

**Valutazione della mortalità estiva in relazione alle ondate di calore nei capoluoghi di provincia della Regione Piemonte Estate 2023**

**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>10</b>
<b>3. Analisi della mortalità nei capoluoghi (escluso Torino).....</b>	<b>21</b>
<b>4. Analisi della Mortalità per Capoluogo .....</b>	<b>27</b>
Alessandria.....	27
Asti.....	35
Biella .....	42
Cuneo.....	50
Novara.....	58
Verbania.....	66
Vercelli .....	73
Torino.....	81
<b>5. CONCLUSIONI.....</b>	<b>95</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>101</b>

- *L'analisi statistica ed epidemiologica è a cura del Dipartimento tematico Valutazioni Ambientali – Epidemiologia Ambientale*
- *L'analisi climatica è a cura del Dipartimento tematico Sistemi Previsionali - Meteorologia e Clima*

## 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.

In recepimento della DGR n 2-5947 del 28/5/07, nell'ambito del Piano Operativo Regionale di Prevenzione degli Effetti del Caldo, predisposto in conformità alle indicazioni del CCM-Ministero della Salute, sono state attivate le attività di risposta all'emergenza caldo, prevedendo dei percorsi prioritari per le persone fragili nei pronto soccorsi degli ospedali ed una sorveglianza attiva da parte dei distretti sociosanitari delle ASL e dei medici di medicina generale sui soggetti a rischio. Gli anziani a rischio per condizioni di salute o isolamento sociale sono inclusi in un programma di sorveglianza attiva in cui il medico di base o un "caregiver" effettua chiamate e ove si rende necessario, accessi domiciliari nei giorni di ondata di calore per monitorare le condizioni di salute, modulare le terapie, programmare visite specialistiche o accessi in ospedale in caso di peggioramento dello stato di salute.

Per quanto riguarda le attività di Arpa Piemonte ogni anno si predispongono, nel periodo 1 maggio – 30 settembre (1 maggio- 15 settembre prima del 2020), uno specifico bollettino per l'area metropolitana 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, RSA, etc.). Contestualmente all'emissione dei bollettini, Arpa si occupa inoltre di raccogliere quotidianamente dai capoluoghi di provincia i dati relativi alla mortalità giornaliera (informazioni sia sul soggetto deceduto sia sul luogo di decesso e sulla causa accidentale/naturale), 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.

In questo report vengono sintetizzati gli esiti dell'analisi realizzata per verificare se e quali siano stati gli effetti sulla popolazione residente nei capoluoghi di provincia del Piemonte.

Le informazioni rispetto alla mortalità giornaliera pervenute all'epidemiologia e su cui sono basate queste analisi non contengono il dettaglio delle specifiche cause di morte e quindi su questa base 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.

## 1. Analisi climatologia

L'estate 2023 si è presentata in alcuni periodi con condizioni metereologiche e temperature anomali che possono impattare sulla salute della popolazione soprattutto dei soggetti fragili.

**L'estate 2023** in Piemonte ha avuto una temperatura media di 19.6°C, con un'anomalia termica positiva di 1.1°C rispetto alla media del periodo 1991-2020, ed è risultata la settima stagione estiva più calda nella distribuzione storica degli ultimi 66 anni.

L'andamento dei valori di temperatura evidenzia come in buona parte dell'estate e anche nel mese di settembre sono stati registrate temperature superiori alla climatologia e in alcune giornate prossimi ai valori più elevati registrati dal 1958.

Tutti i 3 mesi dell'estate hanno avuto una temperatura superiore alla norma piazzandosi entro i primi 11 posti; luglio 2023 è stato il mese più caldo della stagione con 20.44°C superando per soli 0.06°C agosto 2023 che ha avuto la temperatura media di 20.38°C. Giugno 2023 ha avuto la temperatura più bassa.

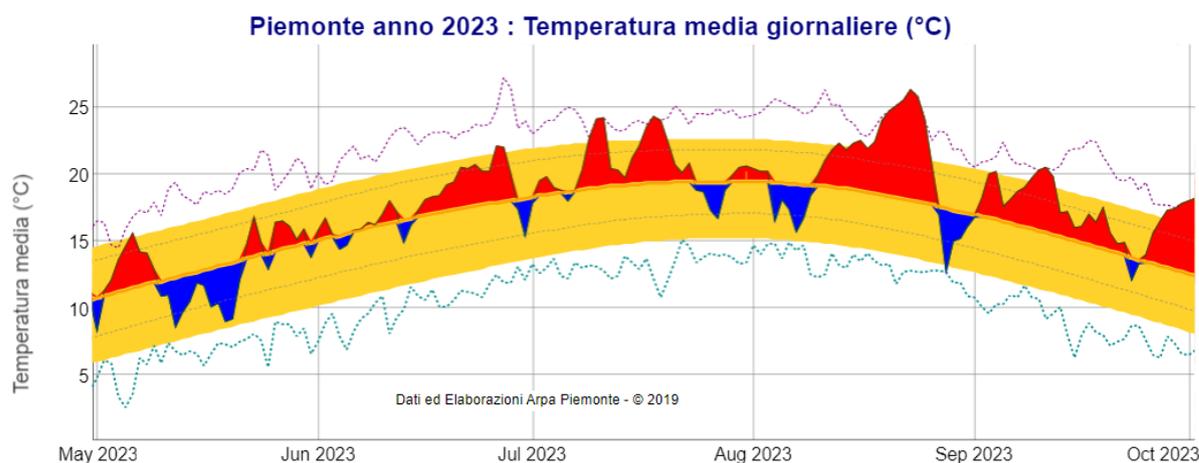


Figura 1-1- Andamento della temperatura media giornaliera sul Piemonte nel periodo maggio – settembre 2023 (valori riferiti ad un punto medio posto a 900 m di quota)

Le temperature massime e minime hanno avuto anch'esse un'anomalia positiva di 1°C circa rispetto alla climatologia 1991-2020. I primati di temperatura massima stagionale sono stati stabiliti in 15 termometri della rete ARPA Piemonte, pari al 5% del totale, nel corso delle due ondate di calore del 17-18 luglio e del 22-24 agosto 2023.

Il giorno più caldo dell'estate 2023 è stato il 23 agosto che è anche il terzo giorno più caldo sul Piemonte dal 1958, alla pari con l'11 agosto 2003 e dietro il 27 e 28 giugno 2019; invece il 28 agosto è risultato il giorno mediamente più freddo mentre il 7 agosto ha registrato le temperature minime più basse.

Sia i giorni tropicali (Temperatura massima >30°C) che le notti tropicali (temperature minime sopra 20°C) sono risultati in tutti i capoluoghi notevolmente al di sopra delle medie (Tabella 1-1).

	Giorni tropicali		Notti tropicali			Giorni tropicali		Notti tropicali	
	1991_2020	2023	1991_2020	2023		1991_2020	2023	1991_2020	2023
<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 ( $T_{massima} > 30^{\circ}C$ ) e notti tropicali ( $T_{minima} > 20^{\circ}C$ ) nell'estate 2023 (Periodo di riferimento 2000-2020 per Verbania e Biella)

L'estate è stata preceduta da un mese di **maggio** che non ha avuto ripercussioni sulle ondate di calore, infatti, ha avuto una temperatura media di circa 12.8°C, con una lieve anomalia termica negativa di 0.2°C rispetto alla media del periodo 1991-2020 e tale scostamento negativo è stato leggermente più marcato per le temperature massime (-0.7°C) mentre le temperature minime sono state lievemente superiori alla norma per 0.3°

Il giorno più caldo del mese è stato il 23 maggio 2023 mentre le temperature massime più elevate sono state registrate il 26 maggio 2023.

**Giugno 2023** ha avuto una temperatura media di circa 17.8°C, con un'anomalia termica positiva di 0.9°C rispetto alla media del periodo 1991-2020, ed è risultato l'undicesimo mese di giugno più caldo degli ultimi 66 anni.

Il valore più alto delle temperature massime giornaliere nel mese di giugno 2023 è stato raggiunto il 26 in tutti i capoluoghi di provincia tranne che a Novara il 23 e a Verbania (Pallanza) il 27, con il valore più elevato pari a 36.9°C ad Alessandria.

I giorni più caldi del mese nella regione sono stati il 26 e 27 giugno 2023 con valore più elevato di 36.9°C stabilito sia ad Alessandria Lobbi che a Isola Sant'Antonio (AL).

	Giorni tropicali		Notti tropicali			Giorni tropicali		Notti tropicali	
	1991_2020	2023	1991_2020	2023		1991_2020	2023	1991_2020	2023
<b>AL</b>	12,4	14	1,8	0	<b>NO</b>	8,9	6	6,6	9
<b>AT</b>	11,3	10	1,8	0	<b>TO</b>	6,7	8	3,6	3
<b>BI</b>	8,4	3	6,5	4	<b>VB</b>	9,1	6	4,8	7
<b>CN</b>	4,2	2	1,8	0	<b>VC</b>	10,7	12	2,8	3

Tabella 1-2- Giorni tropicali ( $T_{\text{massima}} > 30^{\circ}\text{C}$ ) e notti tropicali ( $T_{\text{minima}} > 20^{\circ}\text{C}$ ) nel mese di giugno 2023 rispetto alla climatologia del periodo 1991-2020. (Periodo di riferimento 2000-2020 per Biella, Novara e Verbania)

Nel mese di giugno 2023 in Piemonte i giorni e le notti tropicali sono stati generalmente inferiori alla norma climatica; Alessandria, Torino e Vercelli hanno registrato un numero di giorni con temperatura massima maggiore di  $30^{\circ}\text{C}$  superiore alla climatologia, mentre a Novara e Verbania le notti con temperature minima inferiore a  $20^{\circ}\text{C}$  sono risultate più numerose di quelle attese. Infine, a Vercelli le notti tropicali sono state nella norma climatica.

**Luglio 2023** ha registrato una temperatura media di circa  $20.4^{\circ}\text{C}$ , con un'anomalia termica positiva di  $1.1^{\circ}\text{C}$  rispetto alla media del periodo 1991-2020, risultando il 9° mese di luglio più caldo dal 1958.

Per quanto riguarda le temperature estreme, lo scostamento positivo è stato più marcato per i valori minimi ( $+1.4^{\circ}\text{C}$  e 6° posto nella distribuzione storica) rispetto ai massimi ( $+0.9^{\circ}\text{C}$  con 15° posizione tra i mesi di luglio più caldi).

Dalla seconda decade di luglio un'ampia area con valori di pressione al di sopra della norma, localizzata tra l'Italia centro-meridionale, la Tunisia, l'Albania e la Grecia ha causato a livello nazionale una prolungata ondata di calore che ha interessato le regioni centro-meridionali italiane nella seconda metà del mese, con temperature diffusamente superiori ai  $40^{\circ}\text{C}$  e locali picchi oltre  $45^{\circ}\text{C}$ .

Tale ondata di calore ha interessato anche il territorio piemontese, in particolare tra il 18 e il 19 luglio 2023 quando sono stati stabiliti dei primati di temperatura massima mensile e assoluta sui settori montani occidentali cuneesi e torinesi. Tuttavia, il Piemonte è stato interessato in maniera più marginale rispetto al Centro-Sud Italia e non sono stati superati i  $40^{\circ}\text{C}$  come avvenuto in ondate di calore passate.

I record mensili di temperatura massima nella regione si sono verificati in 36 stazioni termometriche della rete ARPA Piemonte, pari al 13% del totale, nei giorni 18 e 19 luglio sui

settori alpini e pedemontani delle province di Torino e Cuneo. Assenti i record di temperatura minima mensile.

Nei capoluoghi di provincia il valore più alto delle temperature massime giornaliere nel mese è stato raggiunto il 10 luglio a Vercelli, Asti, Alessandria, l'11 a Biella e Novara, il 17 a Verbania e il 19 a Torino e Cuneo (Boves), con il valore più elevato pari a 37,3°C ad Alessandria.

	Giorni tropicali		Notti tropicali			Giorni tropicali		Notti tropicali	
	1991-2020	2023	1991-2020	2023		1991-2020	2023	1991-2020	2023
<b>AL</b>	22,8	25	3,4	7	<b>NO</b>	18,5	13	14,7	16
<b>AT</b>	21,4	25	4,1	6	<b>TO</b>	19,0	24	8,1	14
<b>BI</b>	14,9	8	12,2	15	<b>VB</b>	17,2	9	9,7	14
<b>CN</b>	8,5	7	1,4	0	<b>VC</b>	19,4	19	5,6	7

Tabella 1-3- Giorni tropicali ( $T_{massima} > 30^{\circ}\text{C}$ ) e notti tropicali ( $T_{minima} > 20^{\circ}\text{C}$ ) nel mese di luglio 2023 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 superiori alla media climatica del periodo 1991–2020, ad Alessandria, Asti e Torino, in media a Vercelli ed inferiori nei rimanenti capoluoghi; superiori alla norma le notti tropicali (temperatura minima  $> 20^{\circ}\text{C}$ ), tranne che a Cuneo (Tabella 1-3).

**Agosto 2023** ha registrato una temperatura media di circa  $20.4^{\circ}\text{C}$ , con un'anomalia termica positiva di  $1.3^{\circ}\text{C}$  rispetto alla climatologia del periodo 1991-2020, risultando il 7° mese di agosto più caldo dal 1958 e caratterizzato da un'intensa ondata di calore con locali superamenti dei  $40^{\circ}\text{C}$ .

Il valore più alto delle temperature massime giornaliere nel mese di agosto 2023 è stato raggiunto in tutti i capoluoghi tra il 22 e il 24, con il valore più elevato pari a  $39.5^{\circ}\text{C}$  ad Asti.

	Giorni tropicali		Notti tropicali			Giorni tropicali		Notti tropicali	
	1991-2020	2023	1991-2020	2023		1991-2020	2023	1991-2020	2023
<b>AL</b>	20,6	24	3,3	1	<b>NO</b>	12,3	14	11,9	18
<b>AT</b>	16,9	23	2,1	1	<b>TO</b>	16,5	22	6,5	10
<b>BI</b>	10,4	13	9,7	16	<b>VB</b>	12,4	15	8,4	17
<b>CN</b>	6,0	11	1,4	0	<b>VC</b>	15,8	18	3,3	3

Tabella 1-4- Giorni tropicali ( $T$  massima  $>30^{\circ}\text{C}$ ) e notti tropicali ( $T$  minima  $>20^{\circ}\text{C}$ ) nel mese di agosto 2023 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 superiori alla media climatica del periodo 1991 – 2020; minori della norma invece le notti tropicali ad Alessandria, Asti, Cuneo (Boves) e Vercelli, mentre nei rimanenti capoluoghi sono state superiori (Tabella 1-4).

**Settembre 2023** ha avuto una temperatura media di circa  $17.2^{\circ}\text{C}$ , con un'anomalia termica positiva di  $2.4^{\circ}\text{C}$  rispetto alla norma climatica del periodo 1991-2020, risultando il 3° mese di settembre più caldo degli ultimi 66 anni, prolungando così i giorni di caldo

Il valore più alto delle temperature massime giornaliere nel mese di settembre 2023 è stato raggiunto tra il 10 e l'11 settembre in tutti capoluoghi con il picco pari a  $32.4^{\circ}\text{C}$  ad Alessandria.

I giorni tropicali (temperatura massima  $>30^{\circ}\text{C}$ ) sono stati superiori rispetto alla media climatica in tutti i capoluoghi tranne che a Verbania; anche le notti tropicali (temperatura minima  $>20^{\circ}\text{C}$ ) sono state sensibilmente superiori alla media quasi ovunque, ancora con l'eccezione di Verbania ove sono state assenti (Tabella 1-5).

	Giorni tropicali		Notti tropicali			Giorni tropicali		Notti tropicali	
	1991-2020	2023	1991-2020	2023		1991-2020	2023	1991-2020	2023
<b>AL</b>	4,3	24	0,0	10	<b>NO</b>	2,1	14	1,1	17
<b>AT</b>	3,9	23	0,1	10	<b>TO</b>	1,8	22	0,1	14
<b>BI</b>	1,1	13	1,6	16	<b>VB</b>	1,8	0	0,4	0
<b>CN</b>	0,1	11	0,0	0	<b>VC</b>	2,4	4	0,0	6

Tabella 1-5-Giorni tropicali ( $T$  massima  $>30^{\circ}\text{C}$ ) e notti tropicali ( $T$  minima  $>20^{\circ}\text{C}$ ) nel mese di settembre 2023 rispetto alla climatologia del periodo 1991-2020. Periodo di riferimento 2000-2020 per Biella, Novara e Verbania

## 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 (vengono, poi, selezionati solo i decessi dei soggetti residenti nello stesso comune di decesso), 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 2023 sono stati registrati complessivamente, negli 8 comuni capoluogo di provincia, 4487 decessi, di questi poco meno del 69%, 3089, sono decessi avvenuti tra i residenti a Torino. Per quanto riguarda il numero di decessi, confrontando il 2023 con l'anno

precedente, si nota un decremento sistematico del numero di deceduti nel periodo estivo, unica eccezione si registra a Vercelli, Tabella 2-1.

Città	Frequenza assoluta		Frequenza % della mortalità estiva rispetto alla popolazione residente
	Popolazione Residente	Mortalità estiva	
Alessandria	91 059	352	0.39
Asti	73 421	255	0.35
Biella <sup>1</sup>	42 619	68	0.16
Cuneo	55 744	144	0.26
Novara	101 257	285	0.28
Verbania	29 945	138	0.46
Vercelli	45 206	156	0.35
Torino	841 600	3 089	0.37
<b>Totale città</b>	<b>1 280 851</b>	<b>4 487</b>	<b>0.35</b>

(1) Popolazione residente al 31/12/2022 (dato provvisorio scaricato il 21/1/2023). 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.

La tabella sottostante rappresenta graficamente le percentuali di popolazione residente e di mortalità per capoluogo di provincia (Tabella 2-2).

Città	Popolazione Residente (% sul totale dei capoluoghi di provincia)	Decessi (% sul totale dei capoluoghi di provincia)	Popolazione Residente over65 (% per capoluogo di provincia)	Decessi over65 (% per capoluogo di provincia)
Alessandria	7.11	7.84	26.15	89.77
Asti	5.73	5.68	26.50	90.20
Biella	3.33	1.52	29.58	86.76
Cuneo	4.35	3.21	26.03	90.97
Novara	7.91	6.35	24.58	91.58
Verbania	2.34	3.08	27.73	87.68
Vercelli	3.53	3.48	26.47	93.59
Torino	65.71	68.84	26.21	89.41
<b>Totale città</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>26.24</b>	<b>89.73</b>

Tabella 2-2- Statistica descrittiva, distribuzione delle percentuali della popolazione residente e dei decessi secondo la città di residenza, per tutte le città capoluogo, totale e over65.

La città di Torino da sola ha circa il 66% della popolazione residente ed il 69% del numero di deceduti sul totale delle otto città capoluogo. Inoltre, Biella appare la città con la maggior percentuali di residenti over65 al contrario di Novara (capoluogo più giovane). La percentuale di deceduti over65 sul totale dei deceduti per singolo capoluogo va da un minimo di 86.76% (Biella) ad un massimo di 93.59% (Vercelli).

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 over65 e over75 che la letteratura indica essere quelle maggiormente "fragili" e a maggior rischio rispetto al determinante ambientale in studio. L'analisi della mortalità degli over75 per singolo capoluogo di provincia rispecchia le percentuali dei deceduti over65 a Novara, Vercelli e Torino (Tabella 2-3).

Città		Mortalità		
		Tutte le età	65 anni e più	75 anni e più
Alessandria	<b>Numero</b>	352	316	263
	Media giornaliera	2.53	2.27	2.02
	% decessi sul totale		89.77	74.72
Asti	<b>Numero</b>	255	230	190
	Media giornaliera	1.84	1.66	1.61
	% decessi sul totale		90.20	74.51
Biella	<b>Numero</b>	68	59	51
	Media giornaliera	0.49	0.42	0.37
	% decessi sul totale		86.76	75.00
Cuneo	<b>Numero</b>	144	131	109
	Media giornaliera	1.04	0.94	0.78
	% decessi sul totale		90.97	75.69
Novara	<b>Numero</b>	285	261	225
	Media giornaliera	2.05	1.88	1.62
	% decessi sul totale		91.58	78.95
Verbania	<b>Numero</b>	138	121	110
	Media giornaliera	0.99	0.87	0.79
	% decessi sul totale		87.68	79.71
Vercelli	<b>Numero</b>	156	146	130
	Media giornaliera	1.12	1.05	0.94
	% decessi sul totale		93.59	83.33
Torino	<b>Numero</b>	3 089	2 762	2 376
	Media giornaliera	22.22	19.87	17.09
	% decessi sul totale		89.41	76.92
<b>Totale città</b>	<b>Numero</b>	4 487	4 026	3 454
	Media giornaliera	32.28	28.96	24.85
	% decessi sul totale		89.72	76.98

Tabella 2-3 – Statistica descrittiva del numero di decessi (frequenze assolute e media giornaliera), per classe di età, 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 74.5%, Asti, a 83.3%, Vercelli, con una media tra le otto città capoluogo del 77.0%.

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 urbane relativamente piccole e con un numero dei deceduti giornalieri nell'ordine di poche unità, il rilievo di eventuali incrementi giornalieri sarebbe difficile da interpretare in quanto affetto da grandissime fluttuazioni e quindi fornirebbe stime poco attendibili dal punto di vista statistico.

L'analisi per la città di Torino mostra 6 ondate di calore che hanno interessato il 44% dei giorni in osservazione, 61 giorni su 139. 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 (45.8% vs 43.9%, p.value 0.04).

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 1 decesso al giorno associato ai giorni in ondata rispetto ai giorni in assenza in ondata, p-value di 0.90, Tabella 2-4.

<b>Città</b>	<b>Numero di decessi medi giornalieri in presenza di ondata di calore</b>	<b>Numero di decessi medi giornalieri in assenza di ondata di calore</b>
Torino	20.42	19.43

Tabella 2-4 - Statistica descrittiva, numero medio giornaliero di decessi in presenza/assenza di ondata di calore

Le tabelle successive mostrano il dato complessivo di mortalità estiva 2023 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 (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		
		Donne	Uomini	Totale
0-64 anni	<b>Numero</b>	187	274	461
	% sul totale di riga	40.56	59.44	100.00
	% sul totale di colonna	7.77	13.17	10.27
65-74 anni	<b>Numero</b>	242	330	572
	% sul totale di riga	42.31	57.69	100.00
	% sul totale di colonna	10.05	15.87	12.75
75 anni ed oltre	<b>Numero</b>	1 978	1 476	3 454
	% sul totale di riga	57.27	42.73	100.00
	% sul totale di colonna	82.18	70.96	76.98
<b>Totale</b>	<b>Numero</b>	<b>2 407</b>	<b>2 080</b>	<b>4 487</b>
	% sul totale	53.64	46.36	100.00

Tabella 2-5 – Distribuzione del numero di decessi per fasce d'età – sesso

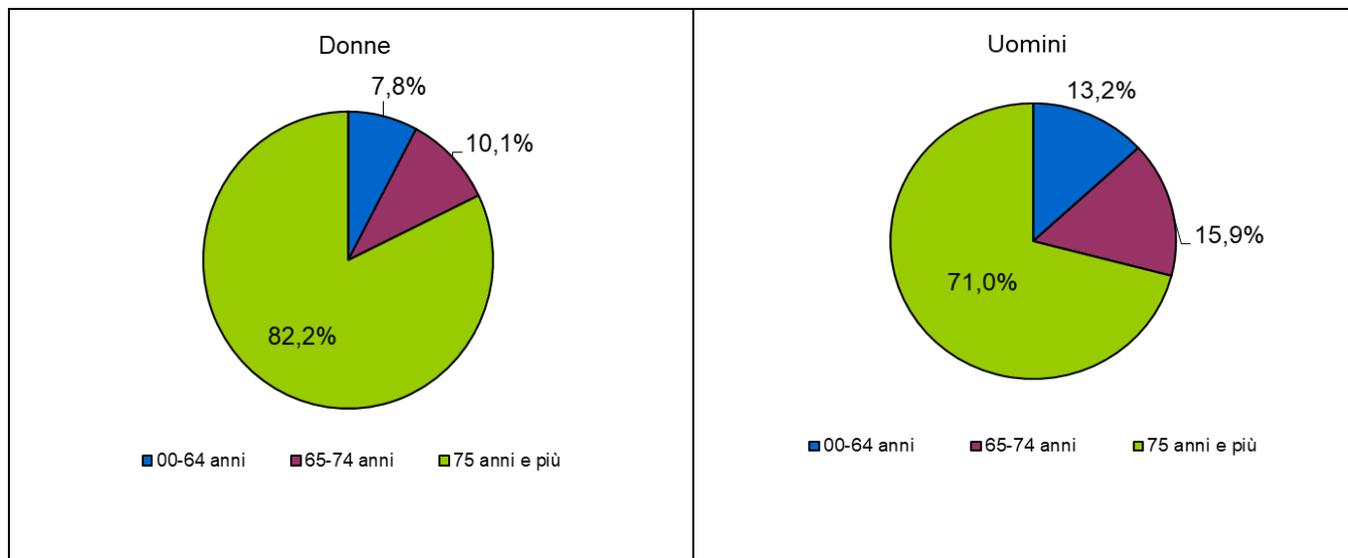


Figura 2-1 – Distribuzione della percentuale dei decessi degli 8 capoluoghi di provincia per classi di età – divisi per sesso

Analizzando i deceduti per distribuzione di sesso ed età si osserva la maggiore prevalenza di donne decedute, 2407 donne decedute su 4487 deceduti totali (53,6%) , lo stesso si conferma nella classe d'età più alta (i grandi anziani) numero di donne decedute 1978 su 3454 (57,2%).

Nelle classi d'età più giovani i decessi prevalenti si verificano tra gli uomini (in particolare la percentuale di deceduti uomini nella classe under65 e nella classe 65-74 è pari al 59.4% e al 57.7%, rispettivamente).

In sintesi, in età più avanzata la maggioranza dei deceduti è di sesso femminile, mentre si inverte la tendenza nelle classi under65 e 65-74 (Figura 2-1 e Tabella 2-5).

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 il 5.1% di cause violente, mentre tra le donne questo dato è pari al 2.5% (Tabella 2-6 e Figura 2-2).

