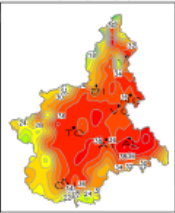
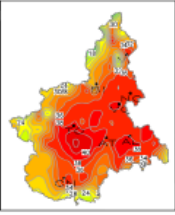
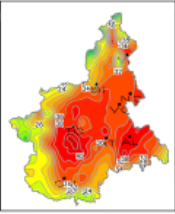


		24/07/2022	25/07/2022	26/07/2022	
Temperatura massima percepita (°C) DEL 24-LUG-2022 	<b>AL</b>	T <sub>MAX</sub> (°C)	35	35	35
		AT <sub>MAX</sub> (°C)	37	36	39
		HSI	9.1	8.8	9.5
	Livello attenzione	Molta cautela	Cautela	Molta cautela	
Temperatura massima percepita (°C) DEL 25-LUG-2022 	<b>AT</b>	T <sub>MAX</sub> (°C)	34	36	34
		AT <sub>MAX</sub> (°C)	36	36	35
		HSI	8.5	8.4	8.2
	Livello attenzione	Cautela	Cautela	Cautela	
Temperatura massima percepita (°C) DEL 26-LUG-2022 	<b>BI</b>	T <sub>MAX</sub> (°C)	34	34	34
		AT <sub>MAX</sub> (°C)	37	36	36
		HSI	9.1	9.2	9.5
	Livello attenzione	Molta cautela	Molta cautela	Pericolo	
	<b>CN</b>	T <sub>MAX</sub> (°C)	32	33	32
		AT <sub>MAX</sub> (°C)	33	35	33
		HSI	9.0	9.4	9.0
	Livello attenzione	Cautela	Molta cautela	Cautela	
	<b>NO</b>	T <sub>MAX</sub> (°C)	35	35	34
		AT <sub>MAX</sub> (°C)	37	36	35
		HSI	8.6	8.3	6.7
	Livello attenzione	Cautela	Cautela	Nessun disagio	
	<b>TO</b>	T <sub>MAX</sub> (°C)	36	36	37
		AT <sub>MAX</sub> (°C)	38	38	40
		HSI	9.3	9.8	9.8
	Livello attenzione	Molta cautela	Molta cautela	Pericolo	
	<b>VB</b>	T <sub>MAX</sub> (°C)	34	34	34
		AT <sub>MAX</sub> (°C)	35	36	34
		HSI	9.0	9.6	8.8
	Livello attenzione	Cautela	Molta cautela	Cautela	
	<b>VC</b>	T <sub>MAX</sub> (°C)	34	35	33
		AT <sub>MAX</sub> (°C)	37	38	36
		HSI	9.3	9.2	8.4
	Livello attenzione	Molta cautela	Molta cautela	Cautela	

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

0 - 6.9	7 - 8.9	9 - 9.5	> 9.5
basso	medio	alto	estremo

nessun disagio

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

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

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

Nota: I dati in tabella sono relativi alle aree urbane dei capoluoghi di provincia; per la città di Torino viene redatto un apposito bollettino ([www.arpa.piemonte.it/bollettini/bollettino\\_calore\\_comune\\_torino.pdf](http://www.arpa.piemonte.it/bollettini/bollettino_calore_comune_torino.pdf)) che fornisce informazioni meteorologiche.

**Valutazione della mortalità estiva in relazione alle ondate di calore nei capoluoghi di provincia della Regione Piemonte Estate 2022**

**Relazione Finale**  
**15 maggio ÷ 30 settembre**

Dipartimento tematico Valutazioni Ambientali – Epidemiologia Ambientale  
 Dipartimento tematico Rischi Naturali e Ambientali - Meteorologia e Clima

## Sommario

<b>Introduzione .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Analisi climatologia .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Analisi della mortalità complessiva a livello Regionale.....</b>	<b>9</b>
<b>3. Analisi della mortalità nei capoluoghi (escluso Torino).....</b>	<b>24</b>
<b>4. Analisi della Mortalità per Capoluogo .....</b>	<b>30</b>
Alessandria.....	30
Asti.....	38
Biella .....	45
Cuneo.....	53
Novara.....	61
Verbania.....	70
Vercelli .....	79
Torino.....	88
<b>4. CONCLUSIONI.....</b>	<b>101</b>
<b>5. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>106</b>
• <i>L'analisi statistica ed epidemiologica è a cura del Dipartimento tematico Valutazioni Ambientali – Epidemiologia Ambientale</i>	
• <i>L'analisi climatica è a cura del Dipartimento tematico Sistemi Previsionali - Meteorologia e Clima</i>	

## Introduzione

Gli eventi “estremi” quali alluvioni, uragani e variazioni repentine delle temperature (sia innalzamenti che riduzioni), sono eventi meteorologici sempre più frequenti a causa del cambiamento climatico che sta interessando il nostro pianeta, e provocano importanti impatti non solo sull’ambiente ma anche sulla salute dell’uomo, in termini di incremento di morbosità e di mortalità. Secondo un nuovo report delle Nazioni Unite, negli ultimi 20 anni si sono verificati il doppio dei disastri naturali, rispetto ai 20 anni precedenti, a causa del cambiamento climatico, che hanno fatto quasi raddoppiare le perdite economiche globali, arrivando a circa 2.97 trilioni di dollari, colpendo 4.2 miliardi di persone con 1.23 milioni di vittime.

Gli effetti negativi del cambiamento climatico, di cui già abbiamo testimonianza oggi, sono attesi aumentare in futuro a prescindere dall’adozione delle migliori azioni di mitigazione dei gas climalteranti. Per questo motivo si stanno mettendo in atto specifiche strategie di adattamento per aumentare la resilienza dei sistemi sociali ed economici a tutti i livelli di governo. La Giunta della Regione Piemonte ha recentemente approvato il Documento di Indirizzo “Verso la Strategia regionale sul cambiamento climatico”, che contiene importanti obiettivi dell’azione regionale per la mitigazione e l’adattamento al cambiamento climatico (Bollettino Ufficiale n. 50 del 10/12/2020), in particolare, rispetto agli effetti dovuti alle ondate di calore, che secondo l’Organizzazione Meteorologica Mondiale rimangono i fenomeni meteorologici connessi al clima che determinano il maggior numero di vittime.

L’estate del 2003, quando l’Europa è stata interessata da condizioni di alte temperature persistenti che hanno provocato più di 70.000 morti, ha dimostrato quale potrebbe essere lo scenario futuro ordinario se il riscaldamento globale continuerà con i tassi attuali, e quindi messo in evidenza la necessità di implementare sistemi di protezione efficaci. Tra le misure di protezione rientrano i sistemi di allarme in grado di prevedere le condizioni di potenziali criticità e consentire l’attuazione tempestiva di interventi preventivi.

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

Il sistema è stato messo a punto dalle strutture di Arpa Piemonte - Dipartimento Rischi Naturali e Ambientali - Struttura Semplice “Meteorologia e Clima” e Dipartimento Valutazioni Ambientali – Struttura Semplice “Epidemiologia Ambientale”, che hanno realizzato un modello epidemiologico 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 predisponde, nel periodo 1 maggio – 30 settembre (1 maggio- 15 settembre prima del 2020), 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, R.S.A...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 ultrasettantacinquenni, 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 2022 ha avuto una temperatura media di 20.7°C, con un'anomalia termica positiva di 3.1°C rispetto alla media del periodo 1971-2000<sup>1</sup>, ed è risultata la seconda stagione estiva più calda nella distribuzione storica degli ultimi 65 anni dopo l'eccezionale estate 2003.

L'estate è stata preceduta da un mese di **maggio** con una temperatura media di circa 15.2°C, e un'anomalia termica positiva di 3.2°C rispetto alla media del periodo 1971-2000, ponendosi al 2° posto tra i mesi di maggio più caldi degli ultimi 65 anni, preceduto da maggio 2009 per soli 0.03°C.

Tutti i 3 mesi dell'estate, giugno, luglio e agosto, hanno avuto una temperatura superiore alla norma piazzandosi entro i primi 5 posti; luglio 2022 è stato il mese più caldo della stagione e in assoluto il terzo mese più caldo dopo luglio 2015 e agosto 2003. Giugno 2022 ha avuto la temperatura più bassa, ma anche l'anomalia positiva più alta (+3.9°C) rispetto al periodo 1971 - 2000

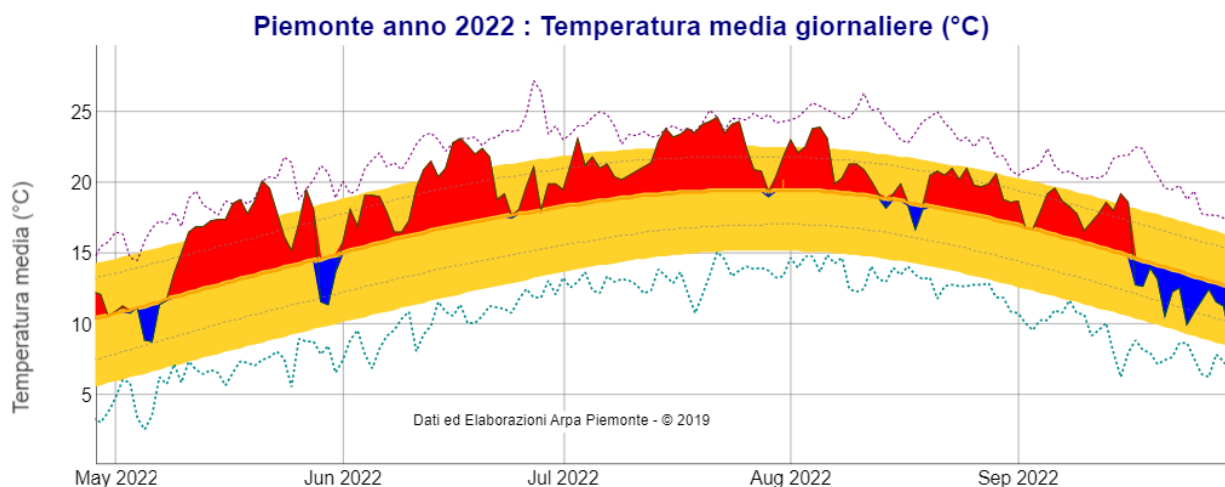


Figura 1-1- Andamento della temperatura media giornaliera sul Piemonte nel periodo maggio – settembre (valori riferiti ad un punto medio posto a 900 m di quota)

Le temperature massime e minime hanno avuto anch'esse una marcata anomalia positiva, +3.6°C per i valori massimi e +2.7°C per i minimi con secondo posto nella classifica delle stagioni più calde dal 1958.

Il secondo posto tra le estati più calde è stato raggiunto grazie ai valori di temperatura risultati costantemente superiori alla norma climatica 1971-2000 per quasi tutti i giorni dell'estate 2022

<sup>1</sup> Il periodo climatologico utilizzato a livello regionale è 1971 - 2000 ed è stato calcolato con il metodo dell'Optimal interpolation, mentre per l'esame delle temperature nei capoluoghi di provincia il periodo climatico considerato è più recente, 1991-2020, in quanto si utilizzano le stazioni termometriche della rete ARPA Piemonte, che sono state attivate mediamente 30 anni fa.

ma senza raggiungere picchi da primato; infatti, non sono stati raggiunti i 40°C come avvenuto in diverse estati passate.

In Piemonte il giorno più caldo dell'estate 2022 è stato il 22 luglio invece, il 1° giugno è risultato il giorno mediamente meno caldo mentre il 10 giugno ha registrato le temperature minime più basse.

Le notti tropicali (temperature minime sopra 20°C) sono risultate notevolmente al di sopra delle medie e in alcuni capoluoghi di provincia sono state le più numerose e soprattutto hanno registrato il periodo di giorni consecutivi più lungo. Il numero di notti tropicali consecutivo ha registrato il record a Torino (15), Vercelli (9), Verbania (15) e Asti (15), tutti a partire dall'inizio della seconda decade di luglio. Ad agosto le notti tropicali invece sono state nella media.

Anche i giorni tropicali ( $T_{max} > 30^\circ\text{C}$ ) sono stati sensibilmente superiori alla media in tutti i capoluoghi di provincia. (Tabella 1.1).

	Giorni tropicali		Notti tropicali			Giorni tropicali		Notti tropicali	
	1991_2020	2022	1991_2020	2022		1991_2020	2022	1991_2020	2022
<b>AL</b>	55,8	77	2,9	11	<b>NO</b>	39,7	57	32,5	55
<b>AT</b>	49,6	72	4,3	13	<b>TO</b>	44	79	17,2	45
<b>BI</b>	33,2	55	28,4	49	<b>VB</b>	38,7	61	19,9	45
<b>CN</b>	15,7	28	0,9	4	<b>VC</b>	45,9	65	8,6	28

Tabella 1.1– Giorni tropicali ( $T_{massima} > 30^\circ\text{C}$ ) e notti tropicali ( $T_{minima} > 20^\circ\text{C}$ ) nell'estate 2022 (Periodo di riferimento 2000-2020 per Verbania e Biella)

**Giugno 2022** ha avuto una temperatura media di circa 19.5°C, con un'anomalia termica positiva di 3.9°C rispetto alla media del periodo 1971-2000, ed è risultato il secondo mese di giugno più caldo degli ultimi 65 anni, dopo l'eccezionale Giugno 2003.

Il valore più alto delle temperature massime giornaliere nel mese di giugno 2022 è stato raggiunto il 16 a Torino, Cuneo (Boves), Asti, Alessandria, il 17 a Biella e Vercelli, Novara e Verbania (Pallanza), con il valore più elevato pari a 36.1°C ad Alessandria e Torino.

	Giorni tropicali		Notti tropicali			Giorni tropicali		Notti tropicali	
	1991_2020	2022	1991_2020	2022		1991_2020	14	1991_2020	2022
AL	12,4	22	1,8	3	NO	8,9	23	6,6	12
AT	11,3	20	1,8	1	TO	6,7	13	3,6	11
BI	8,4	11	6,5	10	VB	9,1	18	4,8	9
CN	4,2	9	1,8	0	VC	10,7	14	2,8	9

Tabella 1.2- Giorni tropicali ( $T_{massima} > 30^\circ\text{C}$ ) e notti tropicali ( $T_{minima} > 20^\circ\text{C}$ ) nel mese di giugno 2022 rispetto alla climatologia del periodo 1991-2020. (Periodo di riferimento 2000-2020 per Biella, Novara e Verbania)

Nel mese di giugno i giorni tropicali sono stati ovunque sensibilmente superiori alla media climatologica; anche le notti tropicali sono state superiori al valore climatico, tranne che ad Asti e Cuneo.

Luglio 2022 ha registrato una temperatura media di circa 22.1°C, con un’anomalia termica positiva di 3.4°C rispetto alla media del periodo 1971-2000, risultando il 2° mese di luglio più caldo dal 1958 dopo il 2015.

Anche le temperature massime e minime si sono classificate al secondo posto nelle rispettive distribuzioni storiche e l’anomalia dei valori massimi (+3.9°C) è stata più marcata rispetto ai valori minimi (+2.9°C).

Il valore più alto delle temperature massime giornaliere nel mese di luglio 2022 è stato raggiunto il 21 a Pallanza (VB), il 22 a Vercelli e il 25 in tutti gli altri capoluoghi, con il valore più elevato pari a 38.2°C a Torino e ad Asti.

	Giorni tropicali		Notti tropicali			Giorni tropicali		Notti tropicali	
	1991-2020	2022	1991-2020	2022		1991-2020	2022	1991-2020	2022
<b>AL</b>	22,8	30	3,4	7	<b>NO</b>	18,5	28	14,7	25
<b>AT</b>	21,4	30	4,1	11	<b>TO</b>	19,0	30	8,1	24
<b>BI</b>	14,9	27	12,2	23	<b>VB</b>	17,2	28	9,7	19
<b>CN</b>	8,5	15	1,4	4	<b>VC</b>	19,4	29	5,6	16

Tabella 0.1 – Giorni tropicali ( $T_{massima} > 30^{\circ}\text{C}$ ) e notti tropicali ( $T_{minima} > 20^{\circ}\text{C}$ ) nel mese di luglio 2022 rispetto alla climatologia del periodo 1991-2020. Periodo di riferimento 2000-2020 per Biella, Novara e Verbania

I giorni tropicali (temperatura massima  $> 30^{\circ}\text{C}$ ) sono stati ovunque decisamente superiori alla media climatica del periodo 1991–2020<sup>2</sup>, tanto da aver caratterizzato in alcuni capoluoghi quasi tutto il mese; nettamente superiori alla norma anche le notti tropicali (temperatura minima  $> 20^{\circ}\text{C}$ ).

In Piemonte ad **agosto 2022** si è registrata una temperatura media di circa 20.4°C, con un’anomalia termica positiva di 2.2°C rispetto alla media del periodo 1971-2000, risultando il 5° mese di agosto più caldo dal 1958.

<sup>2</sup> Il periodo climatologico utilizzato a livello regionale è 1971 - 2000 ed è stato calcolato con il metodo dell'Optimal interpolation, mentre per l'esame delle temperature nei capoluoghi di provincia il periodo climatico considerato è più recente, 1991-2020, in quanto si utilizzano le stazioni termometriche della rete ARPA Piemonte, che sono state attivate mediamente 30 anni fa.



Il valore più alto delle temperature massime giornaliere nel mese di agosto 2022 è stato raggiunto in tutti i capoluoghi tra il 5 e il 6, con il valore più elevato pari a 37,6°C ad Asti.

I giorni tropicali (temperatura massima >30°C) sono stati ovunque superiori alla media climatica del periodo 1991 – 2020 tranne che a Cuneo (Boves); minori della norma invece le notti tropicali ad Alessandria, Asti, Cuneo (Boves) e Vercelli, mentre nei rimanenti capoluoghi sono state superiori.

	Giorni tropicali		Notti tropicali			Giorni tropicali		Notti tropicali	
	1991-2020	2022	1991-2020	2022		1991-2020	2022	1991-2020	2022
<b>AL</b>	20,6	25	3,3	1	<b>NO</b>	12,3	15	11,9	18
<b>AT</b>	16,9	22	2,1	1	<b>TO</b>	16,5	26	6,5	10
<b>BI</b>	10,4	17	9,7	16	<b>VB</b>	12,4	20	8,4	17
<b>CN</b>	6,0	4	1,4	0	<b>VC</b>	15,8	18	3,3	3

Tabella 0.1 – Giorni tropicali ( $T_{massima} > 30^{\circ}\text{C}$ ) e notti tropicali ( $T_{minima} > 20^{\circ}\text{C}$ ) nel mese di agosto 2022 rispetto alla climatologia del periodo 1991-2020. Periodo di riferimento 2000-2020 per Biella, Novara e Verbania

Il mese di **settembre** 2022 ha avuto una temperatura media di circa 15.2°C, con un'anomalia termica positiva di 0.8°C rispetto alla norma climatica del periodo 1971-2000, risultando il 27° mese di settembre più caldo degli ultimi 65 anni.

Il valore più alto delle temperature massime giornaliere nel mese di settembre 2022 è stato raggiunto il 6 settembre a Biella, Vercelli e Novara, il 15 a Verbania (Pallanza), Asti e Alessandria ed il 16 a Torino, con il picco pari a 32.8°C ad Asti.



## 2. Analisi della mortalità complessiva a livello Regionale

Il sistema di monitoraggio rapido della mortalità estiva prevede la rilevazione tempestiva dei decessi, e si realizza tramite l'invio alla Struttura di riferimento "Epidemiologia Ambientale" di Arpa Piemonte, da parte di ogni comune capoluogo di provincia, delle denunce di decesso, relative agli eventi occorsi nelle 24-48 ore dalla registrazione del decesso stesso. La trasmissione dei dati ha cadenza giornaliera solo per la città Torino e persiste per tutta la durata dell'emissione del bollettino, 15 maggio-30 settembre.

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

### 1) dati anagrafici

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

### 2) informazioni riguardanti il decesso

- luogo del decesso (casa, residenza sanitaria assistenziale R.S.A., ospedale pubblico e/o privato, altro luogo di decesso)
- causa di morte (naturale, violenta)

La Struttura di "Epidemiologia Ambientale" di Arpa Piemonte utilizzando i dati così raccolti crea un database della mortalità osservata giornaliera, sulla base del quale sono poi state effettuate le analisi statistiche descrittive epidemiologiche e la valutazione di eventuali incrementi dei decessi osservati in funzione delle ondate di calore. L'eccesso di mortalità viene calcolato come differenza tra la mortalità osservata e la mortalità attesa, ricavata, quest'ultima, utilizzando diversi metodi statistici, sia ricorrendo a confronti con le serie storiche di anni precedenti i cui dati sono già disponibili, sia facendo confronti interni all'anno in esame, utilizzando la mortalità nei periodi in assenza di ondate di calore come riferimento rispetto ai periodi con ondata.

Nel periodo estivo del 2022 sono stati registrati complessivamente, negli 8 comuni capoluogo di provincia, 5237 decessi, di questi circa il 70%, pari a 3662, sono decessi avvenuti tra i residenti

a Torino,

Figura 2-1 e Tabella 2.1. Per quanto riguarda il numero di decessi, confrontando il 2022 con l'anno precedente, si nota un aumento sistematico del numero di deceduti nel periodo estivo, sia totale sia per singolo comune (l'incremento va da 10 unità ad Alessandria a 543 unità a Torino), Tabella 2.1.

Città	Frequenza assoluta		Frequenza % della mortalità estiva rispetto alla popolazione residente
	Popolazione Residente <sup>(1)</sup>	Mortalità estiva	
Alessandria	90 987	377	0.41
Asti	73 539	290	0.39
Biella <sup>3</sup>	42 761	84	0.20
Cuneo	55 813	173	0.31
Novara	101 727	377	0.37
Verbania	29 952	116	0.39
Vercelli	45 141	303	0.35
Torino	848 885	3 662	0.43
<b>Totale città</b>	<b>1 288 805</b>	<b>5 237</b>	<b>0.41</b>

(1) Popolazione residente al 31/12/2021 (dato provvisorio scaricato il 21/11/2022). Fonte: Banca Dati Demografica e Evolutiva (BDDE) Regione Piemonte

Tabella 2.1- Statistica descrittiva, distribuzione di frequenza assoluta della popolazione residente e dei decessi dal 15 maggio al 30 settembre, secondo la città di residenza, per tutte le città capoluogo e totale.

La valutazione del numero di deceduti deve tenere in considerazione, oltre al determinante ambientale, anche il numero di residenti. Infatti, si deve sottolineare che la popolazione dei residenti negli otto comuni oggetto di analisi è andata progressivamente diminuendo, al contrario, la popolazione dei residenti over65 è in aumento.

<sup>3</sup> I dati pervenuti dalla città di Biella si riferiscono al periodo 15 maggio-15 settembre, manca l'aggiornamento sugli ultimi 15 giorni di osservazione

La figura sottostante rappresenta graficamente le percentuali di popolazione residente e di

mortalità per capoluogo di provincia ( Figura 2-1).

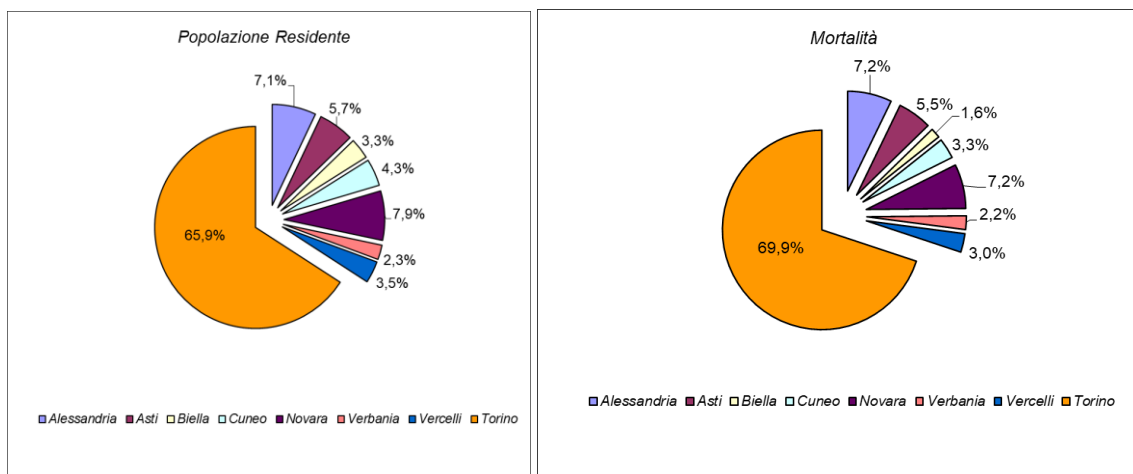


Figura 2-1- Statistica descrittiva, distribuzione delle percentuali della popolazione residente e dei decessi secondo la città di residenza, per tutte le città capoluogo e totale.

La città di Torino da sola ha circa il 66% della popolazione residente ed il 70% del numero di deceduti sul totale delle otto città capoluogo. Inoltre, Torino è l'unica realtà metropolitana in Piemonte.

In considerazione delle differenze che esistono tra Torino e le altre città capoluogo della Regione, in termini di caratteristiche urbane, numerosità di popolazione e fattori socioeconomici, le analisi di seguito presentate sono state realizzate sia considerando tutte le città capoluogo di provincia, compreso Torino, sia analizzando le città capoluogo esclusa Torino.

L'analisi della mortalità è stata realizzata considerando prima i decessi occorsi in totale e poi analizzando separatamente le classi d'età over 65 e over 75 che la letteratura indica essere quelle maggiormente "fragili" e a maggior rischio rispetto al determinante ambientale in studio (

Città		Mortalità	
		Tutte le età	65 anni e più
Alessandria	<b>Numero</b>	377	332
	Media giornaliera	2.71	2.39
	% decessi sul totale		88.06
Asti	<b>Numero</b>	290	267
	Media giornaliera	2.09	1.92
	% decessi sul totale		92.07
Biella	<b>Numero</b>	84	77
	Media giornaliera	0.60	0.55
	% decessi sul totale		91.67
Cuneo	<b>Numero</b>	173	158
	Media giornaliera	1.25	1.14
	% decessi sul totale		91.33
Novara	<b>Numero</b>	377	345
	Media giornaliera	2.71	2.48
	% decessi sul totale		91.51
Verbania	<b>Numero</b>	116	105
	Media giornaliera	0.84	0.76
	% decessi sul totale		90.52
Vercelli	<b>Numero</b>	156	145
	Media giornaliera	1.12	1.04
	% decessi sul totale		92.95
Torino	<b>Numero</b>	3 662	3 334
	Media giornaliera	26.35	23.99
	% decessi sul totale		91.04
<b>Totale città</b>	<b>Numero</b>	5 237	4 764
	Media giornaliera	37.68	34.27

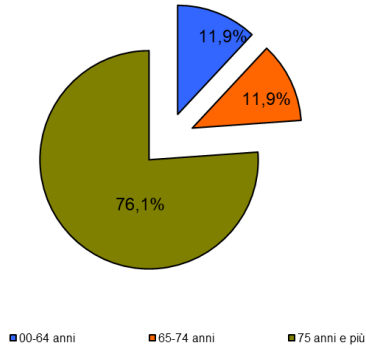
	% decessi sul totale	90.97
--	----------------------	-------

Tabella 2.2 e Figura 2-2).

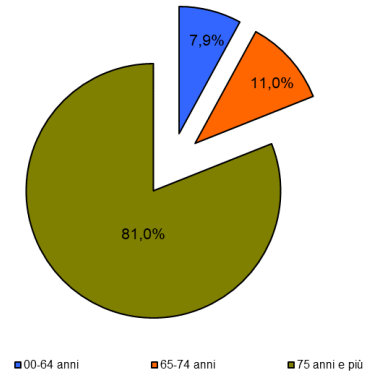
Città		Mortalità	
		Tutte le età	65 anni e più
Alessandria	<b>Numero</b>	377	332
	Media giornaliera	2.71	2.39
	% decessi sul totale		88.06
Asti	<b>Numero</b>	290	267
	Media giornaliera	2.09	1.92
	% decessi sul totale		92.07
Biella	<b>Numero</b>	84	77
	Media giornaliera	0.60	0.55
	% decessi sul totale		91.67
Cuneo	<b>Numero</b>	173	158
	Media giornaliera	1.25	1.14
	% decessi sul totale		91.33
Novara	<b>Numero</b>	377	345
	Media giornaliera	2.71	2.48
	% decessi sul totale		91.51
Verbania	<b>Numero</b>	116	105
	Media giornaliera	0.84	0.76
	% decessi sul totale		90.52
Vercelli	<b>Numero</b>	156	145
	Media giornaliera	1.12	1.04
	% decessi sul totale		92.95
Torino	<b>Numero</b>	3 662	3 334
	Media giornaliera	26.35	23.99
	% decessi sul totale		91.04
<b>Totale città</b>	<b>Numero</b>	5 237	4 764
	Media giornaliera	37.68	34.27
	% decessi sul totale		90.97

Tabella 2.2 – Statistica descrittiva del numero di decessi (frequenze assolute e media giornaliera), per classe di età, tutte le città capoluogo e totale.

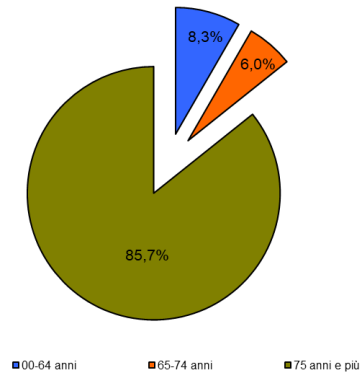
Alessandria



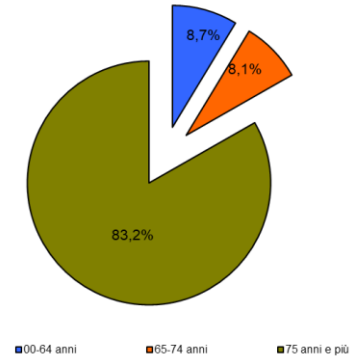
Asti



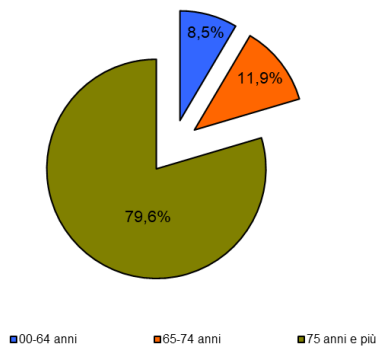
Biella



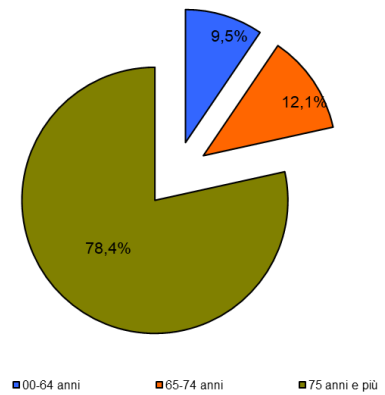
Cuneo



Novara



Verbania





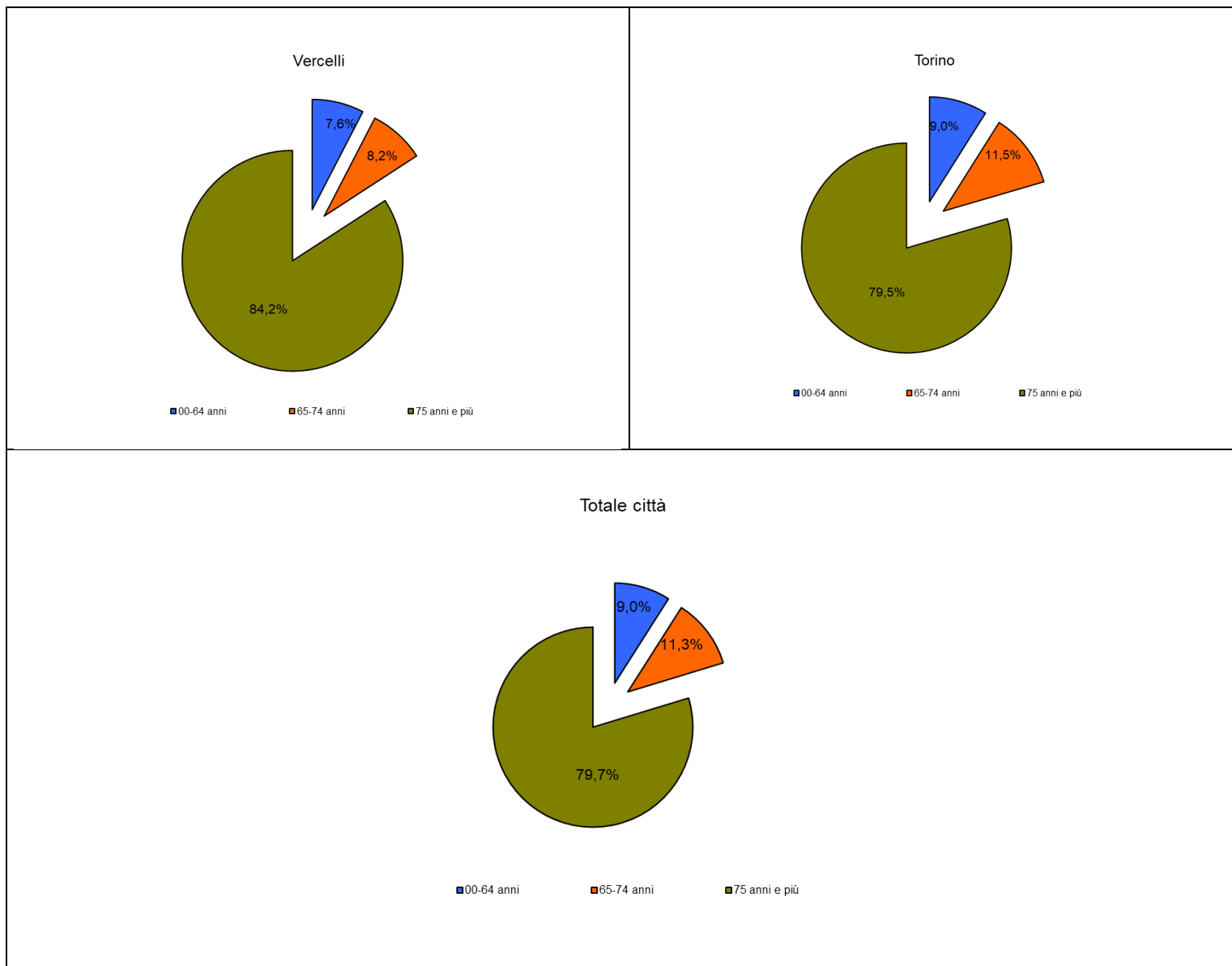


Figura 2-2– Statistica descrittiva del numero di decessi, distribuzione delle frequenze percentuali dei decessi per classi di età (meno di 65 anni, tra 65 e 74 anni, 75 anni e più), tutte le città capoluogo e totale

Analizzando la distribuzione per classi d'età dei deceduti si rileva che la percentuale più alta di decessi, sia sul totale sia per singola città capoluogo, occorre nei grandi anziani (persone con un'età di 75 anni e più) variando da 76.1%, Alessandria, a 85.7%, Biella<sup>4</sup>, con una media tra le otto città capoluogo del 79.7%.

