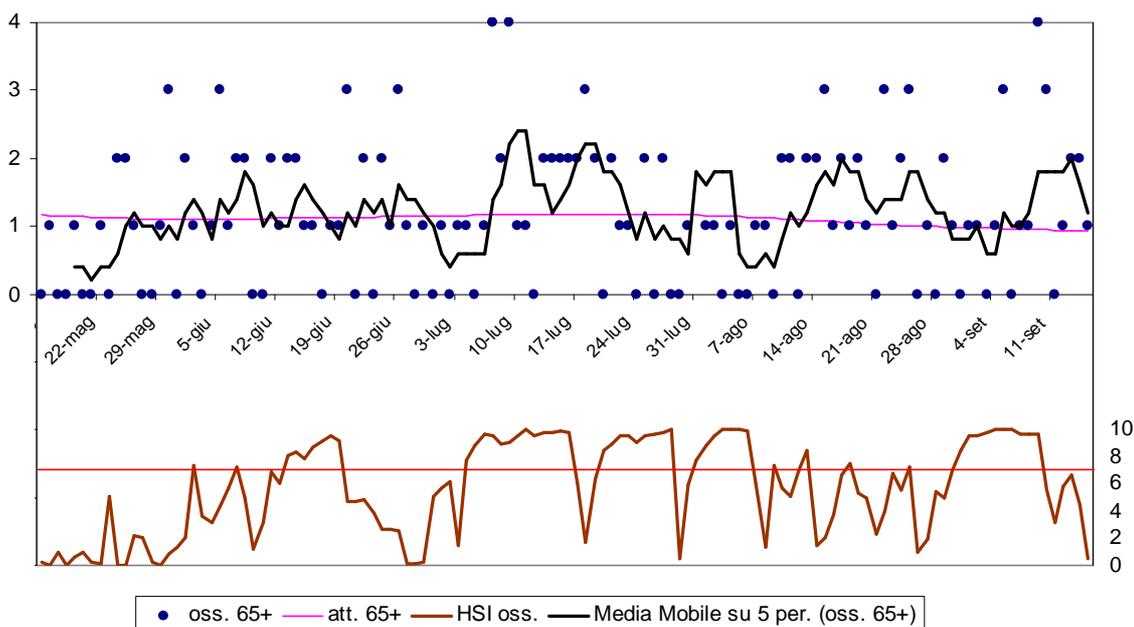
*Legenda:*

<b>Livello 1</b> CAUTELA	<b>Livello 2</b> MOLTA CAUTELA	<b>Livello 3</b> PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

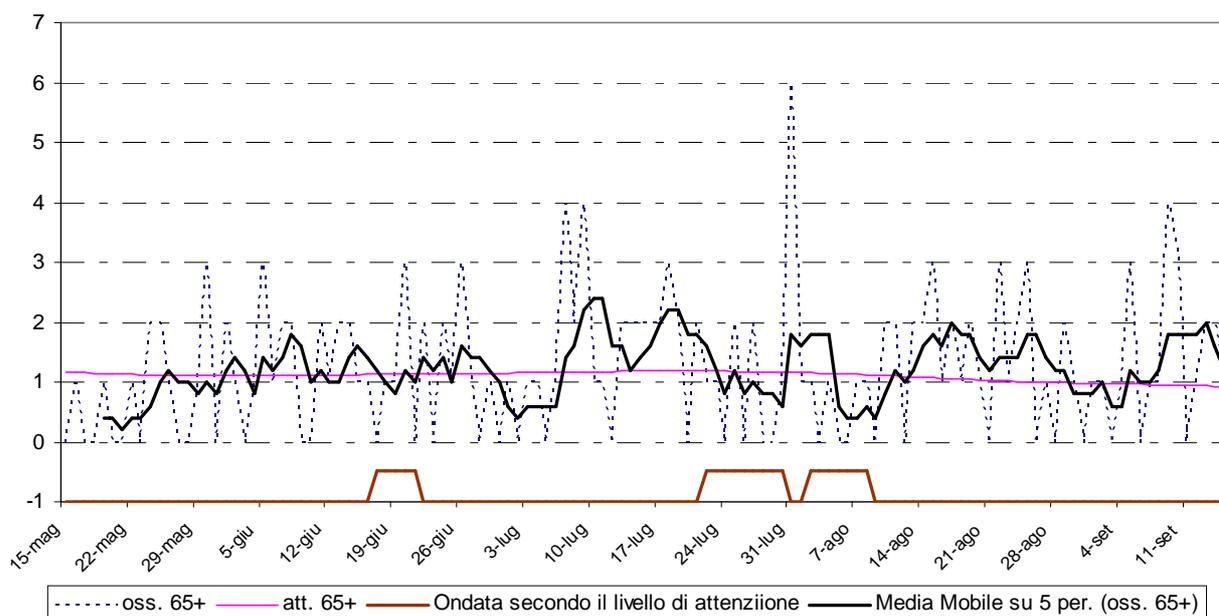
**Figura 1b: livelli di attenzione nel periodo estivo 2013.**



**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 il livello di attenzione 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 2013.**

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
<b>MAGGIO (dal 15)*</b>	<b>12</b>	<b>0.71</b>	<b>19.15</b>	<b>1.13</b>	<b>-7.15</b>	<b>-37.33%*</b>
GIUGNO	36	1.20	33.65	1.12	2.35	6.98%
LUGLIO	46	1.48	36.34	1.17	9.66	26.58%
AGOSTO	36	1.16	33.10	1.07	2.90	8.77%
SETTEMBRE (al 15)	21	1.40	14.29	0.95	6.71	46.91%
Totale	151	1.22	136.53	1.10	14.47	10.60%

\* differenze statisticamente significative ( $p\text{-value} = 0.05$ )

**Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2013	1	0	0	16/07/2013	2	2	2
16/05/2013	1	1	0	17/07/2013	2	2	1
17/05/2013	0	0	0	18/07/2013	3	3	3
18/05/2013	0	0	0	19/07/2013	2	2	1
19/05/2013	1	1	1	20/07/2013	0	0	0
20/05/2013	0	0	0	21/07/2013	3	2	2
21/05/2013	0	0	0	22/07/2013	1	1	1
22/05/2013	1	1	1	23/07/2013	1	1	1
23/05/2013	0	0	0	24/07/2013	0	0	0
24/05/2013	2	2	2	25/07/2013	2	2	2

25/05/2013	2	2	2	26/07/2013	0	0	0
26/05/2013	1	1	1	27/07/2013	2	2	1
27/05/2013	1	0	0	28/07/2013	0	0	0
28/05/2013	0	0	0	29/07/2013	0	0	0
29/05/2013	1	1	1	30/07/2013	1	1	1
30/05/2013	3	3	1	31/07/2013	6	6	5
31/05/2013	0	0	0	01/08/2013	1	1	1
01/06/2013	2	2	2	02/08/2013	1	1	1
02/06/2013	1	1	0	03/08/2013	0	0	0
03/06/2013	0	0	0	04/08/2013	1	1	1
04/06/2013	1	1	1	05/08/2013	0	0	0
05/06/2013	3	3	3	06/08/2013	0	0	0
06/06/2013	1	1	1	07/08/2013	1	1	1
07/06/2013	2	2	2	08/08/2013	1	1	1
08/06/2013	2	2	2	09/08/2013	0	0	0
09/06/2013	0	0	0	10/08/2013	2	2	1
10/06/2013	0	0	0	11/08/2013	2	2	1
11/06/2013	2	2	2	12/08/2013	0	0	0
12/06/2013	1	1	0	13/08/2013	3	2	2
13/06/2013	2	2	2	14/08/2013	2	2	2
14/06/2013	2	2	2	15/08/2013	3	3	2
15/06/2013	1	1	1	16/08/2013	1	1	1
16/06/2013	1	1	1	17/08/2013	2	2	2
17/06/2013	1	0	0	18/08/2013	1	1	1
18/06/2013	1	1	1	19/08/2013	2	2	2
19/06/2013	1	1	1	20/08/2013	1	1	0
20/06/2013	3	3	1	21/08/2013	0	0	0
21/06/2013	0	0	0	22/08/2013	3	3	3
22/06/2013	2	2	1	23/08/2013	1	1	1
23/06/2013	0	0	0	24/08/2013	3	2	2
24/06/2013	2	2	2	25/08/2013	3	3	3
25/06/2013	1	1	1	26/08/2013	0	0	0
26/06/2013	3	3	2	27/08/2013	1	1	1
27/06/2013	1	1	1	28/08/2013	0	0	0
28/06/2013	0	0	0	29/08/2013	2	2	2
29/06/2013	1	1	1	30/08/2013	1	1	1
30/06/2013	0	0	0	31/08/2013	0	0	0
01/07/2013	2	1	1	01/09/2013	1	1	1
02/07/2013	0	0	0	02/09/2013	1	1	1
03/07/2013	1	1	0	03/09/2013	0	0	0
04/07/2013	1	1	1	04/09/2013	1	1	1
05/07/2013	1	0	0	05/09/2013	3	3	3
06/07/2013	1	1	1	06/09/2013	0	0	0
07/07/2013	4	4	3	07/09/2013	1	1	1
08/07/2013	4	2	2	08/09/2013	1	1	1
09/07/2013	4	4	4	09/09/2013	4	4	3
10/07/2013	1	1	1	10/09/2013	3	3	3
11/07/2013	2	1	1	11/09/2013	0	0	0
12/07/2013	0	0	0	12/09/2013	2	1	0
13/07/2013	2	2	2	13/09/2013	2	2	2
14/07/2013	2	2	2	14/09/2013	2	2	2
15/07/2013	2	2	1	15/09/2013	1	1	1
<b>Totale</b>					<b>163</b>	<b>151</b>	<b>129</b>

**Tabella 6: HSI, Livello di attenzione e ondate osservate nel periodo  
15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato	data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
15/05/2013	0.3	0	0	0	16/07/2013	9.8	1	2	0
16/05/2013	0.0	0	0	0	17/07/2013	6.1	1	0	0
17/05/2013	1.0	0	0	0	18/07/2013	1.7	1	0	0
18/05/2013	0.0	0	0	0	19/07/2013	6.4	0	0	0
19/05/2013	0.6	0	0	0	20/07/2013	8.4	1	1	0
20/05/2013	1.0	0	0	0	21/07/2013	8.9	1	1	0
21/05/2013	0.3	0	0	0	22/07/2013	9.6	1	2	1
22/05/2013	0.1	0	0	0	23/07/2013	9.6	1	2	1
23/05/2013	5.1	0	0	0	24/07/2013	9.1	1	3	1
24/05/2013	0.0	0	0	0	25/07/2013	9.6	1	3	1
25/05/2013	0.0	0	0	0	26/07/2013	9.7	1	3	1
26/05/2013	2.2	0	0	0	27/07/2013	9.8	1	3	1
27/05/2013	2.1	0	0	0	28/07/2013	10.0	1	3	1
28/05/2013	0.2	0	0	0	29/07/2013	0.5	1	0	1
29/05/2013	0.0	0	0	0	30/07/2013	5.9	1	0	1
30/05/2013	0.8	0	0	0	31/07/2013	7.7	1	1	0
31/05/2013	1.3	0	0	0	01/08/2013	8.8	1	1	0
01/06/2013	2.0	0	0	0	02/08/2013	9.6	1	2	1
02/06/2013	7.4	0	0	0	03/08/2013	10.0	1	2	1
03/06/2013	3.6	0	0	0	04/08/2013	10.0	1	3	1
04/06/2013	3.2	0	0	0	05/08/2013	10.0	1	3	1
05/06/2013	4.4	0	0	0	06/08/2013	9.9	1	3	1
06/06/2013	5.7	0	0	0	07/08/2013	6.0	1	0	1
07/06/2013	7.2	0	0	0	08/08/2013	1.3	1	0	1
08/06/2013	5.0	0	0	0	09/08/2013	7.4	0	1	0
09/06/2013	1.2	0	0	0	10/08/2013	5.7	0	0	0
10/06/2013	3.2	0	0	0	11/08/2013	5.1	0	0	0
11/06/2013	6.9	0	0	0	12/08/2013	7.0	0	1	0
12/06/2013	6.0	0	0	0	13/08/2013	8.4	0	1	0
13/06/2013	8.1	1	1	0	14/08/2013	1.4	0	0	0
14/06/2013	8.3	1	1	0	15/08/2013	2.0	0	0	0
15/06/2013	7.8	1	1	0	16/08/2013	3.7	0	0	0
16/06/2013	8.7	1	1	0	17/08/2013	6.6	0	0	0
17/06/2013	9.2	1	2	1	18/08/2013	7.5	0	1	0
18/06/2013	9.6	1	2	1	19/08/2013	5.3	0	0	0
19/06/2013	9.2	1	3	1	20/08/2013	5.0	0	0	0
20/06/2013	4.7	1	0	1	21/08/2013	2.3	0	0	0
21/06/2013	4.7	1	0	1	22/08/2013	4.0	0	0	0
22/06/2013	4.8	0	0	0	23/08/2013	6.8	0	0	0
23/06/2013	3.9	0	0	0	24/08/2013	5.5	0	0	0
24/06/2013	2.6	0	0	0	25/08/2013	7.2	0	1	0
25/06/2013	2.6	0	0	0	26/08/2013	1.0	0	0	0
26/06/2013	2.5	0	0	0	27/08/2013	1.9	0	0	0
27/06/2013	0.1	0	0	0	28/08/2013	5.4	0	0	0
28/06/2013	0.1	0	0	0	29/08/2013	4.9	0	0	0
29/06/2013	0.3	0	0	0	30/08/2013	7.0	1	0	0
30/06/2013	5.1	0	0	0	31/08/2013	8.4	1	1	0

01/07/2013	5.7	0	0	0	01/09/2013	9.5	1	1	0
02/07/2013	6.2	0	0	0	02/09/2013	9.6	1	0	0
03/07/2013	1.5	0	0	0	03/09/2013	9.8	1	1	0
04/07/2013	7.7	1	1	0	04/09/2013	10.0	1	1	0
05/07/2013	8.8	1	1	0	05/09/2013	10.0	1	1	0
06/07/2013	9.7	1	1	0	06/09/2013	10.0	1	1	0
07/07/2013	9.5	1	1	0	07/09/2013	9.7	1	1	0
08/07/2013	9.0	1	1	0	08/09/2013	9.7	1	1	0
09/07/2013	9.1	1	1	0	09/09/2013	9.7	1	0	0
10/07/2013	9.5	1	1	0	10/09/2013	5.5	1	0	0
11/07/2013	10.0	1	2	0	11/09/2013	3.1	1	0	0
12/07/2013	9.6	1	1	0	12/09/2013	5.8	0	0	0
13/07/2013	9.8	1	2	0	13/09/2013	6.6	0	0	0
14/07/2013	9.8	1	1	0	14/09/2013	4.5	0	0	0
15/07/2013	9.9	1	2	0	15/09/2013	0.5	0	0	0

**Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2013	0	1.2	-1.2	16/07/2013	2	1.2	0.8
16/05/2013	1	1.2	-0.2	17/07/2013	2	1.2	0.8
17/05/2013	0	1.2	-1.2	18/07/2013	3	1.2	1.8
18/05/2013	0	1.1	-1.1	19/07/2013	2	1.2	0.8
19/05/2013	1	1.1	-0.1	20/07/2013	0	1.2	-1.2
20/05/2013	0	1.1	-1.1	21/07/2013	2	1.2	0.8
21/05/2013	0	1.1	-1.1	22/07/2013	1	1.2	-0.2
22/05/2013	1	1.1	-0.1	23/07/2013	1	1.2	-0.2
23/05/2013	0	1.1	-1.1	24/07/2013	0	1.2	-1.2
24/05/2013	2	1.1	0.9	25/07/2013	2	1.2	0.8
25/05/2013	2	1.1	0.9	26/07/2013	0	1.2	-1.2
26/05/2013	1	1.1	-0.1	27/07/2013	2	1.2	0.8
27/05/2013	0	1.1	-1.1	28/07/2013	0	1.2	-1.2
28/05/2013	0	1.1	-1.1	29/07/2013	0	1.2	-1.2
29/05/2013	1	1.1	-0.1	30/07/2013	1	1.2	-0.2
30/05/2013	3	1.1	1.9	31/07/2013	6	1.2	4.8
31/05/2013	0	1.1	-1.1	01/08/2013	1	1.2	-0.2
01/06/2013	2	1.1	0.9	02/08/2013	1	1.2	-0.2
02/06/2013	1	1.1	-0.1	03/08/2013	0	1.1	-1.1
03/06/2013	0	1.1	-1.1	04/08/2013	1	1.1	-0.1
04/06/2013	1	1.1	-0.1	05/08/2013	0	1.1	-1.1
05/06/2013	3	1.1	1.9	06/08/2013	0	1.1	-1.1
06/06/2013	1	1.1	-0.1	07/08/2013	1	1.1	-0.1
07/06/2013	2	1.1	0.9	08/08/2013	1	1.1	-0.1
08/06/2013	2	1.1	0.9	09/08/2013	0	1.1	-1.1
09/06/2013	0	1.1	-1.1	10/08/2013	2	1.1	0.9
10/06/2013	0	1.1	-1.1	11/08/2013	2	1.1	0.9
11/06/2013	2	1.1	0.9	12/08/2013	0	1.1	-1.1
12/06/2013	1	1.1	-0.1	13/08/2013	2	1.1	0.9
13/06/2013	2	1.1	0.9	14/08/2013	2	1.1	0.9
14/06/2013	2	1.1	0.9	15/08/2013	3	1.1	1.9

15/06/2013	1	1.1	-0.1	16/08/2013	1	1.1	-0.1
16/06/2013	1	1.1	-0.1	17/08/2013	2	1.1	0.9
17/06/2013	0	1.1	-1.1	18/08/2013	1	1.1	-0.1
18/06/2013	1	1.1	-0.1	19/08/2013	2	1.0	1.0
19/06/2013	1	1.1	-0.1	20/08/2013	1	1.0	0.0
20/06/2013	3	1.1	1.9	21/08/2013	0	1.0	-1.0
21/06/2013	0	1.1	-1.1	22/08/2013	3	1.0	2.0
22/06/2013	2	1.1	0.9	23/08/2013	1	1.0	0.0
23/06/2013	0	1.1	-1.1	24/08/2013	2	1.0	1.0
24/06/2013	2	1.1	0.9	25/08/2013	3	1.0	2.0
25/06/2013	1	1.1	-0.1	26/08/2013	0	1.0	-1.0
26/06/2013	3	1.1	1.9	27/08/2013	1	1.0	0.0
27/06/2013	1	1.1	-0.1	28/08/2013	0	1.0	-1.0
28/06/2013	0	1.1	-1.1	29/08/2013	2	1.0	1.0
29/06/2013	1	1.1	-0.1	30/08/2013	1	1.0	0.0
30/06/2013	0	1.1	-1.1	31/08/2013	0	1.0	-1.0
01/07/2013	1	1.2	-0.2	01/09/2013	1	1.0	0.0
02/07/2013	0	1.2	-1.2	02/09/2013	1	1.0	0.0
03/07/2013	1	1.2	-0.2	03/09/2013	0	1.0	-1.0
04/07/2013	1	1.2	-0.2	04/09/2013	1	1.0	0.0
05/07/2013	0	1.2	-1.2	05/09/2013	3	1.0	2.0
06/07/2013	1	1.2	-0.2	06/09/2013	0	1.0	-1.0
07/07/2013	4	1.2	2.8	07/09/2013	1	1.0	0.0
08/07/2013	2	1.2	0.8	08/09/2013	1	1.0	0.0
09/07/2013	4	1.2	2.8	09/09/2013	4	0.9	3.1
10/07/2013	1	1.2	-0.2	10/09/2013	3	0.9	2.1
11/07/2013	1	1.2	-0.2	11/09/2013	0	0.9	-0.9
12/07/2013	0	1.2	-1.2	12/09/2013	1	0.9	0.1
13/07/2013	2	1.2	0.8	13/09/2013	2	0.9	1.1
14/07/2013	2	1.2	0.8	14/09/2013	2	0.9	1.1
15/07/2013	2	1.2	0.8	15/09/2013	1	0.9	0.1
<b>Totale</b>					<b>151</b>	<b>136.5</b>	<b>14.5</b>
<b>Media giornaliera</b>					<b>1.22</b>	<b>1.10</b>	<b>0.12</b>

**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 2013.**

	Osservati	Attesi	Eccesso
<b>Con ondata di calore</b>	74,0	63,5	10,5
<b>Senza ondata di calore</b>	77,0	73,0	4,0
<b>Totale</b>	<b>151,0</b>	<b>136,5</b>	<b>14,5</b>

**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 2013.**

LIV. ATTENZIONE	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	23	76.7%	4	13.3%	2	6.7%	1	3.3%
LUGLIO	8	26.7%	12	40.0%	6	20.0%	5	16.7%
AGOSTO	19	61.3%	7	22.6%	2	6.5%	3	9.7%
SETTEMBRE	8	53.3%	7	46.7%	0	0.0%	0	0.0%
<b>Totale</b>	<b>75</b>	<b>60.5%</b>	<b>30</b>	<b>24.2%</b>	<b>10</b>	<b>8.1%</b>	<b>9</b>	<b>7.3%</b>

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
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>0-64 anni</b>	0	6	6	12
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	3,68	3,68	7,36
<i>Frequenze % di riga</i>		0	50	50	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	5,94	9,84	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	0	8	14	22
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	4,91	8,59	13,50
<i>Frequenze % di riga</i>		0	36,36	63,64	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	7,92	22,95	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	1	87	41	129
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,61	53,37	25,15	79,14
<i>Frequenze % di riga</i>		0,78	67,44	31,78	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	86,14	67,21	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	101	61	163
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,61	61,96	37,42	100

**Tabella 11: Numero decessi per Causa di morte – Sesso**

	Causa Morte	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	0	0	1	1
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	0,00	0,61	0,61
<i>Frequenze % di riga</i>		0	0,00	100,00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	0,00	1,64	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	1	101	60	162
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,61	61,96	36,81	99,39
<i>Frequenze % di riga</i>		0,62	62,35	37,04	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	100,00	98,36	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	101	61	163
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,61	61,96	37,42	100

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

	Luogo del decesso	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	0	38	17	55
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	23,31	10,43	33,74
<i>Frequenze % di riga</i>		0	69,09	30,91	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	37,62	27,87	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	1	63	44	108
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,61	38,65	26,99	66,26
<i>Frequenze % di riga</i>		0,93	58,33	40,74	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	62,38	72,13	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	101	61	163
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,61	61,96	37,42	100,00

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

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	7	16	14	9	9	55
<i>Frequenze % sul totale</i>		4,29	9,82	8,59	5,52	5,52	33,74
<i>Frequenze % di riga</i>		12,73	29,09	25,45	16,36	16,36	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		50,00	43,24	26,92	23,68	40,91	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	7	21	38	29	13	108
<i>Frequenze % sul totale</i>		4,29	12,88	23,31	17,79	7,98	66,26
<i>Frequenze % di riga</i>		6,48	19,44	35,19	26,85	12,04	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		50,00	56,76	73,08	76,32	59,09	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	14	37	52	38	22	163
<i>Frequenze % sul totale</i>		8,59	22,70	31,90	23,31	13,50	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 14: Numero decessi per Fasce d'età – Sesso (over 65 anni).**

	Classi di età	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	0	8	14	22
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	5,30	9,27	14,57
<i>Frequenze % di riga</i>		0	36,36	63,64	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	8,42	25,45	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	1	87	41	129
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,66	57,62	27,15	85,43
<i>Frequenze % di riga</i>		0,78	67,44	31,78	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100,00	91,58	74,55	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	95	55	151
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,66	62,91	36,42	100,00

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

	Causa Morte	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	1	95	55	151
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,66	62,91	36,42	100,00
<i>Frequenze % di riga</i>		0,66	62,91	36,42	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	100,00	100,00	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	95	55	151
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,66	62,91	36,42	100,00

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

	Luogo del decesso	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	0	38	14	52
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	25,17	9,27	34,44
<i>Frequenze % di riga</i>		0	73,08	26,92	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	40,00	25,45	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	1	57	41	99
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,66	37,75	27,15	65,56
<i>Frequenze % di riga</i>		1,01	57,58	41,41	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	60,00	74,55	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	95	55	151
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,66	62,91	36,42	100,00

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

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	6	15	13	9	9	52
<i>Frequenze % sul totale</i>		3,97	9,93	8,61	5,96	5,96	34,44
<i>Frequenze % di riga</i>		11,54	28,85	25,00	17,31	17,31	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		50,00	41,67	28,26	25,00	42,86	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	6	21	33	27	12	99
<i>Frequenze % sul totale</i>		3,97	13,91	21,85	17,88	7,95	65,56
<i>Frequenze % di riga</i>		6,06	21,21	33,33	27,27	12,12	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		50,00	58,33	71,74	75,00	57,14	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	12	36	46	36	21	151
<i>Frequenze % sul totale</i>		7,95	23,84	30,46	23,84	13,91	100,00

### 3.3.1.4. Cuneo

Sui 124 giorni del periodo, solo in 36 (il 29 %) si è registrato almeno un livello di ondata di calore effettiva, basato sui dati biometeorologici ricalcolati a posteriori (figura 1a e 1b). Il dettaglio giornaliero dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 9.

Nel periodo di analisi, i decessi osservati sono stati 141 di cui 131 (92.9% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5). L'andamento della mortalità risulta abbastanza sensibile alle variazioni del HSI. Per il mese di maggio si registra invece un aumento importante della mortalità in assenza di ondate di calore significative (figura 2). Il numero di decessi osservati supera per lunghi periodi i valori attesi (linea rosa).

In generale per il comune di Cuneo l'atteso era di circa 116 decessi per la classe di età 65 ed oltre, ed il dato osservato è stato di 131 con un incremento del +13.27%. La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 1.06, mentre quella attesa a 0.93.

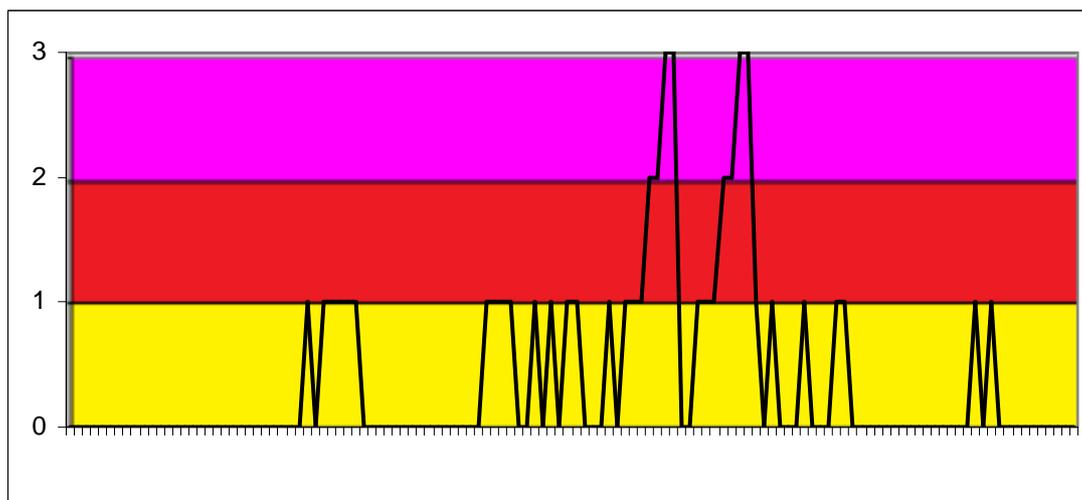
Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli over 65 anni (tabella 4), si osserva in particolare:

- un forte aumento di mortalità per la seconda metà di maggio (circa +57.8%) con una media di decessi osservati pari a 1.71 e con una media di decessi attesi di 1.08, e la differenza è statisticamente significativa ;
- un aumento della mortalità nel mese di luglio (circa +22.7%) con una media di decessi osservati pari a 1.13 e con una media di decessi attesi di 0.92. Questa differenza risulta al limite della significatività statistica;

Confrontando le tabelle (10-17) con quelle riferite a tutti capoluoghi, si rileva un aumento della mortalità in abitazione privata (circa +4%).