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		
		Donne	Uomini	Totale
Causa violenta / accidentale	<b>Numero</b>	59	106	165
	% sul totale di riga	35.76	64.24	100.00
	% sul totale di colonna	2.45	5.10	3.68
Causa non violenta	<b>Numero</b>	2 348	1 974	4 322
	% sul totale di riga	54.33	45.67	100.00
	% sul totale di colonna	97.55	94.90	96.32
Totale	<b>Numero</b>	<b>2 407</b>	<b>2 080</b>	<b>4 487</b>
	% del totale	53.64	46.36	100.00

Tabella 2-6 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte – sesso

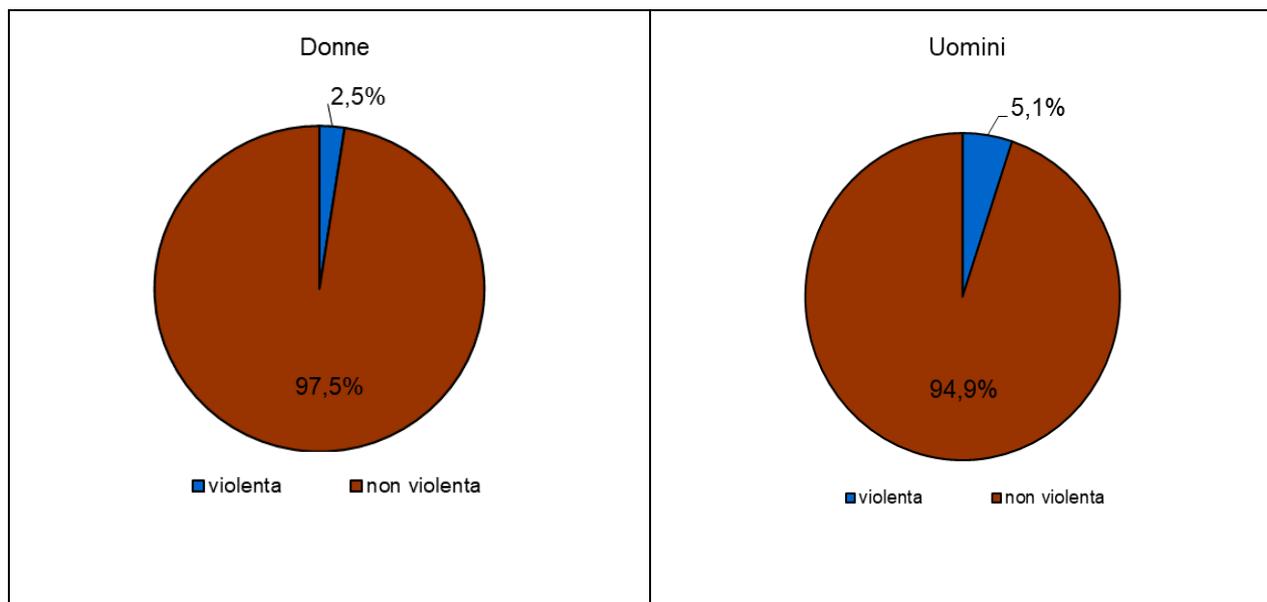


Figura 2-2- Distribuzione della percentuale di decessi per causa di morte stratificata per sesso

Un'altra dimensione analizzata ha riguardato il luogo di decesso (Tabella 2-7). 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		
		Donne	Uomini	Totale
Abitazione	<b>Numero</b>	788	626	1 414
	% sul totale di riga	55.73	44.27	100.00
	% sul totale di colonna	32.74	30.10	31.51
R.S.A.	<b>Numero</b>	569	342	911
	% sul totale di riga	62.46	37.54	100.00
	% sul totale di colonna	23.64	16.44	20.30
Ospedale	<b>Numero</b>	986	1 029	2 015
	% sul totale di riga	48.93	51.07	100.00
	% sul totale di colonna	40.96	49.47	44.91
Altro luogo	<b>Numero</b>	64	83	147
	% sul totale di riga	43.54	56.46	100.00
	% sul totale di colonna	2.66	3.99	3.28
<b>Totale</b>	<b>Numero</b>	<b>2 407</b>	<b>2 080</b>	<b>4 487</b>
	% del totale	53.64	46.36	100.00

Tabella 2-7 - Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso e per sesso

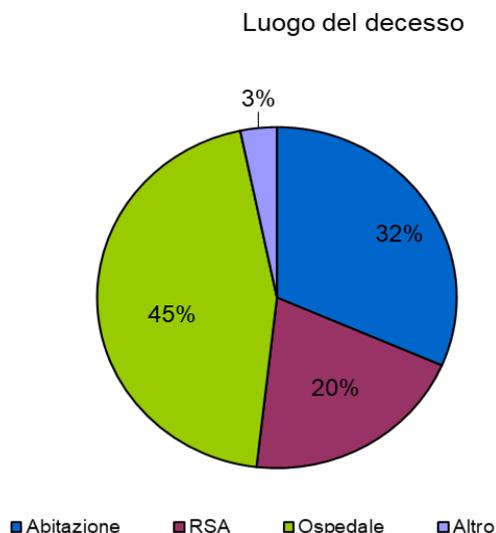


Figura 2-3 – Distribuzione della percentuale dei decessi per luogo del decesso

Circa il 32% delle morti avviene nella propria abitazione, il 20% in R.S.A., il 3% in altri luoghi mentre il rimanente, che costituisce la maggior parte dei decessi (2015 decessi nell'estate 2023 pari al 45% sul totale), 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 24% e 41% tra le donne e 16% e 50% tra gli uomini, rispettivamente.

Per quanto riguarda l'ultima caratteristica analizzata, ovvero la data del decesso, la distribuzione dei decessi nei vari mesi estivi evidenzia un numero di decessi maggiore nel mese di agosto, sia a livello globale sia per le singole categorie di luogo di decesso (Tabella 2-8 e Figura 2-3).

La presenza ad agosto di una lunga 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					
		15-31 Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	192	292	338	342	250	1 414
% sul totale		4.28	6.51	7.53	7.62	5.57	31.51
% sul totale di riga		13.58	20.65	23.90	24.19	17.68	100.00
% sul totale di colonna		35.16	30.87	33.53	31.46	27.78	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	96	200	174	227	214	911
% sul totale		2.14	4.46	3.88	5.06	4.77	20.30
% sul totale di riga		10.54	21.95	19.10	24.92	23.49	100.00
% sul totale di colonna		17.58	21.14	17.26	20.88	23.78	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	246	421	462	482	404	2 015
% sul totale		5.48	9.38	10.30	10.74	9.00	44.91
% sul totale di riga		12.21	20.89	22.93	23.92	20.05	100.00
% sul totale di colonna		45.05	44.50	45.83	44.34	44.89	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	12	33	34	36	32	147
% sul totale		0.27	0.74	0.76	0.80	0.71	3.28
% sul totale di riga		8.16	22.45	23.13	24.49	21.77	100.00
% sul totale di colonna		2.20	3.49	3.37	3.31	3.56	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>546</b>	<b>946</b>	<b>1 008</b>	<b>1 087</b>	<b>900</b>	<b>4 487</b>
% sul totale		12.17	21.08	22.46	24.23	20.06	100.00

Tabella 2-8 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo.

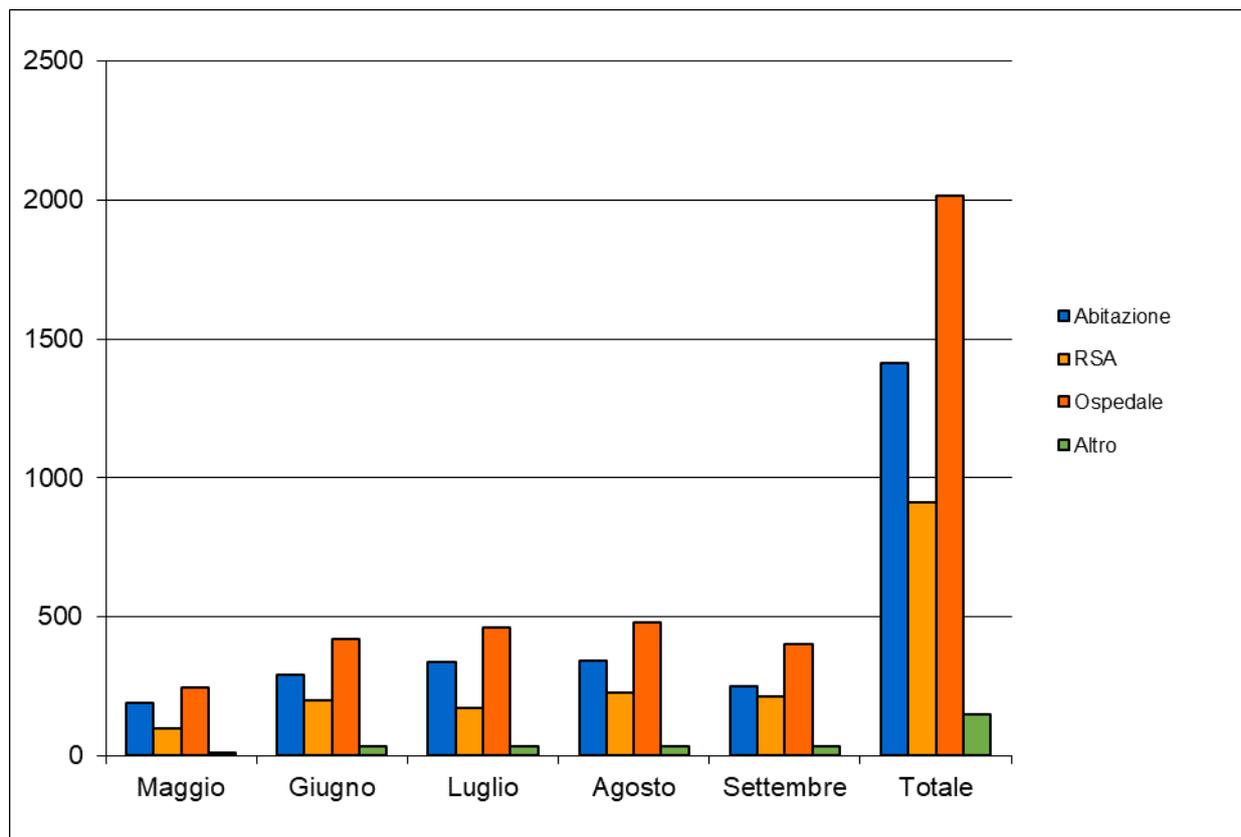


Figura 2-4 – Distribuzione del numero decessi per mese e luogo del decesso (maggio considerato solo dal giorno 15)

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

Con l'esclusione di Torino, nell'intero periodo estivo del 2023 i decessi totali osservati nei sette capoluoghi di provincia sono stati 1398 (ritornando ai valori pre-pandemici, 1367 decessi erano stati osservati nel 2019).

Nella classe d'età degli over65 i decessi totali osservati, sempre con esclusione di Torino, sono 1264 con un numero medio di eventi giornalieri di circa 9 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>1 398</b>	<b>134</b>	<b>186</b>	<b>1 078</b>	<b>1 264</b>
	Media giornaliera	10.06	0.96	1.34	7.76	9.09
	% decessi sul totale	100.00	9.59	13.31	77.11	90.42

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 il 78% 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.

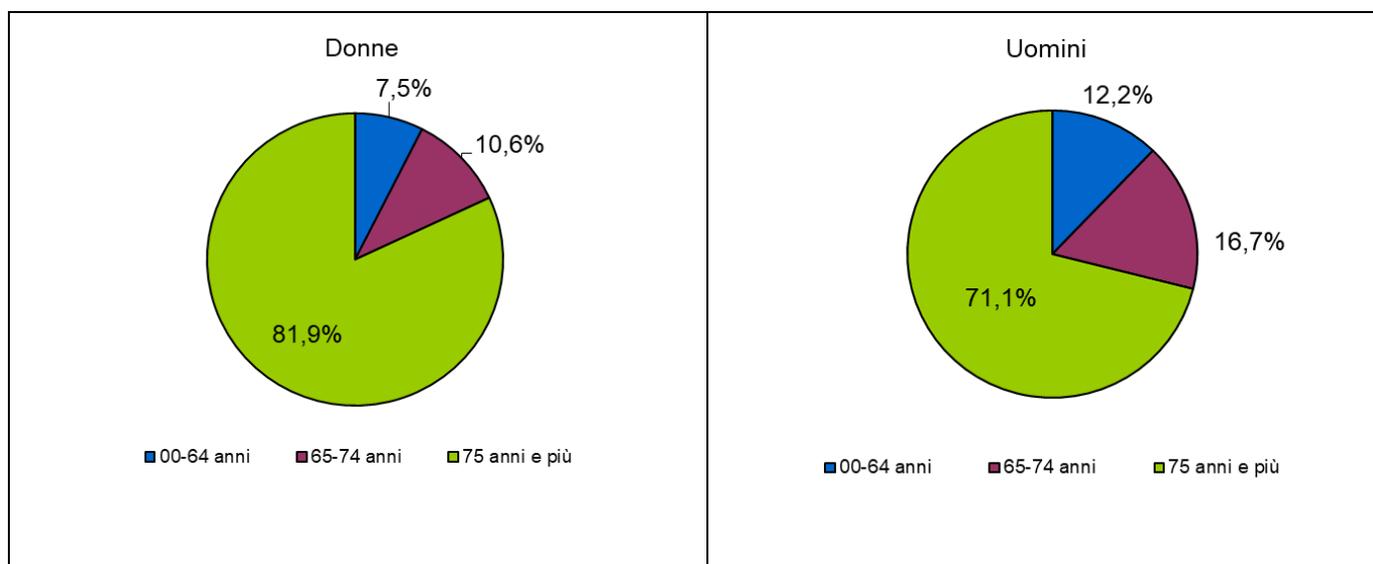


Figura 3-1 - Distribuzione della percentuale dei decessi per classi di età – stratificato per sesso

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	58	76	134
% sul totale		4.15	5.44	9.59
% sul totale di riga		43.28	56.72	100.00
% sul totale di colonna		7.48	12.20	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	82	104	186
% sul totale		5.87	7.44	13.30
% sul totale di riga		44.09	55.91	100.00
% sul totale di colonna		10.58	16.69	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	635	443	1 078
% sul totale		45.42	31.69	77.11
% sul totale di riga		58.91	41.09	100.00
% sul totale di colonna		81.94	71.11	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>775</b>	<b>623</b>	<b>1 398</b>
% sul totale		55.44	44.56	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 18% di morti in età inferiore ai 75 anni mentre tra gli uomini nella stessa classe la percentuale è pari al 29% (Tabella 3-2 e Figura 3-1).

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta/accidentale</b>	11	15	26
<i>% sul totale</i>		0.79	1.07	1.86
<i>% sul totale di riga</i>		42.31	57.69	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		1.42	2.41	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	764	608	1 372
<i>% sul totale</i>		54.65	43.49	98.14
<i>% sul totale di riga</i>		55.69	44.31	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		98.58	97.59	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>775</b>	<b>623</b>	<b>1 398</b>
<i>% sul totale</i>		55.44	44.56	100.00

Tabella 3-3 -: Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

Anche con l'esclusione di Torino, l'analisi sui rimanenti 7 capoluoghi Piemontesi conferma che la percentuale di deceduti per cause accidentali tra gli uomini è superiore, quasi il doppio, rispetto alla stessa tra le donne, 11 decessi tra le donne vs 15 decessi tra gli uomini (Tabella 3-3).

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	285	218	503
<i>% sul totale</i>		20.39	15.59	35.98
<i>% sul totale di riga</i>		56.66	43.34	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		36.77	34.99	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	189	76	265
<i>% sul totale</i>		13.52	5.44	18.96
<i>% sul totale di riga</i>		71.32	28.68	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		24.39	12.20	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	276	291	567
<i>% sul totale</i>		19.74	20.82	40.56
<i>% sul totale di riga</i>		48.68	51.32	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		35.61	46.71	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	25	38	63
<i>% sul totale</i>		1.79	2.72	4.51
<i>% sul totale di riga</i>		39.68	60.32	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		3.23	6.10	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>775</b>	<b>623</b>	<b>1 398</b>
<i>Frequenze % sul totale</i>		55.44	44.56	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					
		15-31 Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	67	91	118	130	97	503
<i>% sul totale</i>		4.79	6.51	8.44	9.30	6.94	35.98
<i>% sul totale di riga</i>		13.32	18.09	23.46	25.84	19.28	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		44.97	33.21	37.34	36.41	32.12	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	18	58	52	68	69	265
<i>% sul totale</i>		1.29	4.15	3.72	4.86	4.94	18.96
<i>% sul totale di riga</i>		6.79	21.89	19.62	25.66	26.04	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		12.08	21.17	16.46	19.05	22.85	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	58	107	132	146	124	567
<i>% sul totale</i>		4.15	7.65	9.44	10.44	8.87	40.56
<i>% sul totale di riga</i>		10.23	18.87	23.28	25.75	21.87	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		38.93	39.05	41.77	40.90	41.06	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	6	18	14	13	12	63
<i>% sul totale</i>		0.43	1.29	1.00	0.93	0.86	4.51
<i>% sul totale di riga</i>		9.52	28.57	22.22	20.63	19.05	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		4.03	6.57	4.43	3.64	3.97	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>149</b>	<b>274</b>	<b>316</b>	<b>357</b>	<b>302</b>	<b>1 398</b>
<i>% sul totale</i>		10.66	19.60	22.60	25.54	21.60	100.00

Tabella 3-5 - Analisi decessi per Luogo del decesso – stratificato per periodo

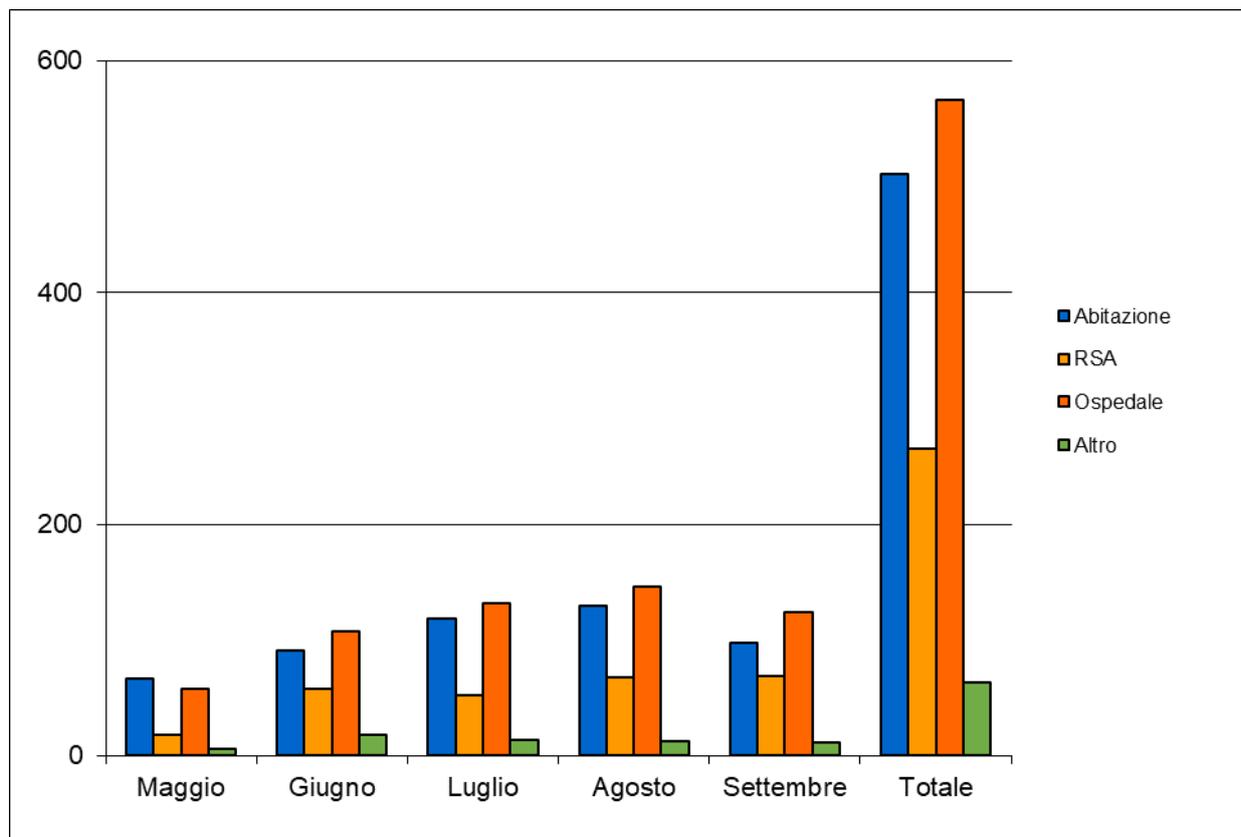


Figura 3-2- Distribuzione del numero decessi per mese e luogo del decesso

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

Agosto risulta essere il mese con il maggior numero di decessi nell'estate del 2023, sia in totale sia per singole categorie di luogo di decesso tranne che per i deceduti in luoghi diversi da abitazioni, R.S.A. ed ospedali (Tabella 3-5 e Figura 3-2).

## 4. Analisi della Mortalità per Capoluogo

### Alessandria

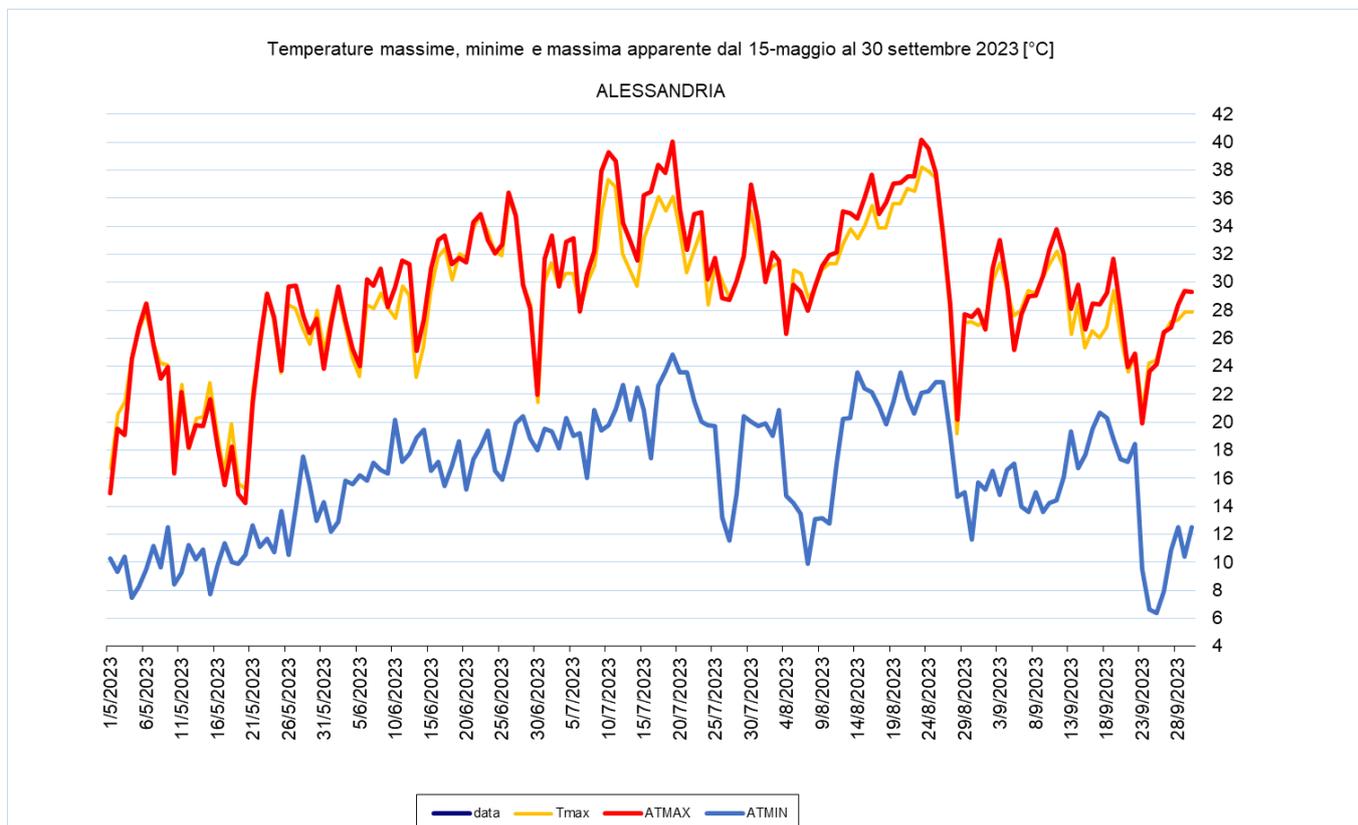


Figura 4-1 Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime apparenti giornaliere dal 1 maggio al 30 settembre 2023 ad Alessandria

Ad Alessandria la massima temperatura (38.2°C) e la massima apparente (40.1°C) sono state raggiunte il 23 agosto mentre la massima delle minime apparenti (24.8°C) il 19 luglio.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat stress index (HSI)<sup>2</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.

<sup>2</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.

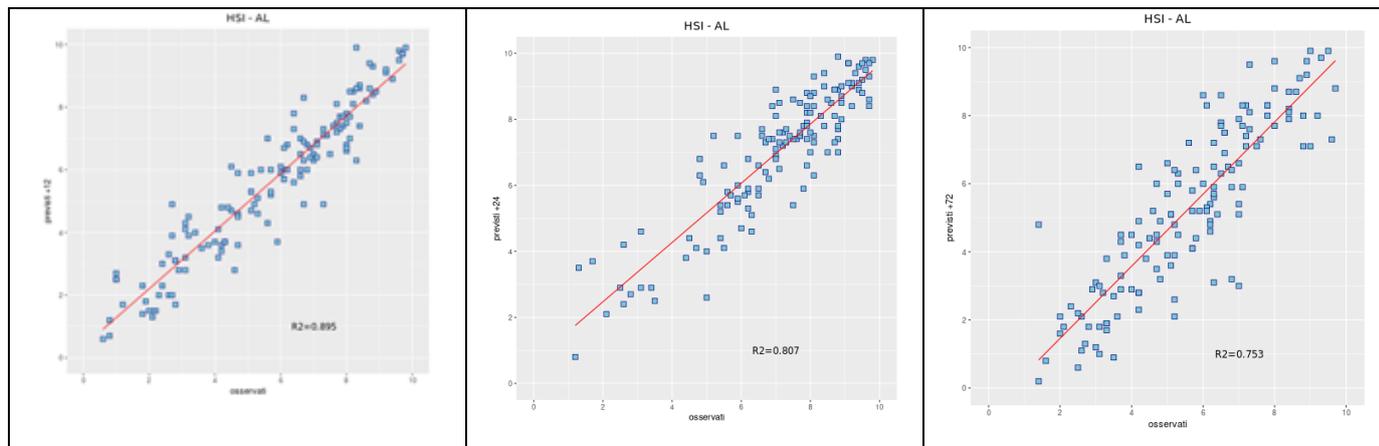


Figura 4-2 - Correlazione tra HSI previsto a 12, 24 e 72 ore ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di rischio e considera la temperatura massima e minima, il numero di giorni consecutivi di caldo e la climatologia.

Nella città di Alessandria nel periodo **15 maggio – 30 settembre** (139 giorni) i decessi totali osservati risultano essere 352 di cui 316 ultrasessantacinquenni (pari al 89.8% dei decessi complessivi) e 263 ultrasettantacinquenni (pari al 74.7% dei decessi totali).

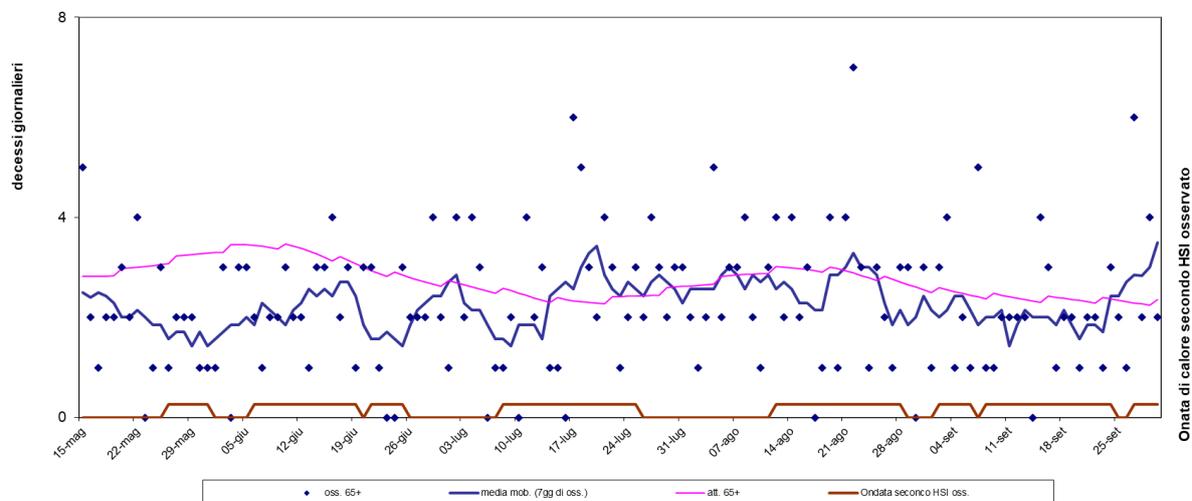


Figura 4-3 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) nella sotto-coorte degli ultrasessantacinquenni e indicatore di ondate di calore della città di Alessandria nell'estate 2023.

Nel periodo in analisi e basandosi sul livello di attenzione osservato, sono stati osservati 78 giorni con HSI superiore o uguale a 7<sup>6</sup> ai quali sono corrisposte le seguenti 8 ondate di calore:

- prima ondata dal 26 al 31 maggio
- seconda ondata dal 6 al 19 giugno
- terza ondata dal 21 al 25 giugno
- quarta ondata dal 8 al 25 luglio
- quinta ondata dal 12 al 28 agosto

- sesta ondata dal 2 al 6 settembre
- settima ondata dal 8 al 24 settembre
- ottava ondata dal 27 al 30 settembre (ancora in atto oltre il periodo di osservazione).

In particolare, nella città di Alessandria sono stati registrati valori di HSI maggiori di 9 in 23 giorni, tutti concentrati da luglio a settembre.

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 ondate di calore del 2023 tra gli over65 si sono verificati 191 decessi (corrispondenti al 60% dei decessi per tutte le età e ad una media giornaliera di 1.4 decessi al giorno). Due sono state le ondate con un impatto più forte sulla mortalità osservata, la quarta (8-25 luglio) e la quinta ondata (12-28 agosto), durante le quali si sono osservati 43 e 45 decessi, rispettivamente. Durante la quinta ondata di calore, l'ondata più intensa con un valor medio di HSI pari a 9.16, è stato registrato anche il giorno con il più alto numero di decessi (22 agosto con 7 decessi osservati tra gli over65).