La valutazione rispetto a eventuali incrementi giornalieri dei decessi in relazione alle variazioni di temperatura è possibile solo per la città di Torino, data la consistenza della popolazione e di conseguenza la relativa numerosità di decessi quotidiani. Per le altre città capoluogo, realtà

<sup>4</sup> Per Biella sono stati raccolti i dati dal 15 maggio al 15 settembre 2022

urbane relativamente piccole e con un numero dei deceduti giornalieri nell'ordine di poche unità, i risultati di eventuali valutazioni sarebbero difficili da interpretare in quanto affetti da grandissime fluttuazioni e quindi fornirebbero stime poco attendibili dal punto di vista statistico. L'analisi per la città di Torino mostra 7 ondate di calore che hanno interessato il 70% dei giorni in osservazione, ovvero 97 giorni su 139, con un eccesso cumulato di mortalità tra gli over65 pari a circa 496 decessi (in media 3,6 decessi al giorno in più rispetto all'atteso dei giorni in ondata). Nei rimanenti giorni, giorni senza ondate di calore, è presente un eccesso cumulato tra gli over65 di decessi osservati pari a circa 149, che corrispondono ad una media di 1.1 deceduti osservati in più al giorno. I dati evidenziano che l'eccesso nella mortalità osservata non è sistematico, p-value di 0.91 (Tabella 2.3).

Città	Numero di decessi medi giornalieri in presenza di ondata di calore	Numero di decessi medi giornalieri in assenza di ondata di calore
Torino	24.51	22.79

Tabella 2.3 - Statistica descrittiva, numero medio giornaliero di decessi in presenza/assenza di ondata di calore

Le tabelle successive mostrano il dato complessivo di mortalità estiva 2022 per tutte le città capoluogo, città di Torino compresa. Come già ricordato, va sottolineata la diversa dimensione territoriale e di popolazione tra i 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 e secondo le variabili definite nel tracciato record, hanno tenuto in considerazione le dimensioni relative a sesso, fascia d'età (0-64, 65-74, 75 anni e più), causa (naturale o accidentale), luogo del decesso (dal 2020 distinto in 4 categorie, abitazione, residenza sanitaria assistita R.S.A., ospedale e altro luogo di decesso) e mese di decesso.

Classi d'età		Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
0-64 anni	<b>Numero</b>	168	305	473
	% sul totale di riga	35.52	64.48	100.00
	% sul totale di colonna	5.99	12.55	9.03
65-74 anni	<b>Numero</b>	223	367	590
	% sul totale di riga	37.80	62.20	100.00
	% sul totale di colonna	7.95	15.10	11.27
75 anni ed oltre	<b>Numero</b>	2 415	1 759	4 174
	% sul totale di riga	57.86	42.14	100.00
	% sul totale di colonna	86.07	72.36	79.70
<b>Totale</b>	<b>Numero</b>	<b>2 806</b>	<b>2 431</b>	<b>5 237</b>
	% sul totale	53.58	46.42	100.00

Tabella 2.4 – Distribuzione del numero di decessi per fasce d'età – sesso

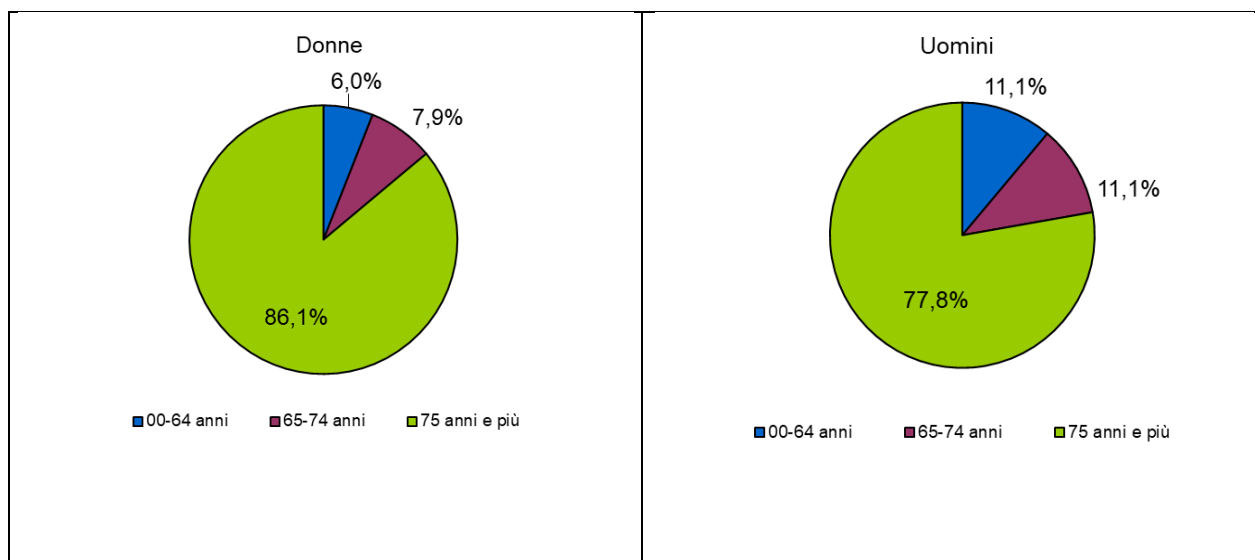


Figura 2-3 – Distribuzione della percentuale dei decessi degli 8 capoluoghi di provincia per classi di età – divisi per sesso

Analizzando i deceduti per distribuzione di sesso ed età si osserva la maggiore prevalenza di donne decedute, 2806 donne decedute su 5237 deceduti totali, lo stesso si conferma nella classe d'età più alta (i grandi anziani) numero di donne decedute 2415 su 4174.

Nelle classi d'età più giovani i decessi prevalenti si verificano tra gli uomini (in particolare la percentuale di deceduti uomini nella classe under 65 e nella classe 65-74 è pari al 65% e al 62%, rispettivamente).

In sintesi, in età più avanzata la maggioranza dei deceduti è di sesso femminile, mentre si inverte la tendenza delle classi under 65 e 65-74 (Figura 2-3 e Tabella 2.4).

Di seguito, viene presentata la distribuzione dei decessi per cause di morte e genere. L'informazione sulla causa di morte trasmessa dai servizi demografici e cimiteriali ad Arpa Piemonte riporta solo due tipologie di possibili cause: violenta (che comprende sia le cause accidentali e incidentali sia le cause violente vere e proprie quali omicidi, suicidi etc.) e non violenta, ovvero quella che viene definita "mortalità naturale".

Le cause naturali rappresentano poco più del 96% dei decessi, con una lieve differenza tra i due sessi, in quanto tra gli uomini si rileva circa il 6% di cause violente, mentre tra le donne questo dato è pari al 2% (Tabella 2.5 e Figura 2-4).

Date le poche informazioni disponibili su questo campo, non è possibile formulare nessun genere di ipotesi e nessun commento rispetto alle lievi differenze tra i generi e tantomeno su eccessi specifici attribuibili alle ondate di calore o a cause competitive.

Causa Decesso		Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
Causa violenta / accidentale	Numero	56	140	196
	% sul totale di riga	28.57	71.43	100.00
	% sul totale di colonna	2.00	5.76	3.74
Causa non violenta	Numero	2 750	2 291	5 041
	% sul totale di riga	54.55	45.45	100.00
	% sul totale di colonna	98.00	94.24	96.26
Totale	Numero	<b>2 806</b>	<b>2 431</b>	<b>5 237</b>
	% del totale	53.58	46.42	100.00

Tabella 2.5 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte – sesso

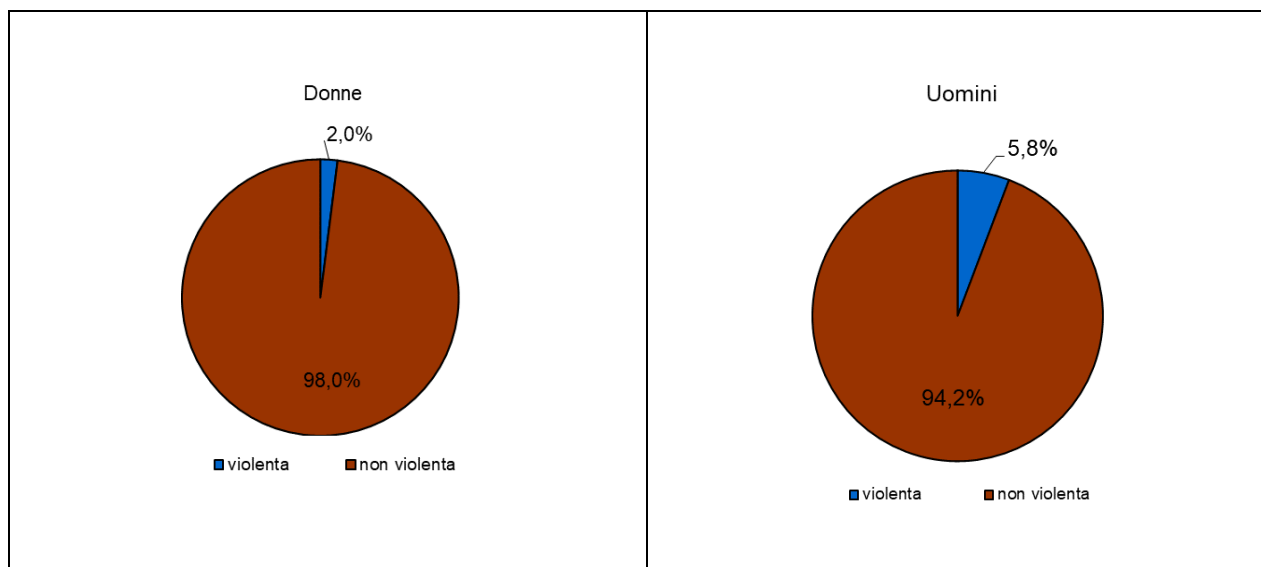


Figura 2-4- Distribuzione della percentuale di decessi per causa di morte stratificata per sesso

Un'altra dimensione analizzata ha riguardato il luogo di decesso (Tabella 2.6). Per questa variabile sono previste 4 categorie: decessi avvenuti presso la propria abitazione, in residenza sanitaria assistenziale, R.S.A., in ospedale e, infine, decessi avvenuti in altri luoghi (es decesso avvenuto per strada in seguito a incidente).

Luogo del decesso		Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
Abitazione	<b>Numero</b>	937	760	1 697
	% sul totale di riga	55.22	44.78	100.00
	% sul totale di colonna	33.39	31.26	32.40
R.S.A.	<b>Numero</b>	588	319	907
	% sul totale di riga	64.83	35.17	100.00
	% sul totale di colonna	20.96	13.12	17.32
Ospedale	<b>Numero</b>	1 218	1 261	2 479
	% sul totale di riga	49.13	50.87	100.00
	% sul totale di colonna	43.41	51.87	47.34
Altro luogo	<b>Numero</b>	63	91	154
	% sul totale di riga	40.91	59.09	100.00
	% sul totale di colonna	2.25	3.74	2.94
<b>Totale</b>	<b>Numero</b>	<b>2 806</b>	<b>2 431</b>	<b>5 237</b>
	% del totale	53.58	46.42	100.00

Tabella 2.6 - Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso e per sesso

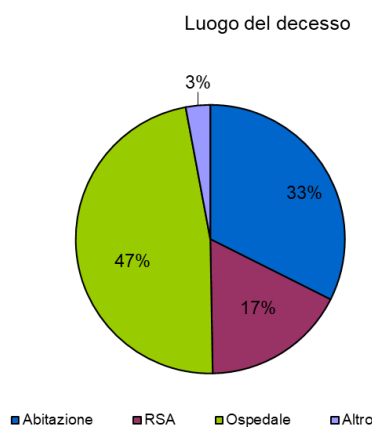


Figura 2-5 – Distribuzione della percentuale dei decessi per luogo del decesso

Circa il 33% delle morti avviene nella propria abitazione, il 17% in R.S.A., il 3% in altri luoghi mentre il rimanente, che costituisce la maggior parte dei decessi (2479 decessi), avviene in ospedali pubblici e/o privati. La distribuzione del luogo di decesso è simile in entrambi i sessi ad eccezione della proporzione di deceduti in R.S.A. e in ospedale dove le percentuali sono 21% e 43% nelle donne e 13% e 52% negli uomini, rispettivamente.

Per quanto riguarda l'ultima caratteristica raccolta dai servizi comunali, ovvero la data del decesso, la distribuzione dei decessi nei vari mesi estivi evidenzia un numero di decessi maggiore nel mese di luglio, sia a livello globale sia per le singole categorie di luogo di decesso, ad eccezione dei deceduti in R.S.A.. In questo ultimo gruppo di deceduti la distribuzione per mese di decesso evidenzia una maggiore proporzione di deceduti nel mese di agosto rispetto a luglio, a livello nominale ad agosto sono stati registrati 234 decessi vs i 232 di luglio (Tabella 2.7 e Figura 2-5).

La presenza a luglio di una lunga ed intensa ondata di calore in tutti i capoluoghi considerati fa intuire una possibile relazione tra il determinante ambientale e l'esito sanitario oggetto di questa relazione. Nulla, invece, si può dire circa la forza della relazione che dipende da altre variabili, non raccolte, quali per esempio ulteriori informazioni circa il giorno di ricovero in ospedale, la durata dei ricoveri e le condizioni morbose che hanno determinato la morte.

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		15-31 Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	222	367	496	319	293	1 697
<i>% sul totale</i>		4.24	7.01	9.47	6.09	5.59	32.40
<i>% sul totale di riga</i>		13.08	21.63	29.23	18.80	17.27	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		35.35	34.46	33.65	29.27	29.90	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	92	170	232	234	179	907
<i>% sul totale</i>		1.76	3.25	4.43	4.47	3.42	17.32
<i>% sul totale di riga</i>		10.14	18.74	25.58	25.80	19.74	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		14.65	15.96	15.74	21.47	18.27	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	293	499	709	508	470	2 479
<i>% sul totale</i>		5.59	9.53	13.54	9.70	8.97	47.34
<i>% sul totale di riga</i>		11.82	20.13	28.60	20.49	18.96	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		46.66	46.85	48.10	46.61	47.96	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	21	29	37	29	38	154
<i>% sul totale</i>		0.40	0.55	0.71	0.55	0.73	2.94
<i>% sul totale di riga</i>		13.64	18.83	24.03	18.83	24.68	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		3.34	2.72	2.51	2.66	3.88	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>628</b>	<b>1 065</b>	<b>1 474</b>	<b>1 090</b>	<b>980</b>	<b>5 237</b>
<i>% sul totale</i>		11.99	20.34	28.15	20.81	18.71	100.00

Tabella 2.7 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo.



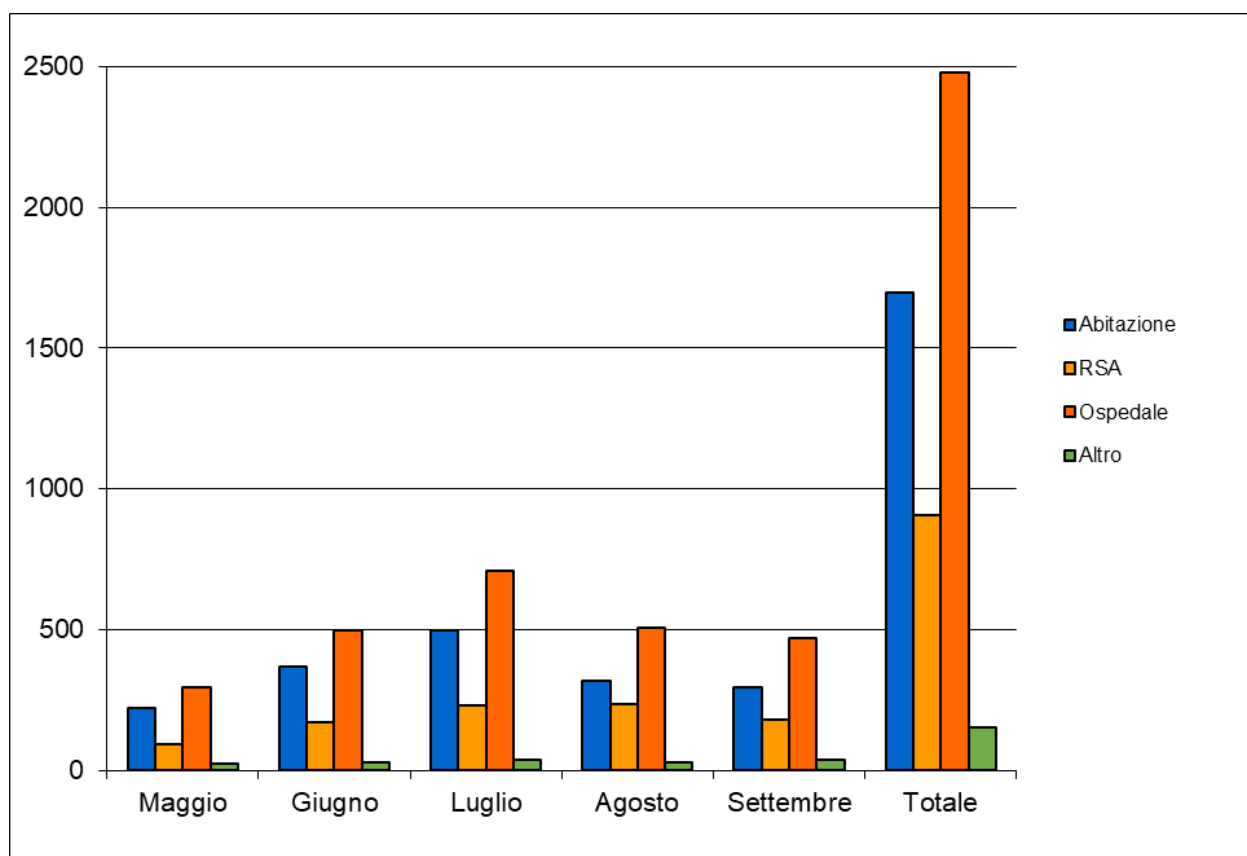


Figura 2-6 – Distribuzione del numero decessi per mese e luogo del decesso (maggio considerato solo dal giorno 15)

Per i capoluoghi che hanno fornito i dati completi per tutto l'anno, per una maggiore anche se non esaustiva interpretazione della distribuzione dei decessi si riporta nei grafici sottostanti la distribuzione dei deceduti osservati nella classe d'età over65 tra gennaio e settembre 2022 (Figura 2-7).

La curva dei decessi nella classe over65 mostra come tra gennaio e febbraio sono stati registrati circa il 25% dei decessi dei primi 9 mesi del 2022 a Cuneo, Novara, Torino e Vercelli. Considerando il totale dei quattro mesi prima dell'inizio del periodo estivo la percentuale di decessi cumulata è più variabile andando dal 44% osservato a Novara al 51% di Cuneo.

Si potrebbe ipotizzare che l'analisi dell'effetto delle ondate di calore in queste città non risulta essere confusa da distribuzioni diverse della mortalità nei primi quattro mesi del 2022.

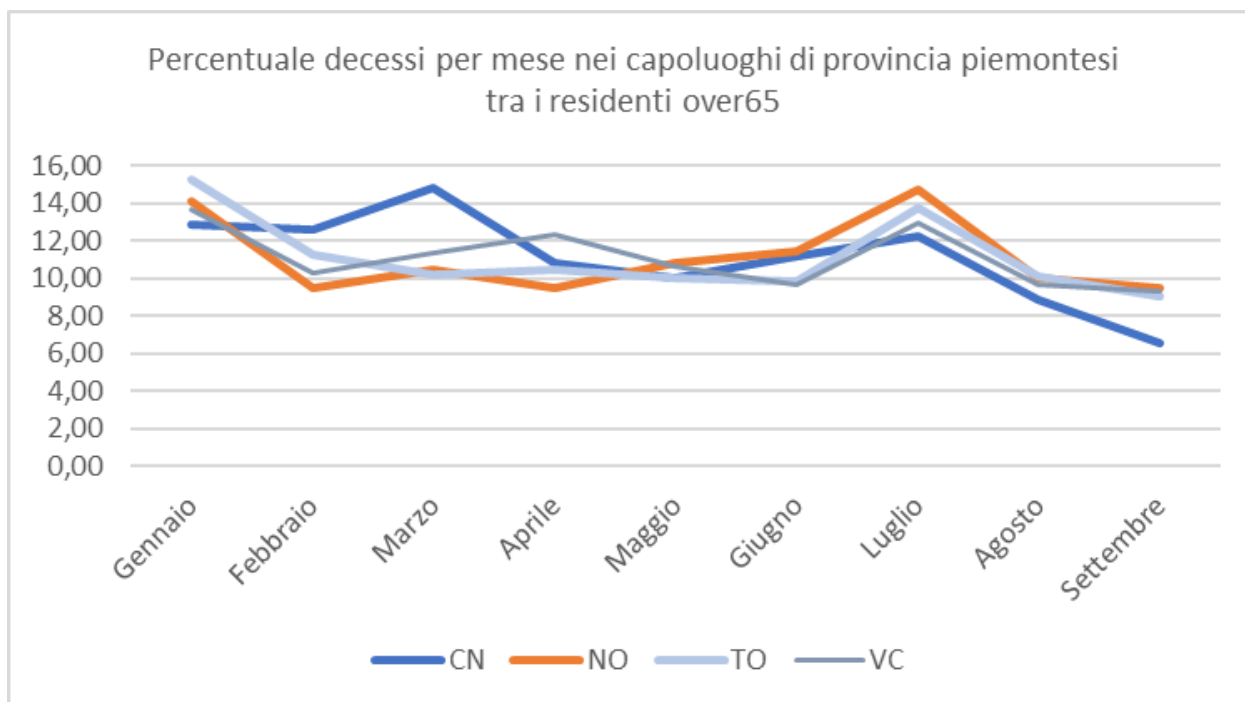


Figura 2-7 – Distribuzione della percentuale dei decessi tra gli ultrasessantacinquenni per mese del decesso anno 2022, stratificati per capoluogo di provincia

Per la sola città di Torino si mostra l'andamento della mortalità mensile diviso per anni, dal 2020 ad oggi, paragonandolo alla distribuzione del numero di decessi atteso (Figura 2-8).

Il grafico mostra una distribuzione dei decessi osservati nella classe d'età over 65 nel 2022 con una forma diversa sia dalla forma della distribuzione dei decessi nei due anni precedenti sia dalla forma dei decessi attesi.

Nel 2022, nella città di Torino, la distribuzione del numero di decessi over65 mensili evidenzia due picchi, in corrispondenza dell'influenza invernale e a luglio, in corrispondenza dell'ondata di calore più lunga ed intensa che ha interessato il capoluogo di regione. L'effetto della pandemia sulla mortalità over65 nell'estate 2022 sembra non essere influente<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Quest'anno a causa del divieto di accesso ai dati del sistema di sorveglianza COVID non è stato possibile differenziare, all'interno della mortalità totale, i decessi per COVID-19 dai decessi giornalieri nella città di Torino.

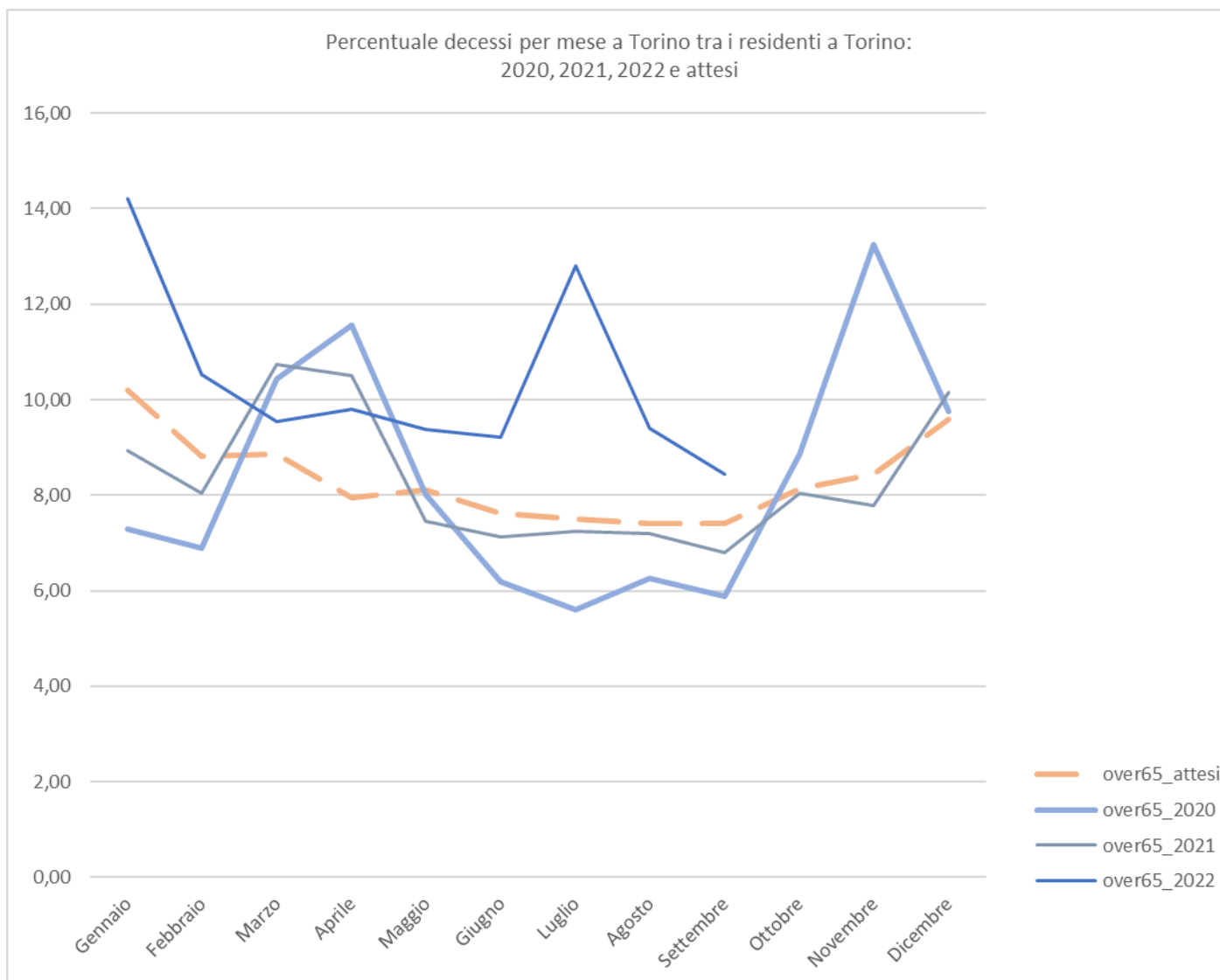


Figura 2-8 Distribuzione della percentuale dei decessi tra gli ultrasessantacinquenni per mese del decesso, mortalità osservata anni 2020, 2021 e 2022 vs mortalità attesa (deceduti residenti e morti a Torino)

### 3. Analisi della mortalità nei capoluoghi (escluso Torino)

Con l'esclusione di Torino, nell'intero periodo estivo i decessi totali osservati nei sette capoluoghi di provincia sono stati 1575 (in crescita rispetto al dato del 2021) con un numero medio di eventi giornalieri di 11.

Nella classe d'età degli over65 i decessi totali osservati, sempre con esclusione di Torino, sono 1430 con un numero medio di eventi giornalieri di circa 10 decessi (Tabella 3.1).

Città		Oss. tutte le età	Oss. 00-64 anni	Oss. 65-74 anni	Oss. 75 e più anni	Oss. 65 e più anni
<b>Totale città (escluso Torino)</b>	<b>Numero decessi</b>	<b>1 575</b>	<b>145</b>	<b>168</b>	<b>1 262</b>	<b>1 430</b>
	Media giornaliera	11.33	1.04	1.21	9.08	10.29
	% decessi sul totale	100.00	9.21	10.67	80.13	90.79

Tabella 3.1 – Distribuzione del numero dei decessi per fasce di età e medie giornaliere (tutti i capoluoghi di Provincia escluso Torino)

Per il totale dei 7 comuni capoluogo di provincia, il numero dei deceduti di età superiore ai 65 anni è pari a circa il 91% del totale, di cui circa l'80% sono grandi anziani, ovvero con età superiore ai 75 anni.

Il numero di deceduti giornalieri totali dei 7 capoluoghi si attesta intorno ai 10 casi al giorno, per cui ogni valutazione su variazioni di decessi su base giornaliera per singolo capoluogo è impossibile per l'instabilità statistica della stima basata su pochi casi, come già esposto in precedenza.

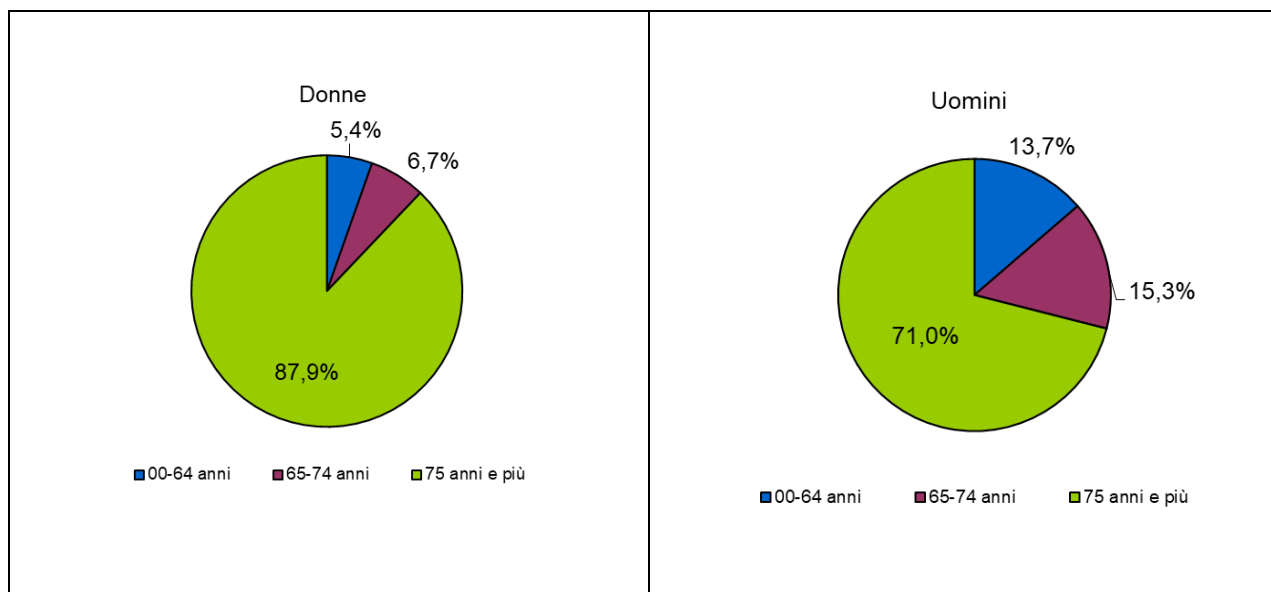


Figura 3-1 - Distribuzione della percentuale dei decessi per classi di età – stratificato per sesso

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	46	99	145
% sul totale		2.92	6.29	9.21
% sul totale di riga		31.72	68.28	100.00
% sul totale di colonna		5.41	13.66	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	57	111	168
% sul totale		3.62	7.05	10.67
% sul totale di riga		33.93	66.07	100.00
% sul totale di colonna		6.71	15.31	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	747	515	1262
% sul totale		47.43	32.70	80.13
% sul totale di riga		59.19	40.81	100.00
% sul totale di colonna		87.88	71.03	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>850</b>	<b>725</b>	<b>1575</b>
% sul totale		53.97	46.03	100.00

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

Il dato sui sette capoluoghi, escluso Torino, conferma la differente distribuzione dell'età tra i due generi. Tra le donne si ha circa 12% di morti in età inferiore ai 75 anni mentre tra gli uomini nella stessa classe la percentuale è più del doppio, pari al 29% (Tabella 3.2 e Figura 3-1).

		Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
		<b>Causa Decesso</b>		
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta/accidentale</b>	7	18	25
<i>% sul totale</i>		0.44	1.14	1.59
<i>% sul totale di riga</i>		28.00	72.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.82	2.48	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	843	707	1 550
<i>% sul totale</i>		53.52	44.89	98.41
<i>% sul totale di riga</i>		54.39	45.61	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		99.18	97.52	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>850</b>	<b>725</b>	<b>1 575</b>
<i>% sul totale</i>		53.97	46.03	100.00

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

Si conferma anche per la totalità dei 7 capoluoghi Piemontesi (escluso Torino), che la percentuale di deceduti per cause accidentali tra gli uomini è superiore, pari al triplo, rispetto alla stessa tra le donne, 7 decessi tra le donne vs 18 decessi tra gli uomini (Tabella 3.3).

	Luogo del decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	282	250	532
<i>% sul totale</i>		17.90	15.87	33.78
<i>% sul totale di riga</i>		53.01	46.99	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		33.18	34.48	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	207	84	291
<i>% sul totale</i>		13.14	5.33	18.48
<i>% sul totale di riga</i>		71.13	28.87	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		24.35	11.59	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	333	348	681
<i>% sul totale</i>		21.14	22.10	43.24
<i>% sul totale di riga</i>		48.90	51.10	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		39.18	48.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	28	43	71
<i>% sul totale</i>		1.78	2.73	4.51
<i>% sul totale di riga</i>		39.44	60.56	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		3.29	5.93	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>850</b>	<b>725</b>	<b>1 575</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		53.97	46.03	100.00

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

L'analisi della distribuzione del luogo di decesso in base al genere del deceduto evidenzia come la proporzione di sesso femminile è maggiore per i deceduti nella propria abitazione ed in R.S.A. mentre la proporzione maschile è maggiore per i deceduti in ospedale e in luoghi diversi dai precedenti (Tabella 3.4).



