




Emissioni: ore 13 del 06/08/2018



	06/08/2018	07/08/2018	08/08/2018
<b>METEO</b>			
Tipo di caldo	afoso	afoso	-
Temperatura massima (°C)	35	34	33
Umidità media giornaliera (%)	65	63	68
Temperatura percepita massima (°C)	39	36	35
Temperatura percepita minima (°C)	23	24	22
Massimo ozono orario ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<180	<180	<180
Livello Ozono giornaliero (da 0 a 3)	2	1	1
Giorni consecutivi di caldo	>10	>10	0
Indice sintetico stress da calore Heat Stress Index (0-10)	9,6	9,4	6,7
Disagio bioclimatico estivo			

	06/08/2018	07/08/2018	08/08/2018
<b>SALUTE</b>			
Eccesso di eventi sanitari			
	ALTO	ALTO	ALTO

	06/08/2018	07/08/2018	08/08/2018
<b>LIVELLI RISCHIO</b>	<b>Emergenza</b>	<b>Emergenza</b>	<b>Emergenza</b>
	3 	3 	3 

**LEGENDA**

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

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

**Heat Stress Index (0-10)** Indice sintetico per la misura dello stress da calore relativo al clima di Torino del periodo

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



**LIVELLI DI RISCHIO**

**Nessun allarme** Non sono previste condizioni critiche

**Attenzione** Condizioni meteorologiche sfavorevoli, o/o eventi sanitari in eccesso (>30% rispetto agli allerti)

**Allarme** Condizioni meteorologiche estreme, o/o eventi sanitari in eccesso (>100% rispetto agli allerti)

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

**Tipi di rischio**  prevede condizioni di caldo, molto caldo o estremo caldo  prevede eccesso di eventi sanitari

**Livelli Ozono:** [www.arpa.piemonte.it/bollettini/bollettino\\_ozono.pdf](http://www.arpa.piemonte.it/bollettini/bollettino_ozono.pdf)

**0** concentrazione <110  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per otto ore o <180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nell'ora; non sono necessarie particolari raccomandazioni.

**1** concentrazione >110  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per otto ore oppure >180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nell'ora. Soggetti sensibili o a rischio devono evitare attività fisica anche moderata all'aperto, in particolare nelle ore più calde e di massima insolazione.

**2** concentrazione >140  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per otto ore oppure >240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nell'ora. Soggetti sensibili o a rischio devono evitare qualsiasi attività fisica all'aperto. Soggetti moderatamente sensibili devono evitare attività fisica intensa. Per i soggetti sani, è consigliabile evitare attività fisica.

**3** concentrazione >220  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per otto ore oppure >360  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nell'ora. Soggetti sensibili o a rischio devono evitare di uscire di casa e di svolgere qualsiasi attività fisica all'aperto. Stop all'attività fisica moderata per soggetti moderatamente sensibili. Per tutti è consigliabile evitare attività fisica.

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

**Valutazione della mortalità estiva in relazione alle ondate di calore nei**

**capoluoghi di provincia della Regione Piemonte Estate 2018**

**Relazione Finale**

**15 maggio ÷ 15 settembre**

Dipartimento tematico Epidemiologia e Salute Ambientale –

Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari

Dipartimento tematico Sistemi Previsionali - Meteorologia e Clima

**Arpa Piemonte**

Codice fiscale- Partita iva: 07176380017

Via Pio VII, 9 - 10135 TORINO – Tel. 01119681120

direzionegenerale@arpa.piemonte.it - protocollo@pec.arpa.piemonte.it - www.arpa.piemonte.gov.it

## Sommario

<b>Introduzione .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Analisi climatologia .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Analisi della mortalità complessiva livello Regionale.....</b>	<b>7</b>
2.1 Analisi della mortalità nei capoluoghi (escluso Torino) .....	16
<b>3 Analisi della Mortalità per Capoluogo .....</b>	<b>22</b>
3.1. Alessandria.....	22
3.2. Asti .....	29
3.3. Biella .....	36
3.4. Cuneo.....	42
3.5. Novara.....	49
3.6. Verbania.....	56
3.7. Vercelli .....	63
3.8. Torino.....	70
<b>4 CONCLUSIONI.....</b>	<b>79</b>
<b>5 BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>83</b>

## Introduzione

Gli eventi “estremi” quali alluvioni, uragani e variazioni repentine delle temperature (sia innalzamenti che riduzioni), sono eventi meteorologici sempre più frequenti dovuti ai cambiamenti climatici che stanno interessando il nostro pianeta, e che provocano importanti impatti non solo sull’ambiente ma anche sulla salute dell’uomo, in termini di incremento di morbosità e di mortalità. Al fine di prevenire o mitigare questi effetti, in particolare quelli dovuti al caldo, di cui si è avuta prova nell’estate del 2003 quando l’Europa è stata interessata da un’estate con condizioni di alte temperature persistenti che hanno provocato più di 70.000 morti, sono stati messi in atto in tutti i Paesi programmi di Prevenzione degli effetti sulla salute provocati dalle ondate di calore, rivolti in particolare ai soggetti più fragili, gli anziani over 65 anni.

In Regione Piemonte a partire dal 2004 è stato attivato un sistema di Sorveglianza per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute, attivo su tutto il territorio regionale.

Il sistema è stato messo a punto dalle strutture di ARPA - Dipartimento Sistemi Previsionali - Struttura Semplice “Meteorologia e Clima” e dalla SC di Epidemiologia e Salute Ambientale - “Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari”, che hanno realizzato un modello previsionale in grado di quantificare gli effetti delle condizioni meteorologiche sulla mortalità, finalizzato a istituire un sistema di sorveglianza e allarme che consenta l’attivazione tempestiva di misure di prevenzione idonee.

Arpa Piemonte, in recepimento della DGR n 2-5947 del 28/5/07, nell’ambito delle attività previste per la prevenzione degli effetti sulla salute delle ondate di calore, ogni anno predispone, nel periodo 1 maggio – 15 settembre, 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, che pubblica quotidianamente sul proprio sito e diffonde mediante invio giornaliero a una mailing list di Soggetti ed Enti che si occupano di sanità e assistenza (ospedali , asl, cooperative di volontariato, medici di base etc..) . Contestualmente all’emissione dei bollettini, Arpa si occupa inoltre di raccogliere quotidianamente dai capoluoghi di provincia i dati relativi alla mortalità giornaliera, al fine di effettuare un’attività di Sorveglianza e Monitoraggio degli effetti sulla salute delle ondate di calore, con particolare attenzione agli anziani ultrasessantacinquenni, volta ad attuare interventi tempestivi di prevenzione. Al termine della stagione vengono effettuate le analisi statistiche e le valutazioni epidemiologiche le cui risultanze sono di seguito rappresentate.

## 1 Analisi climatologia

L'estate 2018 fin dal suo esordio si è presentata con condizioni metereologiche e temperature rilevanti che possono impattare sulla salute della popolazione soprattutto dei soggetti fragili.

L'estate 2018 in Piemonte è risultata la quarta più calda nella distribuzione storica delle stagioni estive dal 1958 ad oggi, con un'anomalia termica positiva di circa 2.1°C nei confronti della norma del periodo 1971-2000.

Tutti i tre mesi estivi sono risultati superiori alla norma con uno scarto positivo attorno ai 2°C e luglio 2018 è stato il mese più caldo dell'estate (cfr. Tabella 1), superando agosto per pochi decimi di grado.

	Anomalia (°C)	Posizione	Media in pianura (°C)
Giugno 2018	+2.2	7° più caldo	+21.4
Luglio 2018	+1.9	6° più caldo	+23.7
Agosto 2018	+2.1	6° più caldo	+23.4
Estate 2018	+2.1	4° più calda	+22.8

*Tabella 1- Temperature medie mensili in Piemonte nell'estate 2018. Per ciascun mese è riportata l'anomalia delle temperature medie mensili in °C rispetto alla media 1971-2000, la posizione relativa rispetto al corrispondente mese più caldo o più freddo dell'intera serie storica ed il valore medio sulle località pianeggianti. In rosso (caldo) o blu (freddo) i mesi nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto quelli tra le prime tre.*

L'anomalia termica è risultata maggiore per le temperature massime (+2.5°C) rispetto alle minime (+1.6°C).

Temp max	Anomalia(°C)	Posizione	Media in pianura (°C)	% record	Luogo	Data	°C
Giugno	+2.6	7° più caldo	27.2	0			
Luglio	+2.2	5° più caldo	30.0	2			
Agosto	+2.7	4° più caldo	30.0	0			
Estate	+2.5	4° più calda	29.1	0			

**Tabella 2 - Temperature massime mensili in Piemonte nell'estate 2018.** 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, il valore medio sulle località di pianura, la percentuale di stazioni meteorologiche che hanno fatto registrare il loro record di temperatura massima, ed infine dove e quando si è osservato il valore giornaliero più alto. 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 da almeno 5 anni.*

Temp min	Anomalia(°C)	Posizione	Media in pianura (°C)	% record	Luogo	Data	°C
Giugno	+1.8	6° più caldo	16.1	0			
Luglio	+1.5	9° più caldo	18.3	0			
Agosto	+1.5	6° più caldo	18.0	2			
Estate	+1.6	4° più calda	17.4	0			

**Tabella 3 - Temperature minime mensili in Piemonte nell'estate 2018.** 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, il valore medio sulle località di pianura, la percentuale di stazioni meteorologiche che hanno fatto registrare il loro record di temperatura minima, 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 da almeno 5 anni.

I primati di temperatura massima estiva sono risultati sostanzialmente assenti (Tabella 2); infatti, nonostante l'estate 2018 sia stata la quarta stagione estiva più calda, non ha raggiunto picchi termici di rilievo; il valore massimo registrato nelle stazioni termometriche della rete ARPA Piemonte è stato di 38°C. Il quarto posto in classifica è stato conseguito grazie ad un'anomalia termica positiva risultata costante per quasi tutta la stagione. Assenti anche i primati di temperatura minima estivi.

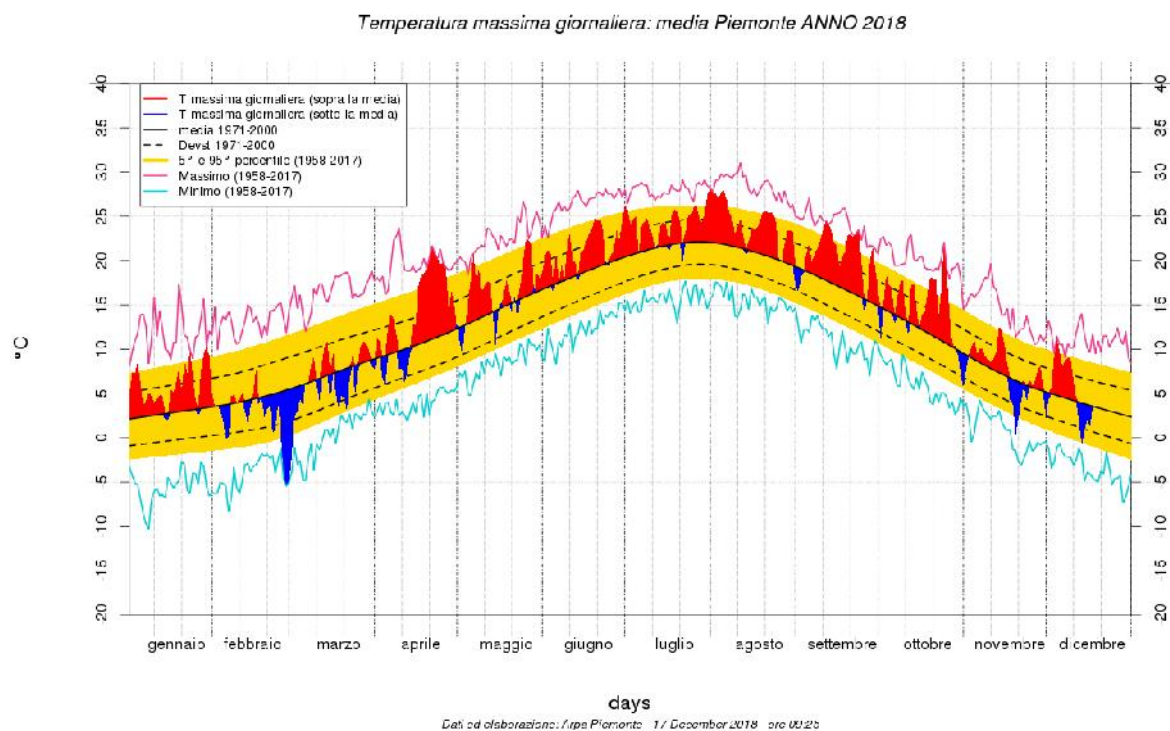


Figura 1.1 - Andamento della temperatura media giornaliera sul Piemonte (valori riferiti ad un punto medio posto a 900 m di quota)

Durante l'estate 2018 il numero di giorni tropicali è stato al di sopra delle medie del periodo tranne a Biella e Pallanza (VB); le notti tropicali sono state superiori alla norma climatica tranne a Biella, Torino e Boves (CN).

	Giorni tropicali		Notti tropicali			Giorni tropicali		Notti tropicali	
	1991_2015	2018	1991_2015	2018		1991_2015	2018	1991_2015	2018
<b>AL</b>	54,4	57	2,2	5	<b>NO</b>	29,0	69	3,4	12
<b>AT</b>	27,4	50	16,5	25	<b>TO</b>	41,7	68	17,0	12
<b>BI</b>	40,5	36	32,8	31	<b>VB</b>	34,2	34	16,9	34
<b>CN</b>	13,8	29	0,9	0	<b>VC</b>	44,3	51	7,7	14

Tabella 4- Giorni tropicali ( $T_{massima} > 30^{\circ}C$ ) e notti tropicali ( $T_{minima} > 20^{\circ}C$ ) nell'estate 2018.

(Periodo di riferimento 2000-2015 per Verbania e Biella)

**Giugno 2018** ha avuto una temperatura superiore di  $2.2^{\circ}C$  rispetto alla media climatologica degli anni 1971-2000, risultando così il 7° giugno più caldo nella distribuzione storica degli ultimi 61 anni. L'anomalia termica è stata più rilevante per le temperature massime ( $+2.6^{\circ}C$ ) rispetto alle minime ( $+1.8^{\circ}C$ ). Non si sono verificati record di temperatura. A Torino i valori di temperatura sono stati superiori ai valori climatologici e sono stati registrati 21 giorni tropicali, giorni in cui la temperatura massima giornaliera è maggiore di  $30^{\circ}C$  (media periodo 1991 - 2015 è 9) e 6 notti tropicali in cui la temperatura minima è maggiore di  $20^{\circ}C$  (media climatica 3).

**Luglio 2018** la temperatura media del mese di luglio 2018 è risultata superiore alla norma del periodo 1971-2000, con un'anomalia termica positiva di circa  $1.9^{\circ}C$ , ed il mese si è situato al 6° posto nella distribuzione storica degli ultimi 61 anni. Il contributo maggiore, all'anomalia termica positiva, è stato dato dalle temperature massime ( $+2.2^{\circ}C$ ) rispetto alle minime ( $+1.5^{\circ}C$ ).

In Piemonte la temperatura media del mese di **agosto 2018** è risultata superiore alla norma del periodo 1971-2000, con un'anomalia termica positiva di circa  $2.1^{\circ}C$ , ed il mese si è situato al 6° posto nella distribuzione storica degli ultimi 61 anni.

Rilevante la differenza di contributo all'anomalia positiva tra le temperature massime ( $+2.7^{\circ}C$ ) e le minime ( $+1.5^{\circ}C$ ), che colloca agosto 2018 al 4° posto tra i mesi più caldi nella distribuzione delle temperature massime e all'8° posto per quanto riguarda i valori minimi.

In Piemonte il mese di **settembre 2018** la temperatura è risultata superiore alla norma del periodo 1971-2000, con un'anomalia termica positiva di circa  $2.7^{\circ}C$ , ed il mese si è situato al 3° posto dei mesi settembrini più caldi, nella distribuzione storica degli ultimi 61 anni.

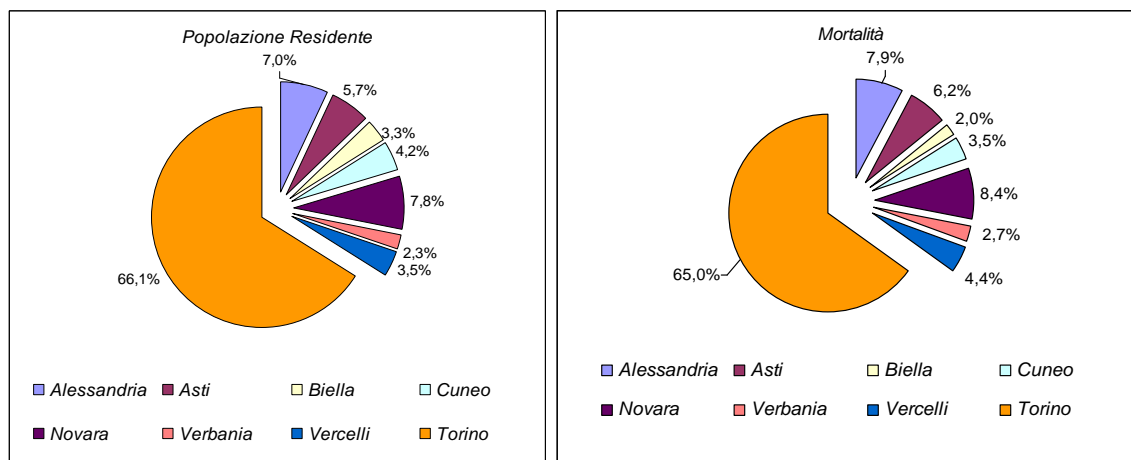
## 2 Analisi della mortalità complessiva livello Regionale

Nel periodo estivo sono stati registrati complessivamente, negli 8 capoluoghi, 4095 decessi, di questi circa il 65%, pari a 2660, sono stati registrati nella città di Torino, tabella 2.1 e grafico 2.2.

Tabella 2.1- Statistica descrittiva, distribuzione di frequenza assoluta della popolazione residente e dei decessi secondo la città di residenza, per tutte le città capoluogo e totale.

Città	Frequenza assoluta	
	Popolazione Residente <sup>(1)</sup>	Mortalità
Alessandria	93.980	324
Asti	76.211	252
Biella	44.324	82
Cuneo	56.281	144
Novara	104.183	345
Verbania	30.709	109
Vercelli	46.181	179
Torino	882.523	2.660
<b>Totale città</b>	<b>1.334.392</b>	<b>4.095</b>

<sup>(1)</sup> Popolazione residente al 31/12/2017. Fonte: BDDE Regione Piemonte



Grafici 2.2- Statistica descrittiva, distribuzione delle percentuali della popolazione residente e dei decessi secondo la città di residenza, per tutte le città capoluogo e totale.

Questo dato evidenzia il peso determinante rappresentato dal capoluogo piemontese, che da solo ha il 66% della popolazione residente sul totale degli otto capoluoghi, ed è l'unica realtà metropolitana in Piemonte.

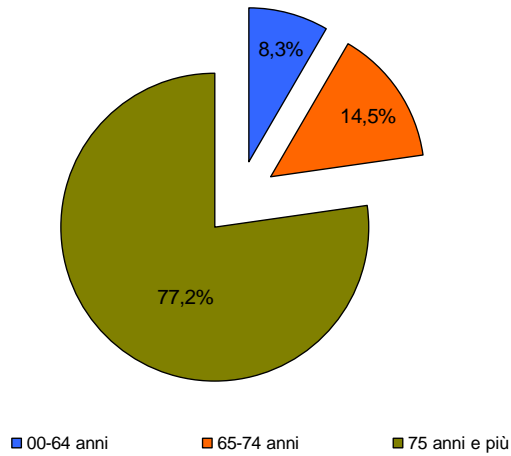
In considerazione della grande differenza che esiste, non solo in termini di numerosità di popolazione e caratteristiche urbane ma anche di realtà sociale e di altri fattori, tra Torino e gli altri capoluoghi della Regione, le analisi di seguito presentate sono state realizzate sia includendo Torino, sia valutando il resto della regione senza il Capoluogo.

Tabella 2.3 – Statistica descrittiva del numero di decessi (frequenze assolute e media giornaliera) , per classe di età, tutte le città capoluogo e totale.

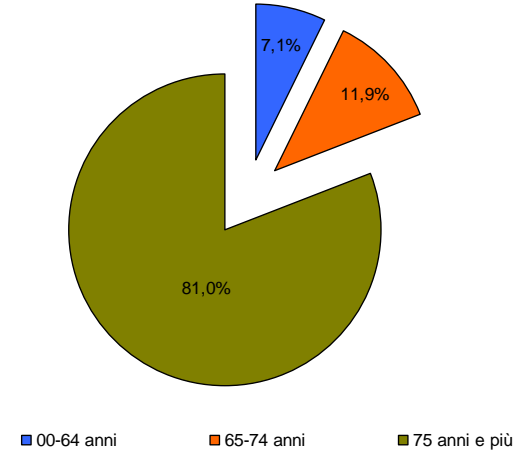
Città		Mortalità	
		Tutte le età	65 anni e più
Alessandria	<b>Numero</b>	324	297
	<b>Media giornaliera</b>	2.61	2.40
	<b>% decessi sul totale</b>		91.67
Asti	<b>Numero</b>	252	234
	<b>Media giornaliera</b>	2.03	1.89
	<b>% decessi sul totale</b>		92.86
Biella	<b>Numero</b>	82	76
	<b>Media giornaliera</b>	0.66	0.61
	<b>% decessi sul totale</b>		92.68
Cuneo	<b>Numero</b>	144	133
	<b>Media giornaliera</b>	1.16	1.07
	<b>% decessi sul totale</b>		92.36
Novara	<b>Numero</b>	345	317
	<b>Media giornaliera</b>	2.78	2.56
	<b>% decessi sul totale</b>		91.88
Verbania	<b>Numero</b>	109	101
	<b>Media giornaliera</b>	0.88	0.82
	<b>% decessi sul totale</b>		92.66
Vercelli	<b>Numero</b>	179	168
	<b>Media giornaliera</b>	1.44	1.36
	<b>% decessi sul totale</b>		93.85
Torino	<b>Numero</b>	2660	2375
	<b>Media giornaliera</b>	21.45	19.15
	<b>% decessi sul totale</b>		89.29
<b>Totale città</b>	<b>Numero</b>	4095	3701
	<b>Media giornaliera</b>	33.02	29.85
	<b>% decessi sul totale</b>		90.38



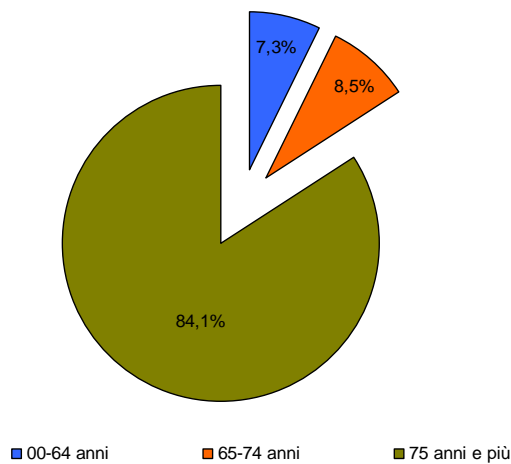
Alessandria



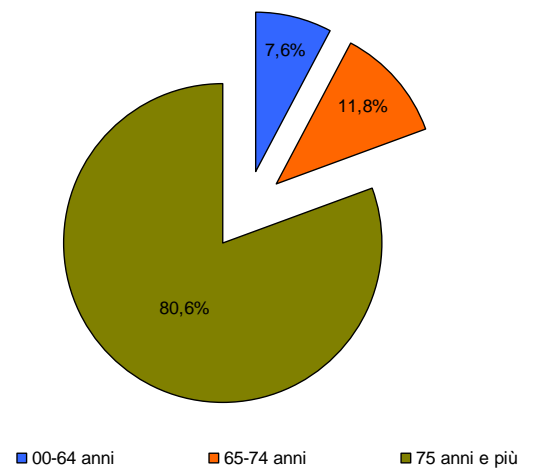
Asti



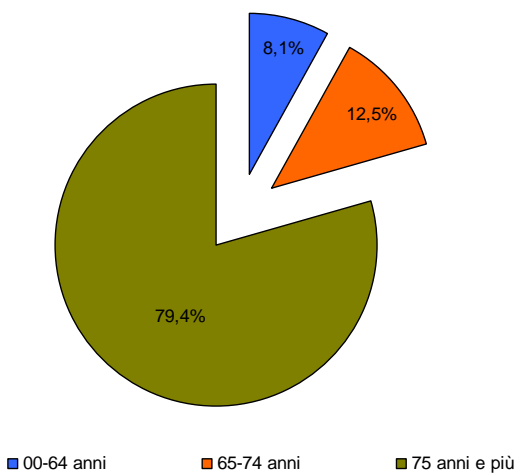
Biella



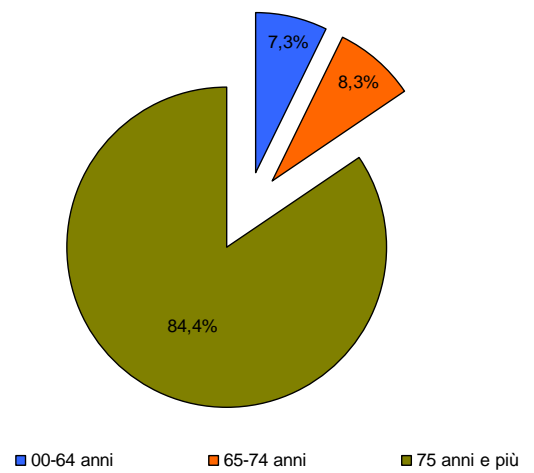
Cuneo



Novara



Verbania



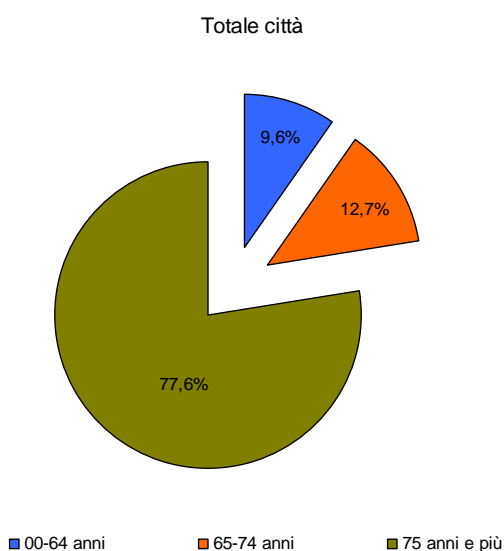
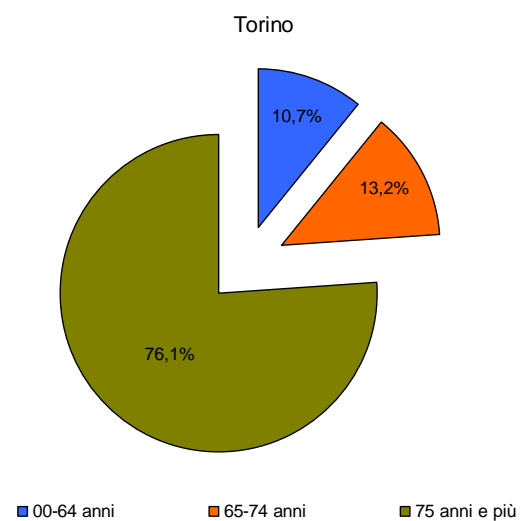
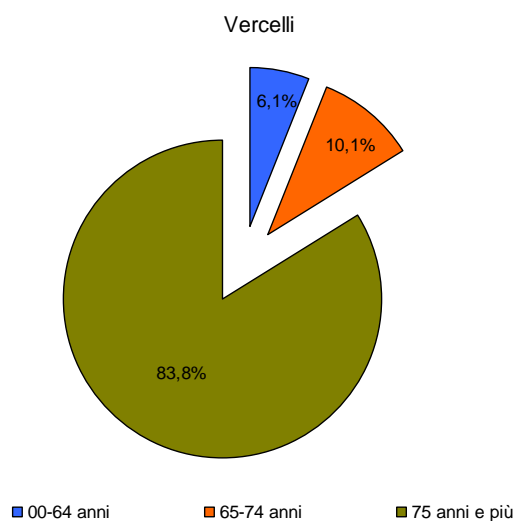


Grafico 2.3 – Statistica descrittiva del numero di decessi, distribuzione delle frequenze percentuali dei decessi per classi di età (meno di 65 anni, tra 65 e 74 anni, 75 anni e più), tutte le città capoluogo e totale

Dall'analisi di questi dati emerge che nel capoluogo di regione, e a seguire ad Alessandria, c'è il più alto numero di decessi under 65 (10,7% e 8,3% rispettivamente), mentre la successione dei due capoluoghi di provincia si inverte nella fascia di età intermedia, 65-74 anni, con 14,5% e 13,2% rispettivamente. Inoltre, prima a Verbania (84,4%) e poi a Biella (84,1%) si è riscontrata la più alta percentuale di decessi tra i residenti più anziani, 75 anni o più. A livello complessivo circa il 78% dei decessi è rappresentato da persone di età uguale o superiore ai 75 anni.

L'analisi su eventuali incrementi giornalieri dei decessi in relazione alle variazioni di temperature nelle diverse città non è possibile in quanto si tratta di realtà urbane relativamente piccole e

conseguentemente il numero dei deceduti giornalieri è nell'ordine di poche o pochissime unità, e i risultati di eventuali valutazioni sarebbero affetti da grandissime fluttuazioni e quindi poco attendibili. Solo per la Città di Torino, che ha un numero di decessi giornaliero sufficiente a dare stime stabili, è stato possibile valutare eventuali variazioni e aumento di decessi nelle 81 giornate (il 65% del periodo considerato) in cui vi sia stata la presenza di "ondate di calore". Come rappresentato nella tabella 2.4 si evidenzia un incremento medio di 0,6 decessi al giorno in presenza di ondata rispetto ai giorni in assenza di ondata di calore, ma questa differenza non è statisticamente significativa.