Queste differenze vengono confermate, per la classe di età "65 anni e più".

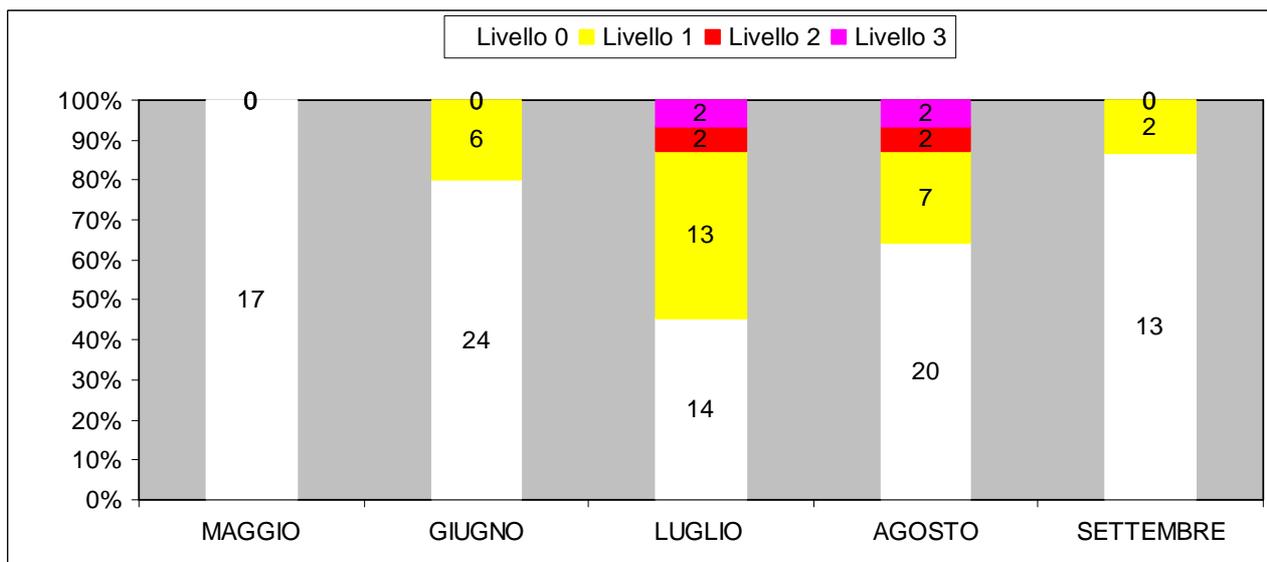
**Figura 1a: livelli di attenzione nel periodo estivo 2013.**



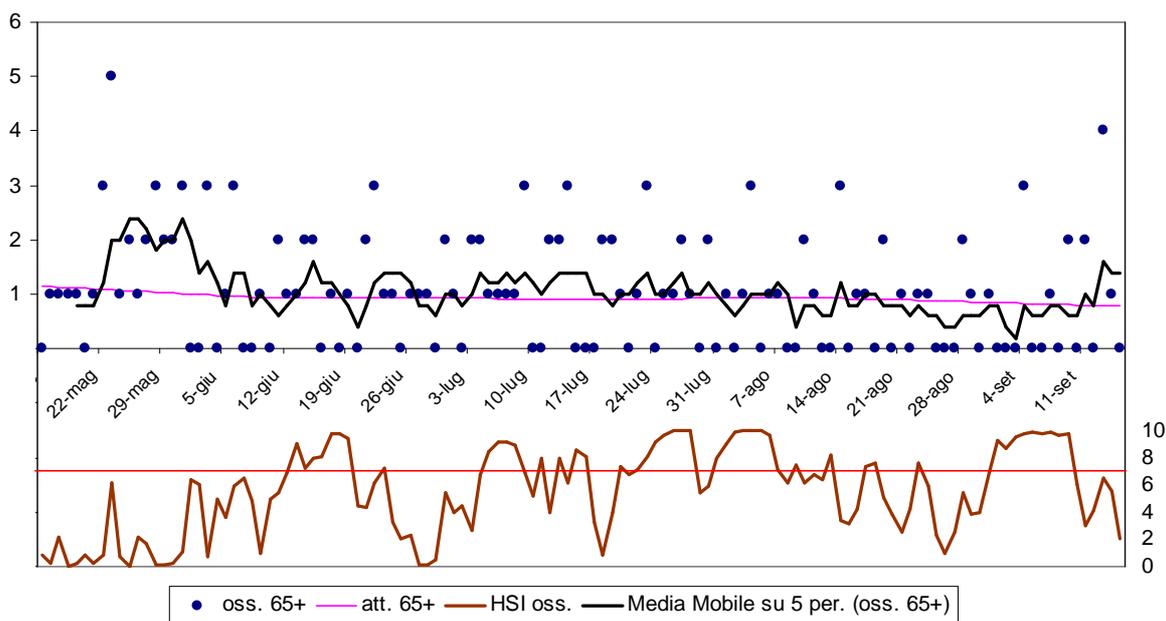
*Legenda:*

<b>Livello 1</b> CAUTELA	<b>Livello 2</b> MOLTA CAUTELA	<b>Livello 3</b> PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

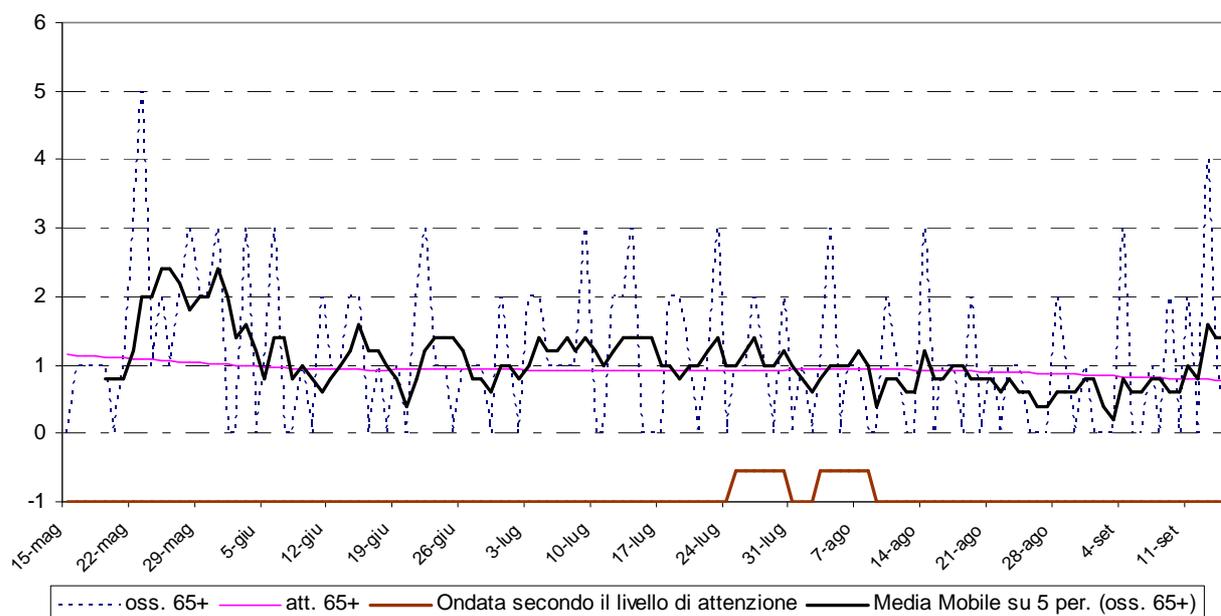
**Figura 1b: livelli di attenzione nel periodo estivo 2013.**



**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 il livello di attenzione 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 2013.**

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
<b>MAGGIO (dal 15)</b>	<b>29</b>	<b>1.71</b>	<b>18.38</b>	<b>1.08</b>	<b>10.62</b>	<b>57.79%*</b>
GIUGNO	30	1.00	28.35	0.94	1.65	5.82%
<b>LUGLIO</b>	<b>35</b>	<b>1.13</b>	<b>28.53</b>	<b>0.92</b>	<b>6.47</b>	<b>22.66%*</b>
AGOSTO	24	0.77	28.20	0.91	-4.20	-14.89%
SETTEMBRE (al 15)	13	0.87	12.19	0.81	0.81	6.61%
Totale	131	1.06	115.65	0.93	15.35	13.27%

\* differenze statisticamente significative ( $p\text{-value} = 0.05$ )

**Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2013	0	0	0	16/07/2013	0	0	0
16/05/2013	1	1	1	17/07/2013	0	0	0
17/05/2013	1	1	1	18/07/2013	2	2	2
18/05/2013	1	1	1	19/07/2013	2	2	1
19/05/2013	1	1	0	20/07/2013	1	1	1
20/05/2013	0	0	0	21/07/2013	0	0	0
21/05/2013	1	1	1	22/07/2013	2	1	1
22/05/2013	3	3	2	23/07/2013	3	3	2
23/05/2013	5	5	4	24/07/2013	0	0	0
24/05/2013	1	1	1	25/07/2013	1	1	1
25/05/2013	2	2	2	26/07/2013	1	1	0

26/05/2013	1	1	1	27/07/2013	2	2	2
27/05/2013	2	2	2	28/07/2013	1	1	1
28/05/2013	3	3	3	29/07/2013	0	0	0
29/05/2013	2	2	2	30/07/2013	2	2	2
30/05/2013	2	2	1	31/07/2013	1	0	0
31/05/2013	3	3	3	01/08/2013	1	1	1
01/06/2013	0	0	0	02/08/2013	0	0	0
02/06/2013	1	0	0	03/08/2013	1	1	1
03/06/2013	3	3	3	04/08/2013	3	3	3
04/06/2013	1	0	0	05/08/2013	0	0	0
05/06/2013	1	1	1	06/08/2013	1	1	1
06/06/2013	3	3	2	07/08/2013	1	1	0
07/06/2013	0	0	0	08/08/2013	0	0	0
08/06/2013	0	0	0	09/08/2013	0	0	0
09/06/2013	1	1	1	10/08/2013	2	2	2
10/06/2013	0	0	0	11/08/2013	1	1	1
11/06/2013	2	2	2	12/08/2013	0	0	0
12/06/2013	1	1	1	13/08/2013	0	0	0
13/06/2013	1	1	1	14/08/2013	3	3	2
14/06/2013	2	2	2	15/08/2013	0	0	0
15/06/2013	2	2	2	16/08/2013	1	1	1
16/06/2013	0	0	0	17/08/2013	2	1	1
17/06/2013	1	1	1	18/08/2013	1	0	0
18/06/2013	0	0	0	19/08/2013	2	2	0
19/06/2013	1	1	1	20/08/2013	0	0	0
20/06/2013	0	0	0	21/08/2013	1	1	1
21/06/2013	2	2	2	22/08/2013	0	0	0
22/06/2013	3	3	2	23/08/2013	1	1	1
23/06/2013	1	1	0	24/08/2013	1	1	1
24/06/2013	1	1	1	25/08/2013	0	0	0
25/06/2013	0	0	0	26/08/2013	0	0	0
26/06/2013	1	1	1	27/08/2013	1	0	0
27/06/2013	1	1	1	28/08/2013	2	2	2
28/06/2013	1	1	1	29/08/2013	1	1	0
29/06/2013	0	0	0	30/08/2013	0	0	0
30/06/2013	2	2	1	31/08/2013	1	1	1
01/07/2013	1	1	1	01/09/2013	0	0	0
02/07/2013	0	0	0	02/09/2013	0	0	0
03/07/2013	2	2	2	03/09/2013	0	0	0
04/07/2013	2	2	2	04/09/2013	3	3	2
05/07/2013	1	1	1	05/09/2013	0	0	0
06/07/2013	1	1	1	06/09/2013	0	0	0
07/07/2013	1	1	1	07/09/2013	2	1	1
08/07/2013	1	1	1	08/09/2013	0	0	0
09/07/2013	3	3	2	09/09/2013	2	2	2
10/07/2013	0	0	0	10/09/2013	0	0	0
11/07/2013	0	0	0	11/09/2013	2	2	2
12/07/2013	2	2	2	12/09/2013	0	0	0
13/07/2013	2	2	2	13/09/2013	5	4	3
14/07/2013	3	3	3	14/09/2013	1	1	1
15/07/2013	0	0	0	15/09/2013	1	0	0
<b>Totale</b>					<b>141</b>	<b>131</b>	<b>112</b>

**Tabella 6: HSI, Livello di attenzione e ondate osservate nel periodo  
15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato	data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
15/05/2013	0.8	0	0	0	16/07/2013	8.1	0	1	0
16/05/2013	0.3	0	0	0	17/07/2013	3.3	0	0	0
17/05/2013	2.2	0	0	0	18/07/2013	0.9	0	0	0
18/05/2013	0.0	0	0	0	19/07/2013	4.0	0	0	0
19/05/2013	0.3	0	0	0	20/07/2013	7.4	0	1	0
20/05/2013	0.9	0	0	0	21/07/2013	6.7	0	0	0
21/05/2013	0.3	0	0	0	22/07/2013	7.1	1	1	0
22/05/2013	0.9	0	0	0	23/07/2013	8.1	1	1	0
23/05/2013	6.2	0	0	0	24/07/2013	9.1	1	1	0
24/05/2013	0.7	0	0	0	25/07/2013	9.6	1	2	1
25/05/2013	0.0	0	0	0	26/07/2013	10.0	1	2	1
26/05/2013	2.2	0	0	0	27/07/2013	10.0	1	3	1
27/05/2013	1.7	0	0	0	28/07/2013	10.0	1	3	1
28/05/2013	0.1	0	0	0	29/07/2013	5.4	1	0	1
29/05/2013	0.1	0	0	0	30/07/2013	5.9	1	0	1
30/05/2013	0.2	0	0	0	31/07/2013	8.0	1	1	0
31/05/2013	1.1	0	0	0	01/08/2013	9.0	1	1	0
01/06/2013	6.4	0	0	0	02/08/2013	9.9	1	1	0
02/06/2013	6.0	0	0	0	03/08/2013	10.0	1	2	1
03/06/2013	0.7	0	0	0	04/08/2013	10.0	1	2	1
04/06/2013	5.0	0	0	0	05/08/2013	10.0	1	3	1
05/06/2013	3.6	0	0	0	06/08/2013	9.6	1	3	1
06/06/2013	5.9	0	0	0	07/08/2013	7.1	1	1	1
07/06/2013	6.5	0	0	0	08/08/2013	6.1	1	0	1
08/06/2013	4.8	0	0	0	09/08/2013	7.5	1	1	0
09/06/2013	1.0	0	0	0	10/08/2013	6.1	0	0	0
10/06/2013	5.0	0	0	0	11/08/2013	6.7	0	0	0
11/06/2013	5.4	0	0	0	12/08/2013	6.4	0	0	0
12/06/2013	6.9	0	0	0	13/08/2013	8.2	0	1	0
13/06/2013	9.0	1	1	0	14/08/2013	3.4	0	0	0
14/06/2013	7.2	1	0	0	15/08/2013	3.1	0	0	0
15/06/2013	8.0	1	1	0	16/08/2013	4.2	0	0	0
16/06/2013	8.1	1	1	0	17/08/2013	7.3	0	1	0
17/06/2013	9.7	1	1	0	18/08/2013	7.6	0	1	0
18/06/2013	9.8	1	1	0	19/08/2013	5.1	0	0	0
19/06/2013	9.4	1	1	0	20/08/2013	3.8	0	0	0
20/06/2013	4.4	1	0	0	21/08/2013	2.5	0	0	0
21/06/2013	4.3	1	0	0	22/08/2013	4.2	0	0	0
22/06/2013	6.2	0	0	0	23/08/2013	7.6	0	0	0
23/06/2013	7.2	0	0	0	24/08/2013	5.9	0	0	0
24/06/2013	3.2	0	0	0	25/08/2013	2.3	0	0	0
25/06/2013	2.1	0	0	0	26/08/2013	1.0	0	0	0
26/06/2013	2.3	0	0	0	27/08/2013	2.5	0	0	0
27/06/2013	0.1	0	0	0	28/08/2013	5.4	0	0	0
28/06/2013	0.1	0	0	0	29/08/2013	3.9	0	0	0
29/06/2013	0.5	0	0	0	30/08/2013	4.0	0	0	0

30/06/2013	5.4	0	0	0	31/08/2013	7.0	1	0	0
01/07/2013	4.0	0	0	0	01/09/2013	9.3	1	0	0
02/07/2013	4.4	0	0	0	02/09/2013	8.7	1	0	0
03/07/2013	2.6	0	0	0	03/09/2013	9.5	1	1	0
04/07/2013	6.8	0	0	0	04/09/2013	9.8	1	0	0
05/07/2013	8.4	1	1	0	05/09/2013	9.9	1	1	0
06/07/2013	9.1	1	1	0	06/09/2013	9.7	1	0	0
07/07/2013	9.1	1	1	0	07/09/2013	9.9	1	0	0
08/07/2013	8.9	1	1	0	08/09/2013	9.6	1	0	0
09/07/2013	6.9	1	0	0	09/09/2013	9.8	1	0	0
10/07/2013	5.2	1	0	0	10/09/2013	6.0	1	0	0
11/07/2013	8.0	0	1	0	11/09/2013	3.0	1	0	0
12/07/2013	4.0	0	0	0	12/09/2013	4.1	0	0	0
13/07/2013	8.0	0	1	0	13/09/2013	6.5	0	0	0
14/07/2013	6.1	0	0	0	14/09/2013	5.6	0	0	0
15/07/2013	8.6	0	1	0	15/09/2013	2.1	0	0	0

**Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2013	0	1.1	-1.1	16/07/2013	0	0.9	-0.9
16/05/2013	1	1.1	-0.1	17/07/2013	0	0.9	-0.9
17/05/2013	1	1.1	-0.1	18/07/2013	2	0.9	1.1
18/05/2013	1	1.1	-0.1	19/07/2013	2	0.9	1.1
19/05/2013	1	1.1	-0.1	20/07/2013	1	0.9	0.1
20/05/2013	0	1.1	-1.1	21/07/2013	0	0.9	-0.9
21/05/2013	1	1.1	-0.1	22/07/2013	1	0.9	0.1
22/05/2013	3	1.1	1.9	23/07/2013	3	0.9	2.1
23/05/2013	5	1.1	3.9	24/07/2013	0	0.9	-0.9
24/05/2013	1	1.1	-0.1	25/07/2013	1	0.9	0.1
25/05/2013	2	1.1	0.9	26/07/2013	1	0.9	0.1
26/05/2013	1	1.1	-0.1	27/07/2013	2	0.9	1.1
27/05/2013	2	1.0	1.0	28/07/2013	1	0.9	0.1
28/05/2013	3	1.0	2.0	29/07/2013	0	0.9	-0.9
29/05/2013	2	1.0	1.0	30/07/2013	2	0.9	1.1
30/05/2013	2	1.0	1.0	31/07/2013	0	0.9	-0.9
31/05/2013	3	1.0	2.0	01/08/2013	1	0.9	0.1
01/06/2013	0	1.0	-1.0	02/08/2013	0	0.9	-0.9
02/06/2013	0	1.0	-1.0	03/08/2013	1	0.9	0.1
03/06/2013	3	1.0	2.0	04/08/2013	3	0.9	2.1
04/06/2013	0	1.0	-1.0	05/08/2013	0	0.9	-0.9
05/06/2013	1	1.0	0.0	06/08/2013	1	0.9	0.1
06/06/2013	3	1.0	2.0	07/08/2013	1	0.9	0.1
07/06/2013	0	1.0	-1.0	08/08/2013	0	0.9	-0.9
08/06/2013	0	1.0	-1.0	09/08/2013	0	0.9	-0.9
09/06/2013	1	0.9	0.1	10/08/2013	2	0.9	1.1
10/06/2013	0	0.9	-0.9	11/08/2013	1	0.9	0.1
11/06/2013	2	0.9	1.1	12/08/2013	0	0.9	-0.9
12/06/2013	1	0.9	0.1	13/08/2013	0	0.9	-0.9

13/06/2013	1	0.9	0.1	14/08/2013	3	0.9	2.1
14/06/2013	2	0.9	1.1	15/08/2013	0	0.9	-0.9
15/06/2013	2	0.9	1.1	16/08/2013	1	0.9	0.1
16/06/2013	0	0.9	-0.9	17/08/2013	1	0.9	0.1
17/06/2013	1	0.9	0.1	18/08/2013	0	0.9	-0.9
18/06/2013	0	0.9	-0.9	19/08/2013	2	0.9	1.1
19/06/2013	1	0.9	0.1	20/08/2013	0	0.9	-0.9
20/06/2013	0	0.9	-0.9	21/08/2013	1	0.9	0.1
21/06/2013	2	0.9	1.1	22/08/2013	0	0.9	-0.9
22/06/2013	3	0.9	2.1	23/08/2013	1	0.9	0.1
23/06/2013	1	0.9	0.1	24/08/2013	1	0.9	0.1
24/06/2013	1	0.9	0.1	25/08/2013	0	0.9	-0.9
25/06/2013	0	0.9	-0.9	26/08/2013	0	0.9	-0.9
26/06/2013	1	0.9	0.1	27/08/2013	0	0.9	-0.9
27/06/2013	1	0.9	0.1	28/08/2013	2	0.9	1.1
28/06/2013	1	0.9	0.1	29/08/2013	1	0.9	0.1
29/06/2013	0	0.9	-0.9	30/08/2013	0	0.9	-0.9
30/06/2013	2	0.9	1.1	31/08/2013	1	0.9	0.1
01/07/2013	1	0.9	0.1	01/09/2013	0	0.8	-0.8
02/07/2013	0	0.9	-0.9	02/09/2013	0	0.8	-0.8
03/07/2013	2	0.9	1.1	03/09/2013	0	0.8	-0.8
04/07/2013	2	0.9	1.1	04/09/2013	3	0.8	2.2
05/07/2013	1	0.9	0.1	05/09/2013	0	0.8	-0.8
06/07/2013	1	0.9	0.1	06/09/2013	0	0.8	-0.8
07/07/2013	1	0.9	0.1	07/09/2013	1	0.8	0.2
08/07/2013	1	0.9	0.1	08/09/2013	0	0.8	-0.8
09/07/2013	3	0.9	2.1	09/09/2013	2	0.8	1.2
10/07/2013	0	0.9	-0.9	10/09/2013	0	0.8	-0.8
11/07/2013	0	0.9	-0.9	11/09/2013	2	0.8	1.2
12/07/2013	2	0.9	1.1	12/09/2013	0	0.8	-0.8
13/07/2013	2	0.9	1.1	13/09/2013	4	0.8	3.2
14/07/2013	3	0.9	2.1	14/09/2013	1	0.8	0.2
15/07/2013	0	0.9	-0.9	15/09/2013	0	0.8	-0.8
<b>Totale</b>					<b>131</b>	<b>115.7</b>	<b>15.3</b>
<b>Media giornaliera</b>					<b>1.06</b>	<b>0.93</b>	<b>0.12</b>

**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 2013.**

	Osservati	Attesi	Eccesso
<b>Con ondata di calore</b>	43,0	41,4	1,6
<b>Senza ondata di calore</b>	88,0	74,2	13,8
<b><i>Totale</i></b>	<b>131,0</b>	<b>115,7</b>	<b>15,3</b>

**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 2013.**

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	24	80.0%	6	20.0%	0	0.0%	0	0.0%
LUGLIO	14	46.7%	13	43.3%	2	6.7%	2	6.7%
AGOSTO	20	64.5%	7	22.6%	2	6.5%	2	6.5%
SETTEMBRE	13	86.7%	2	13.3%	0	0.0%	0	0.0%
<b>Totale</b>	<b>88</b>	<b>71.0%</b>	<b>28</b>	<b>22.6%</b>	<b>4</b>	<b>3.2%</b>	<b>4</b>	<b>3.2%</b>

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>Frequenze assolute</i>	<b>0-64 anni</b>	6	4	10
<i>Frequenze % sul totale</i>		4,26	2,84	7,09
<i>Frequenze % di riga</i>		60	40	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		7,59	6,45	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	9	10	19
<i>Frequenze % sul totale</i>		6,38	7,09	13,48
<i>Frequenze % di riga</i>		47,37	52,63	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		11,39	16,13	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	64	48	112
<i>Frequenze % sul totale</i>		45,39	34,04	79,43
<i>Frequenze % di riga</i>		57,14	42,86	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		81,01	77,42	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	79	62	141
<i>Frequenze % sul totale</i>		56,03	43,97	100,00

**Tabella 11: Numero decessi per Causa di morte – Sesso**

	Causa Morte	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	5	1	6
<i>Frequenze % sul totale</i>		3,55	0,71	4,26
<i>Frequenze % di riga</i>		83,33	16,67	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		6,33	1,61	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	74	61	135
<i>Frequenze % sul totale</i>		52,48	43,26	95,74
<i>Frequenze % di riga</i>		54,81	45,19	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		93,67	98,39	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	79	62	141
<i>Frequenze % sul totale</i>		56,03	43,97	100

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

	Luogo del decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	32	18	50
<i>Frequenze % sul totale</i>		22,70	12,77	35,46
<i>Frequenze % di riga</i>		64,00	36,00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		40,51	29,03	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	39	40	79
<i>Frequenze % sul totale</i>		27,66	28,37	56,03
<i>Frequenze % di riga</i>		49,37	50,63	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		49,37	64,52	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	8	4	12
<i>Frequenze % sul totale</i>		5,67	2,84	8,51
<i>Frequenze % di riga</i>		66,67	33,33	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		10,13	6,45	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	79	62	141
<i>Frequenze % sul totale</i>		56,03	43,97	100,00

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

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	11	9	14	13	3	50
<i>Frequenze % sul totale</i>		7,80	6,38	9,93	9,22	2,13	35,46
<i>Frequenze % di riga</i>		22,00	18,00	28,00	26,00	6,00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		37,93	28,13	37,84	48,15	18,75	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	18	18	17	14	12	79
<i>Frequenze % sul totale</i>		12,77	12,77	12,06	9,93	8,51	56,03
<i>Frequenze % di riga</i>		22,78	22,78	21,52	17,72	15,19	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		62,07	56,25	45,95	51,85	75,00	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	0	5	6	0	1	12
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	3,55	4,26	0	0,71	8,51
<i>Frequenze % di riga</i>		0	41,67	50,00	0,00	8,33	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	15,63	16,22	0,00	6,25	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	29	32	37	27	16	141
<i>Frequenze % sul totale</i>		20,57	22,70	26,24	19,15	11,35	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 14: Numero decessi per Fasce d'età – Sesso (over 65 anni).**

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	9	10	19
<i>Frequenze % sul totale</i>		6,87	7,63	14,50
<i>Frequenze % di riga</i>		47,37	52,63	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		12,33	17,24	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	64	48	112
<i>Frequenze % sul totale</i>		48,85	36,64	85,50
<i>Frequenze % di riga</i>		57,14	42,86	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		87,67	82,76	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	73	58	131
<i>Frequenze % sul totale</i>		55,73	44,27	100,00

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

	Causa Morte	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	3	0	3
<i>Frequenze % sul totale</i>		2,29	0,00	2,29
<i>Frequenze % di riga</i>		100,00	0,00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		4,11	0,00	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	70	58	128
<i>Frequenze % sul totale</i>		53,44	44,27	97,71
<i>Frequenze % di riga</i>		54,69	45,31	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		95,89	100,00	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	73	58	131
<i>Frequenze % sul totale</i>		55,73	44,27	100,00

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

	Luogo del decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	30	17	47
<i>Frequenze % sul totale</i>		22,90	12,98	35,88
<i>Frequenze % di riga</i>		63,83	36,17	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		41,10	29,31	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	35	38	73
<i>Frequenze % sul totale</i>		26,72	29,01	55,73
<i>Frequenze % di riga</i>		47,95	52,05	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		47,95	65,52	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	8	3	11
<i>Frequenze % sul totale</i>		6,11	2,29	8,40
<i>Frequenze % di riga</i>		72,73	27,27	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		10,96	5,17	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	73	58	131
<i>Frequenze % sul totale</i>		55,73	44,27	100,00

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

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	11	9	13	12	2	47
<i>Frequenze % sul totale</i>		8,40	6,87	9,92	9,16	1,53	35,88
<i>Frequenze % di riga</i>		23,40	19,15	27,66	25,53	4,26	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		37,93	30,00	37,14	50,00	15,38	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	18	17	16	12	10	73
<i>Frequenze % sul totale</i>		13,74	12,98	12,21	9,16	7,63	55,73
<i>Frequenze % di riga</i>		24,66	23,29	21,92	16,44	13,70	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		62,07	56,67	45,71	50,00	76,92	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	0	4	6	0	1	11
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,00	3,05	4,58	0,00	0,76	8,40
<i>Frequenze % di riga</i>		0	36,36	54,55	0,00	9,09	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0,00	13,33	17,14	0,00	7,69	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	29	30	35	24	13	131
<i>Frequenze % sul totale</i>		22,14	22,90	26,72	18,32	9,92	100,00

### 3.3.1.5. Novara

Sui 124 giorni del periodo, in 60 (il 48.4%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore effettiva, basato sui dati biometeorologici ricalcolati a posteriori (figura 1a e 1b). Il dettaglio giornaliero dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 9.