	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		15-31 Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	78	100	150	109	95	532
<i>% sul totale</i>		4.95	6.35	9.52	6.92	6.03	33.78
<i>% sul totale di riga</i>		14.66	18.80	28.20	20.49	17.86	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		40.21	32.36	34.32	31.78	32.53	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	30	63	76	75	47	291
<i>% sul totale</i>		1.90	4.00	4.83	4.76	2.98	18.48
<i>% sul totale di riga</i>		10.31	21.65	26.12	25.77	16.15	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		15.46	20.39	17.39	21.87	16.10	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	78	135	196	145	127	681
<i>% sul totale</i>		4.95	8.57	12.44	9.21	8.06	43.24
<i>% sul totale di riga</i>		11.45	19.82	28.78	21.29	18.65	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		40.21	43.69	44.85	42.27	43.49	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	8	11	15	14	23	71
<i>% sul totale</i>		0.51	0.70	0.95	0.89	1.46	4.51
<i>% sul totale di riga</i>		11.27	15.49	21.13	19.72	32.39	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		4.12	3.56	3.43	4.08	7.88	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>194</b>	<b>309</b>	<b>437</b>	<b>343</b>	<b>292</b>	<b>1 575</b>
<i>% sul totale</i>		12.32	19.62	27.75	21.78	18.54	100.00

Tabella 3.5 - Analisi decessi per Luogo del decesso – stratificato per periodo

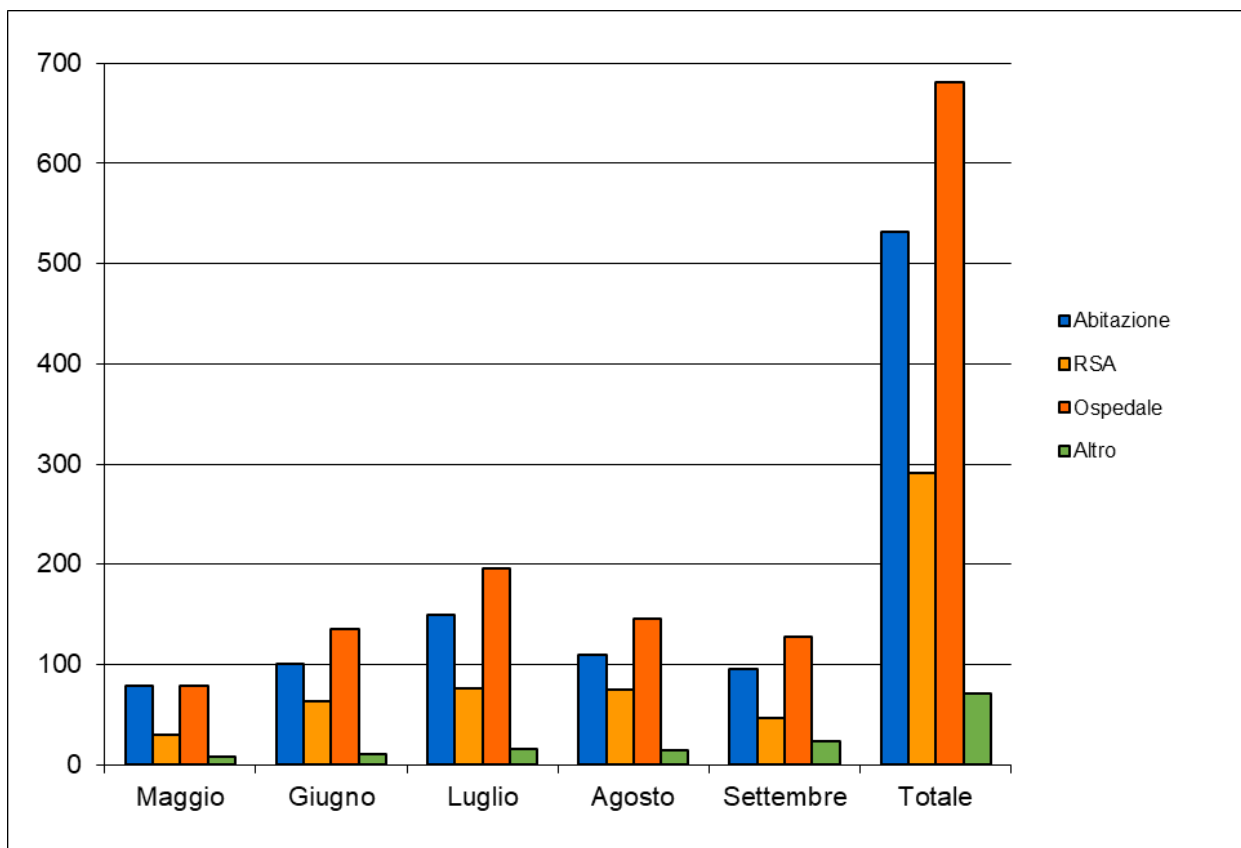


Figura 3-2- Distribuzione del numero decessi per mese e luogo del decesso

Anche escludendo Torino dall'analisi complessiva, nei rimanenti sette capoluoghi piemontesi la distribuzione dei decessi rimane sovrapponibile a quella che include di Torino.

Luglio risulta essere il mese con il maggior numero di decessi nell'estate del 2022, sia in totale sia per singole categorie di luogo di decesso (Tabella 3.5 e Figura 3-2).

## 4. Analisi della Mortalità per Capoluogo

### Alessandria

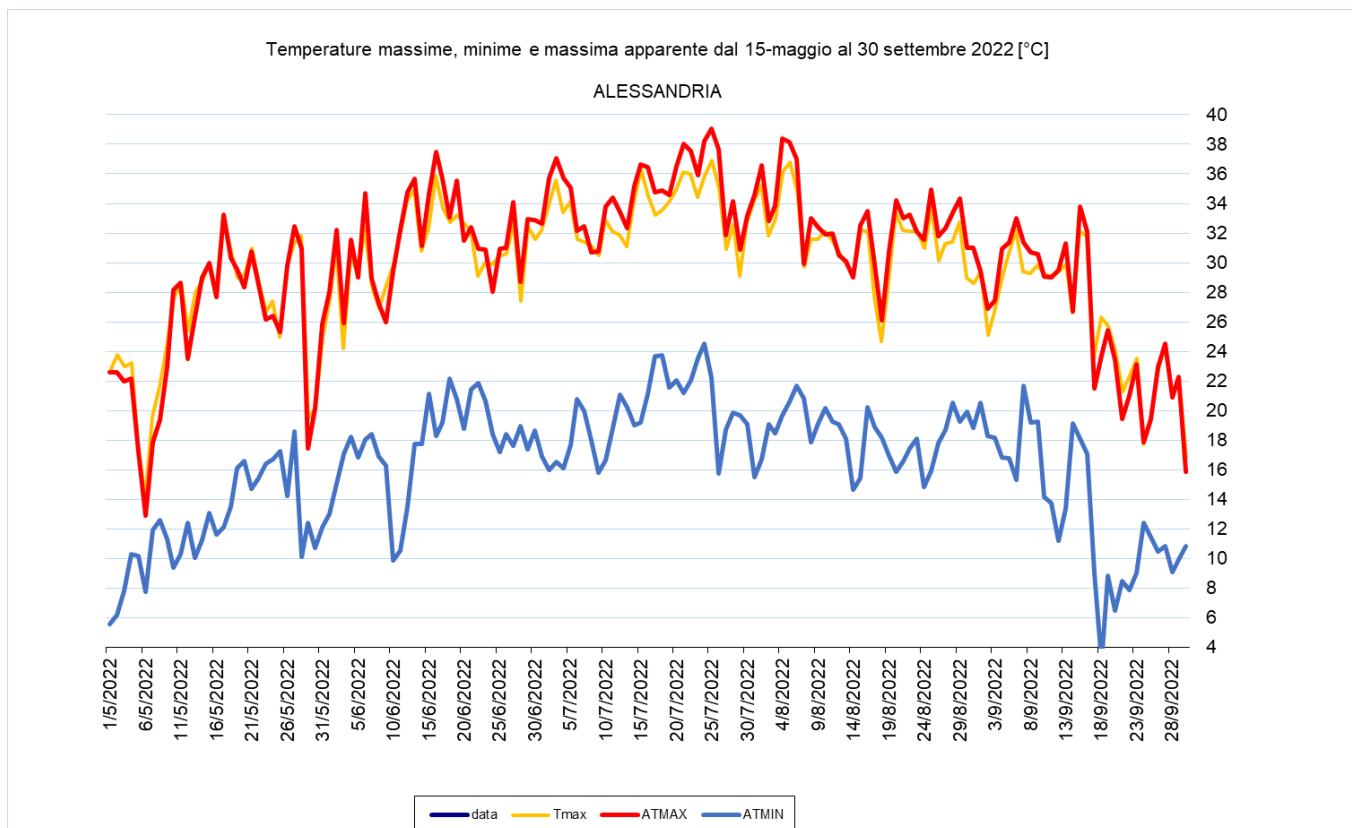


Figura 4-1 – Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime apparenti giornaliere dal 1° maggio al 30 settembre 2022

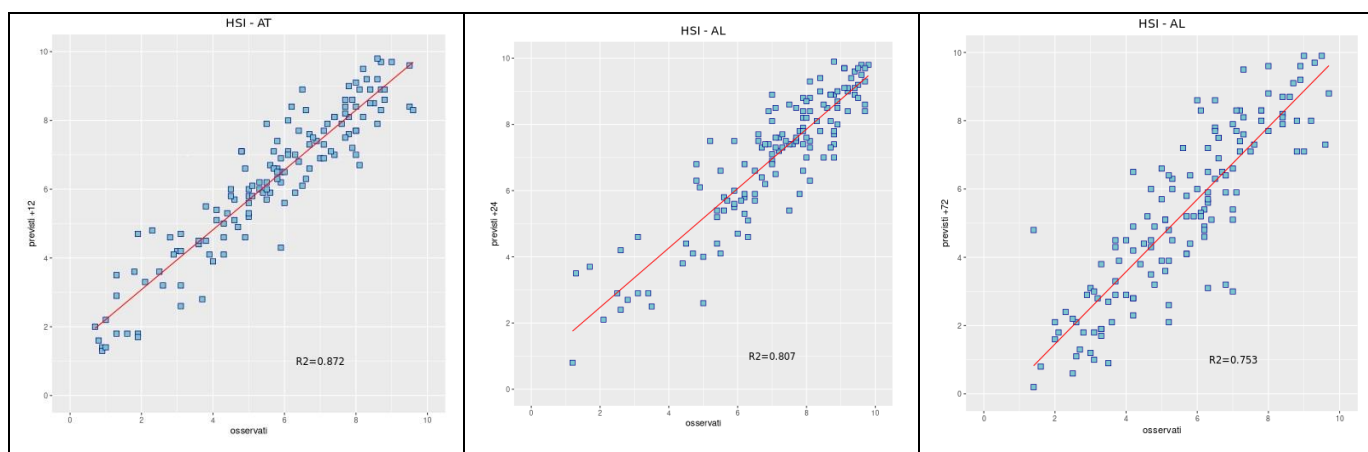


Figura 4-2 - Correlazione tra HSI previsto a 12, 24 e 72 ore ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di rischio e considera la temperatura massima e minima, il numero di giorni consecutivi di caldo e la climatologia.

Ad Alessandria la massima temperatura (36.9°C) e la massima apparente (39,0°C) sono state raggiunte il 25 luglio mentre la massima delle minime apparenti (24.5°C) il 24 luglio.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat stress index (HSI)<sup>6</sup> osservato e previsto per le 12, 24 e 72 ore successive e si vede che si raggiunge una correlazione ottima per la scadenza a 12 ore e buona per le altre scadenze.

Nella città di Alessandria nel periodo **15 maggio – 30 settembre** (139 giorni) i decessi totali osservati risultano essere 377 di cui 332 ultrasessantacinquenni (pari al 88.1% dei decessi complessivi) e 287 ultrasettantacinquenni (pari al 76.1% dei decessi totali).

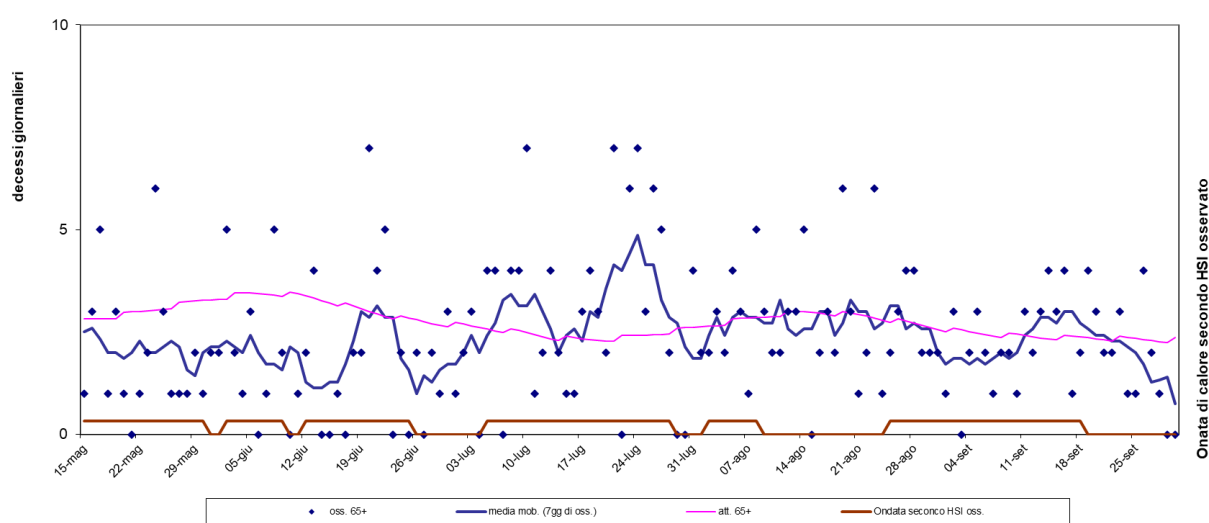


Figura 4-3 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) nella sotto-coorte degli ultrasessantacinquenni e indicatore di ondate di calore della città di Alessandria nell'estate 2022.

Nel periodo in analisi e basandosi sul livello di attenzione osservato, sono stati osservati 84 giorni con HSI superiore o uguale a 7<sup>6</sup> ai quali sono corrisposte le seguenti sei ondate di calore:

- prima ondata dal 15 al 30 maggio
- seconda ondata dal 2 al 9 giugno
- terza ondata dal 12 al 25 giugno
- quarta ondata dal 5 al 28 luglio
- quinta ondata dal 2 al 8 agosto
- sesta ondata dal 25 agosto al 18 settembre.

In particolare, nella città di Alessandria sono stati registrati valori di HSI maggiori di 9 in 21 giorni, un terzo dei quali tra maggio e giugno.

<sup>6</sup> Per il calcolo del HSI il periodo di riferimento climatologico va dal 1991 al 2020 mentre è stata stimata nella primavera del 2019 l'equazione che formalizza l'effetto sul HSI delle variabili predittive. Inoltre, la definizione di ondata di calore fa riferimento ai valori di HSI al minimo pari a 7, per un minimo di 3 giorni consecutivi e protraendo il periodo per i due giorni successivi, sotto l'ipotesi di effetto sanitario "prolungato" dello Stress Termico.

Il numero di decessi giornaliero tra gli over65 è caratterizzato da grosse fluttuazioni vista la scarsa numerosità della popolazione (i decessi per giorno vanno da 0 ad 7). La media mobile settimanale evidenzia minore variabilità.

Nelle sei ondate di calore del 2022 tra gli over65 si sono verificati 240 decessi (corrispondenti al 64% dei decessi per tutte le età e ad una media giornaliera di 2.6 decessi al giorno) con un impatto più forte nella quarta ondata (5-28 luglio) dove si sono osservati un totale di 82 decessi tra gli over65, pari a 3.4 decessi per die (Figura 4-3).

Se prendiamo in considerazione l'intero periodo nella sotto-coorte degli over 65 si registrano variazioni del numero medio giornaliero di decessi osservati (pari a 2.4) rispetto agli attesi (pari a 2.8) con un  $p.value=0.017$ . Dall'analisi per mese si registra una diminuzione percentuale della mortalità rispetto all'atteso del 13% da attribuirsi soprattutto ai mesi di giugno ed agosto, mentre nel mese di luglio si osserva un aumento dei decessi osservati rispetto all'atteso (Tabella 4.1).

Va ricordato che il numero di decessi attesi giornaliero è stato stimato partendo dalla serie storica 2005-2014 dei dati di mortalità ISTAT che potrebbe non rispecchiare più l'attuale composizione della popolazione, soprattutto per quanto riguarda la proporzione dei soggetti nella fascia d'età over-65.

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)
MAGGIO (dal 15 al 31)	44	2.59	51.59	3.03	nessun eccesso
GIUGNO	73	2.43	94.20	3.14	nessun eccesso
LUGLIO	78	2.52	76.47	2.47	+1.53
AGOSTO	72	2.32	87.67	2.83	nessun eccesso
SETTEMBRE	65	2.17	71.73	2.39	nessun eccesso
<b>Totale</b>	<b>332</b>	<b>2.39</b>	<b>381.67</b>	<b>2.75</b>	<b>nessun eccesso</b>

Tabella 4.1 - Mortalità osservata e attesa (media e relativi eccessi) per singolo mese di decesso tra gli over65

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

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	15	30	45
% sul totale		3.98	7.96	11.94
% sul totale di riga		33.33	66.67	100.00
% sul totale di colonna		8.06	15.71	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	16	29	45
% sul totale		4.24	7.69	11.94
% sul totale di riga		35.56	64.44	100.00
% sul totale di colonna		8.60	15.18	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	155	132	287
% sul totale		41.11	35.01	76.13
% sul totale di riga		54.01	45.99	100.00
% sul totale di colonna		83.33	69.11	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	186	191	377
% sul totale		49.34	50.66	100.00

Tabella 4.2 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

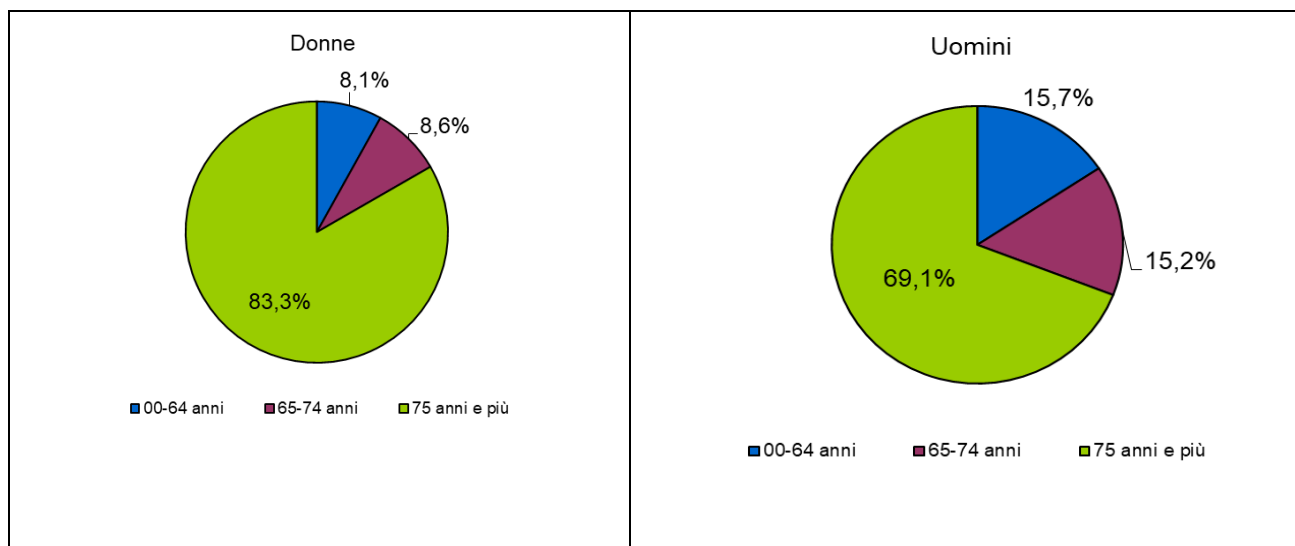


Figura 4-4 Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

Per quanto riguarda la differenza tra i due generi rispetto alla distribuzione di età al decesso, emerge, nelle classi under65 e 65-74 anni, tra le donne si ha circa l'8% di morti mentre tra gli uomini quasi il doppio. Il rapporto si ribalta nella coorte dei grandi anziani, così come succede a livello regionale (Tabella 4.2 e Figura 4-4).

	Causa Decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	0	5	5
<i>% sul totale</i>		0.00	1.33	1.33
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	100.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	2.62	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	186	186	372
<i>% sul totale</i>		49.34	49.34	98.67
<i>% sul totale di riga</i>		50.00	50.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		100.00	97.38	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	186	191	377
<i>% sul totale</i>		49.34	50.66	100.00

Tabella 4.3 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

L'impatto della mortalità per cause accidentali è molto basso e risulta d'interesse solo tra gli uomini (Tabella 4.3).

Dal 2020 è stato chiesto ai servizi cimiteriali di distinguere 4 categorie di luogo di decesso (Casa privata, R.S.A., Ospedale e altro luogo) e le descrittive riferite alle 4 categorie sono rappresentate nella tabella sottostante.



	Luogo del decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	55	53	108
<i>% sul totale</i>		14.59	14.06	28.65
<i>% sul totale di riga</i>		50.93	49.07	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		29.57	27.75	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	47	28	75
<i>% sul totale</i>		12.47	7.43	19.89
<i>% sul totale di riga</i>		62.67	37.33	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		25.27	14.66	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	58	70	128
<i>% sul totale</i>		15.38	18.57	33.95
<i>% sul totale di riga</i>		45.31	54.69	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		31.18	36.65	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	26	40	66
<i>% sul totale</i>		6.90	10.61	17.51
<i>% sul totale di riga</i>		39.39	60.61	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		13.98	20.94	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	186	191	377
<i>% sul totale</i>		49.34	50.66	100.00

Tabella 4.4 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

Per quanto riguarda il luogo del decesso, il 29% delle morti è avvenuto presso il proprio domicilio mentre il 34% è avvenuto in ospedale.

La distribuzione per genere e luogo di decesso evidenzia come i decessi in abitazione privata ed R.S.A. siano maggiori tra il sesso femminile, questo dato è evidente anche a livello di analisi complessiva di tutti i capoluoghi (Tabella 4.4).

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	17	23	27	25	16	108
<i>% sul totale</i>		4.51	6.10	7.16	6.63	4.24	28.65
<i>% sul totale di riga</i>		15.74	21.30	25.00	23.15	14.81	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		38.64	34.33	26.73	27.78	21.33	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	7	13	21	23	11	75
<i>% sul totale</i>		1.86	3.45	5.57	6.10	2.92	19.89
<i>% sul totale di riga</i>		9.33	17.33	28.00	30.67	14.67	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		15.91	19.40	20.79	25.56	14.67	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	13	21	40	29	25	128
<i>% sul totale</i>		3.45	5.57	10.61	7.69	6.63	33.95
<i>% sul totale di riga</i>		10.16	16.41	31.25	22.66	19.53	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		29.55	31.34	39.60	32.22	33.33	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	7	10	13	13	23	66
<i>% sul totale</i>		1.86	2.65	3.45	3.45	6.10	17.51
<i>% sul totale di riga</i>		10.61	15.15	19.70	19.70	34.85	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		15.91	14.93	12.87	14.44	30.67	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	44	67	101	90	75	377
<i>% sul totale</i>		11.67	17.77	26.79	23.87	19.89	100.00

Tabella 4.5 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

Luglio è il mese con il maggior numero di decessi, avvenuti per la maggior parte in ospedale ed R.S.A..

Nel mese di maggio, invece, la maggior parte dei decessi è avvenuta in abitazione o altri luoghi (Tabella 4.5 e Figura 4-5).

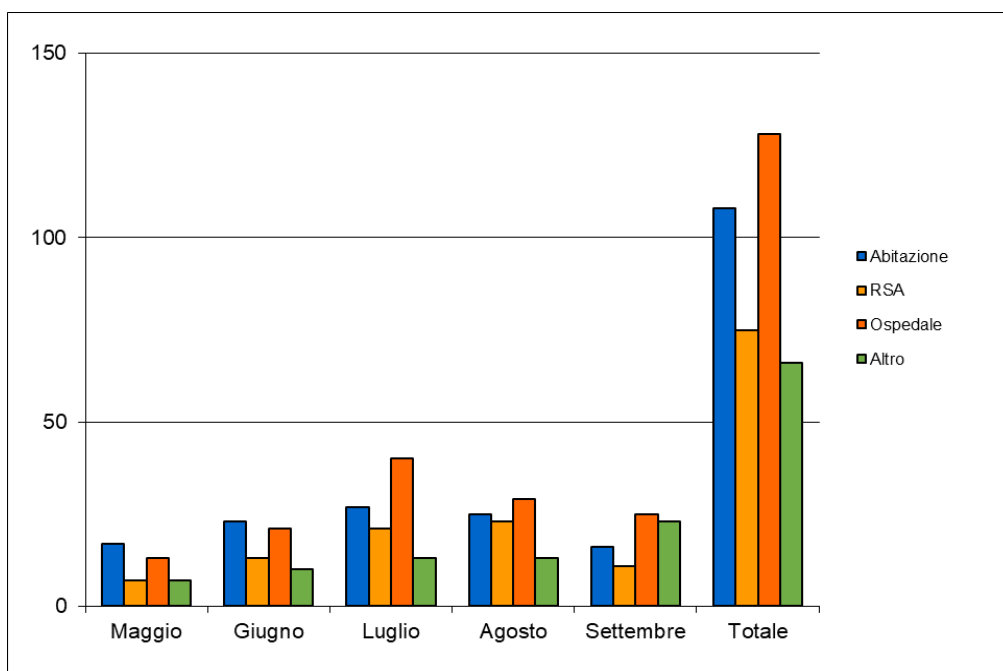


Figura 4-5 - Distribuzione del numero di decessi per luogo di morte e periodo

Il profilo non cambia se si considerano solo i mesi ed il luogo di decesso degli over65 (Figura 4-6).

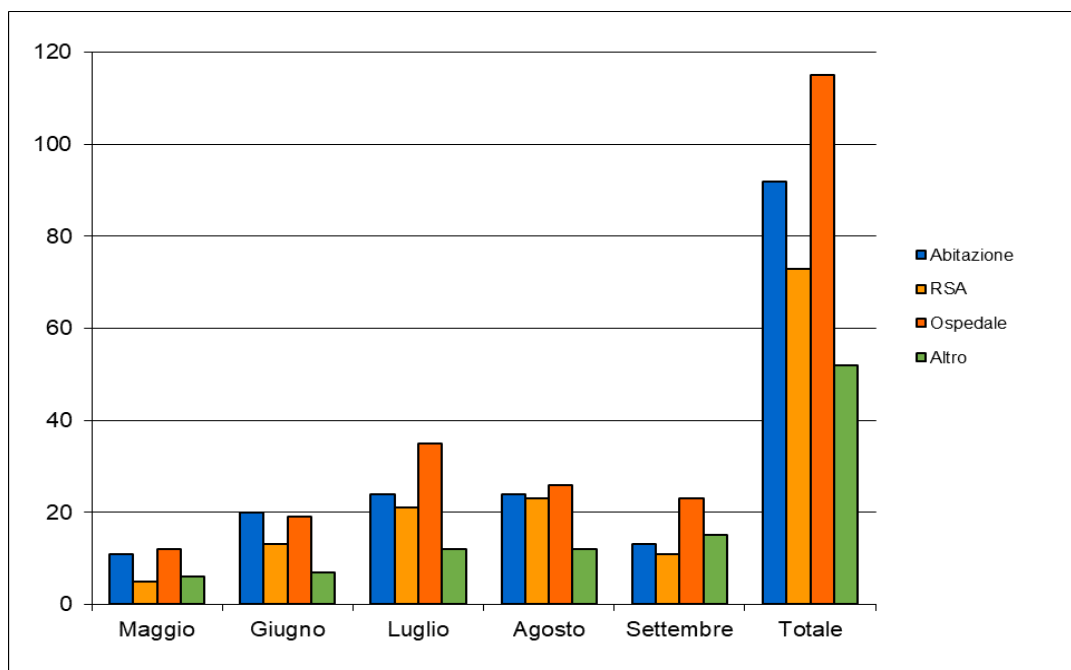


Figura 4-6: - Distribuzione del numero di decessi tra gli over65 per luogo di morte e periodo

## Asti

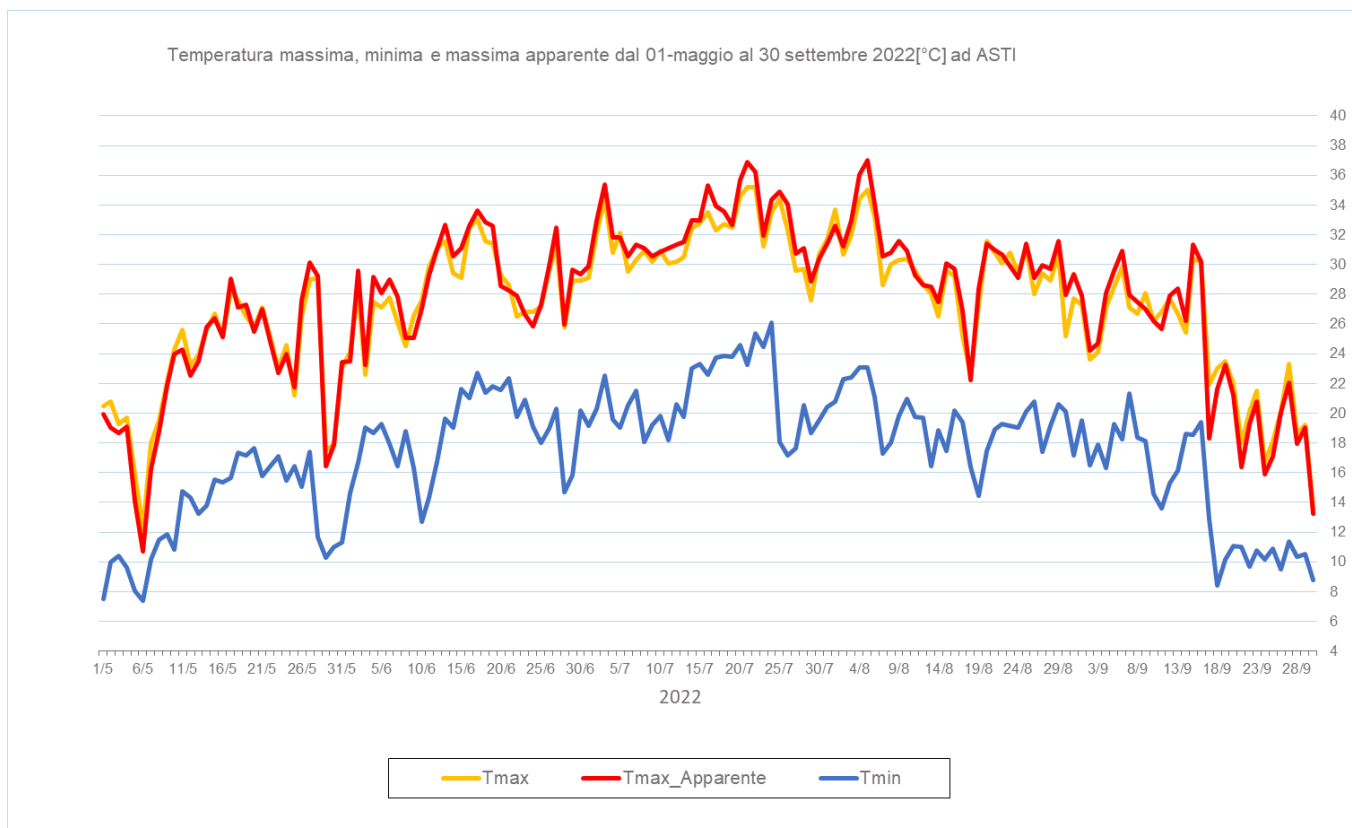


Figura 4-7 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime giornaliere dal 1° maggio al 30 settembre 2022.

Ad Asti la massima temperatura (35.2°C) è stata misurata il 21 e 22 luglio, la massima apparente (37.0°C) il 5 agosto e la massima delle minime (26.1°C) il 24 luglio.

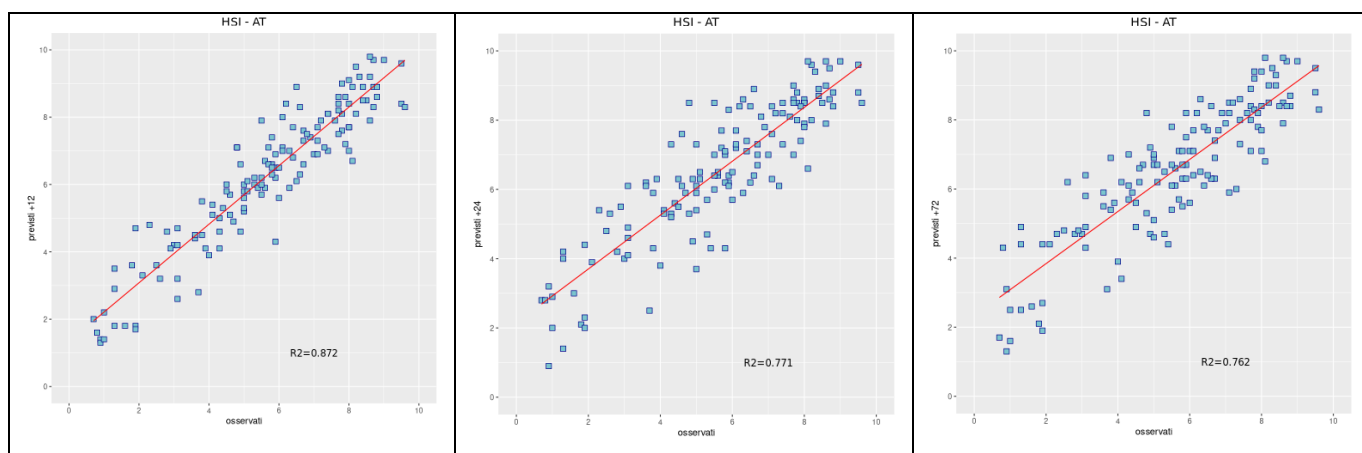


Figura 4-8 - Correlazione tra HSI previsto a 12, 24 e 72 ore ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di rischio e considera la temperatura massima e minima, il numero di giorni consecutivi di caldo e la climatologia.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Index (HSI)<sup>7</sup> osservato e previsto per le 12, 24 e 72 ore successive e si vede che si raggiunge una correlazione ottima per le 12 ore e buona per le 24 e 72.

Nella città di Asti nel periodo **15 maggio – 30 settembre** (139 giorni) sono stati osservati 290 decessi di cui 267 tra gli ultrasessantacinquenni (pari al 92.1% dei decessi totale) e 235 tra gli over-settantacinquenni (grandi anziani), pari al 81.0% del totale.