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 2.3) rispetto agli attesi (pari a 2.8) con un  $p.value < 0.001$ . Lo scarto negativo tra decessi osservati ed attesi si registra anche analizzando i dati per mese di decesso. La mortalità osservata cumulata per mese rispetto al riferimento risulta variare dal -1.9 di luglio al -34.1 di maggio (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)	34	2.00	51.59	3.03	nessun eccesso
GIUGNO	63	2.10	94.20	3.14	nessun eccesso
LUGLIO	75	2.42	76.47	2.47	nessun eccesso
AGOSTO	79	2.55	87.67	2.83	nessun eccesso
SETTEMBRE	65	2.17	71.73	2.39	nessun eccesso
<b>Totale</b>	<b>316</b>	<b>2.27</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		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	18	18	36
% sul totale		5.11	5.11	10.23
% sul totale di riga		50.00	50.00	100.00
% sul totale di colonna		9.52	11.04	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	25	28	53
% sul totale		7.10	7.95	15.06
% sul totale di riga		47.17	52.83	100.00
% sul totale di colonna		13.23	17.18	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	146	117	263
% sul totale		41.48	33.24	74.72
% sul totale di riga		55.51	44.49	100.00
% sul totale di colonna		77.25	71.78	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	189	163	352
% sul totale		53.69	46.31	100.00

Tabella 4-2 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

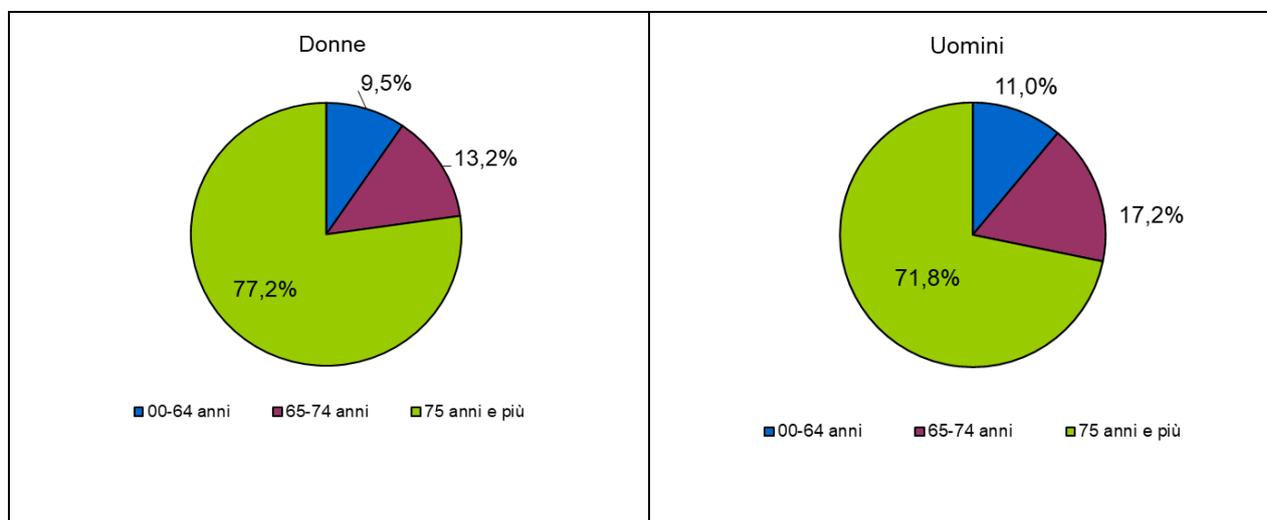


Figura 4-4 Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

Per quanto riguarda la differenza tra i due generi rispetto alla distribuzione di età al decesso, nelle classi under65 e 65-74 anni, emerge una prevalenza di deceduti di genere maschile superiore a quella femminile. 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		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	2	2	4
% sul totale		0.57	0.57	1.14
% sul totale di riga		50.00	50.00	100.00
% sul totale di colonna		1.06	1.23	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	187	161	348
% sul totale		53.13	45.74	98.86
% sul totale di riga		53.74	46.26	100.00
% sul totale di colonna		98.94	98.77	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	189	163	352
% sul totale		53.69	46.31	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, i deceduti per cause violente sono poco più dell'1% (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		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	59	46	105
<i>% sul totale</i>		16.76	13.07	29.83
<i>% sul totale di riga</i>		56.19	43.81	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		31.22	28.22	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	51	26	77
<i>% sul totale</i>		14.49	7.39	21.88
<i>% sul totale di riga</i>		66.23	33.77	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		26.98	15.95	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	58	64	122
<i>% sul totale</i>		16.48	18.18	34.66
<i>% sul totale di riga</i>		47.54	52.46	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		30.69	39.26	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	21	27	48
<i>% sul totale</i>		5.97	7.67	13.64
<i>% sul totale di riga</i>		43.75	56.25	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		11.11	16.56	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	189	163	352
<i>% sul totale</i>		53.69	46.31	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 30% delle morti è avvenuto presso il proprio domicilio mentre il 35% 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					
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	15	20	22	19	29	105
<i>% sul totale</i>		4.26	5.68	6.25	5.40	8.24	29.83
<i>% sul totale di riga</i>		14.29	19.05	20.95	18.10	27.62	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		41.67	29.41	26.51	21.59	37.66	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	4	16	21	21	15	77
<i>% sul totale</i>		1.14	4.55	5.97	5.97	4.26	21.88
<i>% sul totale di riga</i>		5.19	20.78	27.27	27.27	19.48	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		11.11	23.53	25.30	23.86	19.48	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	11	17	28	39	27	122
<i>% sul totale</i>		3.13	4.83	7.95	11.08	7.67	34.66
<i>% sul totale di riga</i>		9.02	13.93	22.95	31.97	22.13	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		30.56	25.00	33.73	44.32	35.06	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	6	15	12	9	6	48
<i>% sul totale</i>		1.70	4.26	3.41	2.56	1.70	13.64
<i>% sul totale di riga</i>		12.50	31.25	25.00	18.75	12.50	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		16.67	22.06	14.46	10.23	7.79	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	36	68	83	88	77	352
<i>% sul totale</i>		10.23	19.32	23.58	25.00	21.88	100.00

Tabella 4-5 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

Agosto è il mese con il maggior numero di decessi, avvenuti per la maggior parte in ospedale (44.3%). Nel mese di luglio, invece, la maggior parte dei decessi è avvenuta in ospedale e R.S.A., 33.7% e 26.5%, rispettivamente (Tabella 4-5 e Figura 4-5).

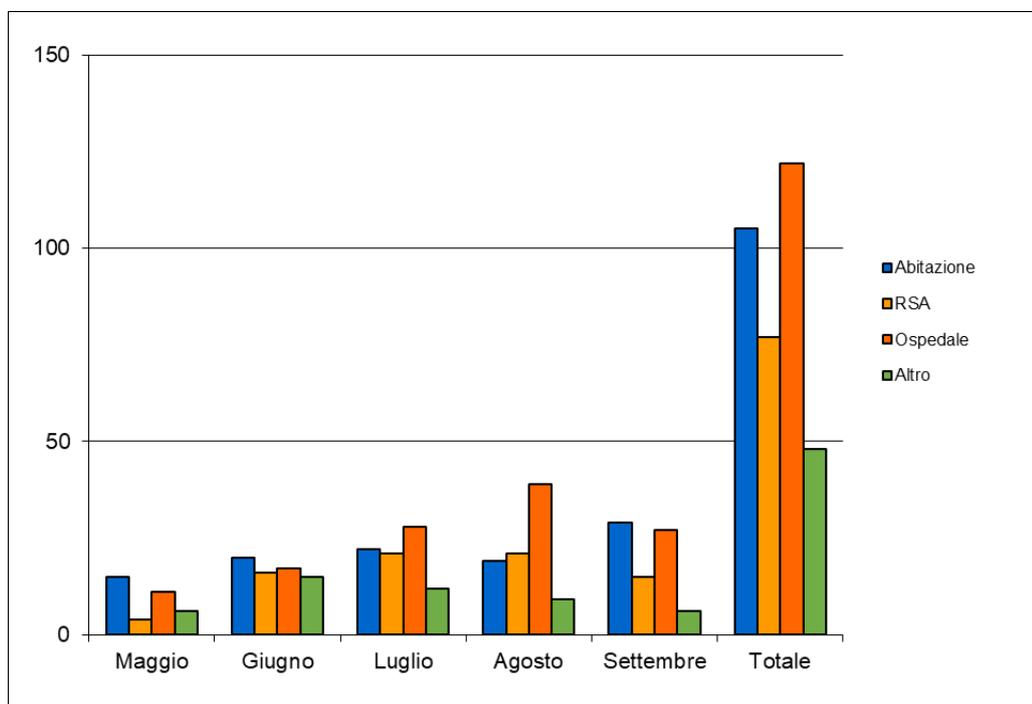


Figura 4-5 - Distribuzione del numero di decessi per luogo di morte e periodo

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

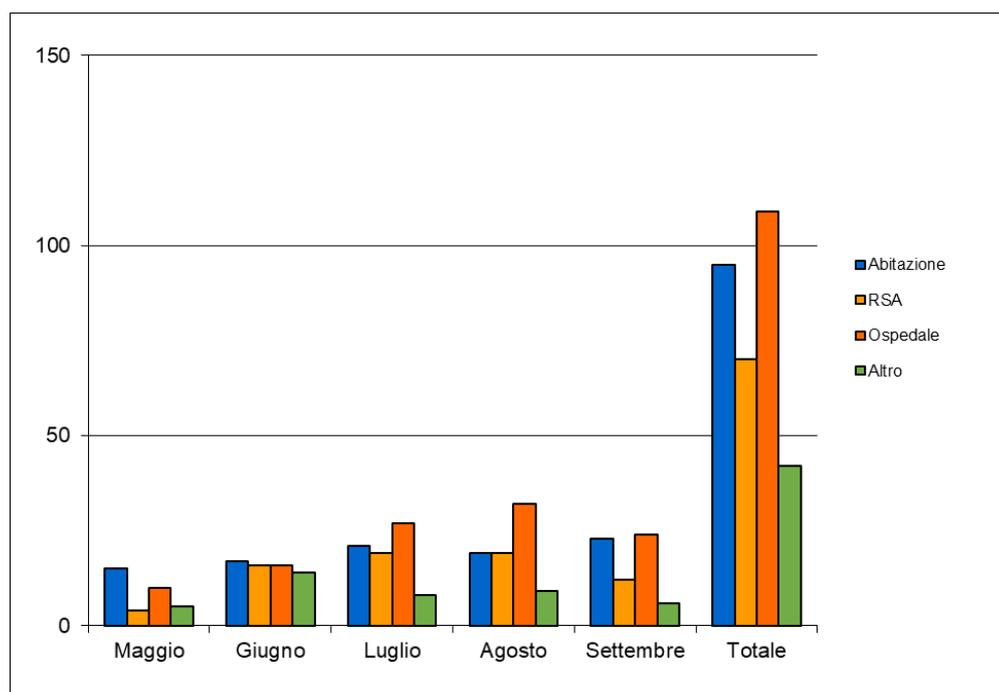


Figura 4-6: - Distribuzione del numero di decessi tra gli over65 per luogo di morte e periodo

## Asti

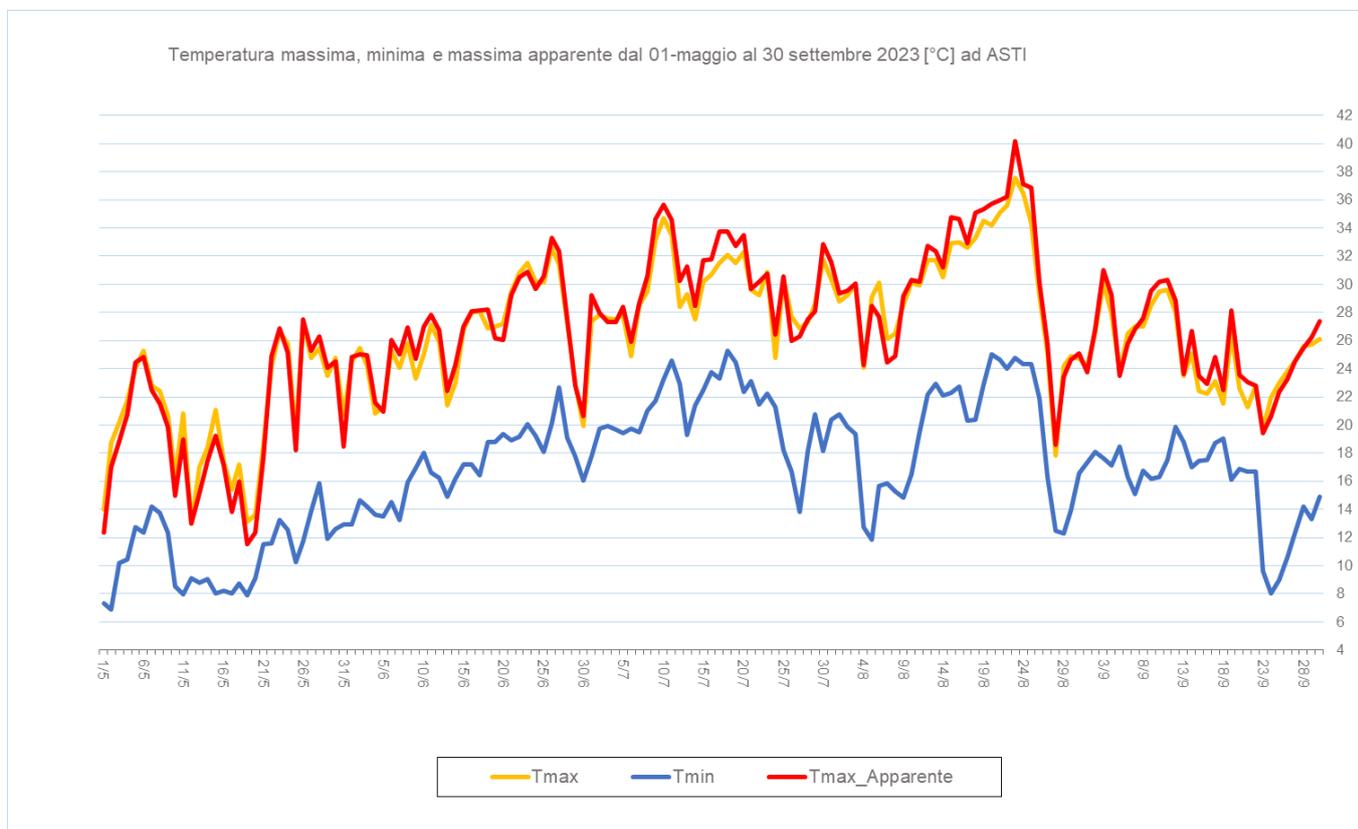


Figura 4-7 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime apparenti giornaliere dal 1 maggio al 30 settembre 2023 ad Asti

Ad Asti massima temperatura (37,6°C) e la massima apparente (40,2°C) sono state raggiunta il 23 agosto mentre la massima delle minime apparenti (25,3°C) il 18 luglio.

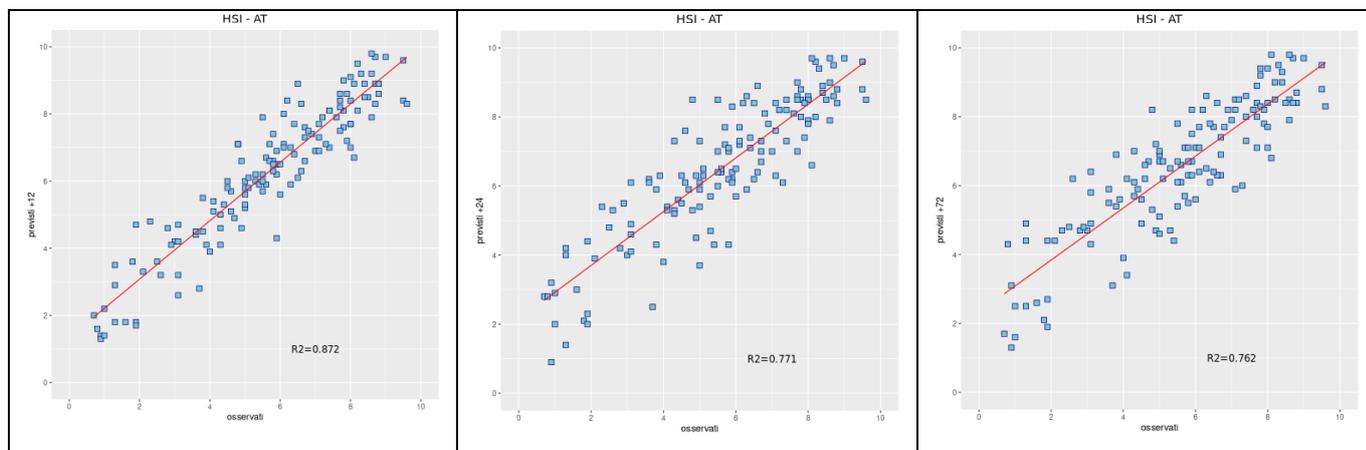


Figura 4-8 - Correlazione tra HSI previsto a 12, 24 e 72 ore ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di rischio e considera la temperatura massima e minima, il numero di giorni consecutivi di caldo e la climatologia.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Index (HSI)<sup>3</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 255 decessi di cui 230 tra gli ultrasessantacinquenni (pari al 90.2% dei decessi totale) e 190 tra gli over-settantacinquenni (grandi anziani), pari al 74.5% del totale.

Nel periodo in analisi e basandosi sul livello di attenzione osservato, sono stati osservati 30 giorni con HSI superiore o uguale a 7<sup>7</sup> (di cui 7 giorni con HSI maggiore di 9) ai quali sono corrisposte le seguenti quattro ondate di calore (Figura 4-9):

- prima ondata dal 9 al 13 luglio
- seconda ondata dal 17 al 22 luglio
- terza ondata dal 12 al 28 agosto
- quarta ondata dal 9 al 14 settembre

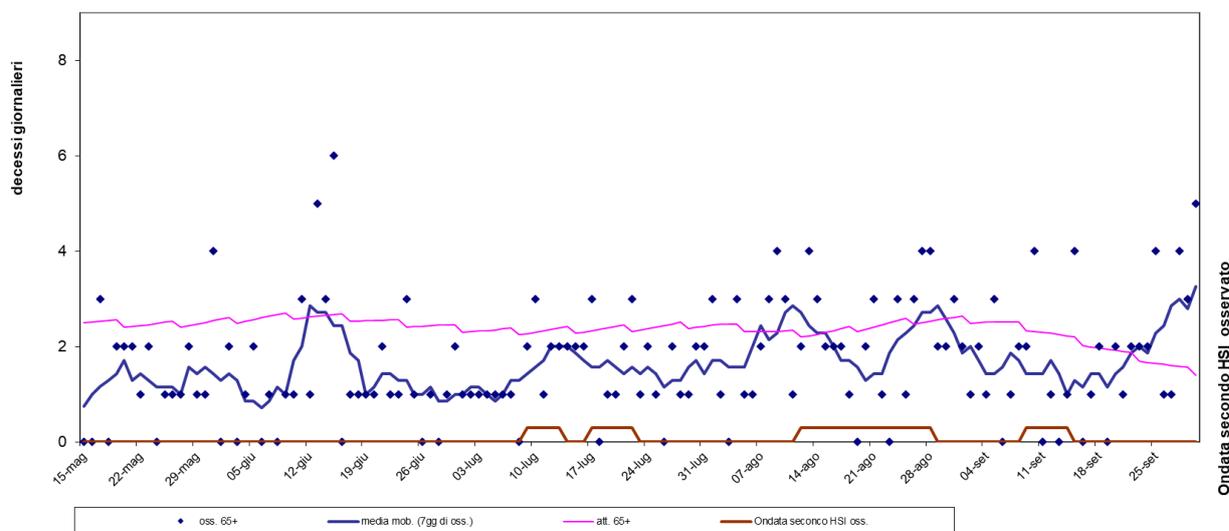


Figura 4-9 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) nella sotto-coorte degli ultrasessantacinquenni e indicatore di ondate di calore della città di Asti nell'estate 2023.

Vista la scarsa numerosità della popolazione residente ad Asti, il numero dei decessi osservati è molto variabile, va da 0 (numero di decessi occorsi in 21 giorni) a 7 decessi giornalieri (numero di decessi massimo registrato il 15 giugno 2023), se si considerano tutte le fasce d'età,

<sup>3</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 da 0 ad 6, 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, 1.9 decessi per die (il valore medio giornaliero oscilla tra 1.3 nella quarta ondata, 9-14 settembre, a 2.2 nella terza ondata, 12-28 agosto, ondata più forte sia per durata sia per intensità con HSI medio pari a 8.4).

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.

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)	23	1.35	42.21	2.48	nessun eccesso
GIUGNO	42	1.40	76.68	2.56	nessun eccesso
LUGLIO	45	1.45	73.26	2.36	nessun eccesso
AGOSTO	66	2.13	74.60	2.41	nessun eccesso
SETTEMBRE	54	1.80	62.45	2.08	nessun eccesso
<b>Totale</b>	<b>230</b>	<b>1.65</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		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	8	17	25
% sul totale		3.14	6.67	9.80
% sul totale di riga		32.00	68.00	100.00
% sul totale di colonna		6.06	13.82	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	15	25	40
% sul totale		5.88	9.80	15.69
% sul totale di riga		37.50	62.50	100.00
% sul totale di colonna		11.36	20.33	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	109	81	190
% sul totale		42.75	31.76	74.51
% sul totale di riga		57.37	42.63	100.00
% sul totale di colonna		82.58	65.85	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	132	123	255
% sul totale		51.75	48.25	100.00

Tabella 4-7 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

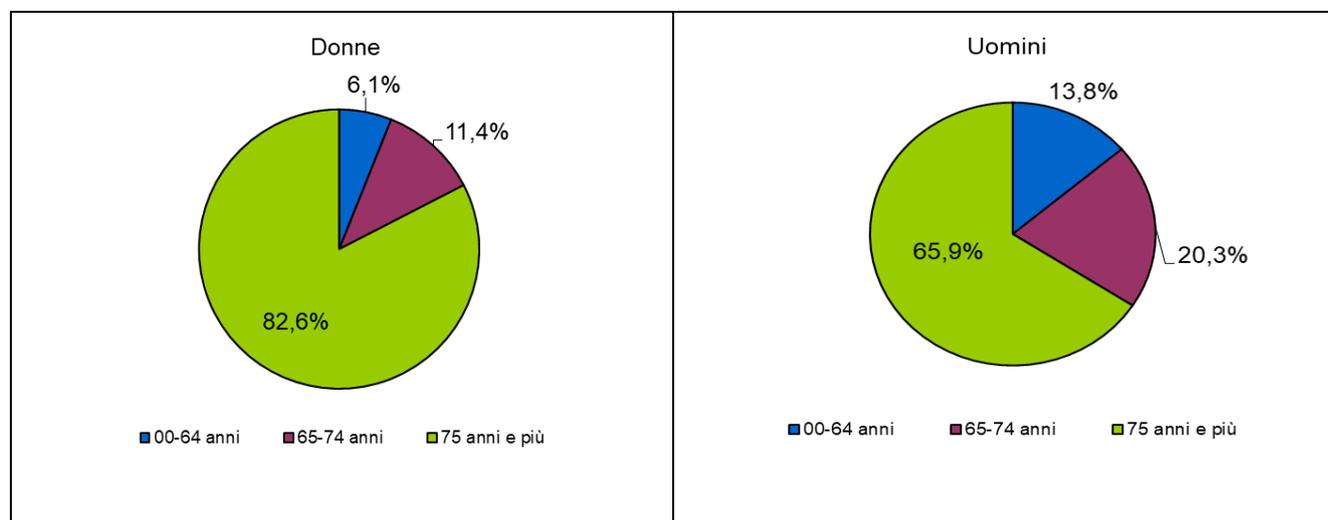


Figura 4-10 Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

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).

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	1	4	5
% sul totale		0.39	1.57	1.96
% sul totale di riga		20.00	80.00	100.00
% sul totale di colonna		0.76	3.25	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	131	119	250
% sul totale		51.37	46.67	98.04
% sul totale di riga		52.40	47.60	100.00
% sul totale di colonna		99.24	96.75	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	132	123	255
% sul totale		51.75	48.25	100.00

Tabella 4-8 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

L'analisi per causa di morte evidenzia una percentuale di decessi per causa violenta pari al 2% quasi totalmente a carico degli uomini, 4 decessi tra gli uomini e 1 tra le donne.

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	48	46	94
% sul totale		18.82	18.04	36.86
% sul totale di riga		51.06	48.94	100.00
% sul totale di colonna		36.36	37.40	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	24	7	31
% sul totale		9.41	2.75	12.16
% sul totale di riga		77.42	22.58	100.00
% sul totale di colonna		18.18	5.69	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	58	68	126
% sul totale		22.75	26.67	49.41
% sul totale di riga		46.03	53.97	100.00
% sul totale di colonna		43.94	55.28	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	2	2	4
% sul totale		0.78	0.78	1.57
% sul totale di riga		50.00	50.00	100.00
% sul totale di colonna		1.52	1.63	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	132	123	255
% sul totale		51.75	48.25	100.00

Tabella 4-9 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

L'analisi per luogo di decesso evidenzia che il maggior numero di decessi è avvenuto in ospedale (quasi il 50% del totale) seguito dall'abitazione privata (il 37%). La distribuzione per luogo di decesso e genere mostra una prevalenza di donne in due luoghi, abitazioni ed R.S.A. (Tabella 4-9).

	Luogo del decesso	Periodo					
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	10	13	20	32	19	94
<i>% sul totale</i>		3.92	5.10	7.84	12.55	7.45	36.86
<i>% sul totale di riga</i>		10.64	13.83	21.28	34.04	20.21	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		41.67	28.89	37.74	43.24	32.20	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	2	7	4	9	9	31
<i>% sul totale</i>		0.78	2.75	1.57	3.53	3.53	12.16
<i>% sul totale di riga</i>		6.45	22.58	12.90	29.03	29.03	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		8.33	15.56	7.55	12.16	15.25	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	12	25	29	32	28	126
<i>% sul totale</i>		4.71	9.80	11.37	12.55	10.98	49.41
<i>% sul totale di riga</i>		9.52	19.84	23.02	25.40	22.22	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		50.00	55.56	54.72	43.24	47.46	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	0	0	0	1	3	4
<i>% sul totale</i>		0.00	0.00	0.00	0.39	1.18	1.57
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	0.00	0.00	25.00	75.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	0.00	0.00	1.35	5.08	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	24	45	53	74	59	255
<i>% sul totale</i>		9.41	17.65	20.78	29.02	23.14	100.00

Tabella 4-10 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

Il mese di agosto 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 4-9).