Nel periodo di analisi, i decessi osservati sono stati 262 di cui 231 (88.2% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5). L'andamento del profilo della mortalità segue le variazioni del HSI per tutto il periodo come evidenziato nella figura 2. Alla fine del mese di agosto, in corrispondenza dell'aumento dei valori del HSI, si registra una diminuzione dei decessi che risultano anche essere decisamente inferiori a quelli attesi (linea rosa). Questo tipo di riscontro si conferma anche nella figura 3 dove invece è riportata l'ondata secondo il livello di attenzione.

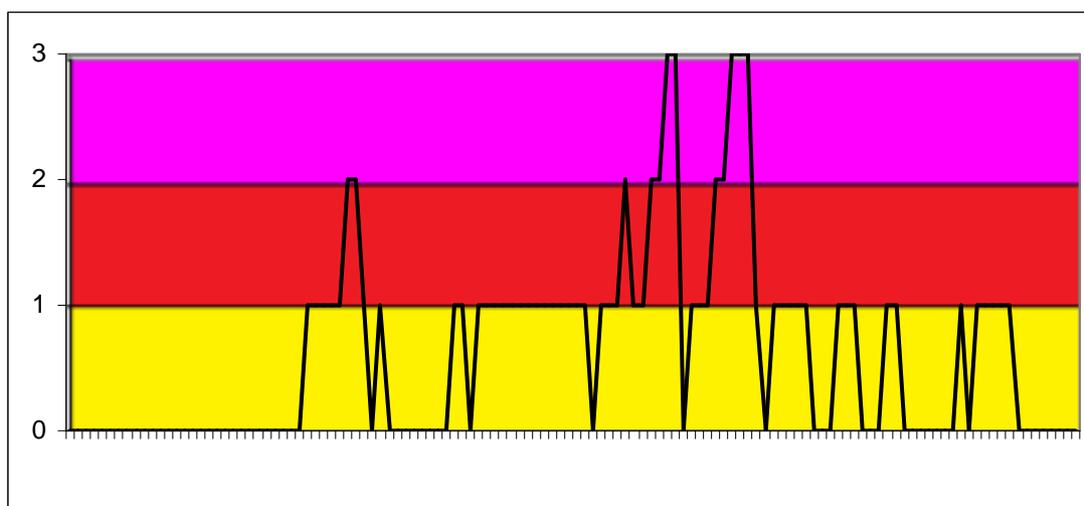
Nella classe di età 65 ed oltre, si sono osservati 231 decessi, contro i 260 attesi (decremento circa del 11%). La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 1.86, mentre quella attesa a 2,09. Questa differenza non risulta essere statisticamente significativa.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantacinquenni (tabella 4), si evidenzia:

- un incremento di mortalità statisticamente non significativo nel mese di luglio (+6% circa) con una media di decessi osservati di 2.35 contro un atteso giornaliero di 2.21.
- una diminuzione di mortalità per tutti gli altri periodi. Particolarmente consistente risulta essere la diminuzione del mese di Agosto (circa -30.1%) con una media di decessi osservati di 1.42 contro un atteso giornaliero di 2.05 e questa differenza risulta statisticamente significativa.

Confrontando le tabelle (10-17) con quelle riferite a tutti capoluoghi, non si evidenziano particolari ed interessanti differenze.

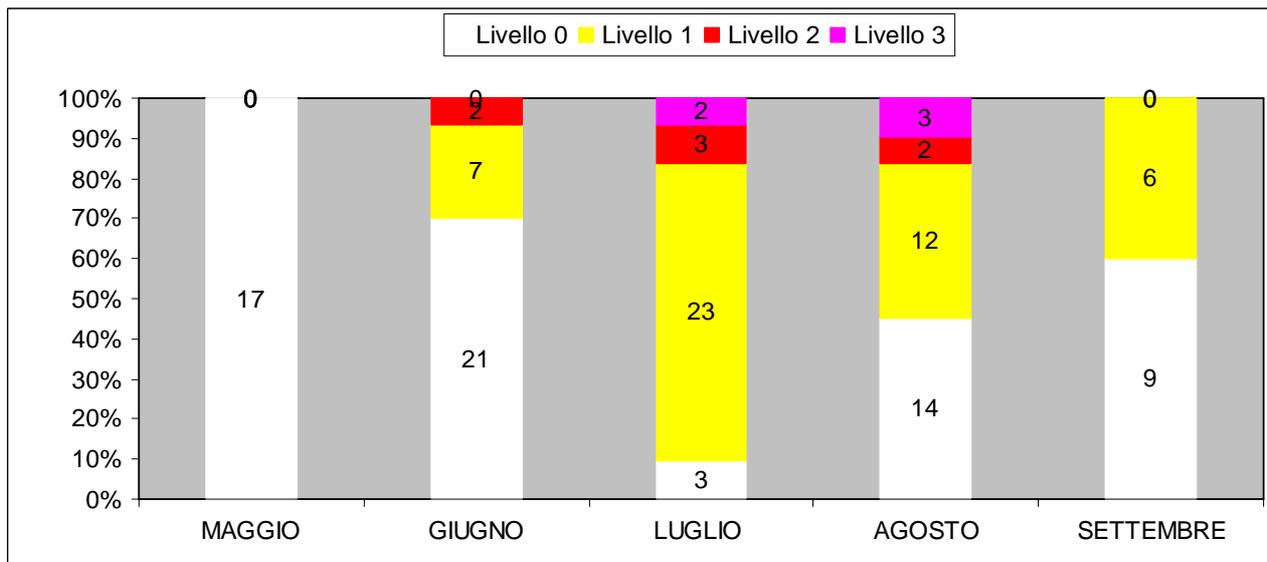
**Figura 1a: livelli di attenzione nel periodo estivo 2013.**



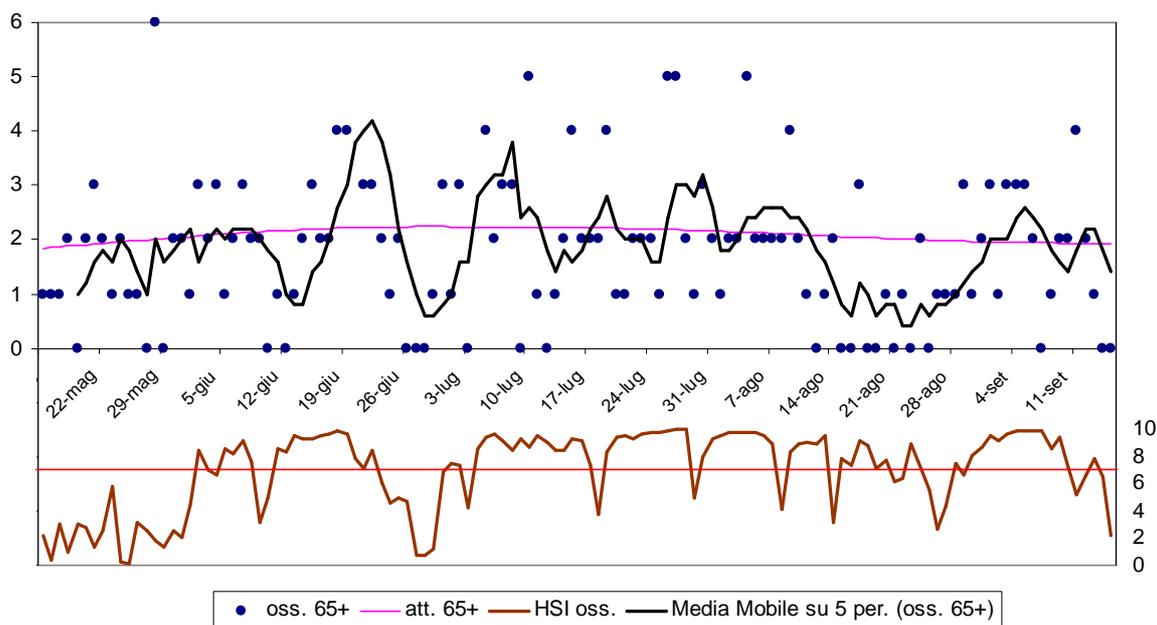
*Legenda:*

<b>Livello 1</b> CAUTELA	<b>Livello 2</b> MOLTA CAUTELA	<b>Livello 3</b> PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

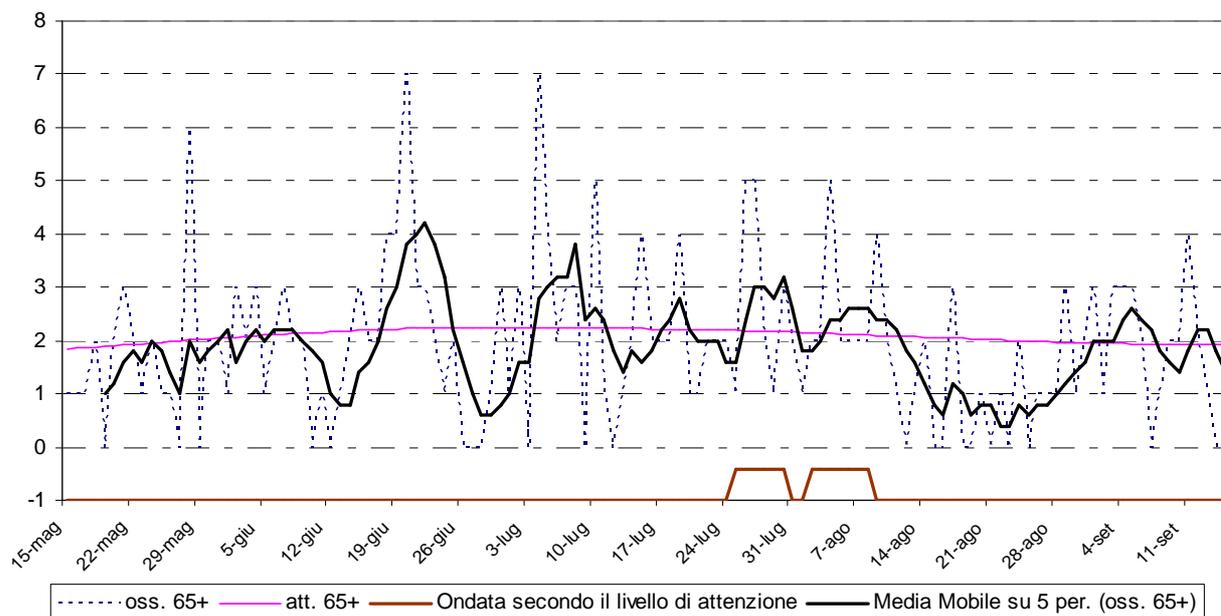
**Figura 1b: livelli di attenzione nel periodo estivo 2013.**



**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 il livello di attenzione 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 2013.**

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)	27	1.59	33.03	1.94	-6.03	-18.26%
GIUGNO	60	2.00	65.32	2.18	-5.32	-8.15%
LUGLIO	73	2.35	68.59	2.21	4.41	6.43%
<b>AGOSTO</b>	<b>44</b>	<b>1.42</b>	<b>63.61</b>	<b>2.05</b>	<b>-19.61</b>	<b>-30.83%*</b>
SETTEMBRE (al 15)	27	1.80	29.09	1.94	-2.09	-7.19%
Totale	231	1.86	259.64	2.09	-28.64	-11.03%

\* differenze statisticamente significative ( $p\text{-value} = 0.05$ )

**Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2013	2	1	1	16/07/2013	2	2	2
16/05/2013	1	1	1	17/07/2013	3	2	2
17/05/2013	1	1	1	18/07/2013	2	2	2
18/05/2013	3	2	2	19/07/2013	4	4	3
19/05/2013	2	0	0	20/07/2013	2	1	1
20/05/2013	2	2	1	21/07/2013	1	1	0
21/05/2013	3	3	1	22/07/2013	2	2	2
22/05/2013	3	2	2	23/07/2013	2	2	2
23/05/2013	1	1	0	24/07/2013	2	2	1
24/05/2013	2	2	2	25/07/2013	2	1	1

25/05/2013	1	1	1	26/07/2013	5	5	5
26/05/2013	1	1	1	27/07/2013	5	5	4
27/05/2013	0	0	0	28/07/2013	3	2	2
28/05/2013	7	6	6	29/07/2013	1	1	1
29/05/2013	0	0	0	30/07/2013	3	3	2
30/05/2013	4	2	2	31/07/2013	2	2	2
31/05/2013	3	2	2	01/08/2013	1	1	1
01/06/2013	2	1	0	02/08/2013	2	2	2
02/06/2013	3	3	2	03/08/2013	2	2	1
03/06/2013	2	2	2	04/08/2013	5	5	5
04/06/2013	3	3	0	05/08/2013	2	2	2
05/06/2013	1	1	1	06/08/2013	2	2	2
06/06/2013	2	2	2	07/08/2013	3	2	2
07/06/2013	3	3	3	08/08/2013	2	2	2
08/06/2013	3	2	1	09/08/2013	4	4	2
09/06/2013	2	2	2	10/08/2013	2	2	2
10/06/2013	0	0	0	11/08/2013	1	1	1
11/06/2013	1	1	1	12/08/2013	0	0	0
12/06/2013	0	0	0	13/08/2013	1	1	1
13/06/2013	1	1	1	14/08/2013	2	2	2
14/06/2013	2	2	1	15/08/2013	0	0	0
15/06/2013	4	3	3	16/08/2013	0	0	0
16/06/2013	2	2	2	17/08/2013	3	3	3
17/06/2013	2	2	1	18/08/2013	2	0	0
18/06/2013	6	4	4	19/08/2013	0	0	0
19/06/2013	6	4	4	20/08/2013	1	1	1
20/06/2013	7	7	2	21/08/2013	0	0	0
21/06/2013	3	3	3	22/08/2013	1	1	1
22/06/2013	3	3	3	23/08/2013	0	0	0
23/06/2013	2	2	2	24/08/2013	3	2	2
24/06/2013	1	1	0	25/08/2013	1	0	0
25/06/2013	2	2	2	26/08/2013	1	1	1
26/06/2013	0	0	0	27/08/2013	1	1	0
27/06/2013	1	0	0	28/08/2013	2	1	1
28/06/2013	1	0	0	29/08/2013	3	3	2
29/06/2013	1	1	1	30/08/2013	1	1	1
30/06/2013	3	3	3	31/08/2013	3	2	1
01/07/2013	1	1	1	01/09/2013	3	3	2
02/07/2013	3	3	3	02/09/2013	1	1	1
03/07/2013	0	0	0	03/09/2013	3	3	3
04/07/2013	7	7	5	04/09/2013	3	3	3
05/07/2013	4	4	2	05/09/2013	4	3	3
06/07/2013	2	2	0	06/09/2013	2	2	2
07/07/2013	3	3	3	07/09/2013	0	0	0
08/07/2013	3	3	2	08/09/2013	1	1	1
09/07/2013	0	0	0	09/09/2013	2	2	2
10/07/2013	5	5	4	10/09/2013	2	2	2
11/07/2013	1	1	0	11/09/2013	4	4	3
12/07/2013	1	0	0	12/09/2013	2	2	2
13/07/2013	1	1	1	13/09/2013	1	1	1
14/07/2013	2	2	2	14/09/2013	0	0	0
15/07/2013	4	4	3	15/09/2013	0	0	0
<b>Totale</b>					<b>262</b>	<b>231</b>	<b>190</b>

**Tabella 6: HSI, Livello di attenzione e ondate osservate nel periodo  
15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato	data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
15/05/2013	2.2	0	0	0	16/07/2013	9.2	1	1	0
16/05/2013	0.4	0	0	0	17/07/2013	7.4	1	1	0
17/05/2013	3.0	0	0	0	18/07/2013	3.7	1	0	0
18/05/2013	1.0	0	0	0	19/07/2013	8.3	1	1	0
19/05/2013	3.0	0	0	0	20/07/2013	9.4	1	1	0
20/05/2013	2.8	0	0	0	21/07/2013	9.6	1	1	0
21/05/2013	1.3	0	0	0	22/07/2013	9.3	1	2	0
22/05/2013	2.5	0	0	0	23/07/2013	9.7	1	1	0
23/05/2013	5.8	0	0	0	24/07/2013	9.8	1	1	0
24/05/2013	0.2	0	0	0	25/07/2013	9.8	1	2	1
25/05/2013	0.1	0	0	0	26/07/2013	9.9	1	2	1
26/05/2013	3.2	0	0	0	27/07/2013	10.0	1	3	1
27/05/2013	2.5	0	0	0	28/07/2013	10.0	1	3	1
28/05/2013	1.8	0	0	0	29/07/2013	4.9	1	0	1
29/05/2013	1.3	0	0	0	30/07/2013	8.0	1	1	1
30/05/2013	2.5	0	0	0	31/07/2013	9.3	1	1	0
31/05/2013	2.1	0	0	0	01/08/2013	9.5	1	1	0
01/06/2013	4.5	0	0	0	02/08/2013	9.8	1	2	1
02/06/2013	8.4	0	0	0	03/08/2013	9.8	1	2	1
03/06/2013	7.0	0	0	0	04/08/2013	9.8	1	3	1
04/06/2013	6.6	0	0	0	05/08/2013	9.8	1	3	1
05/06/2013	8.6	1	0	0	06/08/2013	9.5	1	3	1
06/06/2013	8.2	1	0	0	07/08/2013	8.9	1	1	1
07/06/2013	9.2	1	0	0	08/08/2013	4.1	1	0	1
08/06/2013	7.6	1	0	0	09/08/2013	8.3	1	1	0
09/06/2013	3.1	1	0	0	10/08/2013	9.0	1	1	0
10/06/2013	5.0	1	0	0	11/08/2013	9.1	1	1	0
11/06/2013	8.6	1	0	0	12/08/2013	9.0	1	1	0
12/06/2013	8.3	1	0	0	13/08/2013	9.6	1	1	0
13/06/2013	9.5	1	1	0	14/08/2013	3.1	1	0	0
14/06/2013	9.3	1	1	0	15/08/2013	7.8	1	0	0
15/06/2013	9.3	1	1	0	16/08/2013	7.4	1	0	0
16/06/2013	9.5	1	1	0	17/08/2013	9.2	1	1	0
17/06/2013	9.7	1	1	0	18/08/2013	8.8	1	1	0
18/06/2013	9.9	1	2	0	19/08/2013	7.1	1	1	0
19/06/2013	9.7	1	2	0	20/08/2013	7.7	1	0	0
20/06/2013	7.8	1	1	0	21/08/2013	6.2	1	0	0
21/06/2013	7.1	1	0	0	22/08/2013	6.4	1	0	0
22/06/2013	8.4	1	1	0	23/08/2013	9.0	0	1	0
23/06/2013	6.1	1	0	0	24/08/2013	7.1	0	1	0
24/06/2013	4.6	1	0	0	25/08/2013	5.5	0	0	0
25/06/2013	4.9	0	0	0	26/08/2013	2.7	0	0	0
26/06/2013	4.7	0	0	0	27/08/2013	4.4	0	0	0
27/06/2013	0.7	0	0	0	28/08/2013	7.5	0	0	0
28/06/2013	0.7	0	0	0	29/08/2013	6.7	0	0	0
29/06/2013	1.2	0	0	0	30/08/2013	8.1	1	0	0
30/06/2013	6.9	0	0	0	31/08/2013	8.7	1	0	0

01/07/2013	7.5	0	1	0	01/09/2013	9.6	1	1	0
02/07/2013	7.4	0	1	0	02/09/2013	9.2	1	0	0
03/07/2013	4.2	0	0	0	03/09/2013	9.7	1	1	0
04/07/2013	8.6	1	1	0	04/09/2013	9.9	1	1	0
05/07/2013	9.4	1	1	0	05/09/2013	9.9	1	1	0
06/07/2013	9.7	1	1	0	06/09/2013	9.9	1	1	0
07/07/2013	9.2	1	1	0	07/09/2013	9.9	1	1	0
08/07/2013	8.5	1	1	0	08/09/2013	8.6	1	0	0
09/07/2013	9.3	1	1	0	09/09/2013	9.4	1	0	0
10/07/2013	8.7	1	1	0	10/09/2013	7.3	1	0	0
11/07/2013	9.6	1	1	0	11/09/2013	5.2	1	0	0
12/07/2013	9.1	1	1	0	12/09/2013	6.7	1	0	0
13/07/2013	8.5	1	1	0	13/09/2013	7.9	0	0	0
14/07/2013	8.5	1	1	0	14/09/2013	6.5	0	0	0
15/07/2013	9.3	1	1	0	15/09/2013	2.2	0	0	0

**Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2013	1	1.8	-0.8	16/07/2013	2	2.2	-0.2
16/05/2013	1	1.9	-0.9	17/07/2013	2	2.2	-0.2
17/05/2013	1	1.9	-0.9	18/07/2013	2	2.2	-0.2
18/05/2013	2	1.9	0.1	19/07/2013	4	2.2	1.8
19/05/2013	0	1.9	-1.9	20/07/2013	1	2.2	-1.2
20/05/2013	2	1.9	0.1	21/07/2013	1	2.2	-1.2
21/05/2013	3	1.9	1.1	22/07/2013	2	2.2	-0.2
22/05/2013	2	1.9	0.1	23/07/2013	2	2.2	-0.2
23/05/2013	1	1.9	-0.9	24/07/2013	2	2.2	-0.2
24/05/2013	2	2.0	0.0	25/07/2013	1	2.2	-1.2
25/05/2013	1	2.0	-1.0	26/07/2013	5	2.2	2.8
26/05/2013	1	2.0	-1.0	27/07/2013	5	2.2	2.8
27/05/2013	0	2.0	-2.0	28/07/2013	2	2.2	-0.2
28/05/2013	6	2.0	4.0	29/07/2013	1	2.2	-1.2
29/05/2013	0	2.0	-2.0	30/07/2013	3	2.2	0.8
30/05/2013	2	2.0	0.0	31/07/2013	2	2.2	-0.2
31/05/2013	2	2.0	0.0	01/08/2013	1	2.2	-1.2
01/06/2013	1	2.1	-1.1	02/08/2013	2	2.1	-0.1
02/06/2013	3	2.1	0.9	03/08/2013	2	2.1	-0.1
03/06/2013	2	2.1	-0.1	04/08/2013	5	2.1	2.9
04/06/2013	3	2.1	0.9	05/08/2013	2	2.1	-0.1
05/06/2013	1	2.1	-1.1	06/08/2013	2	2.1	-0.1
06/06/2013	2	2.1	-0.1	07/08/2013	2	2.1	-0.1
07/06/2013	3	2.1	0.9	08/08/2013	2	2.1	-0.1
08/06/2013	2	2.1	-0.1	09/08/2013	4	2.1	1.9
09/06/2013	2	2.1	-0.1	10/08/2013	2	2.1	-0.1
10/06/2013	0	2.1	-2.1	11/08/2013	1	2.1	-1.1
11/06/2013	1	2.2	-1.2	12/08/2013	0	2.1	-2.1
12/06/2013	0	2.2	-2.2	13/08/2013	1	2.1	-1.1
13/06/2013	1	2.2	-1.2	14/08/2013	2	2.1	-0.1
14/06/2013	2	2.2	-0.2	15/08/2013	0	2.1	-2.1
15/06/2013	3	2.2	0.8	16/08/2013	0	2.1	-2.1

16/06/2013	2	2.2	-0.2	17/08/2013	3	2.0	1.0
17/06/2013	2	2.2	-0.2	18/08/2013	0	2.0	-2.0
18/06/2013	4	2.2	1.8	19/08/2013	0	2.0	-2.0
19/06/2013	4	2.2	1.8	20/08/2013	1	2.0	-1.0
20/06/2013	7	2.2	4.8	21/08/2013	0	2.0	-2.0
21/06/2013	3	2.2	0.8	22/08/2013	1	2.0	-1.0
22/06/2013	3	2.2	0.8	23/08/2013	0	2.0	-2.0
23/06/2013	2	2.2	-0.2	24/08/2013	2	2.0	0.0
24/06/2013	1	2.2	-1.2	25/08/2013	0	2.0	-2.0
25/06/2013	2	2.2	-0.2	26/08/2013	1	2.0	-1.0
26/06/2013	0	2.2	-2.2	27/08/2013	1	2.0	-1.0
27/06/2013	0	2.2	-2.2	28/08/2013	1	2.0	-1.0
28/06/2013	0	2.2	-2.2	29/08/2013	3	2.0	1.0
29/06/2013	1	2.2	-1.2	30/08/2013	1	2.0	-1.0
30/06/2013	3	2.2	0.8	31/08/2013	2	2.0	0.0
01/07/2013	1	2.2	-1.2	01/09/2013	3	2.0	1.0
02/07/2013	3	2.2	0.8	02/09/2013	1	2.0	-1.0
03/07/2013	0	2.2	-2.2	03/09/2013	3	1.9	1.1
04/07/2013	7	2.2	4.8	04/09/2013	3	1.9	1.1
05/07/2013	4	2.2	1.8	05/09/2013	3	1.9	1.1
06/07/2013	2	2.2	-0.2	06/09/2013	2	1.9	0.1
07/07/2013	3	2.2	0.8	07/09/2013	0	1.9	-1.9
08/07/2013	3	2.2	0.8	08/09/2013	1	1.9	-0.9
09/07/2013	0	2.2	-2.2	09/09/2013	2	1.9	0.1
10/07/2013	5	2.2	2.8	10/09/2013	2	1.9	0.1
11/07/2013	1	2.2	-1.2	11/09/2013	4	1.9	2.1
12/07/2013	0	2.2	-2.2	12/09/2013	2	1.9	0.1
13/07/2013	1	2.2	-1.2	13/09/2013	1	1.9	-0.9
14/07/2013	2	2.2	-0.2	14/09/2013	0	1.9	-1.9
15/07/2013	4	2.2	1.8	15/09/2013	0	1.9	-1.9
<b>Totale</b>					<b>231</b>	<b>259.6</b>	<b>-28.6</b>
<b>Media giornaliera</b>					<b>1.86</b>	<b>2.09</b>	<b>-0.23</b>