Nel periodo in analisi e basandosi sul livello di attenzione osservato, sono stati osservati 44 giorni con HSI superiore o uguale a 7<sup>7</sup> (solo 4 giorni con HSI maggiore di 9) ai quali sono corrisposte le seguenti sette ondate di calore (Figura 4-9):

- prima ondata dal 15 al 23 maggio
- seconda ondata dal 4 all'8 giugno
- terza ondata dal 12 al 21 giugno
- quarta ondata dal 15 al 26 luglio
- quinta ondata dal 4 all'8 agosto
- sesta ondata dal 5 all'11 settembre
- settima ondata dal 14 al 18 settembre

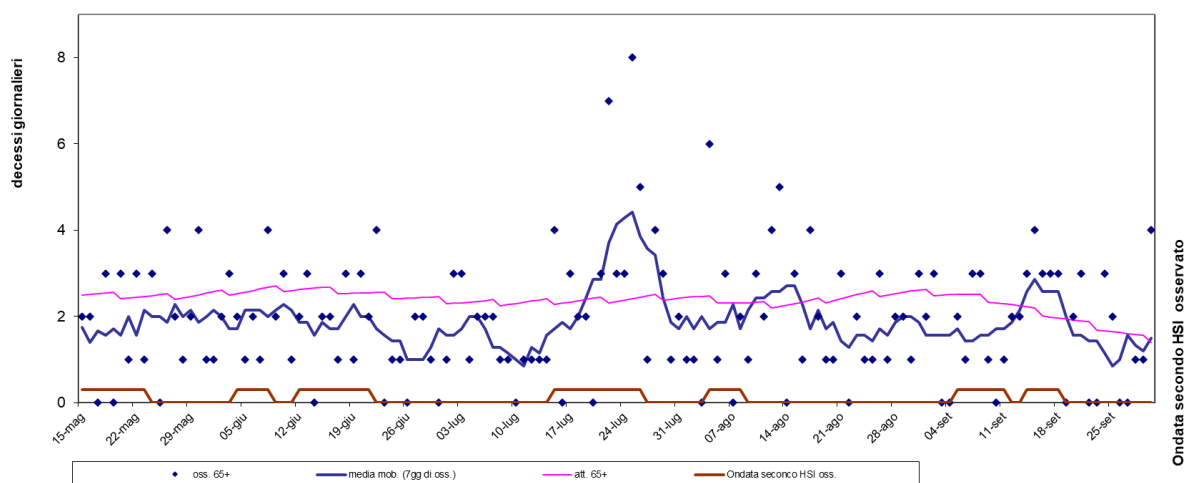


Figura 4-9 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) nella sotto-coorte degli ultrasessantacinquenni e indicatore di ondate di calore della città di Asti nell'estate 2022.

<sup>7</sup> Per il calcolo del HSI il periodo di riferimento climatologico va dal 1991 al 2020 mentre è stata stimata nella primavera del 2019 l'equazione che formalizza l'effetto sul HSI delle variabili predittive. Inoltre, la definizione di ondata di calore fa riferimento ai valori di HSI al minimo pari a 7, per un minimo di 3 giorni consecutivi e protraendo il periodo per i due giorni successivi, sotto l'ipotesi di effetto sanitario "prolungato" dello Stress Termico.

Il numero dei decessi osservati, vista la scarsa numerosità della popolazione, è molto variabile, va da 0 a 10 decessi giornalieri se si considerano tutte le fasce d'età, va da 0 ad 8 se si considerano i decessi solo tra gli over65. La media mobile settimanale è meno fluttuante.

In particolare, nei giorni interessati da ondata di calore si sono osservati, in media, 2.3 decessi per die (il valore medio giornaliero oscilla tra 1.6 nella sesta ondata a 3.3 nella quarta ondata, nonché la più lunga e nella quale si è verificato il massimo numero di decessi giornaliero, 8 decessi osservati il 25 luglio 2022).

Prendendo in considerazione l'intero periodo e la sotto-coorte degli over 65 ad Asti si registra un numero medio giornaliero di decessi osservati (pari a 1.9) minore rispetto al numero medio atteso (pari a 2.4) con un  $p.value < 0.001$ . Come si evince anche dalla tabella sottostante (Tabella 4.6), l'eccesso dei decessi attesi rispetto agli osservati è evidente in tutti i mesi e soprattutto tra maggio e giugno, mentre a luglio il valore osservato è quasi uguale all'atteso.

Va ricordato che il numero di decessi attesi giornaliero è stato stimato partendo dalla serie storica 2005-2014 dei dati di mortalità ISTAT che potrebbe non rispecchiare più l'attuale composizione della popolazione, soprattutto per quanto riguarda la proporzione dei soggetti nella fascia d'età over-65.

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)
MAGGIO (dal 15 al 31)	32	1.88	42.21	2.48	nessun eccesso
GIUGNO	52	1.73	76.68	2.56	nessun eccesso
LUGLIO	71	2.29	73.26	2.36	nessun eccesso
AGOSTO	60	1.94	74.60	2.41	nessun eccesso
SETTEMBRE	52	1.73	62.45	2.08	nessun eccesso
<b>Totale</b>	<b>267</b>	<b>1.92</b>	<b>329.20</b>	<b>2.37</b>	<b>nessun eccesso</b>

Tabella 4.6 - Mortalità osservata e attesa (media e relativi eccessi) per singolo mese di decesso tra gli over65

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

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	6	17	23
% sul totale		2.07	5.86	7.93
% sul totale di riga		26.09	73.91	100.00
% sul totale di colonna		3.80	12.88	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	12	20	32
% sul totale		4.14	6.90	11.03
% sul totale di riga		37.50	62.50	100.00
% sul totale di colonna		7.59	15.15	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	140	95	235
% sul totale		48.28	32.76	81.03
% sul totale di riga		59.57	40.43	100.00
% sul totale di colonna		88.61	71.97	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	158	132	290
% sul totale		54.48	45.52	100.00

Tabella 4.7 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

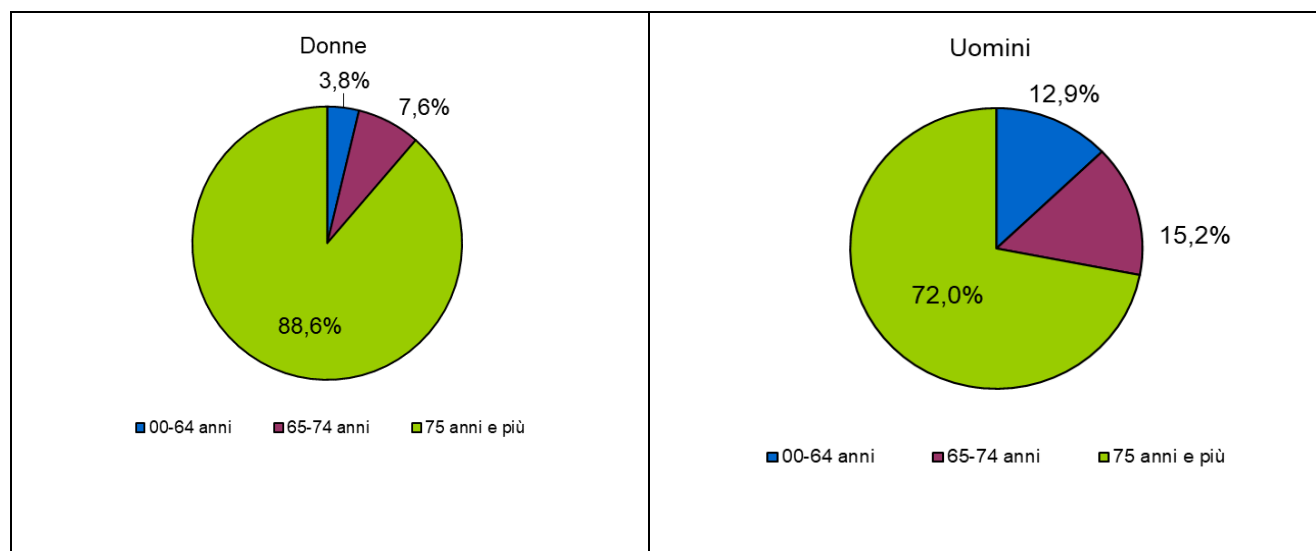


Figura 4-10 Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

La distribuzione dei decessi per genere mostra un numero superiore di decessi tra gli uomini under 75 mentre il numero superiore tra le donne si osserva nelle classi d'età più anziane. Lo stesso si riscontra anche a livello regionale. (Figura 4-10 e Tabella 4.7).

		Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
	<b>Causa Decesso</b>			
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	3	2	5
<i>% sul totale</i>		1.03	0.69	1.72
<i>% sul totale di riga</i>		60.00	40.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		1.90	1.52	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	155	130	285
<i>% sul totale</i>		53.45	44.83	98.28
<i>% sul totale di riga</i>		54.39	45.61	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		98.10	98.48	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	158	132	290
<i>% sul totale</i>		54.48	45.52	100.00

Tabella 4.8 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

		Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
	<b>Luogo del decesso</b>			
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	45	39	84
<i>% sul totale</i>		15.52	13.45	28.97
<i>% sul totale di riga</i>		53.57	46.43	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		28.48	29.55	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	25	16	41
<i>% sul totale</i>		8.62	5.52	14.14
<i>% sul totale di riga</i>		60.98	39.02	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		15.82	12.12	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	88	77	165
<i>% sul totale</i>		30.34	26.55	56.90
<i>% sul totale di riga</i>		53.33	46.67	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		55.70	58.33	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	0	0	0
<i>% sul totale</i>		0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	158	132	290
<i>% sul totale</i>		54.48	45.52	100.00

Tabella 4.9 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso



L'analisi per luogo e mese di decesso evidenzia che il maggior numero di decessi è avuto in ospedale (quasi il 57% del totale) seguito dall'abitazione privata (il 29%). La distribuzione per luogo di decesso e genere mostra una prevalenza di donne in tutte le categorie di luogo di decesso analizzato (Tabella 4.9).

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	12	12	21	21	18	84
<i>% sul totale</i>		4.14	4.14	7.24	7.24	6.21	28.97
<i>% sul totale di riga</i>		14.29	14.29	25.00	25.00	21.43	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		37.50	21.82	26.92	32.81	29.51	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	2	9	7	11	12	41
<i>% sul totale</i>		0.69	3.10	2.41	3.79	4.14	14.14
<i>% sul totale di riga</i>		4.88	21.95	17.07	26.83	29.27	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		6.25	16.36	8.97	17.19	19.67	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	18	34	50	32	31	165
<i>% sul totale</i>		6.21	11.72	17.24	11.03	10.69	56.90
<i>% sul totale di riga</i>		10.91	20.61	30.30	19.39	18.79	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		56.25	61.82	64.10	50.00	50.82	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	0	0	0	0	0	0
<i>% sul totale</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	32	55	78	64	61	290
<i>% sul totale</i>		11.03	18.97	26.90	22.07	21.04	100.00

Tabella 4.10 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

Il mese di luglio fa registrare il maggior numero di decessi sia sul totale sia tra i differenti luoghi analizzati (Tabella 4.10 e Figura 4-11).

La distribuzione non cambia tra i deceduti over65.

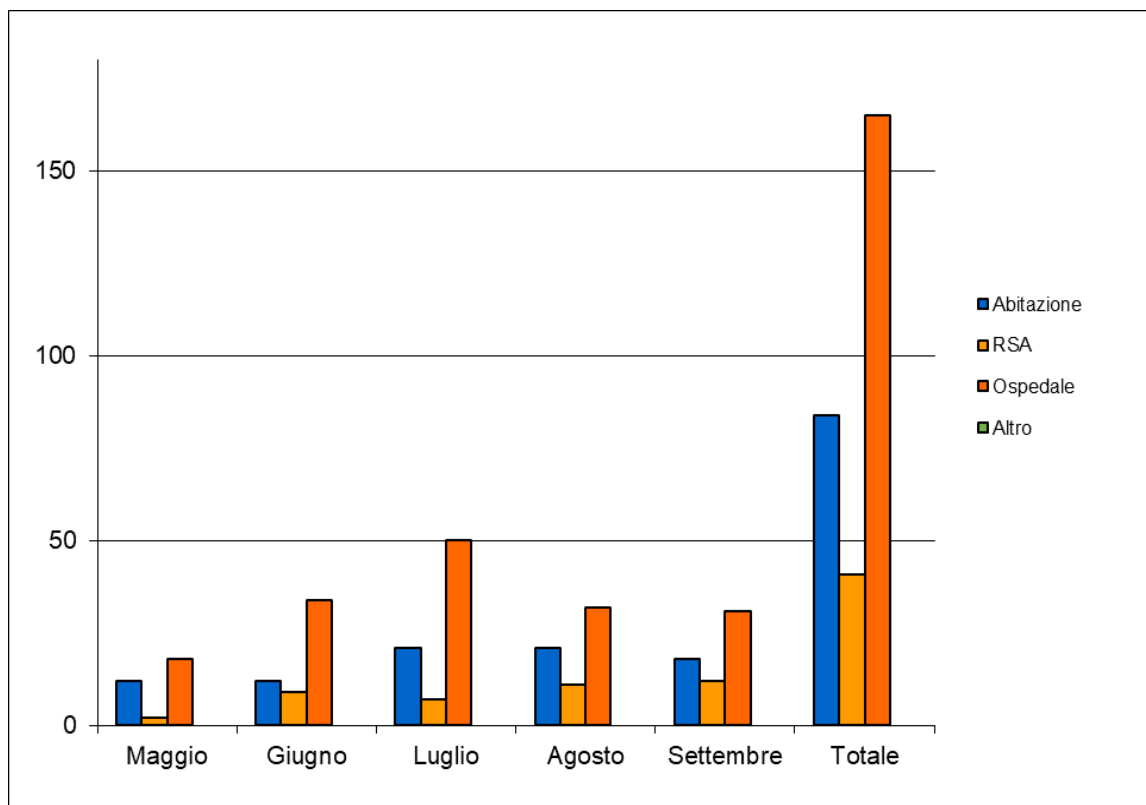


Figura 4-11 - Numero decessi per luogo di morte e periodo

## Biella

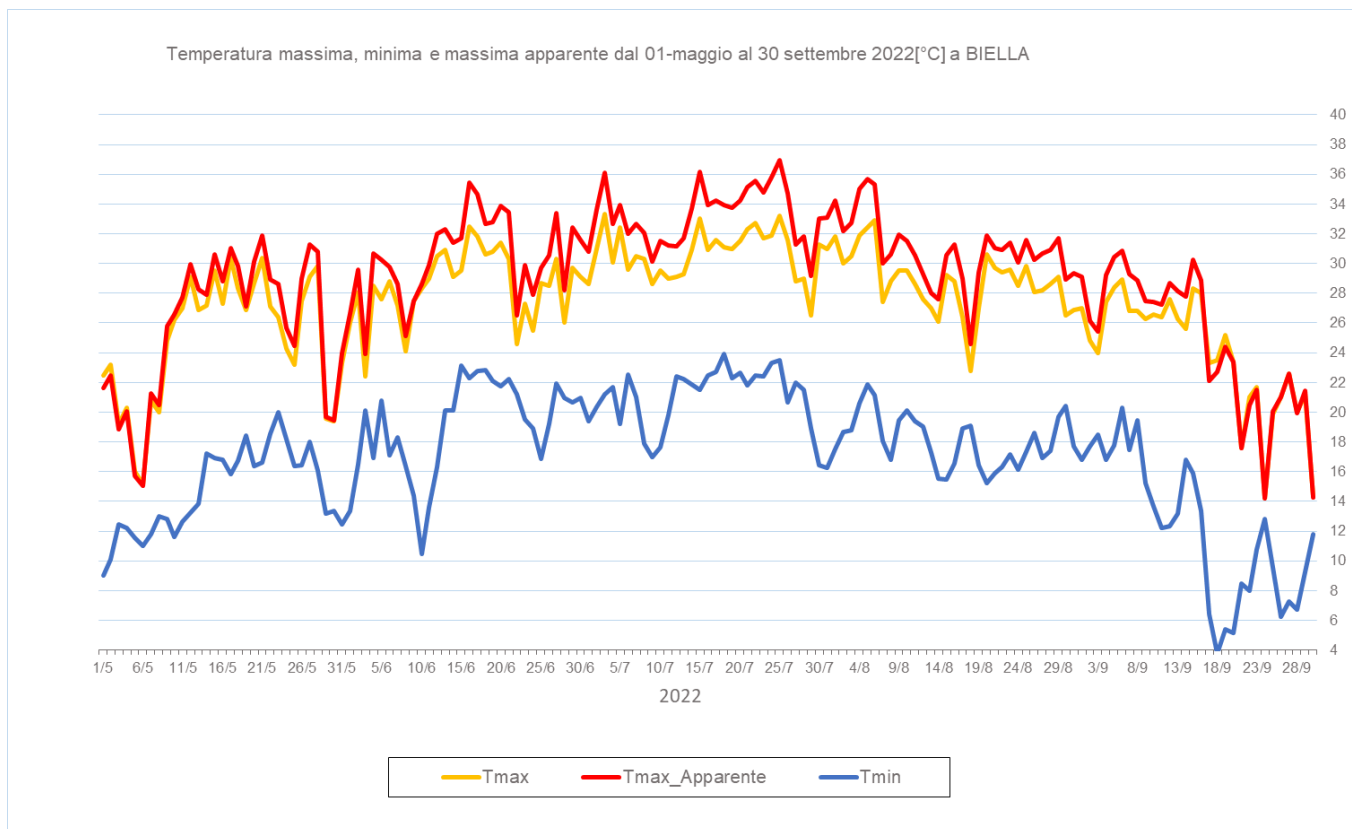


Figura 4-12 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime giornaliere dal 1° maggio al 30 settembre 2022

A Biella la massima temperatura (33.3°C) è stata raggiunta il 3 luglio, la massima apparente (37.0°C) il 25 luglio e il valore più elevato delle temperature minime apparenti (pari a 23.9°C) è stato misurato il 18 luglio.

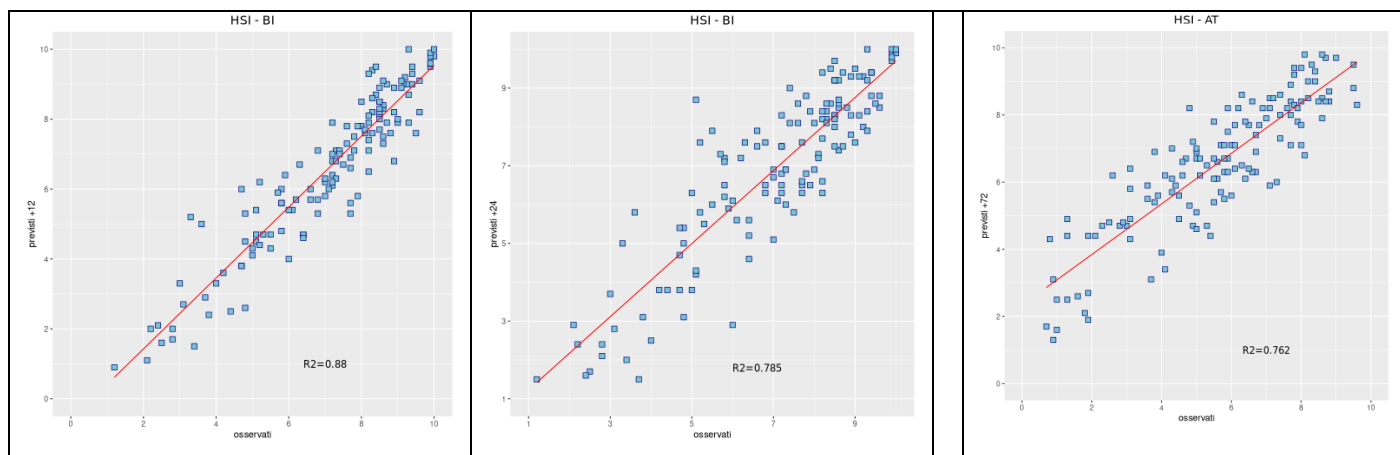


Figura 4-13- Correlazione tra HSI previsto a 12, 24 e 72 ore ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di rischio e considera la temperatura massima e minima, il numero di giorni consecutivi di caldo e la climatologia.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Index (HSI)<sup>8</sup> osservato e previsto per le 12, 24 e 72 ore successive e si nota che si raggiunge una correlazione ottima per le 12 ore e buona per le altre due scadenze.

Nella città di Biella nel periodo **15 maggio – 30 settembre** (139 giorni) i decessi totali osservati risultano essere 84 di cui 77 ultrasessantacinquenni (pari al 91.7% del totale). Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 72, pari al 85.7% del numero complessivo dei deceduti.

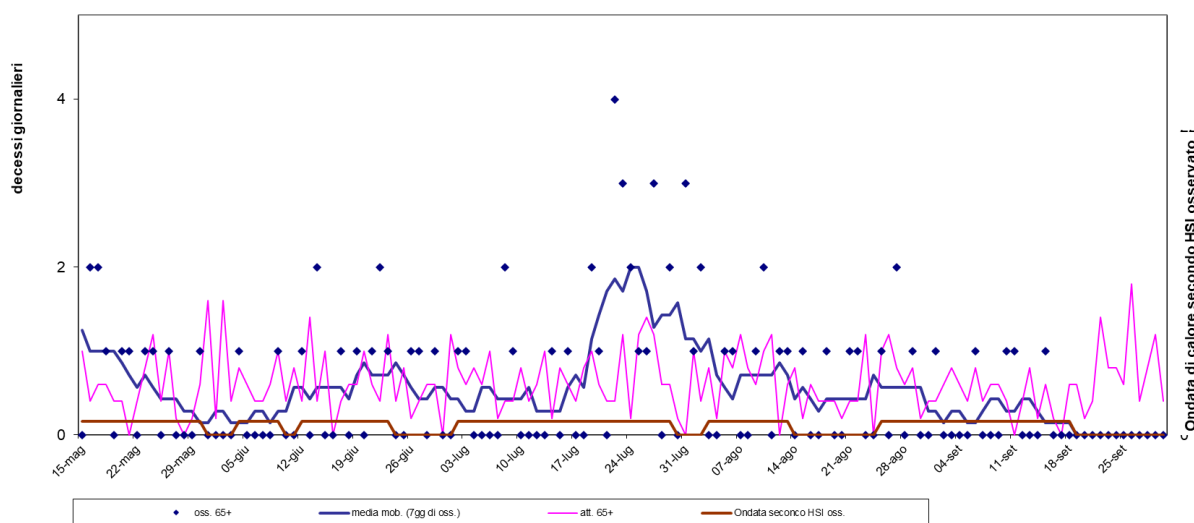


Figura 4-14 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) nella sotto-coorte degli ultrasessantacinquenni e indicatore di ondate di calore della città di Biella nell'estate 2022 (i risultati si basano sui dati aggiornati al 6 dicembre 2022 che comprendono solo i decessi fino al 15 settembre).

Nel periodo in analisi e basandosi sul livello di attenzione osservato, sono stati osservati 84 giorni con HSI superiore o uguale a 7<sup>8</sup>, la maggior parte dei quali (46) osservati tra maggio e luglio, ai quali sono corrisposte le seguenti sei ondate di calore:

- prima ondata dal 15 al 30 maggio
- seconda ondata dal 4 al 9 giugno
- terza ondata dal 12 al 23 giugno
- quarta ondata dal 2 al 29 luglio
- quinta ondata dal 3 al 13 agosto
- sesta ondata dal 25 agosto al 18 settembre

<sup>8</sup> Per il calcolo del HSI il periodo di riferimento climatologico va dal 1991 al 2020 mentre è stata stimata nella primavera del 2019 l'equazione che formalizza l'effetto sul HSI delle variabili predittive. Inoltre, la definizione di ondata di calore fa riferimento ai valori di HSI al minimo pari a 7, per un minimo di 3 giorni consecutivi e protraendo il periodo per i due giorni successivi, sotto l'ipotesi di effetto sanitario "prolungato" dello Stress Termico.

La distribuzione giornaliera del numero di deceduti per tutte le classi d'età è molto variabile e varia tra 0 (nel 55.4% dei giorni analizzati) e 3, è stato osservato un solo giorno, il 22 luglio 2022, durante il quale sono stati osservati 4 decessi.

La media giornaliera dei decessi tra gli over65 durante la quarta ondata è 0.93 mentre nel restante delle ondate varia da 0.33 (seconda ondata) a 0.75 (terza ondata).

Focalizzando l'attenzione sull'intero periodo in studio, nella coorte dei deceduti over65 il numero di decessi osservato medio per die è 0.55 verso un numero medio atteso di 0.62 (Figura 4-14).

L'analisi per mese di decesso vede un eccesso dei decessi osservati solo a maggio e a luglio Tabella 4.11.

Va sottolineato che per il trasferimento, nel 2015, dell'Ospedale degli Infermi da Biella in altro comune limitrofo (Ponderano), i decessi attesi sono stati calcolati dalla serie storica cimiteriale 2015-2019 e non dalla serie storica 2005-2014 dei dati di mortalità ISTAT. Inoltre, al 6 dicembre 2022 (data di ultimo scarico dei dati di Biella) erano stati raccolti i dati dei deceduti fino al 15 settembre 2022.

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)
MAGGIO (dal 15 al 31)	11	0.65	9.80	0.58	1.20
GIUGNO	14	0.47	18.20	0.61	nessun eccesso
LUGLIO	29	0.94	20.60	0.66	8.40
AGOSTO	18	0.58	19.60	0.63	nessun eccesso
SETTEMBRE	5	0.17	17.80	0.59	nessun eccesso
<b>Totale</b>	<b>77</b>	<b>0.55</b>	<b>86.00</b>	<b>0.62</b>	<b>nessun eccesso</b>

Tabella 4.11 - Mortalità osservata e attesa (media e relativi eccessi) per singolo mese di decesso tra gli ultrasessantacinquenni

Di seguito sono presentate le tabelle relative alle analisi descrittive effettuate con i dati di Biella.

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	4	3	7
% sul totale		4.76	3.57	8.33
% sul totale di riga		57.14	42.86	100.00
% sul totale di colonna		7.02	11.11	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	2	3	5
% sul totale		2.38	3.57	5.95
% sul totale di riga		40.00	60.00	100.00
% sul totale di colonna		3.51	11.11	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	51	21	72
% sul totale		60.71	25.00	85.71
% sul totale di riga		70.83	29.17	100.00
% sul totale di colonna		89.47	77.78	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	57	27	84
% sul totale		67.86	32.14	100.00

Tabella 4.12 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

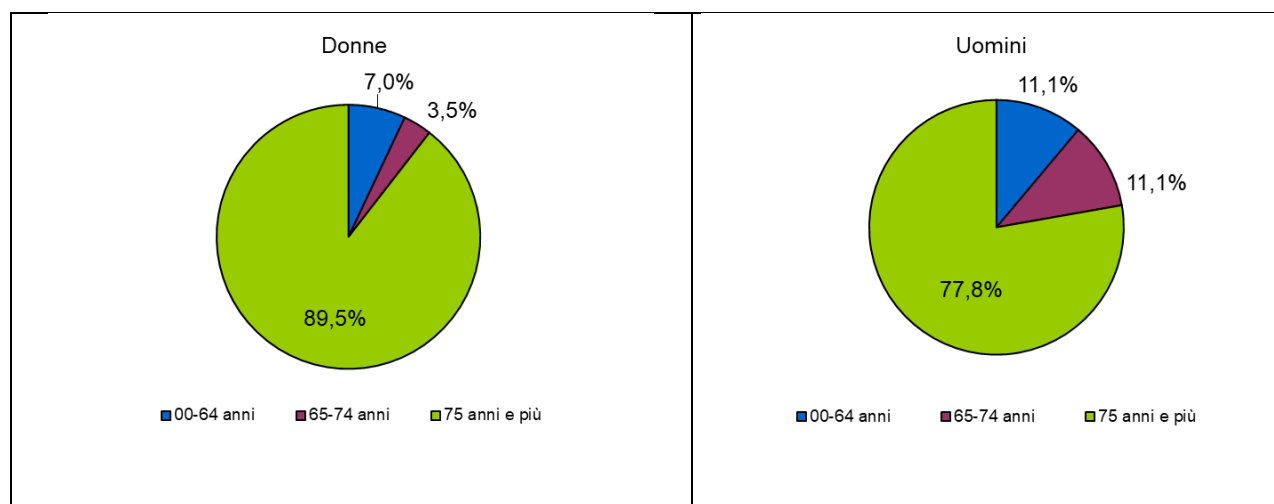


Figura 4-15 Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

Nella città di Biella, la distribuzione dell'età fa emergere una prevalenza di uomini nella classe 65-74 mentre il rapporto tra sessi si inverte nelle altre classi d'età (Tabella 4.12 e Figura 4-15).

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	1	1	2
<i>% sul totale</i>		1.19	1.19	2.38
<i>% sul totale di riga</i>		50.00	50.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		1.75	3.70	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	56	26	82
<i>% sul totale</i>		66.67	30.95	97.62
<i>% sul totale di riga</i>		68.29	31.71	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		98.25	96.30	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	57	27	84
<i>% sul totale</i>		67.86	32.14	100.00

Tabella 4.13 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

La distribuzione del genere per causa di decesso è simile a quella regionale (Tabella 4.13).

	Luogo del decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	31	18	49
<i>% sul totale</i>		36.90	21.43	58.33
<i>% sul totale di riga</i>		63.27	36.73	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		54.39	66.67	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	25	8	33
<i>% sul totale</i>		29.76	9.52	39.29
<i>% sul totale di riga</i>		75.76	24.24	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		43.86	29.63	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	0	0	0
<i>% sul totale</i>		0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	1	1	2
<i>% sul totale</i>		1.19	1.19	2.38
<i>% sul totale di riga</i>		50.00	50.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		1.75	3.70	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	57	27	84
<i>% sul totale</i>		67.86	32.14	100.00

Tabella 4.14 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso



	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	6	9	15	13	6	49
<i>% sul totale</i>		7.14	10.71	17.86	15.48	7.14	58.33
<i>% sul totale di riga</i>		12.24	18.37	30.61	26.53	12.24	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		54.55	56.25	50.00	65.00	85.71	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	5	6	14	7	1	33
<i>% sul totale</i>		5.95	7.14	16.67	8.33	1.19	39.29
<i>% sul totale di riga</i>		15.15	18.18	42.42	21.21	3.03	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		45.45	37.50	46.67	35.00	14.29	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	0	0	0	0	0	0
<i>% sul totale</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	0	1	1	0	0	2
<i>% sul totale</i>		0.00	1.19	1.19	0.00	0.00	2.38
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	50.00	50.00	0.00	0.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	6.25	3.33	0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	11	16	30	20	7	84
<i>% sul totale</i>		13.10	19.05	35.71	24.81	8.33	100.00

Tabella 4.15 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

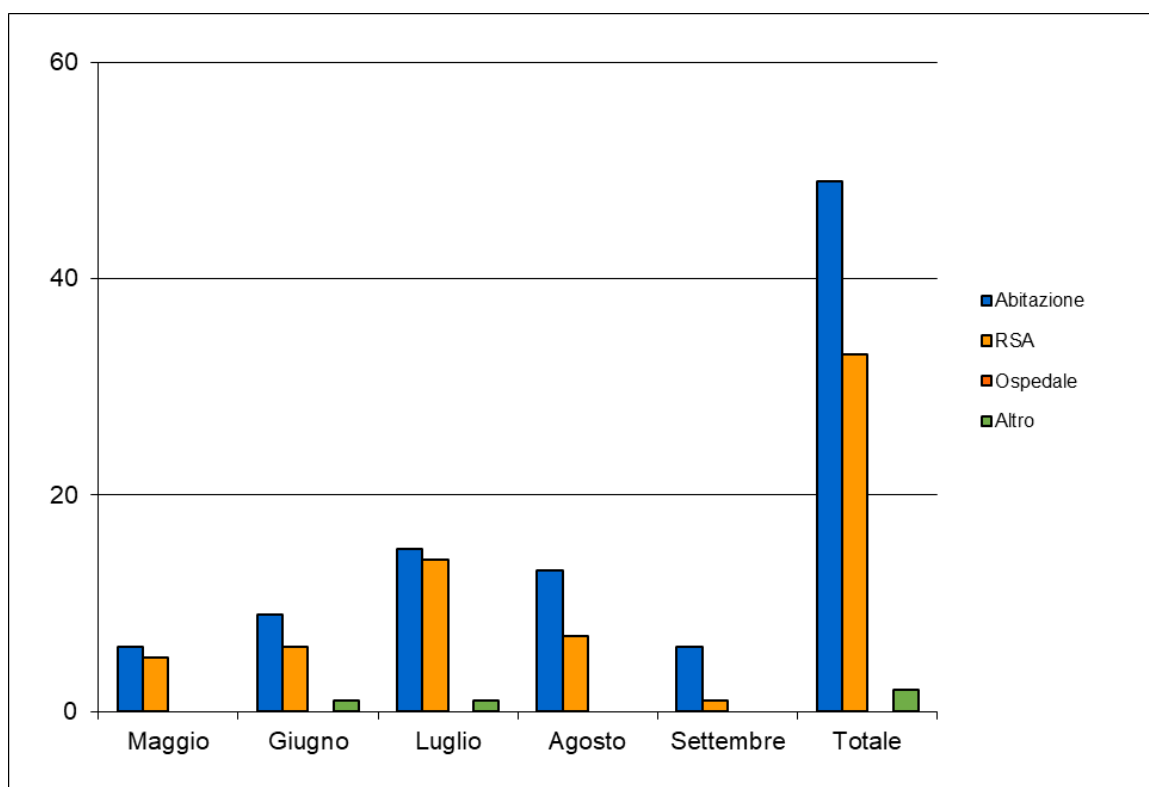


Figura 4-16 - Numero decessi per luogo di morte e periodo

In questo comune, l'ospedale di riferimento è collocato fuori dal territorio comunale, ovvero nel comune di Ponderano, e questo rende non possibile la valutazione dei decessi avvenuti in ospedale nel comune di residenza come previsto dalla definizione dei criteri di inclusione dei decessi

La distribuzione del luogo di decesso a Biella evidenzia il grosso impatto dell'ondata di luglio anche in questo capoluogo come nel resto della regione. I dati, invece, del mese di settembre sono da considerare sottostimati causa la parzialità dei dati raccolti. Infine, l'analisi ristretta ai soli deceduti over65 non è diversa da quella presentata per tutta la popolazione piemontese residente nei capoluoghi di provincia (Tabella 4.14, Tabella 4.15 e Figura 4-16).