Città	Numero di decessi medi giornalieri in presenza di ondata di calore	Numero di decessi medi giornalieri in assenza di ondata di calore
Torino	19.35	18.79

Tabella 2.4 - Statistica descrittiva, numero medio giornaliero di decessi in presenza/assenza di ondata di calore

Le tabelle successive mostrano il dato complessivo di mortalità estiva 2018 per tutti i capoluoghi della Regione, città di Torino compresa. Va sottolineato la diversa dimensione territoriale e di popolazione tra i diversi capoluoghi e il peso che ha la città di Torino sul totale complessivo della Regione. Le diverse realtà sociali, territoriali e ambientali dei capoluoghi del Piemonte, vanno considerate nel valutare il dato aggregato che non è da considerarsi al suo interno omogeneo.

Le analisi che sono state realizzate, sulla base dei dati attualmente disponibili, hanno considerato le dimensioni relative al sesso, fascia d'età (0-64, 65-74, 75 anni e più), causa e luogo del decesso, periodo

Tabella 2.5 – Distribuzione del numero di decessi per fasce d'età – sesso

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
Numero decessi	0-64 anni	152	242	394
		38.58 %	61.42 %	
Numero decessi	65-74 anni	202	320	522
		38.70 %	61.30 %	
Numero decessi	75 anni ed oltre	1840	1339	3179
		57.88 %	42.12 %	
Numero decessi	Totale	2194	1901	4095
		53.58 %	46.42 %	

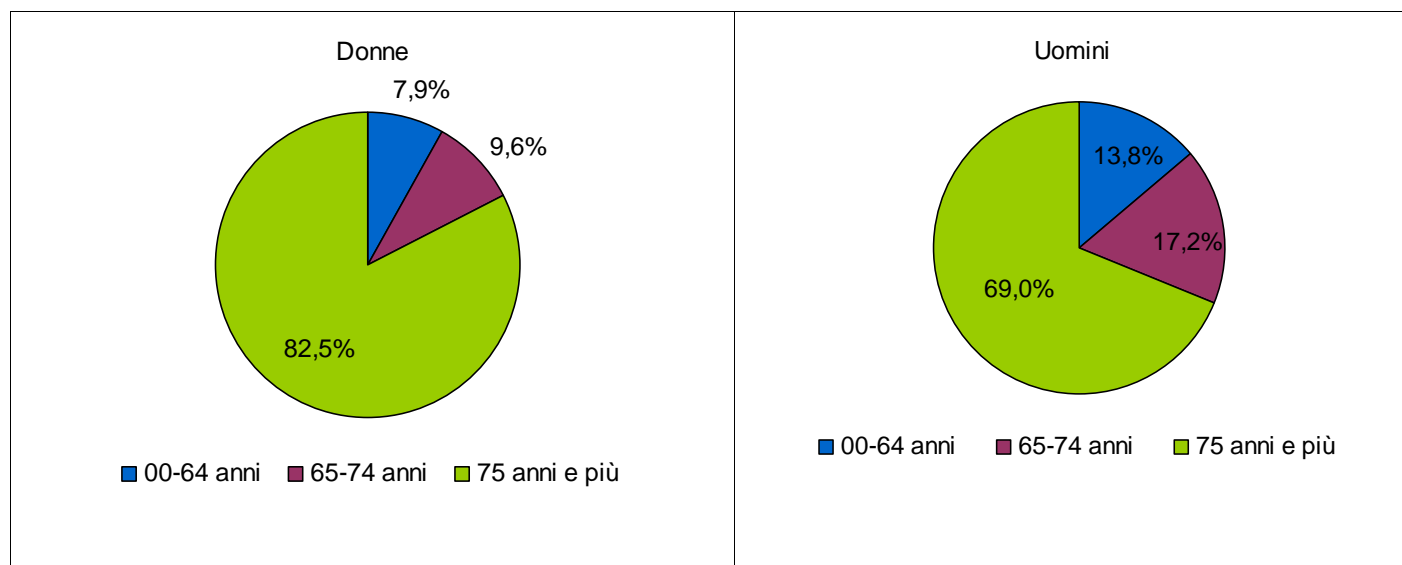


Grafico 2.4 – Distribuzione della percentuale dei decessi degli 8 capoluoghi di provincia per classi di età – divisi per sesso

Considerando la distribuzione della mortalità per classi di età si osserva che nelle classi più giovani, ovvero tra 0 e 65 anni, si sono verificati 394 decessi, pari a circa il 10% del totale, ma all'interno di questa classe il 61% erano uomini (242). Nella classe tra i 65 e i 75 anni si sono verificati 522 decessi, corrispondenti a circa 13% del totale, ma la sproporzione tra sessi si mantiene anche se in modo leggermente minore, con 39% di deceduti di sesso femminile.

Nella classe di età superiore ai 75 anni, si sono verificati complessivamente 3179 decessi, che corrispondono a oltre il 77 % del totale, e fra questi 1840 sono avvenuti tra le donne (57.87%) e

1339 tra gli uomini. Nell'età più avanzata la maggioranza dei deceduti è quindi di sesso femminile, invertendo la tendenza.

Tabella 2.6 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale di riga, dei decessi per causa di morte – sesso

	Causa Decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
Numero decessi	Causa violenta / accidentale	63	127	190
		33.16 %	66.84 %	
Numero decessi	Causa non violenta	2131	1774	3905
		54.57 %	45.43 %	
	Totale	2194	1901	4095
		53.58 %	46.42 %	

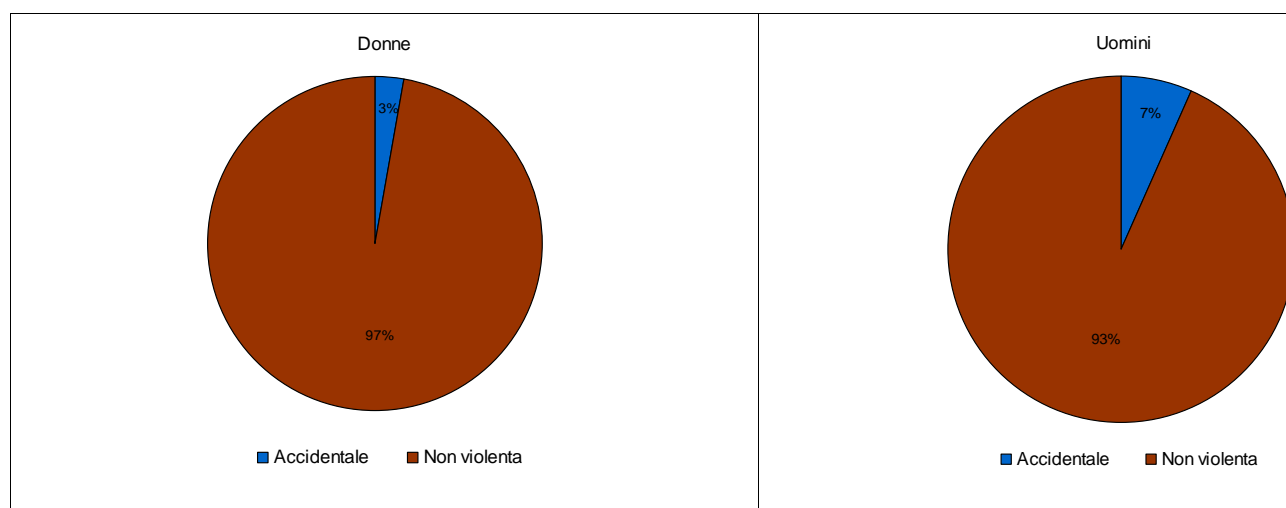


Grafico 2.5 – Distribuzione della percentuale di decessi per causa di morte stratificata per sesso

Per quanto riguarda le cause di morte, il dato trasmesso dai servizi demografici e cimiteriali ad ARPA riportava solo 2 tipologie di possibili cause: violenta (che comprende sia le cause accidentali e incidentali che le cause violente vere e proprie quali omicidi suicidi etc.) e non violenta, ovvero quella che viene definita “mortalità naturale”.

Non è quindi possibile su questa base dati effettuare approfondimenti sulla diversa tipologia di cause di morte, e formulare eventuali ipotesi su eccessi specifici attribuibili alle ondate di calore. Complessivamente poco più del 95% dei decessi è dovuto a cause naturali, con una lieve differenza tra i due sessi, in quanto tra gli uomini si rileva circa il 7% di cause violente, mentre tra le donne questo dato è di circa 3%.

Tabella 2.7 - Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso e per sesso

	Luogo del decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
Numero decessi	Abitazione	675	532	1207
		55.92 %	44.08 %	
Numero decessi	Istituto di cura Pubblico / Privato	1431	1291	2722
		52.57 %	47.43 %	
Numero decessi	Altro	88	78	166
		53.01 %	46.99 %	
Numero decessi	Totale	2194	1901	4095
		53.58 %	46.42 %	

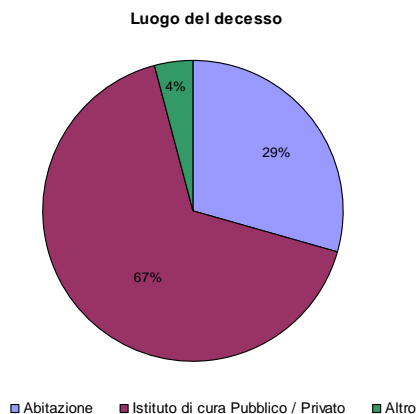


Grafico 2.6 – Distribuzione della percentuale dei decessi per luogo del decesso

Per quanto riguarda il luogo del decesso, sono disponibili solo 3 macro categorie che sono rispettivamente relative ai decessi avvenuti presso la residenza, in ospedale o in case di cura e di riposo e infine ai decessi avvenuti in altri luoghi (es decesso avvenuto per strada in seguito a incidente). Il 30 % circa delle morti avviene nella propria abitazione, il 4% in altri luoghi mentre il rimanente dei decessi avviene in ospedale o case di riposo. La distribuzione dei decessi non cambia stratificando per sesso.

Tabella 2.8 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	147	281	307	324	148	1207
<i>Frequenze % sul totale</i>		27.79	29.52	30.10	28.90	31.29	29.47
<i>Frequenze % di riga</i>		12.18	23.28	25.43	26.84	12.26	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		3.59	6.86	7.50	7.91	3.61	
<b>Numero decessi</b>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	357	634	668	757	306	2722
<i>Frequenze % sul totale</i>		67.49	66.60	65.49	67.53	64.69	66.47
<i>Frequenze % di riga</i>		13.12	23.29	24.54	27.81	11.24	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		8.72	15.48	16.31	18.49	7.47	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro</b>	25	37	45	40	19	166
<i>Frequenze % sul totale</i>		4.73	3.89	4.41	3.57	4.02	4.05
<i>Frequenze % di riga</i>		15.06	22.29	27.11	24.10	11.45	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.61	0.90	1.10	0.98	0.46	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	529	952	1020	1121	473	4095
<i>Frequenze % sul totale</i>		12.92	23.25	24.91	27.37	11.55	100.00

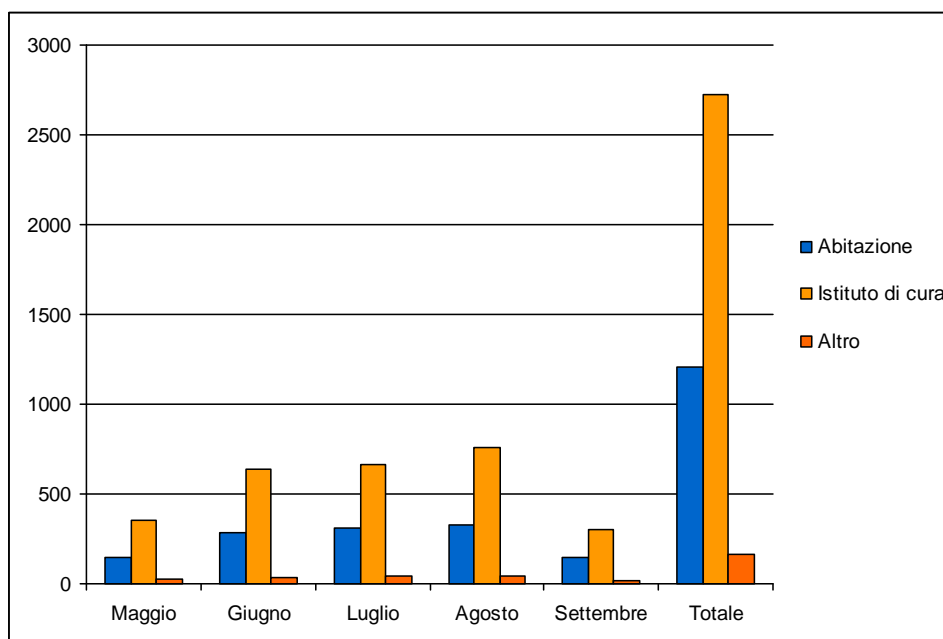
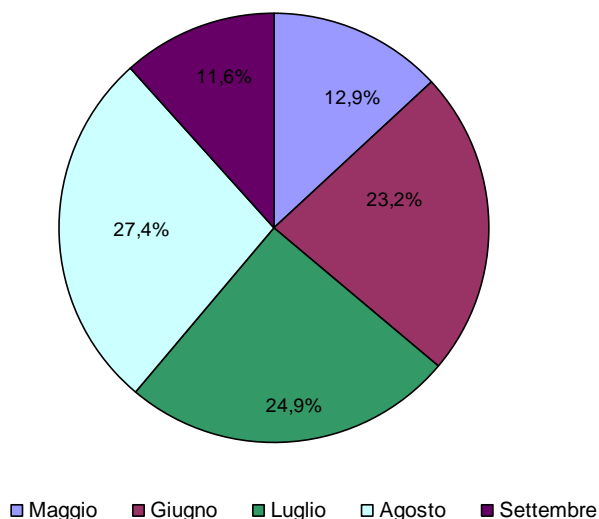


Grafico 2.7 –distribuzione del numero decessi per mese e luogo del decesso

**Luogo del decesso**



**Grafico 2.8 – distribuzione della percentuale decessi per mese del decesso**

Ad agosto si è verificato il numero più alto di decessi, 1121 corrispondenti al 27.4% del totale, e a settembre il numero più basso, anche raddoppiando la frequenza e quindi considerando l'intero mese invece che solo i primi 15 giorni (come da protocollo). Va infatti sempre ricordato che la rilevazione relativa ai mesi di maggio e settembre riguarda solo 15 giorni.

Per quanto riguarda il luogo di decesso, nel mese di agosto si è registrato il maggior numero di deceduti sia in ospedale/casa di cura (324, circa il 27% sul totale del luogo), sia presso le abitazioni di residenza (757, circa il 28% sul totale del luogo). In mancanza di ulteriori dati circa il giorno di ricovero in ospedale e la durata dei ricoveri e le condizioni morbose che hanno determinato la morte, è difficile poter azzardare delle ipotesi in relazione a eventuali eventi o determinanti ambientali che possano spiegare queste variazioni.

## **2.1 Analisi della mortalità nei capoluoghi (escluso Torino)**

Con l'esclusione di Torino, nell'intero periodo i decessi totali osservati nei capoluoghi di provincia sono stati 1435 con un numero medio di eventi giornalieri di 11.57 (tabella 2.9).

Per gli over 65 i decessi totali osservati, sempre con esclusione di Torino, sono 1326 con un numero medio di eventi giornalieri pari a 10.69.



Tabella 2.9 – Distribuzione del numero dei decessi per fasce di età e medie giornaliere (tutti i capoluoghi di Provincia escluso Torino)

Città		Totale decessi osservati	00-64 anni	Oss. 65-74 anni	Oss. 75 e più anni	Oss. 65 e più anni
<b>Totale città (escluso Torino)</b>		<b>1435</b>	<b>109</b>	<b>171</b>	<b>1155</b>	<b>1326</b>
	<b>Media giornaliera</b>	11.57	0.88	1.40	9.32	10.69
	<b>% decessi sul totale</b>	100.00	7.60	11.91	80.49	92.40

Come già evidenziato in precedenza il numero dei deceduti di età superiore ai 65 anni è pari a più del 90 % sul totale, di cui circa il 81% di età superiore ai 75 anni, mentre il numero di deceduti giornalieri si attesta intorno a meno di 12 casi al giorno, per cui ogni valutazione su variazioni di decessi su base giornaliera è impossibile per le ragioni già sopraesposte.

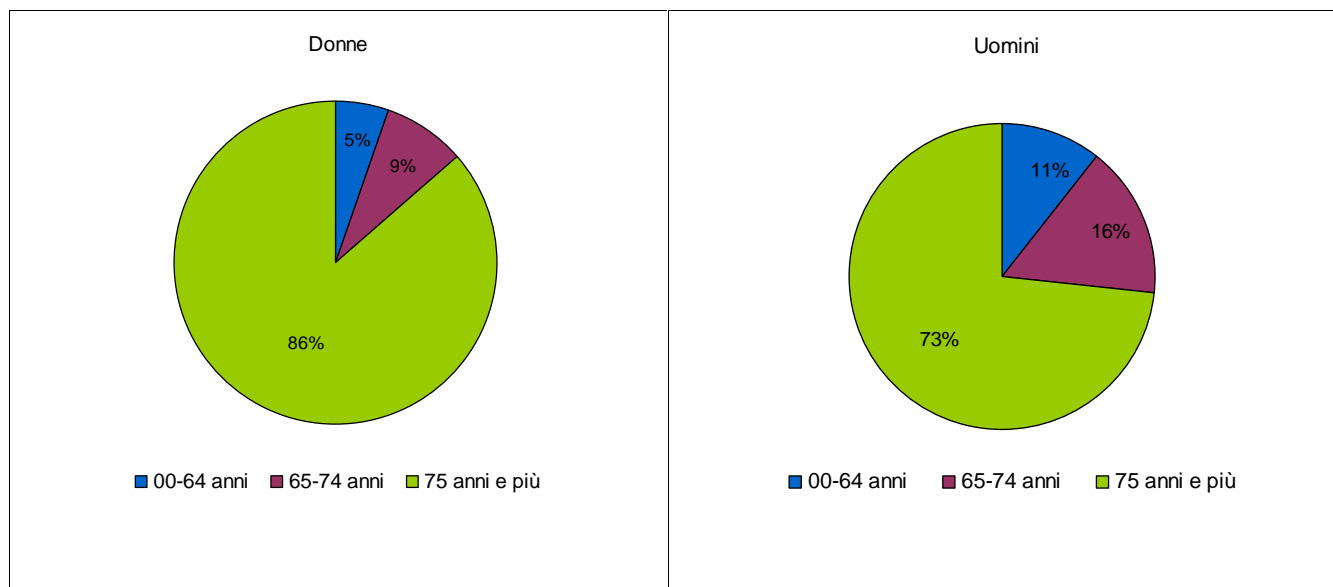


Grafico 2.9 Distribuzione della percentuale dei decessi per classi di età – stratificato per sesso

Tabella 2.10 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, di decessi per fasce d'età – stratificato per sesso

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	41	68	109
<i>Frequenze % sul totale</i>		2.86	4.74	7.60
<i>Frequenze % di riga</i>		37.61	62.39	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		6.50	13.21	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	68	103	171
<i>Frequenze % sul totale</i>		4.74	7.18	11.92
<i>Frequenze % di riga</i>		39.77	60.23	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		8.54	16.12	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	687	468	1155
<i>Frequenze % sul totale</i>		47.87	32.61	80.49
<i>Frequenze % di riga</i>		59.48	40.52	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		86.31	73.24	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	796	639	1435
<i>Frequenze % sul totale</i>		55.47	44.53	100

Dall'osservazione del grafico emerge una differenza importante tra i due generi rispetto alla distribuzione di età al decesso, in quanto tra le donne si ha solo il 5 % di morti in età inferiore ai 65 anni mentre tra gli uomini in questa classe di età si ha il doppio dei deceduti, cioè 11% dei casi, mentre in età superiore ai 75 anni, le donne hanno una percentuale di decessi dell'86% mentre tra gli uomini si riscontra il 73% circa dei casi, questo conferma che le donne muoiono mediamente in età più avanzata.

Tabella 2.11 -: Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

	Causa Decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta/accidentale</b>	22	33	55
<i>Frequenze % sul totale</i>		2.76	5.16	3.83
<i>Frequenze % di riga</i>		40.00	60.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.28	2.40	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	774	606	1380
<i>Frequenze % sul totale</i>		97.24	94.84	96.17
<i>Frequenze % di riga</i>		56.09	43.91	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		99.72	97.60	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	796	639	1435
<i>Frequenze % sul totale</i>		55.47	44.53	100

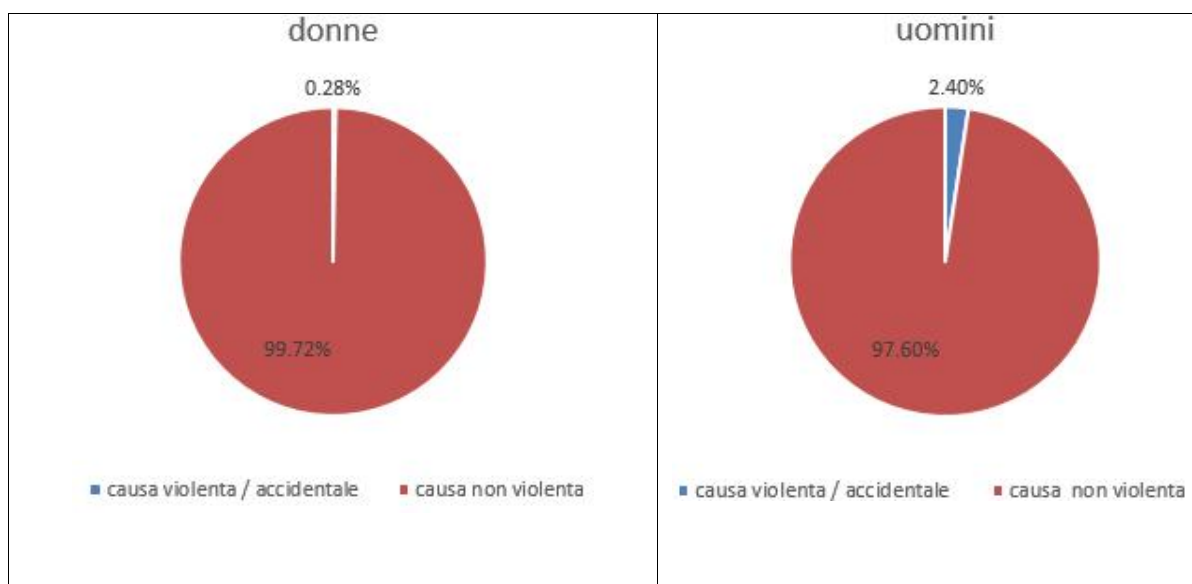


Grafico 2.10 Distribuzione della percentuale dei decessi per causa di morte – diviso per sesso

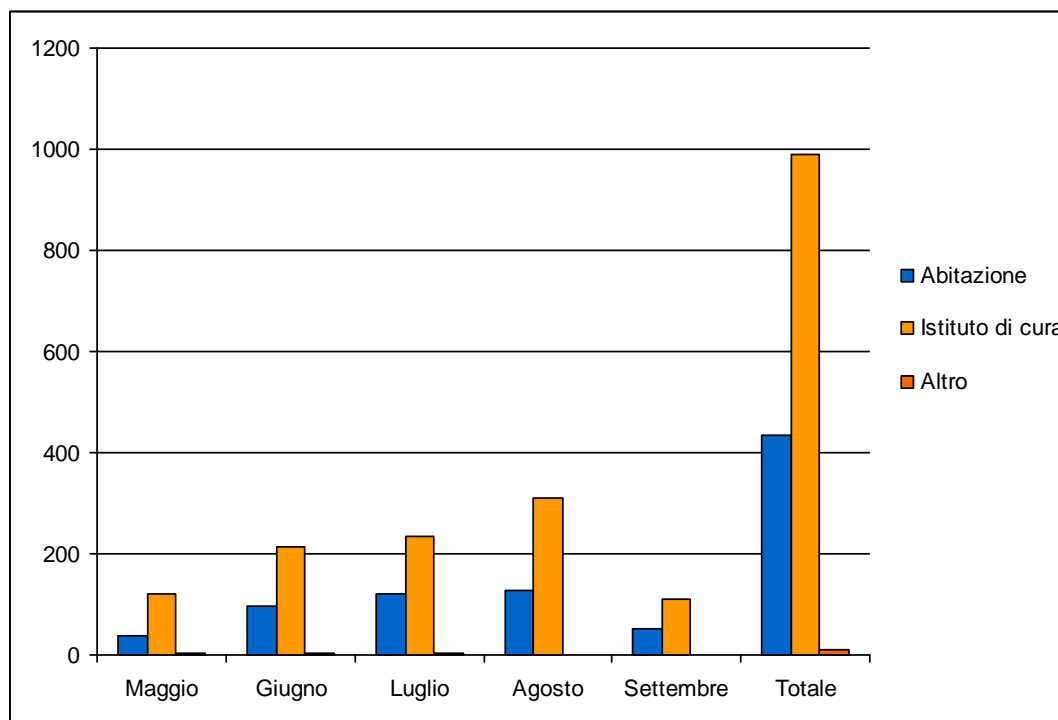
Tabella 2.12 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

	Luogo del decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
Numero decessi	<b>Abitazione</b>	245	189	434
Frequenze % sul totale		17,07	13,17	30,24
Frequenze % di riga		56,45	43,55	100,00
Frequenze % di colonna		30,78	29,58	
Numero decessi	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	547	444	991
Frequenze % sul totale		38,12	30,94	69,06
Frequenze % di riga		55,20	44,80	100
Frequenze % di colonna		68,72	69,48	
Numero decessi	<b>Altro</b>	4	6	10
Frequenze % sul totale		0,28	0,42	0,70
Frequenze % di riga		40,00	60,00	100
Frequenze % di colonna		0,50	0,94	
Numero decessi	<b>Totale</b>	796	639	1435
Frequenze % sul totale		55,47	44,53	100,00

Tabella 2.13 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
Numero decessi	<b>Abitazione</b>	37	96	121	128	52	434
Frequenze % sul totale		22.98	30.77	33.70	29.02	32.10	30.24
Frequenze % di riga		8.53	22.12	27.88	29.49	11.98	100.00
Frequenze % di colonna		2.58	6.69	8.43	8.92	3.62	
Numero decessi	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	121	214	235	312	109	991
Frequenze % sul totale		75.16	68.59	65.46	70.75	67.28	69.06
Frequenze % di riga		12.21	21.59	23.71	31.48	11.00	100.00
Frequenze % di colonna		8.43	14.91	16.38	21.74	7.60	
Numero decessi	<b>Altro</b>	3	2	3	1	1	10
Frequenze % sul totale		1.86	0.64	0.84	0.23	0.62	0.70
Frequenze % di riga		30.00	20.00	30.00	10.00	10.00	100.00
Frequenze % di colonna		0.21	0.14	0.21	0.07	0.07	
Numero decessi	<b>Totale</b>	161	312	359	441	162	1435
Frequenze % sul totale		11.22	21.74	25.02	30.73	11.29	100.00

Grafico 2.11 Distribuzione del numero decessi per mese e luogo del decesso



Nel mese di agosto si è riscontrato il maggior numero dei decessi, 441, più del 30% del totale. Inoltre stratificando per luogo del decesso agosto si conferma associato alla più alta percentuale di decessi sia in ospedale e case di riposo (128, 29.5%) sia nelle abitazioni private (312, 31.5%). Va infine sempre ricordato che la rilevazione relativa ai mesi di maggio e settembre riguarda solo 15 giorni.

### 3 Analisi della Mortalità per Capoluogo

#### 3.1. Alessandria

Temperatura massima, minima e massima apparente [°C] giornaliera dal 15 maggio al 15 settembre 2018

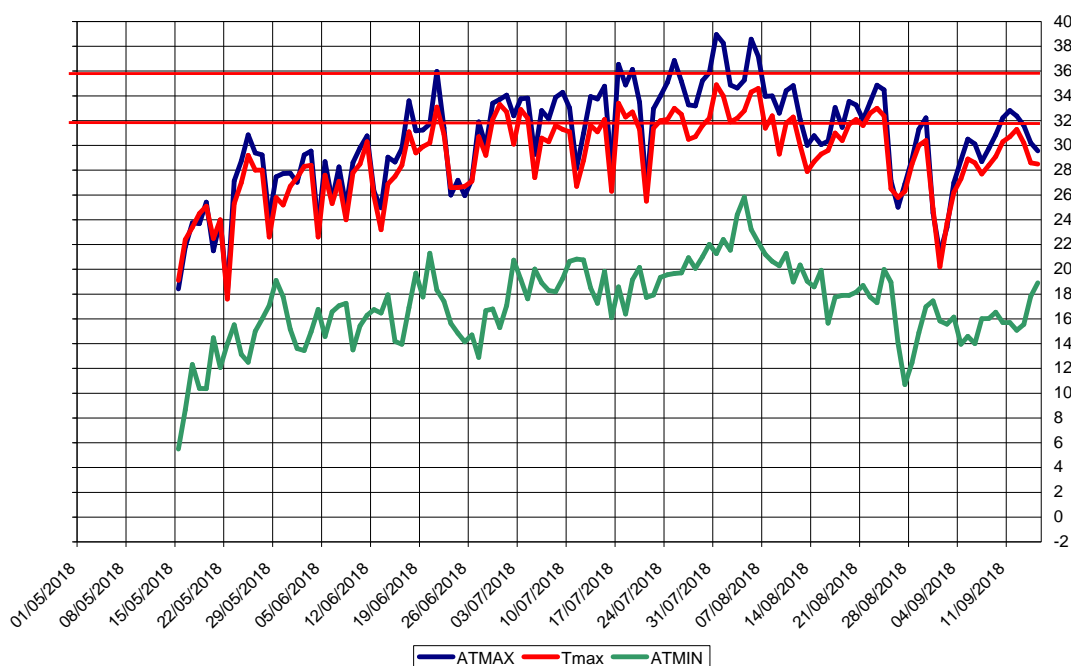


Figura 3.1 – Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime apparenti giornaliere dal 15-maggio al 15 settembre 2018

Ad Alessandria la massima temperatura è stata raggiunta il 5 agosto (35.3°C) mentre il valore di temperatura minima più elevato è stato il 4 agosto (23°C).