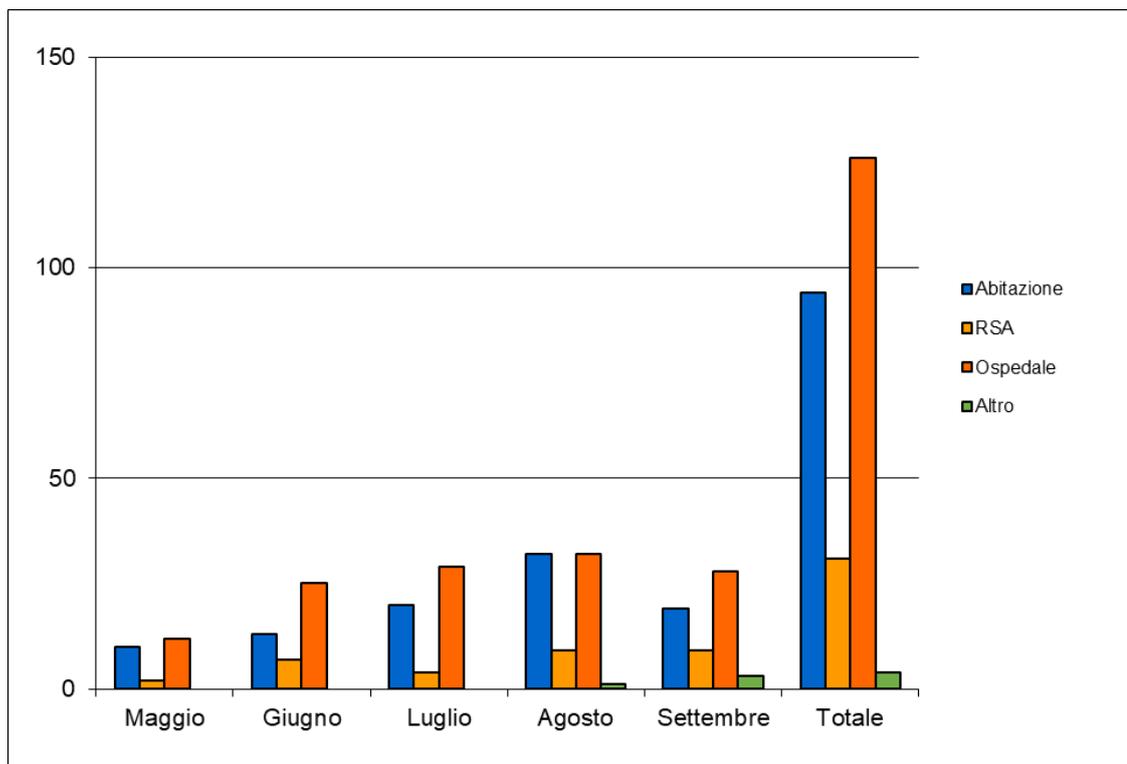


Figura 4-11 - Numero decessi per luogo di morte e periodo

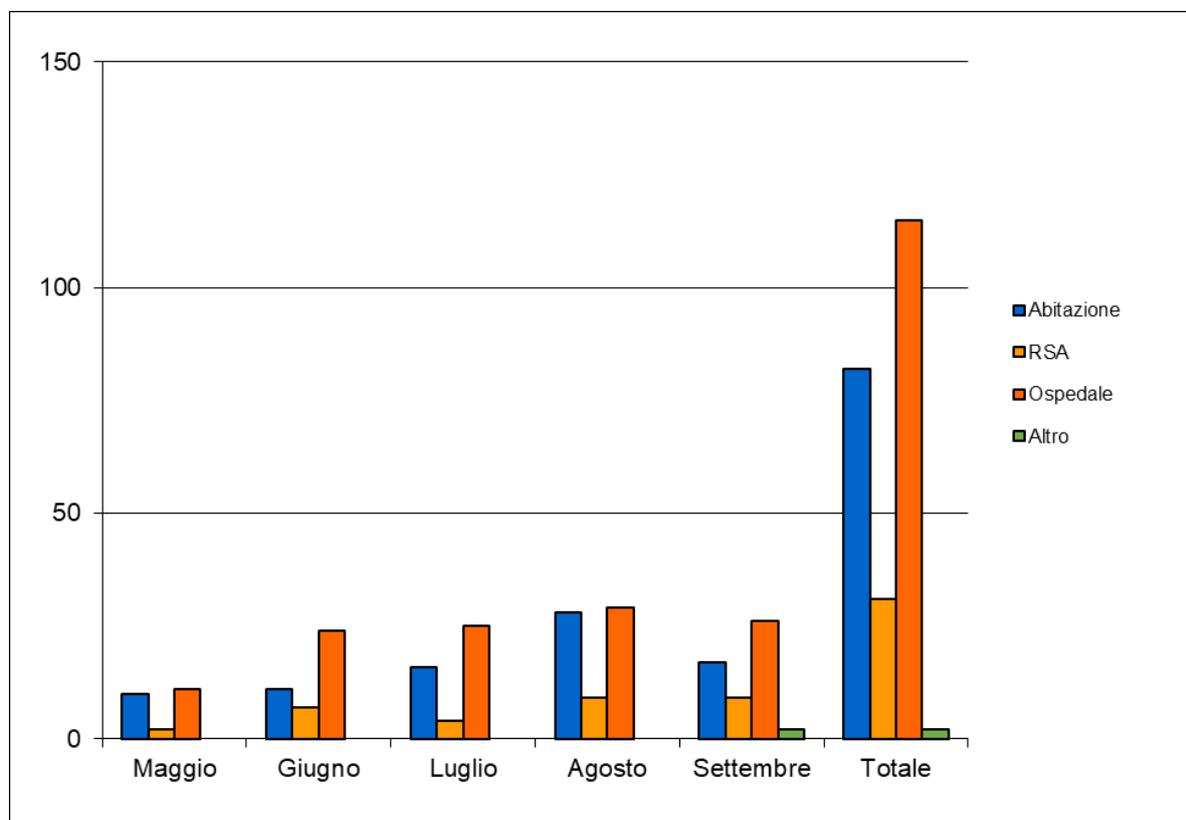


Figura 4-12 - Numero decessi tra gli over65 per luogo di morte e periodo

## Biella

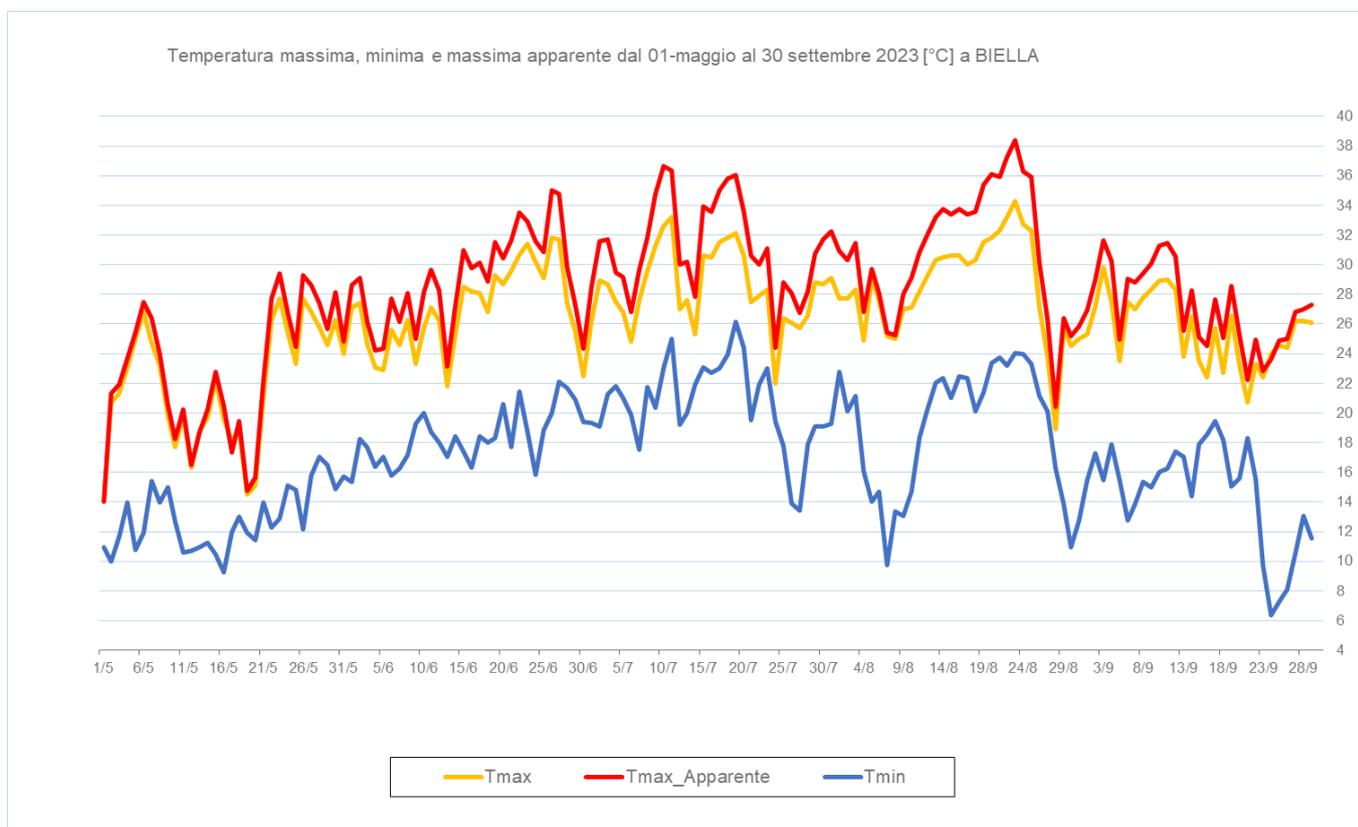


Figura 4-13 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime apparenti giornaliere dal 1 maggio al 30 settembre 2023 a Biella

A Biella la massima temperatura (34,3°C) e la massima apparente (38,4°C) sono state raggiunte il 23 agosto mentre la massima delle minime apparenti (26,1°C) il 19 luglio.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Index (HSI)<sup>4</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.

<sup>4</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.

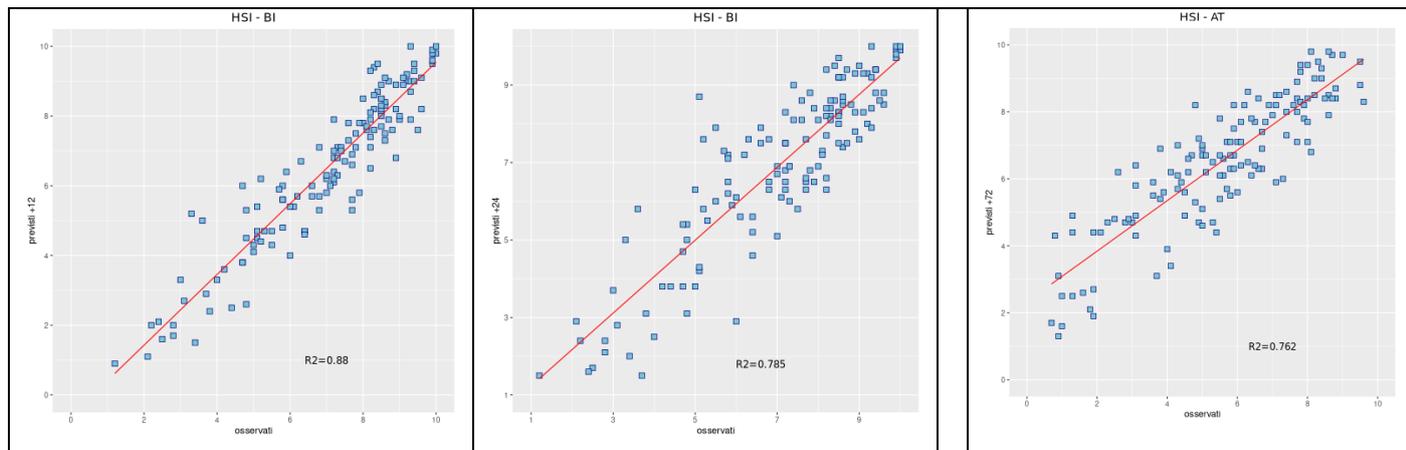


Figura 4-14- Correlazione tra HSI previsto a 12, 24 e 72 ore ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di rischio e considera la temperatura massima e minima, il numero di giorni consecutivi di caldo e la climatologia.

Nella città di Biella nel periodo **15 maggio – 30 settembre** (139 giorni) i decessi totali osservati risultano essere 68 di cui 59 ultrasessantacinquenni (pari al 86.8% del totale). Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 51, pari al 75.0% del numero complessivo dei deceduti.

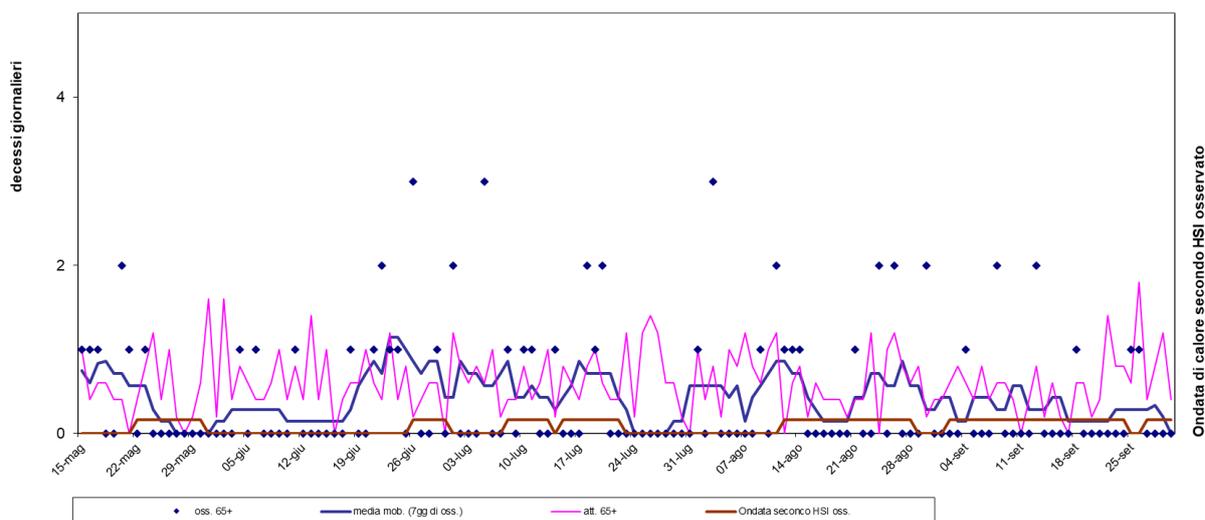


Figura 4-15 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) nella sotto-coorte degli ultrasessantacinquenni e indicatore di ondate di calore della città di Biella nell'estate 2023.

Nel periodo in analisi e basandosi sul livello di attenzione osservato, sono stati osservati 73 giorni con HSI superiore o uguale a 7<sup>8</sup>, la maggior parte dei quali (55) osservati negli ultimi tre mesi di rilevazione. A Biella tra maggio e settembre sono state osservate sette ondate di calore:

- prima ondata dal 22 al 30 maggio
- seconda ondata dal 26 al 30 giugno

- terza ondata dal 8 al 13 luglio
- quarta ondata dal 15 al 22 luglio
- quinta ondata dal 12 al 28 agosto
- sesta ondata dal 2 al 24 settembre
- settima ondata dal 27 al 30 settembre (ancora in atto oltre il periodo di osservazione).

La distribuzione giornaliera del numero di deceduti per tutte le classi d'età è molto variabile e varia tra 0 (nel 66.2% dei giorni analizzati) e 3, (valore di decessi giornaliero massimo osservato in 5 giorni).

La media giornaliera dei decessi tra gli over65 varia tra 0, della settima ondata (27-30 settembre), a 0.8 nella seconda ondata (26-30 giugno).

Focalizzando l'attenzione sull'intero periodo in studio, nella coorte dei deceduti over65 il numero di decessi osservato medio per die è 0.42 verso un numero medio atteso di 0.62 (Figura 4-15).

L'analisi per mese di decesso vede un eccesso dei decessi attesi rispetto a quelli osservati in tutti i mesi dell'anno, con un eccesso che varia tra 2.6 in agosto a 9.8 per settembre, 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.

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)
MAGGIO (dal 15 al 31)	7	0.41	9.80	0.58	nessun eccesso
GIUGNO	13	0.43	18.20	0.61	nessun eccesso
LUGLIO	14	0.45	20.60	0.66	nessun eccesso
AGOSTO	17	0.55	19.60	0.63	nessun eccesso
SETTEMBRE	8	0.27	17.80	0.59	nessun eccesso
<b>Totale</b>	<b>59</b>	<b>0.42</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		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	5	4	9
% sul totale		7.35	5.88	13.24
% sul totale di riga		55.56	44.44	100.00
% sul totale di colonna		12.82	13.79	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	5	3	8
% sul totale		7.35	4.41	11.76
% sul totale di riga		62.50	37.50	100.00
% sul totale di colonna		12.82	10.34	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	29	22	51
% sul totale		42.65	32.35	75.00
% sul totale di riga		56.86	43.14	100.00
% sul totale di colonna		74.36	75.86	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	39	29	68
% sul totale		57.35	42.65	100.00

Tabella 4-12 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

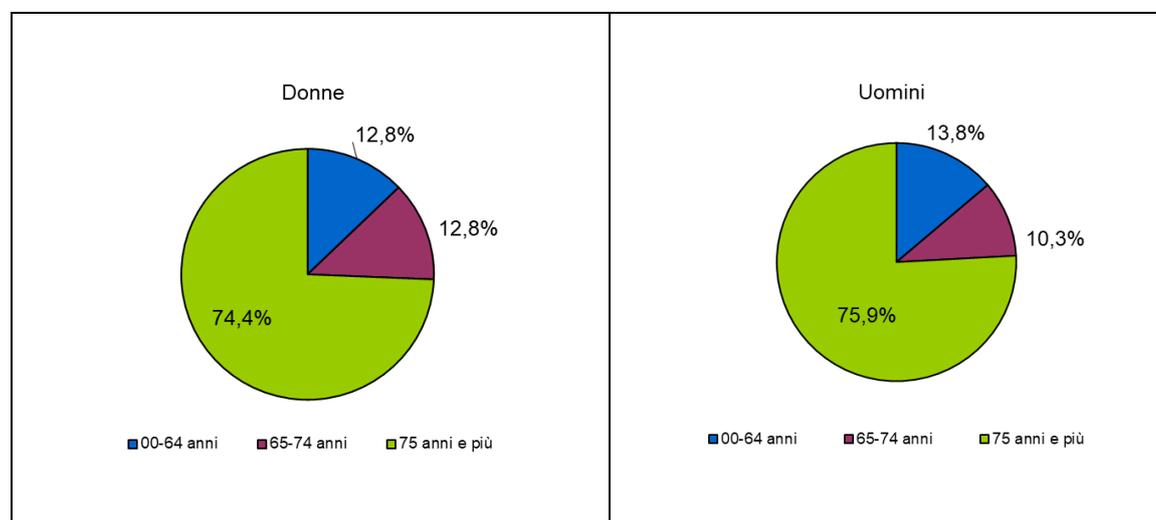


Figura 4-16 Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

Nella città di Biella, la distribuzione dell'età fa emergere una prevalenza di donne nella classe 65-74 anni mentre il rapporto tra sessi si inverte nelle altre classi d'età (Tabella 4-12 e Figura 4-16). Questo valore differente rispetto a quanto accade a livello regionale potrebbe essere

dovuto all'impossibilità di raccogliere i dati sui deceduti in ospedale, in quanto l'unico ospedale di questo capoluogo si trova in un comune diverso.

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	3	3	6
<i>% sul totale</i>		4.41	4.41	8.82
<i>% sul totale di riga</i>		50.00	50.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		7.69	10.34	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	36	26	62
<i>% sul totale</i>		52.94	38.24	91.18
<i>% sul totale di riga</i>		58.06	41.94	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		92.31	89.66	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	39	29	68
<i>% sul totale</i>		57.35	42.65	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		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	26	22	48
<i>% sul totale</i>		38.24	32.35	70.59
<i>% sul totale di riga</i>		54.17	45.83	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		66.67	75.86	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	13	5	18
<i>% sul totale</i>		19.12	7.35	26.47
<i>% sul totale di riga</i>		72.22	27.78	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		33.33	17.24	
<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>	0	2	2
<i>% sul totale</i>		0.00	2.94	2.94
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	100.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	6.90	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	39	29	68
<i>% sul totale</i>		57.35	42.65	100.00

Tabella 4-14 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

	Luogo del decesso	Periodo					
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	5	9	13	14	7	48
<i>% sul totale</i>		7.35	13.24	19.12	20.59	10.29	70.59
<i>% sul totale di riga</i>		10.42	18.75	27.08	29.17	14.58	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		71.43	64.29	81.25	66.67	70.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	2	4	2	7	3	18
<i>% sul totale</i>		2.94	5.88	2.94	10.29	4.41	26.47
<i>% sul totale di riga</i>		11.11	22.22	11.11	38.89	16.67	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		28.57	28.57	12.50	33.33	30.00	
<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	1.47	1.47	0.00	0.00	2.94
<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	7.14	6.25	0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	7	14	16	21	10	68
<i>% sul totale</i>		10.29	20.59	23.53	30.88	14.71	100.00

Tabella 4-15 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

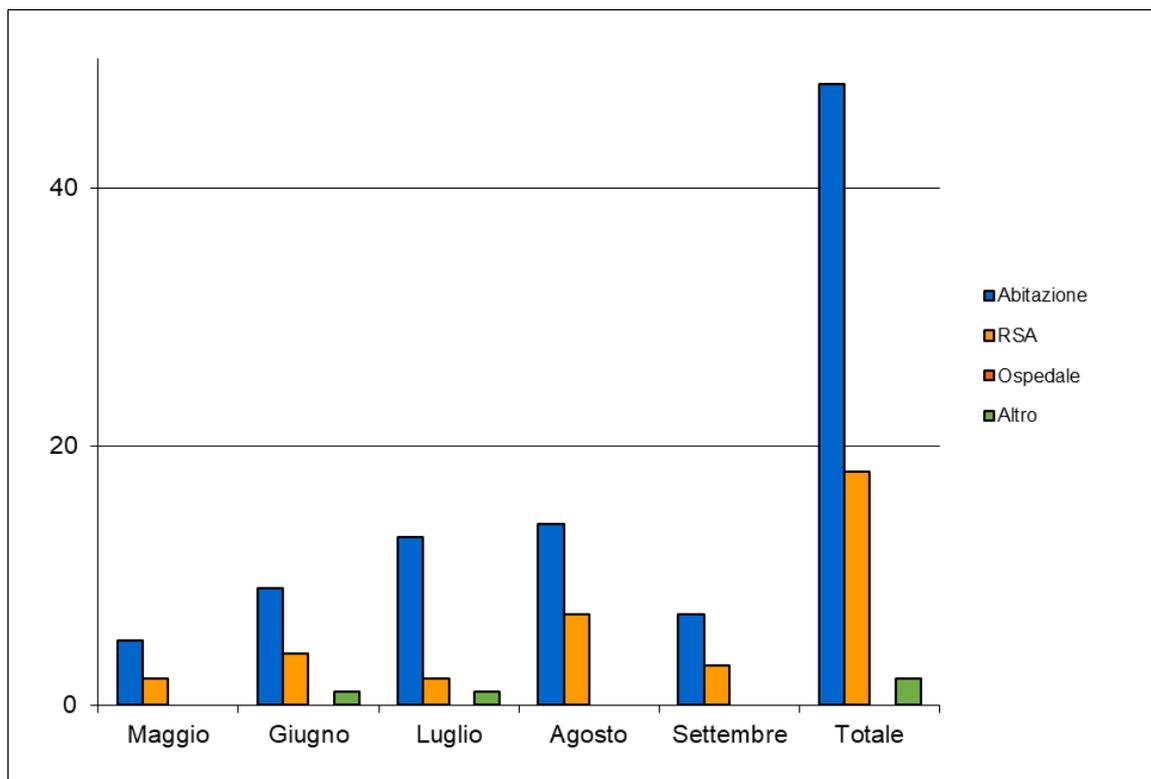


Figura 4-17 - Numero decessi per luogo di morte e periodo

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 l'impatto della lunga ondata di agosto anche in questo capoluogo come nel resto della regione. 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 4-17).

## Cuneo

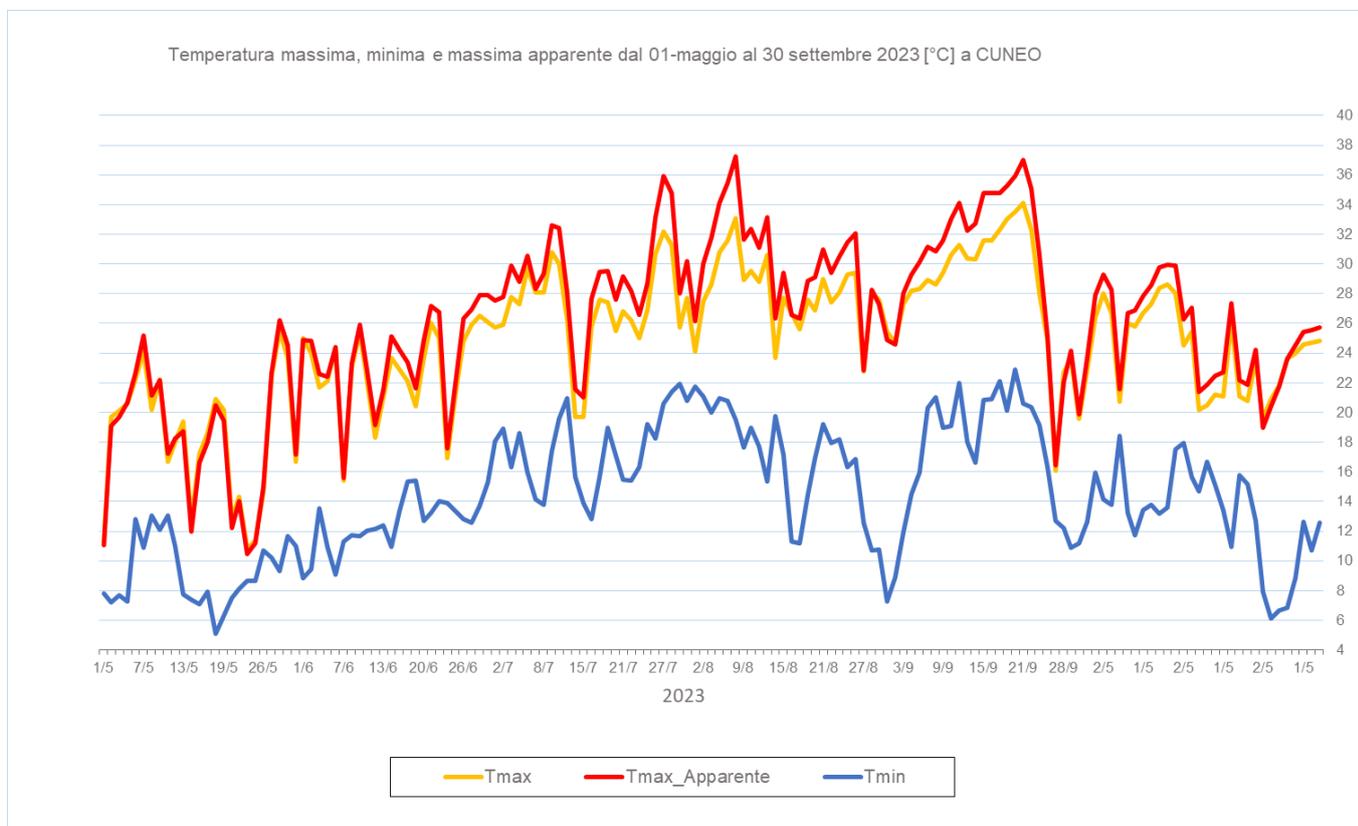


Figura 4-18 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime apparenti giornaliere dal 1 maggio al 30 settembre 2023 a Cuneo

A Cuneo la massima temperatura (34,1°C) è stata raggiunta il 21 settembre, la massima apparente (37,2°C) il 7 agosto mentre la massima delle minime apparenti (22,9°C) il 20 settembre.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Hindex (HSI)<sup>5</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.

<sup>5</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.

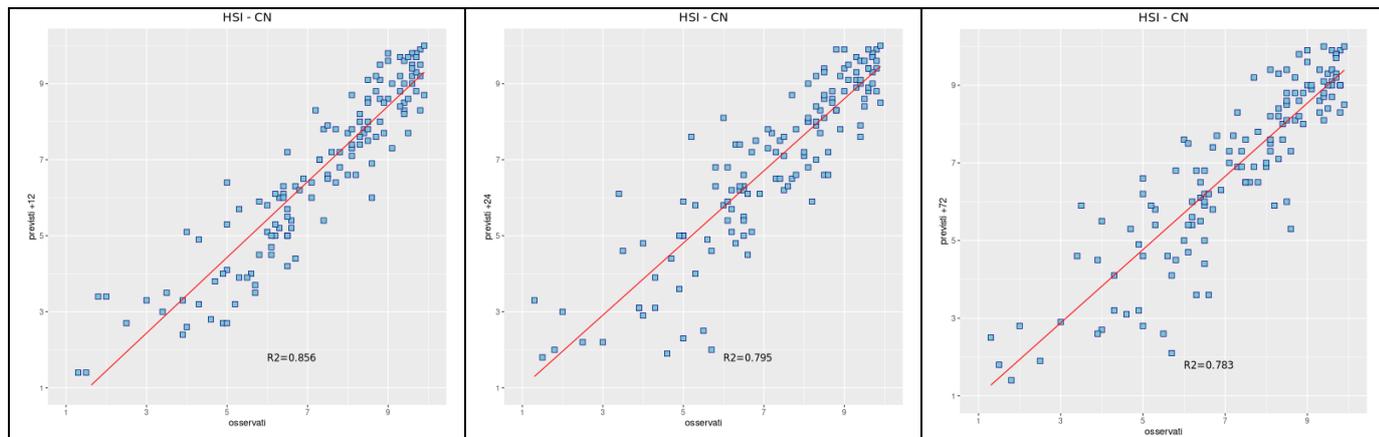


Figura 4-19- Correlazione tra HSI previsto a 12, 24 e 72 ore ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di rischio e considera la temperatura massima e minima, il numero di giorni consecutivi di caldo e la climatologia.

Nella città di Cuneo nel periodo **15 maggio – 30 settembre** (139 giorni) i decessi totali osservati risultano essere 144 di cui 131 ultrasessantacinquenni (94.2% del totale). Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 109, pari al 75.7% del totale.