## Cuneo

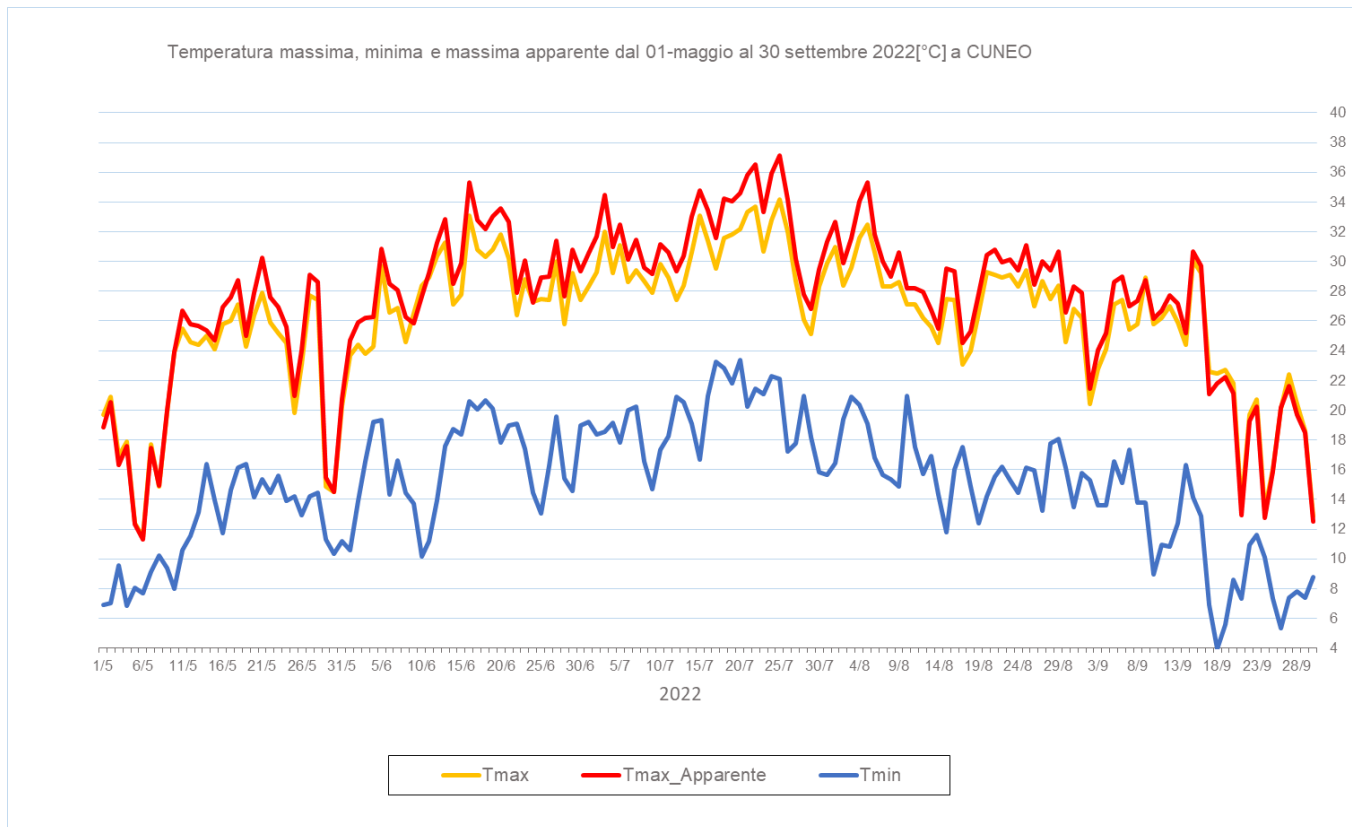


Figura 4-17 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime giornaliere dal 1° maggio al 30 settembre 2022

A Cuneo la temperatura massima (34.2°C) e la massima apparente (37.2°C) sono state raggiunte il 25 luglio, mentre il massimo delle minime apparenti (23.4°C) è stato rilevato il 20 luglio.

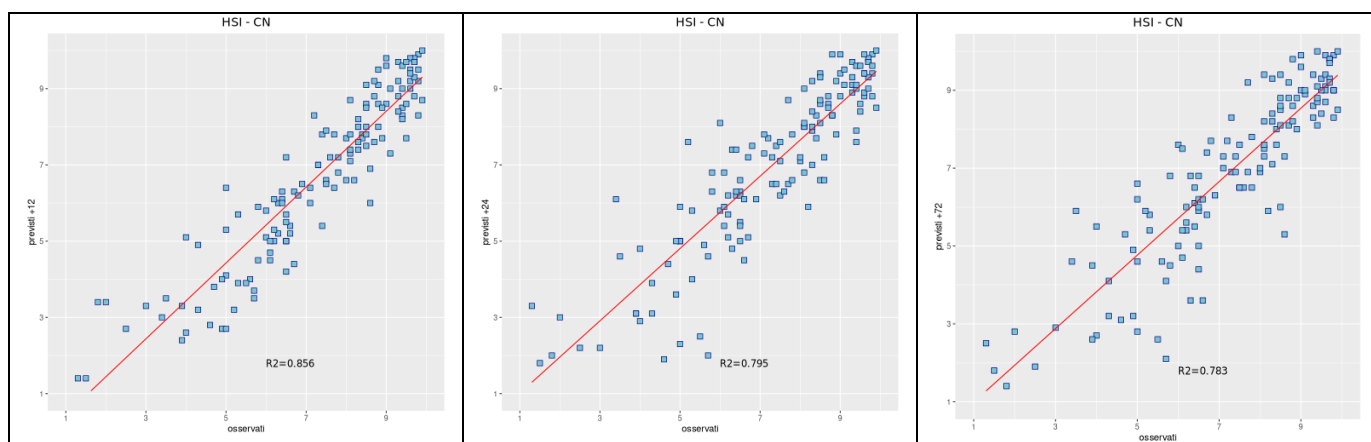


Figura 4-18- Correlazione tra HSI previsto a 12, 24 e 72 ore ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di rischio e considera la temperatura massima e minima, il numero di giorni consecutivi di caldo e la climatologia.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Hindex (HSI)<sup>9</sup> osservato e previsto per le 12, 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 – 30 settembre** (139 giorni) i decessi totali osservati risultano essere 173 di cui 158 ultrasessantacinquenni (91.3% del totale). Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 144, pari al 83.2% del totale.

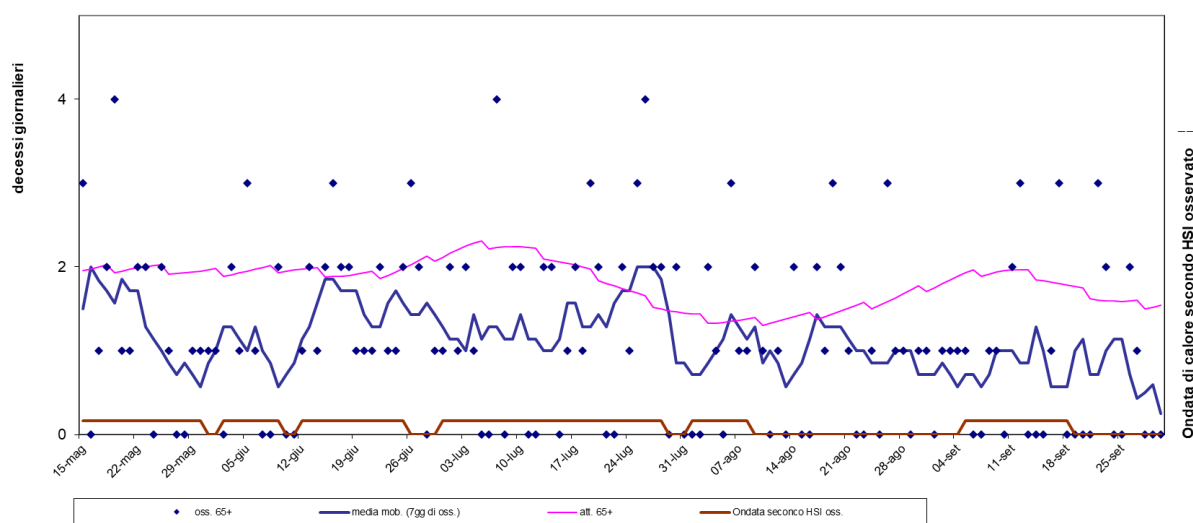


Figura 4-19 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) nella sotto-coorte degli ultrasessantacinquenni e indicatore di ondate di calore della città di Cuneo nell'estate 2022.

Nel periodo in analisi e basandosi sul livello di attenzione osservato, sono stati osservati 80 giorni (pari al 58% dell'intero periodo) con HSI superiore o uguale a 7<sup>9</sup> ai quali sono corrisposte le seguenti sei ondate di calore:

- prima ondata dal 15 al 30 maggio
- seconda ondata dal 2 al 9 giugno
- terza ondata dal 12 al 25 giugno
- quarta ondata dal 30 giugno al 28 luglio
- quinta ondata dal primo all'8 agosto
- sesta ondata dal 5 al 18 settembre

A Cuneo nei giorni in ondata di calore del 2022 nella classe d'età over65 (Tabella 4.16) non si sono osservati eccessi di mortalità.

<sup>9</sup> Per il calcolo del HSI il periodo di riferimento climatologico va dal 1991 al 2020 mentre è stata stimata nella primavera del 2019 l'equazione che formalizza l'effetto sul HSI delle variabili predittive. Inoltre, la definizione di ondata di calore fa riferimento ai valori di HSI al minimo pari a 7, per un minimo di 3 giorni consecutivi e protraendo il periodo per i due giorni successivi, sotto l'ipotesi di effetto sanitario "prolungato" dello Stress Termico.

Va ricordato che il numero di decessi attesi giornaliero è stato stimato partendo dalla serie storica 2005-2014 dei dati di mortalità ISTAT che potrebbe non rispecchiare più l'attuale composizione della popolazione, soprattutto per quanto riguarda la proporzione dei soggetti nella fascia d'età over-65.

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)
MAGGIO (dal 15 al 31)	22	1.29	33.46	1.97	nessun eccesso
GIUGNO	39	1.30	58.87	1.96	nessun eccesso
LUGLIO	43	1.39	60.72	1.96	nessun eccesso
AGOSTO	31	1.00	45.49	1.47	nessun eccesso
SETTEMBRE	23	0.77	53.14	1.77	nessun eccesso
<b>Totale</b>	<b>158</b>	<b>1.14</b>	<b>251.68</b>	<b>1.81</b>	<b>nessun eccesso</b>

Tabella 4.16 - Mortalità osservata e attesa (media e relativi eccessi) per singolo mese di decesso tra gli ultrasessantacinquenni

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

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	1	14	15
% sul totale		0.58	8.09	8.67
% sul totale di riga		6.67	93.33	100.00
% sul totale di colonna		1.16	16.09	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	4	10	14
% sul totale		2.31	5.78	8.09
% sul totale di riga		28.57	71.43	100.00
% sul totale di colonna		4.65	11.49	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	81	63	144
% sul totale		46.82	36.42	83.24
% sul totale di riga		56.25	43.75	100.00
% sul totale di colonna		94.19	72.41	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	86	87	173
% sul totale		49.71	50.29	100.00

Tabella 4.17 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

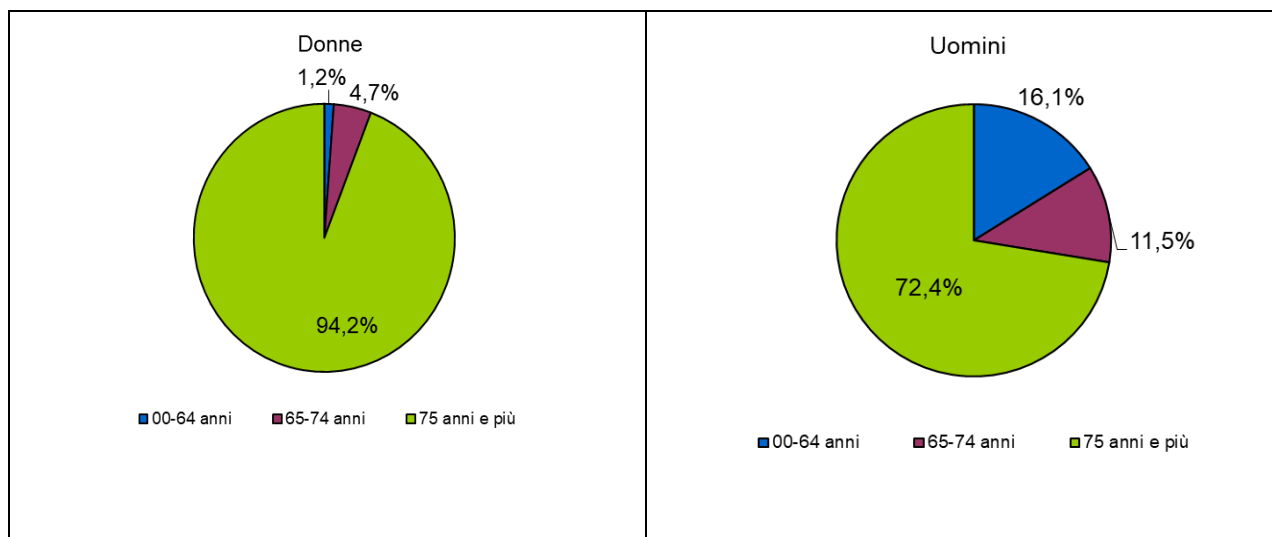


Figura 4-20 Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

Si osserva una prevalenza di decessi tra gli uomini under 75, mentre il rapporto tra generi si inverte nella classe dei grandi anziani (Figura 4-20 e Tabella 4.14).

	Causa Decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	0	3	3
<i>% sul totale</i>		0.00	1.73	1.73
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	100.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	3.45	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	86	84	170
<i>% sul totale</i>		49.71	48.55	98.27
<i>% sul totale di riga</i>		50.59	49.41	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		100.00	96.55	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	86	87	173
<i>% sul totale</i>		49.71	50.29	100.00

Tabella 4.18 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

I decessi per cause violente sono presenti solo per la sotto-coorte degli uomini (Tabella 4.18).

	Luogo del decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	34	37	71
<i>% sul totale</i>		19.65	21.39	41.04
<i>% sul totale di riga</i>		47.89	52.11	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		39.53	42.53	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	24	8	32
<i>% sul totale</i>		13.87	4.62	18.50
<i>% sul totale di riga</i>		75.00	25.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		27.91	9.20	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	28	42	70
<i>% sul totale</i>		16.18	24.28	40.46
<i>% sul totale di riga</i>		40.00	60.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		32.56	48.28	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	0	0	0
<i>% sul totale</i>		0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	86	87	173
<i>% sul totale</i>		49.71	50.29	100.00

Tabella 4.19 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

La distribuzione dei decessi per luogo di decesso e genere fa osservare un eccesso di donne solo tra i deceduti in R.S.A. (Tabella 4.19).



		Periodo						
		Luogo del decesso	Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>		12	16	18	12	13	71
<i>% sul totale</i>			6.94	9.25	10.40	6.94	7.51	41.04
<i>% sul totale di riga</i>			16.90	22.54	25.35	16.90	18.31	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>			52.17	39.02	39.13	33.33	48.15	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>		5	8	9	9	1	32
<i>% sul totale</i>			2.89	4.62	5.20	5.20	0.58	18.50
<i>% sul totale di riga</i>			15.63	25.00	28.13	28.13	3.13	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>			21.74	19.51	19.57	25.00	3.70	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>		6	17	19	15	13	70
<i>% sul totale</i>			3.47	9.83	10.98	8.67	7.51	40.46
<i>% sul totale di riga</i>			8.57	24.29	27.14	21.43	18.57	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>			26.09	41.46	41.30	41.67	48.15	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>		0	0	0	0	0	0
<i>% sul totale</i>			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di riga</i>			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di colonna</i>			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>		23	41	46	36	27	173
<i>% sul totale</i>			13.30	23.70	26.59	20.81	15.61	100.00

Tabella 4.20 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

Luglio si conferma il mese con il maggior numero di deceduti sia sul totale sia tra i diversi luoghi di decesso. Nel mese di maggio il maggior numero dei decessi è avvenuto nella propria abitazione (Tabella 4.20 e Figura 4-21). Stessa distribuzione si osserva tra i deceduti over65.

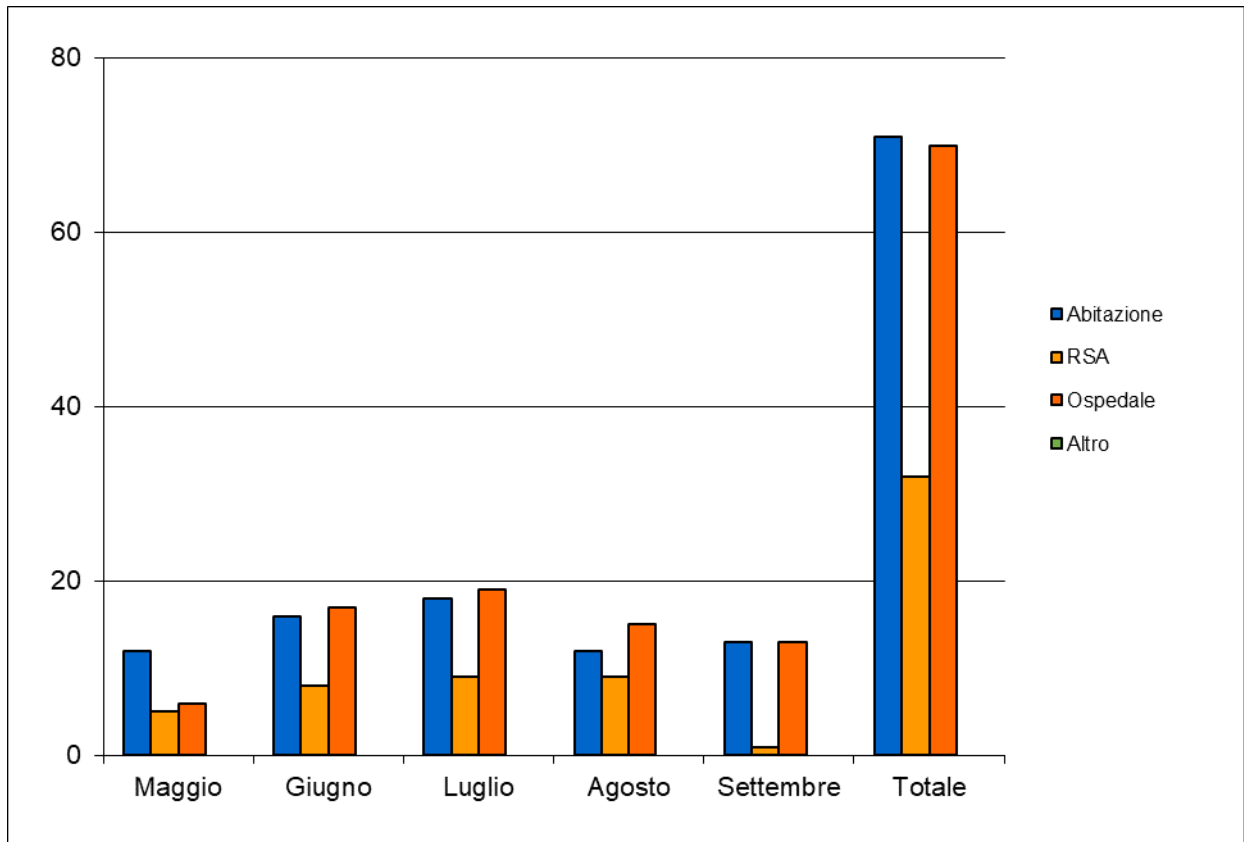


Figura 4-21 - Numero decessi per luogo di morte e periodo

## Novara

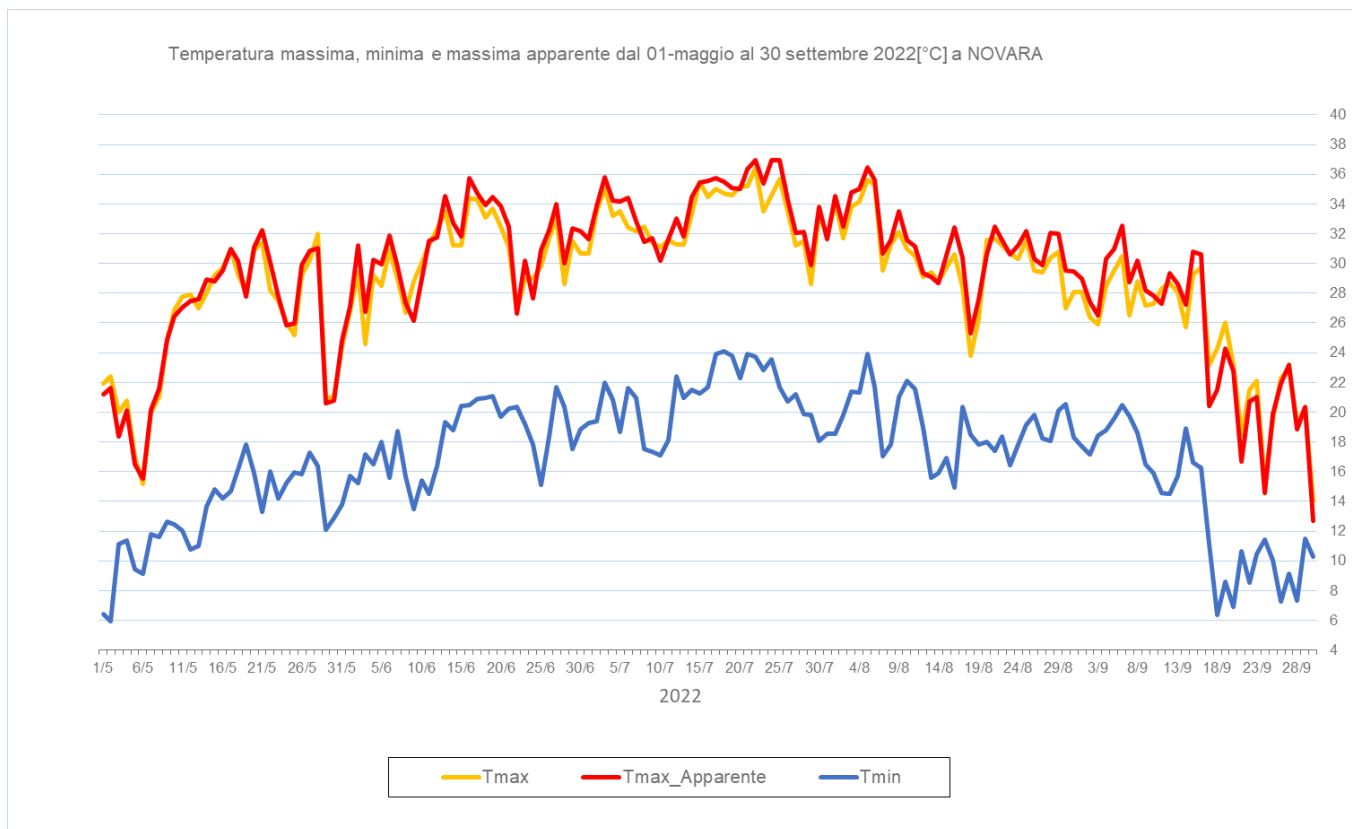


Figura 4-22 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime giornaliere dall'1° maggio al 30 settembre 2022

A Novara la massima temperatura (36.4°C) è stata raggiunta il 22 luglio, la massima apparente (37.0°C) è stata registrata il 24 luglio mentre la massima delle minime apparenti (24.1°C) il 18 luglio.

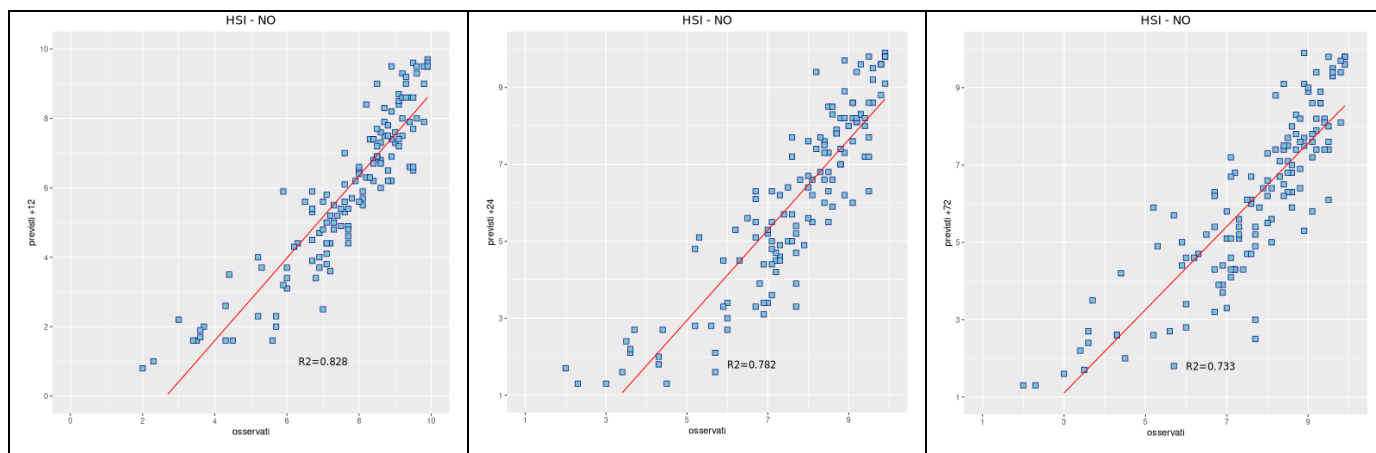


Figura 4-23- Correlazione tra HSI previsto a 12, 24 e 72 ore ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di rischio e considera la temperatura massima e minima, il numero di giorni consecutivi di caldo e la climatologia.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Hindex (HSI)<sup>10</sup> 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 le 72 ore.

Nella città di Novara nel periodo **15 maggio – 30 settembre** (139 giorni) i decessi totali osservati risultano essere 377 di cui 345 ultrasessantacinquenni (91.5% del totale). Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 300, pari al 79.6% del totale.

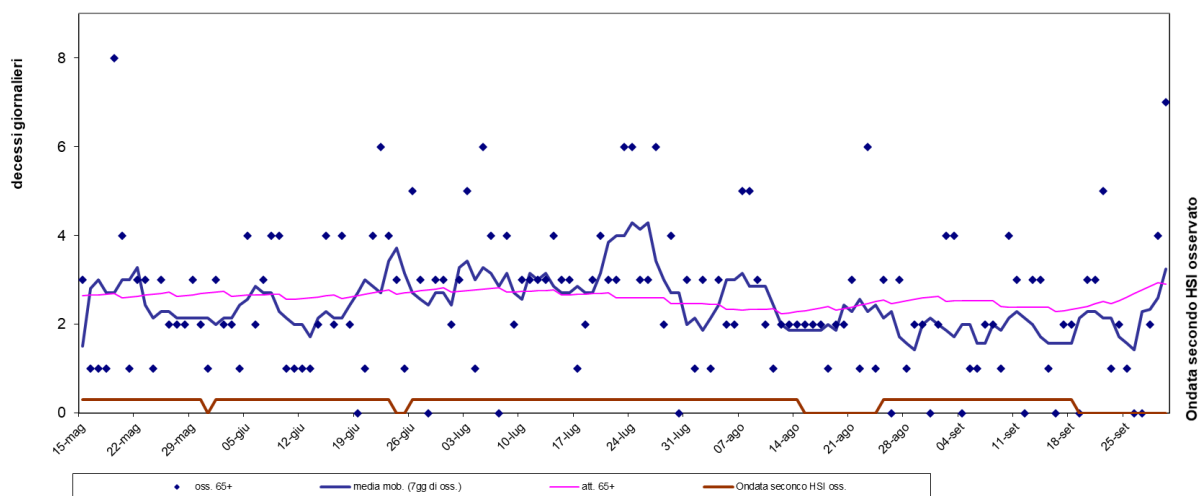


Figura 4-24 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) nella sotto-coorte degli ultrasessantacinquenni e indicatore di ondate di calore della città di Novara nell'estate 2022.

Nel periodo in analisi e basandosi sul livello di attenzione osservato, sono stati osservati 101 giorni con HSI superiore o uguale a 7<sup>10</sup> ai quali sono corrisposte le seguenti quattro ondate di calore (le prime tre distanziate da soli 3 giorni, 1 giorno tra la prima e la seconda ondata e due giorni tra la seconda e la terza):

- prima ondata dal 15 al 30 maggio
- seconda ondata dal primo al 23 giugno
- terza ondata dal 26 giugno al 14 agosto
- quarta ondata dal 25 agosto 18 settembre

Il numero di decessi osservato giornaliero per tutte le fasce d'età varia tra 0 e 6, con l'eccezione di 4 giorni.

<sup>10</sup> Per il calcolo del HSI il periodo di riferimento climatologico va dal 1991 al 2020 mentre è stata stimata nella primavera del 2019 l'equazione che formalizza l'effetto sul HSI delle variabili predittive. Inoltre, la definizione di ondata di calore fa riferimento ai valori di HSI al minimo pari a 7, per un minimo di 3 giorni consecutivi e protrahendo il periodo per i due giorni successivi, sotto l'ipotesi di effetto sanitario "prolungato" dello Stress Termico.

Focalizzando l'attenzione sui giorni in ondata di calore tra gli over65 si sono osservati 290 decessi (pari ad una media giornaliera di 2.54) verso un atteso di 295, 2.59 decessi attesi per die (Figura 4-24).

Estendendo l'analisi all'intero periodo in studio i decessi osservati tra gli over65 sono stati 345 rispetto ad un atteso di 359, con una media di decessi giornalieri di 2.48, osservati, vs 2.58, attesi.

Da un'analisi per mese di decesso tra l'intero gruppo di deceduti si nota un eccesso di decessi osservati rispetto all'atteso solo nel mese di luglio (Tabella 4.21).

Va ricordato che il numero di decessi attesi giornaliero è stato stimato partendo dalla serie storica 2005-2014 dei dati di mortalità ISTAT che potrebbe non rispecchiare più l'attuale composizione della popolazione, soprattutto per quanto riguarda la proporzione dei soggetti nella fascia d'età over-65.

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)
MAGGIO (dal 15 al 31)	41	2,41	45,27	2,66	nessun eccesso
GIUGNO	76	2,53	80,26	2,68	nessun eccesso
LUGLIO	98	3,16	83,02	2,68	14,98
AGOSTO	67	2,16	74,66	2,41	nessun eccesso
SETTEMBRE	63	2,10	75,45	2,51	nessun eccesso
<b>Totale</b>	<b>345</b>	<b>2,48</b>	<b>358,66</b>	<b>2,58</b>	<b>nessun eccesso</b>

Tabella 4.21 - Mortalità osservata e attesa (media e relativi eccessi) per singolo mese di decesso tra gli ultrasessantacinquenni

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

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	11	21	32
% sul totale		2.92	5.57	8.49
% sul totale di riga		34.38	65.63	100.00
% sul totale di colonna		5.14	12.88	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	17	28	45
% sul totale		4.51	7.43	11.94
% sul totale di riga		37.78	62.22	100.00
% sul totale di colonna		7.94	17.18	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	186	114	300
% sul totale		49.34	30.24	79.58
% sul totale di riga		62.00	38.00	100.00
% sul totale di colonna		86.92	69.94	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	214	163	377
% sul totale		56.76	43.24	100.00

Tabella 4.22 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

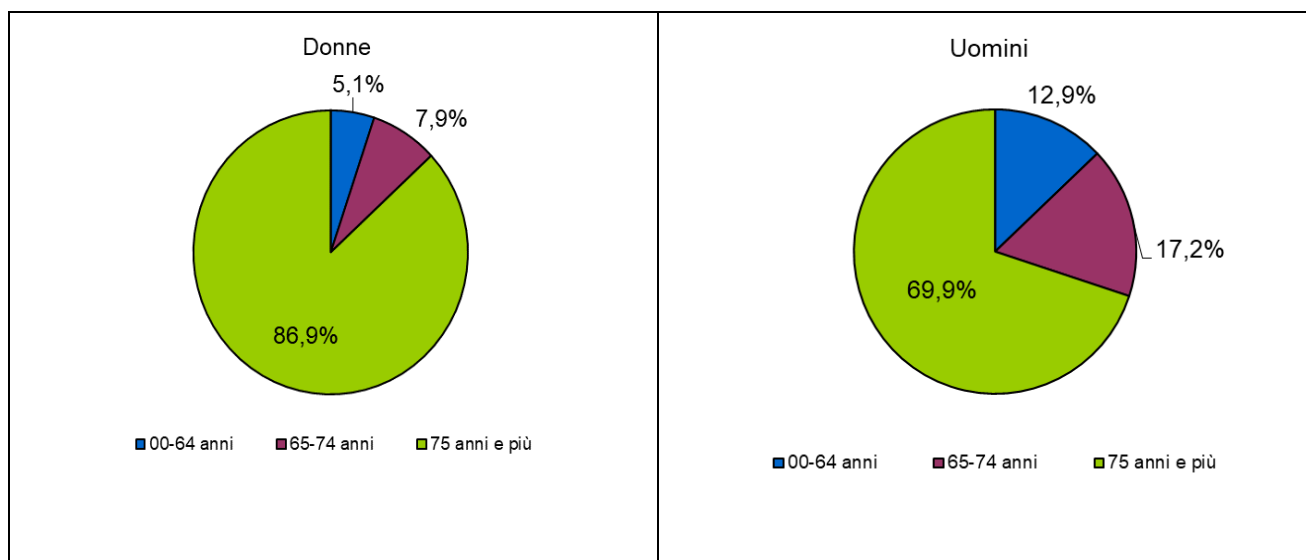


Figura 4-25 Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

La distribuzione di età al decesso registra una prevalenza superiore di decessi tra gli uomini under 75 mentre il rapporto tra generi si inverte nella classe dei grandi anziani, dove la prevalenza maggiore di decessi spetta alle donne (Figura 4-25 e Tabella 4.22).

	Causa Decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	3	6	9
% sul totale		0.80	1.59	2.39
% sul totale di riga		33.33	66.67	100.00
% sul totale di colonna		1.40	3.68	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	211	157	368
% sul totale		55.97	41.64	97.61
% sul totale di riga		57.34	42.66	100.00
% sul totale di colonna		98.60	96.32	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	214	163	377
% sul totale		56.76	43.24	100.00

Tabella 4.23 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

La distribuzione per cause di morte evidenzia una prevalenza di uomini deceduti per cause violente rispetto alle donne (Tabella 4.23).

	Luogo del decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	75	54	129
<i>% sul totale</i>		19.89	14.32	34.22
<i>% sul totale di riga</i>		58.14	41.86	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		35.05	33.13	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	59	17	76
<i>% sul totale</i>		15.65	4.51	20.16
<i>% sul totale di riga</i>		77.63	22.37	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		27.57	10.43	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	79	90	169
<i>% sul totale</i>		20.95	23.87	44.83
<i>% sul totale di riga</i>		46.75	53.25	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		36.92	55.21	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	1	2	3
<i>% sul totale</i>		0.27	0.53	0.80
<i>% sul totale di riga</i>		33.33	66.67	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.47	1.23	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	214	163	377
<i>% sul totale</i>		56.76	43.24	100.00

Tabella 4.24 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

Dal 2020 i servizi cimiteriali hanno classificato più dettagliatamente il luogo di decesso distinguendolo in quattro categorie: decesso avvenuto nella propria abitazione, decesso avvenuto in R.S.A. (residenza sanitaria assistenziale), decesso avvenuto in ospedale e decesso avvenuto in altro luogo.