**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 2013.**

	Osservati	Attesi	Eccesso
<b>Con ondata di calore</b>	176,00	178,49	-2,5
<b>Senza ondata di calore</b>	55,00	81,15	-26,2
<b>Totale</b>	231,00	259,64	-28,64

**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 2013.**

LIV. ATTENZIONE	Livello 0		Livello 1		Livello 2		Livello 3	
Periodo	n	%	n	%	n	%	n	%
MAGGIO	17	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
GIUGNO	21	70.0%	7	23.3%	2	6.7%	0	0.0%
LUGLIO	3	10.0%	23	76.7%	3	10.0%	2	6.7%
AGOSTO	14	45.2%	12	38.7%	2	6.5%	3	9.7%
SETTEMBRE	9	60.0%	6	40.0%	0	0.0%	0	0.0%
<b>Totale</b>	<b>64</b>	<b>51.6%</b>	<b>48</b>	<b>38.7%</b>	<b>7</b>	<b>5.6%</b>	<b>5</b>	<b>4.0%</b>

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
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>0-64 anni</b>	0	13	18	31
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	4,96	6,87	11,83
<i>Frequenze % di riga</i>		0	41,94	58,06	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	8,78	15,93	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	0	18	23	41
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	6,87	8,78	15,65
<i>Frequenze % di riga</i>		0	43,90	56,10	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	12,16	20,35	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	1	117	72	190
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,38	44,66	27,48	72,52
<i>Frequenze % di riga</i>		0,53	61,58	37,89	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	79,05	63,72	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	148	113	262
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,38	56,49	43,13	100

**Tabella 11: Numero decessi per Causa di morte – Sesso**

	Causa Morte	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	0	2	7	9
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	0,76	2,67	3,44
<i>Frequenze % di riga</i>		0	22,22	77,78	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	1,35	6,19	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	1	146	106	253
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,38	55,73	40,46	96,56
<i>Frequenze % di riga</i>		0,40	57,71	41,90	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	98,65	93,81	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	148	113	262
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,38	56,49	43,13	100

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

	Luogo del decesso	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	1	46	41	88
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,38	17,56	15,65	33,59
<i>Frequenze % di riga</i>		1,14	52,27	46,59	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0,38	31,08	36,28	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	0	102	72	174
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	38,93	27,48	66,41
<i>Frequenze % di riga</i>		0	58,62	41,38	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	68,92	63,72	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	0	0	0	0
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	0,00	0,00	0,00
<i>Frequenze % di riga</i>		0	0,00	0,00	0
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	0,00	0,00	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	148	113	262
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,38	56,49	43,13	100,00

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

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	21	21	18	17	11	88
<i>Frequenze % sul totale</i>		8,02	8,02	6,87	6,49	4,20	33,59
<i>Frequenze % di riga</i>		23,86	23,86	20,45	19,32	12,50	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		58,33	30,43	23,08	33,33	39,29	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	15	48	60	34	17	174
<i>Frequenze % sul totale</i>		5,73	18,32	22,90	12,98	6,49	66,41
<i>Frequenze % di riga</i>		8,62	27,59	34,48	19,54	9,77	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		41,67	69,57	76,92	66,67	60,71	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	36	69	78	51	28	262
<i>Frequenze % sul totale</i>		13,74	26,34	29,77	19,47	10,69	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 14: Numero decessi per Fasce d'età – Sesso (over 65 anni).**

	Classi di età	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	0	18	23	41
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	7,79	9,96	17,75
<i>Frequenze % di riga</i>		0	43,90	56,10	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	13,33	24,21	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	1	117	72	190
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,43	50,65	31,17	82,25
<i>Frequenze % di riga</i>		0,53	61,58	37,89	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100,00	86,67	75,79	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	135	95	231
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,43	58,44	41,13	100,00

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

	Causa Morte	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	0	2	5	7
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	0,87	2,16	3,03
<i>Frequenze % di riga</i>		0	28,57	71,43	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	1,48	5,26	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	1	133	90	224
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,43	57,58	38,96	96,97
<i>Frequenze % di riga</i>		0,45	59,38	40,18	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	98,52	94,74	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	135	95	231
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,43	58,44	41,13	100,00

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

	Luogo del decesso	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	1	41	32	74
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,43	17,75	13,85	32,03
<i>Frequenze % di riga</i>		1,35	55,41	43,24	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	30,37	33,68	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	0	94	63	157
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	40,69	27,27	67,97
<i>Frequenze % di riga</i>		0	59,87	40,13	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	69,63	66,32	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	135	95	231
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,43	58,44	41,13	100,00

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

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	15	18	18	13	10	74
<i>Frequenze % sul totale</i>		6,49	7,79	7,79	5,63	4,33	32,03
<i>Frequenze % di riga</i>		20,27	24,32	24,32	17,57	13,51	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		55,56	30,00	24,66	29,55	37,04	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	12	42	55	31	17	157
<i>Frequenze % sul totale</i>		5,19	18,18	23,81	13,42	7,36	67,97
<i>Frequenze % di riga</i>		7,64	26,75	35,03	19,75	10,83	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		44,44	70,00	75,34	70,45	62,96	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	27	60	73	44	27	231
<i>Frequenze % sul totale</i>		11,69	25,97	31,60	19,05	11,69	100,00

### 3.3.1.6. Verbania

Sui 124 giorni del periodo, in 50 (40.32%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore effettiva, basato sui dati biometeorologici ricalcolati a posteriori (figura 1a e 1b). Il dettaglio giornaliero dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 9.

Nel periodo di analisi, i decessi osservati sono stati 98 di cui 89 (90.8% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5). L'andamento della mortalità risulta sensibile alle variazioni del HSI per tutto il periodo, come si evidenzia nella figura 2. Infatti, la media mobile dei decessi osservati per lunghi periodi si attesta appena sopra la linea della mortalità attesa (linea rosa) nei periodi di sbalzo dei valori dell'HSI osservato. Solamente per il mese di maggio si riscontra un aumento dei decessi osservati in assenza di ondate di calore.

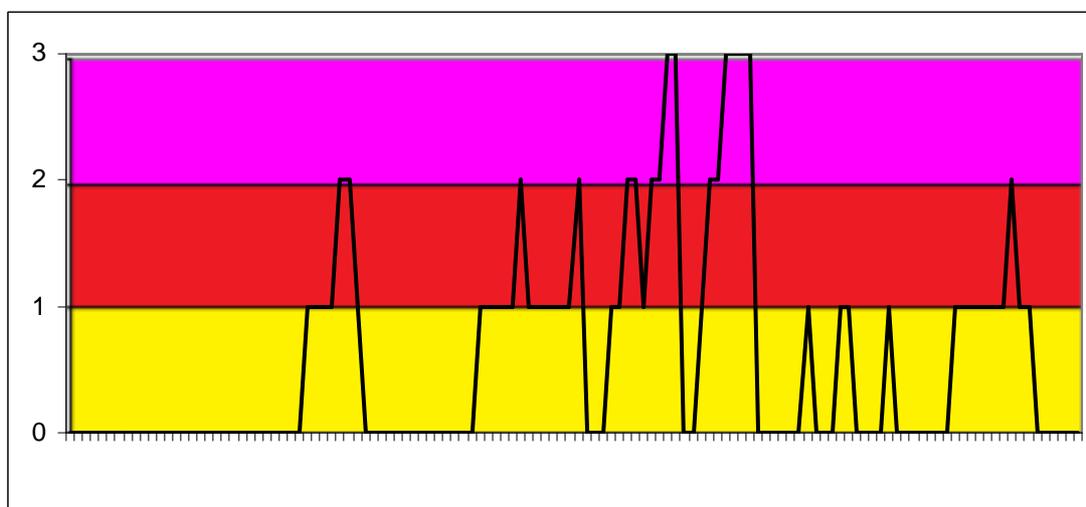
Il numero atteso di decessi per la classe di età 65 ed oltre era di 75.1, valore più basso del dato osservato (89) ma la differenza non risulta statisticamente significativa (circa +18.5%). La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 0.72, mentre quella attesa a 0.61.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantacinquenni (tabella 4), si evidenzia:

- Un decremento di mortalità, non però statisticamente significativo, nel mese di agosto (-11.7%) con una media di decessi osservati di 0.55 contro un atteso giornaliero di 0.62.
- Un aumento di mortalità negli altri periodi. Per gli ultimi 15 giorni di maggio si evidenzia un aumento considerevole rispetto all'atteso (+54.7%) ma non statisticamente significativo.

Confrontando le tabelle (10-17) con quelle riferite a tutti capoluoghi, non si evidenziano differenze particolarmente significative.

**Figura 1a: livelli di attenzione nel periodo estivo 2013.**



*Legenda:*

<b>Livello 1</b> CAUTELA	<b>Livello 2</b> MOLTA CAUTELA	<b>Livello 3</b> PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

Figura 1b: livelli di attenzione nel periodo estivo 2013.

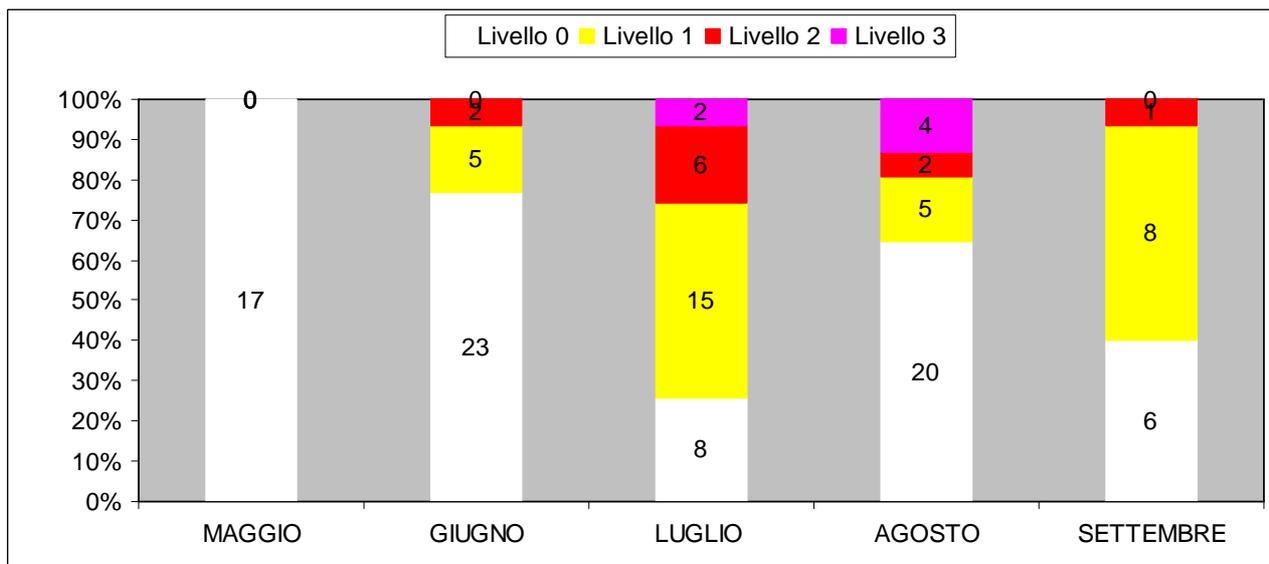
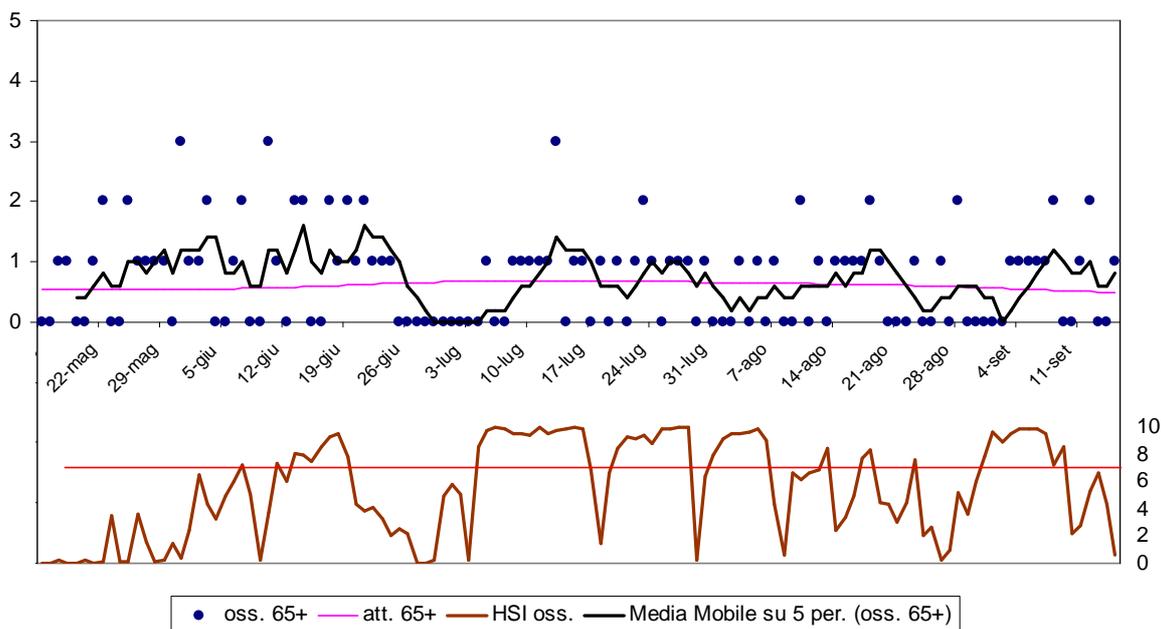
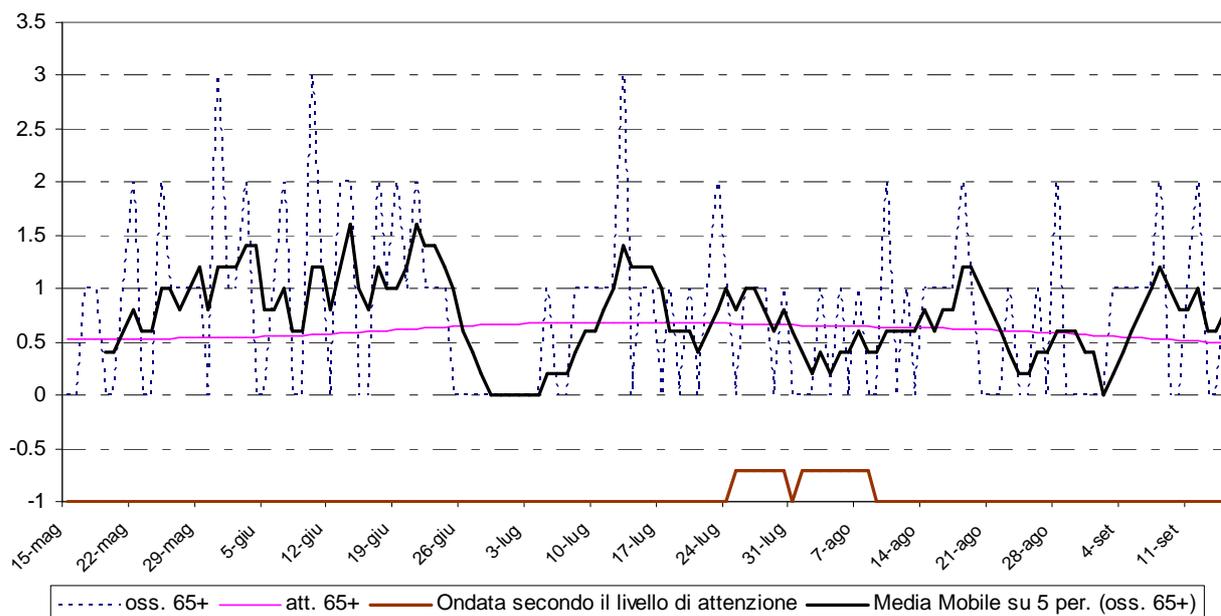


Figura 2: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato per gli ultra 65enni.



**Figura 3: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo il livello di attenzione 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 2013.**

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)	14	0.82	9.05	0.53	4.95	54.72%
GIUGNO	26	0.87	17.95	0.60	8.05	44.89%
LUGLIO	21	0.68	20.97	0.68	0.03	0.15%
AGOSTO	17	0.55	19.26	0.62	-2.26	-11.74%
SETTEMBRE (al 15)	11	0.73	7.88	0.53	3.12	39.67%
<b>Totale</b>	<b>89</b>	<b>0.72</b>	<b>75.10</b>	<b>0.61</b>	<b>13.90</b>	<b>18.51%</b>

**Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2013	0	0	0	16/07/2013	1	1	1
16/05/2013	0	0	0	17/07/2013	0	0	0
17/05/2013	2	1	1	18/07/2013	1	1	0
18/05/2013	1	1	1	19/07/2013	0	0	0
19/05/2013	0	0	0	20/07/2013	1	1	1
20/05/2013	0	0	0	21/07/2013	1	0	0
21/05/2013	1	1	1	22/07/2013	1	1	1
22/05/2013	2	2	1	23/07/2013	2	2	1
23/05/2013	0	0	0	24/07/2013	1	1	0
24/05/2013	0	0	0	25/07/2013	0	0	0
25/05/2013	3	2	2	26/07/2013	1	1	1
26/05/2013	1	1	1	27/07/2013	1	1	1
27/05/2013	1	1	1	28/07/2013	1	1	0
28/05/2013	1	1	1	29/07/2013	0	0	0

29/05/2013	1	1	1	30/07/2013	1	1	1
30/05/2013	0	0	0	31/07/2013	0	0	0
31/05/2013	3	3	3	01/08/2013	0	0	0
01/06/2013	1	1	1	02/08/2013	0	0	0
02/06/2013	1	1	1	03/08/2013	1	1	1
03/06/2013	2	2	1	04/08/2013	0	0	0
04/06/2013	0	0	0	05/08/2013	1	1	1
05/06/2013	0	0	0	06/08/2013	0	0	0
06/06/2013	1	1	1	07/08/2013	1	1	1
07/06/2013	2	2	1	08/08/2013	0	0	0
08/06/2013	0	0	0	09/08/2013	0	0	0
09/06/2013	0	0	0	10/08/2013	2	2	2
10/06/2013	3	3	3	11/08/2013	0	0	0
11/06/2013	2	1	1	12/08/2013	1	1	1
12/06/2013	0	0	0	13/08/2013	0	0	0
13/06/2013	2	2	0	14/08/2013	1	1	0
14/06/2013	2	2	2	15/08/2013	2	1	0
15/06/2013	0	0	0	16/08/2013	1	1	1
16/06/2013	0	0	0	17/08/2013	1	1	0
17/06/2013	2	2	2	18/08/2013	2	2	2
18/06/2013	1	1	1	19/08/2013	1	1	1
19/06/2013	2	2	1	20/08/2013	0	0	0
20/06/2013	1	1	1	21/08/2013	0	0	0
21/06/2013	3	2	1	22/08/2013	0	0	0
22/06/2013	1	1	1	23/08/2013	1	1	1
23/06/2013	2	1	1	24/08/2013	0	0	0
24/06/2013	1	1	0	25/08/2013	0	0	0
25/06/2013	0	0	0	26/08/2013	1	1	1
26/06/2013	0	0	0	27/08/2013	0	0	0
27/06/2013	0	0	0	28/08/2013	2	2	2
28/06/2013	0	0	0	29/08/2013	0	0	0
29/06/2013	0	0	0	30/08/2013	0	0	0
30/06/2013	0	0	0	31/08/2013	0	0	0
01/07/2013	0	0	0	01/09/2013	0	0	0
02/07/2013	0	0	0	02/09/2013	0	0	0
03/07/2013	1	0	0	03/09/2013	1	1	1
04/07/2013	0	0	0	04/09/2013	1	1	1
05/07/2013	1	1	1	05/09/2013	1	1	1
06/07/2013	0	0	0	06/09/2013	1	1	1
07/07/2013	0	0	0	07/09/2013	1	1	1
08/07/2013	1	1	1	08/09/2013	2	2	2
09/07/2013	1	1	1	09/09/2013	0	0	0
10/07/2013	1	1	1	10/09/2013	0	0	0
11/07/2013	1	1	0	11/09/2013	2	1	0
12/07/2013	1	1	1	12/09/2013	2	2	2
13/07/2013	3	3	3	13/09/2013	0	0	0
14/07/2013	0	0	0	14/09/2013	0	0	0
15/07/2013	1	1	1	15/09/2013	1	1	0
				<b>Totale</b>	<b>98</b>	<b>89</b>	<b>71</b>

**Tabella 6: HSI, Livello di attenzione e ondate osservate nel periodo  
15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato	data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
15/05/2013	0.0	0	0	0	16/07/2013	9.9	1	2	0
16/05/2013	0.0	0	0	0	17/07/2013	6.9	1	0	0
17/05/2013	0.2	0	0	0	18/07/2013	1.5	1	0	0
18/05/2013	0.0	0	0	0	19/07/2013	6.6	0	0	0
19/05/2013	0.0	0	0	0	20/07/2013	8.4	1	1	0
20/05/2013	0.2	0	0	0	21/07/2013	9.3	1	1	0
21/05/2013	0.0	0	0	0	22/07/2013	9.2	1	2	0
22/05/2013	0.1	0	0	0	23/07/2013	9.4	1	2	0
23/05/2013	3.5	0	0	0	24/07/2013	8.8	1	1	0
24/05/2013	0.1	0	0	0	25/07/2013	9.9	1	2	1
25/05/2013	0.1	0	0	0	26/07/2013	9.9	1	2	1
26/05/2013	3.6	0	0	0	27/07/2013	10.0	1	3	1
27/05/2013	1.6	0	0	0	28/07/2013	10.0	1	3	1
28/05/2013	0.1	0	0	0	29/07/2013	0.2	1	0	1
29/05/2013	0.3	0	0	0	30/07/2013	6.4	1	0	1
30/05/2013	1.4	0	0	0	31/07/2013	8.0	1	1	0
31/05/2013	0.4	0	0	0	01/08/2013	9.2	1	2	1
01/06/2013	2.4	0	0	0	02/08/2013	9.6	1	2	1
02/06/2013	6.5	0	0	0	03/08/2013	9.6	1	3	1
03/06/2013	4.4	0	0	0	04/08/2013	9.7	1	3	1
04/06/2013	3.3	0	0	0	05/08/2013	9.9	1	3	1
05/06/2013	5.0	0	0	0	06/08/2013	9.1	1	3	1
06/06/2013	6.1	0	0	0	07/08/2013	4.4	1	0	1
07/06/2013	7.3	0	0	0	08/08/2013	0.6	1	0	1
08/06/2013	5.1	0	0	0	09/08/2013	6.7	0	0	0
09/06/2013	0.3	0	0	0	10/08/2013	6.2	0	0	0
10/06/2013	3.7	0	0	0	11/08/2013	6.6	0	0	0
11/06/2013	7.4	0	0	0	12/08/2013	6.9	0	0	0
12/06/2013	6.1	0	0	0	13/08/2013	8.4	0	1	0
13/06/2013	8.1	1	1	0	14/08/2013	2.4	0	0	0
14/06/2013	8.0	1	1	0	15/08/2013	3.4	0	0	0
15/06/2013	7.5	1	1	0	16/08/2013	4.9	0	0	0
16/06/2013	8.6	1	1	0	17/08/2013	7.7	0	1	0
17/06/2013	9.3	1	2	0	18/08/2013	8.3	0	1	0
18/06/2013	9.6	1	2	0	19/08/2013	4.5	0	0	0
19/06/2013	7.9	1	1	0	20/08/2013	4.3	0	0	0
20/06/2013	4.4	1	0	0	21/08/2013	3.0	0	0	0
21/06/2013	3.9	1	0	0	22/08/2013	4.5	0	0	0
22/06/2013	4.1	0	0	0	23/08/2013	7.6	0	1	0
23/06/2013	3.3	0	0	0	24/08/2013	2.1	0	0	0
24/06/2013	2.1	0	0	0	25/08/2013	2.6	0	0	0
25/06/2013	2.5	0	0	0	26/08/2013	0.3	0	0	0
26/06/2013	2.2	0	0	0	27/08/2013	1.0	0	0	0
27/06/2013	0.0	0	0	0	28/08/2013	5.2	0	0	0
28/06/2013	0.0	0	0	0	29/08/2013	3.6	0	0	0
29/06/2013	0.3	0	0	0	30/08/2013	6.1	0	0	0
30/06/2013	5.0	0	0	0	31/08/2013	7.8	1	1	0
01/07/2013	5.8	0	0	0	01/09/2013	9.7	1	1	0
02/07/2013	5.1	0	0	0	02/09/2013	8.9	1	1	0
03/07/2013	0.3	0	0	0	03/09/2013	9.5	1	1	0

04/07/2013	8.6	1	1	0	04/09/2013	9.9	1	1	0
05/07/2013	9.8	1	1	0	05/09/2013	9.9	1	1	0
06/07/2013	10.0	1	1	0	06/09/2013	9.9	1	1	0
07/07/2013	9.9	1	1	0	07/09/2013	9.5	1	2	0
08/07/2013	9.5	1	1	0	08/09/2013	7.3	1	1	0
09/07/2013	9.6	1	2	0	09/09/2013	8.6	1	1	0
10/07/2013	9.4	1	1	0	10/09/2013	2.2	1	0	0
11/07/2013	10.0	1	1	0	11/09/2013	2.8	1	0	0
12/07/2013	9.6	1	1	0	12/09/2013	5.3	0	0	0
13/07/2013	9.8	1	1	0	13/09/2013	6.6	0	0	0
14/07/2013	9.9	1	1	0	14/09/2013	4.4	0	0	0
15/07/2013	10.0	1	1	0	15/09/2013	0.6	0	0	0

**Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2013	0	0.5	-0.5	16/07/2013	1	0.7	0.3
16/05/2013	0	0.5	-0.5	17/07/2013	0	0.7	-0.7
17/05/2013	1	0.5	0.5	18/07/2013	1	0.7	0.3
18/05/2013	1	0.5	0.5	19/07/2013	0	0.7	-0.7
19/05/2013	0	0.5	-0.5	20/07/2013	1	0.7	0.3
20/05/2013	0	0.5	-0.5	21/07/2013	0	0.7	-0.7
21/05/2013	1	0.5	0.5	22/07/2013	1	0.7	0.3
22/05/2013	2	0.5	1.5	23/07/2013	2	0.7	1.3
23/05/2013	0	0.5	-0.5	24/07/2013	1	0.7	0.3
24/05/2013	0	0.5	-0.5	25/07/2013	0	0.7	-0.7
25/05/2013	2	0.5	1.5	26/07/2013	1	0.7	0.3
26/05/2013	1	0.5	0.5	27/07/2013	1	0.7	0.3
27/05/2013	1	0.5	0.5	28/07/2013	1	0.7	0.3
28/05/2013	1	0.5	0.5	29/07/2013	0	0.7	-0.7
29/05/2013	1	0.5	0.5	30/07/2013	1	0.7	0.3
30/05/2013	0	0.5	-0.5	31/07/2013	0	0.7	-0.7
31/05/2013	3	0.5	2.5	01/08/2013	0	0.7	-0.7
01/06/2013	1	0.5	0.5	02/08/2013	0	0.7	-0.7
02/06/2013	1	0.5	0.5	03/08/2013	1	0.7	0.3
03/06/2013	2	0.5	1.5	04/08/2013	0	0.6	-0.6
04/06/2013	0	0.5	-0.5	05/08/2013	1	0.6	0.4
05/06/2013	0	0.6	-0.6	06/08/2013	0	0.6	-0.6
06/06/2013	1	0.6	0.4	07/08/2013	1	0.6	0.4
07/06/2013	2	0.6	1.4	08/08/2013	0	0.6	-0.6
08/06/2013	0	0.6	-0.6	09/08/2013	0	0.6	-0.6
09/06/2013	0	0.6	-0.6	10/08/2013	2	0.6	1.4
10/06/2013	3	0.6	2.4	11/08/2013	0	0.6	-0.6
11/06/2013	1	0.6	0.4	12/08/2013	1	0.6	0.4
12/06/2013	0	0.6	-0.6	13/08/2013	0	0.6	-0.6
13/06/2013	2	0.6	1.4	14/08/2013	1	0.6	0.4
14/06/2013	2	0.6	1.4	15/08/2013	1	0.6	0.4
15/06/2013	0	0.6	-0.6	16/08/2013	1	0.6	0.4
16/06/2013	0	0.6	-0.6	17/08/2013	1	0.6	0.4
17/06/2013	2	0.6	1.4	18/08/2013	2	0.6	1.4
18/06/2013	1	0.6	0.4	19/08/2013	1	0.6	0.4
19/06/2013	2	0.6	1.4	20/08/2013	0	0.6	-0.6

20/06/2013	1	0.6	0.4	21/08/2013	0	0.6	-0.6
21/06/2013	2	0.6	1.4	22/08/2013	0	0.6	-0.6
22/06/2013	1	0.6	0.4	23/08/2013	1	0.6	0.4
23/06/2013	1	0.6	0.4	24/08/2013	0	0.6	-0.6
24/06/2013	1	0.6	0.4	25/08/2013	0	0.6	-0.6
25/06/2013	0	0.6	-0.6	26/08/2013	1	0.6	0.4
26/06/2013	0	0.7	-0.7	27/08/2013	0	0.6	-0.6
27/06/2013	0	0.7	-0.7	28/08/2013	2	0.6	1.4
28/06/2013	0	0.7	-0.7	29/08/2013	0	0.6	-0.6
29/06/2013	0	0.7	-0.7	30/08/2013	0	0.6	-0.6
30/06/2013	0	0.7	-0.7	31/08/2013	0	0.6	-0.6
01/07/2013	0	0.7	-0.7	01/09/2013	0	0.6	-0.6
02/07/2013	0	0.7	-0.7	02/09/2013	0	0.6	-0.6
03/07/2013	0	0.7	-0.7	03/09/2013	1	0.6	0.4
04/07/2013	0	0.7	-0.7	04/09/2013	1	0.5	0.5
05/07/2013	1	0.7	0.3	05/09/2013	1	0.5	0.5
06/07/2013	0	0.7	-0.7	06/09/2013	1	0.5	0.5
07/07/2013	0	0.7	-0.7	07/09/2013	1	0.5	0.5
08/07/2013	1	0.7	0.3	08/09/2013	2	0.5	1.5
09/07/2013	1	0.7	0.3	09/09/2013	0	0.5	-0.5
10/07/2013	1	0.7	0.3	10/09/2013	0	0.5	-0.5
11/07/2013	1	0.7	0.3	11/09/2013	1	0.5	0.5
12/07/2013	1	0.7	0.3	12/09/2013	2	0.5	1.5
13/07/2013	3	0.7	2.3	13/09/2013	0	0.5	-0.5
14/07/2013	0	0.7	-0.7	14/09/2013	0	0.5	-0.5
15/07/2013	1	0.7	0.3	15/09/2013	1	0.5	0.5
				<b>Totale</b>	<b>89</b>	<b>75.1</b>	<b>13.9</b>
				<b>Media giornaliera</b>	<b>0.72</b>	<b>0.61</b>	<b>0.11</b>

**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 2013.**

	Osservati	Attesi	Eccesso
<b>Con ondata di calore</b>	44,0	35,4	8,6
<b>Senza ondata di calore</b>	45,0	39,7	5,3
<b>Totale</b>	<b>89,0</b>	<b>75,1</b>	<b>13,9</b>

**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 2013.**

LIV. ATTENZIONE	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	23	76.7%	5	16.7%	2	6.7%	0	0.0%
LUGLIO	8	26.7%	15	50.0%	6	20.0%	2	6.7%
AGOSTO	20	64.5%	5	16.1%	2	6.5%	4	12.9%
SETTEMBRE	6	40.0%	8	53.3%	1	6.7%	0	0.0%
<b>Totale</b>	<b>74</b>	<b>59.7%</b>	<b>33</b>	<b>26.6%</b>	<b>11</b>	<b>8.9%</b>	<b>6</b>	<b>4.8%</b>

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>Frequenze assolute</i>	<b>0-64 anni</b>	2	7	9
<i>Frequenze % sul totale</i>		2,04	7,14	9,18
<i>Frequenze % di riga</i>		22,22	77,78	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		4,00	14,58	/
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	7	11	18
<i>Frequenze % sul totale</i>		7,14	11,22	18,37
<i>Frequenze % di riga</i>		38,89	61,11	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		14,00	22,92	/
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	41	30	71
<i>Frequenze % sul totale</i>		41,84	30,61	72,45
<i>Frequenze % di riga</i>		57,75	42,25	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		82,00	62,50	/
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	50	48	98
<i>Frequenze % sul totale</i>		51,02	48,98	100,00

**Tabella 11: Numero decessi per Causa di morte – Sesso**

	Causa Morte	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Non Indicata</b>	0	1	1
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,00	1,02	1,02
<i>Frequenze % di riga</i>		0,00	100,00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0,00	2,08	/
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	1	4	5
<i>Frequenze % sul totale</i>		1,02	4,08	5,10
<i>Frequenze % di riga</i>		20,00	80,00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		2,00	8,33	/
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	49	43	92
<i>Frequenze % sul totale</i>		50,00	43,88	93,88
<i>Frequenze % di riga</i>		53,26	46,74	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		98,00	89,58	/
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	50	48	98
<i>Frequenze % sul totale</i>		51,02	48,98	100

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

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	17	15	32
<i>Frequenze % sul totale</i>		17,35	15,31	32,65
<i>Frequenze % di riga</i>		53,13	46,88	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		34,00	31,25	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	26	33	59
<i>Frequenze % sul totale</i>		26,53	33,67	60,20
<i>Frequenze % di riga</i>		44,07	55,93	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		52,00	68,75	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	7	0	7
<i>Frequenze % sul totale</i>		7,14	0,00	7,14
<i>Frequenze % di riga</i>		100,00	0,00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		14,00	0,00	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	50	48	98
<i>Frequenze % sul totale</i>		51,02	48,98	100,00

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

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	5	8	11	4	4	32
<i>Frequenze % sul totale</i>		5,10	8,16	11,22	4,08	4,08	32,65
<i>Frequenze % di riga</i>		15,63	25,00	34,38	12,50	12,50	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		31,25	27,59	47,83	22,22	33,33	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	8	17	12	14	8	59
<i>Frequenze % sul totale</i>		8,16	17,35	12,24	14,29	8,16	60,20
<i>Frequenze % di riga</i>		13,56	28,81	20,34	23,73	13,56	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		50,00	58,62	52,17	77,78	66,67	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	3	4	0	0	0	7
<i>Frequenze % sul totale</i>		3,06	4,08	0	0	0	7,14
<i>Frequenze % di riga</i>		42,86	57,14	0	0	0	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		18,75	13,79	0	0	0	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	16	29	23	18	12	98
<i>Frequenze % sul totale</i>		16,33	29,59	23,47	18,37	12,24	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 14: Numero decessi per Fasce d'età – Sesso (over 65 anni).**

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	7	11	18
<i>Frequenze % sul totale</i>		7,87	12,36	20,22
<i>Frequenze % di riga</i>		38,89	61,11	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		14,58	26,83	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	41	30	71
<i>Frequenze % sul totale</i>		46,07	33,71	79,78
<i>Frequenze % di riga</i>		57,75	42,25	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		85,42	73,17	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	48	41	89
<i>Frequenze % sul totale</i>		53,93	46,07	100,00

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

	Causa Morte	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Non Indicata</b>	0	1	1
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,00	1,12	1,12
<i>Frequenze % di riga</i>		0,00	100,00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0,00	2,44	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	0	1	1
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,00	1,12	1,12
<i>Frequenze % di riga</i>		0,00	100,00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0,00	2,44	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	48	39	87
<i>Frequenze % sul totale</i>		53,93	43,82	97,75
<i>Frequenze % di riga</i>		55,17	44,83	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100,00	95,12	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	48	41	89
<i>Frequenze % sul totale</i>		53,93	46,07	100

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

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	15	11	26
<i>Frequenze % sul totale</i>		16,85	12,36	29,21
<i>Frequenze % di riga</i>		57,69	42,31	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		31,25	26,83	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	26	30	56
<i>Frequenze % sul totale</i>		29,21	33,71	62,92
<i>Frequenze % di riga</i>		46,43	53,57	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		54,17	73,17	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	7	0	7
<i>Frequenze % sul totale</i>		7,87	0,00	7,87
<i>Frequenze % di riga</i>		100,00	0,00	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		14,58	0,00	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	48	41	89
<i>Frequenze % sul totale</i>		53,93	46,07	100,00

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

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	3	7	9	3	4	26
<i>Frequenze % sul totale</i>		3,37	7,87	10,11	3,37	4,49	29,21
<i>Frequenze % di riga</i>		11,54	26,92	34,62	11,54	15,38	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		21,43	26,92	42,86	17,65	36,36	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	8	15	12	14	7	56
<i>Frequenze % sul totale</i>		8,99	16,85	13,48	15,73	7,87	62,92
<i>Frequenze % di riga</i>		14,29	26,79	21,43	25,00	12,50	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		57,14	57,69	57,14	82,35	63,64	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	3	4	0	0	0	7
<i>Frequenze % sul totale</i>		3,37	4,49	0,00	0	0	7,87
<i>Frequenze % di riga</i>		42,86	57,14	0,00	0	0	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		21,43	15,38	0,00	0	0	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	14	26	21	17	11	89
<i>Frequenze % sul totale</i>		15,73	29,21	23,60	19,10	12,36	100,00

### 3.3.1.7. Vercelli

Sui 124 giorni del periodo, in 48 (38.7%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore effettiva, basato sui dati biometeorologici ricalcolati a posteriori (figura 1a e 1b). Il dettaglio giornaliero dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 9.

Nel periodo di analisi, i decessi osservati sono stati 174. L'andamento della mortalità risulta influenzato dalle variazioni del HSI per tutto il periodo come evidenziato nella figura 2. Quasi in corrispondenza dell'aumento dei valori del HSI, il numero di decessi cresce superando i valori attesi (linea rosa).

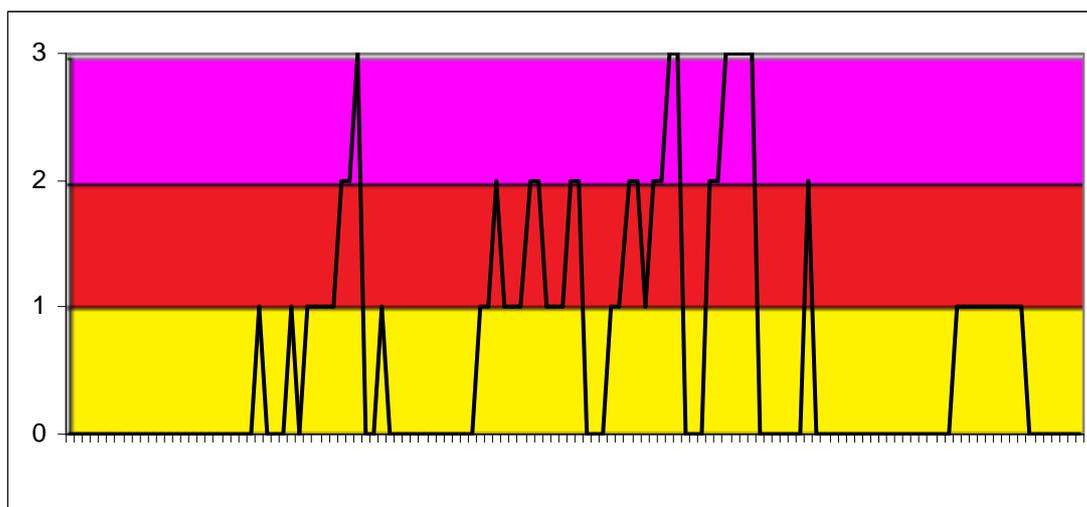
Per la classe di età 65 ed oltre i decessi osservati sono stati 158 verso un atteso di 136 (+16.6%). La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 1.27, mentre quella attesa a 1,09 (differenza non statisticamente significativa).

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantacinquenni (tabella 4), si possono osservare:

- Una diminuzione di decessi nel mese di maggio (circa -7.4%) con una media di casi osservati pari a 1 ed una media di decessi attesi pari a 1.08 (differenza non statisticamente significativa).
- Un aumento di decessi negli altri periodi, però non statisticamente significativo. Nel mese di giugno si osserva +32.6% con media della mortalità osservata di 1.5 e una media della mortalità attesa di 1.13.

Confrontando le tabelle (10-17) con quelle riferite a tutti capoluoghi, no si evidenziano differenze significative.

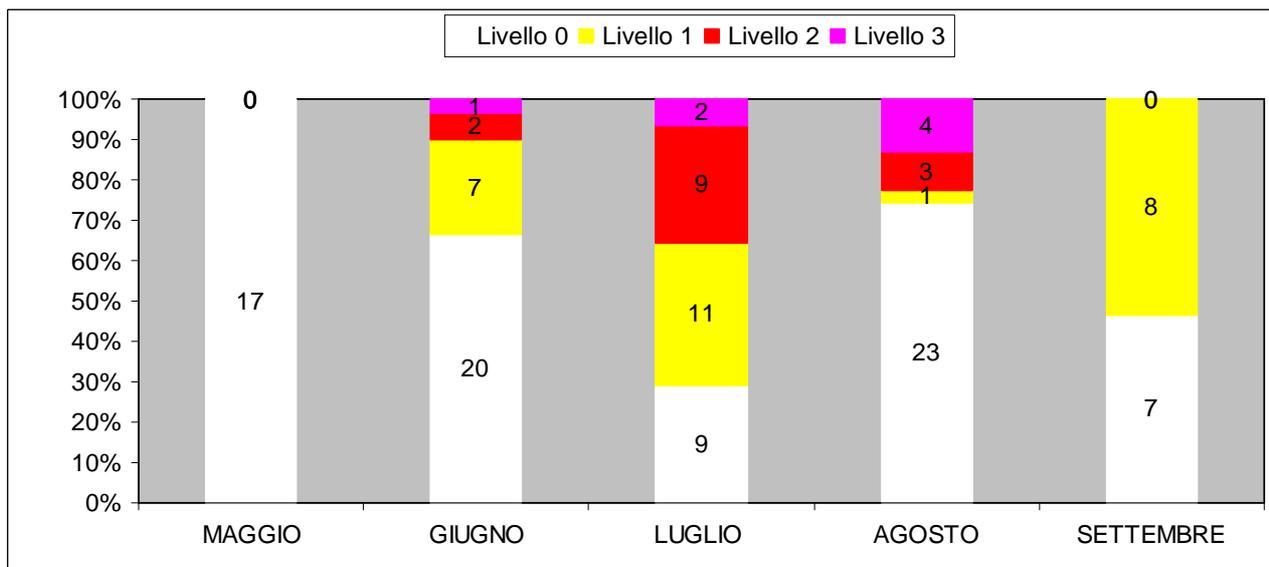
**Figura 1a: livelli di attenzione nel periodo estivo 2013.**



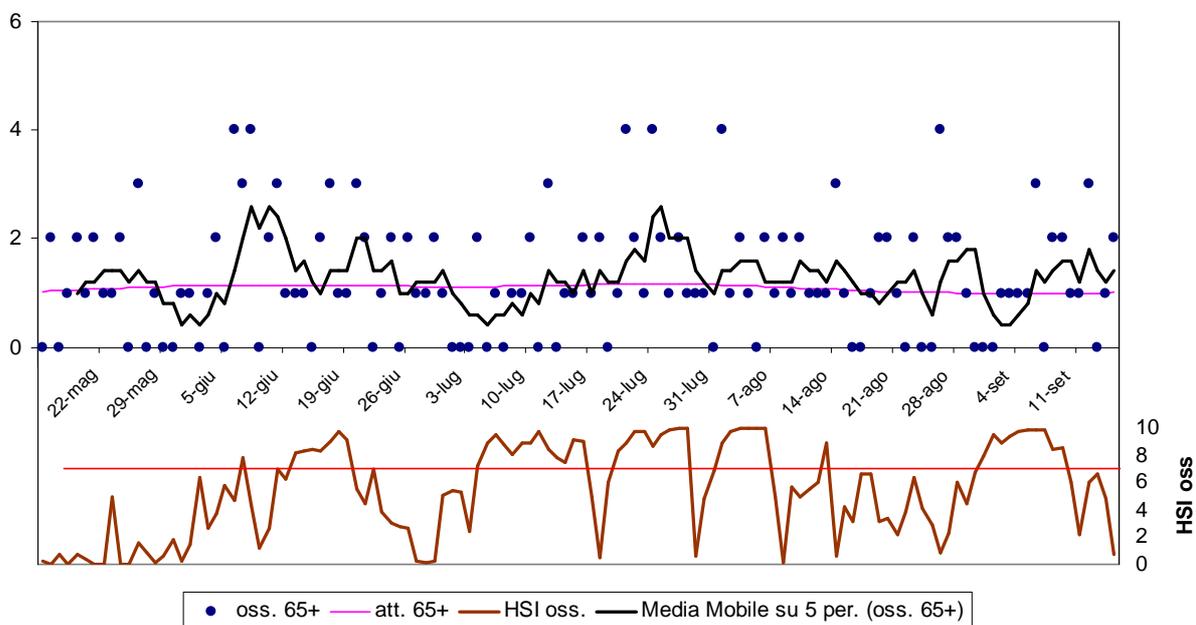
*Legenda:*

<b>Livello 1</b> CAUTELA	<b>Livello 2</b> MOLTA CAUTELA	<b>Livello 3</b> PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

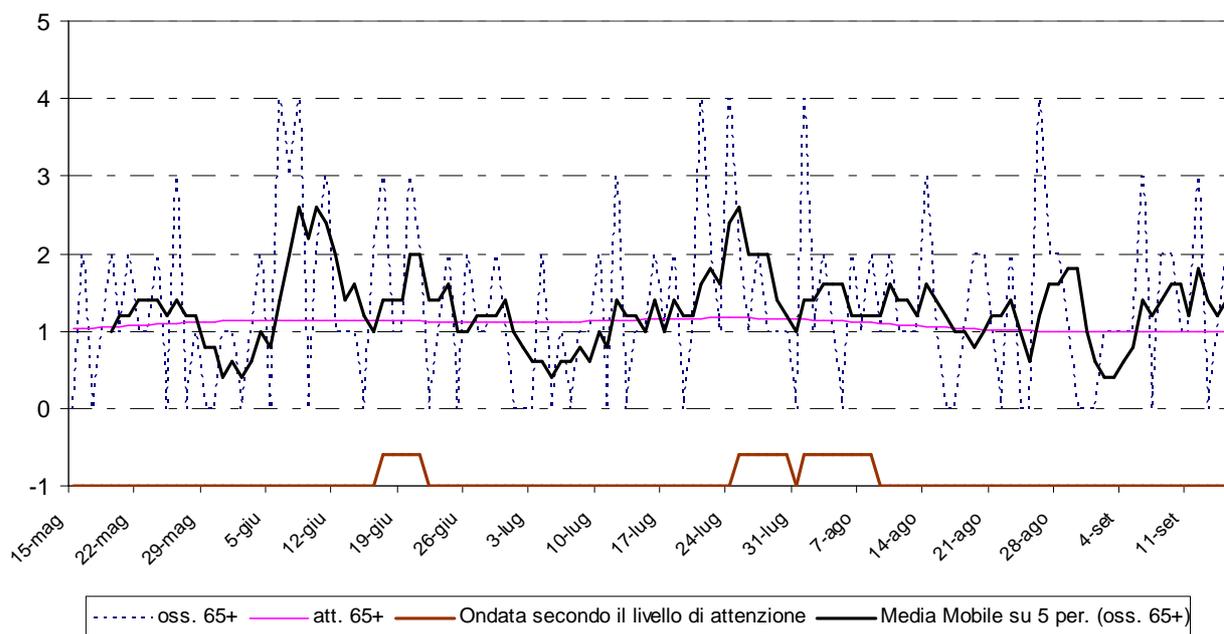
**Figura 1b: livelli di attenzione nel periodo estivo 2013.**



**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 il livello di attenzione 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 2013.**

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)	17	1.00	18.35	1.08	-1.35	-7.36%
GIUGNO	45	1.50	33.94	1.13	11.06	32.60%
LUGLIO	37	1.19	35.48	1.14	1.52	4.28%
AGOSTO	40	1.29	32.78	1.06	7.22	22.03%
SETTEMBRE (al 15)	19	1.27	14.96	1.00	4.04	26.96%
Totale	158	1.27	135.51	1.09	22.49	16.59%

**Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2013	0	0	0	16/07/2013	2	2	2
16/05/2013	3	2	2	17/07/2013	1	1	1
17/05/2013	1	0	0	18/07/2013	2	2	2
18/05/2013	1	1	1	19/07/2013	0	0	0
19/05/2013	4	2	2	20/07/2013	1	1	1
20/05/2013	1	1	1	21/07/2013	4	4	3
21/05/2013	2	2	2	22/07/2013	2	2	2
22/05/2013	1	1	1	23/07/2013	1	1	1
23/05/2013	1	1	0	24/07/2013	4	4	4

24/05/2013	2	2	2	25/07/2013	2	2	1
25/05/2013	0	0	0	26/07/2013	1	1	0
26/05/2013	3	3	2	27/07/2013	2	2	2
27/05/2013	0	0	0	28/07/2013	1	1	0
28/05/2013	1	1	1	29/07/2013	3	1	0
29/05/2013	0	0	0	30/07/2013	1	1	1
30/05/2013	0	0	0	31/07/2013	0	0	0
31/05/2013	1	1	1	01/08/2013	4	4	4
01/06/2013	2	1	1	02/08/2013	1	1	1
02/06/2013	0	0	0	03/08/2013	2	2	2
03/06/2013	1	1	1	04/08/2013	1	1	1
04/06/2013	2	2	2	05/08/2013	0	0	0
05/06/2013	0	0	0	06/08/2013	2	2	2
06/06/2013	4	4	4	07/08/2013	1	1	0
07/06/2013	4	3	3	08/08/2013	2	2	2
08/06/2013	4	4	2	09/08/2013	1	1	0
09/06/2013	1	0	0	10/08/2013	2	2	2
10/06/2013	2	2	1	11/08/2013	1	1	1
11/06/2013	3	3	3	12/08/2013	1	1	1
12/06/2013	1	1	1	13/08/2013	1	1	1
13/06/2013	1	1	1	14/08/2013	3	3	3
14/06/2013	1	1	1	15/08/2013	1	1	1
15/06/2013	0	0	0	16/08/2013	0	0	0
16/06/2013	3	2	2	17/08/2013	0	0	0
17/06/2013	3	3	3	18/08/2013	1	1	1
18/06/2013	1	1	1	19/08/2013	2	2	1
19/06/2013	1	1	1	20/08/2013	2	2	1
20/06/2013	3	3	3	21/08/2013	1	1	1
21/06/2013	2	2	2	22/08/2013	0	0	0
22/06/2013	0	0	0	23/08/2013	2	2	2
23/06/2013	1	1	1	24/08/2013	0	0	0
24/06/2013	3	2	1	25/08/2013	0	0	0
25/06/2013	0	0	0	26/08/2013	4	4	4
26/06/2013	2	2	2	27/08/2013	2	2	1
27/06/2013	1	1	1	28/08/2013	2	2	2
28/06/2013	1	1	1	29/08/2013	1	1	1
29/06/2013	2	2	2	30/08/2013	1	0	0
30/06/2013	1	1	1	31/08/2013	0	0	0
01/07/2013	0	0	0	01/09/2013	0	0	0
02/07/2013	0	0	0	02/09/2013	1	1	1
03/07/2013	0	0	0	03/09/2013	1	1	1
04/07/2013	2	2	1	04/09/2013	1	1	1
05/07/2013	0	0	0	05/09/2013	1	1	0
06/07/2013	1	1	1	06/09/2013	3	3	3
07/07/2013	0	0	0	07/09/2013	0	0	0
08/07/2013	1	1	0	08/09/2013	2	2	2
09/07/2013	1	1	1	09/09/2013	2	2	1
10/07/2013	2	2	2	10/09/2013	2	1	1
11/07/2013	1	0	0	11/09/2013	1	1	0
12/07/2013	3	3	3	12/09/2013	4	3	3
13/07/2013	0	0	0	13/09/2013	0	0	0
14/07/2013	2	1	1	14/09/2013	1	1	0
15/07/2013	1	1	1	15/09/2013	2	2	2
				<b>Totale</b>	<b>174</b>	<b>158</b>	<b>136</b>

**Tabella 6: HSI, Livello di attenzione e ondate osservate nel periodo  
15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato	data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
15/05/2013	0.2	0	0	0	16/07/2013	9.1	1	2	0
16/05/2013	0.0	0	0	0	17/07/2013	5.0	1	0	0
17/05/2013	0.7	0	0	0	18/07/2013	0.5	1	0	0
18/05/2013	0.0	0	0	0	19/07/2013	6.0	0	0	0
19/05/2013	0.7	0	0	0	20/07/2013	8.3	1	1	0
20/05/2013	0.4	0	0	0	21/07/2013	8.9	1	1	0
21/05/2013	0.0	0	0	0	22/07/2013	9.8	1	2	0
22/05/2013	0.0	0	0	0	23/07/2013	9.8	1	2	0
23/05/2013	4.9	0	0	0	24/07/2013	8.7	1	1	0
24/05/2013	0.0	0	0	0	25/07/2013	9.5	1	2	1
25/05/2013	0.0	0	0	0	26/07/2013	9.9	1	2	1
26/05/2013	1.6	0	0	0	27/07/2013	10.0	1	3	1
27/05/2013	0.9	0	0	0	28/07/2013	10.0	1	3	1
28/05/2013	0.1	0	0	0	29/07/2013	0.6	1	0	1
29/05/2013	0.6	0	0	0	30/07/2013	4.8	1	0	1
30/05/2013	1.8	0	0	0	31/07/2013	6.9	0	0	0
31/05/2013	0.3	0	0	0	01/08/2013	9.0	1	2	1
01/06/2013	1.4	0	0	0	02/08/2013	9.8	1	2	1
02/06/2013	6.4	0	0	0	03/08/2013	10.0	1	3	1
03/06/2013	2.6	0	0	0	04/08/2013	10.0	1	3	1
04/06/2013	3.7	0	0	0	05/08/2013	10.0	1	3	1
05/06/2013	5.8	0	0	0	06/08/2013	10.0	1	3	1
06/06/2013	4.7	0	0	0	07/08/2013	5.0	1	0	1
07/06/2013	7.8	0	1	0	08/08/2013	0.1	1	0	1
08/06/2013	4.4	0	0	0	09/08/2013	5.7	0	0	0
09/06/2013	1.2	0	0	0	10/08/2013	4.9	0	0	0
10/06/2013	2.7	0	0	0	11/08/2013	5.5	0	0	0
11/06/2013	7.0	0	1	0	12/08/2013	6.1	0	0	0
12/06/2013	6.3	0	0	0	13/08/2013	9.0	0	2	0
13/06/2013	8.2	1	1	0	14/08/2013	0.6	0	0	0
14/06/2013	8.3	1	1	0	15/08/2013	4.2	0	0	0
15/06/2013	8.4	1	1	0	16/08/2013	3.1	0	0	0
16/06/2013	8.3	1	1	0	17/08/2013	6.7	0	0	0
17/06/2013	9.1	1	2	1	18/08/2013	6.6	0	0	0
18/06/2013	9.8	1	2	1	19/08/2013	3.2	0	0	0
19/06/2013	9.2	1	3	1	20/08/2013	3.4	0	0	0
20/06/2013	5.5	1	0	1	21/08/2013	2.2	0	0	0
21/06/2013	4.5	1	0	1	22/08/2013	3.9	0	0	0
22/06/2013	7.0	0	1	0	23/08/2013	6.4	0	0	0
23/06/2013	3.9	0	0	0	24/08/2013	4.1	0	0	0
24/06/2013	3.0	0	0	0	25/08/2013	2.9	0	0	0
25/06/2013	2.8	0	0	0	26/08/2013	0.9	0	0	0
26/06/2013	2.6	0	0	0	27/08/2013	2.3	0	0	0
27/06/2013	0.2	0	0	0	28/08/2013	6.0	0	0	0
28/06/2013	0.1	0	0	0	29/08/2013	4.5	0	0	0
29/06/2013	0.2	0	0	0	30/08/2013	6.8	0	0	0
30/06/2013	5.1	0	0	0	31/08/2013	8.0	1	1	0
01/07/2013	5.4	0	0	0	01/09/2013	9.5	1	1	0
02/07/2013	5.3	0	0	0	02/09/2013	9.0	1	1	0
03/07/2013	2.4	0	0	0	03/09/2013	9.4	1	1	0