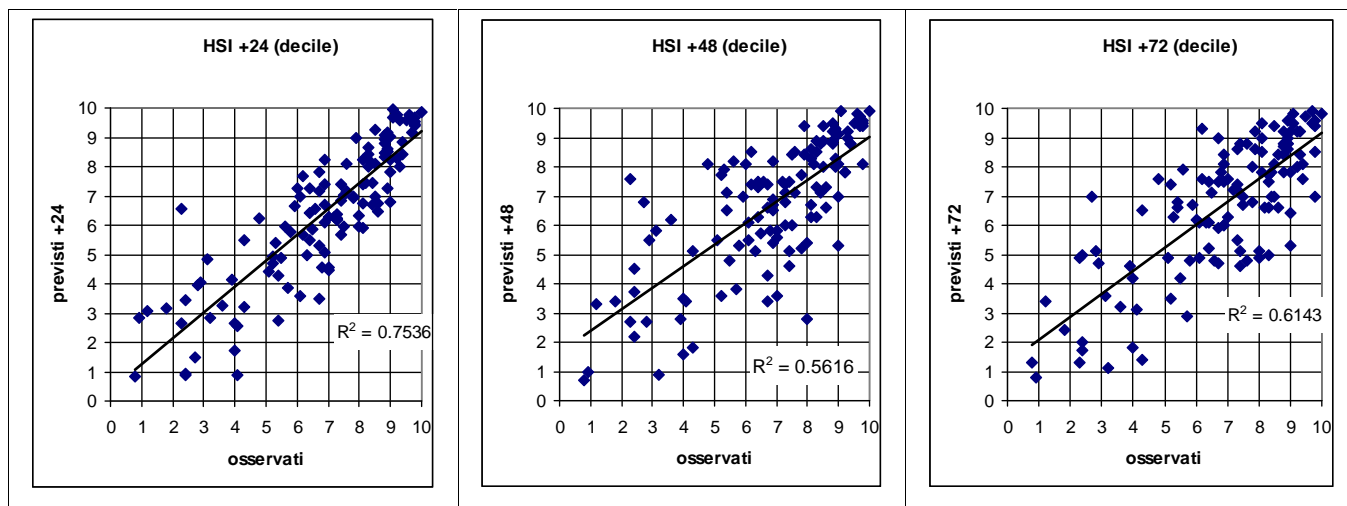


Figura 3.2 - Correlazione tra HSI previsto ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di attenzione e che considera la temperatura massima e minima, la copertura nuvolosa e la climatologia.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat stress index (HSI) osservato e previsto per le 24, 48 e 72 ore successive e si vede che si raggiunge una correlazione buona per le 24 ore e discreta per le scadenze successive. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di attenzione e che considera la temperatura massima e minima, la copertura nuvolosa e la climatologia.

Nella città di Alessandria nel periodo **15 maggio – 15 settembre** (124 giorni) i decessi totali osservati risultano essere 324 di cui 297 ultrasessantacinquenni (91.7% del totale). Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 250, pari al 77% del totale.

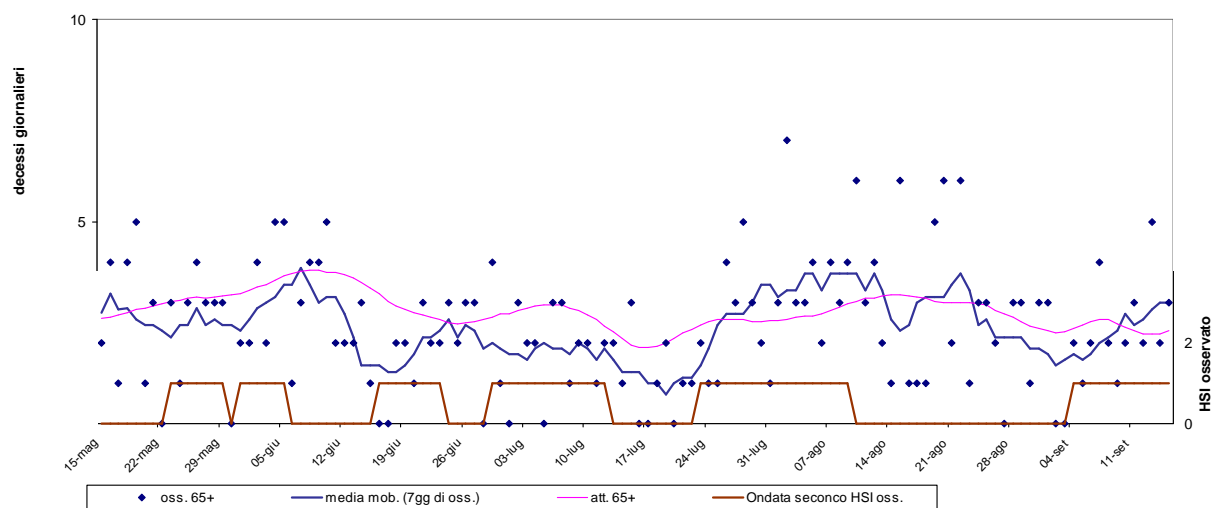


Figura 3.3 - Mortalità osservata e attesa relative alle persone ultrasessantacinquenni, ondate di calore (definite per Livello di attenzione  $\geq 2$  e calcolate con media mobile a base 7) e livello di attenzione.

Le ondate di calore sono state calcolate utilizzando i valori del Livello di attenzione osservato.

Nel periodo in analisi sono state identificate le seguenti sei ondate di calore:

- prima ondata dal 23 al 29 maggio
- seconda ondata dal 31 maggio al 5 giugno
- terza ondata dal 16 al 23 giugno
- quarta ondata dal 29 giugno al 12 luglio
- quinta ondata dal 23 luglio al 09 agosto
- sesta ondata dal 4 al 15 settembre

**Nell'intero periodo si registrano variazioni significative del numero di decessi osservati rispetto agli attesi**, come si evince dalla tabella sottostante, a sfavore degli attesi ad eccezione

del mese di agosto. Complessivamente si registra un decremento percentuale della mortalità del 14% da attribuirsi ai mesi di giugno e luglio. Va ricordato che il numero di decessi attesi giornaliero è stato stimato partendo dalla serie storica 2005-2014 dei dati di mortalità ISTAT.

Tabella 3.1 - Mortalità osservata e attesa e relativi eccessi (ultrasessantacinquenni)

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15 al 31)	42	2,5	50,3	3	-8,3	-16,53%
GIUGNO	73	2	94,4	3	-21,4	-22,67%
LUGLIO	54	2	77,0	2	-23,0	-29,83%
AGOSTO	96	3	88,8	3	7,2	8,09%
SETTEMBRE (dal 1 al 15)	32	2	35,4	2	-3,4	-9,57%
<b>Totale</b>	<b>297</b>	<b>2</b>	<b>346</b>	<b>3</b>	<b>-48,9</b>	<b>-14,13%</b>

Di seguito sono presentate tutte le tabelle relative alle analisi descrittive effettuate

Tabella 3.2 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	11	16	27
<i>Frequenze % sul totale</i>		6.92	9.70	8.33
<i>Frequenze % di riga</i>		40.74	59.26	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		3.40	4.94	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	10	37	47
<i>Frequenze % sul totale</i>		6.29	22.42	14.51
<i>Frequenze % di riga</i>		21.28	78.72	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		3.09	11.42	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	138	112	250
<i>Frequenze % sul totale</i>		86.79	67.88	77.16
<i>Frequenze % di riga</i>		55.20	44.80	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		42.59	34.57	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	159	165	324
<i>Frequenze % sul totale</i>		49.07	50.93	100.00



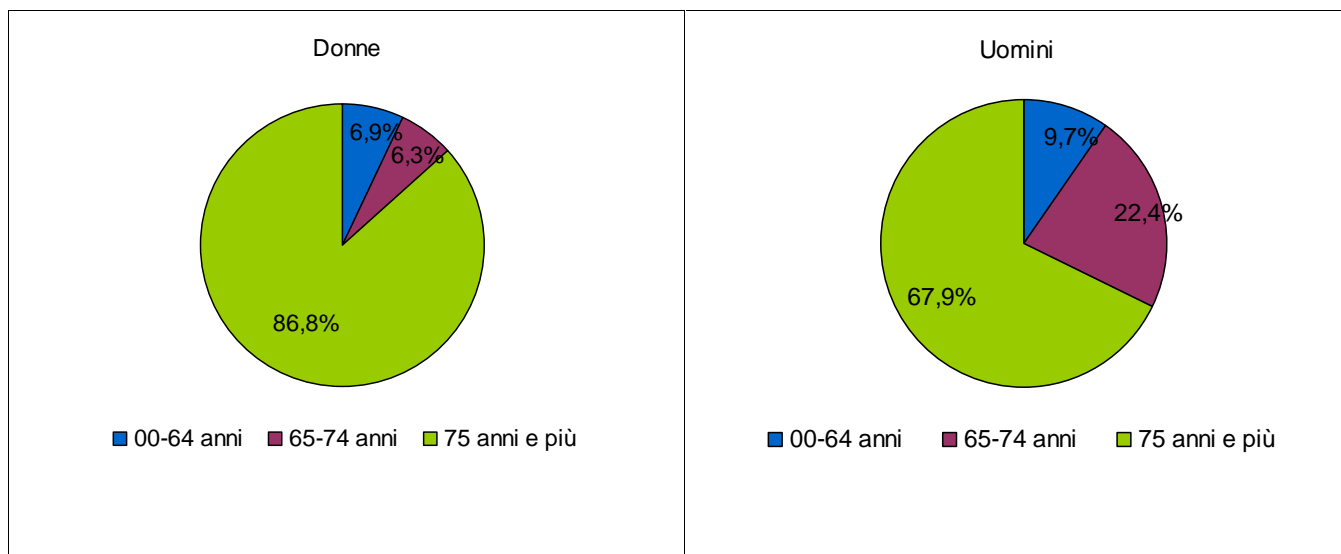


Figura 3.4 Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

Per quanto riguarda la differenza tra i due generi rispetto alla distribuzione di età al decesso, emerge che tra le donne si ha solo il 7% di morti in età inferiore ai 65 anni mentre tra gli uomini si ha il 9% dei casi, mentre in età superiore ai 75 anni, si ha l'87% di decessi tra le donne mentre tra gli uomini si riscontra il 68% dei casi.

Tabella 3.3 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	0	5	5
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	3.03	1.54
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	100.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	1.54	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	159	160	319
<i>Frequenze % sul totale</i>		100.00	96.97	98.46
<i>Frequenze % di riga</i>		49.84	50.16	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		49.07	49.38	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	159	165	324
<i>Frequenze % sul totale</i>		49.07	50.93	100.00

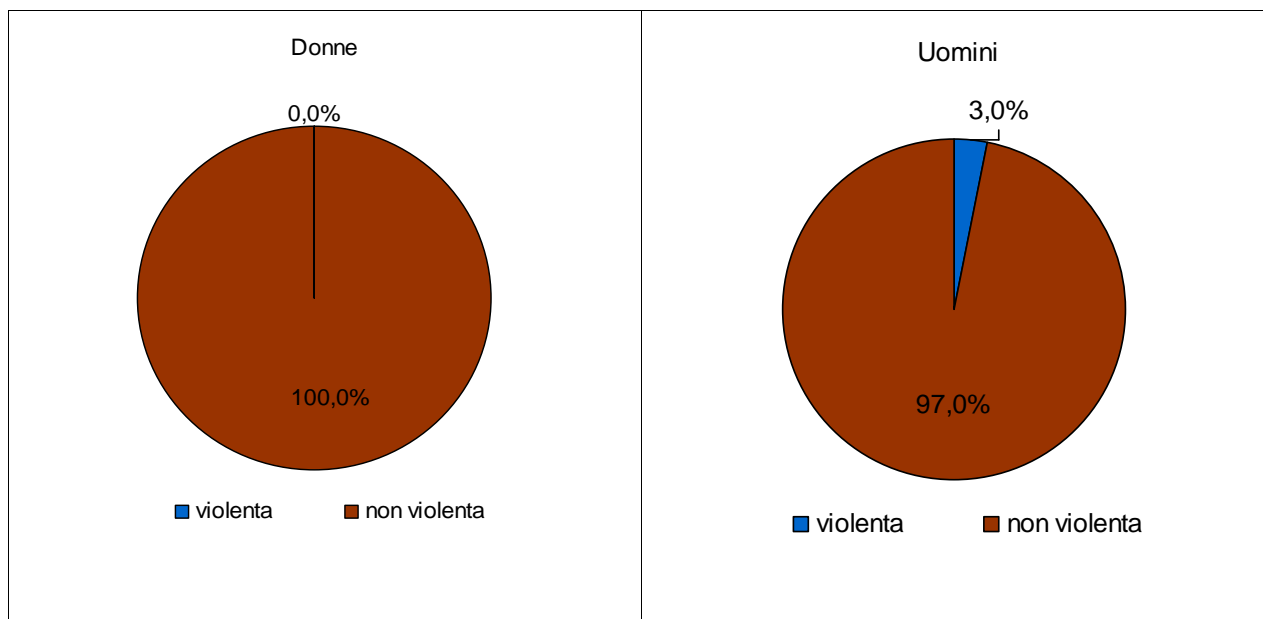


Figura 3.5 Distribuzione dei decessi per causa di morte divisi per sesso

Solo 5 casi sono stati certificati come deceduti per causa violenta, tutti uomini, su un totale di 324 deceduti complessivi, per cui più del 98 % è deceduto per cause naturali.

Tabella 3.4 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	38	38	76
<i>Frequenze % sul totale</i>		23.90	23.03	23.46
<i>Frequenze % di riga</i>		50.00	50.00	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		11.73	11.73	
<b>Numero decessi</b>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	121	123	244
<i>Frequenze % sul totale</i>		76.10	74.55	75.31
<i>Frequenze % di riga</i>		49.59	50.41	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		37.35	37.96	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro</b>	0	4	4
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	2.42	1.23
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	100.00	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	1.23	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	159	165	324
<i>Frequenze % sul totale</i>		49.07	50.93	100.00

Tabella 3.5 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	10	18	15	24	9	76
<i>Frequenze % sul totale</i>		22.73	22.78	23.44	23.53	25.71	23.46
<i>Frequenze % di riga</i>		13.16	23.68	19.74	31.58	11.84	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		3.09	5.56	4.63	7.41	2.78	
<b>Numero decessi</b>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	34	60	47	78	25	244
<i>Frequenze % sul totale</i>		77.27	75.95	73.44	76.47	71.43	75.31
<i>Frequenze % di riga</i>		13.93	24.59	19.26	31.97	10.25	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		10.49	18.52	14.51	24.07	7.72	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro</b>	0	1	2	0	1	4
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	1.27	3.13	0.00	2.86	1.23
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	25.00	50.00	0.00	25.00	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	0.31	0.62	0.00	0.31	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	44	79	64	102	35	324
<i>Frequenze % sul totale</i>		13.58	24.38	19.75	31.48	10.80	100.00

Per quanto riguarda il luogo del decesso, poco più del 23% circa delle morti è avvenuto presso il domicilio e il 76% circa in ospedale o case di riposo, mentre poco più dell'1% avviene in altri luoghi. Per quest'ultima situazione vi sono solo 4 casi tutti di individui.

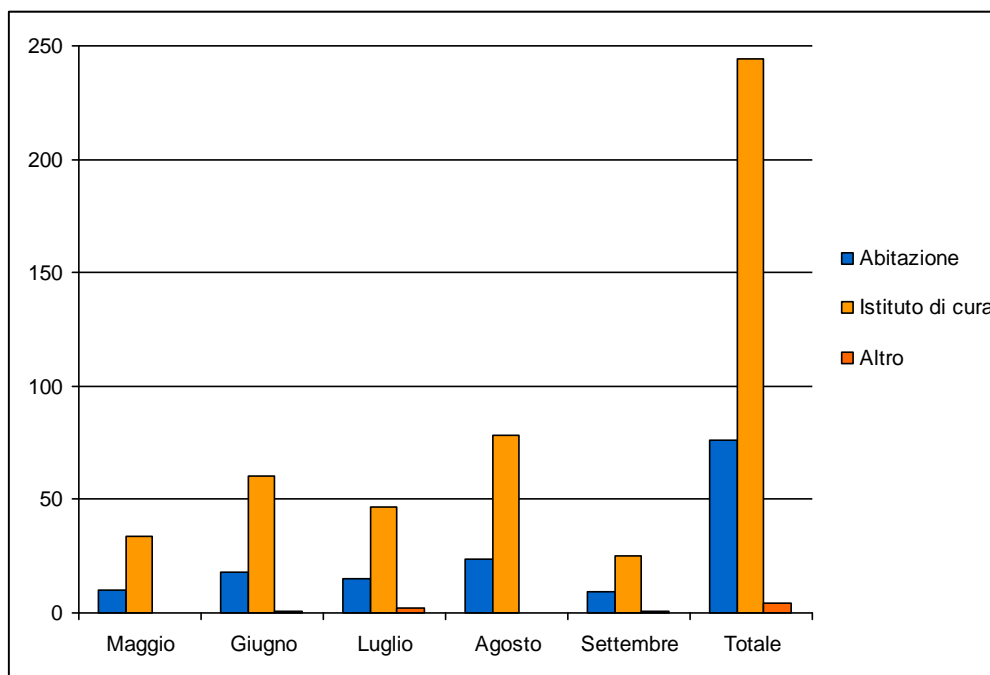


Figura 3.4 Distribuzione del numero di decessi per luogo di morte e periodo

Per quello che riguarda il periodo, il mese di agosto ha registrato il numero maggiore di deceduti, 102, circa il 31.5% del totale, ed il primato si conferma anche per i decessi avvenuti nella propria residenza o in istituti di cura, 31.6% e 32%, rispettivamente.

### 3.2. Asti

Andamento delle temperature massima, minima e massima apparente (°C) dal 15 maggio al 15 settembre

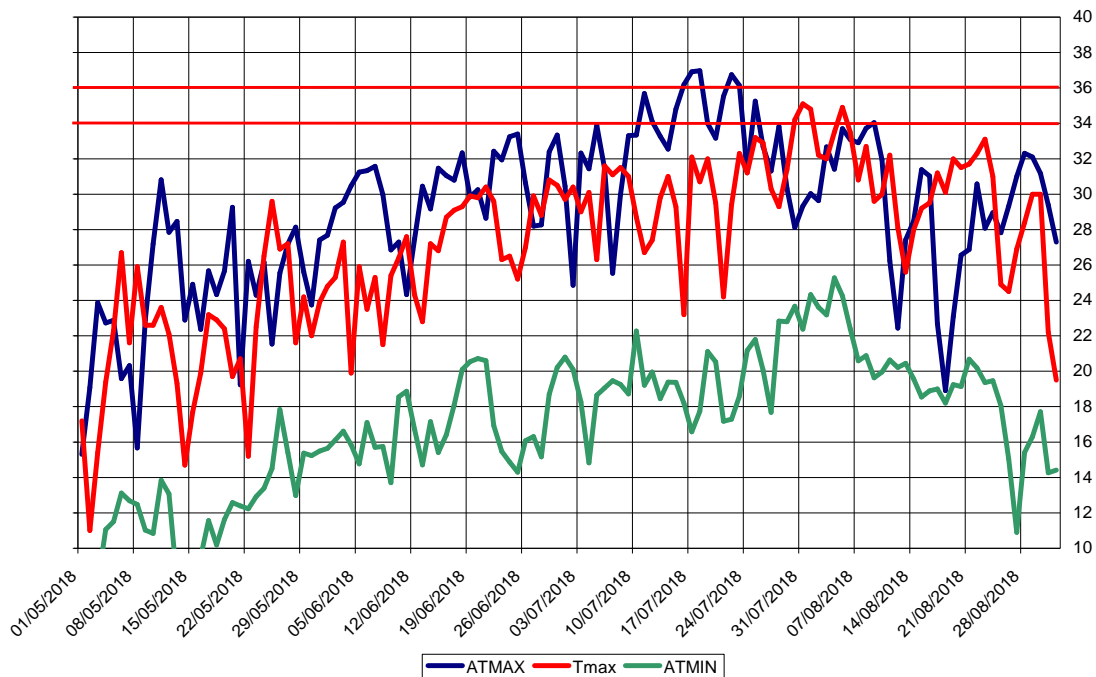


Figura 3.6 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime apparenti giornaliere dal 15-maggio al 15 sett 2018.

Ad Asti la massima temperatura (35.4°C) è stata il 31 luglio e la massima dei valori minimi (23.3°C) si sono verificate il 4 agosto.

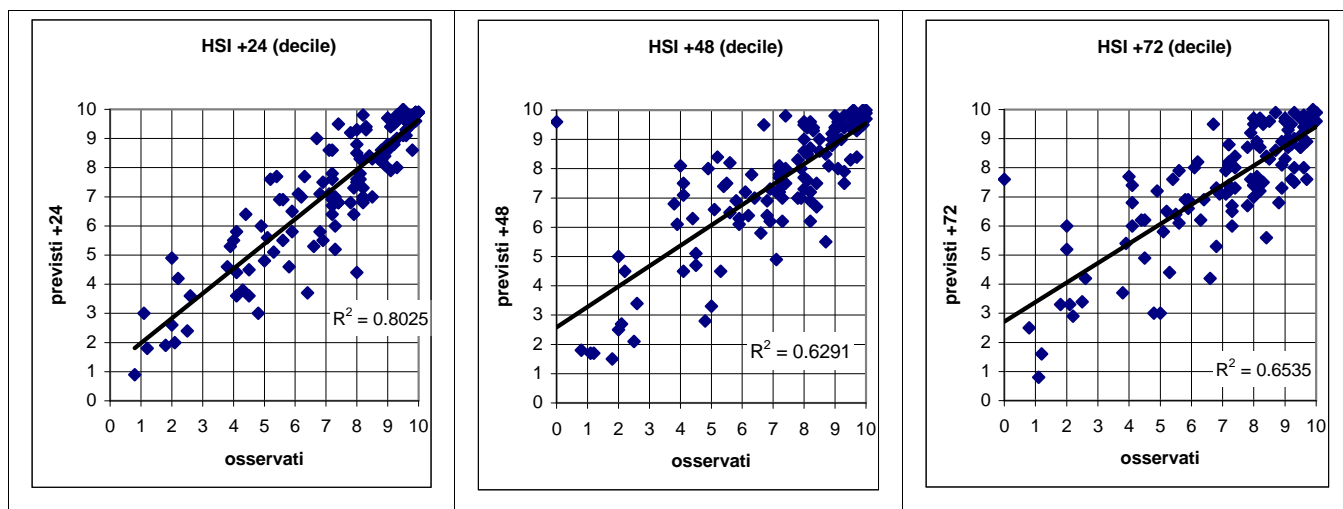


Figura 3.7 - Correlazione tra HSI previsto ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di attenzione e che considera la temperatura massima e minima, la copertura nuvolosa e la climatologia.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Hindex (HSI) osservato e previsto per le 24 e 48 ore successive e si vede che si raggiunge una correlazione buona per le 24 ore e discreta per le altre due scadenze.

Nella città di Asti nel periodo **15 maggio – 15 settembre** (124 giorni) i decessi totali osservati risultano essere 252 di cui 234 ultrasessantacinquenni (92.9% del totale). Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 204, pari al 81% del totale.

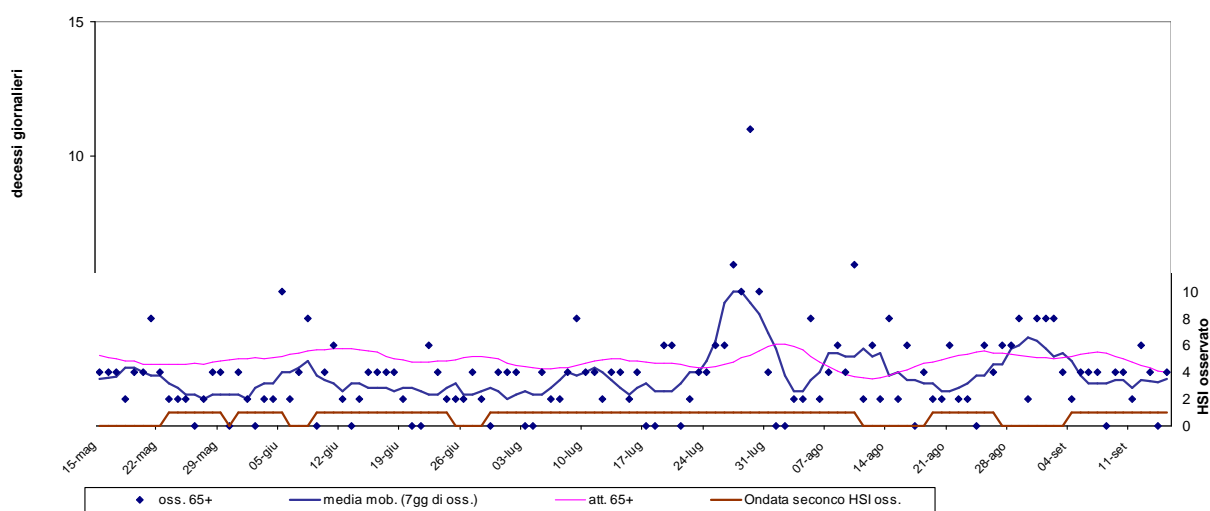


Figura 3.8 - Mortalità osservata e attesa relative alle persone ultrasessantacinquenni, ondate di calore (definite per Livello di attenzione  $\geq 2$  e calcolate con media mobile a base 7) e livello di attenzione.

Le ondate di calore sono state calcolate utilizzando i valori del Livello di attenzione osservato.

Nel periodo in analisi sono state identificate le seguenti sei ondate di calore:

- prima ondata dal 23 al 29 maggio
- seconda ondata dal 31 maggio al 5 giugno
- terza ondata dal 9 al 24 giugno
- quarta ondata dal 29 giugno al 10 agosto
- quinta ondata dal 19 al 26 agosto
- sesta ondata dal 4 al 15 settembre

**Nell'intero periodo si registrano variazioni significative del numero di decessi osservati rispetto agli attesi**, come si evince dalla tabella sottostante, con un eccesso a sfavore degli attesi rispetto agli osservati. Complessivamente si registra un decremento percentuale della mortalità del 22% da attribuirsi soprattutto ai primi 47 giorni di osservazione, ovvero ai mesi di

maggio e giugno. Va ricordato che il numero di decessi attesi giornaliero è stato stimato partendo dalla serie storica 2005-2014 dei dati di mortalità ISTAT

Tabella 3.6 - Mortalità osservata e attesa e relativi eccessi (ultrasessantacinquenni)

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15 al 31)	27	1,6	40,5	2	-13,5	-33,27
GIUGNO	44	1	77,9	3	-33,9	-43,55
LUGLIO	72	2	72,7	2	-0,7	-0,93
AGOSTO	62	2	74,5	2	-12,5	-16,76
SETTEMBRE (dal 1 al 15)	29	2	36,8	2	-7,8	-21,18
<b>Totale</b>	<b>234</b>	<b>2</b>	<b>302</b>	<b>2</b>	<b>-68,4</b>	<b>-22,61</b>

Di seguito sono presentate tutte le tabelle relative alle analisi descrittive effettuate

Tabella 3.7 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	8	10	18
<i>Frequenze % sul totale</i>		5.76	8.85	7.14
<i>Frequenze % di riga</i>		44.44	55.56	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		3.17	3.97	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	17	13	30
<i>Frequenze % sul totale</i>		12.23	11.50	11.90
<i>Frequenze % di riga</i>		56.67	43.33	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		6.75	5.16	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	114	90	204
<i>Frequenze % sul totale</i>		82.01	79.65	80.95
<i>Frequenze % di riga</i>		55.88	44.12	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		45.24	35.71	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	139	113	252
<i>Frequenze % sul totale</i>		55.16	44.84	100.00

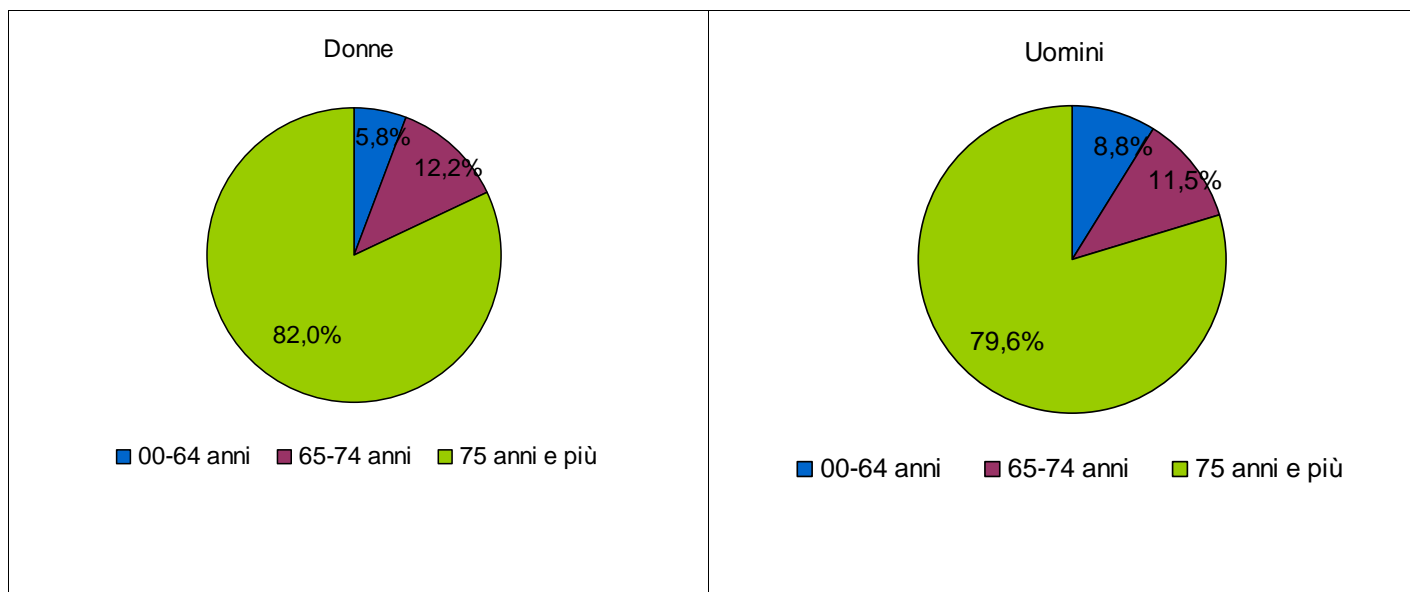


Figura 3.9 Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

Per quanto riguarda la differenza, molto lieve e costante in valore assoluto, tra i due generi rispetto alla distribuzione di età al decesso, emerge che tra le donne si ha meno del 6% di morti in età inferiore ai 65 anni mentre tra gli uomini si ha il 9% dei casi, mentre tra gli over 75 anni, si ha l'82% di decessi tra le donne e l'80% tra gli uomini.