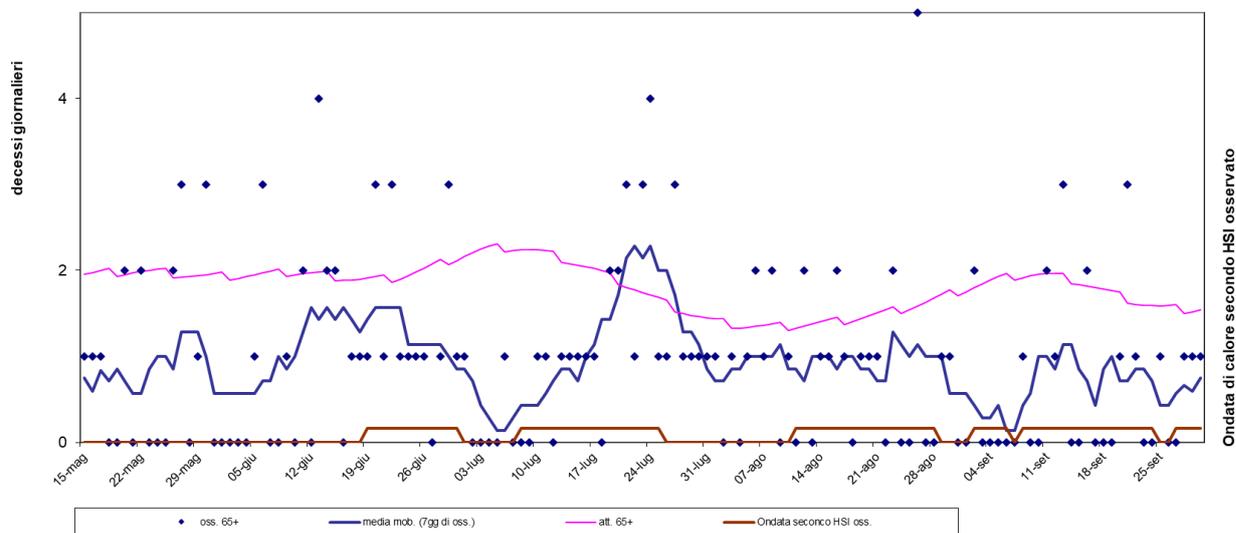


Figura 4-20 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) nella sotto-coorte degli ultrasessantacinquenni e indicatore di ondate di calore della città di Cuneo nell'estate 2023.

Nel periodo in analisi e basandosi sul livello di attenzione osservato, sono stati osservati 66 giorni (pari al 48% 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 19 al 30 giugno
- seconda ondata dal 8 al 25 luglio

- terza ondata dal 11 al 28 agosto
- quarta ondata dal 2 al 6 settembre
- quinta ondata dal 8 al 24 settembre
- sesta ondata dal 27 al 30 settembre (ancora in atto oltre il periodo di osservazione).

A Cuneo, considerando tutte le età il numero di decessi giornaliero varia tra 0 (valore registrato 51 giorni su 139 di rilevazione) a 5 (valore registrato il 13 giugno ed il 26 agosto).

Diversamente dagli altri capoluoghi, a Cuneo l'ondata con il più forte impatto sulla mortalità osservata del 2023 tra gli over65 è stata la prima (19-30 giugno), durante la quale si sono verificati 17 decessi osservati. Comparando i dati osservati con quelli di riferimento, l'ondata con maggior impatto sembra la seconda, 8-25 luglio.

Nei giorni in ondata di calore dell'estate 2023 tra gli over65, i decessi osservati risultano essere inferiori rispetto a quelli attesi, 1 decesso osservato al giorno in media verso 1.8 decessi attesi. Il rapporto tra decessi osservati ed attesi si mantiene sia per tutto il periodo (0.9 decessi osservati in media al giorno e 1.8 decessi attesi in media al giorno) sia per singolo mese, Tabella 4-16.

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 over65.

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)
MAGGIO (dal 15 al 31)	16	0.94	33.46	1.97	nessun eccesso
GIUGNO	34	1.13	58.87	1.96	nessun eccesso
LUGLIO	33	1.06	60.72	1.96	nessun eccesso
AGOSTO	28	0.90	45.49	1.47	nessun eccesso
SETTEMBRE	20	0.67	53.14	1.77	nessun eccesso
<b>Totale</b>	<b>131</b>	<b>0.94</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>	5	8	13
% sul totale		3.47	5.56	9.03
% sul totale di riga		38.46	61.54	100.00
% sul totale di colonna		6.17	12.70	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	8	14	22
% sul totale		5.56	9.72	15.28
% sul totale di riga		36.36	63.64	100.00
% sul totale di colonna		9.88	22.22	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	68	41	109
% sul totale		47.22	28.47	75.69
% sul totale di riga		62.39	37.61	100.00
% sul totale di colonna		83.95	65.08	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	81	63	144
% sul totale		56.25	43.75	100.00

Tabella 4-17 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

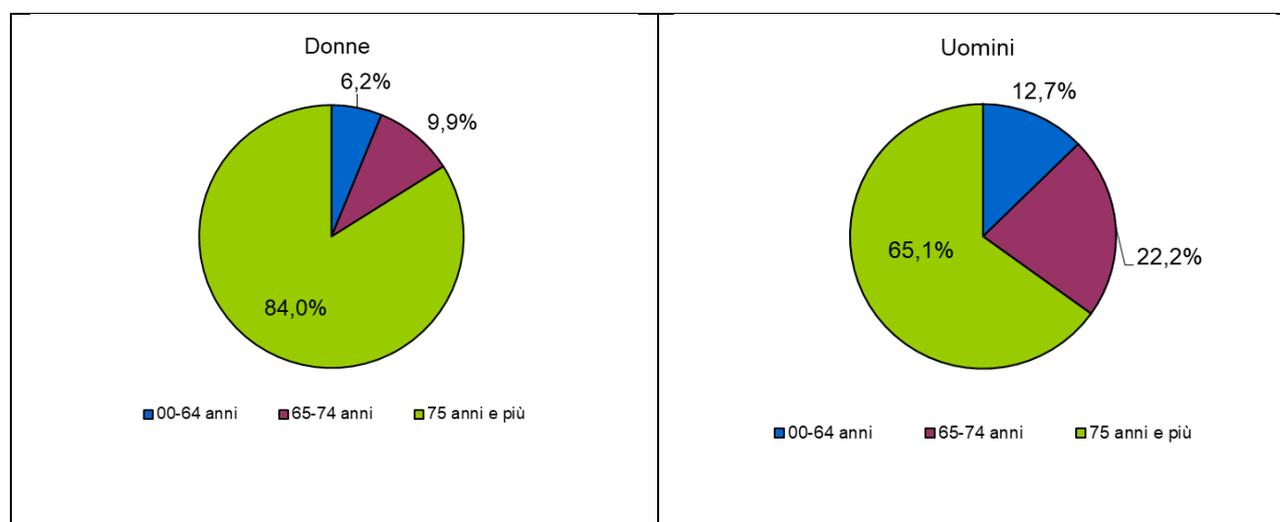


Figura 4-21 Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

Si osserva una prevalenza di decessi tra gli uomini under75, mentre il rapporto tra generi si inverte nella classe dei grandi anziani (Figura 4-21 e Tabella 4-14).

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	5	4	9
<i>% sul totale</i>		3.47	2.78	6.25
<i>% sul totale di riga</i>		55.56	44.44	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		6.17	6.35	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	76	59	135
<i>% sul totale</i>		52.78	40.97	93.75
<i>% sul totale di riga</i>		56.30	43.70	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		93.83	93.65	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	81	63	144
<i>% sul totale</i>		56.25	43.75	100.00

Tabella 4-18 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

A Cuneo, differentemente dagli altri capoluoghi, la proporzione di donne decedute per causa violenta è superiore agli uomini anche se la diversa distribuzione potrebbe essere dovuta al caso dato il numero esiguo di deceduti per cause violente, 9 (Tabella 4-18).

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	25	20	45
<i>% sul totale</i>		17.36	13.89	31.25
<i>% sul totale di riga</i>		55.56	44.44	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		30.86	31.75	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	21	8	29
<i>% sul totale</i>		14.58	5.56	20.14
<i>% sul totale di riga</i>		72.41	27.59	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		25.93	12.70	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	33	33	66
<i>% sul totale</i>		22.92	22.92	45.83
<i>% sul totale di riga</i>		50.00	50.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		40.74	52.38	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	2	2	4
<i>% sul totale</i>		1.39	1.39	2.78
<i>% sul totale di riga</i>		50.00	50.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		2.47	3.17	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	81	63	144
<i>% sul totale</i>		56.25	43.75	100.00

Tabella 4-19 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

Anche a Cuneo, il numero più alto di deceduti si conta in ospedale (46%), seguito da abitazione (31%) e R.S.A. (20%).

La distribuzione dei decessi per luogo di decesso e genere fa osservare un eccesso di donne in tutte le categorie (Tabella 4-19).

	Luogo del decesso	Periodo					
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	11	5	11	11	7	45
<i>% sul totale</i>		7.64	3.47	7.64	7.64	4.86	31.25
<i>% sul totale di riga</i>		24.44	11.11	24.44	24.44	15.56	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		61.11	13.89	31.43	35.48	29.17	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	1	11	7	4	6	29
<i>% sul totale</i>		0.69	7.64	4.86	2.78	4.17	20.14
<i>% sul totale di riga</i>		3.45	37.93	24.14	13.79	20.69	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		5.56	30.56	20.00	12.90	25.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	6	19	17	14	10	66
<i>% sul totale</i>		4.17	13.19	11.81	9.72	6.94	45.83
<i>% sul totale di riga</i>		9.09	28.79	25.76	21.21	15.15	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		33.33	52.78	48.57	45.16	41.67	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	0	1	0	2	1	4
<i>% sul totale</i>		0.00	0.69	0.00	1.39	0.69	2.78
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	25.00	0.00	50.00	25.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	2.78	0.00	6.45	4.17	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	18	36	35	31	24	144
<i>% sul totale</i>		12.50	25.00	24.31	21.53	16.67	100.00

Tabella 4-20 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

Giugno e luglio si confermano i mesi con il maggior numero di deceduti sia sul totale sia tra i diversi luoghi di decesso (Tabella 4-20 e Figura 4-22). Stessa distribuzione si osserva tra i deceduti over65, ad eccezione del mese di settembre ma l'esiguità dei dati non permette nessuna formulazione di ipotesi statistica (Figura 4-223).

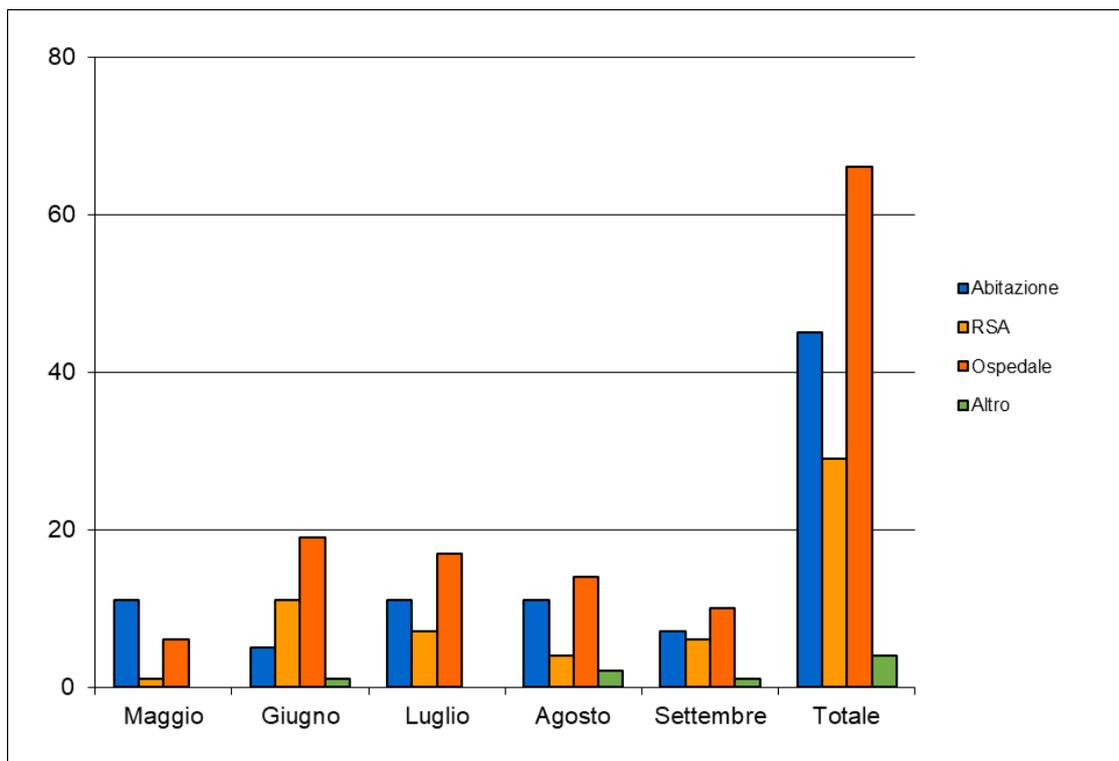


Figura 4-22 - Numero decessi per luogo di morte e periodo

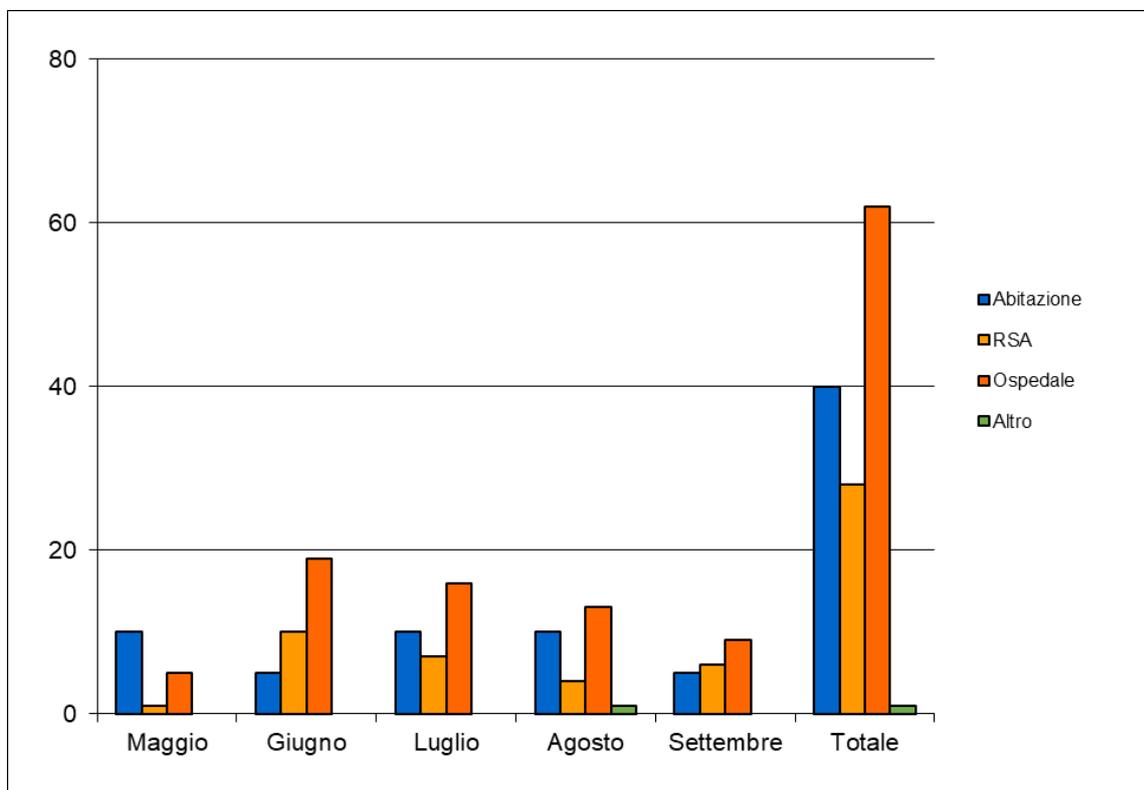


Figura 4-23 - Numero decessi, tra gli over65, per luogo di morte e periodo

## Novara

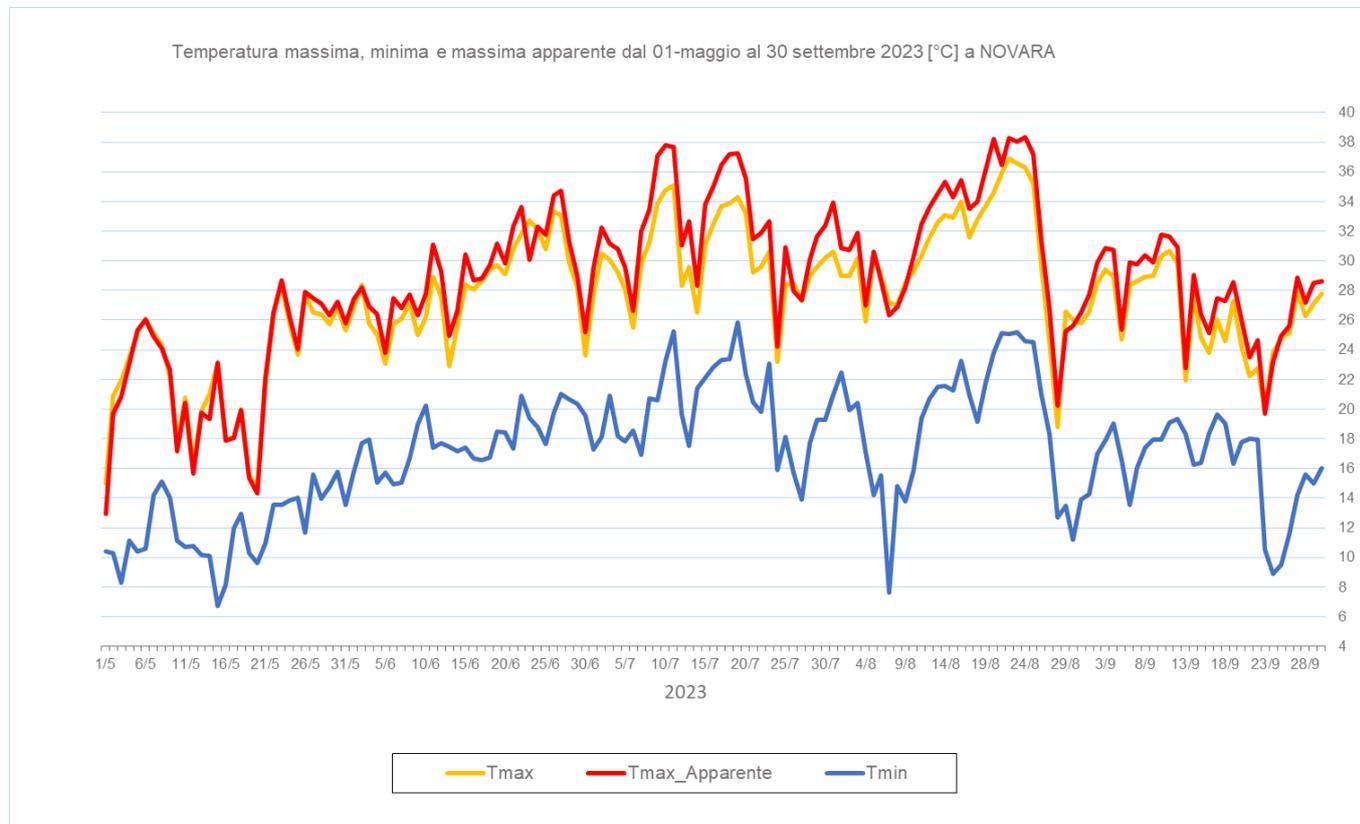


Figura 4-24 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime apparenti giornaliere dal 1 maggio al 30 settembre 2023 a Novara

A Novara la massima temperatura (36,9°C) è stata raggiunta il 22 agosto, la massima apparente (38,4°C) il 24 agosto mentre la massima delle minime apparenti (25,8°C) il 19 luglio.

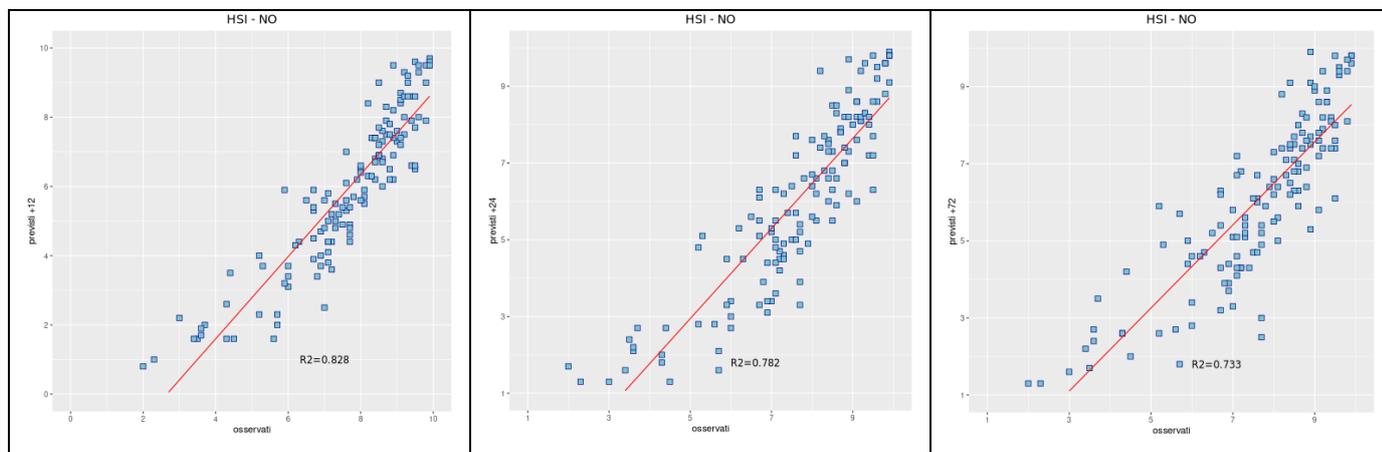


Figura 4-25- Correlazione tra HSI previsto a 12, 24 e 72 ore ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di rischio e considera la temperatura massima e minima, il numero di giorni consecutivi di caldo e la climatologia.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Hindex (HSI)<sup>6</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 285 di cui 261 ultrasessantacinquenni (91.6% del totale). Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 225, pari al 79.0% del totale.

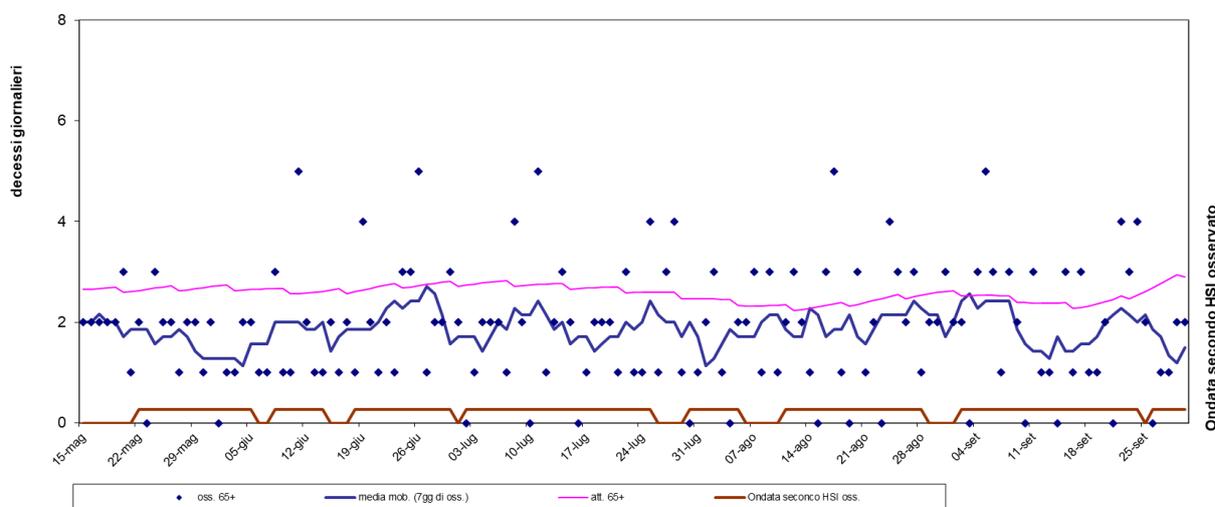


Figura 4-26 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) nella sotto-coorte degli ultrasessantacinquenni e indicatore di ondate di calore della città di Novara nell'estate 2023.

Nel periodo in analisi e basandosi sul livello di attenzione osservato, sono stati osservati 93 giorni con HSI superiore o uguale a 7<sup>10</sup> ai quali sono corrisposte le seguenti 8 ondate di calore:

- prima ondata dal 22 maggio al 5 giugno
- seconda ondata dal 8 al 14 giugno
- terza ondata dal 18 al 30 giugno
- quarta ondata dal 2 al 25 luglio
- quinta ondata dal 30 luglio al 5 agosto
- sesta ondata dal 11 al 28 agosto
- settima ondata dal 2 al 24 settembre
- ottava ondata dal 26 al 30 settembre (ancora in atto oltre il periodo di osservazione).

Il numero di decessi osservato giornaliero per tutte le fasce d'età varia tra 0 e 5.

<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 protrando 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 208 decessi (pari ad una media giornaliera di 1.90) verso un atteso di 290, 2.59 decessi attesi per die (Figura 4-26). L'ondata più forte in termini di decessi medi giornalieri tra gli over65 è stata la terza (18-30 giugno) con 2.1 decessi medi osservati al giorno.

Estendendo l'analisi all'intero periodo in studio i decessi osservati tra gli over65 sono stati 261 rispetto ad un atteso di 359, con una media di decessi giornalieri di 1.89, osservati, vs 2.58, attesi. L'analisi per mese di decesso conferma la relazione tra decessi osservati ed attesi per ogni mese dell'estate 2023 (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)	31	1.82	45.27	2.66	nessun eccesso
GIUGNO	57	1.90	80.26	2.68	nessun eccesso
LUGLIO	56	1.81	83.02	2.68	nessun eccesso
AGOSTO	61	1.97	74.66	2.41	nessun eccesso
SETTEMBRE	56	1.87	75.45	2.51	nessun eccesso
<b>Totale</b>	<b>261</b>	<b>1.88</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		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	8	16	24
% sul totale		2.81	5.61	8.42
% sul totale di riga		33.33	66.67	100.00
% sul totale di colonna		5.10	12.50	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	14	22	36
% sul totale		4.91	7.72	12.63
% sul totale di riga		38.89	61.11	100.00
% sul totale di colonna		8.92	17.19	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	135	90	225
% sul totale		47.37	31.58	78.95
% sul totale di riga		60.00	40.00	100.00
% sul totale di colonna		85.99	70.31	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	157	128	285
% sul totale		55.09	44.91	100.00

Tabella 4-22 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

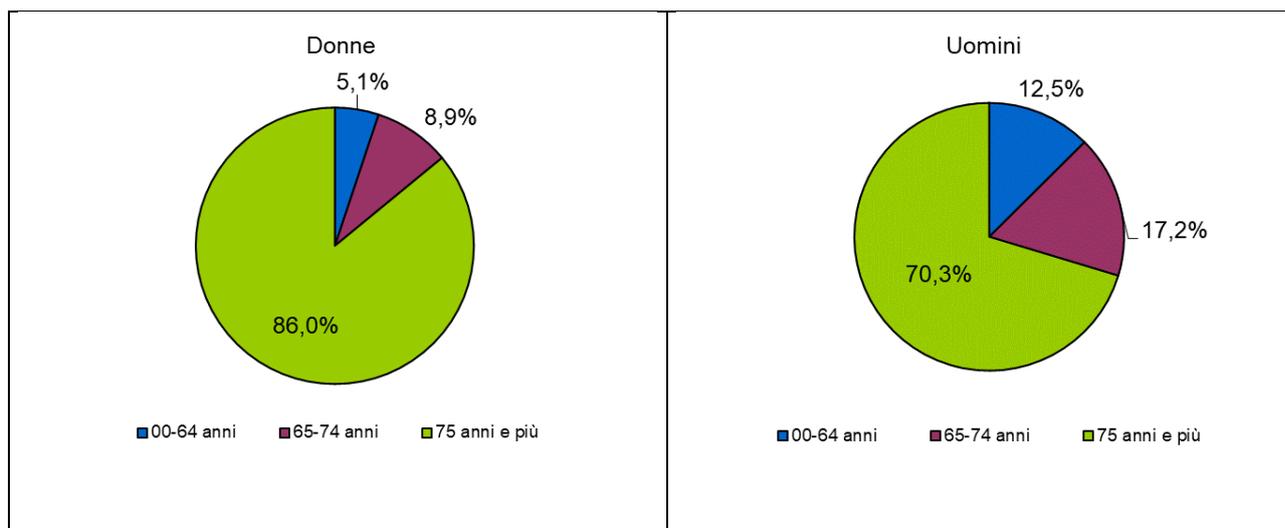


Figura 4-27 Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

La distribuzione di età al decesso registra una prevalenza maggiore 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 4-27 e Tabella 4-22).

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	0	1	1
% sul totale		0.00	0.35	0.35
% sul totale di riga		0.00	100.00	100.00
% sul totale di colonna		0.00	0.78	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	157	127	284
% sul totale		55.09	44.56	99.65
% sul totale di riga		55.28	44.72	100.00
% sul totale di colonna		100.00	99.22	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	157	128	285
% sul totale		55.09	44.91	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		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	66	46	112
<i>% sul totale</i>		23.16	16.14	39.30
<i>% sul totale di riga</i>		58.93	41.07	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		42.04	35.94	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	40	20	60
<i>% sul totale</i>		14.04	7.02	21.05
<i>% sul totale di riga</i>		66.67	33.33	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		25.48	15.63	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	51	61	112
<i>% sul totale</i>		17.89	21.40	39.30
<i>% sul totale di riga</i>		45.54	54.46	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		32.48	47.66	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	0	1	1
<i>% sul totale</i>		0.00	0.35	0.35
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	100.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	0.78	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	157	128	285
<i>% sul totale</i>		55.09	44.91	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.