I dati mostrano una prevalenza di donne tra i deceduti in R.S.A. e nella propria abitazione mentre mostrano una prevalenza di uomini nelle altre due categorie di luogo di decesso (Tabella 4.24).



		Periodo					
	Luogo del decesso	Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	18	25	39	20	27	129
% sul totale		4.77	6.63	10.34	5.31	7.16	34.22
% sul totale di riga		13.95	19.38	30.23	15.50	20.93	100.00
% sul totale di colonna		38.30	30.86	37.14	28.57	36.49	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	8	20	20	15	13	76
% sul totale		2.12	5.31	5.31	3.98	3.45	20.16
% sul totale di riga		10.53	26.32	26.32	19.74	17.11	100.00
% sul totale di colonna		17.02	24.69	19.05	21.43	17.57	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	20	36	45	34	34	169
% sul totale		5.31	9.55	11.94	9.02	9.02	44.83
% sul totale di riga		11.83	21.30	26.63	20.12	20.12	100.00
% sul totale di colonna		42.55	44.44	42.86	48.57	45.95	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	1	0	1	1	0	3
% sul totale		0.27	0.00	0.27	0.27	0.00	0.80
% sul totale di riga		33.33	0.00	33.33	33.33	0.00	100.00
% sul totale di colonna		2.13	0.00	0.95	1.43	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	47	81	105	70	74	377
% sul totale		12.47	21.49	27.85	18.57	19.63	100.00

Tabella 4.25 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

Luglio si conferma essere il mese con il maggior numero di decessi sia in generale sia in tutte le categorie di luoghi di decesso (Figura 4-26 e Tabella 4.25).

È degno di nota evidenziare che a Novara sia a giugno sia a luglio ci sono stati ben il 30% di giorni con  $HSI \geq 9$ , la percentuale si abbassa al 9% e al 10% nei due mesi successivi.

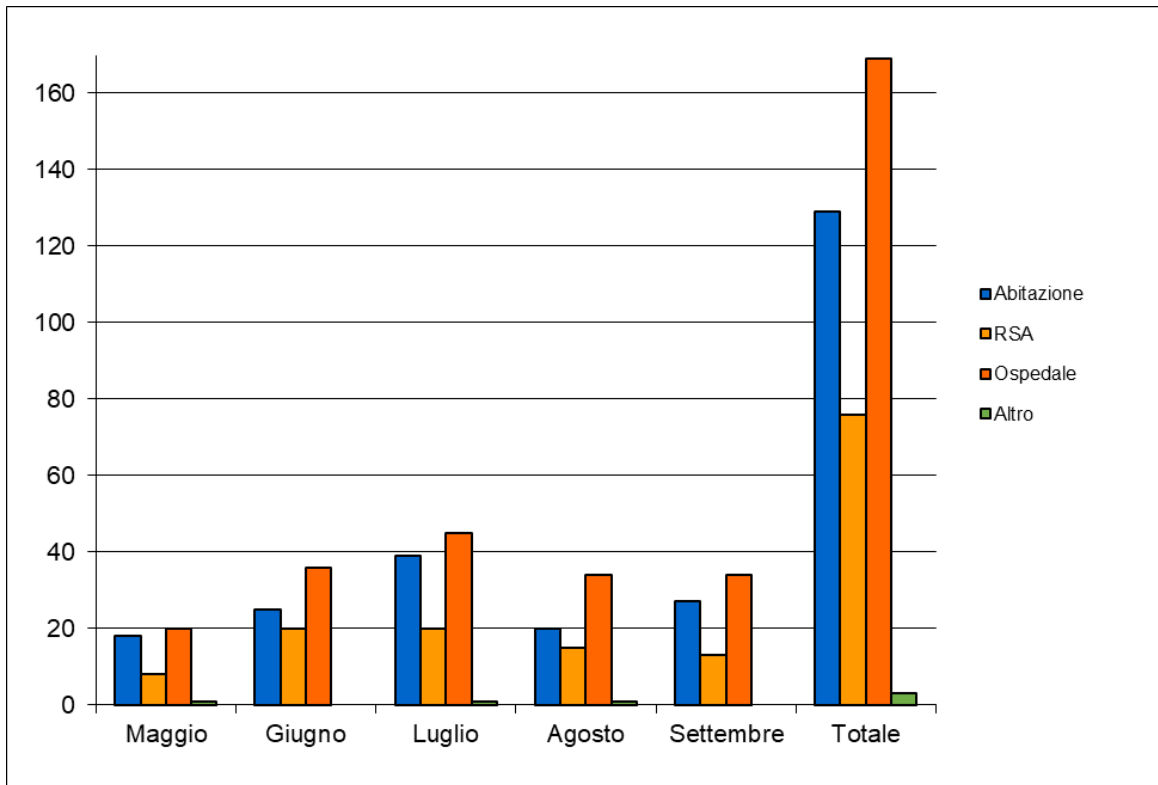


Figura 4-26 - Numero decessi per luogo di morte e periodo

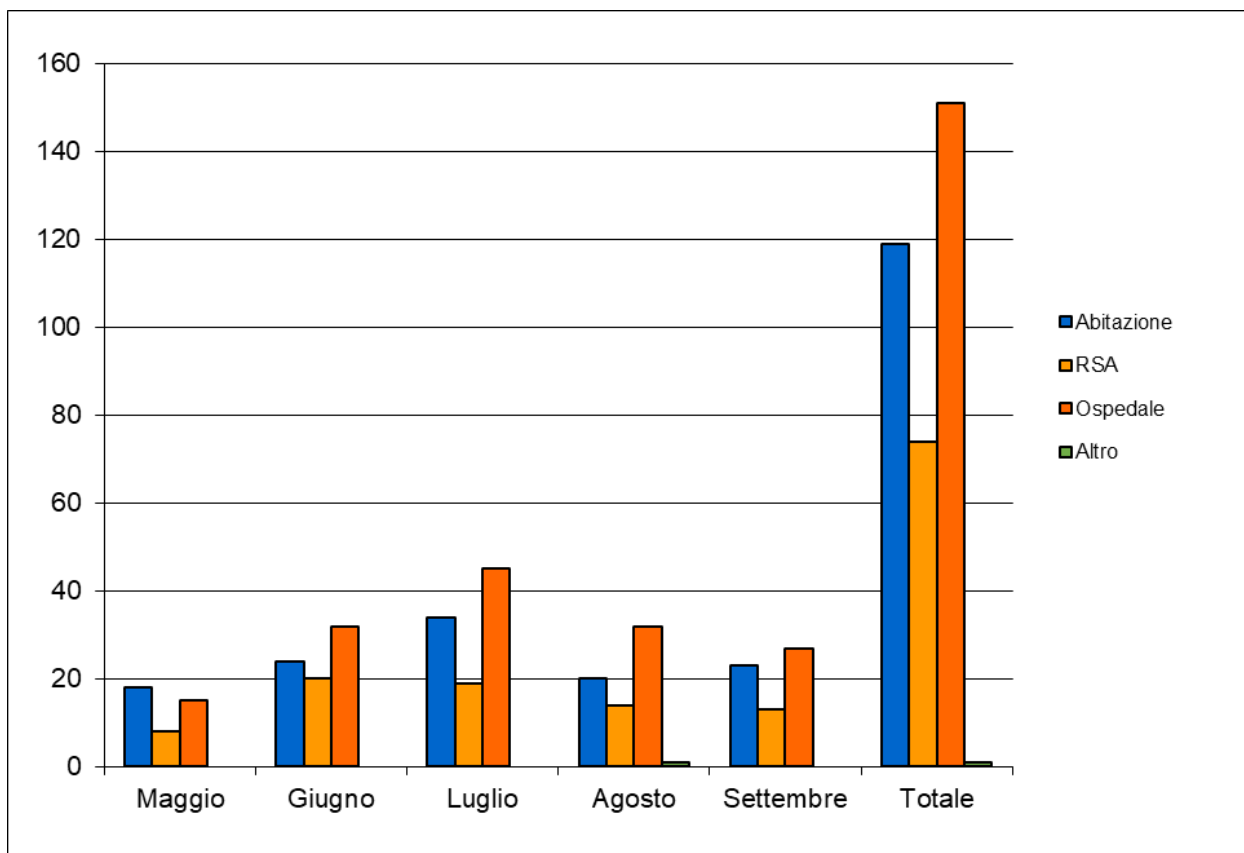


Figura 4-27 - Numero decessi per luogo di morte e periodo nella classe over65

## Verbania

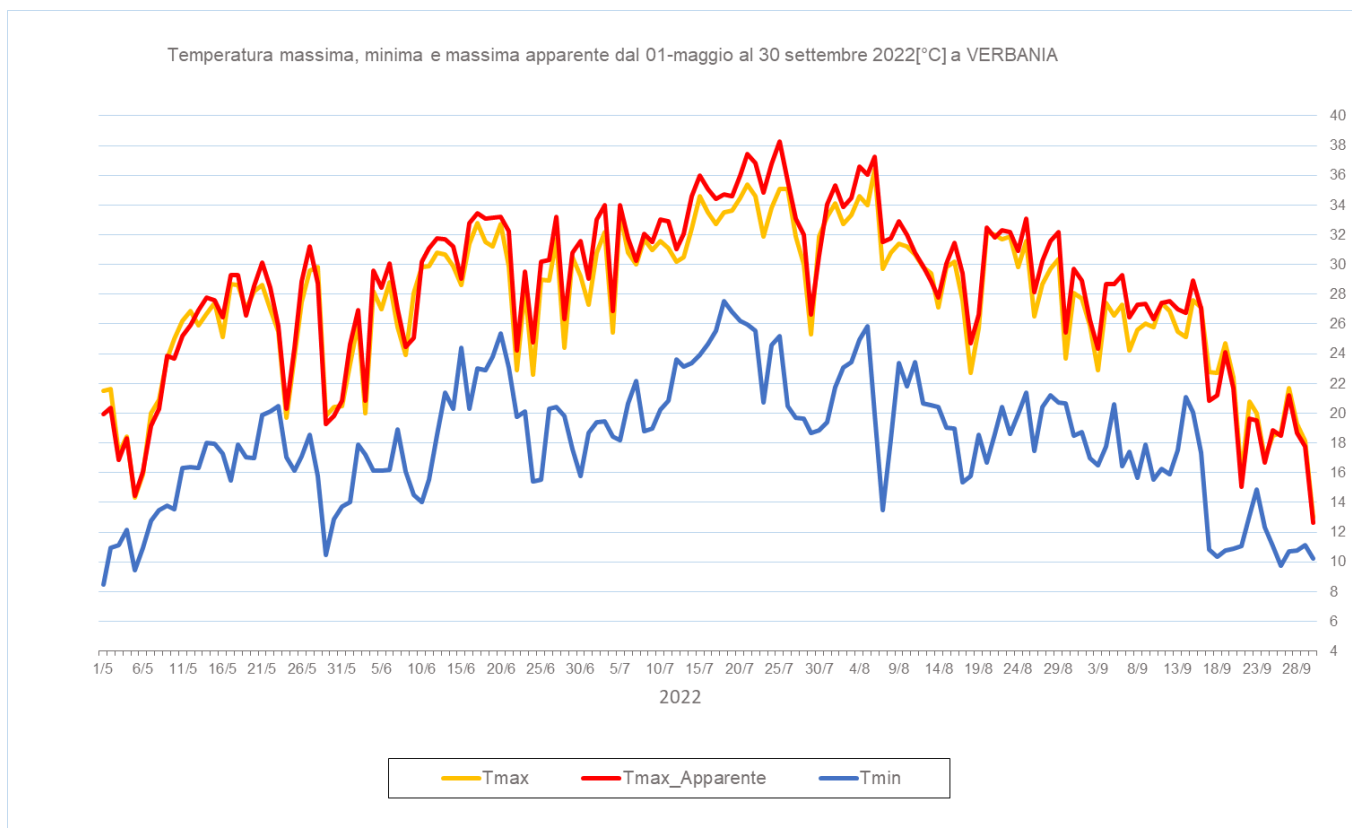


Figura 4-28 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime apparenti giornaliere dal 1° maggio al 30 settembre 2022

Il valore massimo di temperatura (36.4 °C) è stato misurato il 6 agosto, la massima apparente (38.3 °C) è stato registrato il 25 luglio mentre il massimo della minima apparente (27.5°C) è stato il 18 luglio.

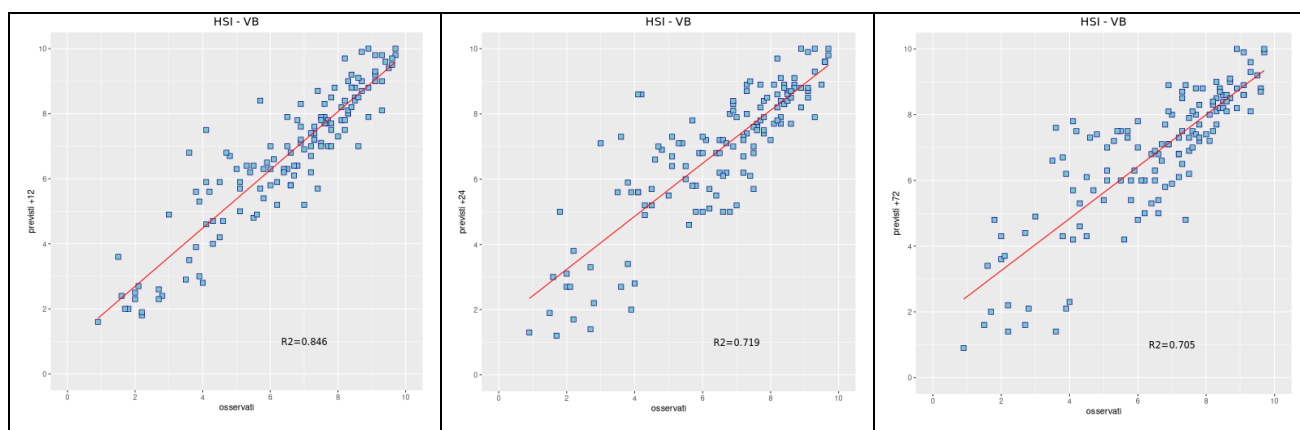


Figura 4-29- Correlazione tra HSI previsto a 12, 24 e 72 ore ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di rischio e considera la temperatura massima e minima, il numero di giorni consecutivi di caldo e la climatologia.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Hindex (HSI)<sup>11</sup> osservato e previsto per le 12, 24 e 48 ore successive e si vede che si raggiunge una correlazione buona per le 12 ore e discreta per le altre due scadenze.

Nella città di Verbania nel periodo **15 maggio – 30 settembre** (139 giorni) i decessi totali osservati risultano essere 116 di cui 105 ultrasessantacinquenni (90.5% del totale). Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 91, pari al 78.5% del totale.

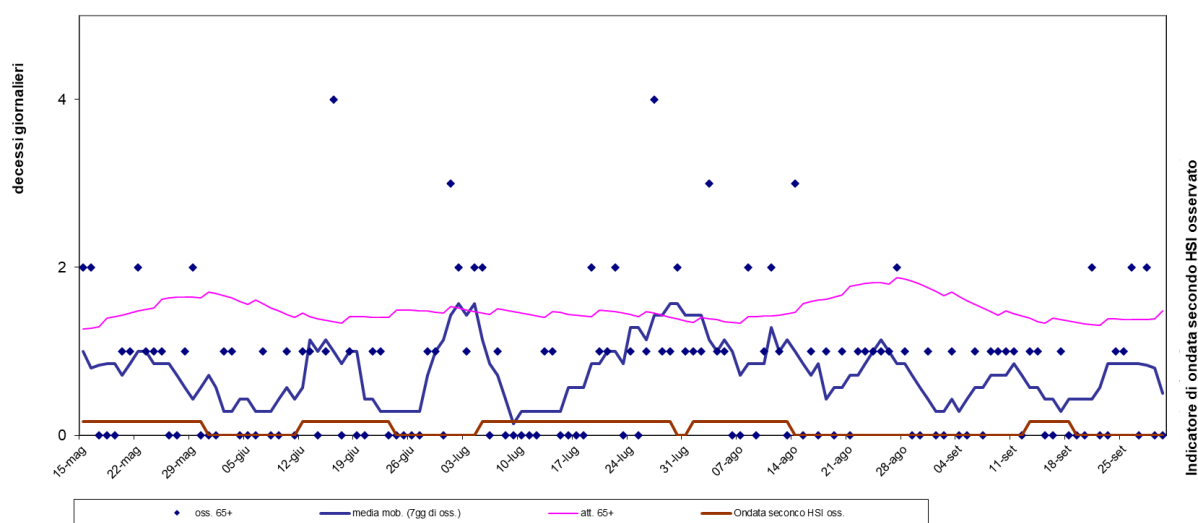


Figura 4-30 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) nella sotto-coorte degli ultrasessantacinquenni e indicatore di ondate di calore della città di Verbania nell'estate 2022.

Nel periodo in analisi e basandosi sul livello di attenzione osservato, sono stati osservati 67 giorni con HSI superiore o uguale a 7<sup>11</sup> (13 giorni con HSI uguale o superiore a 9) ai quali sono corrisposte le seguenti cinque ondate di calore, una per ogni mese di osservazione:

- prima ondata dal 15 al 30 maggio
- seconda ondata dal 12 al 23 giugno
- terza ondata dal 5 al 29 luglio
- quarta ondata dal primo al 13 agosto
- quinta ondata dal 13 al 18 settembre

La Figura 4-30 sintetizza l'alta variabilità nel numero di decessi osservati giornalieri (da attribuirsi alla bassa numerosità della popolazione residente), che va da 0 (in 58 giorni) a 4 (in sole due giornate 16 giugno e 27 luglio), sia per tutte le fasce d'età sia tra gli over65.

<sup>11</sup> Per il calcolo del HSI il periodo di riferimento climatologico va dal 1991 al 2020 mentre è stata stimata nella primavera del 2019 l'equazione che formalizza l'effetto sul HSI delle variabili predittive. Inoltre, la definizione di ondata di calore fa riferimento ai valori di HSI al minimo pari a 7, per un minimo di 3 giorni consecutivi e protraendo il periodo per i due giorni successivi, sotto l'ipotesi di effetto sanitario "prolungato" dello Stress Termico.

Nelle cinque ondate di calore di Verbania del 2022 i decessi osservati tra gli over65 sono stati inferiori ai decessi attesi, 59 vs 103, rispettivamente (decessi medi per giorno 0.8 osservato vs 1.4 atteso).

Dal 15 maggio al 30 settembre, nella coorte degli over 65 il numero medio giornaliero di decessi osservati (pari a 0.8) è inferiore al numero atteso (pari a 1.5).

Non si evidenziano eccessi di decessi osservati rispetto agli attesi (Tabella 4.26).

Va ricordato che il numero di decessi attesi giornaliero è stato stimato partendo dalla serie storica 2005-2014 dei dati di mortalità ISTAT che potrebbe non rispecchiare più l'attuale composizione della popolazione, soprattutto per quanto riguarda la proporzione dei soggetti nella fascia d'età over-65.

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)
MAGGIO (dal 15 al 31)	14	0,82	25,58	1,50	nessun eccesso
GIUGNO	16	0,53	44,37	1,48	nessun eccesso
LUGLIO	30	0,97	45,06	1,45	nessun eccesso
AGOSTO	28	0,90	49,24	1,59	nessun eccesso
SETTEMBRE	17	0,57	43,39	1,45	nessun eccesso
<b>Totale</b>	<b>105</b>	<b>0,76</b>	<b>207,64</b>	<b>1,49</b>	<b>nessun eccesso</b>

Tabella 4.26 - Mortalità osservata e attesa (media e relativi eccessi) per singolo mese di decesso tra gli ultrasessantacinquenni

Di seguito sono presentate tutte le tabelle relative alle analisi descrittive effettuate sulla città di Verbania.

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	4	7	11
% sul totale		3.45	6.03	9.48
% sul totale di riga		36.36	63.64	100.00
% sul totale di colonna		6.67	12.50	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	2	12	14
% sul totale		1.72	10.34	12.07
% sul totale di riga		14.29	85.71	100.00
% sul totale di colonna		3.33	21.43	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	54	37	91
% sul totale		46.55	31.90	78.45
% sul totale di riga		59.34	40.66	100.00
% sul totale di colonna		90.00	66.07	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	60	56	116
% sul totale		51.72	48.28	100.00

Tabella 4.27 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

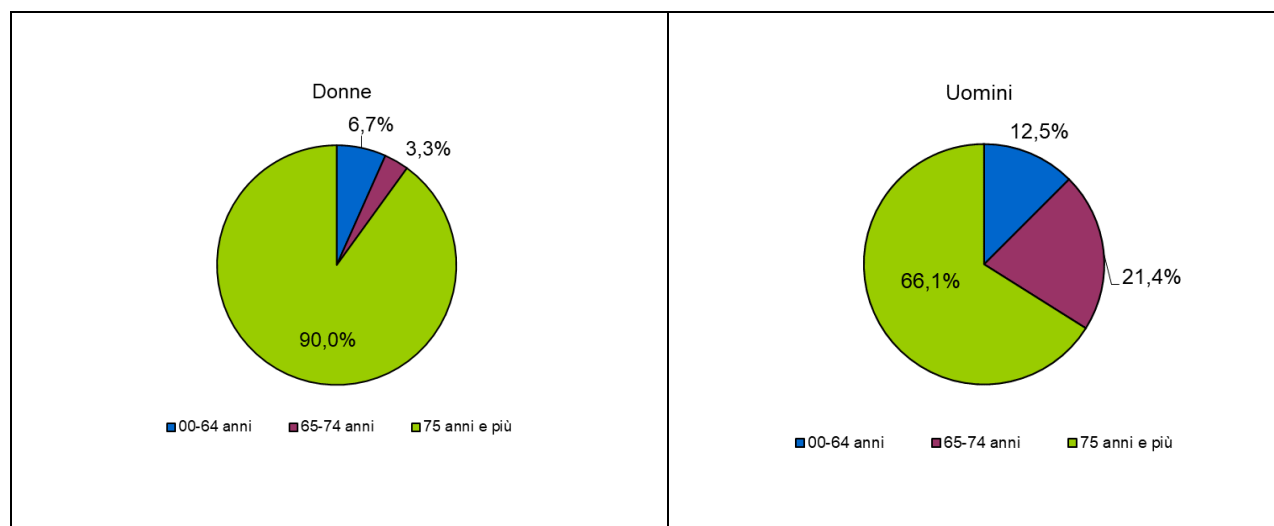


Figura 4-31 - Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

La distribuzione dell'età per genere è simile alla distribuzione negli altri capoluoghi, con una prevalenza di decessi tra gli uomini nella classe under 75, ed una prevalenza invertita tra i grandi anziani (Tabella 4.27 e Figura 4-31).

		Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
	<b>Causa Decesso</b>			
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	0	1	1
<i>% sul totale</i>		0.00	0.86	0.86
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	100.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	1.79	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	60	55	115
<i>% sul totale</i>		51.72	47.41	99.14
<i>% sul totale di riga</i>		52.17	47.83	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		100.00	98.21	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	60	56	116
<i>% sul totale</i>		51.72	48.28	100.00

Tabella 4.28 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso



	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	17	22	39
<i>% sul totale</i>		14.66	18.97	33.62
<i>% sul totale di riga</i>		43.59	56.41	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		28.33	39.29	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	16	4	20
<i>% sul totale</i>		13.79	3.45	17.24
<i>% sul totale di riga</i>		80.00	20.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		26.67	7.14	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	27	30	57
<i>% sul totale</i>		23.28	25.86	49.14
<i>% sul totale di riga</i>		47.37	52.63	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		45.00	53.57	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	0	0	0
<i>% sul totale</i>		0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	60	56	116
<i>% sul totale</i>		51.72	48.28	100.00

Tabella 4.29 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	6	7	13	8	5	39
% sul totale		5.17	6.03	11.21	6.90	4.31	33.62
% sul totale di riga		15.38	17.95	33.33	20.51	12.82	100.00
% sul totale di colonna		37.50	38.89	40.63	25.81	26.32	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	2	2	2	5	9	20
% sul totale		1.72	1.72	1.72	4.31	7.76	17.24
% sul totale di riga		10.00	10.00	10.00	25.00	45.00	100.00
% sul totale di colonna		12.50	11.11	6.25	16.13	47.37	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	8	9	17	18	5	57
% sul totale		6.90	7.76	14.66	15.52	4.31	49.14
% sul totale di riga		14.04	15.79	29.82	31.58	8.77	100.00
% sul totale di colonna		50.00	50.00	53.13	58.06	26.32	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	0	0	0	0	0	0
% sul totale		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
% sul totale di riga		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
% sul totale di colonna		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	16	18	32	31	19	116
% sul totale		13.79	15.52	27.59	26.72	16.38	100.00

Tabella 4.30 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

Tutti i decessi sono avvenuti per cause naturali ad eccezione di un solo causa di decesso per cause violente che ha coinvolto un uomo (Tabella 4.28).

Il mese di luglio ha fatto registrare il più alto numero di decessi, sia nel complesso sia tra i deceduti nelle proprie abitazioni. La maggior parte dei decessi è stata registrata in ospedale, 57 su 116. I decessi in R.S.A. sono avvenuti in percentuale più alta a settembre, mentre in ospedale il maggior numero di decessi è avvenuto ad agosto (Tabella 4.30 e Figura 4-32).

La distribuzione non cambia se si considerano solo i decessi over65 (Figura 4-33).

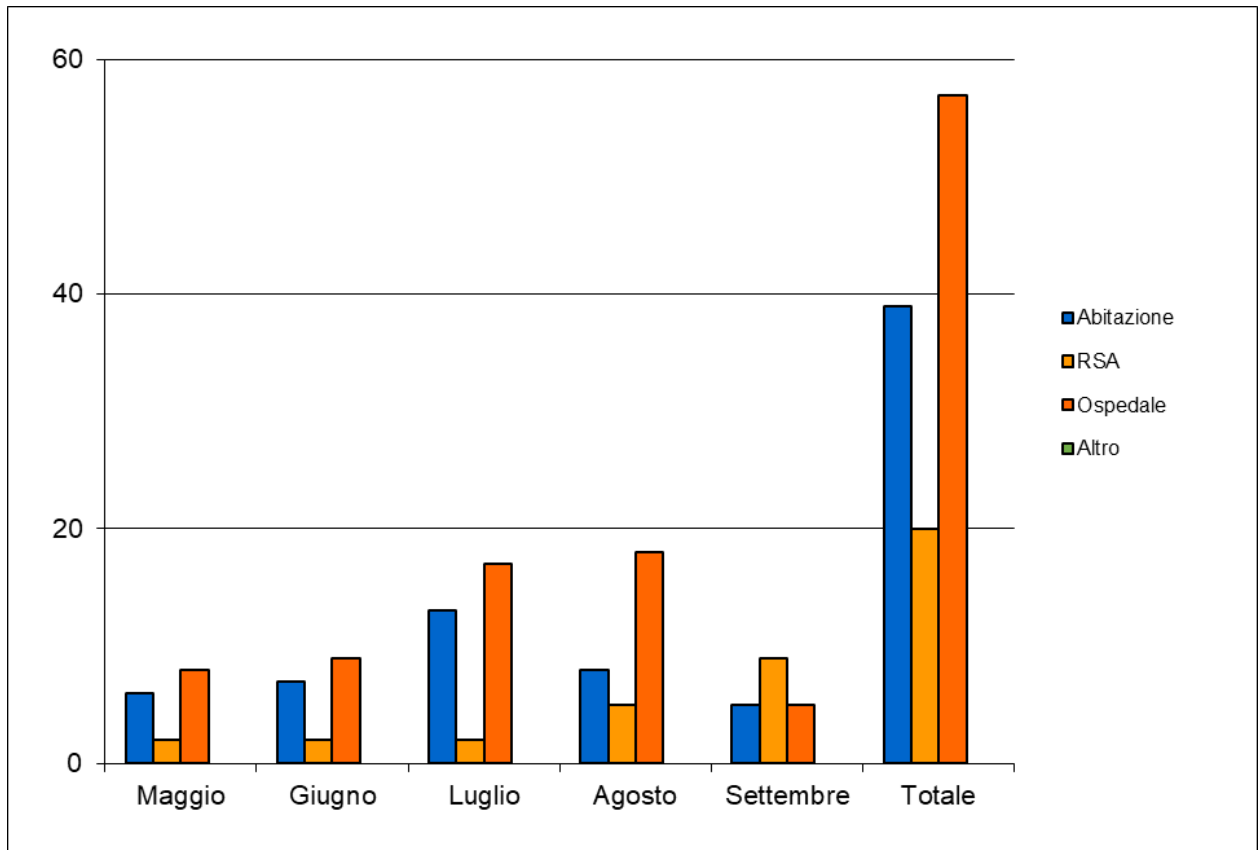


Figura 4-32 - Numero decessi per luogo di morte e periodo

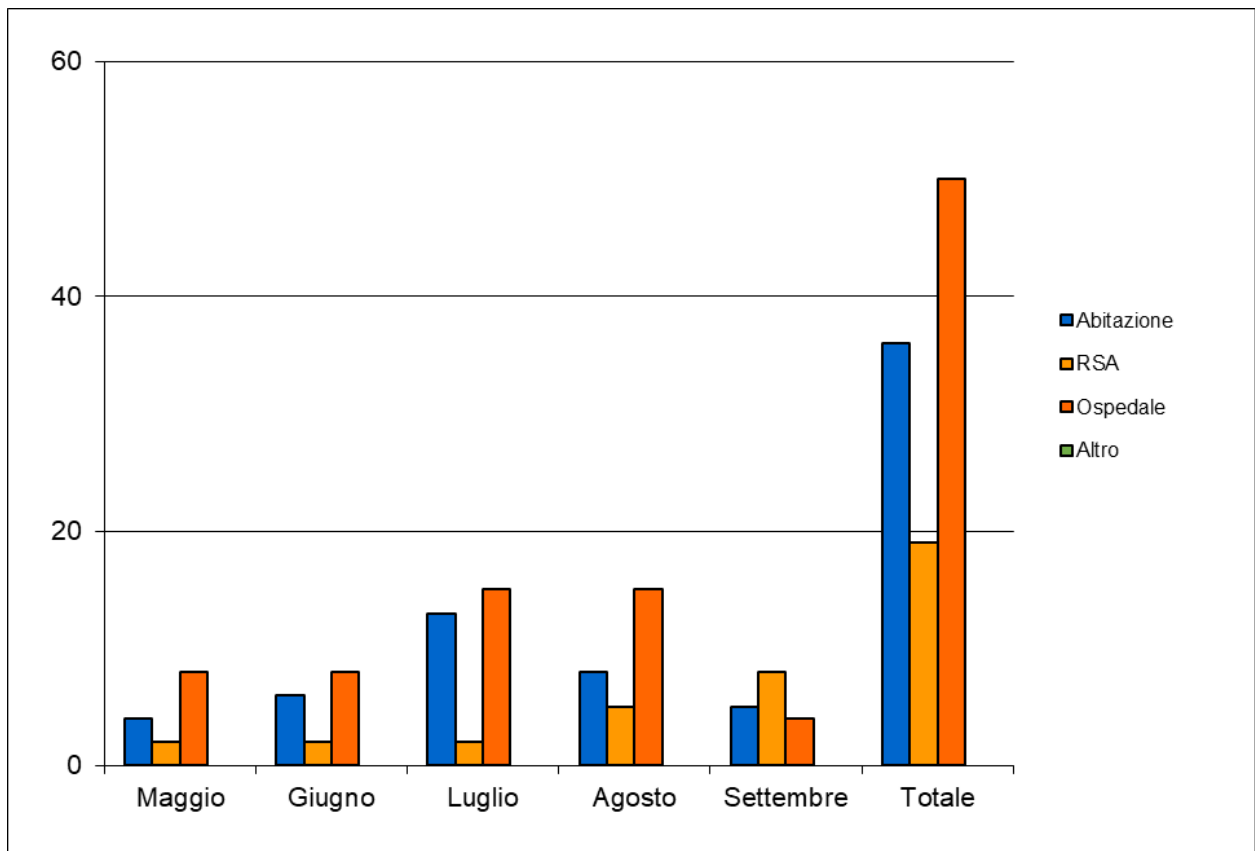


Figura 4-33 - Numero decessi per luogo di morte e periodo tra gli over65

## Vercelli

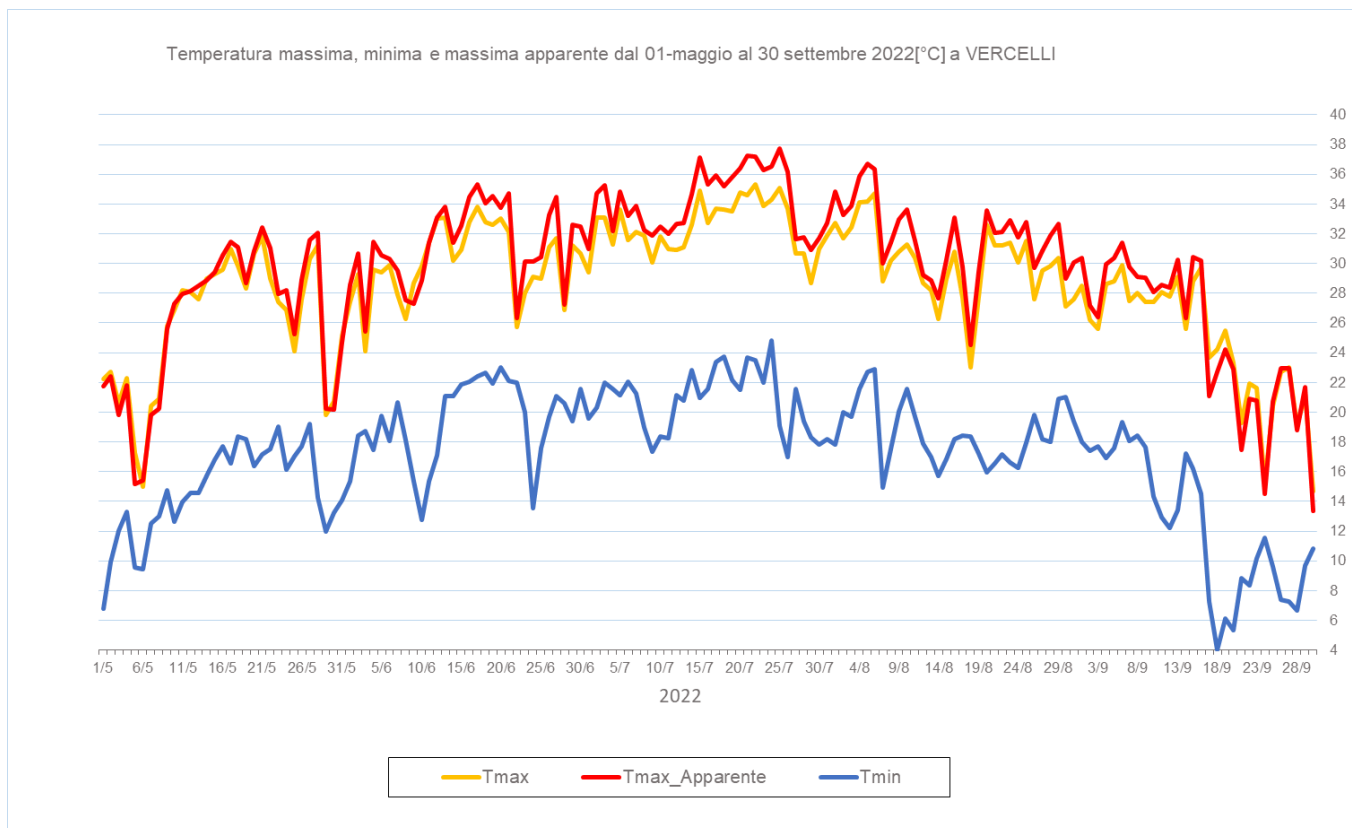


Figura 4-34 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime giornaliere dal 1° maggio al 30 settembre 2022

La massima temperatura (35.3 °C) è stata misurata il 22 luglio, mentre la massima apparente (37,7 °C) è stato il 25 luglio e il valore più elevato delle temperature minime apparenti (24.8°C) si è verificato il 24 luglio.