Tabella 3.8 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	1	3	4
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.72	2.65	1.59
<i>Frequenze % di riga</i>		25.00	75.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.40	1.19	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	138	110	248
<i>Frequenze % sul totale</i>		99.28	97.35	98.41
<i>Frequenze % di riga</i>		55.65	44.35	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		54.76	43.65	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	139	113	252
<i>Frequenze % sul totale</i>		55.16	44.84	100.00



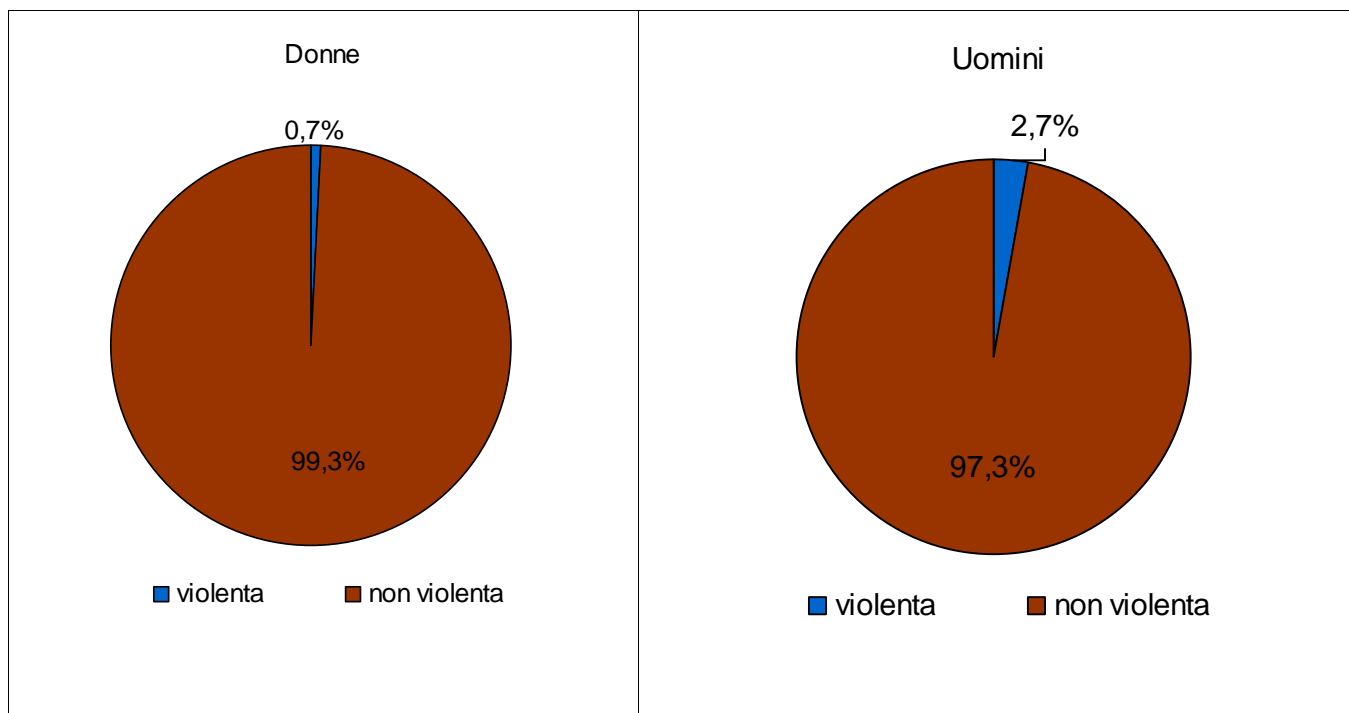


Figura 3.10 Distribuzione dei decessi per causa di morte divisi per sesso

Solo 4 casi sono stati certificati come deceduti per causa violenta, il 75% dei quali sono uomini, su un totale di 252 deceduti complessivi, per cui più del 98% è deceduto per cause naturali.

Tabella 3.9 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	28	30	58
<i>Frequenze % sul totale</i>		20.14	26.55	23.02
<i>Frequenze % di riga</i>		48.28	51.72	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		11.11	11.90	
<b>Numero decessi</b>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	110	82	192
<i>Frequenze % sul totale</i>		79.14	72.57	76.19
<i>Frequenze % di riga</i>		57.29	42.71	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		43.65	32.54	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro</b>	1	1	2
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.72	0.88	0.79
<i>Frequenze % di riga</i>		50.00	50.00	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.40	0.40	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	139	113	252
<i>Frequenze % sul totale</i>		55.16	44.84	100.00

Tabella 3.10 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	6	8	32	5	7	58
<i>Frequenze % sul totale</i>		20.69	17.02	43.24	7.35	20.59	23.02
<i>Frequenze % di riga</i>		10.34	13.79	55.17	8.62	12.07	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		2.38	3.17	12.70	1.98	2.78	
<b>Numero decessi</b>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	22	39	41	63	27	192
<i>Frequenze % sul totale</i>		75.86	82.98	55.41	92.65	79.41	76.19
<i>Frequenze % di riga</i>		11.46	20.31	21.35	32.81	14.06	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		8.73	15.48	16.27	25.00	10.71	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro</b>	1	0	1	0	0	2
<i>Frequenze % sul totale</i>		3.45	0.00	1.35	0.00	0.00	0.79
<i>Frequenze % di riga</i>		50.00	0.00	50.00	0.00	0.00	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.40	0.00	0.40	0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	29	47	74	68	34	252
<i>Frequenze % sul totale</i>		11.51	18.65	29.37	26.98	13.49	100.00

Per quanto riguarda il luogo del decesso, il 23 % delle morti è avvenuto presso il domicilio e il 76% in ospedale o case di riposo, mentre meno dell'1% avviene in altri luoghi. Per quest'ultima situazione vi sono solo 2 casi tutti di individui di sesso maschile.

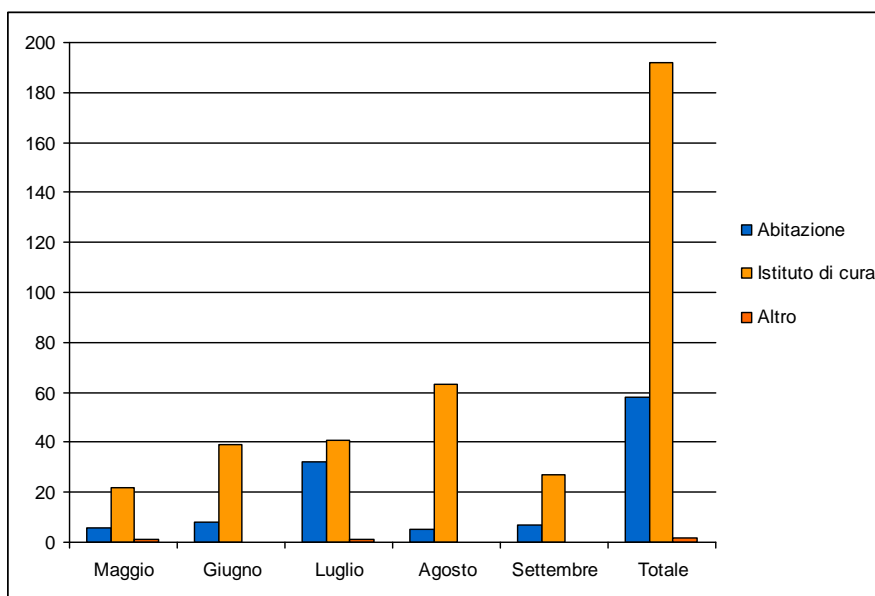


Figura 3.4 Numero decessi per luogo di morte e periodo

Per quello che riguarda il periodo, il mese di luglio ha registrato il numero maggiore di deceduti, 74, circa il 29.4% del totale, e sempre nel mese di luglio si è registrato il maggior numero di deceduti a domicilio (32 casi).

### 3.3. Biella

Andamento della temperatura massima, minima, massima apparente (°C) dal 15 maggio al 15 settembre 2018

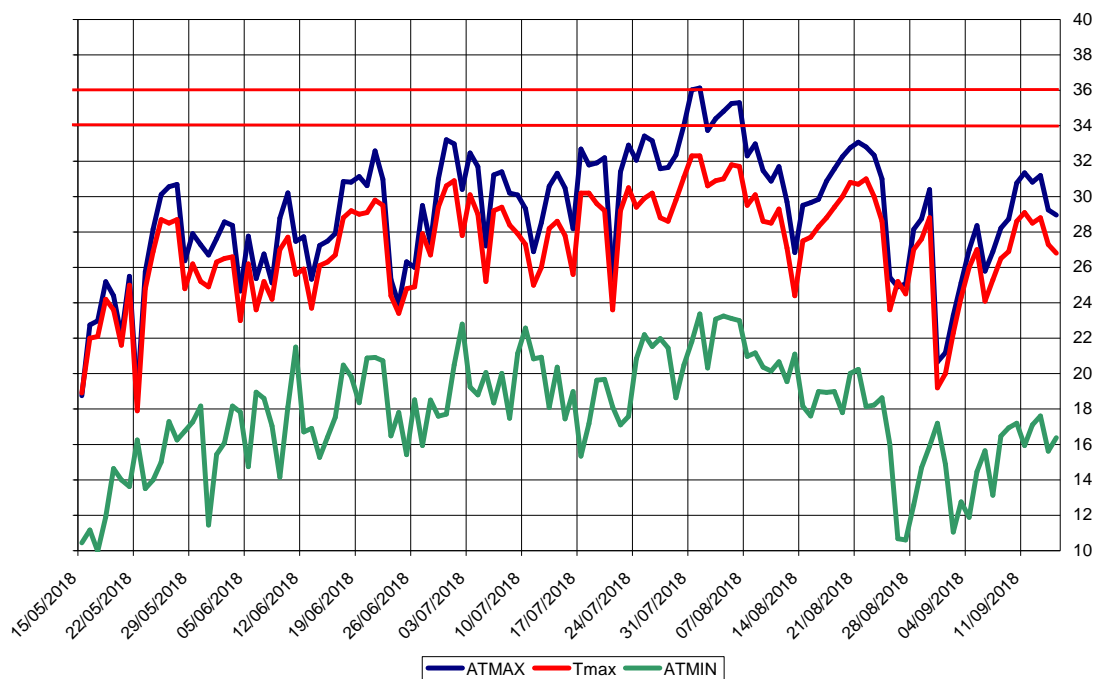


Figura 3.11 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime apparenti giornaliere dal 15-maggio al 15 settembre 2018

A Biella la massima temperatura (33.8°C) è stata raggiunta il 31 luglio e il valore più elevato delle temperature minime pari a 24.8°C è stato misurato il primo agosto.

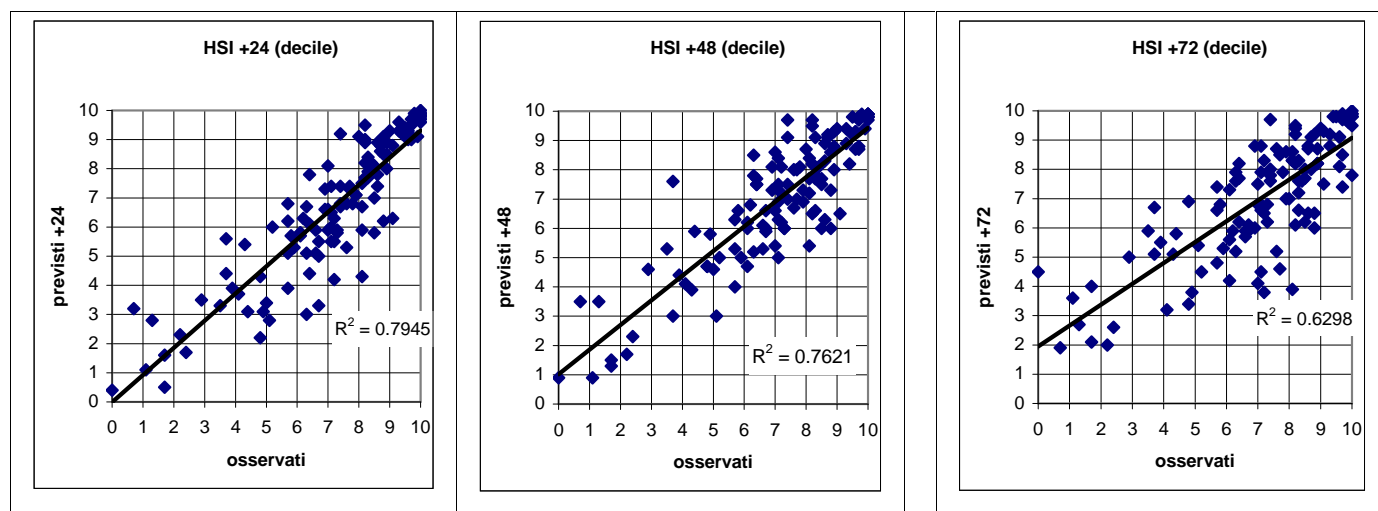


Figura 3.12- Correlazione tra HSI previsto ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di attenzione e che considera la temperatura massima e minima, la copertura nuvolosa e la climatologia.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Hindex (HSI) osservato e previsto per le 24 e 48 ore successive e si vede che si raggiunge una correlazione buona per le prime due scadenze e discreta per la terza.

Nella città di Biella nel periodo **15 maggio – 15 settembre** (124 giorni) i decessi totali osservati risultano essere 82 di cui 76 ultrasessantacinquenni (92.7% del totale). Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 69, pari al 84% del totale.

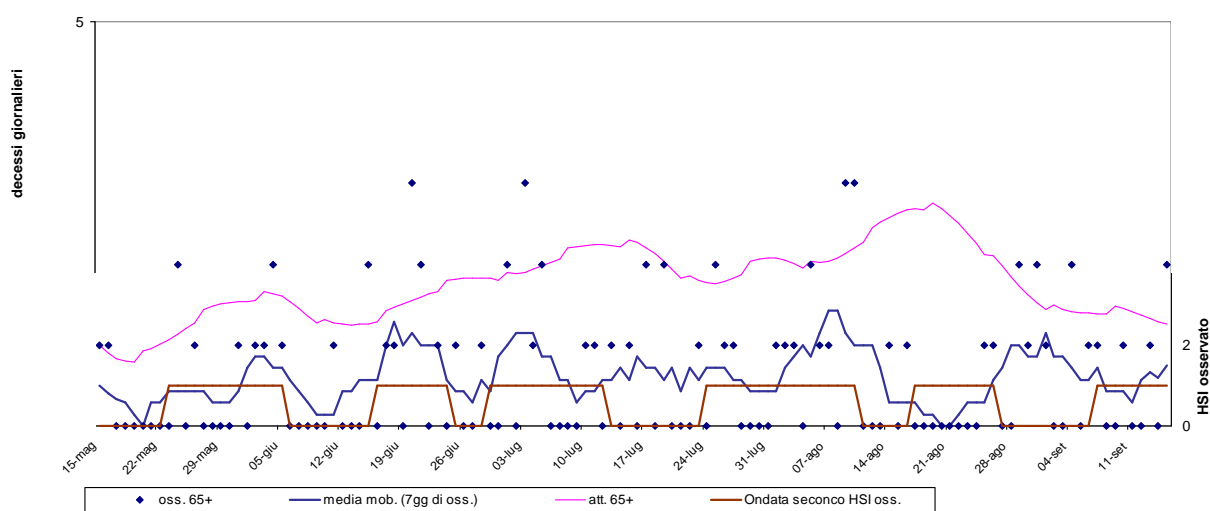


Figura 3.13 - Mortalità osservata e attesa relative alle persone ultrasessantacinquenni, ondate di calore (definite per Livello di attenzione  $\geq 2$  e calcolate con media mobile a base 7) e livello di attenzione.

Le ondate di calore sono state calcolate utilizzando i valori del Livello di attenzione osservato.

Nel periodo in analisi sono state identificate le seguenti sei ondate di calore:

- prima ondata dal 23 maggio al 5 giugno
- seconda ondata dal 16 al 24 giugno
- terza ondata dal 29 giugno al 12 luglio
- quarta ondata dal 24 luglio al 10 agosto
- quinta ondata dal 17 al 26 agosto
- sesta ondata dal 7 al 15 settembre

**Nell'intero periodo si registrano variazioni significative del numero di decessi osservati rispetto agli attesi**, come si evince dalla tabella sottostante, con un eccesso a sfavore degli attesi rispetto agli osservati. Complessivamente si registra un decremento percentuale della mortalità del 65% negli osservati da attribuirsi soprattutto ai mesi di maggio ed agosto.

Il decremento osservato è dovuto al trasferimento, nel 2015, dell'Ospedale degli Infermi da Biella in altro comune limitrofo (Ponderano), per cui i deceduti in ospedale non risultano in questa base dati. Va ricordato che il numero di decessi attesi giornaliero è stato stimato partendo dalla serie storica 2005-2014 dei dati di mortalità ISTAT. La combinazione di queste due informazioni rende non attendibile il dato sulla percentuale degli eccessi.

Tabella 3.11 - Mortalità osservata e attesa e relativi eccessi (ultrasessantacinquenni)

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15 al 31)	6	0,4	19,4	1	-13,4	-69,07
GIUGNO	18	1	46,1	2	-28,1	-60,94
LUGLIO	21	1	62,9	2	-41,9	-66,59
AGOSTO	22	1	69,2	2	-47,2	-68,20
SETTEMBRE (dal 1 al 15)	9	1	20,9	1	-11,9	-57,03
<b>Totale</b>	<b>76</b>	<b>1</b>	<b>218</b>	<b>2</b>	<b>-142,5</b>	<b>-65,21</b>

Di seguito sono presentate tutte le tabelle relative alle analisi descrittive effettuate

Tabella 3.12 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	4	2	6
<i>Frequenze % sul totale</i>		8.70	5.56	7.32
<i>Frequenze % di riga</i>		66.67	33.33	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		4.88	2.44	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	0	7	7
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	19.44	8.54
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	100.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	8.54	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	42	27	69
<i>Frequenze % sul totale</i>		91.30	75.00	84.15
<i>Frequenze % di riga</i>		60.87	39.13	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		51.22	32.93	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	46	36	82
<i>Frequenze % sul totale</i>		56.10	43.90	100.00

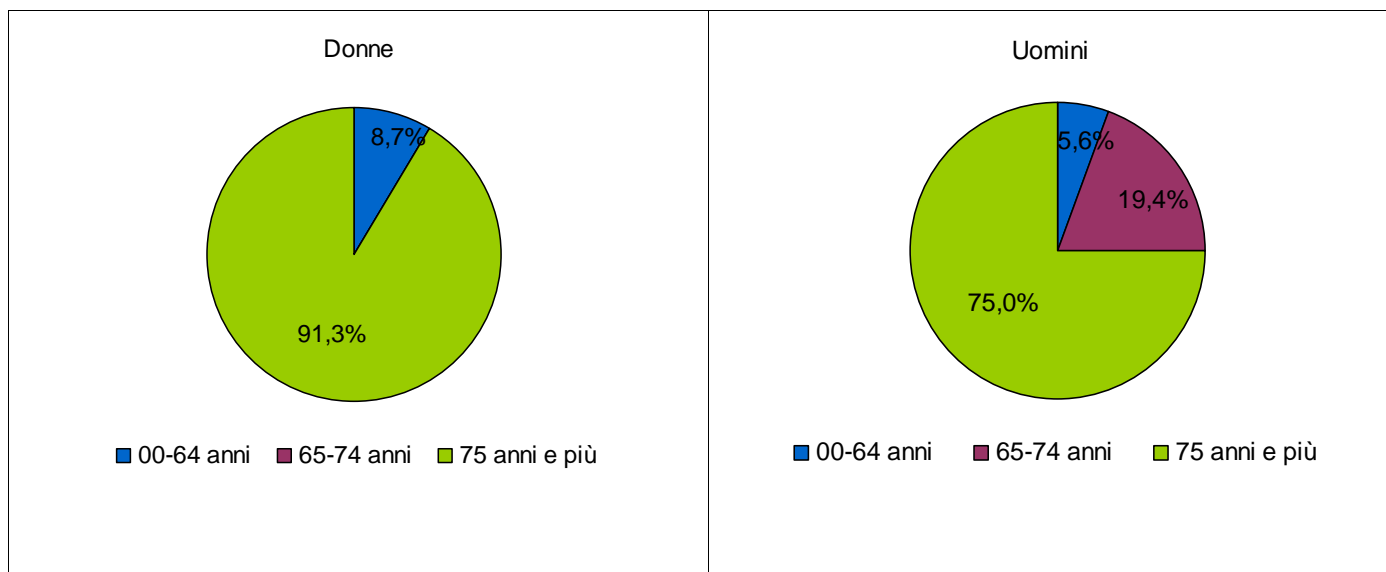


Figura 3.14 Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

Per quanto riguarda la differenza tra i due generi rispetto alla distribuzione di età al decesso, emerge che nel gruppo dei grandi anziani, over 75, tra le donne si ha più del 91% di morti in mentre tra gli uomini si ha il 75% dei casi.

Tabella 3.13 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	0	2	2
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	5.56	2.44
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	100.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	2.44	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	46	34	80
<i>Frequenze % sul totale</i>		100.00	94.44	97.56
<i>Frequenze % di riga</i>		57.50	42.50	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		56.10	41.46	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	46	36	82
<i>Frequenze % sul totale</i>		56.10	43.90	100.00

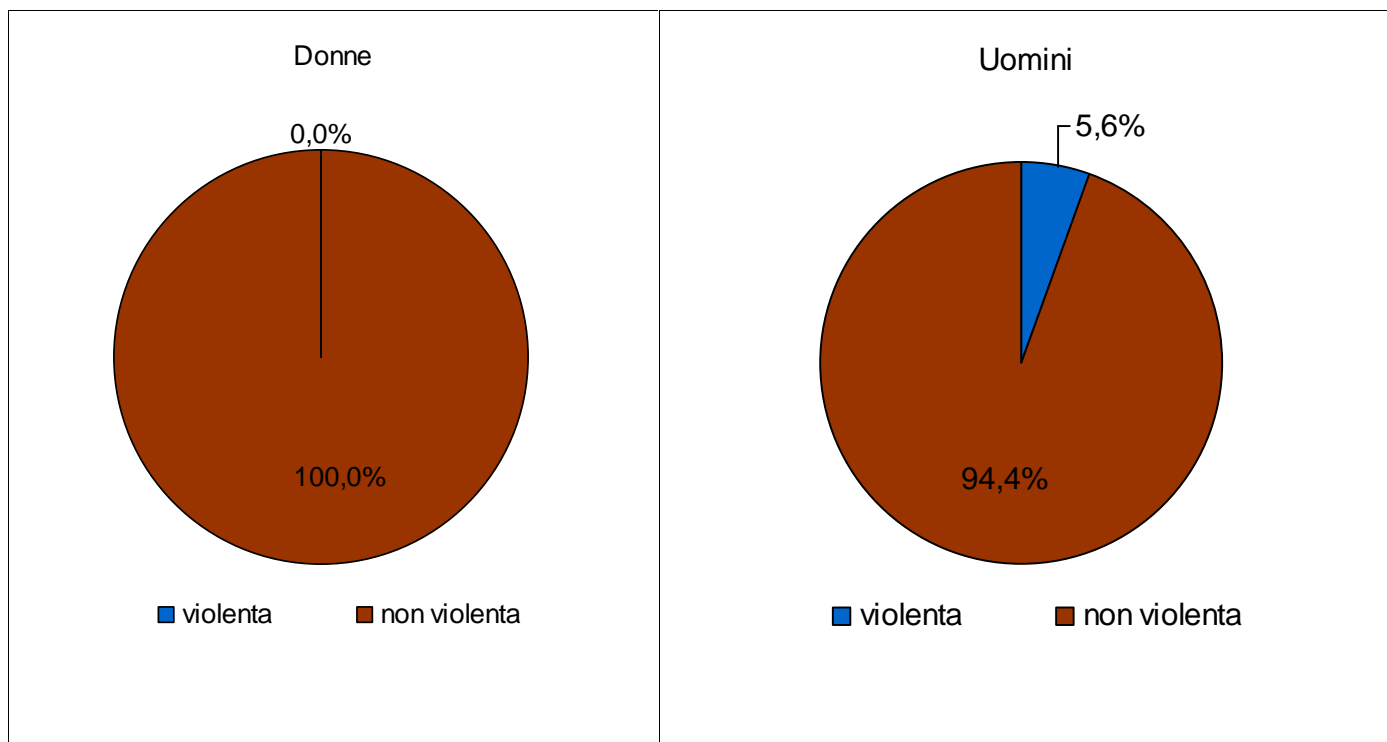


Figura 3.15 Distribuzione dei decessi per causa di morte divisi per sesso

Solo 2 casi sono stati certificati come deceduti per causa violenta, tutti uomini, su un totale di 82 deceduti complessivi, per cui più del 97.6% è deceduto per cause naturali.



Tabella 3.14 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	33	23	56
<i>Frequenze % sul totale</i>		71.74	63.89	68.29
<i>Frequenze % di riga</i>		58.93	41.07	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		40.24	28.05	
<b>Numero decessi</b>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	13	13	26
<i>Frequenze % sul totale</i>		28.26	36.11	31.71
<i>Frequenze % di riga</i>		50.00	50.00	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		15.85	15.85	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro</b>	0	0	0
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	0.00	0.00
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	0.00	0.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	46	36	82
<i>Frequenze % sul totale</i>		56.10	43.90	100.00

Tabella 3.15 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	6	17	14	12	7	56
<i>Frequenze % sul totale</i>		85.71	85.00	60.87	52.17	77.78	68.29
<i>Frequenze % di riga</i>		10.71	30.36	25.00	21.43	12.50	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		7.32	20.73	17.07	14.63	8.54	
<b>Numero decessi</b>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	1	3	9	11	2	26
<i>Frequenze % sul totale</i>		14.29	15.00	39.13	47.83	22.22	31.71
<i>Frequenze % di riga</i>		3.85	11.54	34.62	42.31	7.69	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		1.22	3.66	10.98	13.41	2.44	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro</b>	0	0	0	0	0	0
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	7	20	23	23	9	82
<i>Frequenze % sul totale</i>		8.54	24.39	28.05	28.05	10.98	100.00

In questo caso la distribuzione dei decessi per luogo è distorta dal dato dei deceduti in ospedale fuori comune

### 3.4. Cuneo

Temperature massime, minime e massima apparente dal 15-maggio al 15 settembre 2018 [°C]

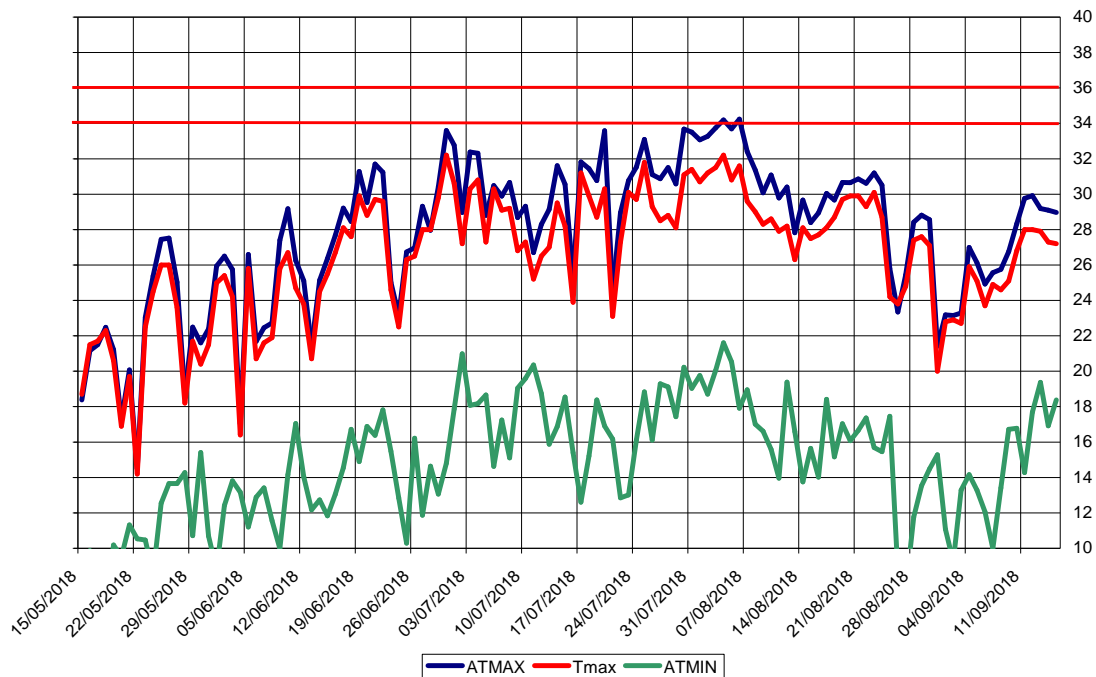


Figura 3.16 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime apparenti giornaliere dal 15-maggio al 15 settembre 2018

A Cuneo la temperatura massima pari a 32.9°C è stata raggiunta il 30 giugno ed il 30 luglio, mentre il massimo dei valori minimi è stato di 19.7 il 4 agosto.