04/07/2013	7.3	1	1	0	04/09/2013	9.8	1	1	0
05/07/2013	8.9	1	1	0	05/09/2013	9.9	1	1	0
06/07/2013	9.6	1	2	0	06/09/2013	9.9	1	1	0
07/07/2013	8.8	1	1	0	07/09/2013	9.9	1	1	0
08/07/2013	8.1	1	1	0	08/09/2013	8.5	1	1	0
09/07/2013	8.9	1	1	0	09/09/2013	8.6	1	0	0
10/07/2013	9.0	1	2	0	10/09/2013	6.1	1	0	0
11/07/2013	9.8	1	2	0	11/09/2013	2.2	1	0	0
12/07/2013	8.4	1	1	0	12/09/2013	6.1	0	0	0
13/07/2013	7.9	1	1	0	13/09/2013	6.6	0	0	0
14/07/2013	7.5	1	1	0	14/09/2013	4.8	0	0	0
15/07/2013	9.2	1	2	0	15/09/2013	0.7	0	0	0

**Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2013	0	1.0	-1.0	16/07/2013	2	1.1	0.9
16/05/2013	2	1.0	1.0	17/07/2013	1	1.2	-0.2
17/05/2013	0	1.0	-1.0	18/07/2013	2	1.2	0.8
18/05/2013	1	1.0	0.0	19/07/2013	0	1.2	-1.2
19/05/2013	2	1.1	0.9	20/07/2013	1	1.2	-0.2
20/05/2013	1	1.1	-0.1	21/07/2013	4	1.2	2.8
21/05/2013	2	1.1	0.9	22/07/2013	2	1.2	0.8
22/05/2013	1	1.1	-0.1	23/07/2013	1	1.2	-0.2
23/05/2013	1	1.1	-0.1	24/07/2013	4	1.2	2.8
24/05/2013	2	1.1	0.9	25/07/2013	2	1.2	0.8
25/05/2013	0	1.1	-1.1	26/07/2013	1	1.2	-0.2
26/05/2013	3	1.1	1.9	27/07/2013	2	1.2	0.8
27/05/2013	0	1.1	-1.1	28/07/2013	1	1.2	-0.2
28/05/2013	1	1.1	-0.1	29/07/2013	1	1.2	-0.2
29/05/2013	0	1.1	-1.1	30/07/2013	1	1.2	-0.2
30/05/2013	0	1.1	-1.1	31/07/2013	0	1.2	-1.2
31/05/2013	1	1.1	-0.1	01/08/2013	4	1.1	2.9
01/06/2013	1	1.1	-0.1	02/08/2013	1	1.1	-0.1
02/06/2013	0	1.1	-1.1	03/08/2013	2	1.1	0.9
03/06/2013	1	1.1	-0.1	04/08/2013	1	1.1	-0.1
04/06/2013	2	1.1	0.9	05/08/2013	0	1.1	-1.1
05/06/2013	0	1.1	-1.1	06/08/2013	2	1.1	0.9
06/06/2013	4	1.1	2.9	07/08/2013	1	1.1	-0.1
07/06/2013	3	1.1	1.9	08/08/2013	2	1.1	0.9
08/06/2013	4	1.1	2.9	09/08/2013	1	1.1	-0.1
09/06/2013	0	1.1	-1.1	10/08/2013	2	1.1	0.9
10/06/2013	2	1.1	0.9	11/08/2013	1	1.1	-0.1
11/06/2013	3	1.1	1.9	12/08/2013	1	1.1	-0.1
12/06/2013	1	1.1	-0.1	13/08/2013	1	1.1	-0.1
13/06/2013	1	1.1	-0.1	14/08/2013	3	1.1	1.9
14/06/2013	1	1.1	-0.1	15/08/2013	1	1.1	-0.1
15/06/2013	0	1.1	-1.1	16/08/2013	0	1.0	-1.0
16/06/2013	2	1.1	0.9	17/08/2013	0	1.0	-1.0
17/06/2013	3	1.1	1.9	18/08/2013	1	1.0	0.0
18/06/2013	1	1.1	-0.1	19/08/2013	2	1.0	1.0
19/06/2013	1	1.1	-0.1	20/08/2013	2	1.0	1.0

20/06/2013	3	1.1	1.9	21/08/2013	1	1.0	0.0
21/06/2013	2	1.1	0.9	22/08/2013	0	1.0	-1.0
22/06/2013	0	1.1	-1.1	23/08/2013	2	1.0	1.0
23/06/2013	1	1.1	-0.1	24/08/2013	0	1.0	-1.0
24/06/2013	2	1.1	0.9	25/08/2013	0	1.0	-1.0
25/06/2013	0	1.1	-1.1	26/08/2013	4	1.0	3.0
26/06/2013	2	1.1	0.9	27/08/2013	2	1.0	1.0
27/06/2013	1	1.1	-0.1	28/08/2013	2	1.0	1.0
28/06/2013	1	1.1	-0.1	29/08/2013	1	1.0	0.0
29/06/2013	2	1.1	0.9	30/08/2013	0	1.0	-1.0
30/06/2013	1	1.1	-0.1	31/08/2013	0	1.0	-1.0
01/07/2013	0	1.1	-1.1	01/09/2013	0	1.0	-1.0
02/07/2013	0	1.1	-1.1	02/09/2013	1	1.0	0.0
03/07/2013	0	1.1	-1.1	03/09/2013	1	1.0	0.0
04/07/2013	2	1.1	0.9	04/09/2013	1	1.0	0.0
05/07/2013	0	1.1	-1.1	05/09/2013	1	1.0	0.0
06/07/2013	1	1.1	-0.1	06/09/2013	3	1.0	2.0
07/07/2013	0	1.1	-1.1	07/09/2013	0	1.0	-1.0
08/07/2013	1	1.1	-0.1	08/09/2013	2	1.0	1.0
09/07/2013	1	1.1	-0.1	09/09/2013	2	1.0	1.0
10/07/2013	2	1.1	0.9	10/09/2013	1	1.0	0.0
11/07/2013	0	1.1	-1.1	11/09/2013	1	1.0	0.0
12/07/2013	3	1.1	1.9	12/09/2013	3	1.0	2.0
13/07/2013	0	1.1	-1.1	13/09/2013	0	1.0	-1.0
14/07/2013	1	1.1	-0.1	14/09/2013	1	1.0	0.0
15/07/2013	1	1.1	-0.1	15/09/2013	2	1.0	1.0
				<b>Totale</b>	<b>158</b>	<b>135.5</b>	<b>22.5</b>
				<b>Media giornaliera</b>	<b>1.27</b>	<b>1.09</b>	<b>0.18</b>

**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 2013.**

	Osservati	Attesi	Eccesso
<b>Con ondata di calore</b>	77,0	61,0	16,0
<b>Senza ondata di calore</b>	81,0	74,5	6,5
<b>Totale</b>	<b>158,0</b>	<b>135,5</b>	<b>22,5</b>

**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 2013.**

LIV. ATTENZIONE	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%	7	23.3%	2	6.7%	1	3.3%
LUGLIO	9	30.0%	11	36.7%	9	30.0%	2	6.7%
AGOSTO	23	74.2%	1	3.2%	3	9.7%	4	12.9%
SETTEMBRE	7	46.7%	8	53.3%	0	0.0%	0	0.0%
<b>Totale</b>	<b>76</b>	<b>61.3%</b>	<b>27</b>	<b>21.8%</b>	<b>14</b>	<b>11.3%</b>	<b>7</b>	<b>5.6%</b>

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>Frequenze assolute</i>	<b>0-64 anni</b>	8	8	16
<i>Frequenze % sul totale</i>		4,60	4,60	9,20
<i>Frequenze % di riga</i>		50,00	50,00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		8,99	9,41	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	9	13	22
<i>Frequenze % sul totale</i>		5,17	7,47	12,64
<i>Frequenze % di riga</i>		40,91	59,09	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		10,11	15,29	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	72	64	136
<i>Frequenze % sul totale</i>		41,38	36,78	78,16
<i>Frequenze % di riga</i>		52,94	47,06	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		80,90	75,29	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	89	85	174
<i>Frequenze % sul totale</i>		51,15	48,85	100,00

**Tabella 11: Numero decessi per Causa di morte – Sesso**

	Causa Morte	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	0	3	3
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,00	1,72	1,72
<i>Frequenze % di riga</i>		0,00	100,00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0,00	3,53	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	89	82	171
<i>Frequenze % sul totale</i>		51,15	47,13	98,28
<i>Frequenze % di riga</i>		52,05	47,95	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100,00	96,47	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	89	85	174
<i>Frequenze % sul totale</i>		51,15	48,85	100

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

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	19	29	48
<i>Frequenze % sul totale</i>		10,92	16,67	27,59
<i>Frequenze % di riga</i>		39,58	60,42	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		21,35	34,12	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	70	56	126
<i>Frequenze % sul totale</i>		40,23	32,18	72,41
<i>Frequenze % di riga</i>		55,56	44,44	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		78,65	65,88	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	89	85	174
<i>Frequenze % sul totale</i>		51,15	48,85	100,00

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

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	11	16	6	12	3	48
<i>Frequenze % sul totale</i>		6,32	9,20	3,45	6,90	1,72	27,59
<i>Frequenze % di riga</i>		22,92	33,33	12,50	25,00	6,25	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		52,38	32,00	14,63	29,27	14,29	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	10	34	35	29	18	126
<i>Frequenze % sul totale</i>		5,75	19,54	20,11	16,67	10,34	72,41
<i>Frequenze % di riga</i>		7,94	26,98	27,78	23,02	14,29	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		47,62	68,00	85,37	70,73	85,71	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	21	50	41	41	21	174
<i>Frequenze % sul totale</i>		12,07	28,74	23,56	23,56	12,07	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 14: Numero decessi per Fasce d'età – Sesso (over 65 anni).**

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	9	13	22
<i>Frequenze % sul totale</i>		5,70	8,23	13,92
<i>Frequenze % di riga</i>		40,91	59,09	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		11,11	16,88	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	72	64	136
<i>Frequenze % sul totale</i>		45,57	40,51	86,08
<i>Frequenze % di riga</i>		52,94	47,06	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		88,89	83,12	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	81	77	158
<i>Frequenze % sul totale</i>		51,27	48,73	100,00

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

	Causa Morte	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	0	2	2
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,00	1,27	1,27
<i>Frequenze % di riga</i>		0,00	100,00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0,00	2,60	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	81	75	156
<i>Frequenze % sul totale</i>		51,27	47,47	98,73
<i>Frequenze % di riga</i>		51,92	48,08	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		100,00	97,40	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	81	77	158
<i>Frequenze % sul totale</i>		51,27	48,73	100,00

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

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	16	27	43
<i>Frequenze % sul totale</i>		10,13	17,09	27,22
<i>Frequenze % di riga</i>		37,21	62,79	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		19,75	35,06	/
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	65	50	115
<i>Frequenze % sul totale</i>		41,14	31,65	72,78
<i>Frequenze % di riga</i>		56,52	43,48	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		80,25	64,94	/
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	81	77	158
<i>Frequenze % sul totale</i>		51,27	48,73	100,00

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

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	7	16	6	12	2	43
<i>Frequenze % sul totale</i>		4,43	10,13	3,80	7,59	1,27	27,22
<i>Frequenze % di riga</i>		16,28	37,21	13,95	27,91	4,65	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		41,18	35,56	16,22	30,00	10,53	/
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	10	29	31	28	17	115
<i>Frequenze % sul totale</i>		6,33	18,35	19,62	17,72	10,76	72,78
<i>Frequenze % di riga</i>		8,70	25,22	26,96	24,35	14,78	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		58,82	64,44	83,78	70,00	89,47	/
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	17	45	37	40	19	158
<i>Frequenze % sul totale</i>		10,76	28,48	23,42	25,32	12,03	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), vi è 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.

Per tanto 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 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

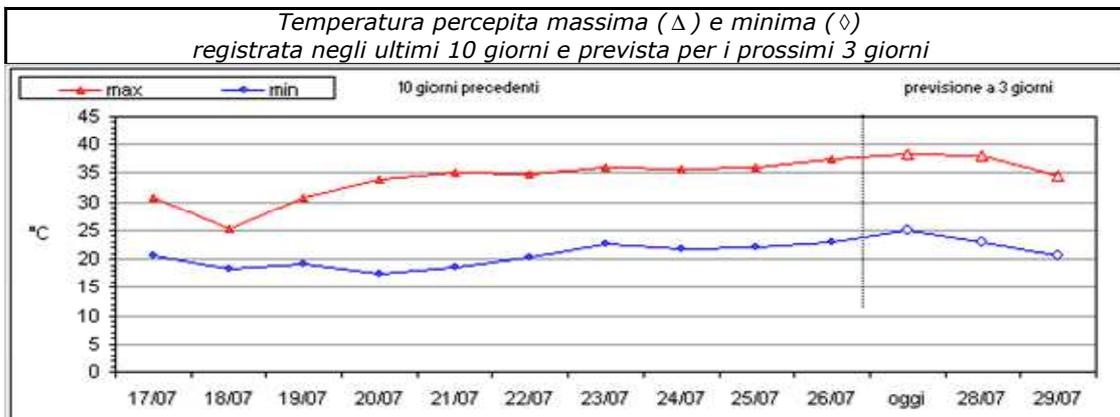
**"1 – ATTENZIONE":** sono previste condizioni meteorologiche sfavorevoli, e/o un eccesso di eventi sanitari superiore al 30% degli attesi.

**"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 27/07/2013



		27/07/2013	28/07/2013	29/07/2013
<b>METEO</b>	Tipo di caldo	afoso	afoso	afoso
	Temperatura massima (°C)	36	36	33
	Umidità media giornaliera (%)	65	60	55
	Temperatura percepita massima (°C)	38	38	34
	Temperatura percepita minima (°C)	25	23	21
	Ozono massimo (µg/m3)	<180	<180	<180
	Giorni consecutivi di caldo	8	9	10
Indice sintetico stress da calore Heat Stress Index (0-10)		<b>10.0</b>	<b>9.8</b>	<b>8.3</b>
Disagio bioclimatico estivo		MOLTO CALDO	MOLTO CALDO	CALDO

		27/07/2013	28/07/2013	29/07/2013
<b>SALUTE</b>	Eccesso di eventi sanitari	ALTO	ALTO	ALTO

		27/07/2013	28/07/2013	29/07/2013
<b>LIVELLI RISCHIO</b>		<b>Emergenza</b>	<b>Emergenza</b>	<b>Emergenza</b>
		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

**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
<b>Attenzione</b>	Condizioni meteorologiche sfavorevoli, e/o eventi sanitari in eccesso (+30% rispetto agli attesi)
<b>Allarme</b>	Condizioni meteorologiche estreme, e/o eventi sanitari in eccesso (+100% rispetto agli attesi)
<b>Emergenza</b>	Livello di rischio "ALLARME" per più di 2 giorni consecutivi
Tipi di rischio	previste condizioni di caldo, molto caldo o estremo caldo  previsto eccesso di eventi sanitari

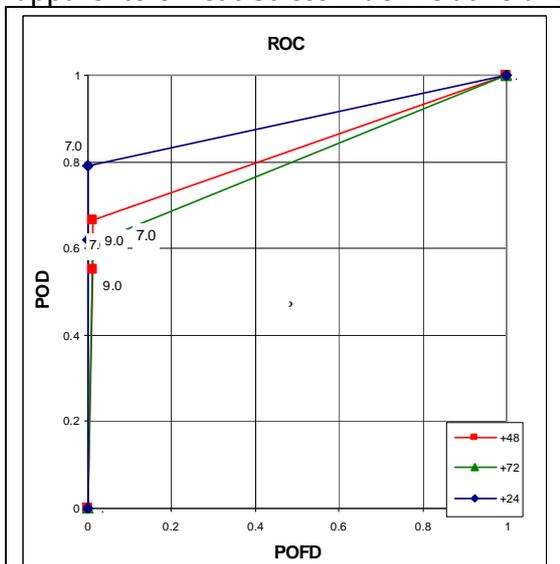
Il Bollettino è valido anche per i comuni di: BEINASCO, BORGARO TORINESE, COLLEGGNO, GRUGLIASCO, MONCALIERI, NICHELINO, ORBASSANO, RIVALTA DI TORINO, RIVOLI, SAN MAURO TORINESE, SETTIMO TORINESE e VENARIA REALE.

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 3.1.1. 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.

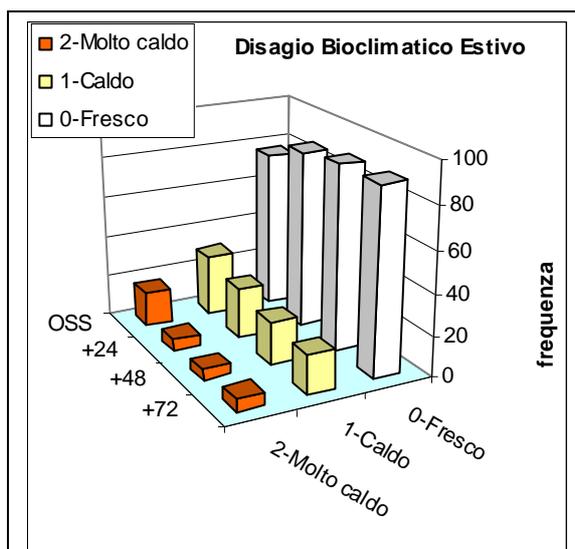


Figura 0.1: Distribuzioni di frequenza del diverso D.B.E. osservato e previsto a +24 ore, +48 ore e +72 ore.

#### 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.

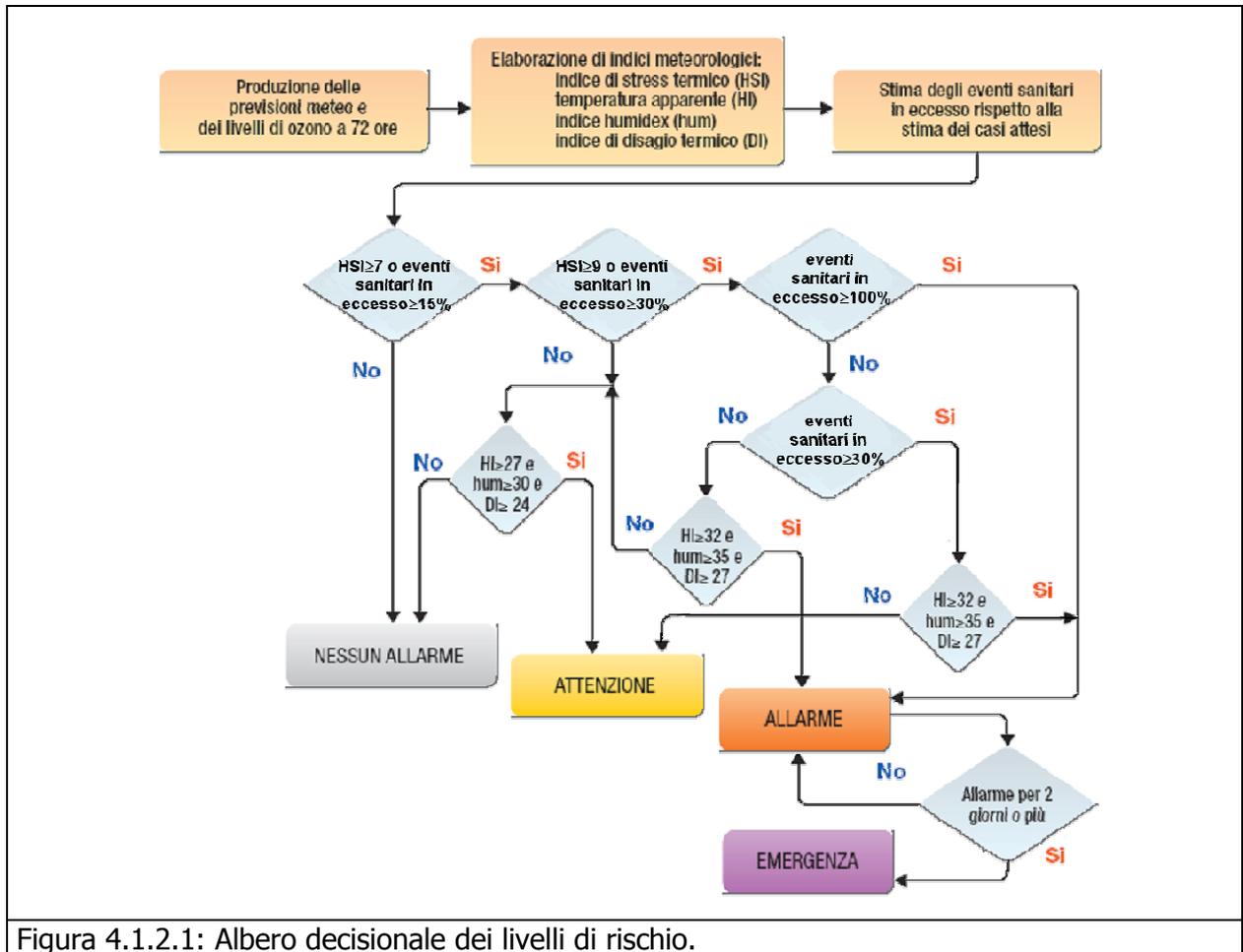


Figura 4.1.2.1: Albero decisionale dei livelli di rischio.

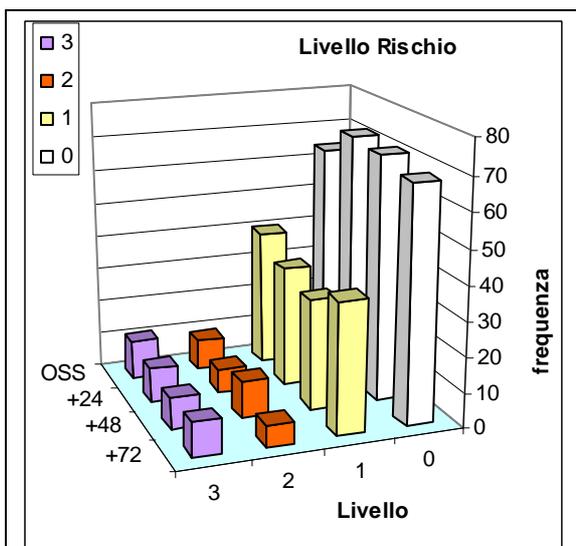


Figura 4.1.2.2: Distribuzioni di frequenza dei diversi livelli di rischio osservati e previsti a +24 ore, +48 ore e +72 ore.

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

L.R.=1		osservati		
		si	no	totale
previsti +24 h	si	28	7	35
	no	12	77	89
	totale	40	84	124

L.R.>=2		osservati		
		si	no	totale
previsti +24 h	si	15	2	17
	no	5	102	107
	totale	20	104	124

(Tabella 4.1.2.1, Tabella 4.1.2.4, Tabella 4.1.2.7).

### Verifica delle previsioni a +24 ore

<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">L.R.=1</th> <th colspan="3">osservati</th> </tr> <tr> <th>si</th> <th>no</th> <th>totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="3">previsti +24 h</th> <th>si</th> <td>28</td> <td>7</td> <td>35</td> </tr> <tr> <th>no</th> <td>12</td> <td>77</td> <td>89</td> </tr> <tr> <th>totale</th> <td>40</td> <td>84</td> <td>124</td> </tr> </tbody> </table>	L.R.=1		osservati			si	no	totale	previsti +24 h	si	28	7	35	no	12	77	89	totale	40	84	124	<table border="1"> <tbody> <tr> <th rowspan="4">L.R.=1 +24 h</th> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.88</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.70</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>25.67</td> </tr> </tbody> </table>	L.R.=1 +24 h	BIAS SCORE	0.88	POD	0.70	POFD	0.08	ODDS RATIO	25.67	<table border="1"> <tbody> <tr> <th rowspan="4">L.R.=1 +24 h</th> <td>SENSIBILITA'</td> <td>0.70</td> </tr> <tr> <td>SPECIFICITA'</td> <td>0.92</td> </tr> <tr> <td>VPP</td> <td>0.80</td> </tr> <tr> <td>VPN</td> <td>0.87</td> </tr> </tbody> </table>	L.R.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.70	SPECIFICITA'	0.92	VPP	0.80	VPN	0.87
			L.R.=1		osservati																																				
si	no	totale																																							
previsti +24 h	si	28	7	35																																					
	no	12	77	89																																					
	totale	40	84	124																																					
L.R.=1 +24 h	BIAS SCORE	0.88																																							
	POD	0.70																																							
	POFD	0.08																																							
	ODDS RATIO	25.67																																							
L.R.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.70																																							
	SPECIFICITA'	0.92																																							
	VPP	0.80																																							
	VPN	0.87																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">L.R.&gt;=2</th> <th colspan="3">osservati</th> </tr> <tr> <th>si</th> <th>no</th> <th>totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="3">previsti +24 h</th> <th>si</th> <td>15</td> <td>2</td> <td>17</td> </tr> <tr> <th>no</th> <td>5</td> <td>102</td> <td>107</td> </tr> <tr> <th>totale</th> <td>20</td> <td>104</td> <td>124</td> </tr> </tbody> </table>	L.R.>=2		osservati			si	no	totale	previsti +24 h	si	15	2	17	no	5	102	107	totale	20	104	124	<table border="1"> <tbody> <tr> <th rowspan="4">L.R.&gt;=2 +24 h</th> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.85</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>153.00</td> </tr> </tbody> </table>	L.R.>=2 +24 h	BIAS SCORE	0.85	POD	0.75	POFD	0.02	ODDS RATIO	153.00	<table border="1"> <tbody> <tr> <th rowspan="4">L.R.&gt;=2 +24 h</th> <td>SENSIBILITA'</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>SPECIFICITA'</td> <td>0.98</td> </tr> <tr> <td>VPP</td> <td>0.88</td> </tr> <tr> <td>VPN</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>	L.R.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0.75	SPECIFICITA'	0.98	VPP	0.88	VPN	0.95
L.R.>=2			osservati																																						
		si	no	totale																																					
previsti +24 h	si	15	2	17																																					
	no	5	102	107																																					
	totale	20	104	124																																					
L.R.>=2 +24 h	BIAS SCORE	0.85																																							
	POD	0.75																																							
	POFD	0.02																																							
	ODDS RATIO	153.00																																							
L.R.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0.75																																							
	SPECIFICITA'	0.98																																							
	VPP	0.88																																							
	VPN	0.95																																							

Tabella 4.1.2.1: tabelle di contingenza per le previsioni.