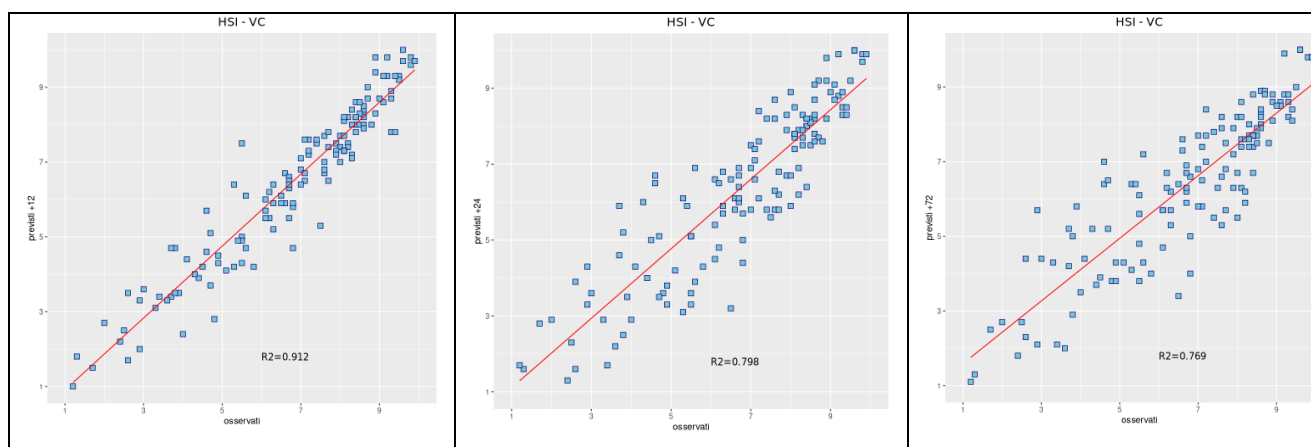


Figura 4-35- Correlazione tra HSI previsto a 12, 24 e 72 ore ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di rischio e considera la temperatura massima e minima, il numero di giorni consecutivi di caldo e la climatologia

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Hindex (HSI)<sup>12</sup> osservato e previsto per le 12, 24 e 48 ore successive e si vede che si raggiunge una correlazione ottima per le 12 ore e buona per le altre due scadenze.

Nella città di Vercelli nel periodo **15 maggio – 30 settembre** (139 giorni) i decessi totali osservati risultano essere 158 di cui 146 ultrasessantacinquenni (92.4% del totale). Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 133, pari al 84.2% del totale.

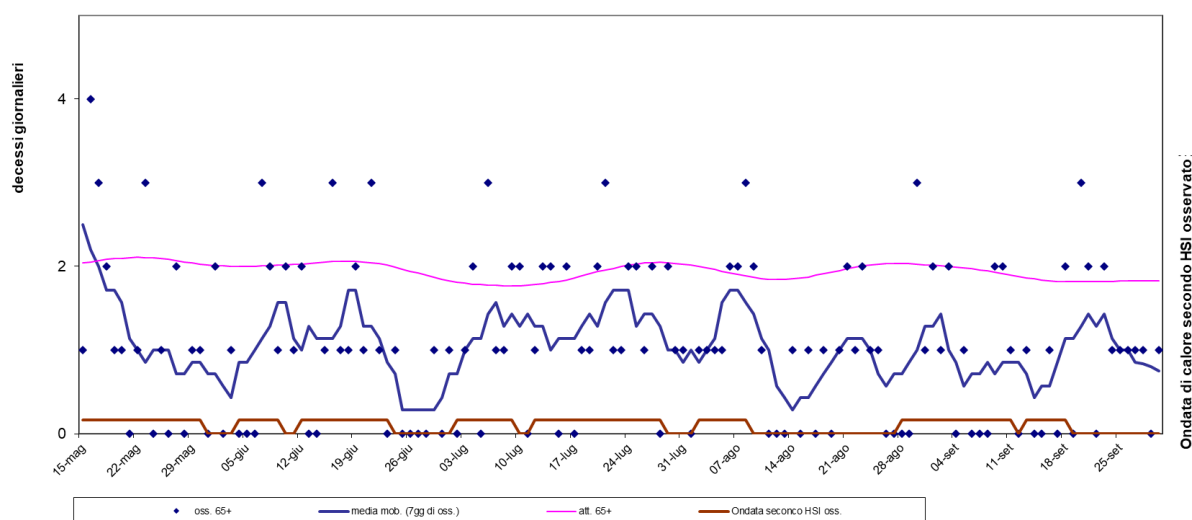


Figura 4-36 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) nella sotto-coorte degli ultrasessantacinquenni e indicatore di ondate di calore della città di Vercelli nell'estate 2022.

Nel periodo in analisi e basandosi sul livello di attenzione osservato, sono stati osservati 74 giorni (pari al 53% dei giorni in analisi) con HSI superiore o uguale a 7<sup>12</sup>, concentrati soprattutto tra maggio e luglio (51 giorni) e ai quali sono corrisposte le seguenti otto ondate di calore:

- prima ondata dal 15 al 30 maggio
- seconda ondata dal 4 al 9 giugno
- terza ondata dal 12 al 23 giugno
- quarta ondata dal 2 al 9 luglio
- quinta ondata dal 12 al 28 luglio
- sesta ondata dal 2 all'8 agosto
- settima ondata dal 28 agosto all'11 settembre
- ottava ondata dal 13 al 18 settembre

<sup>12</sup> Per il calcolo del HSI il periodo di riferimento climatologico va dal 1991 al 2020 mentre è stata stimata nella primavera del 2019 l'equazione che formalizza l'effetto sul HSI delle variabili predittive. Inoltre, la definizione di ondata di calore fa riferimento ai valori di HSI al minimo pari a 7, per un minimo di 3 giorni consecutivi e protraendo il periodo per i due giorni successivi, sotto l'ipotesi di effetto sanitario "prolungato" dello Stress Termico.

Il numero di decessi giornaliero è variabile, causa bassa numerosità di popolazione, e oscilla tra 0 (decessi osservati in 43 giornate) e 4 (registrato solo il 16 maggio 2022). Nei giorni in ondata di calore non si è evidenziato nessun eccesso di mortalità (Figura 4-36 e Tabella 4.31

Va ricordato che il numero di decessi attesi giornaliero è stato stimato partendo dalla serie storica 2005-2014 dei dati di mortalità ISTAT che potrebbe non rispecchiare più l'attuale composizione della popolazione, soprattutto per quanto riguarda la proporzione dei soggetti nella fascia d'età over-65.

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)
MAGGIO (dal 15 al 31)	21	1.24	35.25	2.07	nessun eccesso
GIUGNO	29	0.97	60.07	2.00	nessun eccesso
LUGLIO	39	1.26	58.51	1.89	nessun eccesso
AGOSTO	29	0.94	60.36	1.95	nessun eccesso
SETTEMBRE	28	0.93	56.37	1.88	nessun eccesso
<b>Totale</b>	<b>146</b>	<b>1.05</b>	<b>270.55</b>	<b>1.95</b>	<b>nessun eccesso</b>

Tabella 4.31 - Mortalità osservata e attesa (media e relativi eccessi) per singolo mese di decesso tra gli ultrasessantacinquenni

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

	Classi di età	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	5	7	12
% sul totale		3.16	4.43	7.59
% sul totale di riga		41.67	58.33	100.00
% sul totale di colonna		5.62	10.14	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	4	9	13
% sul totale		2.53	5.70	8.23
% sul totale di riga		30.77	69.23	100.00
% sul totale di colonna		4.49	13.04	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	80	53	133
% sul totale		50.63	33.54	84.18
% sul totale di riga		60.15	39.85	100.00
% sul totale di colonna		89.89	76.81	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	89	69	158
% sul totale		56.33	43.67	100.00

Tabella 4.32 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

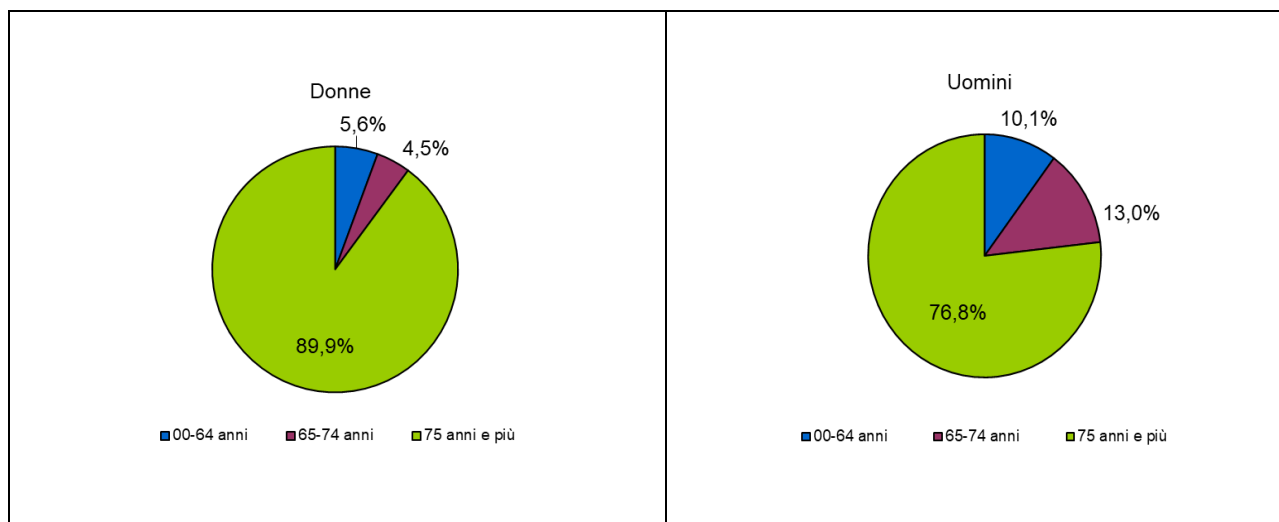


Figura 4-37 - Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

La distribuzione per classe d'età e genere, mostra una prevalenza di decessi nel genere femminile solo nella classe dei grandi anziani, over75 con una differenza del 13% in più rispetto al sesso maschile (Tabella 4.32). La differenza si inverte nelle due categorie d'età più giovani,



dove le percentuali di deceduti tra gli uomini è maggiore della percentuale di deceduti tra le donne.

	Causa Decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	0	0	0
<i>% sul totale</i>		0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	89	69	145
<i>% sul totale</i>		56.33	43.67	100.00
<i>% sul totale di riga</i>		56.33	43.67	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		100.00	100.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	89	69	158
<i>% sul totale</i>		56.33	43.67	100.00

Tabella 4.33 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

A Vercelli, nel periodo estivo, non si sono verificati decessi per causa violenta (Tabella 4.33).

	Luogo del decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	25	27	52
<i>% sul totale</i>		15.82	17.09	32.91
<i>% sul totale di riga</i>		48.08	51.92	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		28.09	39.13	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	11	3	14
<i>% sul totale</i>		6.96	1.90	8.86
<i>% sul totale di riga</i>		78.57	21.43	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		12.36	4.35	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	53	39	92
<i>% sul totale</i>		33.54	24.68	58.23
<i>% sul totale di riga</i>		57.61	42.39	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		59.55	56.52	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	0	0	0
<i>% sul totale</i>		0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	89	69	158
<i>% sul totale</i>		56.33	43.67	100.00

Tabella 4.34 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	7	8	17	10	10	52
<i>% sul totale</i>		4.43	5.06	10.76	6.33	6.33	32.91
<i>% sul totale di riga</i>		13.46	15.38	32.69	19.23	19.23	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		33.33	25.81	37.78	31.25	34.48	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	1	5	3	5	0	14
<i>% sul totale</i>		0.63	3.16	1.90	3.16	0.00	8.86
<i>% sul totale di riga</i>		7.14	35.71	21.43	35.71	0.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		4.76	16.13	6.67	15.63	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	13	18	25	17	19	92
<i>% sul totale</i>		8.23	11.39	15.82	10.76	12.03	58.23
<i>% sul totale di riga</i>		14.13	19.57	27.17	18.48	20.65	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		61.90	58.06	55.56	53.13	65.52	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	0	0	0	0	0	0
<i>% sul totale</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	21	31	45	32	29	158
<i>% sul totale</i>		13.29	19.62	28.48	20.25	18.35	100.00

Tabella 4.35 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

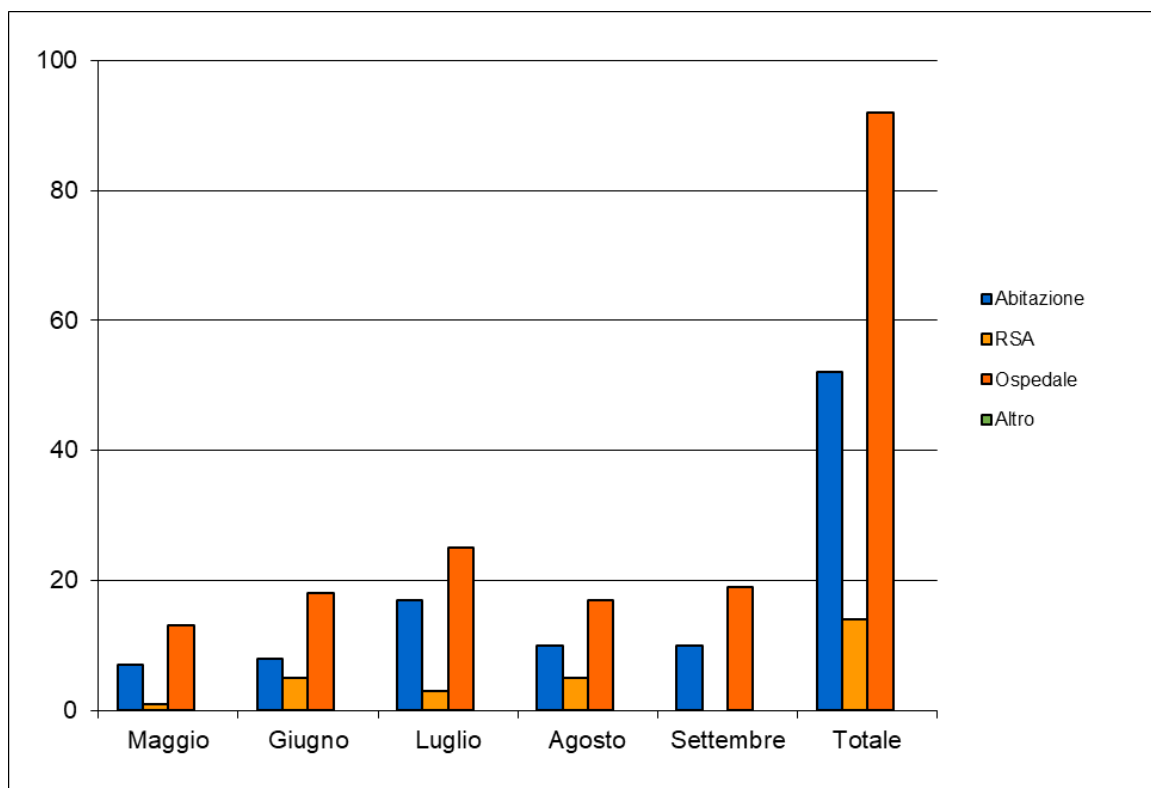


Figura 4-38 - Numero decessi per luogo di morte e periodo

Il più alto numero di deceduti è stato osservato in ospedale, in particolare nel mese di luglio (Tabella 4.35 e Figura 4-38).

La situazione non varia se osserviamo solo i deceduti over65 (Figura 4-43).

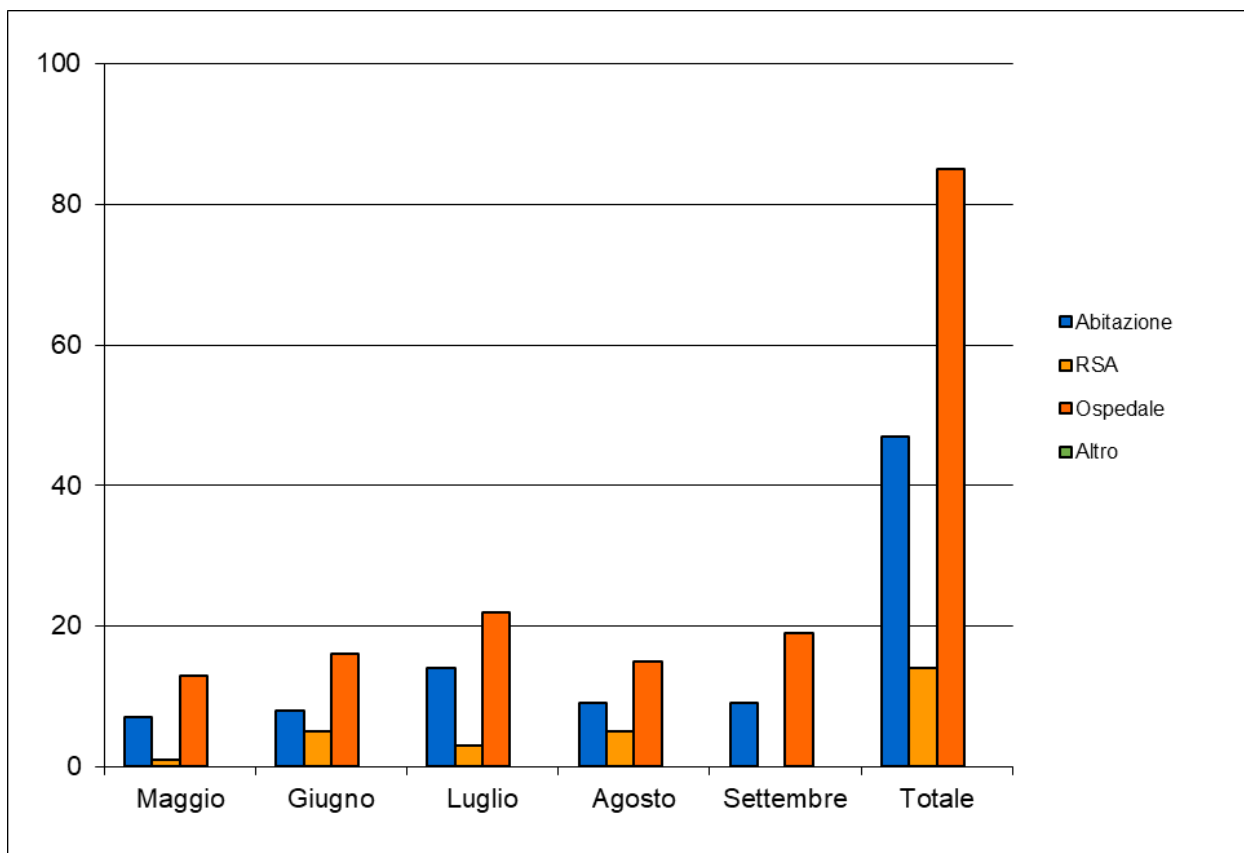


Figura 4-39 - Numero decessi per luogo di morte e periodo, sotto-coorte degli over65

## Torino

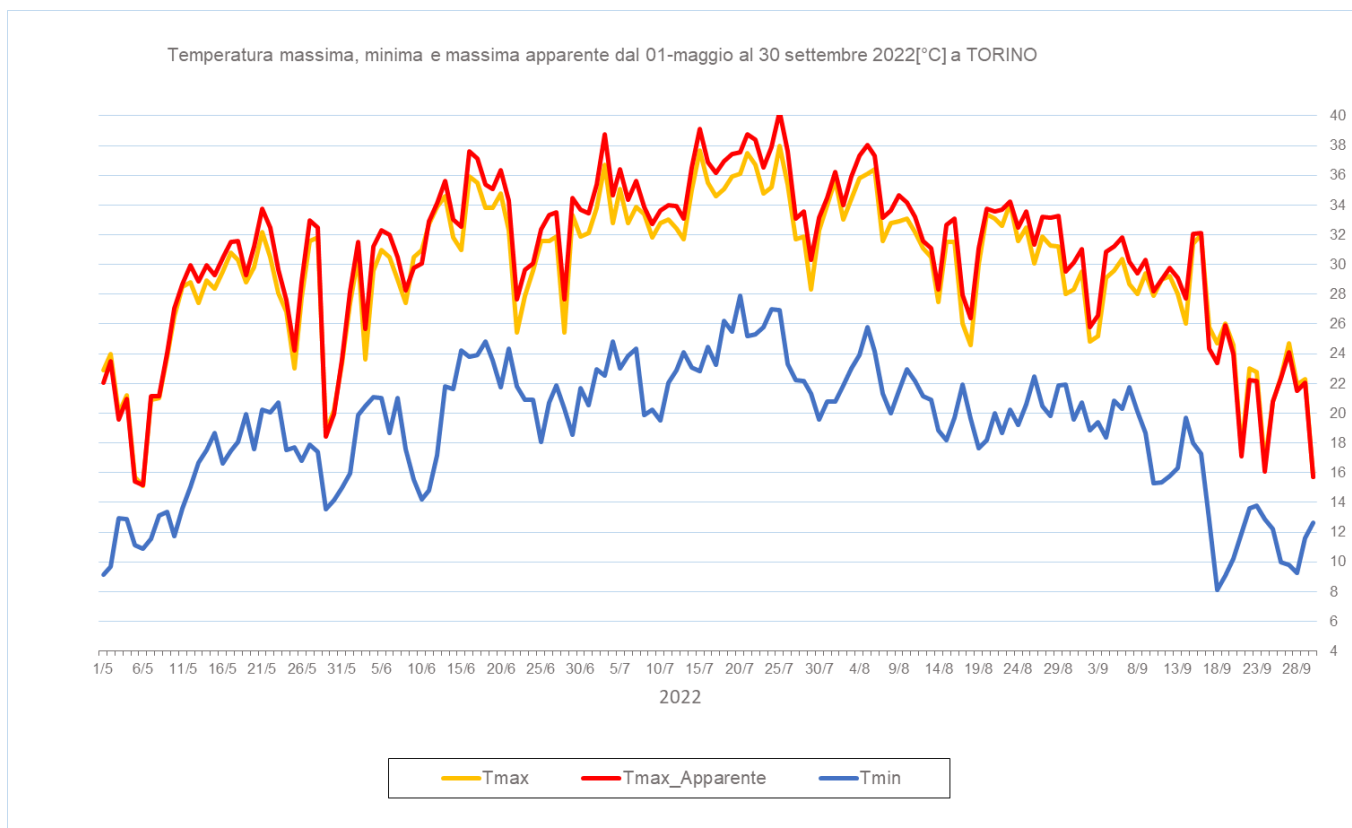


Figura 4-40 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime giornaliere dal primo maggio al 30 settembre 2022

A Torino il valore più elevato di temperatura massima (38°C) e quello di massima apparente (40.3°C) sono stati rilevati il 25 luglio ed il massimo dei valori minimi apparenti (pari a 27.9°C) il 20 luglio.

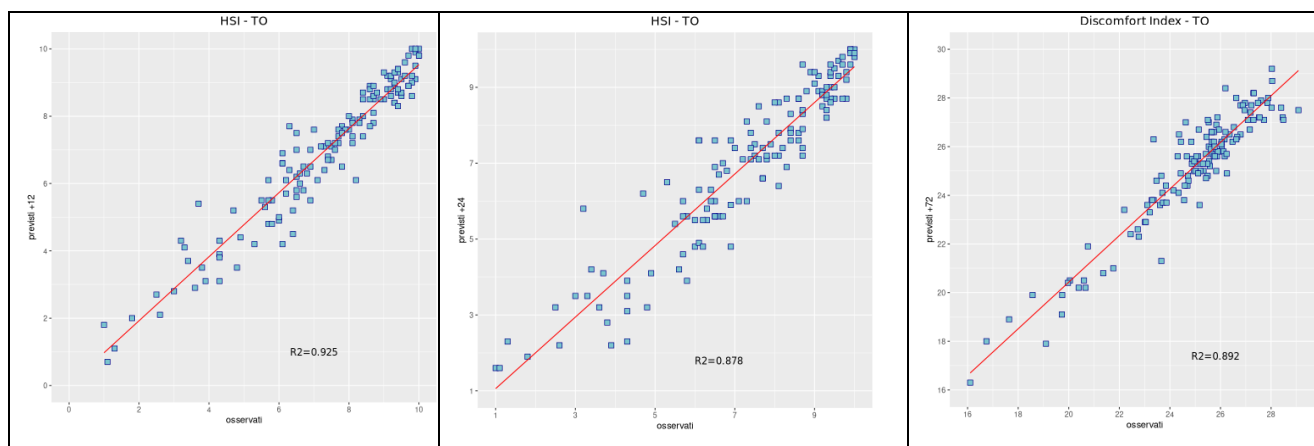


Figura 4-41- Correlazione tra HSI previsto a 12, 24 e 72 ore ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di rischio e considera la temperatura massima e minima, il numero di giorni consecutivi di caldo e la climatologia.

Viene analizzata anche la correlazione dell'Indice di Stress Termico (Heat Stress Hindex, HSI<sup>13</sup>) osservato e previsto per le 12, 24 e 72 ore successive e si vede che si raggiunge una correlazione ottima per tutte e tre le scadenze.

Secondo il sistema di monitoraggio, a Torino, dal 15 maggio al 30 settembre 2022 sono stati registrati complessivamente 3662 decessi. Di questi decessi il 91%, pari a 3334, sono decessi avvenuti tra residenti a Torino over65 mentre circa l'80%, ovvero 2912, sono decessi avvenuti tra i residenti a Torino over75. L'eccesso complessivo di mortalità tra gli over65 è pari a 644 decessi, in altri termini si sono osservati in media tra i 4 ed i 5 decessi in più ogni giorno rispetto all'atteso (24 decessi medi osservati per die vs un valore di riferimento di 19.35, p-value<0.001). L'analisi dei dati sanitari occorsi nella città di Torino permette la valutazione rispetto a eventuali incrementi giornalieri dei decessi in relazione alle variazioni di temperatura. In particolare, nel periodo oggetto di analisi ci sono state 7 ondate di calore che hanno interessato il 70% dei giorni in osservazione, ovvero 97 giorni su 139. Confrontando il numero di decessi medi osservati tra gli over65 nei giorni in ondata rispetto ai giorni non in ondata, si osserva un eccesso medio di circa 2 decessi al giorno associato ai giorni in ondata rispetto ai giorni in assenza in ondata, p-value di 0.91 (Tabella 4.36 - Statistica descrittiva, numero medio giornaliero di decessi in presenza/assenza di ondata di calore Tabella 4.36).

Città	Numero di decessi medi giornalieri in presenza di ondata di calore	Numero di decessi medi giornalieri in assenza di ondata di calore
Torino	24.51	22.79

Tabella 4.36 - Statistica descrittiva, numero medio giornaliero di decessi in presenza/assenza di ondata di calore

Come già evidenziato in letteratura, determinanti biologici come SARS-COV2 rappresentano una con-causa che possono aver determinato un anticipo di mortalità rispetto alla mortalità estiva, soprattutto nelle fasce più fragili di popolazione. Di conseguenza, per una maggiore anche se non esaustiva interpretazione della distribuzione dei decessi si riporta nel grafico sottostante la distribuzione dei deceduti osservati e attesi nella classe d'età over65 per mese dal gennaio 2020 a settembre 2022 (Figura 4-42).

<sup>13</sup> Per il calcolo del HSI il periodo di riferimento climatologico va dal 1991 al 2020 mentre è stata stimata nella primavera del 2019 l'equazione che formalizza l'effetto sul HSI delle variabili predittive. Inoltre, la definizione di ondata di calore fa riferimento ai valori di HSI al minimo pari a 7, per un minimo di 3 giorni consecutivi e protraendo il periodo per i due giorni successivi, sotto l'ipotesi di effetto sanitario "prolungato" dello Stress Termico.

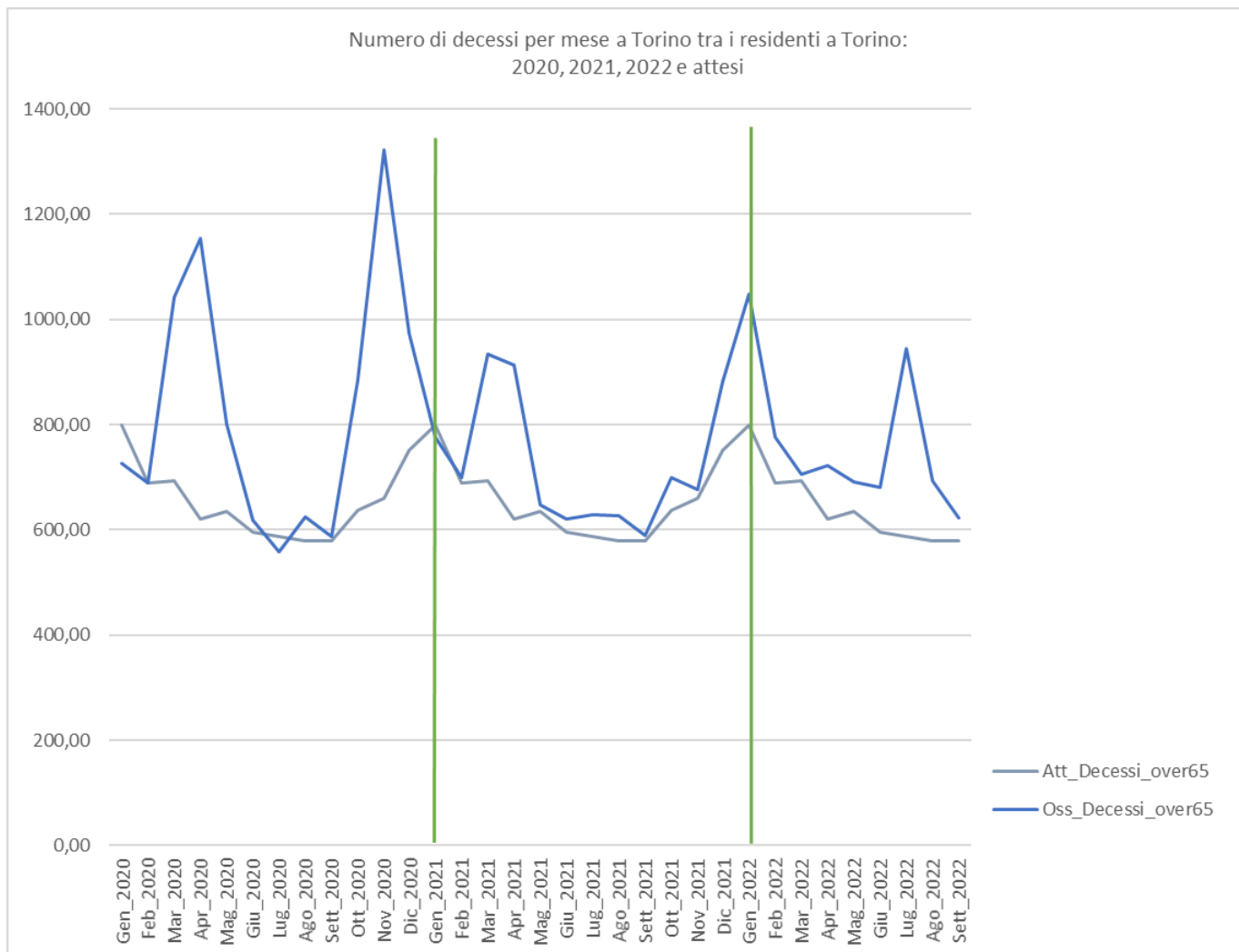


Figura 4-42: Distribuzione della percentuale dei decessi tra gli ultrasessantacinquenni per mese del decesso, mortalità osservata anni 2020, 2021, 2022 vs mortalità attesa (deceduti residenti e morti a Torino)

Si conferma per il terzo anno consecutivo una distribuzione della mortalità mensile osservata a Torino nettamente diversa dal riferimento.

La curva dei decessi segue l'andamento delle quattro ondate di massima diffusione di SARS-COV19, fino all'inverno 2021-2022. Nel 2022 si evidenzia, inoltre, un elevato eccesso di mortalità nel periodo estivo associabile alle ondate di calore.

Le informazioni sulla causa di morte, in particolare sui decessi per SARS-COV19, permetterebbero di quantificare meglio l'effetto sanitario del determinante ambientale oltre che l'effetto *harvesting*<sup>14</sup> della mortalità invernale rispetto alla popolazione suscettibile per ondate di calore.

<sup>14</sup> Gli eventi, decessi, per i quali l'influenza invernale avrebbero solo anticipato il manifestarsi



Confrontando i dati di mortalità con la popolazione residente a Torino (stimata al 31 dicembre 2021), nel periodo estivo sono stati registrati 3662 decessi, pari al 4.31‰ della popolazione residente (dato stimato del flusso Banca Dati Demografica e Evolutiva, BDDE).

Nel periodo in studio circa il 91%, pari a 3334, sono decessi di persone residenti over65 e pari al 1.5% della popolazione residente over65 al 31 dicembre 2021 (Tabella 4.37). Se si considerano solamente i grandi anziani (persone di età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 2386, pari al 76.5% di tutti i decessi.