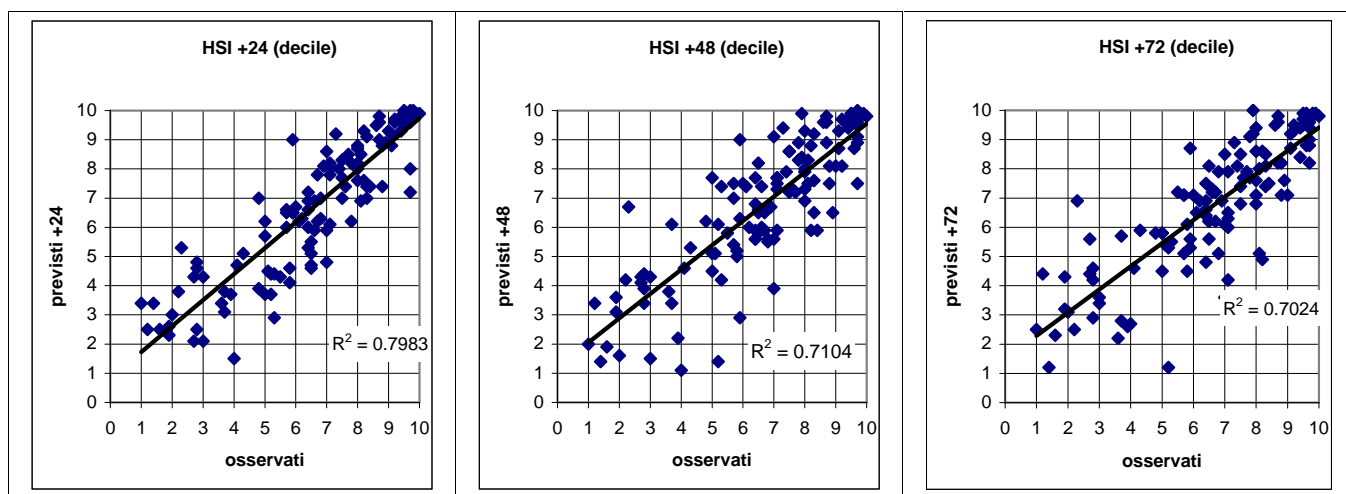


Figura 3.17- Correlazione tra HSI previsto ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di attenzione e che considera la temperatura massima e minima, la copertura nuvolosa e la climatologia.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Hindex (HSI) osservato e previsto per le 24 e 48 ore successive e si vede che si raggiunge una correlazione buona per tutte e tre le scadenze.

Nella città di Cuneo nel periodo **15 maggio – 15 settembre** (124 giorni) i decessi totali osservati risultano essere 144 di cui 133 ultrasessantacinquenni (92.4% del totale). Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 116, pari al 81% del totale.

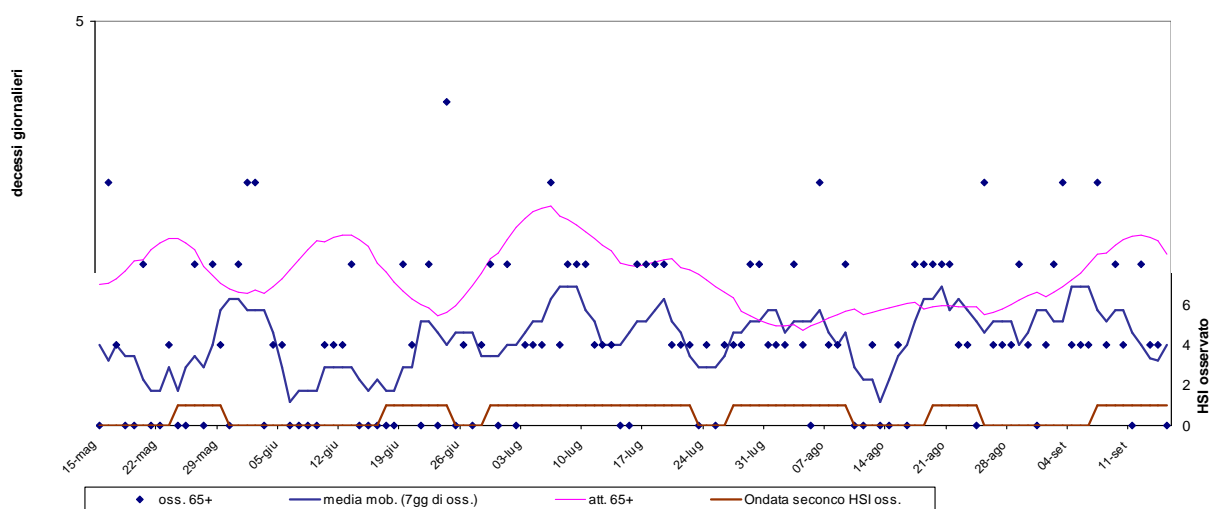


Figura 3.18 - Mortalità osservata e attesa relative alle persone ultrasessantacinquenni, ondate di calore (definite per Livello di attenzione  $\geq 2$  e calcolate con media mobile a base 7) e livello di attenzione.

Le ondate di calore sono state calcolate utilizzando i valori del Livello di attenzione osservato.

Nel periodo in analisi sono state identificate le seguenti sei ondate di calore:

- prima ondata dal 24 al 29 maggio
- seconda ondata dal 17 al 24 giugno
- terza ondata dal 29 giugno al 22 luglio
- quarta ondata dal 27 luglio al 9 agosto
- quinta ondata dal 19 al 24 agosto
- sesta ondata dal 7 al 15 settembre

**Nell'intero periodo si registrano variazioni significative del numero di decessi osservati rispetto agli attesi**, come si evince dalla tabella sottostante, con un eccesso a sfavore degli attesi rispetto agli osservati. Complessivamente si registra un decremento percentuale della mortalità del 42% negli osservati da attribuirsi soprattutto primi due mesi di analisi, maggio e

giugno. Va ricordato che il numero di decessi attesi giornaliero è stato stimato partendo dalla serie storica 2005-2014 dei dati di mortalità ISTAT

Tabella 3.16 - Mortalità osservata e attesa e relativi eccessi (ultrasessantacinquenni)

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15 al 31)	14	0,8	33,7	2	-19,7	-58,50
GIUGNO	26	1	56,3	2	-30,3	-53,79
LUGLIO	38	1	64,0	2	-26,0	-40,63
AGOSTO	35	1	43,9	1	-8,9	-20,28
SETTEMBRE (dal 1 al 15)	20	1	30,8	2	-10,8	-35,16
<b>Totale</b>	<b>133</b>	<b>1</b>	<b>229</b>	<b>2</b>	<b>-95,7</b>	<b>-41,86</b>

Di seguito sono presentate tutte le tabelle relative alle analisi descrittive effettuate

Tabella 3.17 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	5	6	11
<i>Frequenze % sul totale</i>		6.67	8.70	7.64
<i>Frequenze % di riga</i>		45.45	54.55	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		3.47	4.17	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	6	11	17
<i>Frequenze % sul totale</i>		8.00	15.94	11.81
<i>Frequenze % di riga</i>		35.29	64.71	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		4.17	7.64	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	64	52	116
<i>Frequenze % sul totale</i>		85.33	75.36	80.56
<i>Frequenze % di riga</i>		55.17	44.83	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		44.44	36.11	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	75	69	144
<i>Frequenze % sul totale</i>		52.08	47.92	100.00

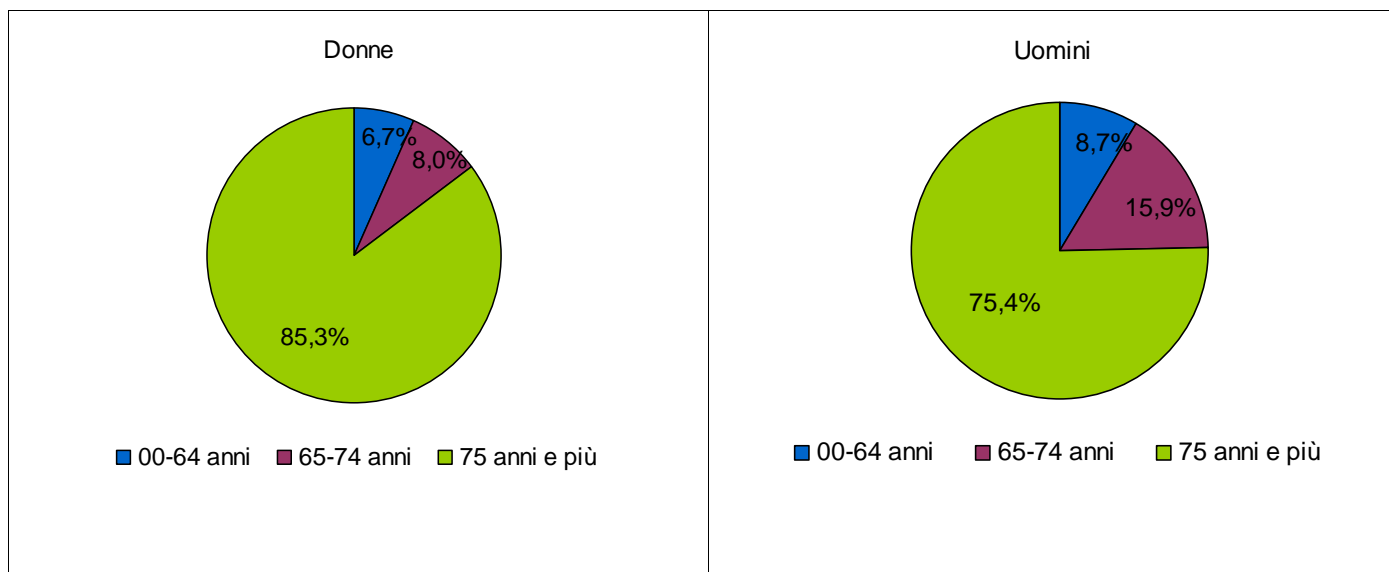


Figura 3.19 Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

Per quanto riguarda la differenza tra i due generi rispetto alla distribuzione di età al decesso, emerge che nel gruppo dei grandi anziani, over 75, tra le donne si ha più del 85% di morti in mentre tra gli uomini si ha più del 75% dei casi. La differenza tra le percentuali si inverte nelle due categorie d'età più giovani.

Tabella 3.18 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

	Causa Decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	17	16	33
<i>Frequenze % sul totale</i>		22.67	23.19	22.92
<i>Frequenze % di riga</i>		51.52	48.48	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		11.81	11.11	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	58	53	111
<i>Frequenze % sul totale</i>		77.33	76.81	77.08
<i>Frequenze % di riga</i>		52.25	47.75	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		40.28	36.81	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	75	69	144
<i>Frequenze % sul totale</i>		52.08	47.92	100.00

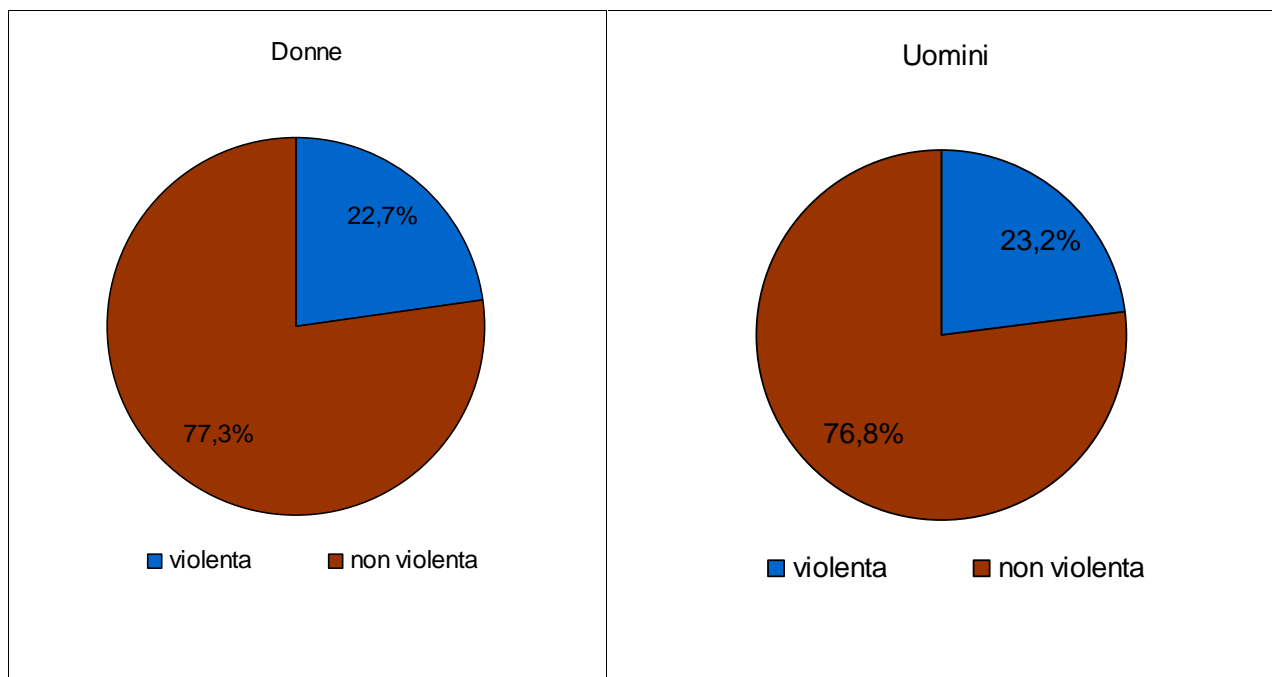


Figura 3.20 Distribuzione dei decessi per causa di morte divisi per sesso

Rispetto al resto dei capoluoghi analizzati, a Cuneo è più alta la frequenza di deceduti per cause accidentali, circa il 23% del totale. Inoltre questa percentuale non è differente tra i due sessi.

Tabella 3.19 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	29	24	53
<i>Frequenze % sul totale</i>		38.67	34.78	36.81
<i>Frequenze % di riga</i>		54.72	45.28	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		20.14	16.67	
<b>Numero decessi</b>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	46	45	91
<i>Frequenze % sul totale</i>		61.33	65.22	63.19
<i>Frequenze % di riga</i>		50.55	49.45	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		31.94	31.25	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro</b>	0	0	0
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	0.00	0.00
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	0.00	0.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	75	69	144
<i>Frequenze % sul totale</i>		52.08	47.92	100.00

Tabella 3.20 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	5	10	11	20	7	53
<i>Frequenze % sul totale</i>		29.41	37.04	28.21	50.00	33.33	36.81
<i>Frequenze % di riga</i>		9.43	18.87	20.75	37.74	13.21	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		3.47	6.94	7.64	13.89	4.86	
<b>Numero decessi</b>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	12	17	28	20	14	91
<i>Frequenze % sul totale</i>		70.59	62.96	71.79	50.00	66.67	63.19
<i>Frequenze % di riga</i>		13.19	18.68	30.77	21.98	15.38	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		8.33	11.81	19.44	13.89	9.72	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro</b>	0	0	0	0	0	0
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	17	27	39	40	21	144
<i>Frequenze % sul totale</i>		11.81	18.75	27.08	27.78	14.58	100.00

Per quanto riguarda il luogo del decesso, il 37% circa delle morti è avvenuto presso il domicilio e il 63% in ospedale o case di riposo.

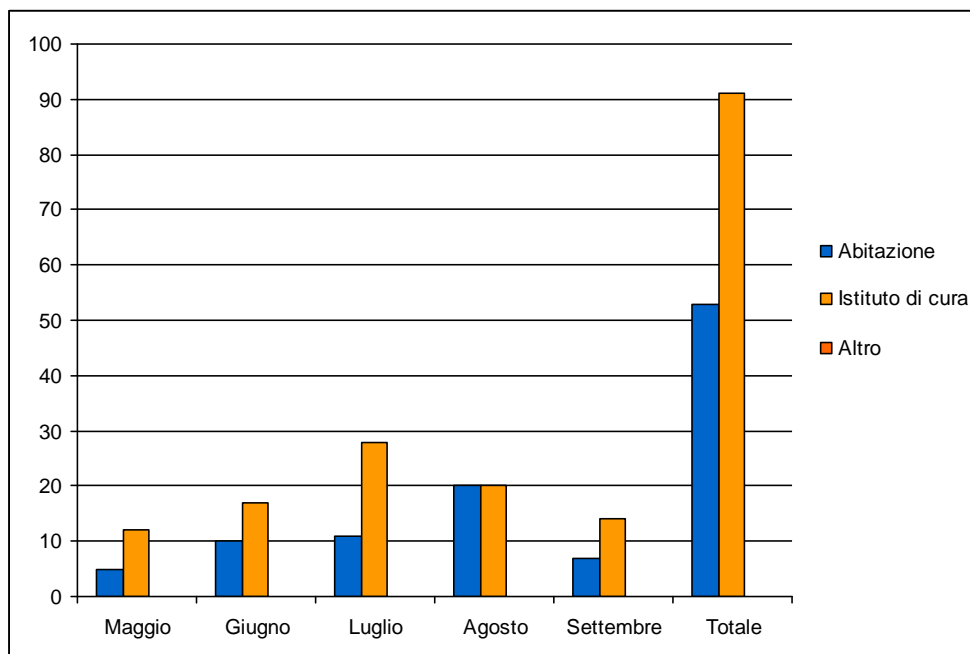


Figura 3.4 Numero decessi per luogo di morte e periodo

Per quello che riguarda il periodo, il mese di agosto ha registrato il numero maggiore di deceduti, 40, circa il 28% del totale, e nel mese di luglio si è registrato il maggior numero di deceduti in istituti di cura (28, circa il 31%).



### 3.5. Novara

Temperature massime, minime e massime apparenti dal 15 maggio al 15 settembre 2018

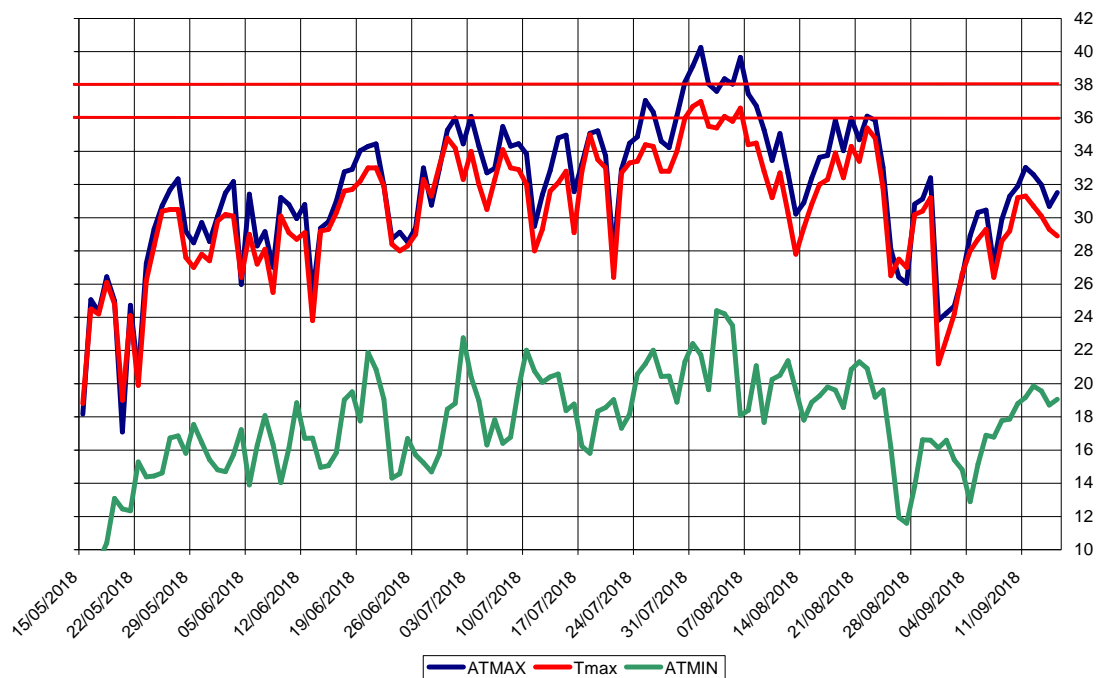


Figura 3.21 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime giornaliere dal 15- maggio al 15 settembre 2018

A Novara la massima temperatura di 37.5°C è stata registrata il 6 agosto e la massima delle minime (22.4°C) è stata raggiunta il 2 luglio.

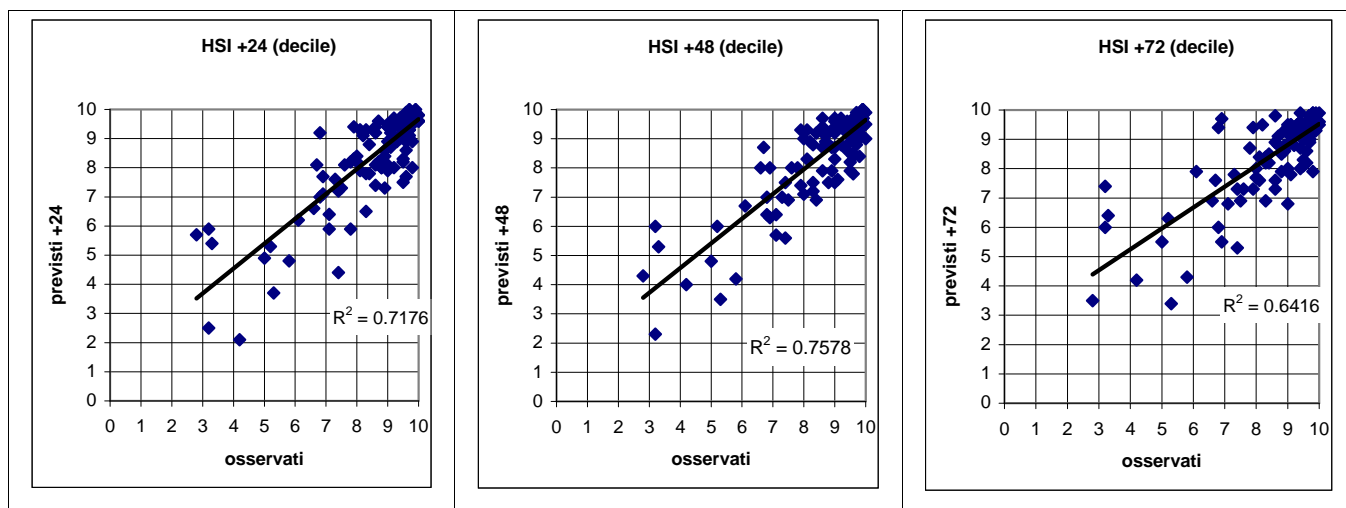


Figura 3.22- Correlazione tra HSI previsto ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di attenzione e che considera la temperatura massima e minima, la copertura nuvolosa e la climatologia.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Index (HSI) osservato e previsto per le 24 e 48 ore successive e si vede che si raggiunge una correlazione buona per le prime due e discreta per la terza scadenza.

Nella città di Novara nel periodo **15 maggio – 15 settembre** (124 giorni) i decessi totali osservati risultano essere 345 di cui 317 ultrasessantacinquenni (91.9% del totale). Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 274, pari al 79.4% del totale.

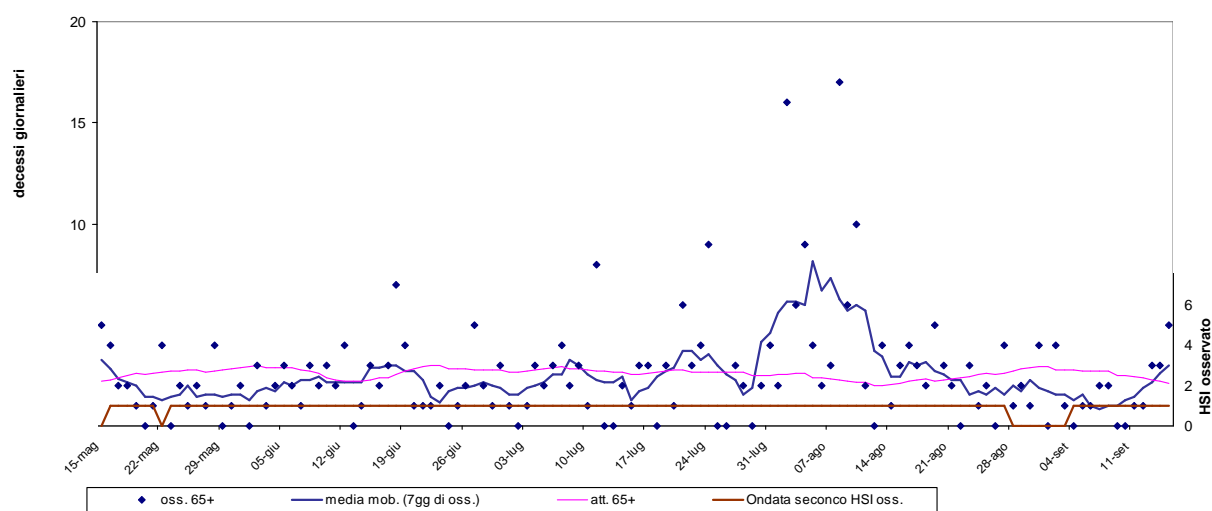


Figura 3.23 - Mortalità osservata e attesa relative alle persone ultrasessantacinquenni, ondate di calore (definite per Livello di attenzione  $\geq 2$  e calcolate con media mobile a base 7) e livello di attenzione.

Le ondate di calore sono state calcolate utilizzando i valori del Livello di attenzione osservato.

Nel periodo in analisi sono state identificate le seguenti tre ondate di calore:

- prima ondata dal 16 al 21 maggio
- seconda ondata dal 23 maggio al 27 agosto
- terza ondata dal 4 al 15 settembre

**Nell'intero periodo non si registrano variazioni significative del numero di decessi osservati rispetto agli attesi**, come si evince dalla tabella sottostante, con un eccesso a sfavore degli attesi rispetto agli osservati. Complessivamente si registra un decremento percentuale della mortalità poco più dell'1% negli osservati con il mese di agosto in controtendenza. In particolare nel mese di agosto si è verificato un incremento di quasi il 65% dei deceduti osservati rispetto agli attesi. Va ricordato che il numero di decessi attesi giornaliero è stato stimato partendo dalla serie storica 2005-2014 dei dati di mortalità ISTAT

Tabella 3.21 - Mortalità osservata e attesa e relativi eccessi (ultrasessantacinquenni)

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15 al 31)	32	1,9	44,5	3	-12,5	-28,15
GIUGNO	65	2	80,5	3	-15,5	-19,26
LUGLIO	74	2	83,4	3	-9,4	-11,22
AGOSTO	122	4	74,3	2	47,7	64,23
SETTEMBRE (dal 1 al 15)	24	2	38,5	3	-14,5	-37,59
<b>Totale</b>	<b>317</b>	<b>3</b>	<b>321</b>	<b>3</b>	<b>-4,1</b>	<b>-1,29</b>

Di seguito sono presentate tutte le tabelle relative alle analisi descrittive effettuate

Tabella 3.22 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	6	22	28
<i>Frequenze % sul totale</i>			15.83	8.12
<i>Frequenze % di riga</i>		21.43	78.57	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		1.74	6.38	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	23	20	43
<i>Frequenze % sul totale</i>		11.17	14.39	12.46
<i>Frequenze % di riga</i>		53.49	46.51	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		6.67	5.80	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	177	97	274
<i>Frequenze % sul totale</i>		85.92	69.78	79.42
<i>Frequenze % di riga</i>		64.60	35.40	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		51.30	28.12	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	206	139	345
<i>Frequenze % sul totale</i>		59.71	40.29	100.00

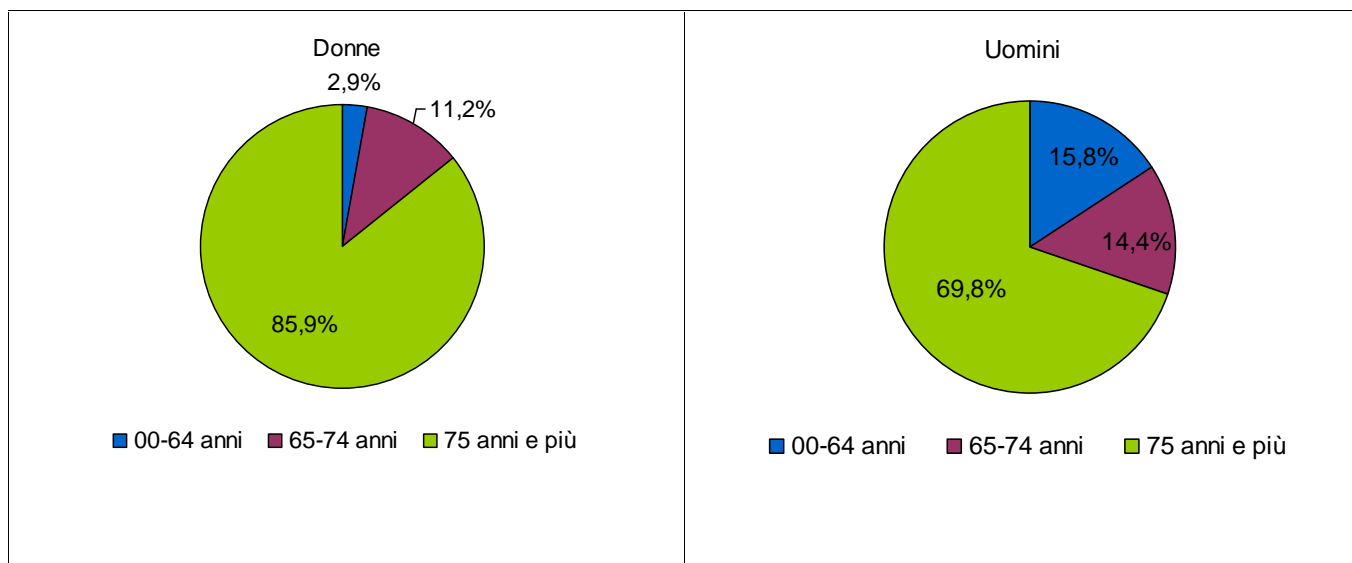


Figura 3.24 Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

Per quanto riguarda la differenza tra i due generi rispetto alla distribuzione di età al decesso, emerge che nel gruppo dei grandi anziani, over 75, tra le donne si ha l'86% di morti mentre tra gli uomini si il 70% dei casi. La differenza tra le percentuali si inverte nelle due categorie d'età più giovani, per le quali la percentuali di deceduti uomini è maggiore della percentuale di deceduti donne.