Si osserva che quasi il totale (circa 4/5) dei deceduti è deceduto in ospedale (39%) o nella propria abitazione (39%).

I dati mostrano una prevalenza di donne tra i deceduti in R.S.A. e nella propria abitazione mentre il rapporto tra generi si inverte nelle altre due categorie di luogo di decesso (Tabella 4-24).

	Luogo del decesso	Periodo					
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	14	29	26	22	21	112
<i>% sul totale</i>		4.91	10.18	9.12	7.72	7.37	39.30
<i>% sul totale di riga</i>		12.50	25.89	23.21	19.64	18.75	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		41.18	46.03	40.00	33.85	36.21	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	6	12	9	16	17	60
<i>% sul totale</i>		2.11	4.21	3.16	5.61	5.96	21.05
<i>% sul totale di riga</i>		10.00	20.00	15.00	26.67	28.33	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		17.65	19.05	13.85	24.62	29.31	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	14	22	29	27	20	112
<i>% sul totale</i>		4.91	7.72	10.18	9.47	7.02	39.30
<i>% sul totale di riga</i>		12.50	19.64	25.89	24.11	17.86	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		41.18	34.92	44.62	41.54	34.48	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	0	0	1	0	0	1
<i>% sul totale</i>		0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.35
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	0.00	1.54	0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	34	63	65	65	58	285
<i>% sul totale</i>		11.93	22.11	22.81	22.81	20.35	100.00

Tabella 4-25 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

Luglio ed agosto si confermano essere i mesi con il maggior numero di decessi sia in generale sia tra i deceduti in ospedale. Tra i deceduti nella propria abitazione il maggior numero di decessi è stato registrato a giugno mentre tra i deceduti in R.S.A. il primato di mese con maggior numero di deceduti spetta a settembre (Figura 4-28 e Tabella 4-25). L'analisi ristretta agli over65 conferma la distribuzione per luogo e mese di decesso dei residenti a Novara di tutte le età (Figura 4-29).

È degno di nota evidenziare che a Novara elevati livelli di HSI (HSI>9) sono stati registrati solo tra luglio e settembre.

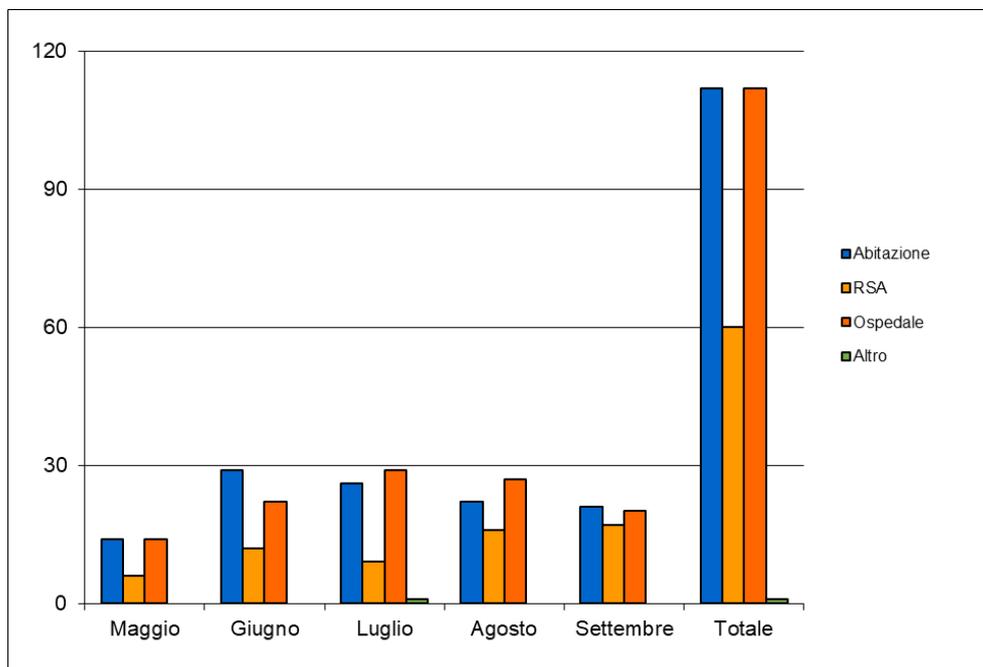


Figura 4-28 - Numero decessi per luogo di morte e periodo

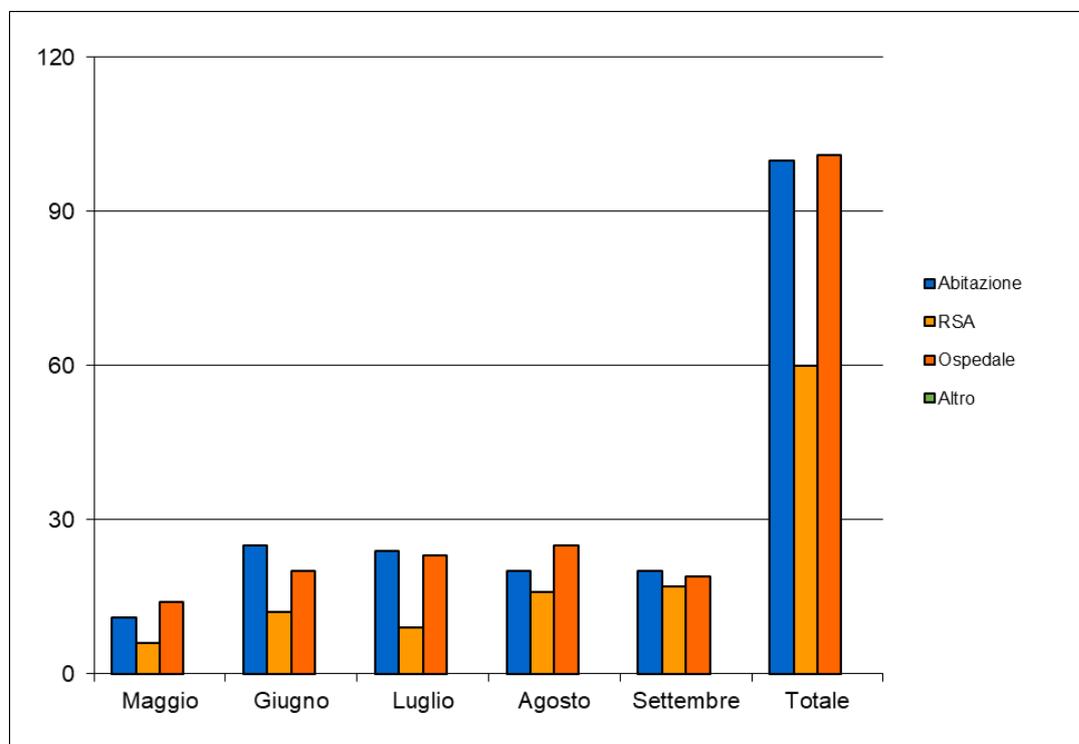


Figura 4-29 - Numero decessi per luogo di morte e periodo nella classe over65

## Verbania

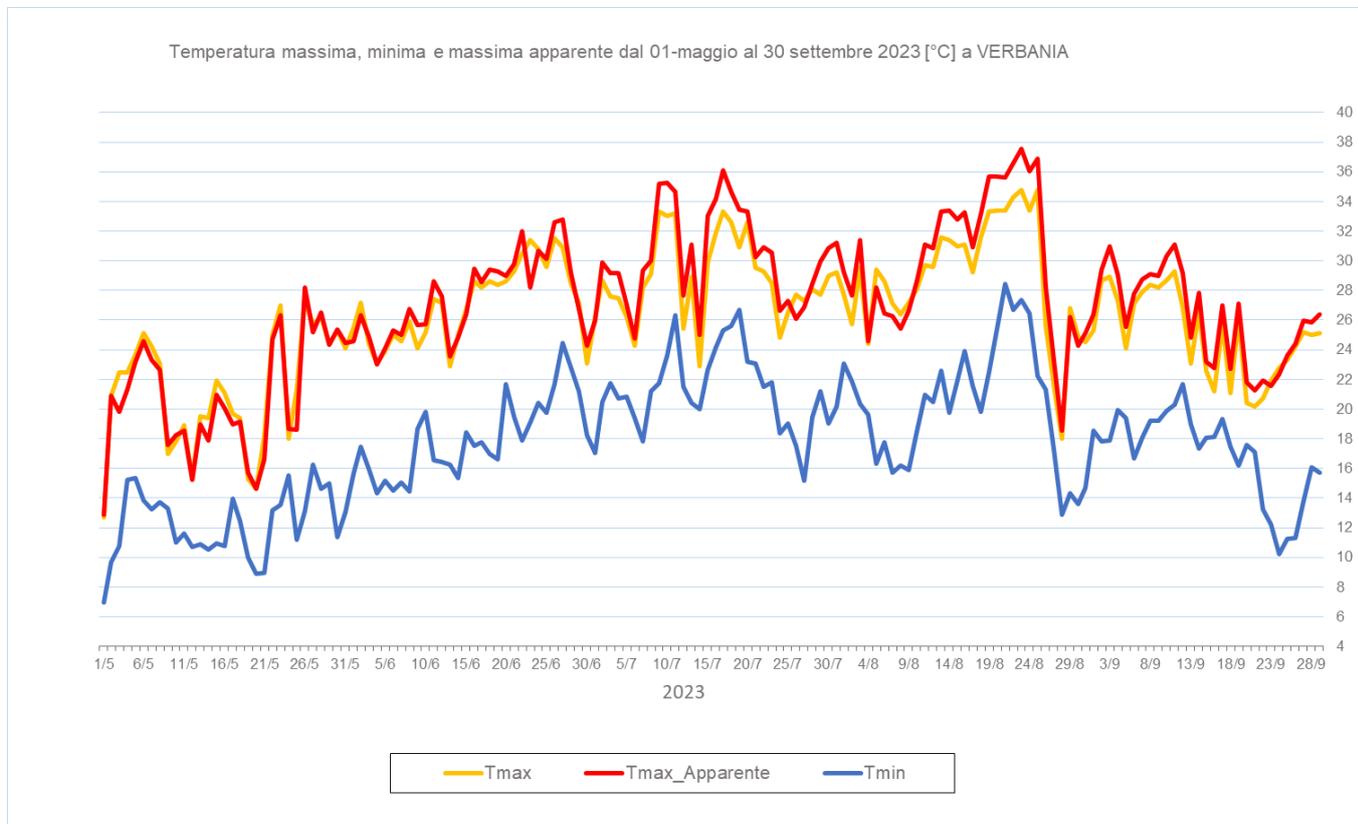


Figura 4-30 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime apparenti giornaliere dal 1 maggio al 30 settembre 2023 a Verbania

A Verbania la massima temperatura (34,8°C) e la massima apparente (37,5°C) sono state raggiunte il 23 agosto mentre la massima delle minime apparenti (24.4°C) il 21 agosto.

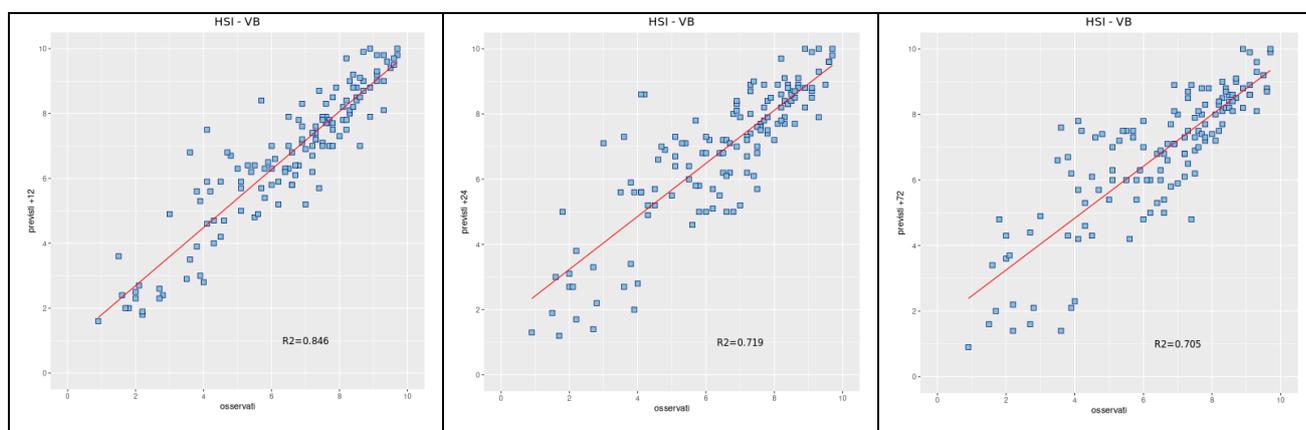


Figura 4-31- Correlazione tra HSI previsto a 12, 24 e 72 ore ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di rischio e considera la temperatura massima e minima, il numero di giorni consecutivi di caldo e la climatologia.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Hindex (HSI)<sup>7</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 138 di cui 121 ultrasessantacinquenni (87.7% del totale). Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 110, pari al 79.7% del totale.

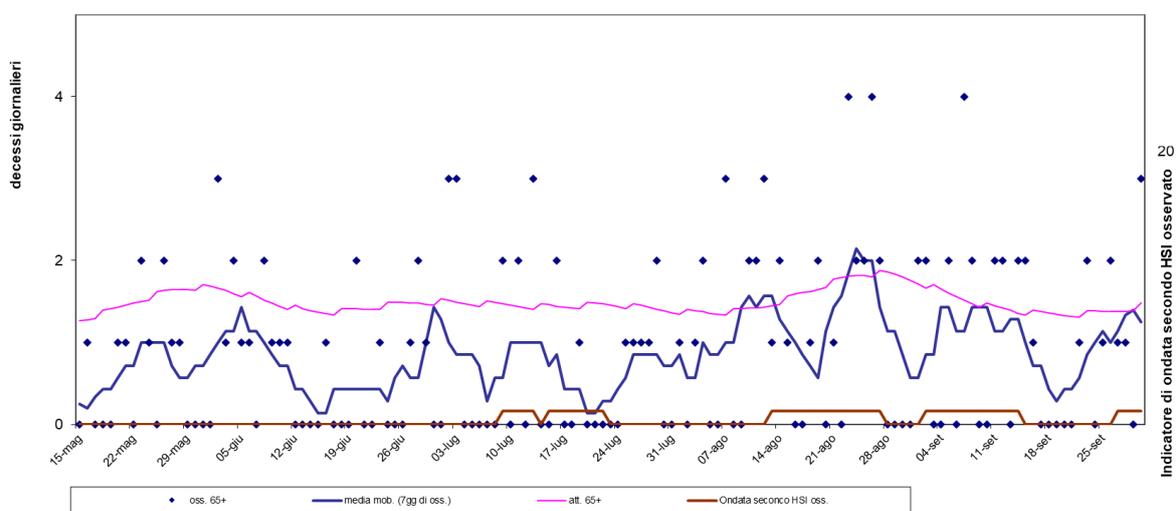


Figura 4-32 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) nella sotto-coorte degli ultrasessantacinquenni e indicatore di ondate di calore della città di Verbania nell'estate 2023.

Nel periodo in analisi e basandosi sul livello di attenzione osservato, sono stati osservati 38 giorni con HSI superiore o uguale a 7<sup>11</sup> (7 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 9 al 13 luglio
- seconda ondata dal 15 al 22 luglio
- terza ondata dal 13 al 27 agosto
- quarta ondata dal 2 al 14 settembre
- quinta ondata dal 27 al 30 settembre (ancora in atto oltre il periodo di osservazione).

La Figura 4-32 sintetizza l'alta variabilità nel numero di decessi osservati giornalieri (da attribuirsi alla bassa numerosità della popolazione residente), che va da 0 (numero di decessi

<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.

osservati in 62 giorni) a 4 (numero di decessi osservati in 4 giorni, per tutte le fasce d'età, ed in 3 giorni, se consideriamo solo gli over65).

Nelle cinque ondate di calore di Verbania del 2023 i decessi osservati tra gli over65 sono stati 53, con una media di 1.2 decessi al giorno. La media dei decessi giornalieri varia tra 0.4 nella seconda ondata (15-22 luglio) a 1.5 nella terza (13-27 agosto), nonché più lunga ondata di calore registrata in questo capoluogo.

Dal 15 maggio al 30 settembre, nella coorte degli over 65 il numero medio giornaliero di decessi osservati (pari a 0.9) è inferiore al numero atteso (pari a 1.5), lo stesso rapporto tra decessi osservati ed attesi si registra per singolo mese di decesso (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)	10	0.59	25.58	1.50	nessun eccesso
GIUGNO	21	0.70	44.37	1.48	nessun eccesso
LUGLIO	22	0.71	45.06	1.45	nessun eccesso
AGOSTO	36	1.16	49.24	1.59	nessun eccesso
SETTEMBRE	32	1.07	43.39	1.45	nessun eccesso
<b>Totale</b>	<b>121</b>	<b>0.87</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		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	8	9	17
% sul totale		5.80	6.52	12.32
% sul totale di riga		47.06	52.94	100.00
% sul totale di colonna		9.30	17.31	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	7	4	11
% sul totale		5.07	2.90	7.97
% sul totale di riga		63.64	36.36	100.00
% sul totale di colonna		8.14	7.69	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	71	39	110
% sul totale		51.45	28.26	79.71
% sul totale di riga		64.55	35.45	100.00
% sul totale di colonna		82.56	75.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	86	52	138
% sul totale		62.32	37.68	100.00

Tabella 4-27 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

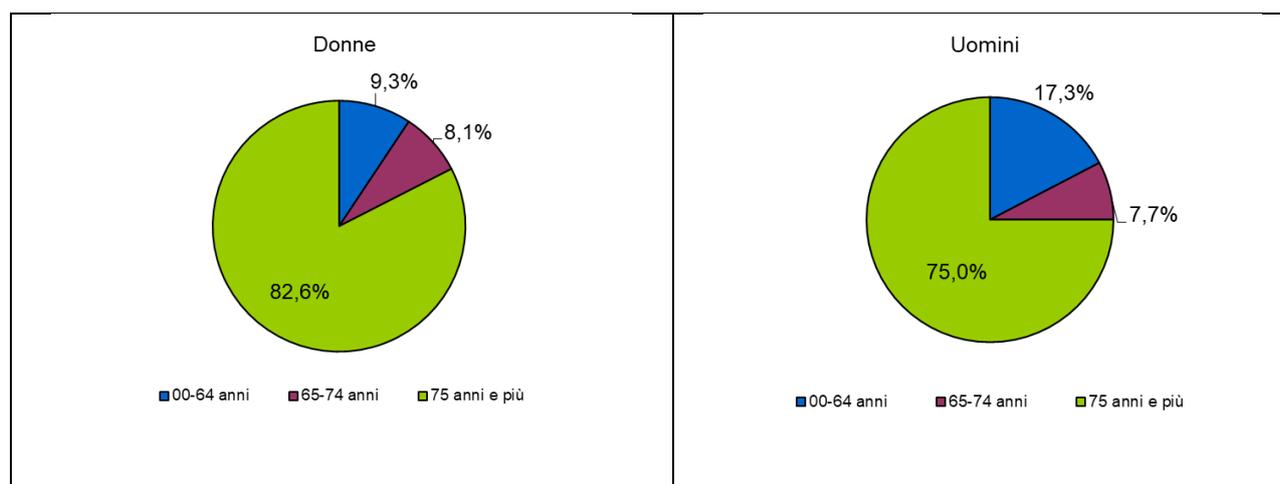


Figura 4-33 - Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

Dall'osservazione della distribuzione dell'età per genere si nota una prevalenza di decessi tra gli uomini nella classe under 65, ed una prevalenza tra genere invertita nelle altre due classi (Tabella 4-27 e Figura 4-33).

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	0	0	0
% sul totale		0.00	0.00	0.00
% sul totale di riga		0.00	0.00	0.00
% sul totale di colonna		0.00	0.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	86	52	138
% sul totale		62.32	37.68	100.00
% sul totale di riga		62.32	37.68	100.00
% sul totale di colonna		100.00	100.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	86	52	138
% sul totale		62.32	37.68	100.00

Tabella 4-28 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

A Verbania non sono stati registrati decessi per cause violente nel periodo estivo (Tabella 4-28).

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	30	19	49
% sul totale		21.74	13.77	35.51
% sul totale di riga		61.22	38.78	100.00
% sul totale di colonna		34.88	36.54	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	21	5	26
% sul totale		15.22	3.62	18.84
% sul totale di riga		80.77	19.23	100.00
% sul totale di colonna		24.42	9.62	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	35	27	62
% sul totale		25.36	19.57	44.93
% sul totale di riga		56.45	43.55	100.00
% sul totale di colonna		40.70	51.92	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	0	1	1
% sul totale		0.00	0.72	0.72
% sul totale di riga		0.00	100.00	100.00
% sul totale di colonna		0.00	1.92	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	86	52	138
% sul totale		62.32	37.68	100.00

Tabella 4-29 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

L'analisi per luogo di decesso conferma la tendenza presente in altri capoluoghi di provincia piemontesi, ovvero una prevalenza di decessi in ospedale (45%) e nella propria abitazione (36%). Focalizzando l'attenzione sulla distribuzione per genere dei singoli luoghi di decesso si rileva una prevalenza di donne in tutti i luoghi analizzati (Tabella 4-29).

	Luogo del decesso	Periodo					
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	8	8	12	15	6	49
% sul totale		5.80	5.80	8.70	10.87	4.35	35.51
% sul totale di riga		16.33	16.33	24.49	30.61	12.24	100.00
% sul totale di colonna		61.54	33.33	44.44	38.46	17.14	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	2	5	3	6	10	26
% sul totale		1.45	3.62	2.17	4.35	7.25	18.84
% sul totale di riga		7.69	19.23	11.54	23.08	38.46	100.00
% sul totale di colonna		15.38	20.83	11.11	15.38	28.57	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	3	11	12	18	18	62
% sul totale		2.17	7.97	8.70	13.04	13.04	44.93
% sul totale di riga		4.84	17.74	19.35	29.03	29.03	100.00
% sul totale di colonna		23.08	45.83	44.44	46.15	51.43	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	0	0	0	0	1	1
% sul totale		0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	0.72
% sul totale di riga		0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00
% sul totale di colonna		0.00	0.00	0.00	0.00	2.86	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	13	24	27	39	35	138
% sul totale		9.42	17.39	19.57	28.26	25.36	100.00

Tabella 4-30 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

Il mese di agosto ha fatto registrare il più alto numero di decessi, sia nel complesso sia tra i deceduti nelle proprie abitazioni ed in ospedale. La maggior parte dei decessi in R.S.A., invece, è stata registrata a settembre (Tabella 4-30).

Considerando solo i deceduti over65 la distribuzione dei decessi per luogo e mese è sovrapponibile alla distribuzione dei deceduti per tutte le età (Figura 4-35 e Figura 4-34).

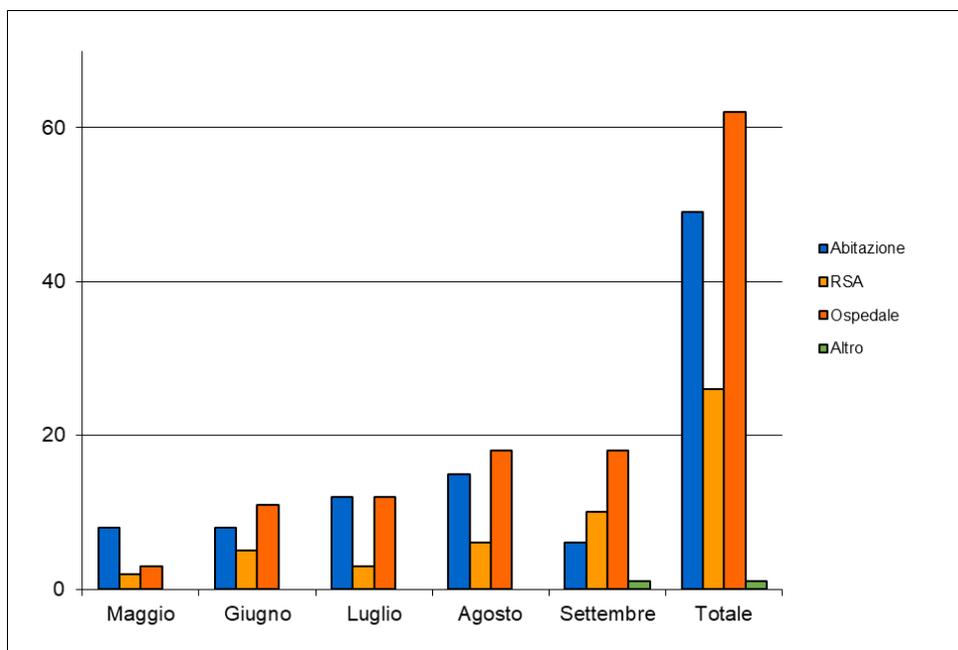


Figura 4-34 - Numero decessi per luogo di morte e periodo

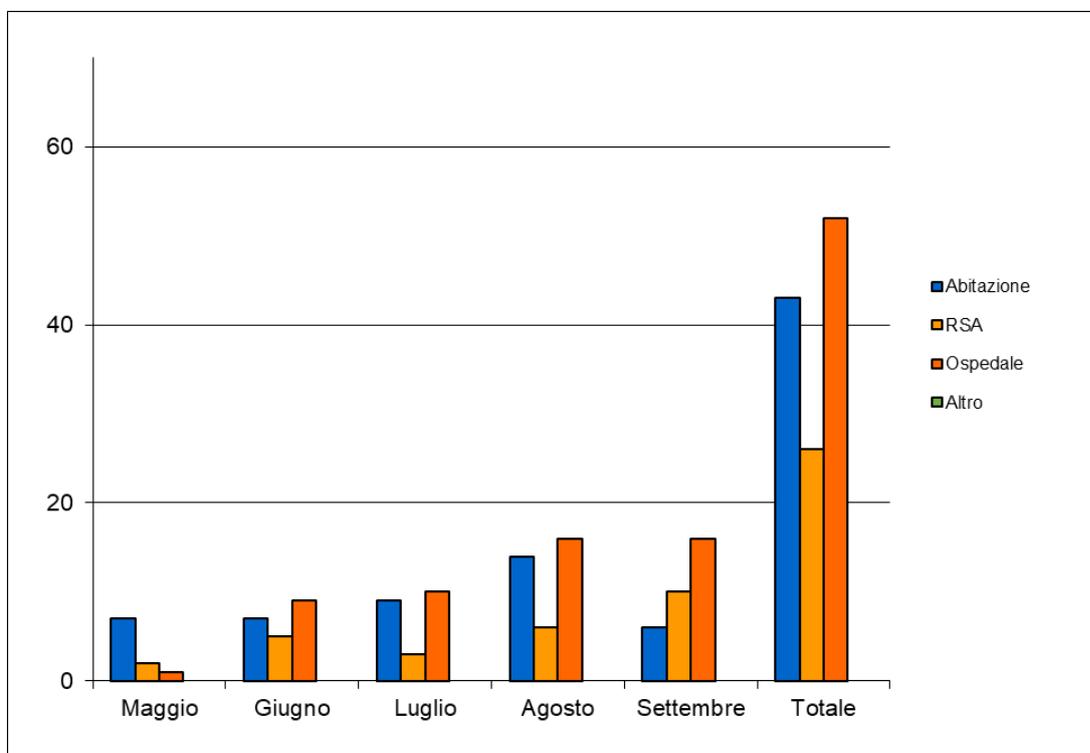


Figura 4-35 - Numero decessi per luogo di morte e periodo tra gli over65

## Vercelli

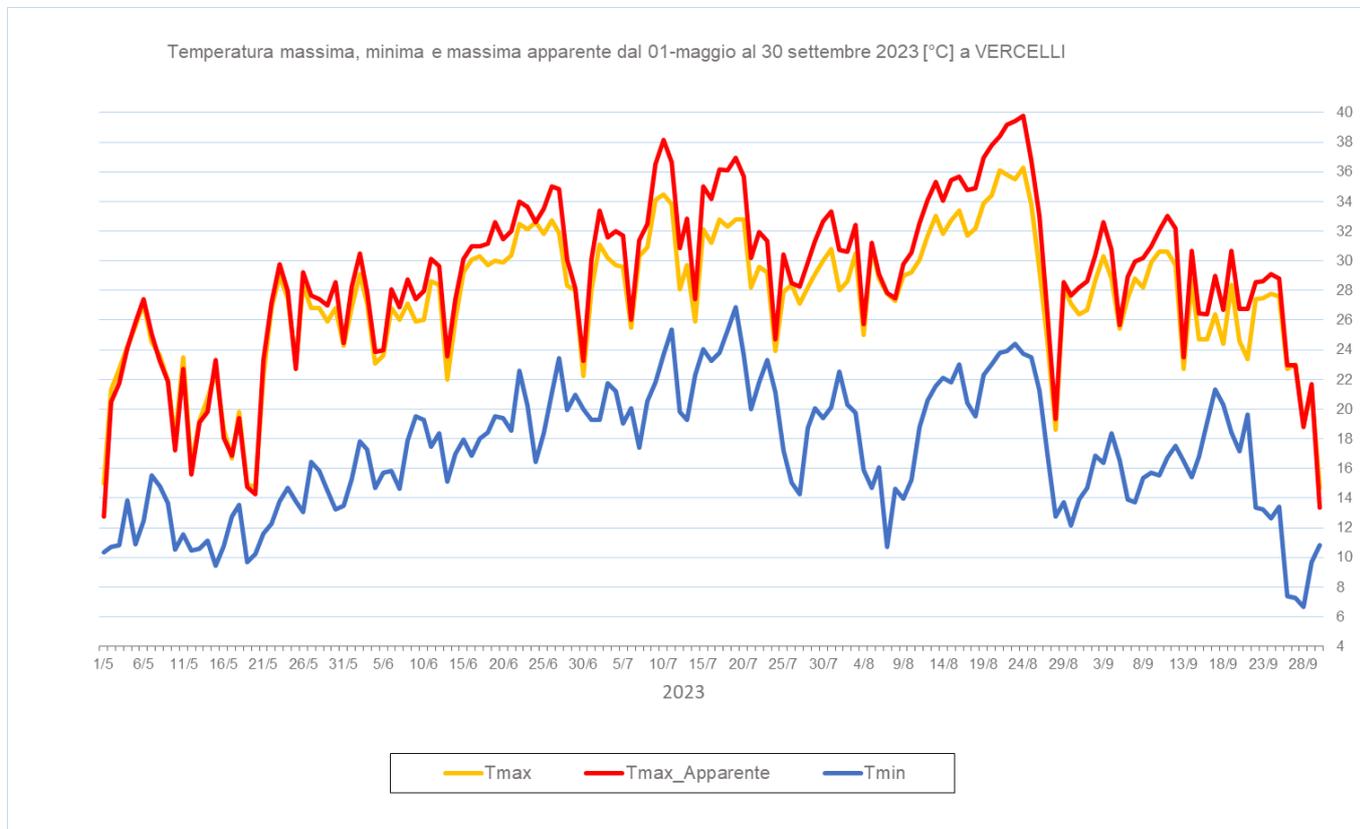


Figura 4-36 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime apparenti giornaliere dal 1 maggio al 30 settembre 2023 a Vercelli

A Vercelli la massima temperatura (36,3°C) e la massima apparente (39,8°C) sono state raggiunta il 24 agosto mentre la massima delle minime apparenti (26,9°C) il 19 luglio.