TORINO	Popolazione residente stimata al 31 dicembre 2021	Numero di decessi 15 maggio-30 settembre 2022
	Tutte le età	
	848 885	3 662
Over 65		
	221 641	3 334

(1) Popolazione residente stimata al 31/12/2021. Fonte: BDDE (Banca Dati Demografica e Evolutiva) Regione Piemonte, estratto in data 14 ottobre 2022

Tabella 4.37 - Statistica descrittiva, distribuzione di frequenza assoluta della popolazione residente e dei decessi nella città di Torino, per tutte le età e per la sotto-coorte degli over 65.

L'andamento della mortalità giornaliera nei residenti over 65 in relazione alla rilevazione dell'Indice di Stress Termico (HSI) osservato<sup>15</sup> è riassunto nella Figura 4-43 sotto-riportata.

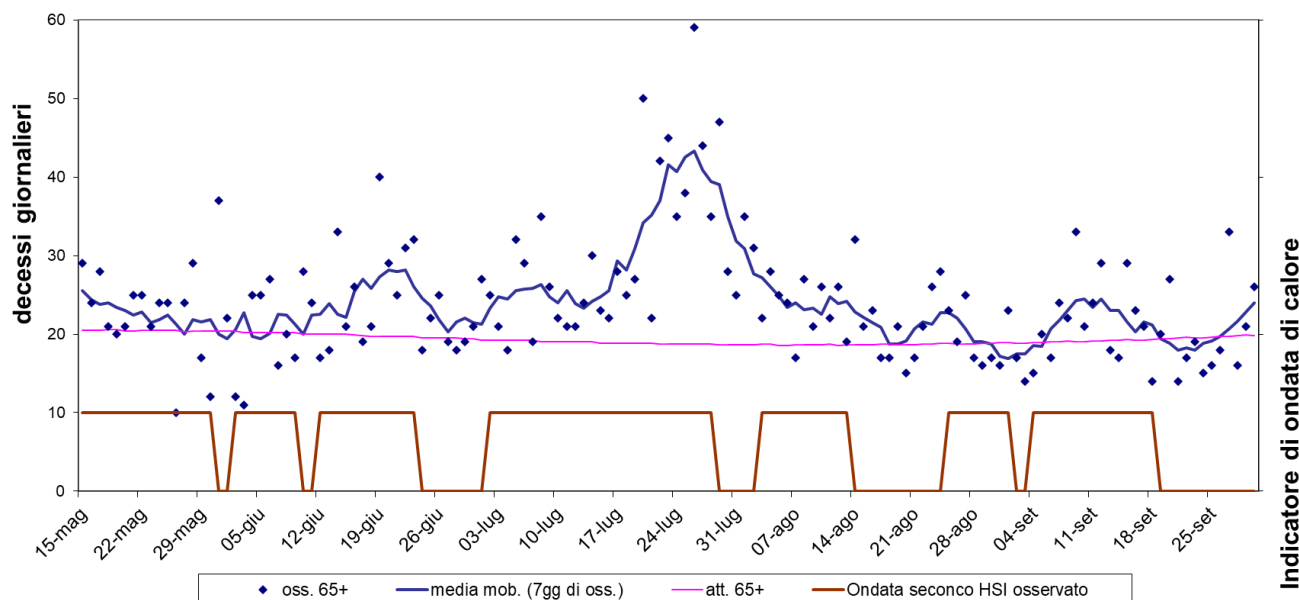


Figura 4-43 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) nella sotto-coorte degli ultrasessantacinquenni e indicatore di ondate di calore della città di Torino nell'estate 2022 (15 maggio- 30 settembre).

Nel periodo in analisi sono stati osservati 83 giorni con HSI superiore o uguale a 7<sup>15</sup> dai quali sono originate le seguenti sette ondate di calore:

- prima ondata dal 15 al 30 maggio
- seconda ondata dal 2 al 9 giugno
- terza ondata dal 12 al 23 giugno
- quarta ondata dal 2 al 28 luglio
- quinta ondata dal 3 al 13 agosto
- sesta ondata dal 25 agosto al primo settembre
- settima ondata dal 4 al 18 settembre

Nella città di Torino tra i residenti over65 il numero di decessi giornaliero osservato va da un minimo di 10 ad un massimo di 59 (per tutte le fasce d'età il numero minimo di decessi minimo è 12 ed il numero massimo 65). Il 26 luglio 2022 è stato osservato il numero di decessi massimo, quel giorno era il 25imo consecutivo con HSI superiore o uguale a 7 della quarta ondata.

<sup>15</sup> Per il calcolo del HSI il periodo di riferimento climatologico va dal 1991 al 2020 mentre è stata stimata nella primavera del 2019 l'equazione che formalizza l'effetto sul HSI delle variabili predittive. Inoltre, la definizione di ondata di calore fa riferimento ai valori di HSI al minimo pari a 7, per un minimo di 3 giorni consecutivi e protraendo il periodo per i due giorni successivi, sotto l'ipotesi di effetto sanitario "prolungato" dello Stress Termico.

Nella quarta ondata tra gli over65 sono stati osservati 818 decessi (media di decessi osservati per die pari a 30.3) rispetto ad un atteso di 511 (media di decessi attesi per die pari a 18.9). Questi dati dell'effetto sanitario delle ondate di calore nel mese di luglio si confermano sia italiano sia europeo ([https://www.salute.gov.it/portale/caldo/SISMG\\_sintesi\\_ULTIMO.pdf](https://www.salute.gov.it/portale/caldo/SISMG_sintesi_ULTIMO.pdf); <https://www.euromomo.eu/graphs-and-maps/>) e pongono ancor più in evidenza la necessità di strategie di adattamento e mitigazione ai cambiamenti climatici da adottare nell'unica grande città della nostra regione.

Considerando il complesso dei giorni interessati da ondata di calore tra gli over65 si osserva una differenza tra la proporzione di decessi osservati rispetto ai decessi attesi nei giorni interessati da ondata di calore (71.3% vs 69.9%, p.value 0.088), Tabella 4.38. L'effetto del determinante ambientale è osservabile in tutti i mesi, con una proporzione di eccesso di decessi osservati rispetto agli attesi che va da una minima di 7.6, a settembre, a una massima di 61.1, a luglio (Tabella 4.39).

	Osservati	Attesi <sup>16</sup>	Eccesso
Con ondata di calore	2 377	1 880.76	496.24
Senza ondata di calore	957	808.38	148.62
<i>Totali</i>	3 334	2 689.14	644.86

Tabella 4.38 – Distribuzione di frequenze assolute dei decessi, sotto-coorte ultrasessantacinquenni, osservate e attese, stratificate in funzione della presenza/assenza di ondata di calore.

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15 al 31)	391	23.00	347.5	20.44	43.5	12.53
GIUGNO	681	22.70	596.4	19.88	84.6	14.19
LUGLIO	945	30.48	586.6	18.92	358.4	61.10
AGOSTO	694	22.39	579.7	18.70	114.3	19.72
SETTEMBRE	623	20.77	579.0	19.30	44.0	7.59
<b>Totale</b>	<b>3 334</b>	<b>24.47</b>	<b>2 689</b>	<b>19.32</b>	<b>644.9</b>	<b>23.98</b>

Tabella 4.39 - Mortalità osservata e attesa (media e relativi eccessi) per singolo mese di decesso tra gli ultrasessantacinquenni

L'effetto dell'ondata di calore di luglio 2022 è associabile sia alla durata sia all'intensità. In questo mese in quasi il 50% dei giorni si è registrato un valore di HSI $\geq$ 9, livello con il massimo

<sup>16</sup> Il numero di decessi attesi giornaliero è stato stimato partendo dalla serie storica 2007-2017 escludendo il 2015 per essere conservativi.

effetto avverso sulla salute, e nell'80% dei giorni un valore di  $HSI \geq 7$ , indice di attivazione del sistema di allerta per rischio mortalità in eccesso rispetto al riferimento (Tabella 4.40).

HSI osservato	HSI<7		7<=HSI<9		HSI>=9	
	n	%	n	%	n	%
MAGGIO (dal 15)	4	23,5%	2	11,8%	3	17,6%
GIUGNO	12	40,0%	9	30,0%	9	30,0%
LUGLIO	6	20,0%	11	36,7%	14	46,7%
AGOSTO	17	56,7%	12	40,0%	2	6,7%
SETTEMBRE	18	60,0%	10	33,3%	2	6,7%
<b>Totale</b>	<b>57</b>	<b>41,0%</b>	<b>44</b>	<b>31,7%</b>	<b>38</b>	<b>27,3%</b>

Tabella 4.40 – Numero e percentuale di giorni con  $HSI < 7$ , con  $7 \leq HSI < 9$  e con  $HSI \geq 9$  per mese di rilevazione

Analizzando la distribuzione dei decessi per classi d'età dei deceduti si rileva che l'impatto sanitario dell'ondata di calore di luglio è evidenziabile soprattutto nella sotto-popolazione degli over85 e, anche se con intensità minore, alla sotto-popolazione 75-84 anni. Al contrario, l'effetto della stessa ondata di calore non sembra aver effetto nella sotto-popolazione 65-74 anni (Figura 4-44).

Distribuzione della media mobile dei decessi giornalieri per classi d'età:  
 Torino 15 maggio-30 settembre 2022

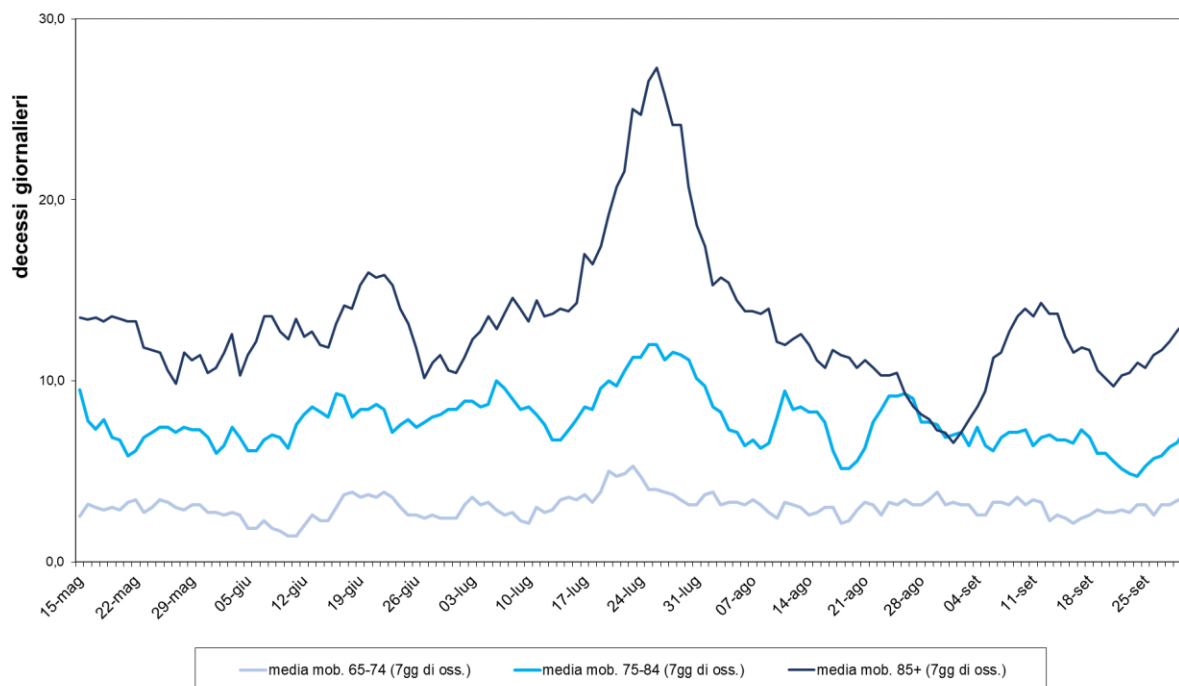


Figura 4-44: Distribuzione della media mobile dei decessi giornalieri per classi d'età: Torino 15 maggio-30 settembre 2022

Di seguito sono presentate tutte le tabelle relative alle analisi descrittive aggiuntive effettuate utilizzando le altre informazioni raccolte ed inviate dal comune di Torino.

		Sesso		Totale
Classi di età		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	122	206	328
<i>% sul totale</i>		3.33	5.63	8.96
<i>% sul totale di riga</i>		37.20	62.80	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		6.24	12.08	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	166	256	422
<i>% sul totale</i>		4.53	6.99	11.52
<i>% sul totale di riga</i>		39.34	60.66	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		8.49	15.01	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	1 668	1 244	2 912
<i>% sul totale</i>		45.55	33.97	79.52
<i>% sul totale di riga</i>		56.04	43.96	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		85.28	72.92	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>1 956</b>	<b>1 706</b>	<b>3 662</b>
<i>% sul totale</i>		53.41	46.59	100.00

Tabella 4.41 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

Per quanto riguarda la differenza tra i due generi rispetto alla distribuzione di età al decesso, si evidenzia che nella fascia di età fino a 65 anni, la percentuale di deceduti tra le donne è del 6.2% e del 12.1% tra gli uomini, con 84 casi di differenza (122 donne e 206 uomini). Nella fascia di età tra i 65-74 anni il numero di deceduti tra gli uomini è pari a 15.0% verso una percentuale di 8.5 tra le donne mentre tra i grandi anziani si registra un netto incremento della mortalità femminile. Le donne quindi mostrano una mortalità maggiore in età più avanzata, dai 75 anni in poi, rispetto agli uomini (Tabella 4.41).

		Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Causa Decesso</b>				
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	49	122	171
<i>% sul totale</i>		1.34	3.33	4.67
<i>% sul totale di riga</i>		28.65	71.35	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		2.51	7.15	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	1 907	1 584	3 491
<i>% sul totale</i>		52.08	43.26	95.33
<i>% sul totale di riga</i>		54.63	45.37	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		97.49	92.85	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>1 956</b>	<b>1 706</b>	<b>3 662</b>
<i>% sul totale</i>		53.41	46.59	100.00

Tabella 4.42 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

Come negli ultimi anni, si osserva che la proporzione di casi di morte violenta e/o accidentale registrato nella sottopopolazione maschile è quasi il triplo di quella della sottopopolazione femminile (2.5% vs 7.2%). Inoltre, la percentuale di decessi per cause violente è in crescita rispetto al 2021 (Tabella 4.42).

Se focalizziamo l'attenzione solo sugli over65 la proporzione di decessi per causa violenta scende al 2.2% tra le donne e al 5.7% tra gli uomini.

	Luogo del decesso	Sesso		Totale
		Donne	Uomini	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	655	510	1 165
<i>% sul totale</i>		17.89	13.93	31.81
<i>% sul totale di riga</i>		56.22	43.78	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		33.49	29.89	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	381	235	616
<i>% sul totale</i>		10.40	6.42	16.82
<i>% sul totale di riga</i>		61.85	38.15	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		19.48	13.77	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	885	913	1 798
<i>% sul totale</i>		24.17	24.93	49.10
<i>% sul totale di riga</i>		49.22	50.78	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		45.25	53.52	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	35	48	83
<i>% sul totale</i>		0.96	1.31	2.27
<i>% sul totale di riga</i>		42.17	57.83	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		1.79	2.81	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>1 956</b>	<b>1 706</b>	<b>3 662</b>
<i>% sul totale</i>		53.41	46.59	100.00

Tabella 4.43- Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

Dall'analisi per luogo di decesso si evidenzia che quasi un terzo dell'intera popolazione risulta deceduto presso la propria abitazione mentre quasi la metà risulta deceduto in ospedale (Tabella 4.43). La stessa proporzione si mantiene stratificando per genere e tra gli over65.

		Periodo					Totale
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
Luogo del decesso							
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	144	267	346	210	198	1 165
<i>% sul totale</i>		3.93	7.29	9.45	5.73	5.41	31.81
<i>% sul totale di riga</i>		12.36	22.92	29.70	18.03	17.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		33.18	35.32	33.37	28.11	28.78	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	62	107	156	159	132	616
<i>% sul totale</i>		1.69	2.92	4.26	4.34	3.60	16.82
<i>% sul totale di riga</i>		10.06	17.37	25.32	25.81	21.43	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		14.29	14.15	15.04	21.29	19.19	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	215	364	513	363	343	1 798
<i>% sul totale</i>		5.87	9.94	14.01	9.91	9.37	49.10
<i>% sul totale di riga</i>		11.96	20.24	28.53	20.19	19.08	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		49.54	48.15	49.47	48.59	49.85	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	13	18	22	15	15	83
<i>% sul totale</i>		0.35	0.49	0.60	0.41	0.41	2.27
<i>% sul totale di riga</i>		15.66	21.69	26.51	18.07	18.07	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		3.00	2.38	2.12	2.01	2.18	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>434</b>	<b>756</b>	<b>1037</b>	<b>747</b>	<b>688</b>	<b>3 662</b>
<i>% sul totale</i>		11.85	20.64	28.32	20.40	18.79	100.00

Tabella 4.44 – Distribuzione, frequenze assolute e percentuali, dei decessi per Luogo del decesso e periodo di calendario



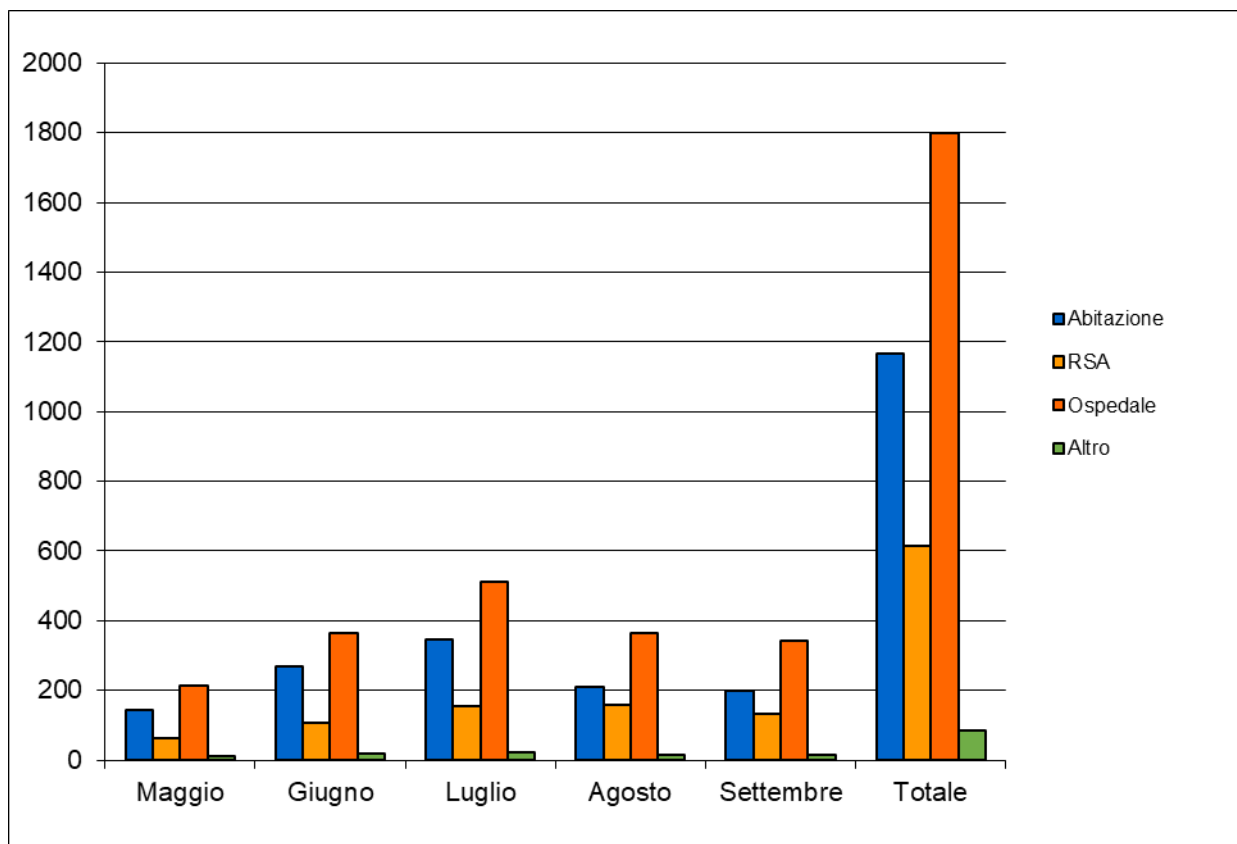


Figura 4-45- Numero decessi per luogo di morte e periodo

La distribuzione del luogo di decesso per mese di decesso evidenzia che quasi il 30% dei decessi è avvenuto a luglio ed il 40% è ripartito tra giugno ed agosto.

La stessa proporzione si mantiene tra i deceduti nella propria abitazione e in ospedale mentre tra i deceduti in R.S.A. una maggiore prevalenza di decessi è stata osservata ad agosto (Tabella 4.44).

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	134	241	316	195	173	1 059
<i>% sul totale</i>		4.02	7.23	9.48	5.85	5.19	31.76
<i>% sul totale di riga</i>		12.65	22.76	29.84	18.41	16.34	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		34.27	35.39	33.44	28.10	27.77	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	60	101	151	151	125	588
<i>% sul totale</i>		1.37	2.30	3.44	3.44	2.85	13.38
<i>% sul totale di riga</i>		10.20	17.18	25.68	25.68	21.26	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		15.35	14.83	15.98	21.76	20.06	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	193	326	464	337	311	1 631
<i>% sul totale</i>		3.87	6.54	9.32	6.77	6.24	32.74
<i>% sul totale di riga</i>		11.83	19.99	28.45	20.66	19.07	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		49.36	47.87	49.10	48.56	49.92	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	4	13	14	11	14	56
<i>% sul totale</i>		0.06	0.20	0.21	0.17	0.21	0.85
<i>% sul totale di riga</i>		7.14	23.21	25.00	19.64	25.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		1.02	1.91	1.48	1.59	2.25	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>391</b>	<b>681</b>	<b>945</b>	<b>694</b>	<b>623</b>	<b>3 334</b>
<i>% sul totale</i>		11.73	20.43	28.34	20.82	18.69	100.00

Tabella 4.45 – Distribuzione, frequenze assolute e percentuali, dei decessi per Luogo del decesso e periodo di calendario nella coorte degli over 65

Tra gli over65 la situazione è sovrapponibile a quella descritta in tutta la popolazione (Tabella 4.45).

## 4. CONCLUSIONI

L'estate 2022 ha avuto una temperatura media di 20.7°C, con un'anomalia termica positiva di 3.1°C rispetto alla media del periodo 1971-2000, ed è risultata la seconda stagione estiva più calda nella distribuzione storica degli ultimi 64 anni dopo il 2003.

L'ondata di calore più intensa dell'estate è stata registrata tra gli ultimi giorni di luglio ed i primi di agosto, ma la particolarità è stato l'anticipo della prima ondata di calore che si è verificata già alla fine della prima decade di maggio.

Nel periodo estivo del 2022 sono stati registrati complessivamente, negli 8 comuni capoluogo di provincia, 5237 decessi, di questi circa il 70%, pari a 3662, sono decessi avvenuti tra i residenti a Torino. Oltre al determinante ambientale l'aumento del numero di deceduti potrebbe essere determinato anche dall'aumento della popolazione residente over65.

Analizzando i deceduti totali per sesso si osserva la maggiore prevalenza di donne decedute, 2806, lo stesso si conferma nella classe d'età più alta (i grandi anziani) dove il numero di donne decedute è 2415 su un totale di 4174 decessi over75.

L'analisi del numero di deceduti per cause di morte evidenzia come le cause naturali rappresentino poco più del 96% dei decessi, con una lieve differenza tra i due sessi, in quanto tra gli uomini si rileva circa il 6% di cause violente, mentre tra le donne questo dato è pari al 2%.

Circa il luogo di decesso, emerge che nel totale degli 8 comuni capoluogo di provincia il 33% delle morti avviene nella propria abitazione, il 17% in R.S.A., il 3% in altri luoghi mentre il rimanente, che costituisce la maggior parte dei decessi (2479 decessi pari al 47% del totale dei decessi osservati), avviene in ospedali pubblici e/o privati. La distribuzione del luogo di decesso è simile in entrambi i sessi ad eccezione della proporzione di deceduti in R.S.A. e in ospedale dove le percentuali sono 21% e 43% nelle donne e 13% e 52% negli uomini, rispettivamente.

Per quanto riguarda l'ultima caratteristica raccolta dai servizi comunali, ovvero la data del decesso, la distribuzione dei decessi nei vari mesi estivi evidenzia un numero di decessi maggiore nel mese di luglio, sia a livello globale sia per le singole categorie di luogo di decesso, ad eccezione dei deceduti in R.S.A.. In questo ultimo gruppo di deceduti la distribuzione per mese di decesso evidenzia una maggiore proporzione di deceduti nel mese di agosto, seguita dalla proporzione del mese di luglio, a livello nominale ad agosto sono stati registrati 234 decessi vs i 232 di luglio.

La presenza a luglio di una lunga ed intensa ondata di calore in tutti i capoluoghi considerati dimostra una relazione tra il determinante ambientale e l'esito sanitario oggetto di questa relazione.

Infine, la curva dei decessi nella classe over65 mostra come tra gennaio e febbraio sono stati registrati circa il 25% dei decessi dei primi 9 mesi del 2022 a Cuneo, Novara, Torino e Vercelli.

Focalizzando l'attenzione solo su Torino i dati mostrano una distribuzione dei decessi osservati nella classe d'età over 65 nel 2022 con un andamento diverso rispetto ai decessi nei due anni precedenti e all'atteso dell'anno in corso.

A Torino, la distribuzione del numero di decessi over65 mensili evidenzia due picchi, in corrispondenza dell'influenza invernale e a luglio, in corrispondenza dell'ondata di calore più lunga ed intensa. L'effetto della pandemia sulla mortalità over65 non è valutabile causa la non disponibilità dei dati.

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

Si sottolinea che nella valutazione degli effetti sanitari delle ondate di calore non è stato possibile tenere conto degli effetti sulla mortalità causati dal virus SARS-COV19 in quanto dati non accessibili.

**Ad Alessandria** sono stati registrati 377 di cui 332 ultrasessantacinquenni e 287 ultrasettantacinquenni. Tra gli over65 sul totale delle sei ondate di calore del 2022 si sono verificati 240 decessi con un impatto più forte nella quarta ondata (5-28 luglio) dove si sono osservati un totale di 82 decessi.

Per quanto riguarda la differenza tra i due generi rispetto alla distribuzione di età al decesso, emerge che nelle classi under65 e 65-74 anni, tra le donne si ha circa l'8% di morti mentre tra gli uomini quasi il doppio. L'impatto della mortalità per cause accidentali è molto basso e stratificando per sesso risulta avere impatto solo tra gli uomini. Per quanto riguarda il luogo del decesso, il 29% delle morti è avvenuto presso il proprio domicilio mentre il 34% è avvenuto in ospedale. Luglio è il mese con il maggior numero di decessi.

**Ad Asti** sono stati osservati 290 decessi di cui 267 tra gli ultrasessantacinquenni e 235 tra gli oversettantacinquenni. La distribuzione giornaliera dei decessi osservati è molto variabile, va da 0 a 10 decessi giornalieri se si considerano tutte le fasce d'età, va da 0 ad 8 se si considerano i decessi solo tra gli over65.

Si osserva una lieve differenza tra le distribuzioni di classi d'età per i due generi. In particolare, emerge una prevalenza superiore di decessi tra gli uomini under 75 ed un'inversione di

prevalenza per le classi più anziane. L'analisi per causa di morte evidenzia una prevalenza di donne decedute per cause accidentali rispetto agli uomini. L'analisi per luogo e mese di decesso evidenzia che il maggior numero di decessi si è avuto in ospedale seguito dall'abitazione privata. Inoltre, il mese di luglio fa registrare il maggior numero di decessi sia sul totale sia tra i differenti luoghi analizzati. La distribuzione non cambia tra i deceduti over65.

**Biella** è il capoluogo con il minor numero di decessi per tutte le fasce d'età (84) e tra gli over65 (77), si deve sottolineare però che il risultato si riferisce ai dati raccolti dal 15 maggio al 15 settembre 2022.

La distribuzione giornaliera del numero di deceduti per tutte le classi d'età è molto variabile, con un numero di decessi giornaliero che varia tra 0 e 3, mentre è stato osservato un solo giorno, il 22 luglio 2022, durante il quale sono stati osservati 4 decessi.

La distribuzione del luogo di decesso a Biella evidenzia il grosso impatto dell'ondata di luglio anche in questo capoluogo come nel resto della regione.

A **Cuneo** nel 2022 sono stati registrati 173 decessi, dei quali 158 tra gli ultrasessantacinquenni e 144 tra gli ultrasettantacinquenni.

A Cuneo nei giorni in ondata di calore e nella classe d'età over65 sono stati osservati 114 decessi vs 170 decessi attesi, non si osserva nessun eccesso. La distribuzione dei decessi per luogo di decesso e genere fa osservare un eccesso di donne solo tra i deceduti in R.S.A. e non nella propria abitazione. Luglio si conferma il mese con il maggior numero di deceduti sia sul totale sia tra i diversi luoghi di decesso, ad eccezione dei decessi avvenuti nella propria abitazione, dove i primi 17 giorni di osservazione (maggio) hanno fatto registrare il maggior numero di decessi. Stessa distribuzione si osserva tra i deceduti over65.

Nella città di **Novara** sono stati osservati 377 di cui 345 tra gli ultrasessantacinquenni e 300 tra gli ultrasettantacinquenni.

Nei giorni di ondata di calore tra gli over65 si sono osservati 290 decessi vs un atteso di 295. Non è stato registrato nessun eccesso complessivo di mortalità.

Da un'analisi per mese di decesso tra l'intero gruppo di deceduti si nota un eccesso di decessi osservati rispetto all'atteso solo nel mese di luglio. Luglio si conferma essere il mese con il maggior numero di decessi anche in tutte le categorie di luoghi di decesso. Inoltre, tra i deceduti in R.S.A. il primato di luglio è eguagliato dal mese di giugno.

A **Verbanias** registra un numero di decessi per tutte le età pari a 116, e tra gli over65 pari a 105.

Complessivamente nelle cinque ondate di calore i decessi osservati tra gli over65 sono stati inferiori ai decessi attesi. Il mese di luglio ha fatto registrare il più alto numero di decessi, sia nel complesso sia tra i deceduti nelle proprie abitazioni. Differenziando per luogo di decesso la maggior parte dei deceduti è stata registrata in ospedale, 57 decessi su 116. Tra i deceduti in R.S.A. la percentuale più alta di decessi è invece avvenuta a settembre, 9 decessi su 20 mentre tra i deceduti in ospedale il primato spetta al mese di agosto, con 18 decessi su un totale di 57.

Nella città di **Vercelli** i decessi totali osservati risultano essere 158 di cui 146 tra gli ultrasessantacinquenni e 133 tra gli ultrasettantacinquenni.

Dal 15 maggio al 30 settembre nella coorte degli over 65 il numero medio giornaliero di decessi osservati è 1.1 e non è stato osservato nessun eccesso nella mortalità.

Secondo il sistema di monitoraggio, a **Torino**, dal 15 maggio al 30 settembre 2022 sono stati registrati complessivamente 3662 decessi. Di questi decessi il 91%, pari a 3334, sono decessi avvenuti tra residenti a Torino over65 mentre circa l'80%, ovvero 2912, sono decessi avvenuti tra i residenti a Torino over75. L'eccesso complessivo di mortalità tra gli over65 rispetto al riferimento è pari a 644 decessi.

Nel periodo oggetto di analisi ci sono state 7 ondate di calore che hanno interessato 97 giorni su 139. Confrontando il numero di decessi medi osservati tra gli over65 nei giorni in ondata rispetto ai giorni non in ondata, si osserva un eccesso medio di circa 2 decessi al giorno associato ai giorni in ondata rispetto ai giorni in assenza in ondata. Tabella 4.36 - Statistica descrittiva, numero medio giornaliero di decessi in presenza/assenza di ondata di calore.

Tra i residenti over65 il numero di decessi giornaliero osservato va da un minimo di 10 ad un massimo di 59 (per tutte le fasce d'età il numero minimo di decessi minimo è 12 ed il numero massimo 65). Il 26 luglio 2022 è stato osservato il numero di decessi massimo, quel giorno era il 25imo consecutivo con HSI non inferiore a 7 della quarta ondata. L'effetto del determinante ambientale è osservabile in tutti i mesi, con una proporzione di eccesso di decessi osservati rispetto agli attesi che va da una minima di 7.6, a settembre, a una massima di 61.1, a luglio.

Come negli ultimi anni, si osserva che la proporzione di casi di morte violenta e/o accidentale registrato nella sottopopolazione maschile è quasi il triplo di quella della sottopopolazione femminile (2.5% vs 7.2%). Inoltre, la percentuale di decessi per cause violente è in crescita rispetto al 2021.

Se focalizziamo l'attenzione solo sugli over65 la proporzione di decessi per causa violenta scende al 2.2% tra le donne e al 5.7% tra gli uomini.

Dall'analisi per luogo di decesso si evidenzia che quasi un terzo dell'intera popolazione risulta deceduto presso la propria abitazione mentre quasi la metà risulta deceduto in ospedale. La stessa proporzione si mantiene stratificando per genere e tra gli over65.

### **Complessivamente**

L'estate 2022 in Piemonte è stata la seconda più calda nella distribuzione storica degli ultimi 64 anni con un'anomalia termica positiva di 3.1°C rispetto alla media del periodo 1971-2000.

L'estate è stata preceduta da un mese di maggio con una temperatura media di circa 15.2°C, e un'anomalia termica positiva di 3.2°C rispetto alla media del periodo 1971-2000, ponendosi al 2° posto tra i mesi di maggio più caldi degli ultimi 65 anni, preceduto da maggio 2009 per soli 0.03°C.

Tutti i 3 mesi dell'estate, giugno, luglio e agosto, hanno avuto una temperatura superiore alla norma piazzandosi entro i primi 5 posti; luglio 2022 è stato il mese più caldo della stagione e in assoluto il terzo mese più caldo dopo luglio 2015 e agosto 2003. Giugno 2022 ha avuto la temperatura più bassa, ma anche l'anomalia positiva più alta (+3.9°C) rispetto al periodo 1971 - 2000

La valutazione della mortalità non può tenere conto dell'influenza determinata dall'impatto della pandemia in quanto questi dati non sono stati resi disponibili. Soprattutto nella città di Torino l'effetto sulla mortalità delle ondate di calore è risultato particolarmente evidente nel mese di luglio.

Le informazioni rispetto alla mortalità giornaliera pervenute all'epidemiologia di ARPA e su cui sono basate queste analisi non contengono il dettaglio delle specifiche cause di morte e quindi non è possibile stimare con precisione quale possa essere stata la frazione di decessi attribuibili a cause diverse da quelle ambientali oggetto di questa sorveglianza.



## 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, Weijnenberg 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