Tabella 3.23 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	3	3	6
<i>Frequenze % sul totale</i>		1.46	2.16	1.74
<i>Frequenze % di riga</i>		50.00	50.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.87	0.87	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	203	136	339
<i>Frequenze % sul totale</i>		98.54	97.84	98.26
<i>Frequenze % di riga</i>		59.88	40.12	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		58.84	39.42	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	206	139	345
<i>Frequenze % sul totale</i>		59.71	40.29	100.00

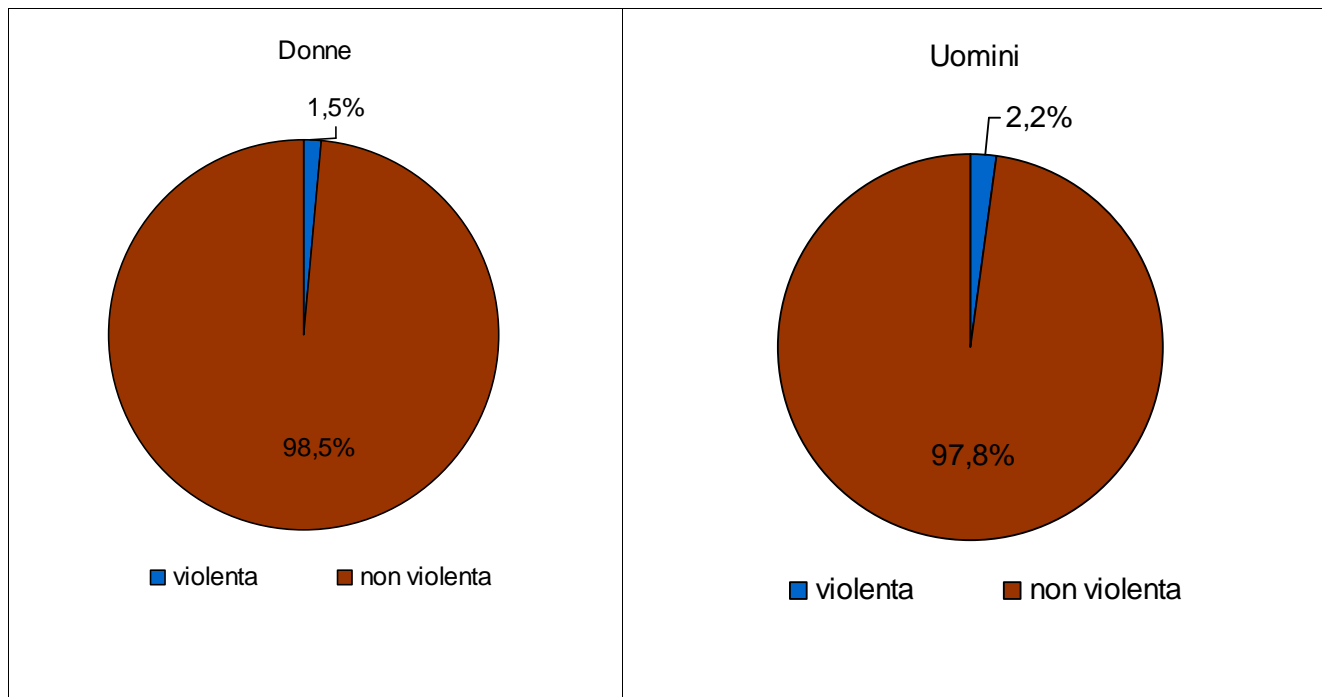


Figura 3.25 Distribuzione dei decessi per causa di morte divisi per sesso

Il numero di deceduti per cause accidentali è 6, equamente bipartito tra i sessi. Ne consegue che non c'è differenza tra la distribuzione del tipo di causa per sesso.

Tabella 3.24 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	69	43	112
<i>Frequenze % sul totale</i>		33.50	30.94	32.46
<i>Frequenze % di riga</i>		61.61	38.39	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		20.00	12.46	
<b>Numero decessi</b>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	137	96	233
<i>Frequenze % sul totale</i>		66.50	69.06	67.54
<i>Frequenze % di riga</i>		58.80	41.20	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		39.71	27.83	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro</b>	0	0	0
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	0.00	0.00
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	0.00	0.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	206	139	345
<i>Frequenze % sul totale</i>		59.71	40.29	100.00

Quasi un terzo dei casi risulta deceduto presso la propria residenza con il rimanente deceduto in ospedale o case di riposo

Tabella 3.25 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	2	18	34	49	9	112
<i>Frequenze % sul totale</i>		6.06	25.35	41.46	36.57	36.00	32.46
<i>Frequenze % di riga</i>		1.79	16.07	30.36	43.75	8.04	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.58	5.22	9.86	14.20	2.61	
<b>Numero decessi</b>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	31	53	48	85	16	233
<i>Frequenze % sul totale</i>		93.94	74.65	58.54	63.43	64.00	67.54
<i>Frequenze % di riga</i>		13.30	22.75	20.60	36.48	6.87	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		8.99	15.36	13.91	24.64	4.64	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro</b>	0	0	0	0	0	0
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	33	71	82	134	25	345
<i>Frequenze % sul totale</i>		9.57	20.58	23.77	38.84	7.25	100.00

Per quanto riguarda il luogo del decesso, il 33% circa delle morti è avvenuto presso il domicilio e il 68% circa in ospedale o case di riposo.

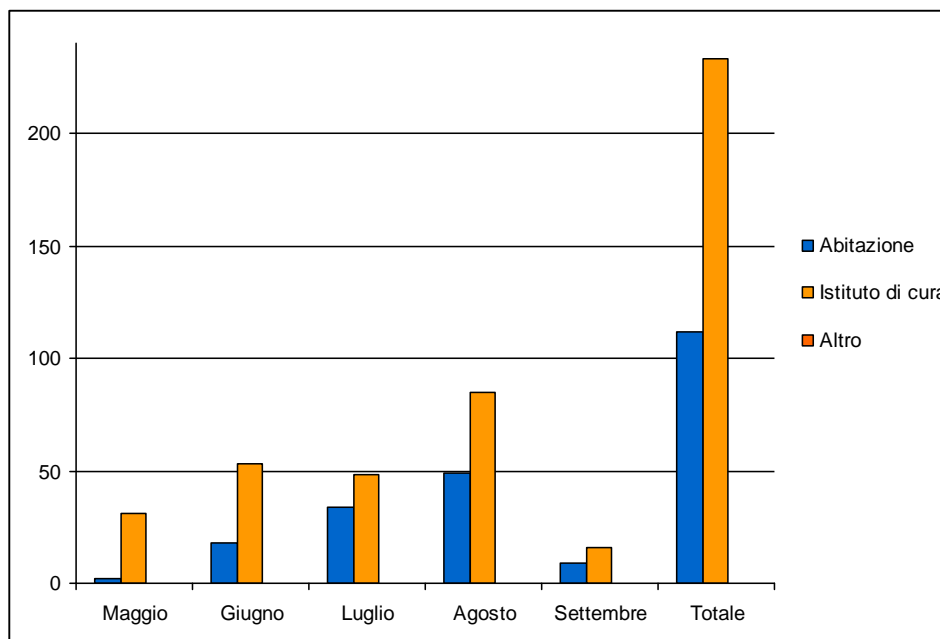


Figura 3.4 Numero decessi per luogo di morte e periodo

Per quello che riguarda il periodo, il mese di agosto ha registrato il numero maggiore di deceduti, 134, circa il 39% del totale, e nelle sottopopolazioni dei deceduti sia nella propria abitazione (49 casi) sia in istituti di cura (85 casi), rispettivamente, circa 44% e circa 37%.

### 3.6. Verbania

Temperatura massima, minima e massima apparente dal 15 maggio al 15 settembre 2018

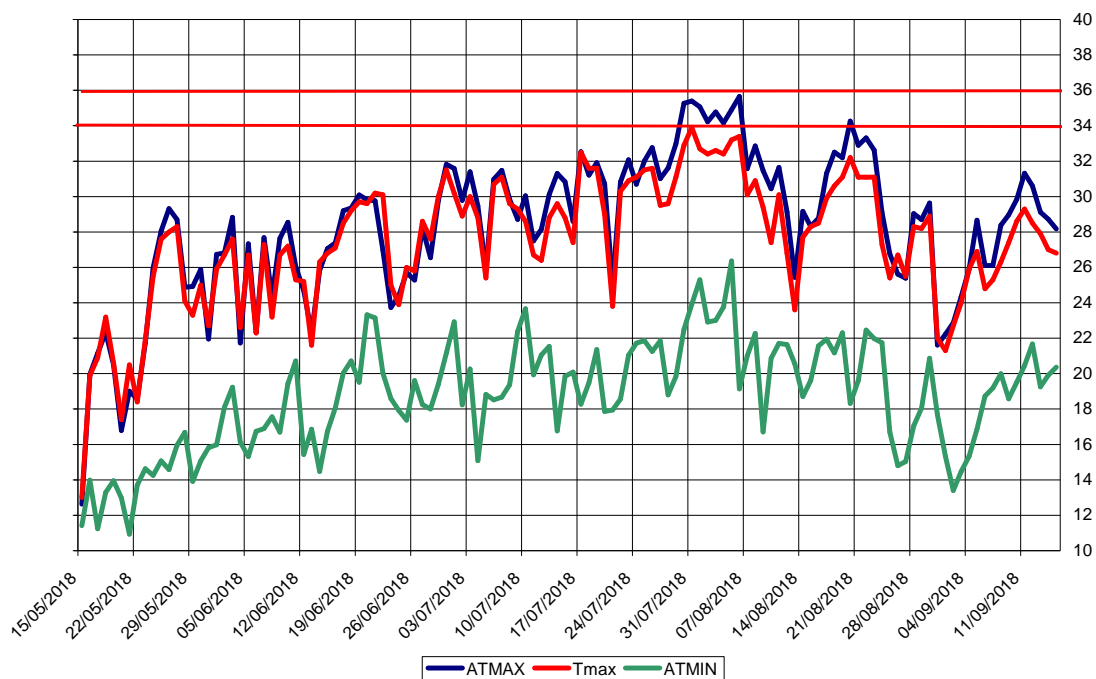


Figura 3.26 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime apparenti giornaliere dal 15-maggio al 15 sett 2018

I valori massimi di temperatura sono stati (34.2°C) il 31 luglio e la minima (24.2°C) il 5 agosto.

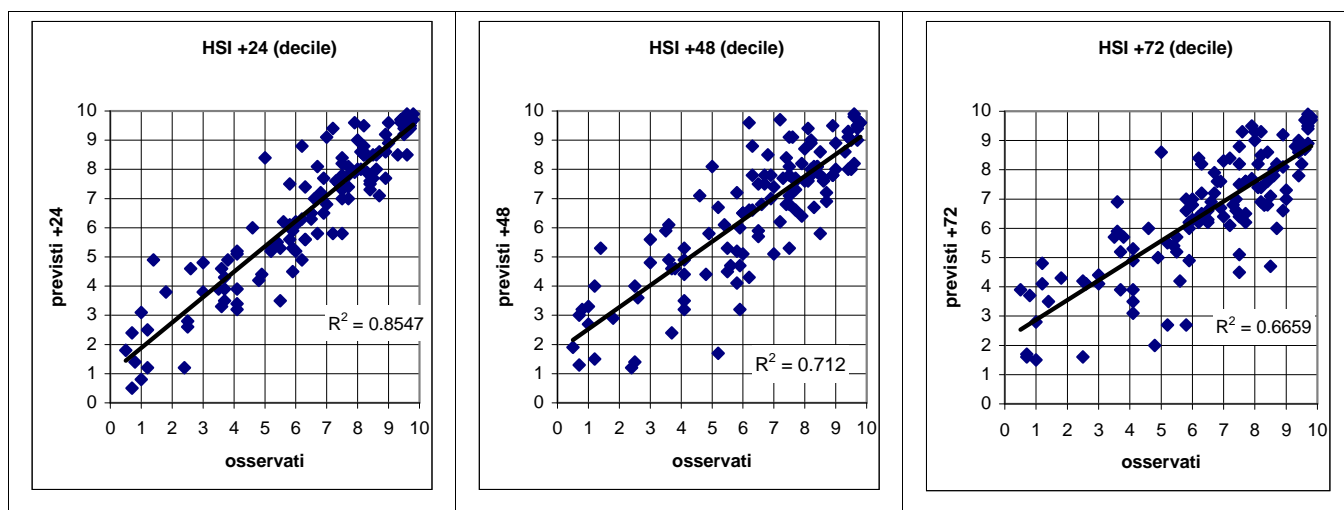


Figura 3.27- Correlazione tra HSI previsto ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di attenzione e che considera la temperatura massima e minima, la copertura nuvolosa e la climatologia.



Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Hindex (HSI) osservato e previsto per le 24 e 48 ore successive e si vede che si raggiunge una correlazione buona per le prime due scadenze e discreta per la terza.

Nella città di Verbania nel periodo **15 maggio – 15 settembre** (124 giorni) i decessi totali osservati risultano essere 109 di cui 101 ultrasessantacinquenni (92.7% del totale). Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 92, pari al 84.4% del totale.

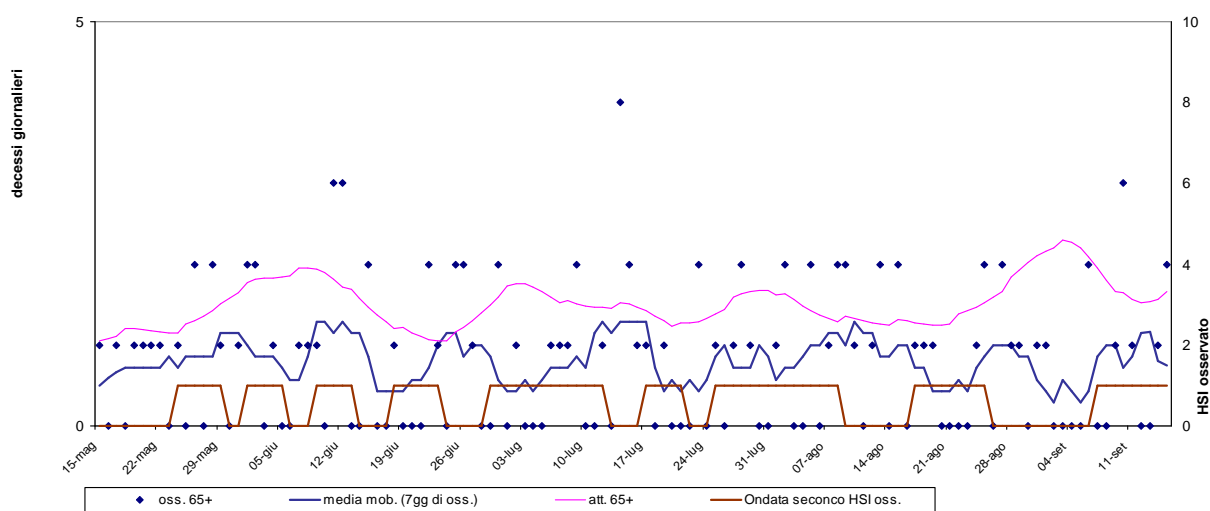


Figura 3.28 - Mortalità osservata e attesa relative alle persone ultrasessantacinquenni, ondate di calore (definite per Livello di attenzione  $\geq 2$  e calcolate con media mobile a base 7) e livello di attenzione.

Le ondate di calore sono state calcolate utilizzando i valori del Livello di attenzione osservato.

Nel periodo in analisi sono state identificate le seguenti 9 ondate di calore:

- prima ondata dal 24 al 29 maggio
- seconda ondata dal 1 al 5 giugno
- terza ondata dal 9 al 13 giugno
- quarta ondata dal 18 al 23 giugno
- quinta ondata dal 29 giugno al 12 luglio
- sesta ondata dal 17 al 21 luglio
- settima ondata dal 25 luglio all'8 agosto
- ottava ondata dal 17 al 25 agosto
- nona ondata dal 7 al 15 settembre

Nell'intero periodo si registrano variazioni significative del numero di decessi osservati rispetto agli attesi, come si evince dalla tabella sottostante, con un eccesso a sfavore degli attesi rispetto agli osservati. Sui 124 giorni analizzati si registra un decremento percentuale della mortalità, osservata rispetto all'attesa, poco più del 46%. Il decremento è presente in ogni sottoperiodo, mese, e va dal -61% di settembre al -40% di maggio. Va ricordato che il numero di decessi attesi giornaliero è stato stimato partendo dalla serie storica 2005-2014 dei dati di mortalità ISTAT

Tabella 3.26 - Mortalità osservata e attesa e relativi eccessi (ultrasessantacinquenni)

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15 al 31)	13	0,8	21,6	1	-8,6	-39,73
GIUGNO	27	1	45,6	2	-18,6	-40,79
LUGLIO	23	1	46,7	2	-23,7	-50,78
AGOSTO	27	1	45,3	1	-18,3	-40,46
SETTEMBRE (dal 1 al 15)	11	1	28,1	2	-17,1	-60,89
<b>Totale</b>	<b>101</b>	<b>1</b>	<b>187</b>	<b>2</b>	<b>-86,4</b>	<b>-46,10</b>

Di seguito sono presentate tutte le tabelle relative alle analisi descrittive effettuate

Tabella 3.27 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	3	5	8
<i>Frequenze % sul totale</i>		4.84	10.64	7.34
<i>Frequenze % di riga</i>		37.50	62.50	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		2.75	4.59	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	4	5	9
<i>Frequenze % sul totale</i>		6.45	10.64	8.26
<i>Frequenze % di riga</i>		44.44	55.56	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		3.67	4.59	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	55	37	92
<i>Frequenze % sul totale</i>		88.71	78.72	84.40
<i>Frequenze % di riga</i>		59.78	40.22	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		50.46	33.94	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	62	47	109
<i>Frequenze % sul totale</i>		56.88	43.12	100.00

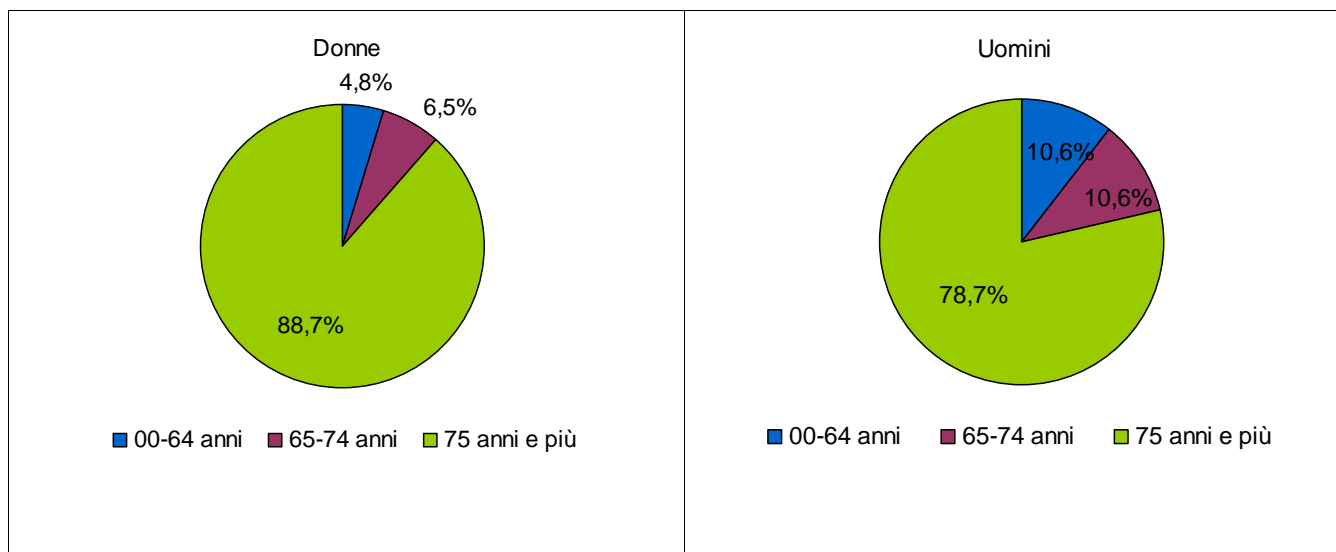


Figura 3.29 Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

Per quanto riguarda la differenza tra i due generi rispetto alla distribuzione di età al decesso, emerge che nel gruppo dei grandi anziani, over 75, tra le donne si ha l'89%, circa, di decessi mentre tra gli uomini si il 79%. La differenza tra le percentuali si inverte nelle due categorie d'età più giovani, per le quali la percentuali di deceduti tra gli uomini è maggiore della percentuale di deceduti tra le donne.

Tabella 3.28 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	0	3	3
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	6.38	2.75
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	100.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	2.75	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	62	44	106
<i>Frequenze % sul totale</i>		100.00	93.62	97.25
<i>Frequenze % di riga</i>		58.49	41.51	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		56.88	40.37	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	62	47	109
<i>Frequenze % sul totale</i>		56.88	43.12	100.00

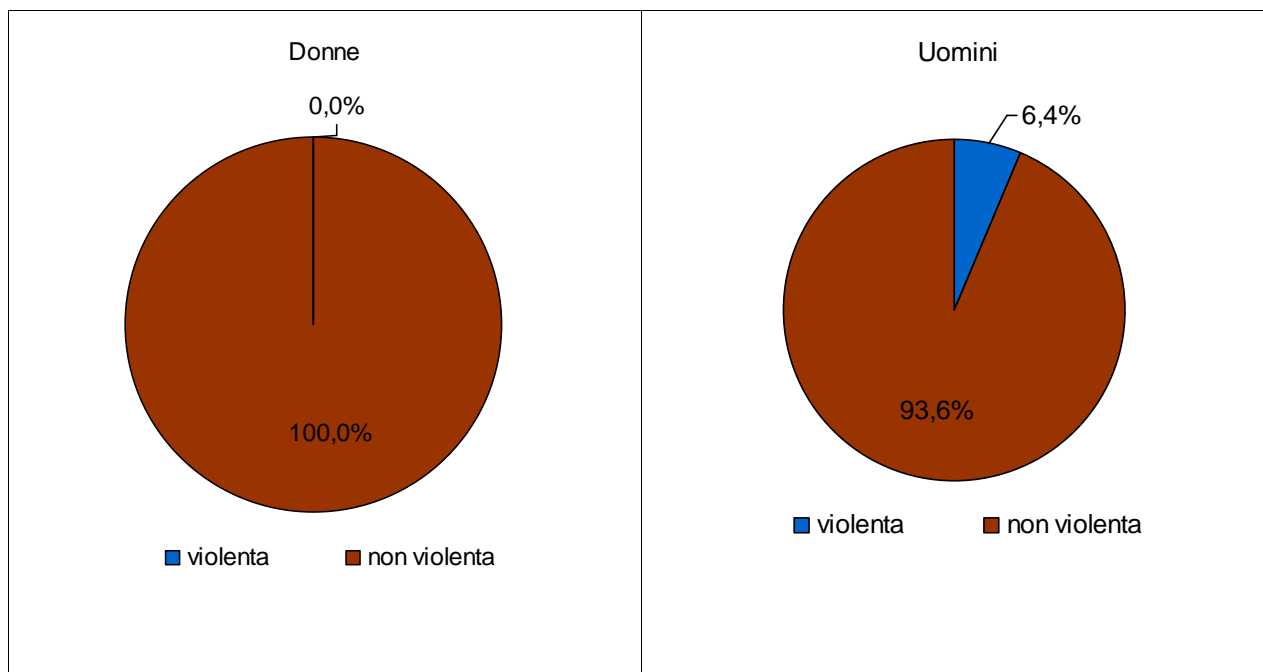


Figura 3.30 Distribuzione dei decessi per causa di morte divisi per sesso

Il numero di deceduti per cause accidentali è 3, costituito solo da uomini, che costituiscono il 2.8% del totale di periodo.

Tabella 3.29 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	20	13	33
<i>Frequenze % sul totale</i>		32.26	27.66	30.28
<i>Frequenze % di riga</i>		60.61	39.39	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		18.35	11.93	
<b>Numero decessi</b>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	39	33	72
<i>Frequenze % sul totale</i>		62.90	70.21	66.06
<i>Frequenze % di riga</i>		54.17	45.83	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		35.78	30.28	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro</b>	3	1	4
<i>Frequenze % sul totale</i>		4.84	2.13	3.67
<i>Frequenze % di riga</i>		75.00	25.00	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		2.75	0.92	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	62	47	109
<i>Frequenze % sul totale</i>		56.88	43.12	100.00

Il 34% dei casi risulta deceduto presso la propria residenza (30.3%) e in luogo non specificato (3.7%) con il rimanente deceduto in ospedale o case di riposo

Tabella 3.30 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	4	11	8	7	3	33
<i>Frequenze % sul totale</i>		30.77	37.93	30.77	25.00	23.08	30.28
<i>Frequenze % di riga</i>		12.12	33.33	24.24	21.21	9.09	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		3.67	10.09	7.34	6.42	2.75	
<b>Numero decessi</b>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	7	17	18	20	10	72
<i>Frequenze % sul totale</i>		53.85	58.62	69.23	71.43	76.92	66.06
<i>Frequenze % di riga</i>		9.72	23.61	25.00	27.78	13.89	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		6.42	15.60	16.51	18.35	9.17	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro</b>	2	1	0	1	0	4
<i>Frequenze % sul totale</i>		15.38	3.45	0.00	3.57	0.00	3.67
<i>Frequenze % di riga</i>		50.00	25.00	0.00	25.00	0.00	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		1.83	0.92	0.00	0.92	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	13	29	26	28	13	109
<i>Frequenze % sul totale</i>		11.93	26.61	23.85	25.69	11.93	100.00

Per quanto riguarda il luogo del decesso, il 31% circa delle morti è avvenuto presso il domicilio e il 66% in ospedale o case di riposo, mentre meno del 4% avviene in altri luoghi. Per quest'ultima situazione vi sono solo 4 casi.

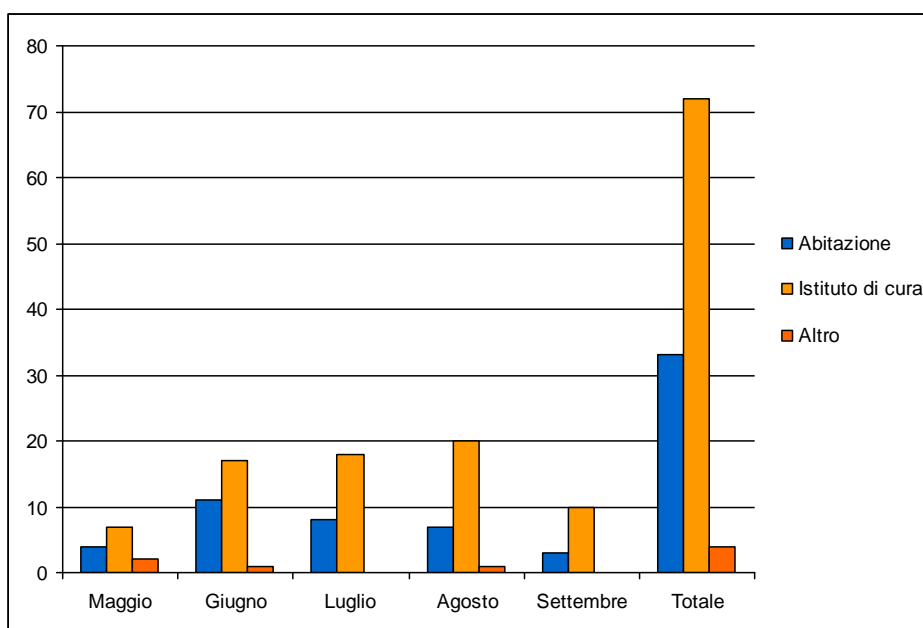


Figura 3.4 Numero decessi per luogo di morte e periodo

Per quello che riguarda il periodo, il mese di giugno ha registrato il numero maggiore di deceduti, 29, circa il 27% del totale. Inoltre, nel mese di giugno si è registrato il maggior numero di deceduti a domicilio (11 casi) mentre nel mese di agosto si è registrato il maggior numero di deceduti negli istituti di cura (20 casi).

### 3.7. Vercelli

Temperature massime, minime e massime apparenti dal 15 maggio al 15 settembre 2018

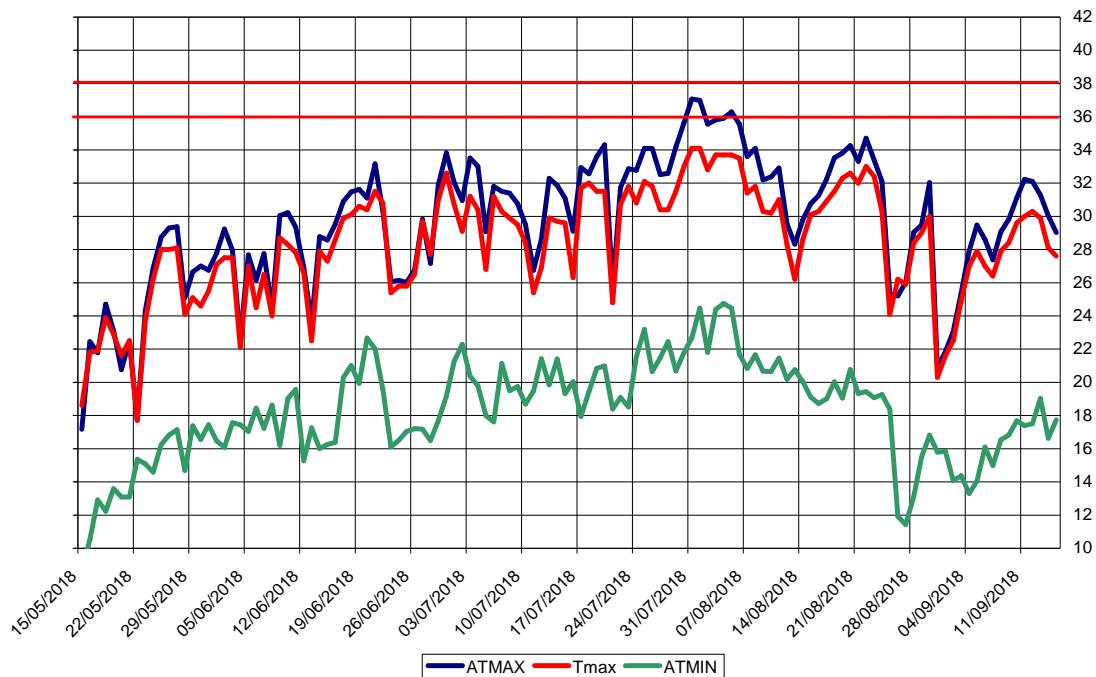


Figura 3.31 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime giornaliere dal 15- maggio al 15 sett. 2018

La massima temperatura pari a 34.6°C è stata registrata il 1 agosto mentre il valore più elevato delle temperature minime (22.3°C) si è verificato il 4 agosto.