Tabella 4.1.2.2: indici statistici categorici per le previsioni.

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".

## Verifica delle previsioni a +48 ore

Il bias score delle previsioni a +48 ore mostrano una minore sottostima dei livelli di rischio "Allarme" e "Emergenza", ed una maggiore Probability of Detection.

L.R.=1		osservati			L.R.=1 +48 h	BIAS SCORE	0.80	L.R.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.63
previsti +48 h	si	25	7	32		POD	0.63		SPECIFICITA'	0.92
	no	15	77	92		POFD	0.08		VPP	0.78
	totale	40	84	124		ODDS RATIO	18.33		VPN	0.84
L.R.>=2		osservati			L.R.>=2 +48 h	BIAS SCORE	1.00	L.R.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.80
previsti +48 h	si	16	4	20		POD	0.80		SPECIFICITA'	0.96
	no	4	100	104		POFD	0.04		VPP	0.80
	totale	20	104	124		ODDS RATIO	100.00		VPN	0.96

Tabella 4.1.2.4: tabelle di contingenza per le previsioni dicotomiche.

Tabella 4.1.2.5: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche .

Tabella 4.1.2.6: sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo delle previsioni.

Figura 4.1.2.4: risultati delle previsioni a +48 ore del livello di rischio.

La specificità delle previsioni a +48 ore è ancora molto elevata ed indica l'elevata capacità del modello di identificare i giorni di VERO NON ALLARME. Il valore predittivo positivo indica che la probabilità del verificarsi di un VERO ALLARME quando previsto dal modello è superiore al 78% per il livello di rischio "Attenzione" e prossima all' 80% 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 ancora superiore al 95% per il livelli "L.R.>=2". Lo skill delle previsioni a +48 ore non si discosta significativamente dalle previsioni a +24 ore.

## Verifica delle previsioni a +72 ore

Anche per le previsioni a +72 ore le previsioni mostrano un buono skill, in particolare per la previsione dei livelli di rischio "Allarme" e " Pericolo".

L.R.=1		osservati			L.R.=1 +72 h	BIAS SCORE	0.95	L.R.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.73
previsti +72 h	si	29	9	38		POD	0.73		SPECIFICITA'	0.89
	no	11	75	86		POFD	0.11		VPP	0.76
	totale	40	84	124		ODDS RATIO	21.97		VPN	0.87
L.R.>=2		osservati			L.R.>=2 +72 h	BIAS SCORE	0.80	L.R.>=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.70
previsti +72 h	si	14	2	16		POD	0.70		SPECIFICITA'	0.98
	no	6	102	108		POFD	0.02		VPP	0.88
	totale	20	104	124		ODDS RATIO	119.00		VPN	0.94

Tabella 4.1.2.7: tabelle di contingenza per le previsioni dicotomiche.

Tabella 4.1.2.8: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche .

Tabella 4.1.2.9: sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo delle previsioni.

Figura 4.1.2.5: risultati delle previsioni a +72 ore del livello di rischio.

## 4.2. La mortalità estiva

### 4.2.1. 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, secondo diversi modelli. Come ulteriori covariate sono state utilizzati indici dummy di giorno festivo e di periodo di vacanze (15/7-30/8), sotto l'ipotesi che i giorni festivi incidano sulla mortalità e per tener conto della minor popolazione presente nel periodo di ferie. Tali variabili si sono rivelate generalmente non significative nella loro capacità esplicativa, ma sono state comunque mantenute nel modello per coerenza logica.

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.

L'analisi è stata condotta separatamente per diverse definizioni di stress termico: l'indice del giorno, di uno e due giorni precedenti, la media di questi e il valore massimo. Inoltre, per tener conto di una possibile inerzia nella reattività degli eventi sanitari alle situazioni meteorologiche, sono stati definiti come giorni di "ondata di calore" i periodi consecutivi di stress termico ove si registra un HSI uguale o superiore a 7 per almeno 3 giorni e che 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 interrompe la definizione di ondata.

Dato che solo l'indice del giorno stesso di morte e la media su tre giorni hanno rivelato capacità predittiva robusta e coerente, i risultati riportati in dettaglio contengono solo questi indicatori di stress termico.

Per una validazione indipendente dei risultati ottenuti con questo approccio è stato poi considerato un modello di regressione di Poisson basato sulle analisi delle serie temporali, al fine di evidenziare meglio la differente forza di associazione tra la mortalità degli anziani e lo stress termico. I modelli additivi generalizzati utilizzati considerano l'autocorrelazione degli errori lungo l'asse con un termine temporale di lungo periodo, specifico per le classi di età 65-74, 75-84, 85 +. Prove preliminari di modellizzazione hanno provato l'interazione tra la mortalità per stress termico e il luogo di decesso.

Confrontando l'andamento della mortalità nel tempo per le tre classi di età considerate, si nota che la classe 65-74 non abbia una particolare componente non lineare. Inoltre dopo aver valutato anche la parametrizzazione con i soli componenti lineari per le età 65-74 e 75-84, si è constatato che i rischi conseguenti all'aumento di HSI cambiano in misura quasi irrilevante tra le varie scelte di flessibilità del modello nell'adattarsi a i dati. E' stato scelto un modello conservativo per il quale l'autocorrelazione dei residui non risulta significativa. Dopo aver esaminato in analisi tutte le misure di calore sopra riportate, la misura di stress termico considerata è stata l'HSI del giorno e la media dell'HSI del giorno e dei due giorni precedenti, in quanto rivela più stabile, sebbene, a parte l'HSI massimo, scarsamente predittivo, tutte le misure dessero risultati simili.

#### 4.2.1.1. 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 1990-2008, 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 2013 gli eventi osservati in 18 anni precedenti (1990-2002, 2004-2008) 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 l'HSI predetto e con la serie della mortalità giornaliera osservata. Quest'anno la valutazione compiuta a Torino è basata sull'HSI effettivo. L'esperienza accumulata negli anni scorsi porta a notare come l'HSI tenda a sovrastimare le ondate di calore nella parte iniziale e finale del periodo estivo e il livello di rischio, tenendo conto anche di indici meteorologici assoluti, risulta più credibile. Purtroppo per Torino non è disponibile, al momento della redazione del presente rapporto, il dato di livello di rischio che non tiene conto della parte sanitaria, come avviene correntemente per gli altri capoluoghi. La valutazione degli effetti del calore infatti pone in relazione le ondate con gli eventi registrati e un indicatore che già ingloba quest'ultima grandezza sarebbe tautologico. Per Torino è stato quindi utilizzato l'HSI, che va letto con le cautele sopra espresse.

L'analisi è stata condotta tenendo conto di una possibile inerzia nella reattività degli eventi sanitari alle situazioni meteorologiche. Sono quindi stati definiti come giorni di "ondata di calore" i periodi consecutivi di stress termico ove si registra un HSI uguale o superiore a 7 per almeno due giorni. Se tale serie s'interrompe per un solo giorno ( $HSI < 7$ ) 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 quella che si manifesta come periodo di calore estremo sono considerati in quanto in tali giorni si possono manifestare fenomeni acuti su soggetti suscettibili.

Per il computo degli eventi in eccesso nel periodo si è anche operato sotto l'ipotesi che gli eventi attesi calcolati sulla base di serie storiche di mortalità possano essere sovrastimati stante una maggiore popolazione anziana presente a Torino data la congiuntura economica non favorevole. Una seconda stima è stata quindi svolta utilizzando misure relative interne al periodo. Sono così stati considerati i giorni di assenza di ondata per la stima degli eventi attesi in assenza di effetti del calore. Tale stima può a sua volta essere errata per difetto nell'ipotesi che sia attivo un effetto 'harvesting' nel brevissimo termine ovvero che il calore abbia determinato il decesso anticipato di soggetti fragili con conseguente difetto di decessi nei giorni successivi all'ondata. Le stime prodotte comunque forniscono una misura media abbastanza stabile dell'eccesso osservato.

#### **4.2.2. Risultati e commenti (Città di Torino)**

Sui 124 giorni del periodo, in 60 (il 48.4%) si è registrato almeno un livello di allarme effettivo, basato sui dati biometeorologici ricalcolati a posteriori (figura 1a, 1b e tabella 1).

La definizione di ondata di calore, come definita in precedenza, differisce parzialmente secondo che si usi l'indice di stress termico o il livello di rischio. Risultano rispettivamente il 44.35% e il 18.55% di giorni di ondata sui 124 giorni estivi (tabella 2). Per i motivi sopra addotti si utilizza nella presente relazione la definizione conseguente all'uso dei livelli di HSI osservato.

I decessi osservati nel periodo sono stati 2638 di cui 2328 (88.6% del totale) ultrasessantacinquenni (tabella 3). La distribuzione degli eventi per genere e fasce di età dettagliate è presentata nelle tabelle 4, 5 e in quelle conclusive alla fine del paragrafo.

L'andamento della mortalità risulta sensibile alle variazioni del HSI per tutto il periodo come evidenziato nella figura 2 e 4. Quasi in corrispondenza degli sbalzi dei valori del HSI, il numero di decessi cresce superando i valori attesi (linea rosa) del periodo. In particolare è evidenziato maggiormente nell'ondata più persistente, registrata a fine luglio / inizio agosto. Questo tipo di riscontro si conferma anche nella figura 3 dove invece è riportato l'andamento dell'eccesso per tutto il periodo con i relativi limiti di confidenza. Risulta da approfondire la situazione relativa agli ultimi 15 giorni di maggio in cui si registra un aumento di mortalità superiore all'atteso, in assenza di ondate di calore considerevoli.

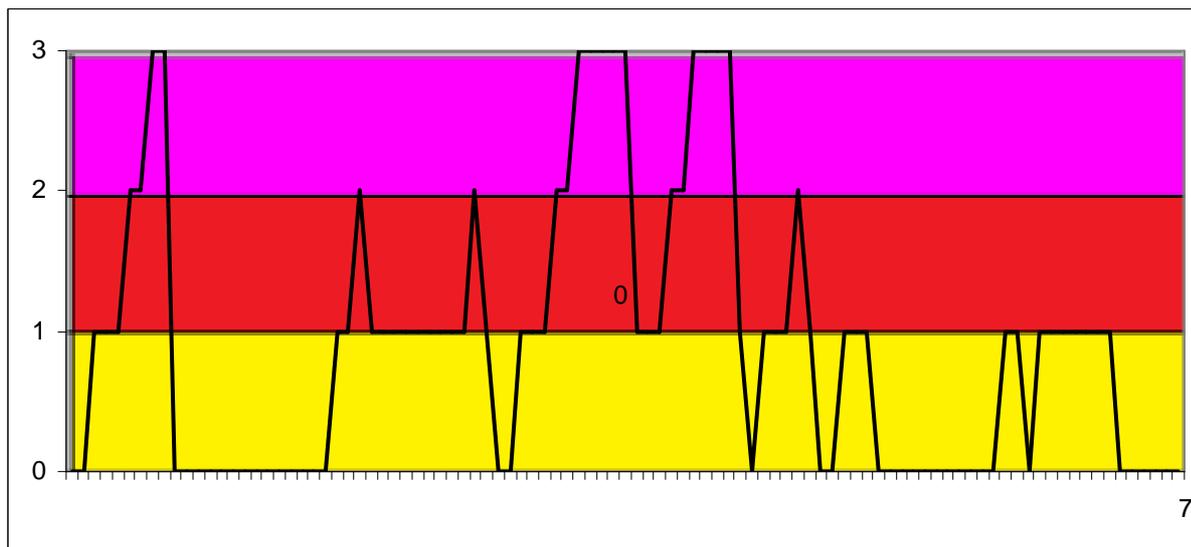
A Torino, il numero atteso di decessi era di 2083 per la classe di età 65 ed oltre, mentre i decessi osservati sono stati 2328, con un incremento della mortalità di circa 11.7%, statisticamente significativo. La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 18.77 mentre quella attesa a 16.8 e la differenza risulta essere statisticamente significativa.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantacinquenni (tabella 5), si può notare in particolare:

- un incremento di mortalità considerevole negli ultimi giorni di maggio (+20.3%) con un eccesso positivo di decessi osservati pari circa a 59. La media della mortalità osservata è risultata 20.47, mentre quella attesa è stata di 19.28. La differenza risulta essere significativa dal punto di vista statistico.
- un aumento dei decessi in tutti i periodi con differenze osservato/atteso statisticamente significative (comunque al limite della significatività statistica) per i mesi di agosto (+14.8%) e settembre (+11.2%).

Alla luce degli incrementi di mortalità osservati e sopra rappresentati, Valgono le considerazioni espresse nell'introduzione rispetto alla necessità di rivalutare e ridefinire le popolazioni utilizzate per calcolare i decessi attesi

Figura 1a: livelli di rischio osservati nel periodo estivo 2013.

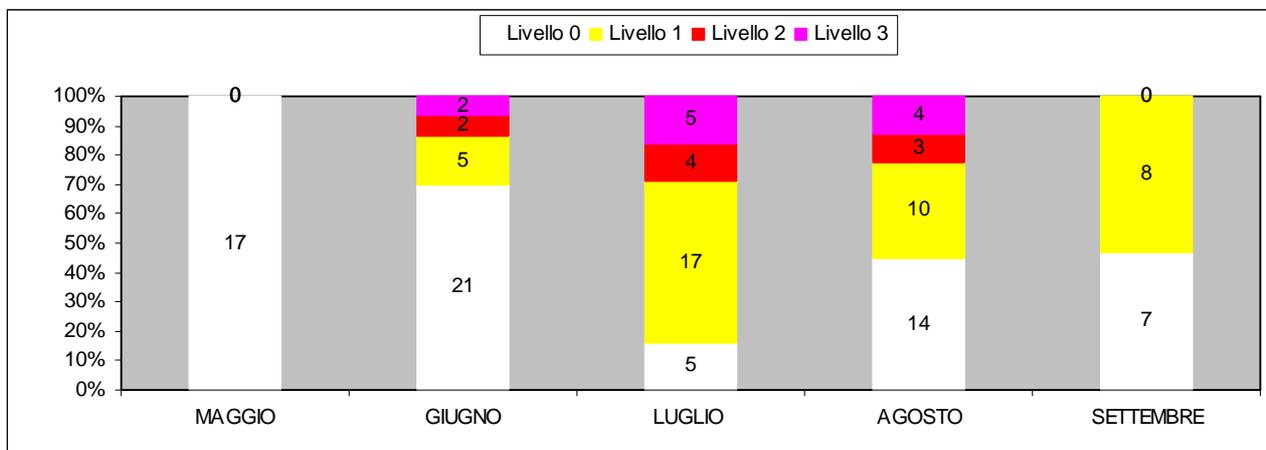


Legenda:

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 2013.



**Tabella 1: Numero e frequenza percentuale dei giorni con diversi livelli di rischio (livello 0,1, 2, 3) dai Sistemi HHWW nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.**

LIVELLO DI RISCHIO	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%	5	16.7%	2	6.7%	2	6.7%
LUGLIO	5	16.1%	17	54.8%	4	12.9%	5	16.1%
AGOSTO	14	45.2%	10	32.3%	3	9.7%	4	12.9%
SETTEMBRE	7	46.7%	8	53.3%	0	0.0%	0	0.0%
<b>Totale</b>	<b>64</b>	<b>51.61%</b>	<b>40</b>	<b>32.26%</b>	<b>9</b>	<b>7.26%</b>	<b>11</b>	<b>8.87%</b>

**Tabella 2: HSI, livello di rischio e ondate osservate nel periodo 15 maggio – 15 settembre 2013.**

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di rischio osservato	Ondata secondo livello di rischio osservato	data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di rischio osservato	Ondata secondo livello di rischio osservato
15/05/2013	0.1	0	0	0	16/07/2013	9.4	1	2	0
16/05/2013	0.1	0	0	0	17/07/2013	7.2	1	1	0
17/05/2013	1.4	0	0	0	18/07/2013	0.6	1	0	0
18/05/2013	0.0	0	0	0	19/07/2013	4.6	1	0	0
19/05/2013	1.4	0	0	0	20/07/2013	7.1	0	1	0
20/05/2013	2.0	0	0	0	21/07/2013	6.9	0	1	0
21/05/2013	0.9	0	0	0	22/07/2013	8.9	1	1	0
22/05/2013	0.4	0	0	0	23/07/2013	9.7	1	2	1
23/05/2013	6.8	0	0	0	24/07/2013	9.7	1	2	1
24/05/2013	0.1	0	0	0	25/07/2013	9.5	1	3	1
25/05/2013	0.0	0	0	0	26/07/2013	9.8	1	3	1
26/05/2013	3.8	0	0	0	27/07/2013	9.9	1	3	1
27/05/2013	3.0	0	0	0	28/07/2013	10.0	1	3	1
28/05/2013	0.2	0	0	0	29/07/2013	0.6	1	3	1
29/05/2013	0.2	0	0	0	30/07/2013	5.1	1	1	1
30/05/2013	1.3	0	0	0	31/07/2013	7.4	1	1	1
31/05/2013	4.8	0	0	0	01/08/2013	7.9	1	1	0
01/06/2013	5.4	0	0	0	02/08/2013	9.3	1	2	1
02/06/2013	8.1	0	1	0	03/08/2013	9.8	1	2	1
03/06/2013	2.0	0	0	0	04/08/2013	9.8	1	3	1
04/06/2013	4.4	0	0	0	05/08/2013	9.8	1	3	1
05/06/2013	4.8	0	0	0	06/08/2013	9.3	1	3	1
06/06/2013	5.3	0	0	0	07/08/2013	4.2	1	3	1
07/06/2013	7.4	0	1	0	08/08/2013	2.1	1	1	1
08/06/2013	4.2	0	0	0	09/08/2013	6.1	0	0	1
09/06/2013	1.0	0	0	0	10/08/2013	5.4	0	1	0
10/06/2013	3.6	0	0	0	11/08/2013	4.5	0	1	0
11/06/2013	6.9	0	0	0	12/08/2013	5.9	0	1	0
12/06/2013	6.5	0	0	0	13/08/2013	8.4	0	2	0
13/06/2013	8.3	1	1	0	14/08/2013	2.3	0	1	0

14/06/2013	7.9	1	1	0	15/08/2013	2.0	0	0	0
15/06/2013	7.7	1	1	0	16/08/2013	3.6	0	0	0
16/06/2013	9.1	1	2	1	17/08/2013	6.0	0	1	0
17/06/2013	9.3	1	2	1	18/08/2013	5.4	0	1	0
18/06/2013	9.8	1	3	1	19/08/2013	5.5	0	1	0
19/06/2013	9.3	1	3	1	20/08/2013	4.4	0	0	0
20/06/2013	3.5	1	0	1	21/08/2013	3.4	0	0	0
21/06/2013	4.0	1	0	1	22/08/2013	4.5	0	0	0
22/06/2013	5.3	0	0	0	23/08/2013	6.1	0	0	0
23/06/2013	3.6	0	0	0	24/08/2013	4.6	0	0	0
24/06/2013	2.0	0	0	0	25/08/2013	2.6	0	0	0
25/06/2013	2.0	0	0	0	26/08/2013	0.6	0	0	0
26/06/2013	2.8	0	0	0	27/08/2013	1.2	0	0	0
27/06/2013	0.5	0	0	0	28/08/2013	5.2	0	0	0
28/06/2013	0.1	0	0	0	29/08/2013	4.2	0	0	0
29/06/2013	0.5	0	0	0	30/08/2013	5.6	0	0	0
30/06/2013	5.3	0	0	0	31/08/2013	7.6	1	1	0
01/07/2013	5.3	0	0	0	01/09/2013	8.5	1	1	0
02/07/2013	4.6	0	0	0	02/09/2013	9.4	1	0	0
03/07/2013	3.3	0	0	0	03/09/2013	9.7	1	1	0
04/07/2013	7.6	1	1	0	04/09/2013	9.9	1	1	0
05/07/2013	8.2	1	1	0	05/09/2013	10.0	1	1	0
06/07/2013	9.5	1	2	0	06/09/2013	10.0	1	1	0
07/07/2013	9.4	1	1	0	07/09/2013	9.6	1	1	0
08/07/2013	8.7	1	1	0	08/09/2013	9.8	1	1	0
09/07/2013	8.6	1	1	0	09/09/2013	9.9	1	1	0
10/07/2013	9.3	1	1	0	10/09/2013	5.0	1	0	0
11/07/2013	9.9	1	1	0	11/09/2013	6.0	1	0	0
12/07/2013	6.5	1	1	0	12/09/2013	6.2	0	0	0
13/07/2013	7.3	1	1	0	13/09/2013	5.6	0	0	0
14/07/2013	8.4	1	1	0	14/09/2013	4.2	0	0	0
15/07/2013	9.3	1	1	0	15/09/2013	0.4	0	0	0

**Tabella 3: Decessi giornalieri osservati secondo fasce di età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.**

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2013	21	20	13	16/07/2013	13	13	11
16/05/2013	17	17	16	17/07/2013	21	16	13
17/05/2013	23	21	17	18/07/2013	14	13	11
18/05/2013	23	21	13	19/07/2013	18	17	16
19/05/2013	24	23	18	20/07/2013	16	16	12
20/05/2013	28	24	18	21/07/2013	21	18	13
21/05/2013	19	19	16	22/07/2013	20	19	13
22/05/2013	29	26	26	23/07/2013	23	19	17
23/05/2013	26	23	17	24/07/2013	21	16	10
24/05/2013	17	14	11	25/07/2013	21	18	15
25/05/2013	20	16	14	26/07/2013	22	17	15
26/05/2013	18	16	15	27/07/2013	29	28	23
27/05/2013	23	23	21	28/07/2013	29	24	17
28/05/2013	17	17	15	29/07/2013	17	12	10

29/05/2013	24	20	15	30/07/2013	16	14	13
30/05/2013	25	25	20	31/07/2013	23	21	15
31/05/2013	26	23	21	01/08/2013	24	21	18
01/06/2013	21	20	19	02/08/2013	26	24	19
02/06/2013	22	20	18	03/08/2013	14	12	10
03/06/2013	24	21	18	04/08/2013	20	16	13
04/06/2013	22	19	17	05/08/2013	33	31	26
05/06/2013	30	29	23	06/08/2013	30	22	16
06/06/2013	21	20	17	07/08/2013	30	25	19
07/06/2013	21	18	14	08/08/2013	17	16	15
08/06/2013	22	20	16	09/08/2013	18	16	11
09/06/2013	22	21	21	10/08/2013	24	19	15
10/06/2013	28	24	21	11/08/2013	21	16	11
11/06/2013	26	23	16	12/08/2013	23	21	18
12/06/2013	19	17	14	13/08/2013	29	25	19
13/06/2013	14	11	10	14/08/2013	15	13	10
14/06/2013	27	24	18	15/08/2013	17	16	15
15/06/2013	21	18	15	16/08/2013	22	19	17
16/06/2013	17	16	13	17/08/2013	15	14	11
17/06/2013	20	19	16	18/08/2013	21	18	16
18/06/2013	19	14	12	19/08/2013	23	17	15
19/06/2013	30	25	22	20/08/2013	19	17	14
20/06/2013	27	23	16	21/08/2013	19	15	11
21/06/2013	23	17	13	22/08/2013	23	22	21
22/06/2013	20	19	13	23/08/2013	27	22	17
23/06/2013	22	18	14	24/08/2013	14	13	11
24/06/2013	14	12	10	25/08/2013	11	9	8
25/06/2013	22	18	15	26/08/2013	19	19	18
26/06/2013	23	20	17	27/08/2013	15	13	10
27/06/2013	17	16	13	28/08/2013	15	14	14
28/06/2013	26	25	19	29/08/2013	22	19	12
29/06/2013	16	14	10	30/08/2013	29	26	21
30/06/2013	17	16	13	31/08/2013	27	26	26
01/07/2013	22	16	12	01/09/2013	21	19	17
02/07/2013	18	16	14	02/09/2013	12	11	7
03/07/2013	16	15	14	03/09/2013	20	18	15
04/07/2013	23	22	19	04/09/2013	20	15	12
05/07/2013	24	20	17	05/09/2013	17	16	15
06/07/2013	21	17	14	06/09/2013	22	20	16
07/07/2013	22	20	17	07/09/2013	16	16	14
08/07/2013	33	30	27	08/09/2013	17	16	14
09/07/2013	21	19	16	09/09/2013	26	22	20
10/07/2013	22	19	15	10/09/2013	22	17	11
11/07/2013	23	21	16	11/09/2013	22	21	16
12/07/2013	21	20	19	12/09/2013	18	16	13
13/07/2013	20	14	13	13/09/2013	20	19	17
14/07/2013	27	23	17	14/09/2013	18	17	15
15/07/2013	16	15	13	15/09/2013	19	16	14
<b>Totale</b>					<b>2638</b>	<b>2328</b>	<b>1919</b>