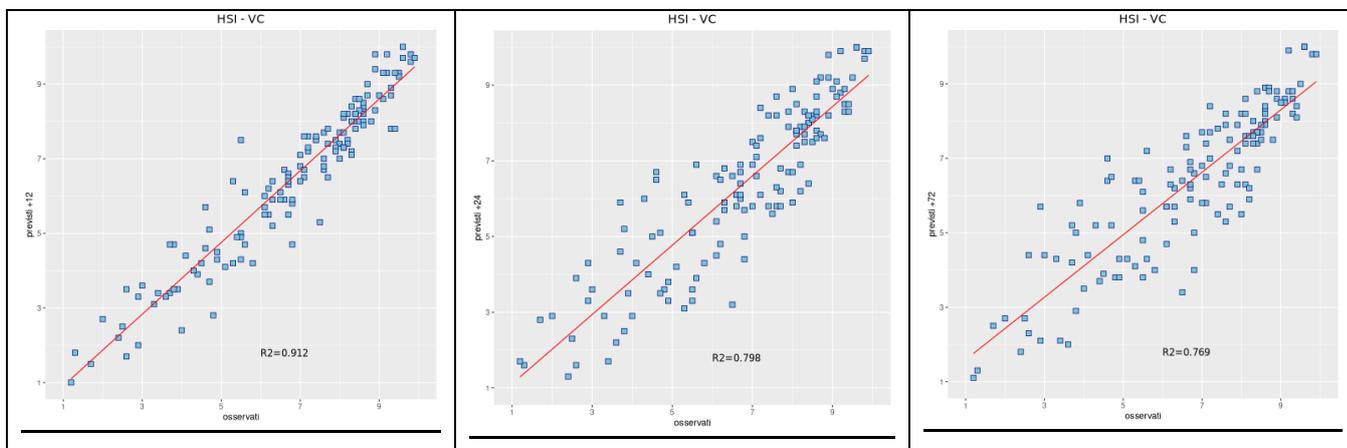


Figura 4-37- Correlazione tra HSI previsto a 12, 24 e 72 ore ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di rischio e considera la temperatura massima e minima, il numero di giorni consecutivi di caldo e la climatologia.

Viene analizzata anche la correlazione dell'indice Heat Stress Hindex (HSI)<sup>8</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 156 di cui 146 ultrasessantacinquenni (93.6% del totale). Se si considerano solamente i grandi anziani (età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 130, pari al 83.3% del totale.

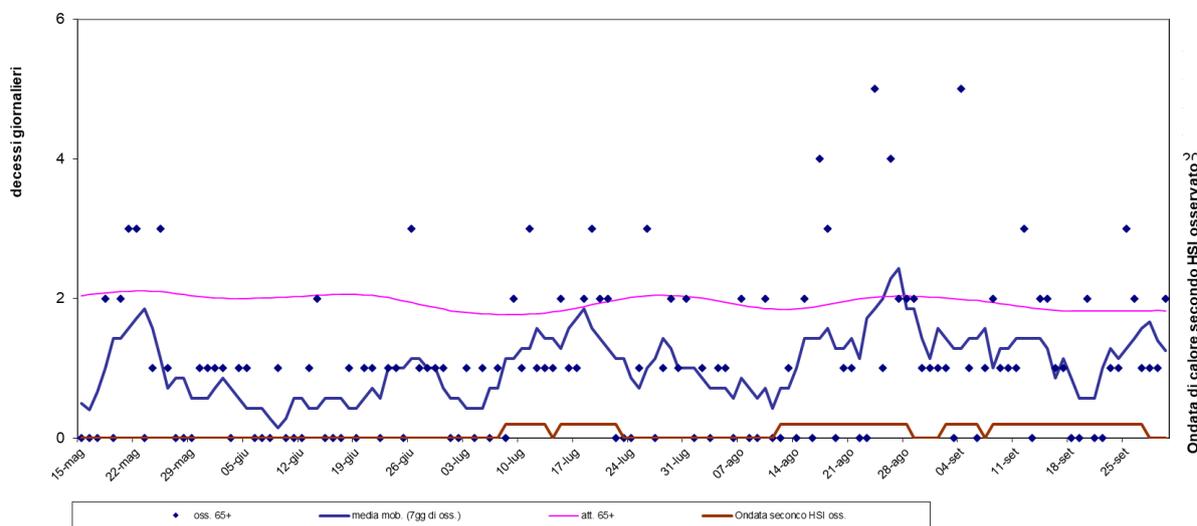


Figura 4-38 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) nella sotto-coorte degli ultrasessantacinquenni e indicatore di ondate di calore della città di Vercelli nell'estate 2023.

Nel periodo in analisi e basandosi sul livello di attenzione osservato, sono stati osservati 58 giorni (pari al 42% dei giorni in analisi) con HSI superiore o uguale a 7<sup>12</sup>, concentrati soprattutto negli ultimi tre mesi di sorveglianza, tra luglio e settembre 2023, e ai quali sono corrisposte le seguenti cinque ondate di calore:

- prima ondata dal 8 al 13 luglio
- seconda ondata dal 15 al 22 luglio
- terza ondata dal 12 al 28 agosto
- quarta ondata dal 2 al 6 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.

- quinta ondata dal 8 al 27 settembre.

Il numero di decessi giornaliero è variabile, causa bassa numerosità di popolazione, e oscilla tra 0 (decessi osservati in 44 giorni sui 139 osservati) e 5 (numero di decessi massimo osservato il 24 agosto 2023 ed il 4 settembre 2023).

Tra gli over65 i decessi medi giornalieri osservati nei giorni in ondata sono 1.4, questo valore varia da 1.2, osservato nella quinta ondata di calore (8-27 settembre 2023), a 1.6, osservato nella seconda ondata di calore (15-22 luglio 2023), Figura 4-38.

Considerando l'intero periodo di osservazione tra gli over65 si registra in media un decesso al 1.1 mentre il numero di decessi giornalieri medi attesi è quasi il doppio. Il rapporto tra decessi osservati ed attesi tra gli over65 si mantiene anche per ogni singolo mese di sorveglianza estiva (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)	17	1.00	35.25	2.07	nessun eccesso
GIUGNO	20	0.67	60.07	2.00	nessun eccesso
LUGLIO	35	1.13	58.51	1.89	nessun eccesso
AGOSTO	37	1.19	60.36	1.95	nessun eccesso
SETTEMBRE	37	1.23	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		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	6	4	10
% sul totale		3.85	2.56	6.41
% sul totale di riga		60.00	40.00	100.00
% sul totale di colonna		6.59	6.15	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	8	8	16
% sul totale		5.13	5.13	10.26
% sul totale di riga		50.00	50.00	100.00
% sul totale di colonna		8.79	12.31	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	77	53	130
% sul totale		49.36	33.97	83.33
% sul totale di riga		59.23	40.77	100.00
% sul totale di colonna		84.62	81.54	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	91	65	156
% sul totale		58.33	41.67	100.00

Tabella 4-32 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età e sesso

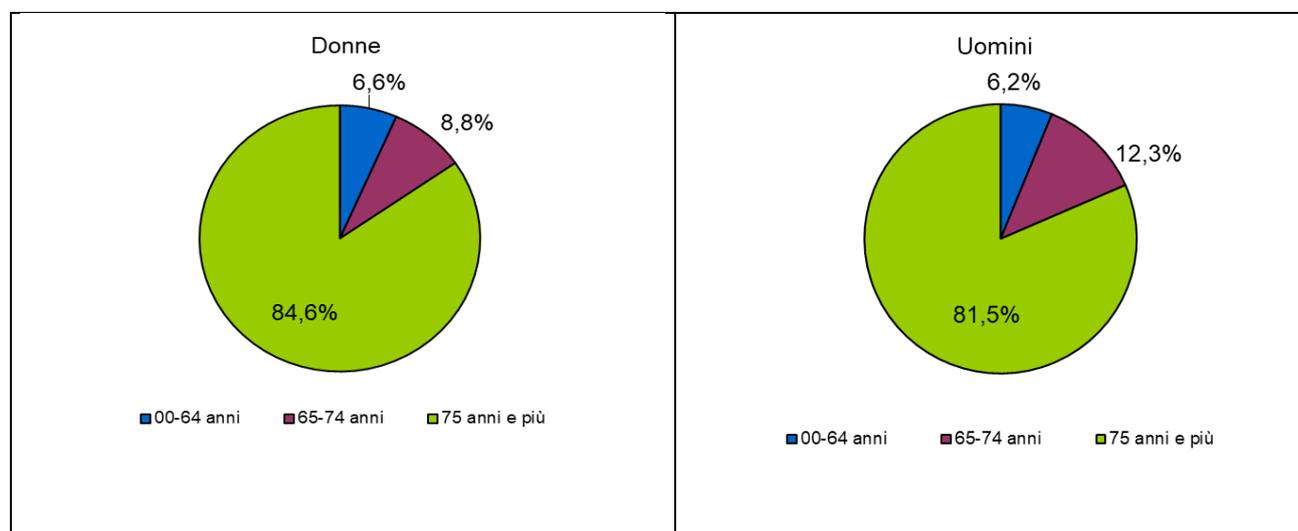


Figura 4-39 - Distribuzione della percentuale di decessi per classi di età stratificata per sesso

La distribuzione per classe d'età e genere, mostra una prevalenza di decessi nel genere femminile in generale e nelle due classi d'età estreme (under65 e over75), contrariamente a quanto accade negli altri capoluoghi di provincia (Tabella 4-32 e Figura 4-39)

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	0	1	1
% sul totale		0.00	0.64	0.64
% sul totale di riga		0.00	100.00	100.00
% sul totale di colonna		0.00	1.54	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	91	64	155
% sul totale		58.33	41.03	99.36
% sul totale di riga		58.71	41.29	100.00
% sul totale di colonna		100.00	98.46	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	91	65	156
% sul totale		58.33	41.67	100.00

Tabella 4-33 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

A Vercelli, nel periodo estivo, è stato osservato solo un decesso per causa violenta, tra gli uomini (Tabella 4-33).

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	31	19	50
% sul totale		19.87	12.18	32.05
% sul totale di riga		62.00	38.00	100.00
% sul totale di colonna		34.07	29.23	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	19	5	24
% sul totale		12.18	3.21	15.38
% sul totale di riga		79.17	20.83	100.00
% sul totale di colonna		20.88	7.69	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	41	38	79
% sul totale		26.28	24.36	50.64
% sul totale di riga		51.90	48.10	100.00
% sul totale di colonna		45.05	58.46	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	0	3	3
% sul totale		0.00	1.92	1.92
% sul totale di riga		0.00	100.00	100.00
% sul totale di colonna		0.00	4.62	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	91	65	156
% sul totale		58.33	41.67	100.00

Tabella 4-34 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso e sesso

Anche a Vercelli, come negli altri capoluoghi, la maggior parte dei decessi avviene in ospedale (51%) e nella propria abitazione (32%).

Sia per la totalità dei decessi sia per i decessi avvenuti nei singoli luoghi si osserva una prevalenza di donne (Tabella 4-34).

	Luogo del decesso	Periodo					
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	4	7	14	17	8	50
<i>% sul totale</i>		2.56	4.49	8.97	10.90	5.13	32.05
<i>% sul totale di riga</i>		8.00	14.00	28.00	34.00	16.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		23.53	29.17	37.84	43.59	20.51	
<b>Numero decessi</b>	<b>R.S.A.</b>	1	3	6	5	9	24
<i>% sul totale</i>		0.64	1.92	3.85	3.21	5.77	15.38
<i>% sul totale di riga</i>		4.17	12.50	25.00	20.83	37.50	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		5.88	12.50	16.22	12.82	23.08	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	12	13	17	16	21	79
<i>% sul totale</i>		7.69	8.33	10.90	10.26	13.46	50.64
<i>% sul totale di riga</i>		15.19	16.46	21.52	20.25	26.58	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		70.59	54.17	45.95	41.03	53.85	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	0	1	0	1	1	3
<i>% sul totale</i>		0.00	0.64	0.00	0.64	0.64	1.92
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	33.33	0.00	33.33	33.33	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	4.17	0.00	2.56	2.56	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	17	24	37	39	39	156
<i>% sul totale</i>		10.90	15.39	23.72	25.00	25.00	100.00

Tabella 4-35 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo

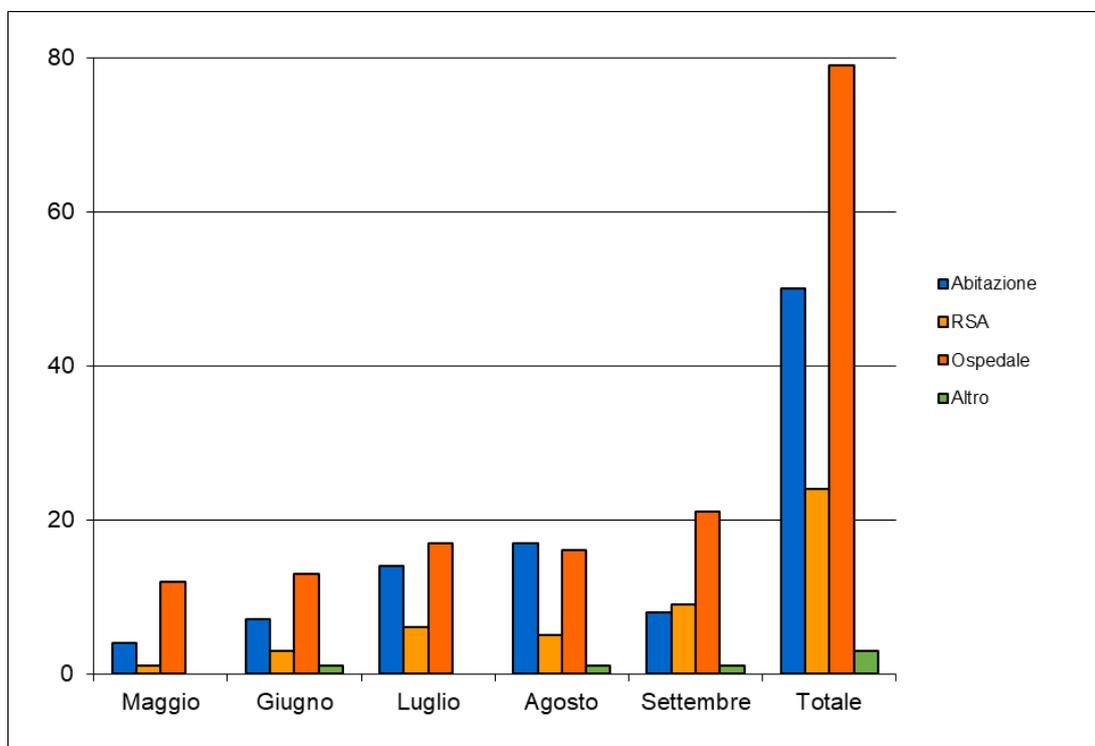


Figura 4-40 - Numero decessi per luogo di morte e periodo

Gli ultimi due mese di sorveglianza, agosto e settembre, hanno fatto registrare il più alto numero di deceduti, 25% e 25%, rispettivamente. Settembre si attesta con il mese con il più altro numero di deceduti in ospedale ed R.S.A. mentre ad agosto si registra il più alto numero di deceduti nella propria abitazione (Tabella 4-35 e Figura 4-40).

La situazione non varia se osserviamo solo i deceduti over65 (Figura 4-41).

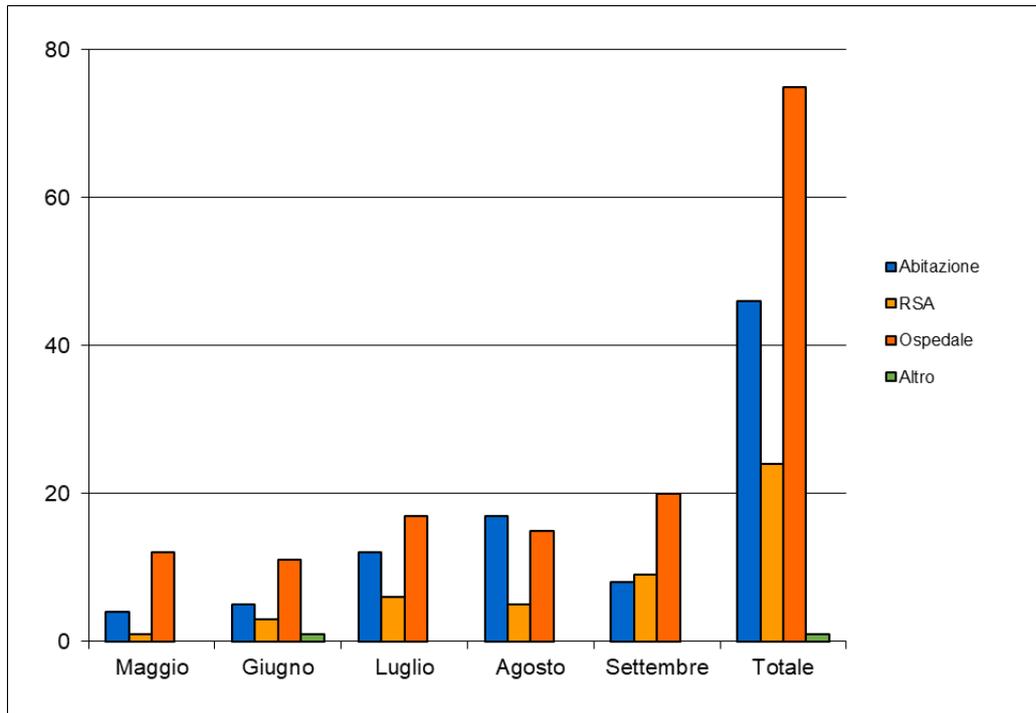


Figura 4-41 - Numero decessi per luogo di morte e periodo, sotto-coorte degli over65

## Torino

Temperature giornaliere dal 15 maggio al 30 settembre 2023 a Torino Giardini Reali

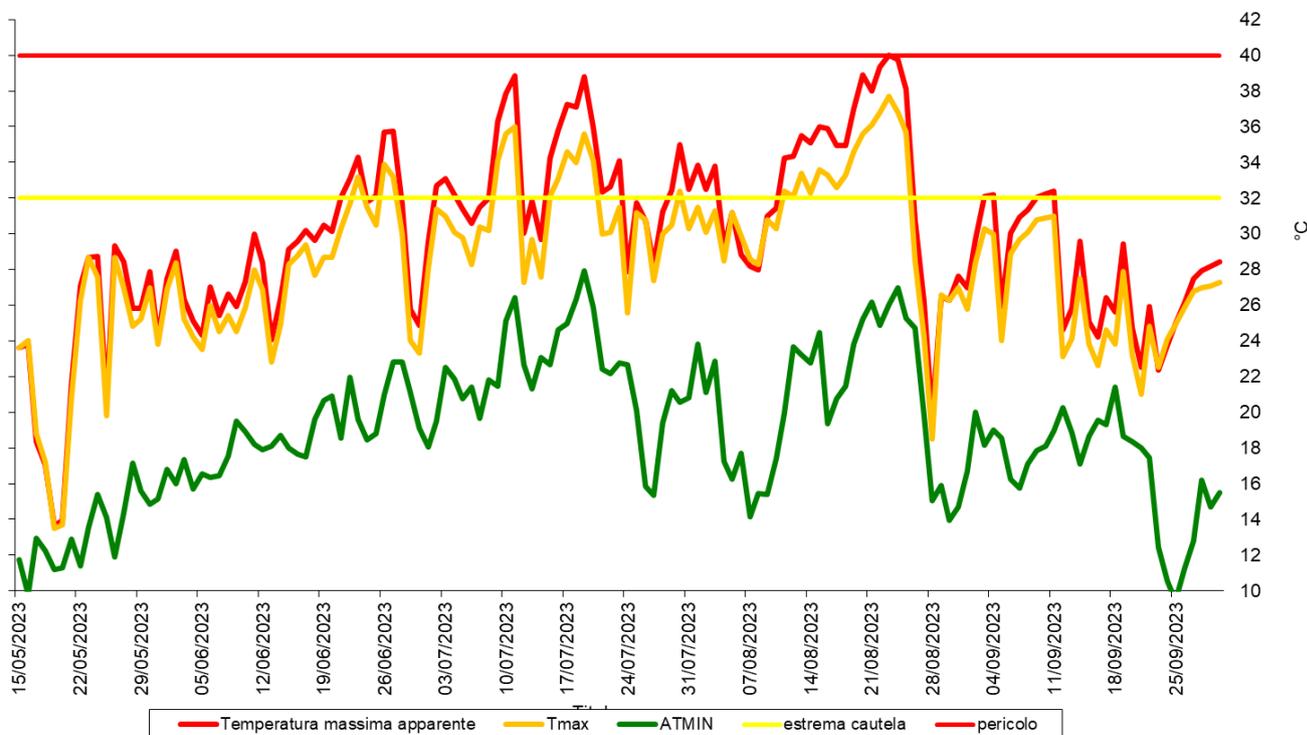


Figura 4-42 - Andamento delle temperature massime, massime apparenti e minime apparenti giornaliere dal 1 maggio al 30 settembre 2023 a Torino

A Torino la massima temperatura (37.7°C) e la massima apparente (40.0°C) sono state raggiunte il 23 agosto mentre la massima delle minime apparenti (27,9°C) il 19 luglio.

Nel periodo analizzato sono stati registrati 31 giorni in cautela (5 a giugno, 7 a luglio, 9 ad agosto e 10 a settembre), 12 in molta cautela, (1 a giugno e 4 a luglio e 7 ad agosto) e 4 in pericolo per quanto riguarda le ondate di calore classificate utilizzando il livello di attenzione che considera diversi indici bioclimatici dando maggior peso al l'indice HSI9 (Tabella 4-36).

<sup>9</sup> Tale indice indica una scala di attenzione basata sugli effetti del caldo sulla salute e deriva dalla combinazione di alcune variabili meteorologiche quali umidità, temperatura, velocità del vento, giorni consecutivi di caldo e valori medi climatologici. Rispetto ai precedenti anni il periodo di riferimento climatologico va dal 1991 al 2020.

MAGGIO							GIUGNO						
										1	2	3	4
							5	6	7	8	9	10	11
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25
29	30	31					26	27	28	29	30		
LUGLIO							AGOSTO						
					1	2		1	2	3	4	5	6
3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13
10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20
17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27
24	25	26	27	28	29	30	28	29	30	31			
SETTEMBRE													
				1	2	3							
4	5	6	7	8	9	10							
11	12	13	14	15	16	17							
18	19	20	21	22	23	24							
25	26	27	28	29	30								

Tabella 4-36 – Giorni con ondata di calore **secondo il livello di attenzione**. In giallo i giorni in cautela, in arancione giorni in molta cautela e in rosso i giorni in pericolo

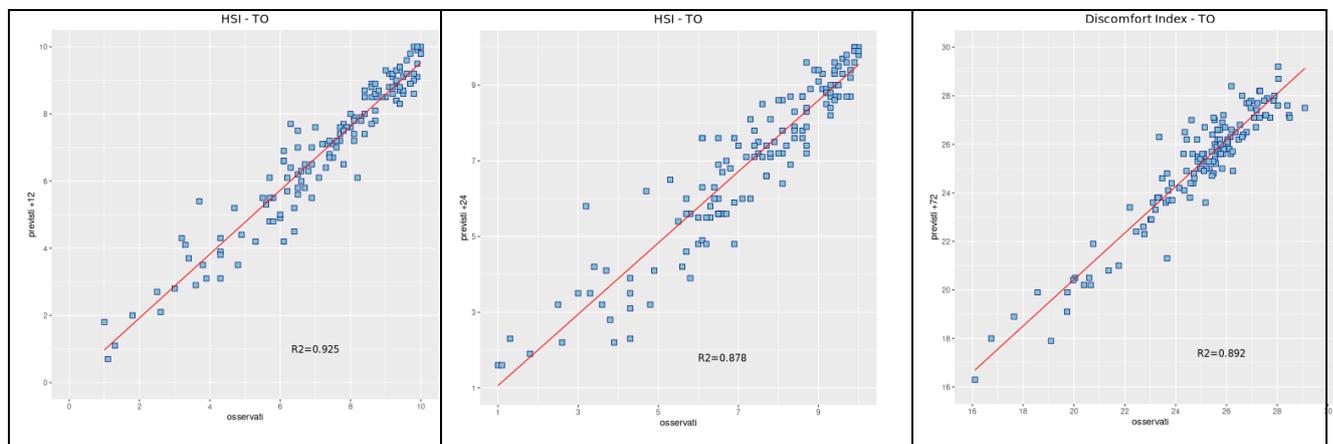


Figura 4-43- Correlazione tra HSI previsto a 12, 24 e 72 ore ed osservato. L'HSI viene utilizzato per il calcolo dei livelli di rischio e considera la temperatura massima e minima, il numero di giorni consecutivi di caldo e la climatologia.

Viene analizzata anche la correlazione dell'Indice di Stress Termico (Heat Stress Hindex, HSI<sup>10</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.

Il sistema di monitoraggio a Torino, dal 15 maggio al 30 settembre 2023, ha registrato complessivamente 3089 decessi. Il 90% dei decessi, pari a 2762, è avvenuto tra residenti over65 mentre il 77%, ovvero 2376, è avvenuto tra gli over75. L'eccesso cumulato di mortalità in tutto il periodo di osservazione tra gli over65 rispetto al riferimento è pari a 73 decessi (19.87 decessi medi osservati per die vs un valore di riferimento di 19.35, p-value=0.22).

L'analisi dei dati sanitari occorsi nella città di Torino è volta a valutare eventuali incrementi giornalieri dei decessi in relazione alle variazioni di temperatura. Nel periodo analizzato si sono verificate 6 ondate di calore che hanno interessato il 44% dei giorni in osservazione, ovvero 61 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 1 decesso al giorno associato ai giorni in ondata rispetto ai giorni in assenza in ondata, p-value di 0.90 (Tabella 4-37).

Città	Numero di decessi medi giornalieri in presenza di ondata di calore	Numero di decessi medi giornalieri in assenza di ondata di calore
Torino	20.42	19.43

Tabella 4-37 - Statistica descrittiva, numero medio giornaliero di decessi in presenza/assenza di ondata di calore

Confrontando la mortalità registrata nel periodo estivo con la popolazione residente a Torino, i 3089 decessi osservati sono pari al 3.7‰ della popolazione residente stimata a dicembre 2022 (dato dal flusso Banca Dati Demografica e Evolutiva, BDDE).