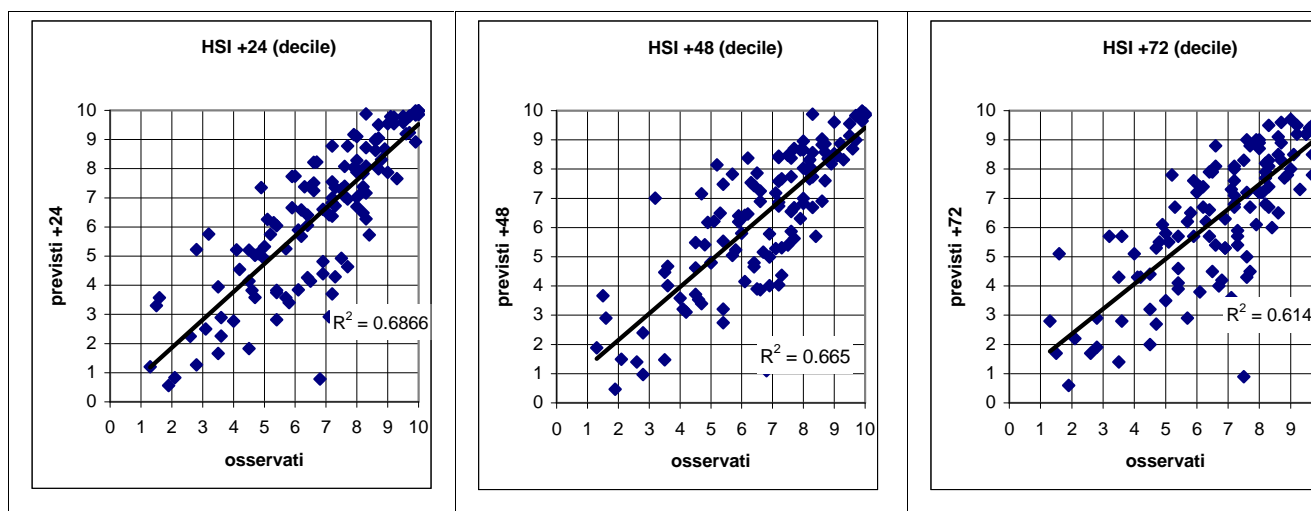


Figura 3.32- Correlazione tra HSI previsto ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di attenzione e che considera la temperatura massima e minima, la copertura nuvolosa e la climatologia.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Hindex (HSI) osservato e previsto per le 24 e 48 ore successive e si vede che si raggiunge una correlazione discreta per tutte e tre le scadenze.

Nella città di Vercelli nel periodo **15 maggio – 15 settembre** (124 giorni) i decessi totali osservati risultano essere 179 di cui 168 ultrasessantacinquenni (93.9% del totale). Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 150, pari al 83.8% del totale.

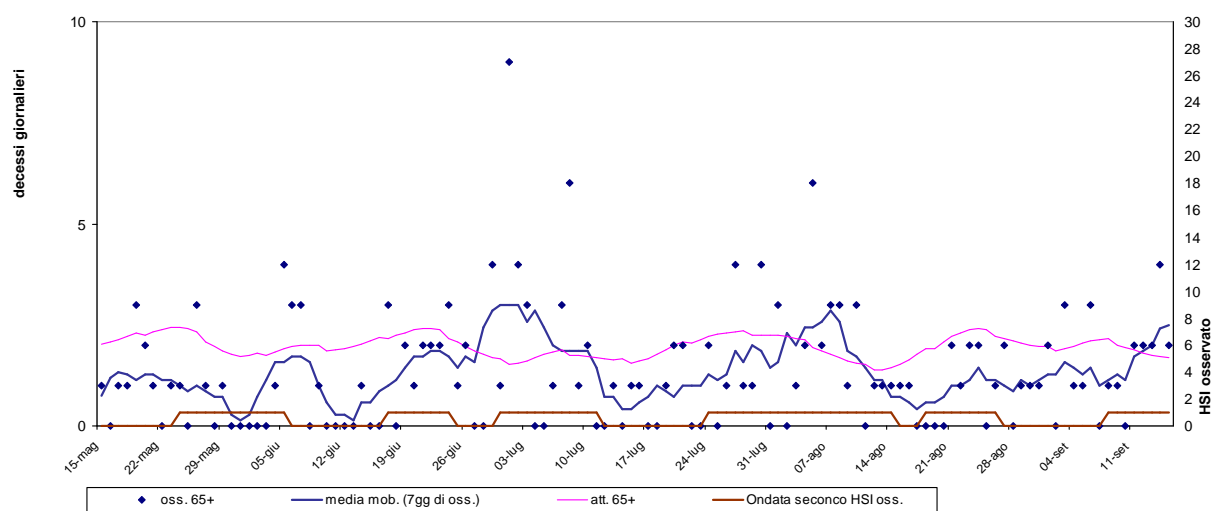


Figura 3.33 - Mortalità osservata e attesa relative alle persone ultrasessantacinquenni, ondate di calore (definite per Livello di attenzione  $\geq 2$  e calcolate con media mobile a base 7) e livello di attenzione.

Le ondate di calore sono state calcolate utilizzando i valori del Livello di attenzione osservato.

Nel periodo in analisi sono state identificate le seguenti sei ondate di calore:

- prima ondata dal 24 maggio al 5 giugno
- seconda ondata dal 17 al 24 giugno
- terza ondata dal 30 giugno al 11 luglio
- quarta ondata dal 24 luglio al 14 agosto
- quinta ondata dal 18 al 26 agosto
- sesta ondata dal 8 al 15 settembre

**Nell'intero periodo si registrano variazioni significative del numero di decessi osservati rispetto agli attesi**, come si evince dalla tabella sottostante, con un eccesso a sfavore degli attesi rispetto agli osservati del 31,3%. Il decremento dei decessi osservati rispetto agli attesi è presente in ogni mese estivo e va dal -57% di maggio al -15% di luglio. Va ricordato che il



numero di decessi attesi giornaliero è stato stimato partendo dalla serie storica 2005-2014 dei dati di mortalità ISTAT.

Tabella 3.31 - Mortalità osservata e attesa e relativi eccessi (ultrasessantacinquenni)

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15 al 31)	16	0,9	36,7	2	-20,7	-56,45
GIUGNO	36	1	60,4	2	-24,4	-40,35
LUGLIO	50	2	58,6	2	-8,6	-14,62
AGOSTO	42	1	59,9	2	-17,9	-29,84
SETTEMBRE (dal 1 al 15)	24	2	28,9	2	-4,9	-16,96
<b>Totale</b>	<b>168</b>	<b>1</b>	<b>244</b>	<b>2</b>	<b>-76,4</b>	<b>-31,27</b>

Di seguito sono presentate tutte le tabelle relative alle analisi descrittive effettuate

Tabella 3.32 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	4	7	11
<i>Frequenze % sul totale</i>		3.67	10.00	6.15
<i>Frequenze % di riga</i>		36.36	63.64	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		2.23	3.91	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	8	10	18
<i>Frequenze % sul totale</i>		7.34	14.29	10.06
<i>Frequenze % di riga</i>		44.44	55.56	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		4.47	5.59	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	97	53	150
<i>Frequenze % sul totale</i>		88.99	75.71	83.80
<i>Frequenze % di riga</i>		64.67	35.33	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		54.19	29.61	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	119	60	179
<i>Frequenze % sul totale</i>		66.48	33.52	100.00

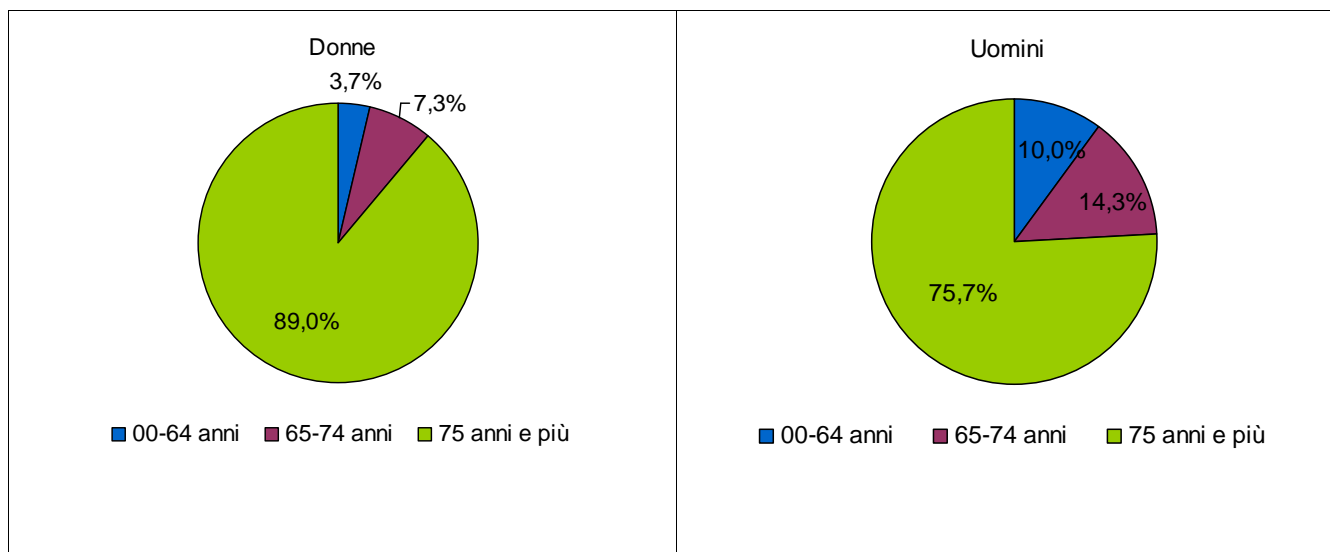


Figura 3.34 Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

Per quanto riguarda la differenza tra i due generi rispetto alla distribuzione di età al decesso, emerge che nel gruppo dei grandi anziani, over 75, tra le donne si ha l'89% di decessi mentre tra gli uomini si circa il 76%. La differenza tra le percentuali si inverte nelle due categorie d'età più giovani, per le quali la percentuali di deceduti tra gli uomini è maggiore della percentuale di deceduti tra le donne.

Tabella 3.33 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	1	1	2
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.92	1.43	1.12
<i>Frequenze % di riga</i>		50.00	50.00	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.56	0.56	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	108	69	177
<i>Frequenze % sul totale</i>		99.08	98.57	98.88
<i>Frequenze % di riga</i>		61.02	38.98	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		60.34	38.55	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	119	60	179
<i>Frequenze % sul totale</i>		66.48	33.52	100.00

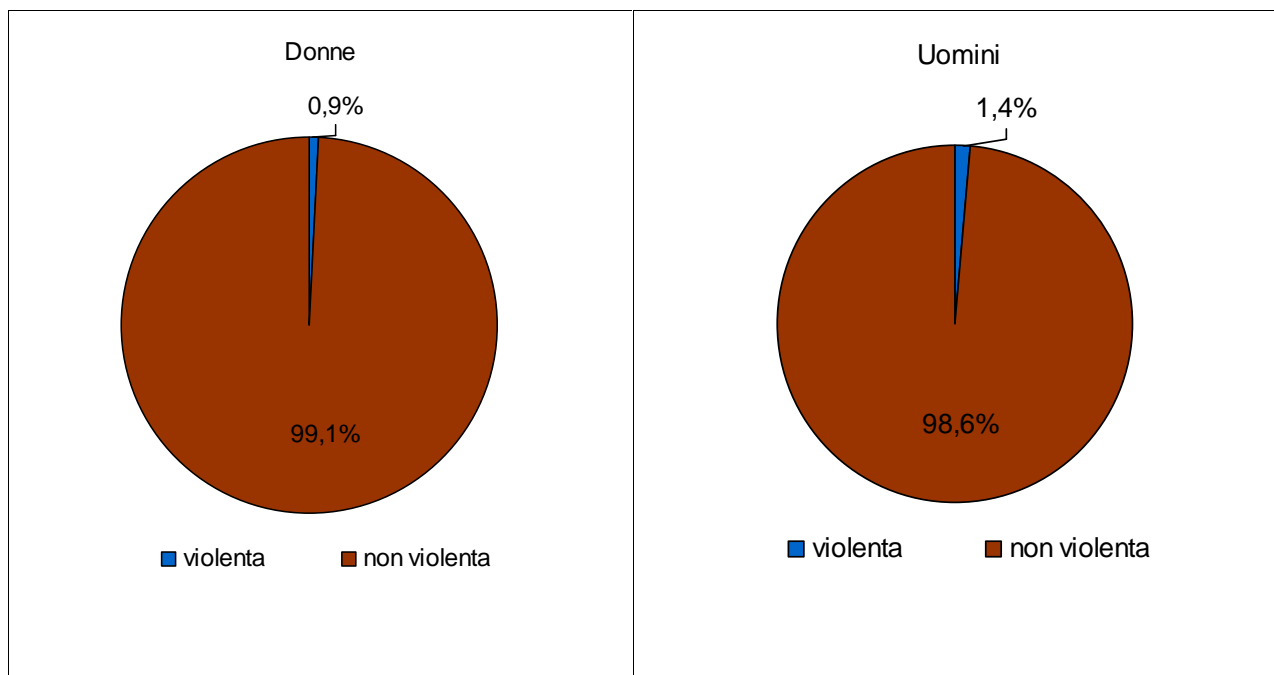


Figura 3.35 Distribuzione dei decessi per causa di morte divisi per sesso

Il numero di deceduti per cause accidentali è 2, equamente distribuito tra uomini e donne, che costituiscono poco più dell'1% dei decessi di periodo.

Tabella 3.34 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	28	18	46
<i>Frequenze % sul totale</i>		25.69	25.71	25.70
<i>Frequenze % di riga</i>		60.87	39.13	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		15.64	10.06	
<b>Numero decessi</b>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	81	52	133
<i>Frequenze % sul totale</i>		74.31	74.29	74.30
<i>Frequenze % di riga</i>		60.90	39.10	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		45.25	29.05	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro</b>	0	0	0
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	0.00	0.00
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	0.00	0.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	119	60	179
<i>Frequenze % sul totale</i>		66.48	33.52	100.00

Circa il 26% dei casi risulta deceduto presso la propria residenza con il rimanente deceduto in ospedale o case di riposo

Tabella 3.35 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	4	14	7	11	10	46
<i>Frequenze % sul totale</i>		22.22	35.90	13.73	23.91	40.00	25.70
<i>Frequenze % di riga</i>		8.70	30.43	15.22	23.91	21.74	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		2.23	7.82	3.91	6.15	5.59	
<b>Numero decessi</b>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	14	25	44	35	15	133
<i>Frequenze % sul totale</i>		77.78	64.10	86.27	76.09	60.00	74.30
<i>Frequenze % di riga</i>		10.53	18.80	33.08	26.32	11.28	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		7.82	13.97	24.58	19.55	8.38	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro</b>	0	0	0	0	0	0
<i>Frequenze % sul totale</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Frequenze % di riga</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	18	39	51	46	25	179
<i>Frequenze % sul totale</i>		10.06	21.79	28.49	25.70	13.97	100.00

Per quanto riguarda il luogo del decesso, il 26% circa delle morti è avvenuto presso il domicilio e il 75% circa in ospedale o case di riposo.

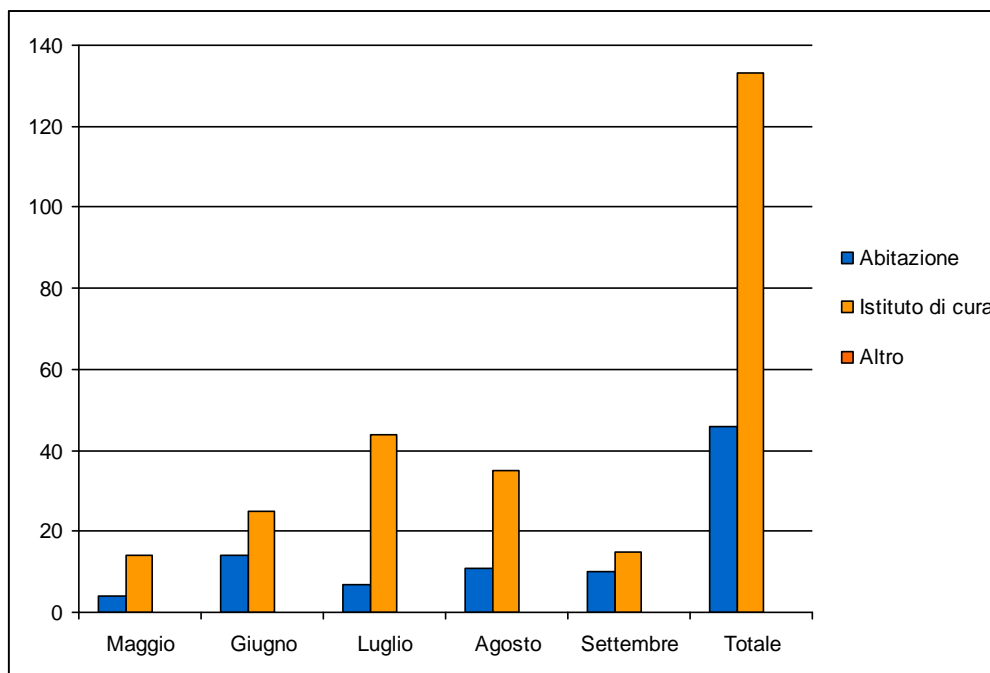


Figura 3.4 Numero decessi per luogo di morte e periodo

Per quello che riguarda il periodo, il mese di luglio ha registrato il numero maggiore di deceduti, 51, circa il 29% del totale. In aggiunta, nel mese di giugno si è registrato il maggior numero di deceduti a domicilio (14 casi) mentre nel mese di luglio si è registrato il maggior numero di deceduti negli istituti di cura (44 casi).

### 3.8. Torino

Temperature massime, minime e massime apparenti giornaliere dal 15 maggio al 15 settembre 2018

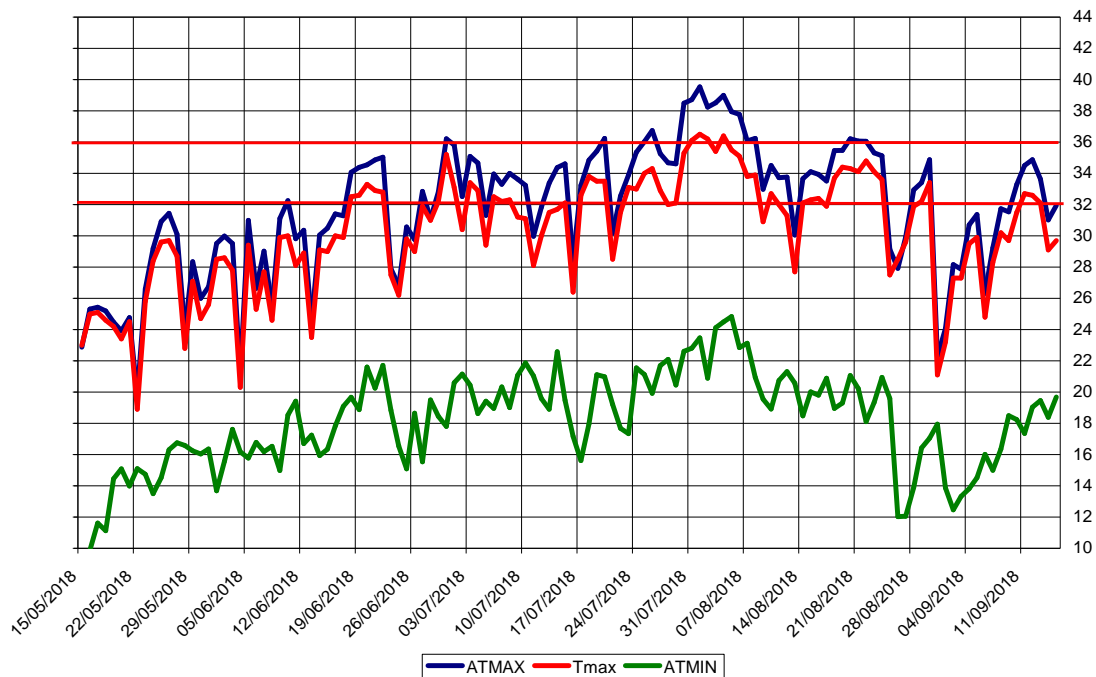


Figura 3.36 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime giornaliere dal 15- maggio al 15 settembre 2018

A Torino i valori più elevati di temperatura sono stati registrati il 31 luglio, il massimo dei valori massimi pari a 36.9°C e il massimo dei valori minimi pari a 22.8°C il 5 agosto.

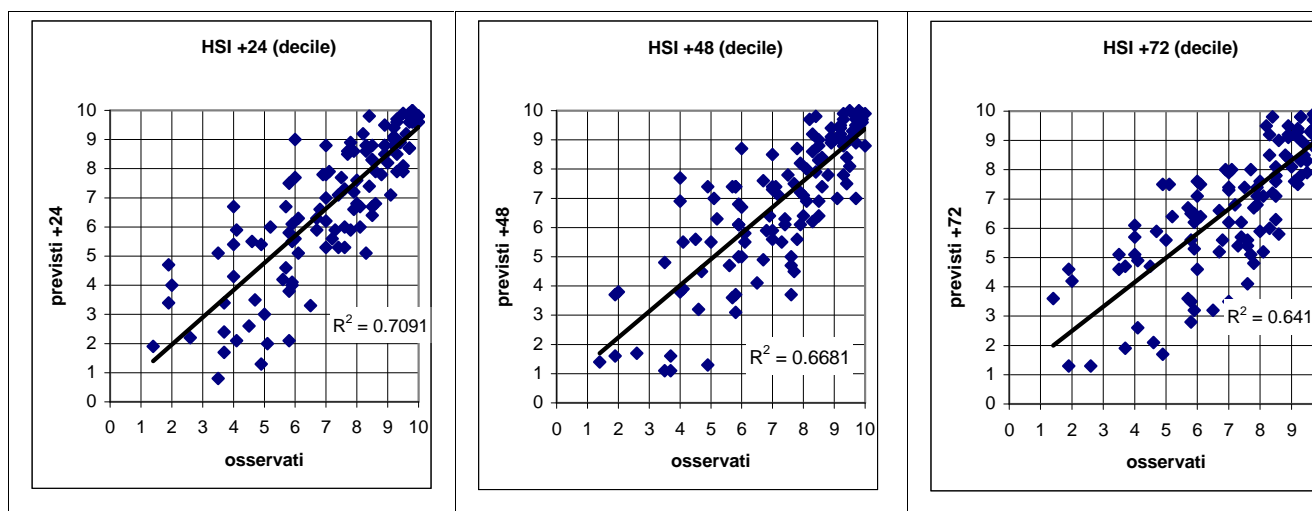


Figura 3.37- Correlazione tra HSI previsto ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di attenzione e che considera la temperatura massima e minima, la copertura nuvolosa e la climatologia.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Hindex (HSI) osservato e previsto per le 24, 48 e 72 ore successive e si vede che si raggiunge una correlazione discreta per tutte e tre le scadenze.

Nella città di Torino nel periodo **15 maggio – 15 settembre** (124 giorni) i decessi totali osservati risultano essere 2660 di cui 2375 ultrasessantacinquenni (89.3% del totale). Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 2024, pari al 76.1% del totale.

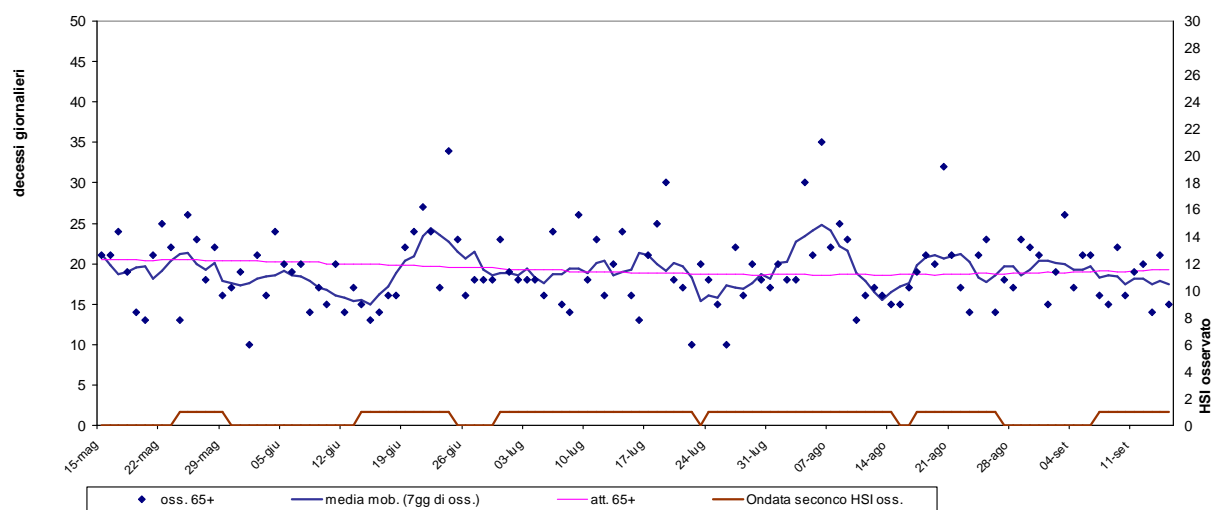


Figura 3.38 - Mortalità osservata e attesa relative alle persone ultrasessantacinquenni, ondate di calore (definite per Livello di attenzione  $\geq 2$  e calcolate con media mobile a base 7) e livello di attenzione.

Le ondate di calore sono state calcolate utilizzando i valori del Livello di attenzione osservato.

Nel periodo in analisi sono state identificate le seguenti sei ondate di calore:

- prima ondata dal 24 al 29 maggio
- seconda ondata dal 14 al 24 giugno
- terza ondata dal 30 giugno al 22 luglio
- quarta ondata dal 24 luglio al 14 agosto
- quinta ondata dal 17 al 26 agosto
- sesta ondata dal 7 al 15 settembre

La quinta e la seconda ondata hanno avuto maggiore impatto sulla mortalità degli anziani over 65 anni, con un numero di decessi medi giornalieri intorno al 20.2 (figura 3.4). Si evidenzia inoltre che la media dei decessi in presenza di ondata di calore (81 giorni pari al 65% dei giorni in esame) ed in assenza della stessa non è statisticamente significativa, valori medi di 19.4 e 18.8, rispettivamente.

Inoltre emerge che la differenza fra mortalità osservata e attesa non risulta essere statisticamente significativa in base alla presenza/assenza dell'ondata di calore, ovvero la proporzione di decessi osservata in presenza di ondata di calore non è statisticamente diversa dalla proporzione attesa (tabella 3.0). Va ricordato che, a differenza di quanto fatto per gli altri capoluoghi di provincia, il numero di decessi attesi giornaliero è stato stimato partendo dalla serie storica 2007-2017 trasmessa dai servizi demografici e cimiteriali ad ARPA ed escludendo il 2015 per essere conservatori (a Torino nell'estate del 2015 sono avvenuti 2836 decessi).

Tabella 3.0 – Distribuzione di frequenze assolute dei decessi, sottocoorte ultrasessantacinquenni, osservati e attesi con e senza ondata di calore.

	Osservati	Attesi	Eccesso
Con ondata di calore	1567	1547,8	19,2
Senza ondata di calore	808	848,1	-40,1
<i>Totali</i>	<b>2375</b>	<b>2395,9</b>	<b>-20,9</b>

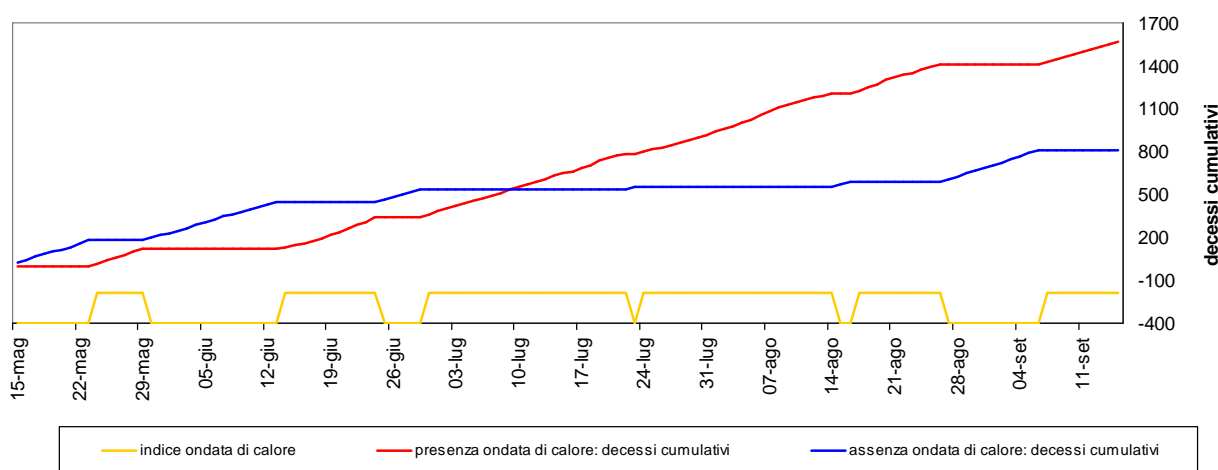


Figura 3.31 - Decessi cumulativi per la classe di età over 65 stratificati per presenza/assenza di ondata di calore

**Nell'intero periodo non si registrano variazioni significative del numero di decessi osservati rispetto agli attesi**, come si evince dalla tabella sottostante, con un eccesso a sfavore degli attesi rispetto agli osservati del 0.9%. Il decremento dei decessi osservati rispetto agli attesi è presente in ogni mese estivo, ad eccezione di agosto, e va dal -5.3% di giugno al -2% di luglio.