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

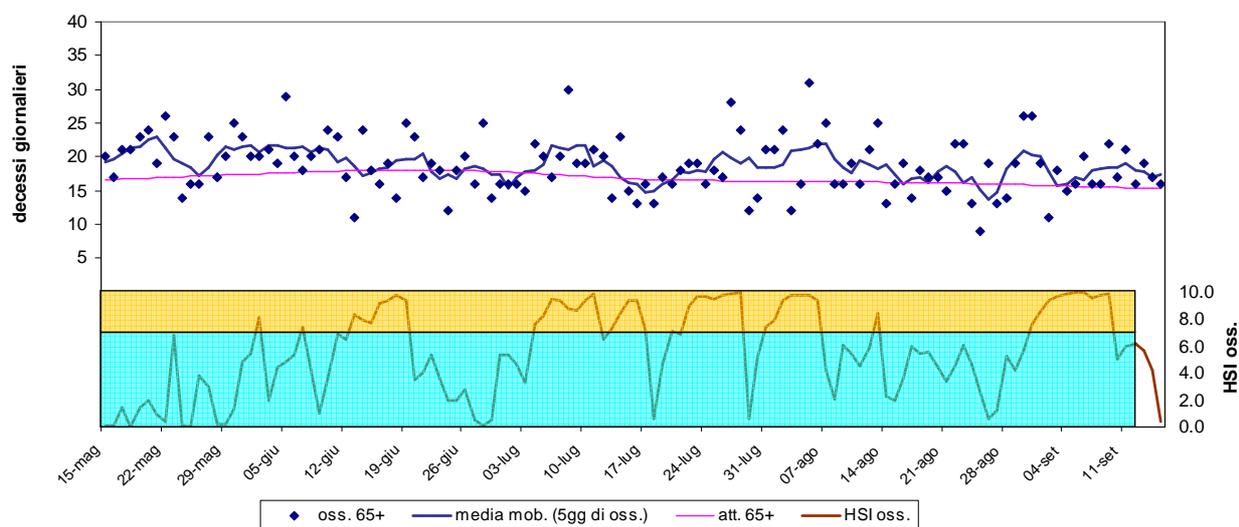
data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2013	20	16.6	3.4	16/07/2013	13	16.7	-3.7
16/05/2013	17	16.6	0.4	17/07/2013	16	16.7	-0.7
17/05/2013	21	16.7	4.3	18/07/2013	13	16.6	-3.6
18/05/2013	21	16.8	4.2	19/07/2013	17	16.6	0.4
19/05/2013	23	16.8	6.2	20/07/2013	16	16.6	-0.6
20/05/2013	24	16.9	7.1	21/07/2013	18	16.5	1.5
21/05/2013	19	16.9	2.1	22/07/2013	19	16.5	2.5
22/05/2013	26	17.0	9.0	23/07/2013	19	16.5	2.5
23/05/2013	23	17.0	6.0	24/07/2013	16	16.5	-0.5
24/05/2013	14	17.1	-3.1	25/07/2013	18	16.5	1.5
25/05/2013	16	17.1	-1.1	26/07/2013	17	16.5	0.5
26/05/2013	16	17.2	-1.2	27/07/2013	28	16.5	11.5
27/05/2013	23	17.2	5.8	28/07/2013	24	16.4	7.6
28/05/2013	17	17.3	-0.3	29/07/2013	12	16.4	-4.4
29/05/2013	20	17.3	2.7	30/07/2013	14	16.4	-2.4
30/05/2013	25	17.4	7.6	31/07/2013	21	16.4	4.6
31/05/2013	23	17.4	5.6	01/08/2013	21	16.4	4.6
01/06/2013	20	17.5	2.5	02/08/2013	24	16.4	7.6
02/06/2013	20	17.5	2.5	03/08/2013	12	16.4	-4.4
03/06/2013	21	17.5	3.5	04/08/2013	16	16.4	-0.4
04/06/2013	19	17.6	1.4	05/08/2013	31	16.4	14.6
05/06/2013	29	17.6	11.4	06/08/2013	22	16.4	5.6
06/06/2013	20	17.7	2.3	07/08/2013	25	16.3	8.7
07/06/2013	18	17.7	0.3	08/08/2013	16	16.3	-0.3
08/06/2013	20	17.8	2.2	09/08/2013	16	16.3	-0.3
09/06/2013	21	17.8	3.2	10/08/2013	19	16.3	2.7
10/06/2013	24	17.8	6.2	11/08/2013	16	16.3	-0.3
11/06/2013	23	17.9	5.1	12/08/2013	21	16.3	4.7
12/06/2013	17	17.9	-0.9	13/08/2013	25	16.3	8.7
13/06/2013	11	17.9	-6.9	14/08/2013	13	16.3	-3.3
14/06/2013	24	18.0	6.0	15/08/2013	16	16.2	-0.2
15/06/2013	18	18.0	0.0	16/08/2013	19	16.2	2.8
16/06/2013	16	18.0	-2.0	17/08/2013	14	16.2	-2.2
17/06/2013	19	18.1	0.9	18/08/2013	18	16.2	1.8
18/06/2013	14	18.1	-4.1	19/08/2013	17	16.2	0.8
19/06/2013	25	18.1	6.9	20/08/2013	17	16.2	0.8
20/06/2013	23	18.1	4.9	21/08/2013	15	16.1	-1.1
21/06/2013	17	18.1	-1.1	22/08/2013	22	16.1	5.9
22/06/2013	19	18.1	0.9	23/08/2013	22	16.1	5.9
23/06/2013	18	18.1	-0.1	24/08/2013	13	16.1	-3.1
24/06/2013	12	18.0	-6.0	25/08/2013	9	16.0	-7.0
25/06/2013	18	18.0	0.0	26/08/2013	19	16.0	3.0
26/06/2013	20	18.0	2.0	27/08/2013	13	16.0	-3.0
27/06/2013	16	17.9	-1.9	28/08/2013	14	15.9	-1.9
28/06/2013	25	17.9	7.1	29/08/2013	19	15.9	3.1
29/06/2013	14	17.8	-3.8	30/08/2013	26	15.9	10.1
30/06/2013	16	17.8	-1.8	31/08/2013	26	15.8	10.2
01/07/2013	16	17.7	-1.7	01/09/2013	19	15.8	3.2
02/07/2013	16	17.7	-1.7	02/09/2013	11	15.8	-4.8
03/07/2013	15	17.6	-2.6	03/09/2013	18	15.7	2.3

04/07/2013	22	17.5	4.5	04/09/2013	15	15.7	-0.7
05/07/2013	20	17.5	2.5	05/09/2013	16	15.6	0.4
06/07/2013	17	17.4	-0.4	06/09/2013	20	15.6	4.4
07/07/2013	20	17.3	2.7	07/09/2013	16	15.6	0.4
08/07/2013	30	17.2	12.8	08/09/2013	16	15.5	0.5
09/07/2013	19	17.2	1.8	09/09/2013	22	15.5	6.5
10/07/2013	19	17.1	1.9	10/09/2013	17	15.5	1.5
11/07/2013	21	17.0	4.0	11/09/2013	21	15.4	5.6
12/07/2013	20	17.0	3.0	12/09/2013	16	15.4	0.6
13/07/2013	14	16.9	-2.9	13/09/2013	19	15.3	3.7
14/07/2013	23	16.8	6.2	14/09/2013	17	15.3	1.7
15/07/2013	15	16.8	-1.8	15/09/2013	16	15.3	0.7
<b>Totale</b>					<b>2328</b>	<b>2083.3</b>	<b>244.7</b>
<b>Media giornaliera</b>					<b>18.77</b>	<b>16.80</b>	<b>1.97</b>

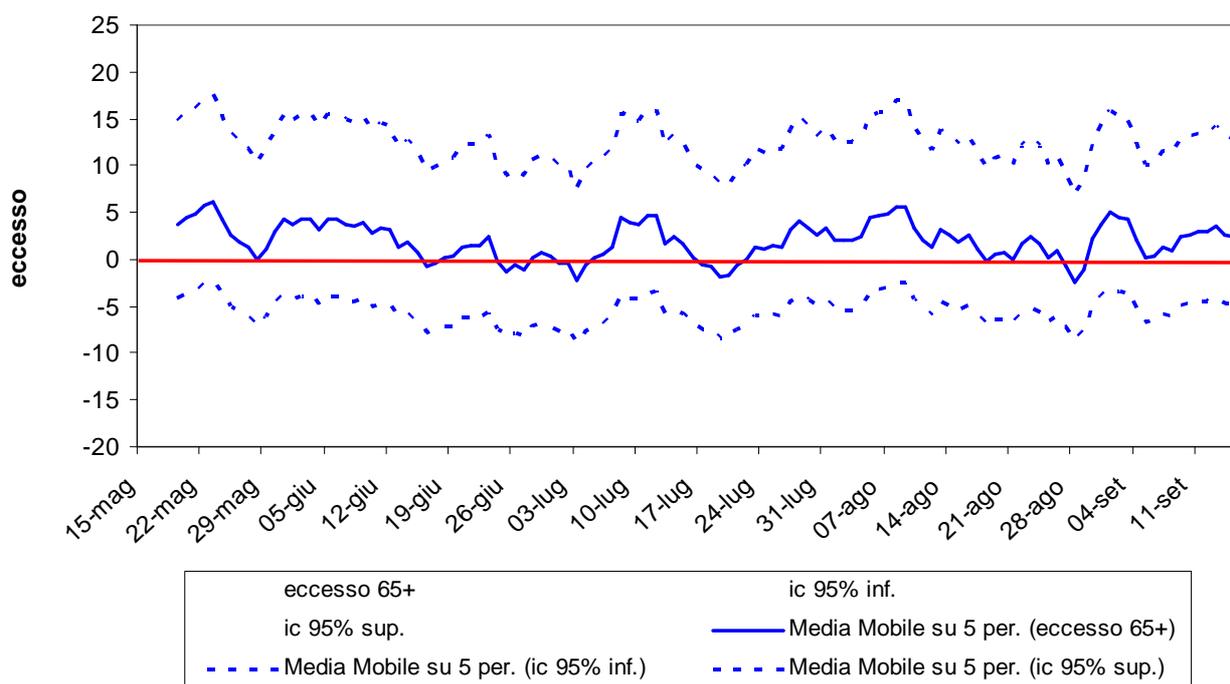
Tabella 5: Numero decessi osservati ed attesi per la classe d'età over 65 anni, con e senza ondata di calore prevista secondo HSI nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.

	Osservati	Attesi	Eccesso
<b>Con ondata di calore</b>	1038	918	120,3
<b>Senza ondata di calore</b>	1290	1166	124,4
<b>Totale</b>	<b>2328</b>	<b>2083,3</b>	<b>244,7</b>

Figura 2: andamento giornaliero di osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2013.



**Figura 3: eccesso di eventi e limiti di confidenza al 95% (medie mobili).**

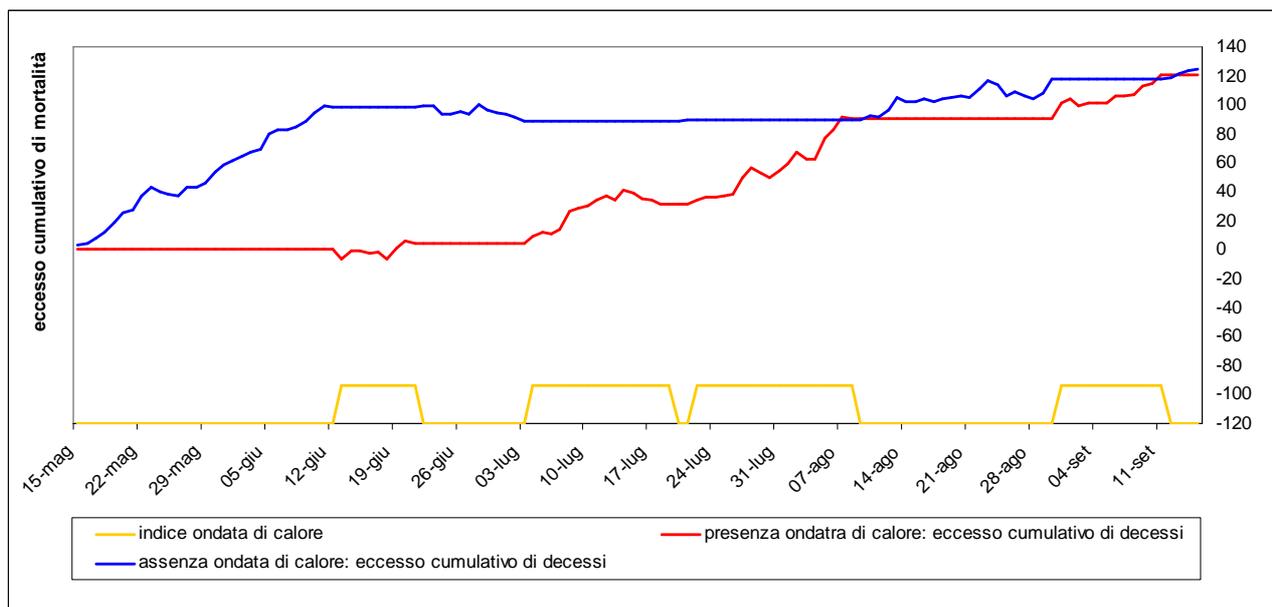


**Tabella 6: Mortalità osservata e attesa, stima dell'eccesso assoluto e % eccesso per la fascia di età 65 anni e oltre.**

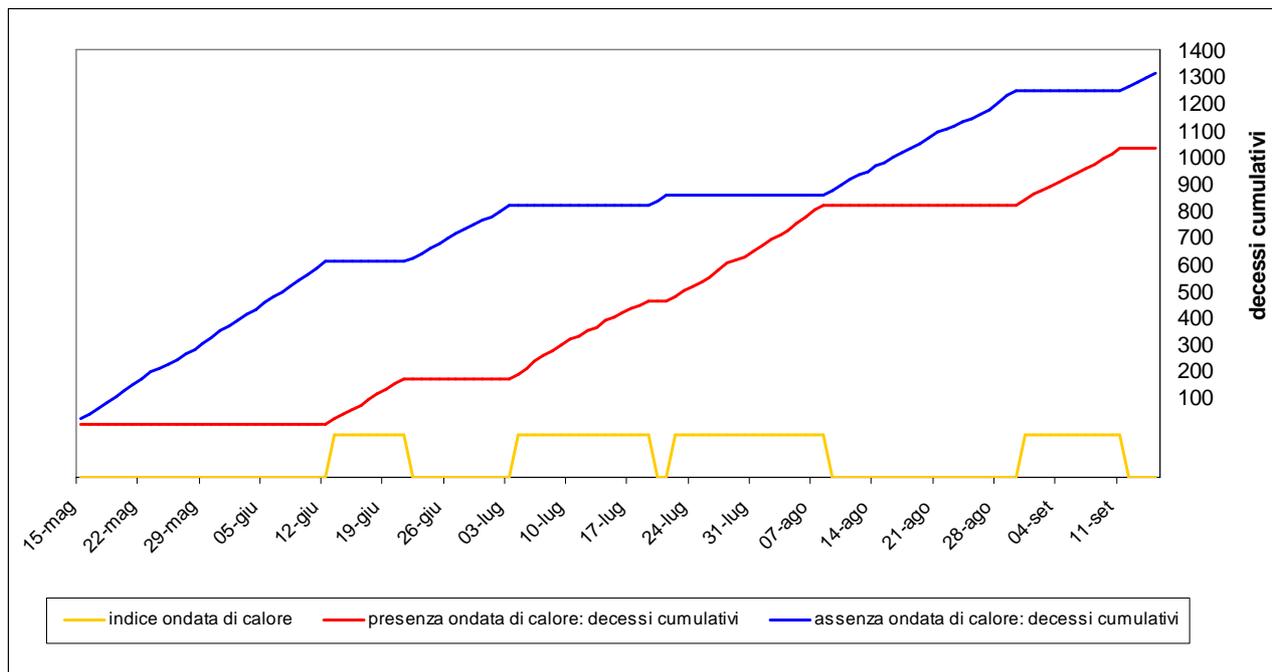
Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
<b>MAGGIO (al 15)</b>	<b>348</b>	<b>20.47</b>	<b>289.2</b>	<b>19.28</b>	<b>58.8</b>	<b>20.3%*</b>
<i>GIUGNO</i>	577	19.23	536.3	17.88	40.7	7.6%
LUGLIO	568	18.32	523.1	16.87	44.9	8.6%
<b>AGOSTO</b>	<b>576</b>	<b>18.58</b>	<b>501.8</b>	<b>16.19</b>	<b>74.2</b>	<b>14.8%*</b>
<b>SETTEMBRE (al 15)</b>	<b>259</b>	<b>17.27</b>	<b>232.9</b>	<b>15.53</b>	<b>26.1</b>	<b>11.2%*</b>
<b>Totale</b>	<b>2328</b>	<b>18.77</b>	<b>2083.3</b>	<b>16.80</b>	<b>244.7</b>	<b>11.7%*</b>

\* differenze statisticamente significative ( $p\text{-value} = 0.05$ )

**Figura 4: eventi in eccesso cumulativi, secondo periodi di ondata di calore basata sull' HSI osservato.**



**Figura 5: 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 7: Numero decessi per Fasce d'età - Sesso.**

	Fascia d'età	Non Indicato	Sesso		Totale
			Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>0-64 anni</b>	1	131	178	310
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,04	4,97	6,75	11,75
<i>Frequenze % di riga</i>		0,32	42,26	57,42	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	9,33	14,44	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	0	178	231	409
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	6,75	8,76	15,50
<i>Frequenze % di riga</i>		0	43,52	56,48	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	12,68	18,73	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	0	1095	824	1919
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	41,51	31,24	72,74
<i>Frequenze % di riga</i>		0	57,06	42,94	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	77,99	66,83	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	1404	1233	2638
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,04	53,22	46,74	100,00

**Tabella 8: Numero decessi per Causa di morte – Sesso**

	Causa Morte	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	0	43	78	121
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	1,63	2,96	4,59
<i>Frequenze % di riga</i>		0	35,54	64,46	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	3,06	6,33	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	1	1361	1155	2517
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,04	51,59	43,78	95,41
<i>Frequenze % di riga</i>		0,04	54,07	45,89	100,00
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	96,94	93,67	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	1404	1233	2638
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,04	53,22	46,74	100,00

**Tabella 9: Numero decessi per Luogo del decesso - Sesso.**

	Luogo del decesso	Sesso			Totale
		Non Indicato	Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	0	473	383	856
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	17,93	14,52	32,45
<i>Frequenze % di riga</i>		0	55,26	44,74	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	33,69	31,06	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	1	886	829	1716
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,04	33,59	31,43	65,05
<i>Frequenze % di riga</i>		0,06	51,63	48,31	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		100	63,11	67,23	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	0	45	21	66
<i>Frequenze % sul totale</i>		0	1,71	0,80	2,50
<i>Frequenze % di riga</i>		0	68,18	31,82	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0	3,21	1,70	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1	1404	1233	2638
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,04	53,22	46,74	100,00

**Tabella 10: Numero decessi per Luogo del decesso - Periodo.**

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	141	203	201	220	91	856
<i>Frequenze % sul totale</i>		5,34	7,70	7,62	8,34	3,45	32,45
<i>Frequenze % di riga</i>		16,47	23,71	23,48	25,70	10,63	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		37,11	31,09	30,78	33,23	31,38	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	226	436	438	425	191	1716
<i>Frequenze % sul totale</i>		8,57	16,53	16,60	16,11	7,24	65,05
<i>Frequenze % di riga</i>		13,17	25,41	25,52	24,77	11,13	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		59,47	66,77	67,08	64,20	65,86	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	13	14	14	17	8	66
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,49	0,53	0,53	0,64	0,30	2,50
<i>Frequenze % di riga</i>		19,70	21,21	21,21	25,76	12,12	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		3,42	2,14	2,14	2,57	2,76	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	380	653	653	662	290	2638
<i>Frequenze % sul totale</i>		14,40	24,75	24,75	25,09	10,99	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 11: Numero decessi per Fasce d'età – Sesso (over 65 anni).**

	Fascia d'età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>65-74 anni</b>	178	231	409
<i>Frequenze % sul totale</i>		7,65	9,92	17,57
<i>Frequenze % di riga</i>		43,52	56,48	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		13,98	21,90	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>75 anni ed oltre</b>	1095	824	1919
<i>Frequenze % sul totale</i>		47,04	35,40	82,43
<i>Frequenze % di riga</i>		57,06	42,94	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		86,02	78,10	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1273	1055	2328
<i>Frequenze % sul totale</i>		54,68	45,32	100,00

**Tabella 12: Numero decessi per Causa di morte – Sesso (over 65 anni).**

	Causa Morte	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa violenta</b>	29	51	80
<i>Frequenze % sul totale</i>		1,25	2,19	3,44
<i>Frequenze % di riga</i>		36,25	63,75	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		2,28	4,83	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Causa non violenta</b>	1244	1004	2248
<i>Frequenze % sul totale</i>		53,44	43,13	96,56
<i>Frequenze % di riga</i>		55,34	44,66	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		97,72	95,17	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1273	1055	2328
<i>Frequenze % sul totale</i>		54,68	45,32	100

**Tabella 13: Numero decessi per Luogo del decesso – Sesso (over 65 anni).**

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	434	329	763
<i>Frequenze % sul totale</i>		18,64	14,13	32,77
<i>Frequenze % di riga</i>		56,88	43,12	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		34,09	31,18	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	797	709	1506
<i>Frequenze % sul totale</i>		34,24	30,46	64,69
<i>Frequenze % di riga</i>		52,92	47,08	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		62,61	67,20	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	42	17	59
<i>Frequenze % sul totale</i>		1,80	0,73	2,53
<i>Frequenze % di riga</i>		71,19	28,81	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		3,30	1,61	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	1273	1055	2328
<i>Frequenze % sul totale</i>		54,68	45,32	100

**Tabella 14: Numero decessi per Luogo del decesso – Periodo (over 65 anni).**

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Abitazione</b>	128	181	175	196	83	763
<i>Frequenze % sul totale</i>		5,50	7,77	7,52	8,42	3,57	32,77
<i>Frequenze % di riga</i>		16,78	23,72	22,94	25,69	10,88	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		36,78	31,37	30,81	34,03	32,05	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	209	383	382	364	168	1506
<i>Frequenze % sul totale</i>		8,98	16,45	16,41	15,64	7,22	64,69
<i>Frequenze % di riga</i>		13,88	25,43	25,37	24,17	11,16	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		60,06	66,38	67,25	63,19	64,86	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Altro</b>	11	13	11	16	8	59
<i>Frequenze % sul totale</i>		0,47	0,56	0,47	0,69	0,34	2,53
<i>Frequenze % di riga</i>		18,64	22,03	18,64	27,12	13,56	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		3,16	2,25	1,94	2,78	3,09	
<i>Frequenze assolute</i>	<b>Totale</b>	348	577	568	576	259	2328
<i>Frequenze % sul totale</i>		14,95	24,79	24,40	24,74	11,13	100,00

## 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.

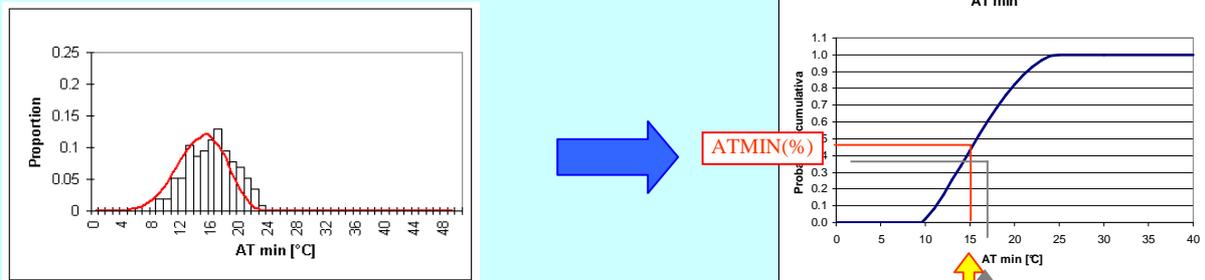
Indice bio-meteorologico ed autore	Algoritmo di calcolo	Soglie di disagio fisiologico definite in letteratura	
Temperatura Apparente (AT) R.G. Steadman	$AT[^\circ\text{C}] = -2.7 + 1.04T + 2.0e - 0.65v$ $T [K] = \text{temperatura aria}$ $e [hPa] = \text{tensione di vapore}$	AT < 27 °C	Benessere
		27 ≤ AT < 32	Cautela
		32 ≤ AT < 40	Estrema cautela
		40 ≤ AT < 54	Pericolo
		AT ≥ 54	Elevato pericolo
HUMIDEX (H) J.M. Masterton F.A. Richardson	$H = Ta + (0.5555(e - 10))$ $Ta [^\circ\text{C}] = \text{temperatura aria}$ $e [hPa] = \text{tensione di vapore}$	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	$DI = 0.4 (Ta + Tw) + 4.8$ $Ta [^\circ\text{C}] = \text{temperatura aria}$ $Tw [^\circ\text{C}] = \text{temperatura di bulbo bagnato}$	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).

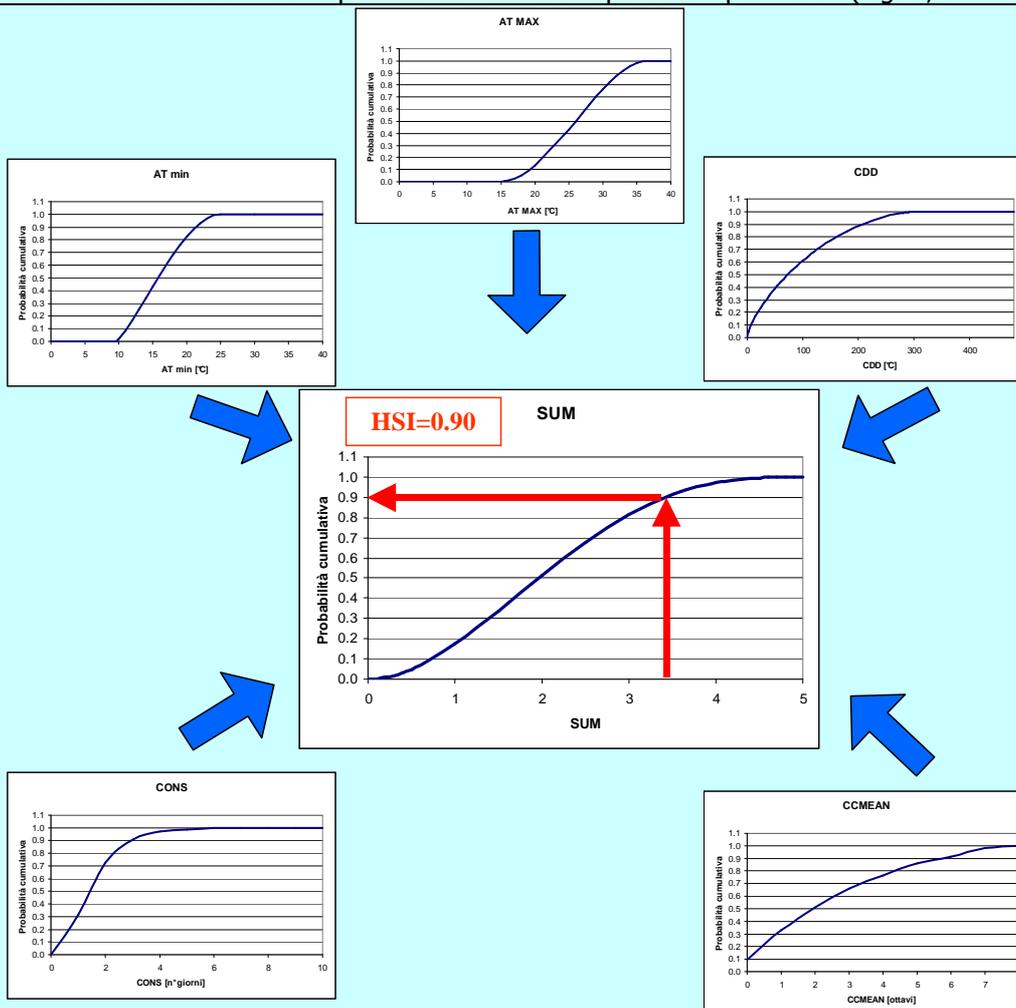


Fig. c: Diagramma esplicativo per il calcolo del valore di Heat Stress Index.

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?)

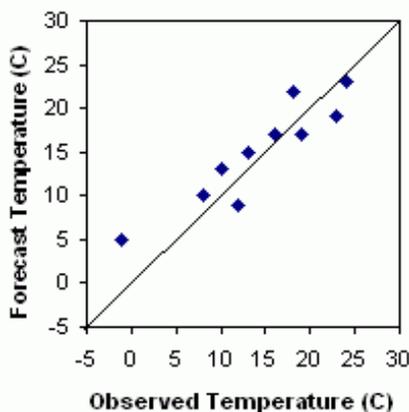
Ci sono diverse tipologie di previsione (dicotomiche, continue, ...) ognuna delle quali richiede metodi di verifica lievemente diversi. È spesso possibile convertire un tipo di previsione in un altro semplicemente riorganizzando i dati, suddividendoli in categorie o fissando delle soglie.

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.

**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	<b>Hits</b>	<b>False alarms</b>	<b>Previsti Si</b>
	No	<b>Misses</b>	<b>Correct negatives</b>	<b>Previsti No</b>
	Totale	<b>Osservati Si</b>	<b>Osservati No</b>	<b>Totale</b>

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)**

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

*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.