Tabella 3.36 - Mortalità osservata e attesa e relativi eccessi (ultrasessantacinquenni)

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15 al 31)	334	19,6	347,5	20	-13,5	-3,87
GIUGNO	565	19	596,4	20	-31,4	-5,26
LUGLIO	575	19	586,6	19	-11,6	-1,98
AGOSTO	624	20	579,7	19	44,3	7,65
SETTEMBRE (dal 1 al 15)	277	18	285,7	19	-8,7	-3,06
<b>Totale</b>	<b>2375</b>	<b>19</b>	<b>2396</b>	<b>19</b>	<b>-20,9</b>	<b>-0,87</b>

Di seguito sono presentate tutte le tabelle relative alle analisi descrittive effettuate

Tabella 3.37 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	111	174	285
<i>Frequenze % sul totale</i>		7.94	13.79	10.71
<i>Frequenze % di riga</i>		38.95	61.05	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		4.17	6.54	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	134	217	351
<i>Frequenze % sul totale</i>		9.59	17.19	13.20
<i>Frequenze % di riga</i>		38.18	61.82	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		5.04	8.16	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	1153	871	2024
<i>Frequenze % sul totale</i>		82.47	69.02	76.09
<i>Frequenze % di riga</i>		56.97	43.03	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		43.35	32.74	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	1398	1262	2660
<i>Frequenze % sul totale</i>		52.56	47.44	100.00

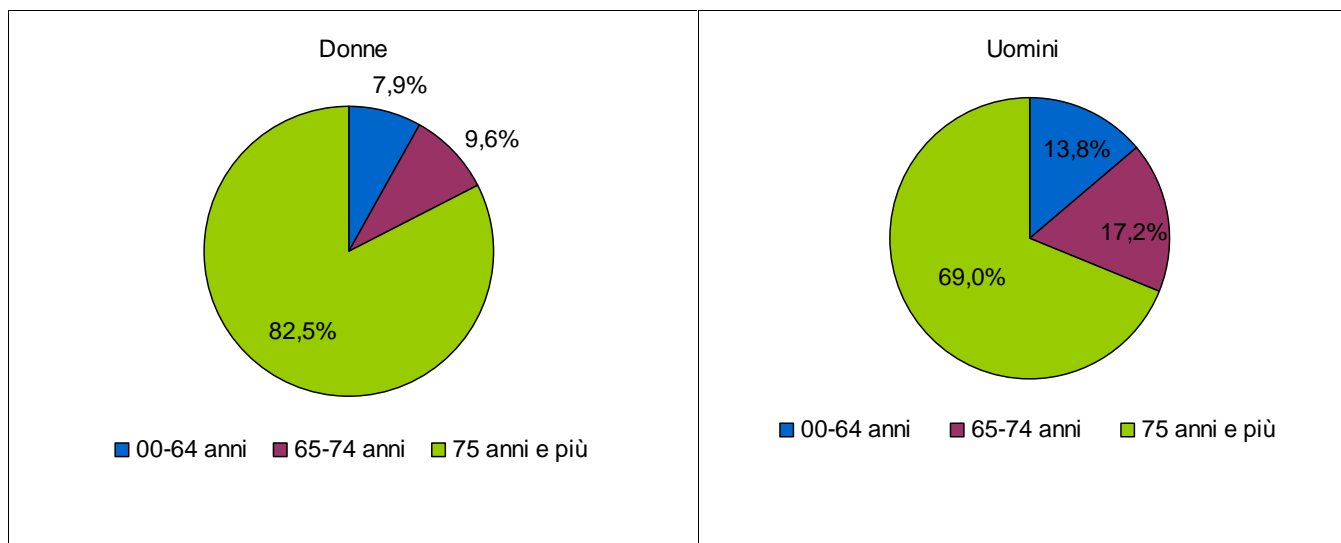


Figura 3.39 Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

Per quanto riguarda la differenza tra i due generi rispetto alla distribuzione di età al decesso, si segnala che nella fascia di età fino a 65 anni, la percentuale di deceduti tra le donne è del 7.9% e del 13.8% tra gli uomini, con 63 casi di differenza (111 donne e 174 uomini), mentre nella fascia di età tra i 65 e i 75 anni il numero di deceduti tra gli uomini è pari a 17.2% , mentre tra le donne rimane inferiore al 10%; tra i grandi anziani si registra come è ovvio un netto incremento della mortalità femminile che si attesta all'83% mentre tra gli uomini è inferiore al 70% dei casi. Le donne quindi mostrano una mortalità maggiore in età più avanzata rispetto agli uomini.

Tabella 3.38 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	41	94	135
<i>Frequenze % sul totale</i>		2.93	7.45	5.08
<i>Frequenze % di riga</i>		30.37	69.63	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		1.54	3.53	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	1357	1168	2525
<i>Frequenze % sul totale</i>		97.07	92.55	94.92
<i>Frequenze % di riga</i>		53.74	46.26	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		51.02	43.91	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	1398	1262	2660
<i>Frequenze % sul totale</i>		52.56	47.44	100.00

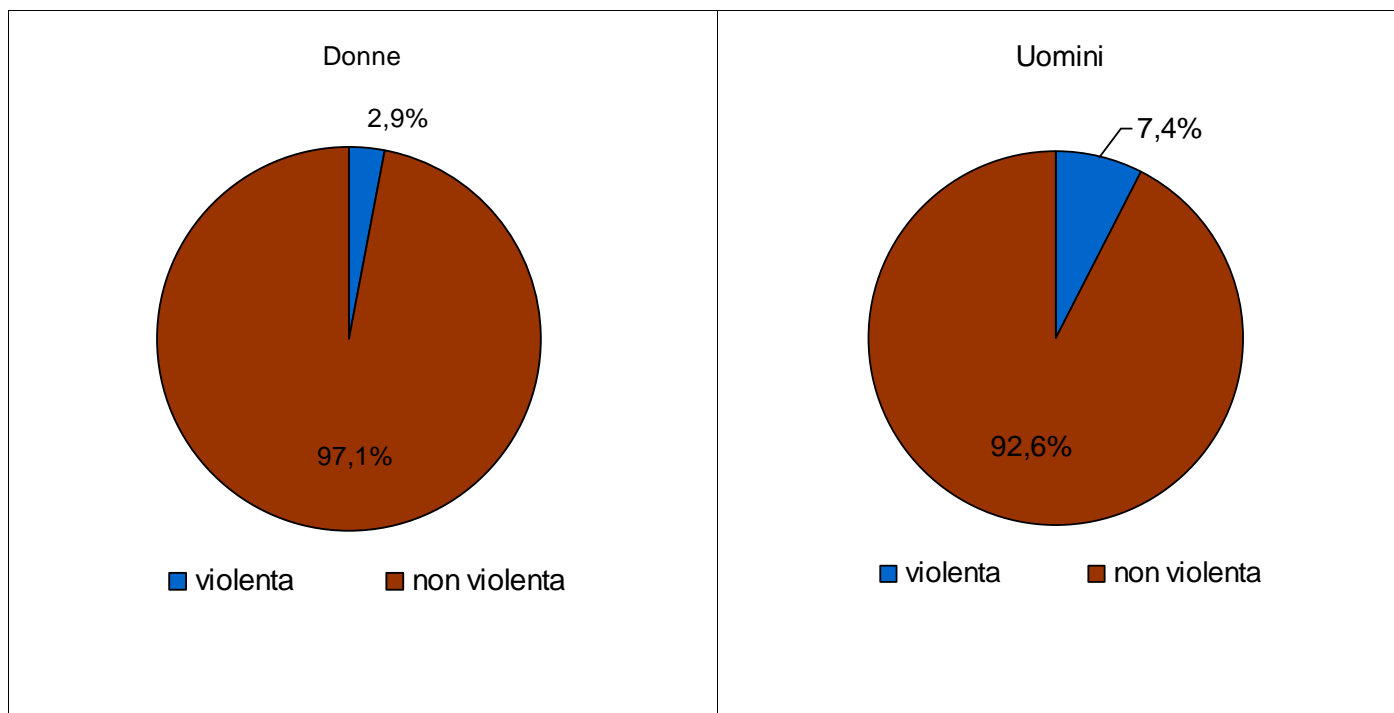


Figura 3.40 Distribuzione dei decessi per causa di morte divisi per sesso

Si segnala come dato di rilievo che la proporzione di casi di morte violenta e/o accidentale registrato nella sottopopolazione maschile è più del doppio di quello della sottopopolazione femminile, rispettivamente 7.4% e 2.9%.

Tabella 3.39 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	430	343	773
<i>Frequenze % sul totale</i>		30.76	27.18	29.06
<i>Frequenze % di riga</i>		55.63	44.37	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		16.17	12.89	
<b>Numero decessi</b>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	884	847	1731
<i>Frequenze % sul totale</i>		63.23	67.12	65.08
<i>Frequenze % di riga</i>		51.07	48.93	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		33.23	31.84	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro</b>	84	72	156
<i>Frequenze % sul totale</i>		6.01	5.71	5.86
<i>Frequenze % di riga</i>		53.85	46.15	100.00
<i>Frequenze % di colonna</i>		3.16	2.71	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	1398	1262	2660
<i>Frequenze % sul totale</i>		52.56	47.44	100.00

Più di un terzo dei casi risulta deceduto presso la propria residenza o in altro luogo (rispettivamente 29% e 6%) con il rimanente deceduto in ospedale o case di riposo.

Tabella 3.40 – Distribuzione, frequenze assolute e percentuali, dei decessi per Luogo del decesso e periodo di calendario

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	110	185	186	196	96	773
<i>Frequenze % sul totale</i>		29.89	28.91	28.14	28.82	30.87	29.06
<i>Frequenze % di riga</i>		14.23	23.93	24.06	25.36	12.42	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		4.14	6.95	6.99	7.37	3.61	
<b>Numero decessi</b>	<b>Istituto di cura Pubblico / Privato</b>	236	420	433	445	197	1731
<i>Frequenze % sul totale</i>		64.13	65.63	65.51	65.44	63.34	65.08
<i>Frequenze % di riga</i>		13.63	24.26	25.01	25.71	11.38	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		8.87	15.79	16.28	16.73	7.41	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro</b>	22	35	42	39	18	156
<i>Frequenze % sul totale</i>		5.98	5.47	6.35	5.74	5.79	5.86
<i>Frequenze % di riga</i>		14.10	22.44	26.92	25.00	11.54	100
<i>Frequenze % di colonna</i>		0.83	1.32	1.58	1.47	0.68	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	368	640	661	680	311	2660
<i>Frequenze % sul totale</i>		13.83	24.06	24.85	25.56	11.69	100.00

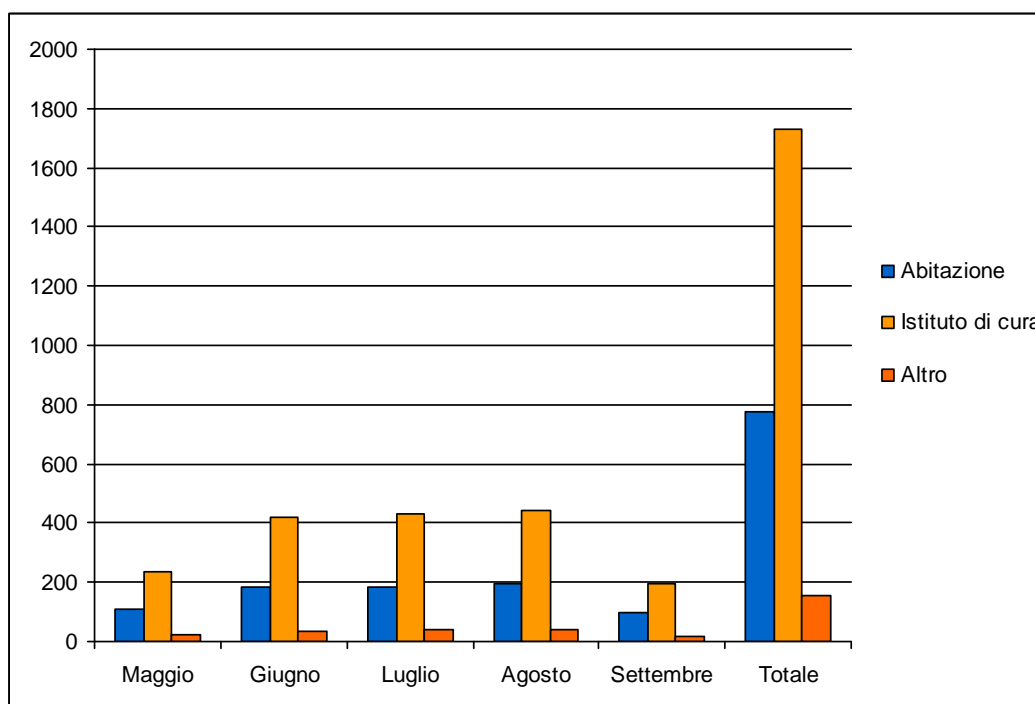


Figura 3.4 Numero decessi per luogo di morte e periodo

Nel mese di settembre si è registrato il maggior numero di deceduti a domicilio (96 –30.9%) mentre il mese di agosto ha registrato il numero maggiore di deceduti, 680, pari a poco più del 25% del totale.

## 4 CONCLUSIONI

L'estate 2018 in Piemonte è risultata la quarta più calda nella distribuzione storica delle stagioni estive dal 1958 ad oggi, con un'anomalia termica positiva di circa 2.1°C nei confronti della norma del periodo 1971-2000.

L'ondata di calore più forte dell'estate è stata registrata tra l'ultima decade di luglio e la prima decade di agosto 2018, va sottolineato comunque che un'ondata importante si è verificata da inizio settembre continuando oltre il periodo di osservazione della presente relazione.

Analizzando l'andamento complessivo della mortalità a livello Regionale, nel periodo estivo sono stati registrati complessivamente, negli 8 capoluoghi, 4095 decessi, circa il 65%, pari a 2660, sono stati registrati nella città di Torino.

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

**Ad Alessandria**, i decessi osservati sono stati 297, verso un dato atteso di 346 per la classe over 65 e la differenza risulta essere statisticamente significativa. La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 2.40, mentre quella attesa a 2.79. **Nell'intero periodo si registrano quindi variazioni significative del numero di decessi osservati rispetto agli attesi**, lo scostamento maggiore è riferibile ai mesi di giugno e luglio. Complessivamente si registra un decremento percentuale della mortalità del 14,13% da attribuirsi ai mesi intermedi.

Per quanto riguarda la differenza tra i due generi rispetto alla distribuzione di età al decesso, emerge che tra le donne si ha solo il 7% di morti in età inferiore ai 65 anni mentre tra gli uomini si ha il 10% dei casi, mentre in età superiore ai 75 anni, si ha l'87% di decessi tra le donne mentre tra gli uomini si riscontra il 68% dei casi .

Per quanto riguarda il luogo del decesso, il 30% circa delle morti è avvenuto presso il domicilio e il 67% circa in ospedale o case di riposo.

Per quello che riguarda il periodo, il mese di agosto ha registrato il numero maggiore di deceduti, 96, circa il 32% del totale, ed unico mese dove gli osservati sono superiori agli attesi, mentre nel mese di agosto si è registrato il maggior numero di deceduti a domicilio (24 pari a 31.6%).

**Ad Asti**, nell'intero periodo si registrano variazioni significative del numero di decessi osservati rispetto agli attesi, in media si osserva un decremento significativo del 22.6% degli

osservati rispetto all'atteso calcolato con i dati aggiornati fino al 2014. il decremento maggiore è emerso a giugno e a seguire a maggio, rispettivamente -44% e -33%.

I decessi osservati sono stati 252 di cui 234 (92.9% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre, e il dato atteso (per questa classe di età) è di 302 (differenze statisticamente significative). La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 1,89 contro i 2.44 della media giornaliera attesa per questo capoluogo.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità per classi d'età, Asti è l'unico capoluogo dove la differenza di percentuale di decessi tra uomini e donne è uguale in modulo per tutte le classi d'età con segno opposto per gli under 65.

**A Biella** i decessi osservati sono stati 82 di cui 76 (92,7% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre. Si segnala che il principale ospedale di riferimento, l'Ospedale degli Infermi, da Biella è stato trasferito nel 2015 in altro comune limitrofo, a Ponderano, e quindi i decessi tra i ricoverati in questo istituto non sono inclusi in questa rilevazione in quanto avvenuti in altro comune, perciò le valutazioni su eventuali variazioni nella mortalità devono tenere conto di questa specifica situazione, e per questo motivo le analisi più approfondite non vengono commentate in quanto non contengono un dato esaustivo .

**A Cuneo** i decessi osservati sono stati 144, di cui 133 (92.4% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre, e il 80.1% dei decessi (116 casi) si è verificato nella fascia di età over 75.

**Nell'intero periodo** si osserva un decremento complessivo percentuale del 42% rispetto ai deceduti attesi, e questa differenza è dovuta al decremento consistente soprattutto dei mesi di maggio e giugno ( percentuale in eccesso di -59% e -54%, rispettivamente).

**A Novara** i decessi osservati sono stati 345 di cui 317 (circa il 92% del totale) per la classe degli over 65, e il 80% (276 decessi) tra i grandi anziani.

Nell'intero periodo non si registra una variazioni statisticamente significativa del numero di decessi osservati rispetto agli attesi (-1.4%). In tutti i mesi ad eccezione di agosto si registra un decremento dei decessi osservati rispetto agli attesi.

**A Verbania** i decessi osservati sono stati 109 di cui 101 (circa il 93 % del totale) nella classe d'età 65 ed oltre, mentre nel gruppo dei grandi anziani, 75 anni e oltre, si è verificato l'84.4% dei decessi (92 casi).



**Nell'intero periodo si registrano variazioni significative del numero di decessi osservati rispetto agli attesi**, il numero medio di decessi giornaliero atteso è 1.5 mentre si è osservato 0.8 decesso medio giornaliero. Il decremento della mortalità osservata rispetto all'attesa si osserva per ogni sottoperiodo, mese, analizzato, con il massimo raggiunto in corrispondenza di settembre, -61% di deceduti osservati rispetto agli attesi.

**A Vercelli** i decessi risultano essere 179 di cui 168 ultrasessantacinquenni (94 % del totale). Tra i grandi anziani , over 75, i decessi sono stati 150, pari all'84% del totale .

**Nell'intera estate si registrano variazioni significative del numero di decessi osservati rispetto agli attesi**, il decremento complessivo percentuale della mortalità osservata rispetto all'attesa è del 31%, con percentuali variabili dal -57% al -14%, nei mesi di maggio e luglio rispettivamente. Sempre nell'intero periodo, il numero medio di decessi giornaliero atteso è circa 2 mentre l'osservato è minore di 1.4

**Per quanto riguarda la città di Torino**, i decessi osservati sono stati 2660 di cui 2375 (89.3% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre. Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 2024, pari al 76.09% del totale.

L'andamento della mortalità risulta abbastanza sensibile alle variazioni dei livelli di attenzione, e quindi alle ondate di calore, che hanno avuto un particolare impatto sui soggetti fragili nel mese di agosto.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità, **nell'intero periodo non si registrano variazioni significative del numero di decessi osservati rispetto agli attesi**, sebbene si osservi un eccesso di deceduti di circa l'8% ad agosto. Complessivamente nell'intera estate si osserva un decremento percentuale della mortalità del 0.9% che non raggiunge però la significatività statistica.

### **Complessivamente**

L'estate 2018 ha fatto registrare fin dai primi giorni temperature rilevanti che possono impattare sulla salute della popolazione soprattutto dei soggetti fragili.

L'estate 2018 in Piemonte è risultata la quarta più calda nella distribuzione storica delle stagioni estive dal 1958 ad oggi, con un'anomalia termica positiva di circa 2.1°C nei confronti della norma del periodo 1971-2000.

La terza decade di maggio ha registrato temperature al di sopra dei valori climatici; il 25 maggio in diverse stazioni meteorologiche sono stati raggiunti i 30°C, in particolare a Cameri sono stati misurati 31.6°C

Questo rapido aumento delle temperature ha fatto registrare in quasi tutte le città capoluogo un incremento della mortalità tra i soggetti più anziani (nella città di Torino si è registrato un incremento medio di 0,6 decessi al giorno in presenza di ondata rispetto ai giorni in assenza di ondata di calore, anche se questa differenza non è statisticamente significativa), e questo conferma il dato già noto dalla letteratura, che le prime giornate con temperature elevate rappresentano un maggior rischio per la salute, soprattutto dei soggetti fragili, in quanto l'organismo non ha ancora messo in atto meccanismi di adattamento alla condizione climatica mutata.

L'ondata di calore più forte dell'estate è stata registrata tra l'ultima decade di luglio e la prima decade di agosto 2018, va sottolineato comunque che un'ondata importante si è verificata da inizio settembre continuando oltre il periodo di osservazione della presente relazione.

In conseguenza dell'analisi della serie storica degli osservati di Biella ove è rilevante l'effetto della chiusura dell'ospedale, saranno, inoltre, oggetto di futura valutazione i decessi avvenuti in ospedali limitrofi ai comuni di residenza considerati.

## 5 BIBLIOGRAFIA

Anderson BG, Bell ML. Weather-Related mortality: how heat, cold, and heat waves affect mortality in the United States. *Epidemiology*. 2009; 20(2):205–213. [PubMed: 19194300]

Baccini M, Biggeri A, Accetta G, Kosatsky T, Katsouyanni K, Analitis A, Anderson HR, Bisanti L, D'Ippoliti D, Danova J, Forsberg B, Medina S, Paldy A, Rabczenko D, Schindler C, Michelozzi P. Heat effects on mortality in 15 European cities. *Epidemiology*. 2008; 19(5):711–9. [PubMed: 18520615]

Basu R, Ostro BD. A multicounty analysis identifying the populations vulnerable to mortality associated with high ambient temperature in California. *American Journal of Epidemiology*. 2008; 168(6):632–7. [PubMed: 18663214]

Basu R, Samet JM. Relation between elevated ambient temperature and mortality: a review of the epidemiologic evidence. *Epidemiologic Reviews*. 2002; 24(2):190–202. [PubMed: 12762092]

Basu R. High ambient temperature and mortality: a review of epidemiological studies from 2001 to 2008. *Environmental Health*. 2009; 8(1):40. [PubMed: 19758453]

Conti S, Meli P, Minelli G, Solimini R, Toccaceli V, Vichi M, Beltrano C, Perini L. Epidemiologic study of mortality during the Summer 2003 heat wave in Italy. *Environmental Research*. 2005; 98(3):390–9. [PubMed: 15910795]

Curriero FC, Heiner KS, Samet JM, Zeger SL, Strug L, Patz JA. Temperature and mortality in 11 cities of the eastern United States. *American Journal of Epidemiology*. 2002; 155(1):80–7. [PubMed: 11772788]

Diaz J, Jordan A, Garcia R, Lopez C, Alberdi JC, Hernandez E, Otero A. Heat waves in Madrid 1986-1997: effects on the health of the elderly. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2002; 75(3):163–70. [PubMed: 11954983]

Guo Y, Gasparrini A, Armstrong BG, Tawatsupa B, Tobias A, Lavigne E, Coelho MSZS, Pan X), Kim H, Hashizume M, Honda Y, Guo YL, Wu CF, Zanobetti A, Schwartz JD, Bell ML, Scortichini M, Michelozzi P, Punnasiri K, Li S, Tian L, Garcia SDO, Seposo X, Overcenco A, Zeka A, Goodman P, Dang TN, Dung DV, Mayvaneh F, Saldiva PHN, Williams G, Tong S. Heat Wave and Mortality: A Multicountry, Multicommunity Study. *Environ Health Perspect*. 2017 Aug 10;125(8):087006. doi: 10.1289/EHP1026.

Hajat S, Armstrong B, Baccini M, Biggeri A, Bisanti L, Russo A, Paldy A, Menne B, Kosatsky T. Impact of high temperatures on mortality: is there an added heat wave effect? *Epidemiology*. 2006; 17(6):632–8. [PubMed: 17003686]

Hajat S, Kovats RS, Atkinson RW, Haines A. Impact of hot temperatures on death in London: a time series approach. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2002; 56(5):367–72. [PubMed: 11964434]

Hajat S, Kovats RS, Lachowycz K. Heat-related and cold-related deaths in England and Wales: who is at risk? *Occupational and Environmental Medicine*. 2007; 64(2):93–100. [PubMed: 16990293]

Hertel S, Le Tertre A, Jockel KH, Hoffmann B. Quantification of the heat wave effect on causespecific mortality in Essen, Germany. *European Journal of Epidemiology*. 2009; 24(8):407–14. [PubMed: 19517255]

Huynen MM, Martens P, Schram D, Weijenberg MP, Kunst AE. The impact of heat waves and cold spells on mortality rates in the Dutch population. *Environmental Health Perspectives*. 2001; 109(5):463–70. [PubMed: 11401757]

Kaiser R, Le Tertre A, Schwartz J, Gotway CA, Daley WR, Rubin CH. The effect of the 1995 heat wave in Chicago on all-cause and cause-specific mortality. *American Journal of Public Health*. 2007; 97(Suppl 1):S158–62. [PubMed: 17413056]

Kovats RS, Kristie LE. Heatwaves and public health in Europe. *European Journal of Public Health*. 2006; 16:592–9. [PubMed: 16644927]

Le Tertre A, Lefranc A, Eilstein D, Declercq C, Medina S, Blanchard M, Chardon B, Fabre P, Filleul L, Jusot JF, Pascal L, Prouvost H, Cassadou S, Ledrans M. Impact of the 2003 heatwave on all-cause mortality in 9 French cities. *Epidemiology*. 2006; 17(1):75–9. [PubMed: 16357598]

Luber G, McGeehin M. Climate change and extreme heat events. *American Journal of Preventive Medicine*. 2008; 35(5):429–435. [PubMed: 18929969]

Medina-Ramon M, Schwartz J. Temperature, temperature extremes, and mortality: a study of acclimatization and effect modification in 50 United States cities. *Occupational and Environmental Medicine*. 2007; 64:827–833. [PubMed: 17600037]

Michelozzi P, Accetta G, De Sario M, D'Ippoliti D, Marino C, Baccini M, Biggeri A, Anderson HR, Katsouyanni K, Ballester F. High temperature and hospitalizations for cardiovascular and respiratory causes in 12 European cities. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2009; 179(5):383–389. others. [PubMed: 19060232]

Michelozzi, P., A. Biggeri, H.R. Anderson, K. Katsouyanni, F. Ballester, L. Bisanti, E. Cadum, B. Forsberg, F. Forastiere, P. Goodman, A. Hojs, U. Kirchmayer, S. Medina, A. Paldy, C. Schindler, J. Sunyer and C.A. Perucci, 2009: High temperature and hospitalizations for cardiovascular and respiratory causes in 12 European Cities. *Amer. J. Resp. and Crit. Care Med.*, 179: 383–389.

Michelozzi, P., F de'Donato, L. Bisanti, A. Russo, E. Cadum, M. DeMaria, M. D'Ovidio, G. Costa and C.A. Perucci, 2005: The impact of the summer 2003 heat waves on mortality in four Italian cities. *Eurosurveillance* 10: 161–65.

Michelozzi, P., F. de'Donato, L. Bisanti, A. Russo, E. Cadum, M. DeMaria, M. D'Ovidio, G. Costa and C.A. Perucci, 2005: Heat waves in Italy: Cause specific mortality and the role of

educational level and socio-economic conditions. In: *Extreme Weather Events and Public Health Responses*. W. Kirch, B. Menne and R. Bertolinni (eds.), Springer, New York, 121–127.

O'Neill MS, Ebi KL. Temperature extremes and health: impacts of climate variability and change in the United States. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2009; 51(1):13–25. [PubMed: 19136869]

O'Neill MS, Zanobetti A, Schwartz J. Modifiers of the temperature and mortality association in seven US cities. *American Journal of Epidemiology*. 2003; 157(12):1074–1082. [PubMed: 12796043]

Pattenden S, Nikiforov B, Armstrong BG. Mortality and temperature in Sofia and London. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2003; 57(8):628–33. [PubMed: 12883072]

Poumadere M, Mays C, Le Mer S, Blong R. The 2003 heat wave in France: dangerous climate change here and now. *Risk Analysis*. 2005; 25(6):1483–94. [PubMed: 16506977]

Rey G, Jouglu E, Fouillet A, Pavillon G, Bessemoulin P, Frayssinet P, Clavel J, Hemon D. The impact of major heat waves on all-cause and cause-specific mortality in France from 1971 to 2003. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2007; 80(7):615–26. [PubMed: 17468879]

Stafoggia M, Forastiere F, Agostini D, Biggeri A, Bisanti L, Cadum E, Caranci N, de' Donato F, De Lisio S, De Maria M, Michelozzi P, Miglio R, Pandolfi P, Picciotto S, Rognoni M, Russo A, Scarnato C, Perucci CA. Vulnerability to heat-related mortality: a multicity, population-based, case-crossover analysis. *Epidemiology*. 2006; 17(3):315–23. [PubMed: 16570026]

World Meteorological Organization, World Health Organization. *Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development*. G.R. McGregor, lead editor P. Bessemoulin, K. Ebi and B. Menne, editors. WHO, WMO-No. 1142, 2015. ISBN 978-92-63-11142-5