Considerando solo i decessi avvenuti tra persone residenti con un'età maggiore o uguale di 65 anni, che sono stati 2762 e rappresentano il 90% dell'intera mortalità estiva, questo numero è pari al 1.3% della popolazione residente over65 al 31 dicembre 2022 (Tabella 4-38 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Se si considerano solamente i grandi anziani

<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 protraendo il periodo per i due giorni successivi, sotto l'ipotesi di effetto sanitario "prolungato" dello Stress Termico.

(persone di età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 2376, pari al 76.9% del totale dei decessi registrati nel capoluogo piemontese.

TORINO	Popolazione residente stimata al 31 dicembre 2022 <sup>1</sup>	Numero di decessi 15 maggio-15 settembre 2023
	Tutte le età	
	841 600	3 089
	Over 65	
	220 610	2 762

(1) Popolazione residente stimata al 31/12/2022. Fonte: BDDE (Banca Dati Demografica e Evolutiva) Regione Piemonte, estratto in data 7 settembre 2023

Tabella 4-38 - 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>11</sup> e delle ondate di calore è riassunto nella Figura 4-44 sotto-riportata.

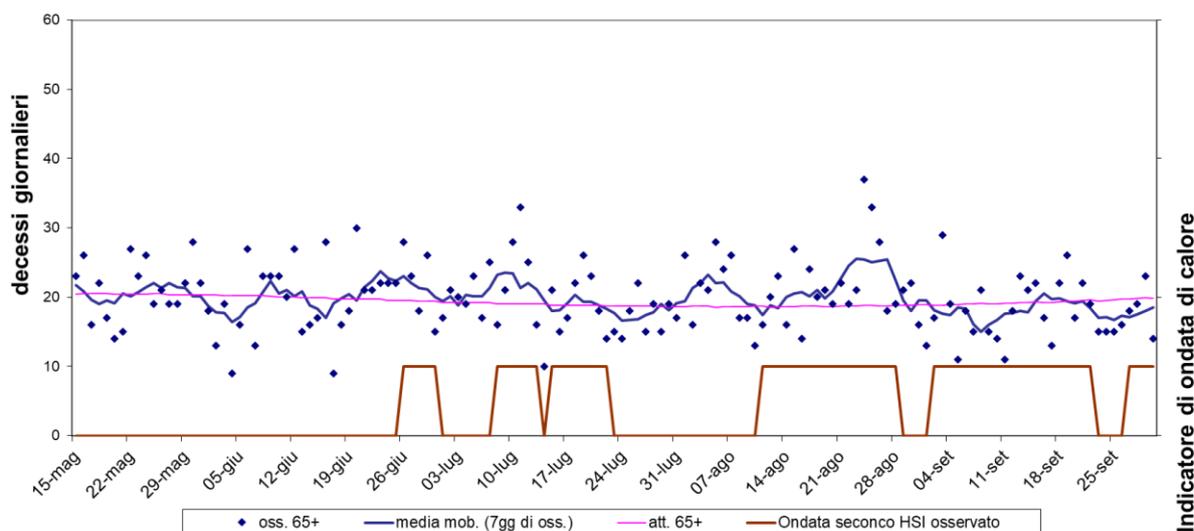


Figura 4-44 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) nella sotto-coorte degli ultrasessantacinquenni e indicatore di ondate di calore della città di Torino nell'estate 2023 (15 maggio- 30 settembre).

<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 2021 l'equazione che formalizza l'effetto sul HSI delle variabili predittive (temperatura apparente, gradi di raffreddamento giornaliero e numero di giorni consecutivi di caldo estremo). 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.

Nel periodo in analisi sono stati osservati 61 giorni con HSI non inferiore a 7, e associati alle seguenti sei ondate di calore:

- prima ondata dal 26 al 30 giugno
- seconda ondata dal 8 al 13 luglio
- terza ondata dal 15 al 22 luglio
- quarta ondata dal 11 al 28 agosto
- quinta ondata dal 2 al 22 settembre
- sesta ondata dal 27 al 30 settembre

Nella città di Torino tra i residenti over65 il numero di decessi giornaliero osservato varia da un minimo di 9 ad un massimo di 37, simile a quello registrato per tutte le fasce d'età (numero minimo di decessi 10, numero massimo 37).

Il 24 agosto 2023 si sono osservati 37 decessi, numero massimo giornaliero per tutte le fasce d'età e tra gli over65.

La relazione intermedia sulla sorveglianza sanitaria fino al 31 luglio 2023 si concludeva sia con l'evidenza di un effetto delle ondate di calore sia con la valutazione di un impatto sanitario importante a carico della seconda ondata, dall'8 al 13 luglio. L'estensione dell'analisi fino al 30 settembre conferma l'impatto delle ondate di calore, anche se numericamente ridotto rispetto all'impatto dei primi tre mesi estivi. Considerando invece l'effetto delle singole ondate, l'impatto maggiore è stato determinato dalla seconda (dall'8 al 13 luglio) e dalla quarta ondata (dall'11 al 28 agosto).

A Torino, ad agosto si è registrata una delle due più lunghe ondate di caldo dell'estate 2023, la quarta dal 15 maggio. L'ondata di agosto è durata 18 giorni, a partire dall'11 agosto 2023, ed ha avuto il più forte impatto sulla mortalità estiva degli ultrasessantacinquenni. In particolare, tra gli over65 residenti a Torino sono stati registrati 62 decessi in più rispetto alla media dei decessi dello stesso periodo degli anni precedenti, con un eccesso di 42 decessi registrato tra il 24 ed il 26 agosto. Analizzando l'impatto medio giornaliero si nota che la media giornaliera dell'eccesso dei decessi osservati nell'ondata di agosto (11-28 agosto), pari a 3.4, è più bassa rispetto allo stesso valore registrato nella prima ondata di luglio (8-13 luglio), pari a 4.2.

È possibile concludere che la lunghezza dell'ondata di caldo di agosto può aver determinato il maggior numero di eccesso tra decessi osservati e attesi tra gli over65 mentre il valor medio di HSI della prima ondata di luglio (più alto rispetto al valor medio dell'indicatore dell'ondata di agosto, Tabella 4-39 – Numero e percentuale di giorni nelle diverse classi di HSI per mese di

rilevazione. Tabella 4-39) può essere stato la causa del numero più alto di eccesso medio giornaliero tra decessi osservati e attesi nella stessa fascia d'età (Tabella 4-40).

Questi dati confermano la stretta relazione tra determinanti ambientali e rischi per la salute. Si evidenzia, ancora una volta la necessità di strategie di adattamento e mitigazione ai fenomeni estremi, effetto sempre più evidente anche in Italia dei cambiamenti climatici, da adottare soprattutto nelle aree urbane della nostra regione.

Periodo	HSI osservato <sup>2</sup>					
	HSI<7		7<=HSI<9		HSI>=9	
	n	%	n	%	n	%
MAGGIO (dal 15 al 31)	15	88.2%	2	11.8%	0	0.0%
GIUGNO	23	76.7%	6	20.0%	1	3.3%
LUGLIO	18	60.0%	7	23.3%	6	20.0%
AGOSTO	13	43.3%	9	30.0%	9	30.0%
SETTEMBRE	8	26.7%	18	60.0%	4	13.3%
<b>Totale</b>	<b>77</b>	<b>55.4%</b>	<b>42</b>	<b>30.2%</b>	<b>20</b>	<b>14.4%</b>

(2) i valori 7<=HSI<9 e HSI>=9 sono evidenziati in giallo e in rosso così come i colori dei livelli di rischio di eccesso di mortalità riportati nel bollettino dell'area metropolitana di Torino.

Tabella 4-39 – Numero e percentuale di giorni nelle diverse classi di HSI per mese di rilevazione.

Ondate di calore 2023	Decessi osservati Over65	Decessi attesi over65	Eccesso totale di decessi osservati over65	Eccesso medio giornaliero di decessi osservati over65
26-30 giugno	110	97.4	12.6	2.53
8-13 luglio	139	114.1	24.9	4.15
15-22 luglio	156	150.6	5.4	0.77
11-28 agosto	397	336.6	60.4	3.36
2-22 settembre	390	402.5	-12.5	-0.60
27-30 settembre	74	79.2	-5.2	-1.31

Tabella 4-40- Statistica descrittiva dei decessi osservati, attesi over65 per ondate di calore.

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 (45.8% vs 43.9%, p.value 0.04). L'effetto del determinante ambientale è osservabile in tutti i mesi ad eccezione di settembre, con una proporzione di eccesso di decessi osservati rispetto agli attesi che va da una minima di 0.3%, a luglio, a una massima di 14.7%, ad agosto (Tabella 4-41).

	Osservati	Attesi <sup>12</sup>	Eccesso
Con ondata di calore	1266	1180.42	85.58
Senza ondata di calore	1496	1508.72	-12.72
<b>Totali</b>	<b>2762</b>	<b>2689.14</b>	<b>72.86</b>

Tabella 4-41 – Distribuzione numero dei decessi nella sotto-coorte ultrasessantacinquenni, osservati e attesi, stratificate in funzione della presenza/assenza di ondata di calore

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi <sup>2</sup>	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15 al 31)	359	21.12	347.5	20.44	11.5	3.32
GIUGNO	598	19.93	596.4	19.88	1.6	0.27
LUGLIO	601	19.39	586.6	18.92	14.4	2.46
AGOSTO	666	21.48	579.7	18.70	86.3	14.89
SETTEMBRE	538	17.93	579.0	19.30	-41.0	-7.09
<b>Totale</b>	<b>2762</b>	<b>20.09</b>	<b>2689</b>	<b>19.32</b>	<b>72.9</b>	<b>2.71</b>

Tabella 4-42 - Mortalità osservata e attesa, media giornaliera e relativi eccessi (ultrasessantacinquenni) per mese

Analizzando la distribuzione dei decessi per classi d'età dei deceduti si rileva che l'impatto sanitario più forte è rilevabile nella fascia d'età degli over85, in media questa estate a Torino la percentuale dei deceduti over85 è stata di 49.0%, con un valore massimo raggiunto durante la prima ondata di luglio pari al 50.6% (Tabella 4-43).

Periodo	Classe d'età dei deceduti			
	0-64	65-74	75-84	85+
26-30 giugno	5.9	15.0	36.6	42.5
8-13 luglio	11.0	10.1	28.3	50.6
15-22 luglio	15.7	10.7	28.0	45.6
11-28 agosto	9.2	12.0	28.7	50.0
2-22 settembre	10.6	13.8	27.9	47.7
27-31 settembre	10.5	10.5	25.8	53.2
<b>15 maggio-30 settembre</b>	<b>10.7</b>	<b>12.4</b>	<b>27.9</b>	<b>49.0</b>
giorni senza ondata	10.9	12.4	27.1	49.5

<sup>12</sup> Il numero di decessi attesi giornaliero è stato stimato partendo dalla serie storica 2007-2017 escludendo il 2015 per essere conservativi.

Tabella 4-43: Distribuzione dei deceduti per classe d'età e per periodo estivo, 15 maggio- 30 settembre 2023

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

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>0-64 anni</b>	129	198	327
% sul totale		4.18	6.41	10.59
% sul totale di riga		39.45	60.55	100.00
% sul totale di colonna		7.90	13.59	
<b>Numero decessi</b>	<b>65-74 anni</b>	160	226	386
% sul totale		5.18	7.32	12.50
% sul totale di riga		41.45	58.55	100.00
% sul totale di colonna		9.80	15.51	
<b>Numero decessi</b>	<b>75 anni ed oltre</b>	1 343	1 033	2 376
% sul totale		43.48	33.44	76.92
% sul totale di riga		56.52	43.48	100.00
% sul totale di colonna		82.29	70.90	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>1 632</b>	<b>1 457</b>	<b>3 089</b>
% sul totale		52.83	47.17	100.00

Tabella 4-44 – 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 7.9% e del 13.6% tra gli uomini, con 69 casi di differenza (129 donne e 198 uomini). Nella fascia di età tra i 65-74 anni il numero di deceduti tra gli uomini è pari a 15.5% verso una percentuale di 9.8% tra le donne e tra i grandi anziani si registra un netto incremento della mortalità femminile che si attesta all'82.3% mentre tra gli uomini è pari al 70.9% dei casi (Tabella 4-44). Le donne quindi mostrano una mortalità maggiore in età più avanzata, dai 75 anni in poi, rispetto agli uomini.

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa violenta / accidentale</b>	48	91	139
<i>% sul totale</i>		1.55	2.95	4.50
<i>% sul totale di riga</i>		34.53	65.47	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		2.94	6.25	
<b>Numero decessi</b>	<b>Causa non violenta</b>	1 584	1 366	2 950
<i>% sul totale</i>		51.28	44.22	95.50
<i>% sul totale di riga</i>		53.69	46.31	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		97.06	93.75	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>1 632</b>	<b>1 457</b>	<b>3 089</b>
<i>% sul totale</i>		52.83	47.17	100.00

Tabella 4-45 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte e sesso

La proporzione di casi di morte violenta e/o accidentale nella sottopopolazione maschile è pari al doppio di quella della sottopopolazione femminile (6.3% vs 2.9%, rispettivamente), Tabella 4-45. Il rapporto tra queste proporzioni nei due generi è ridotto rispetto agli ultimi anni, quando il valore della mortalità accidentale tra gli uomini era il triplo rispetto al valore tra le donne.

Se focalizziamo l'attenzione solo sugli over65 la proporzione di decessi per causa violenta scende, attestandosi al 2.1% tra le donne e al 4.0% tra gli uomini.

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	503	408	911
<i>% sul totale</i>		16.28	13.21	29.49
<i>% sul totale di riga</i>		55.21	44.79	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		30.82	28.00	
<b>Numero decessi</b>	<b>RSA</b>	380	266	646
<i>% sul totale</i>		12.30	8.61	20.91
<i>% sul totale di riga</i>		58.82	41.18	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		23.28	18.26	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	710	738	1 448
<i>% sul totale</i>		22.98	23.89	46.88
<i>% sul totale di riga</i>		49.03	50.97	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		43.50	50.65	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	39	45	84
<i>% sul totale</i>		1.26	1.46	2.72
<i>% sul totale di riga</i>		46.43	53.57	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		2.39	3.09	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>1 632</b>	<b>1 457</b>	<b>3 089</b>
<i>% sul totale</i>		52.83	47.17	100.00

Tabella 4-46- Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi totali per luogo del decesso e sesso

Dall'analisi per luogo di decesso si evidenzia che il 47% della popolazione risulta deceduto in ospedale, un terzo presso la propria abitazione e circa il 21% in RSA (Tabella 4-46). La stessa proporzione si mantiene nella sottopopolazione degli over65.

	Luogo del decesso	Periodo					
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	125	201	220	212	153	911
<i>% sul totale</i>		4.05	6.51	7.12	6.86	4.95	29.49
<i>% sul totale di riga</i>		13.72	22.06	24.15	23.27	16.79	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		31.49	29.91	31.79	29.04	25.59	
<b>Numero decessi</b>	<b>RSA</b>	78	142	122	159	145	646
<i>% sul totale</i>		2.53	4.60	3.95	5.15	4.69	20.91
<i>% sul totale di riga</i>		12.07	21.98	18.89	24.61	22.45	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		19.65	21.13	17.63	21.78	24.25	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	188	314	330	336	280	1 448
<i>% sul totale</i>		6.09	10.17	10.68	10.88	9.06	46.88
<i>% sul totale di riga</i>		12.98	21.69	22.79	23.20	19.34	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		47.36	46.73	47.69	46.03	46.82	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	6	15	20	23	20	84
<i>% sul totale</i>		0.19	0.49	0.65	0.74	0.65	2.72
<i>% sul totale di riga</i>		7.14	17.86	23.81	27.38	23.81	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		1.51	2.23	2.89	3.15	3.34	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>397</b>	<b>672</b>	<b>692</b>	<b>730</b>	<b>598</b>	<b>3 089</b>
<i>% sul totale</i>		12.85	21.75	22.40	23.63	19.36	100.00

Tabella 4-47 – Distribuzione, frequenze assolute e percentuali, dei decessi totali per luogo del decesso e periodo di calendario

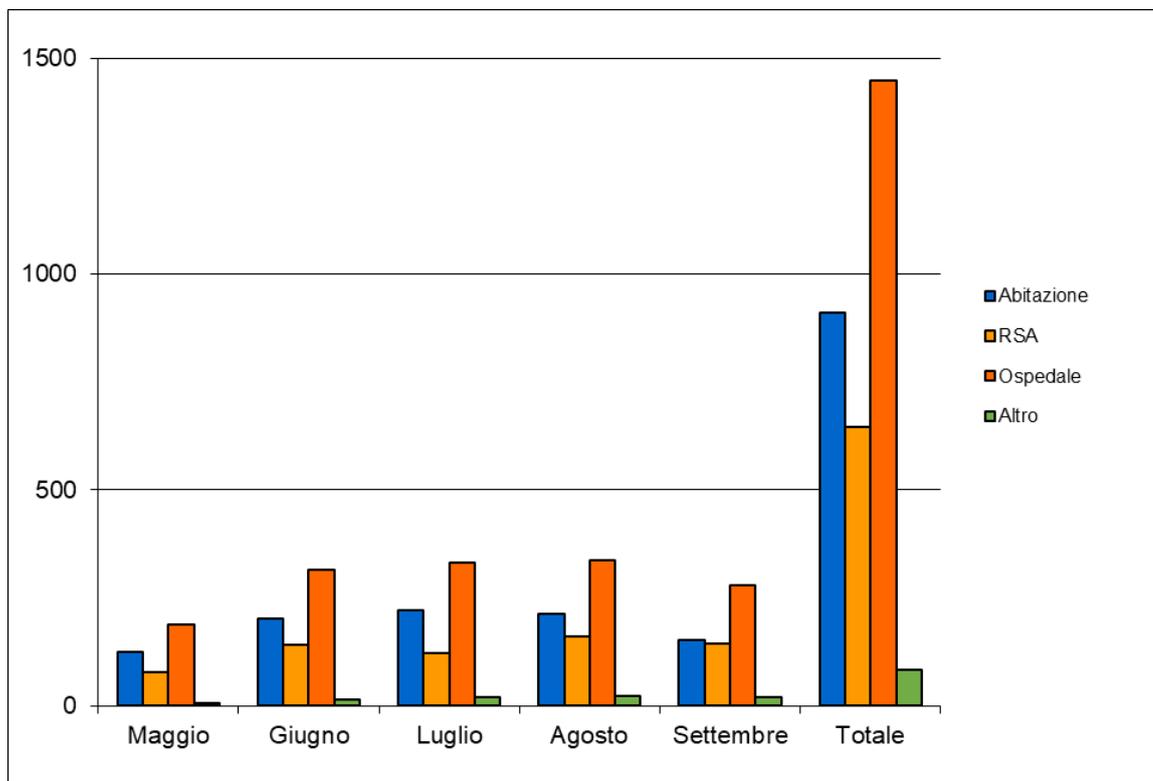


Figura 4-45- Numero decessi totali per luogo di morte e periodo

La distribuzione per mese e luogo di decesso evidenzia che nell'estate del 2023 agosto e luglio sono stati i mesi con maggior numero di deceduti, 22.4% e 23.6%, rispettivamente (Tabella 4-47 e Figura 4-45).

Nel mese di agosto si ha la maggior proporzione di deceduti in istituti di cura, comprendendo sia RSA sia ospedale (159 e 336 deceduti, rispettivamente), mentre il mese di luglio è quello dove è stato registrato il maggior numero di deceduti nella propria abitazione (220 deceduti).

	Luogo del decesso	Periodo					
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
<b>Numero decessi</b>	<b>Abitazione</b>	111	183	186	196	131	807
<i>% sul totale</i>		4.02	6.63	6.73	7.10	4.74	29.22
<i>% sul totale di riga</i>		13.75	22.68	23.05	24.29	16.23	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		30.92	30.60	30.95	29.43	24.35	
<b>Numero decessi</b>	<b>RSA</b>	69	133	113	150	136	601
<i>% sul totale</i>		1.93	3.73	3.17	4.20	3.81	21.76
<i>% sul totale di riga</i>		11.48	22.13	18.80	24.96	22.63	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		19.22	22.24	18.80	22.52	25.28	
<b>Numero decessi</b>	<b>Ospedale</b>	174	271	290	304	255	1 294
<i>% sul totale</i>		4.17	6.50	6.95	7.29	6.12	46.85
<i>% sul totale di riga</i>		13.45	20.94	22.41	23.49	19.71	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		48.47	45.32	48.25	45.65	47.40	
<b>Numero decessi</b>	<b>Altro luogo</b>	5	11	12	16	16	60
<i>% sul totale</i>		0.09	0.20	0.22	0.29	0.29	2.17
<i>% sul totale di riga</i>		8.33	18.33	20.00	26.67	26.67	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		1.39	1.84	2.00	2.40	2.97	
<b>Numero decessi</b>	<b>Totale</b>	<b>359</b>	<b>598</b>	<b>601</b>	<b>666</b>	<b>538</b>	<b>2 762</b>
<i>% sul totale</i>		13.00	21.65	21.76	24.11	19.48	100.00

Tabella 4-48 – Distribuzione, frequenze assolute e percentuali, dei decessi over65 per luogo del decesso e periodo di calendario

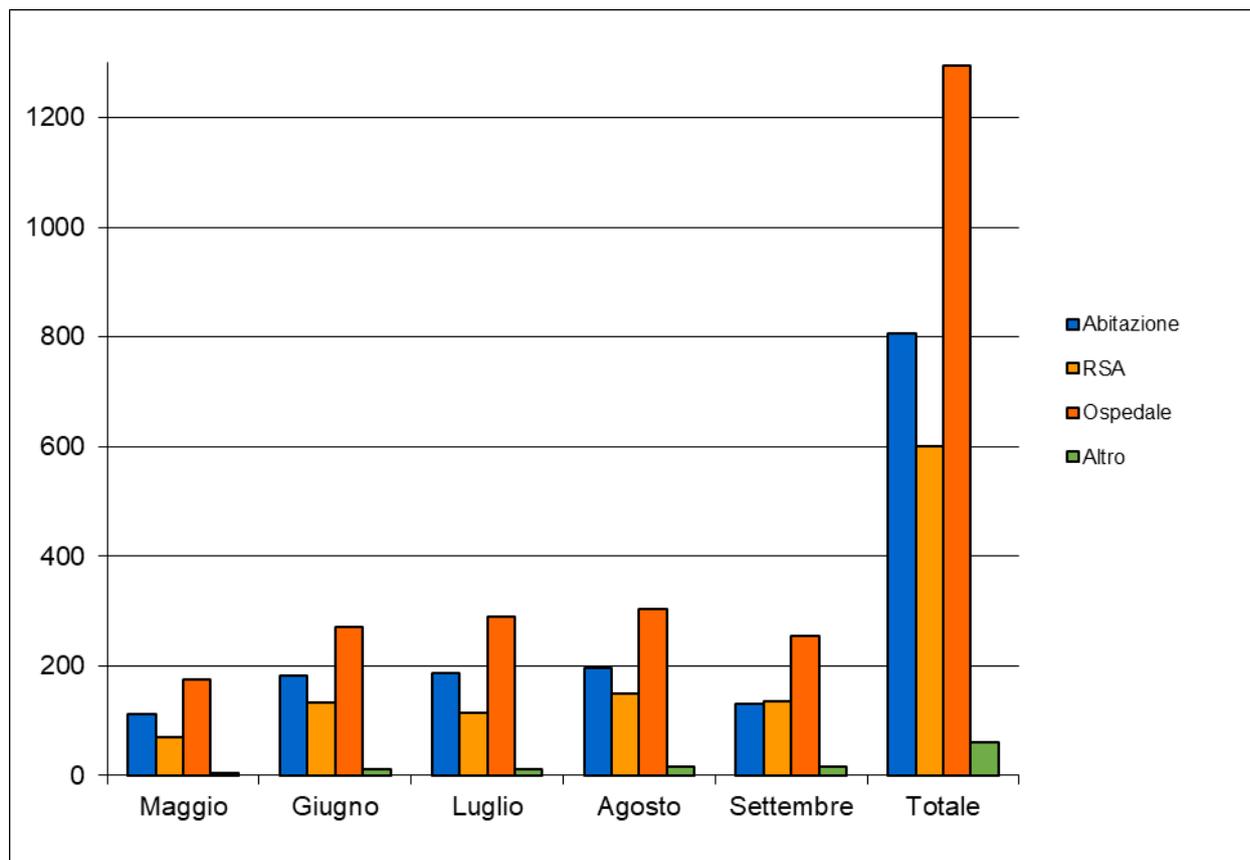


Figura 4-46- Numero decessi over65 per luogo di morte e periodo

Tra gli over65 la situazione è sovrapponibile a quella descritta in tutta la popolazione, agosto si registra come il mese con la più alta proporzione di deceduti in totale e per singolo luogo di decesso (Tabella 4-48 e Figura 4-46).

## 5. CONCLUSIONI

L'estate 2023 è risultata la settima stagione estiva più calda nella distribuzione storica degli ultimi 66 anni. Solo a maggio si è avuta una lieve anomalia termica negativa, mentre per il resto del periodo da giugno a settembre sono state registrate temperature superiori alla climatologia e in alcune giornate prossimi ai valori più elevati registrati dal 1958. In Piemonte si sono verificate diverse ondate di calore di cui due più intense, la prima nella seconda decade di luglio, in particolare tra il 18 e il 19 luglio 2023 quando sono stati stabiliti dei primati di temperatura massima mensile e assoluta sui settori montani occidentali cuneesi e torinesi, e la seconda, nella seconda decade di agosto con locali superamenti dei 40°C nelle giornate tra il 23 e il 24.

Per quanto riguarda la mortalità, tra il 15 maggio e il 30 settembre 2023 sono stati registrati negli 8 comuni capoluogo di provincia 4487 decessi. Per valutare in modo appropriato questo dato e poterlo confrontare con quello degli anni precedenti, è necessario sottolineare che nel 2023 si è registrata una diminuzione complessiva della popolazione residente, con un incremento invece della popolazione nella fascia di età over65. Questo andamento si riscontra anche nella diminuzione complessiva del numero di deceduti nel periodo estivo rispetto al passato, di cui comunque la percentuale più rilevante sempre tra gli over 65. Se si considerano i deceduti del Piemonte escludendo i residenti a Torino, i decessi totali osservati nei sette capoluoghi di provincia sono stati 1398, con un valore molto simile a quello osservato negli anni pre- pandemici, dove nel 2019 si erano registrati 1367 decessi.

La distribuzione per classi d'età dei deceduti evidenzia 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, che la letteratura indica essere quelle maggiormente "fragili") variando da 74.5%, Asti, a 83.3%, Vercelli, con una media tra le otto città capoluogo del 77.0%.

Considerando la distribuzione di genere ed età, si osserva la maggiore prevalenza di donne decedute, 2407 donne decedute su 4487 deceduti totali (53,6 %), nella classe d'età più alta (i grandi anziani) numero di donne decedute 1978 su 3454 (57,2 %).

Le cause naturali (cioè escludendo le cause violente/traumatiche) rappresentano poco più del 96% dei decessi. Date le poche informazioni disponibili, non è possibile formulare nessun genere di ipotesi e nessun commento rispetto alle lievi differenze tra i generi per la restante percentuale di mortalità.

Circa il 32% dei 4487 decessi osservati è avvenuto nella propria abitazione, il 20% in Residenza Sanitaria Assistenziale (R.S.A), il 3% in altri luoghi mentre il rimanente (45%)

avviene in ospedali pubblici e/o privati. Si rileva una differenza tra generi per quanto riguarda le proporzioni di deceduti in R.S.A. che sono 24% tra le donne e 16% tra gli uomini e in ospedale dove le percentuali sono 41 % tra le donne e 50% tra gli uomini, rispettivamente, mentre risultano molto simili per i decessi a domicilio.

Per quanto riguarda il periodo di decesso, tra i vari mesi estivi si evidenzia un numero di decessi maggiore nel mese di agosto. La presenza ad agosto di una lunga 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 anche da altre variabili, non disponibili, quali per esempio, per i deceduti in ospedale, informazioni relative al giorno di ricovero in ospedale e la durata del ricovero prima del decesso, e le condizioni morbose che hanno determinato il ricovero e poi la morte.

L'analisi per singolo capoluogo evidenzia che ad Alessandria la massima temperatura (38.2°C) e la massima apparente (40.1°C) sono state raggiunta il 23 agosto mentre la massima delle minime apparenti (24.8°C) il 19 luglio. Complessivamente tra il 15 maggio ed il 30 settembre sono stati osservati 352 decessi di cui 316 tra gli ultrasessantacinquenni e 263 tra gli ultrasettantacinquenni.

Durante i periodi di ondata di calore si sono verificati 191 decessi tra gli over65 (corrispondenti ad una media giornaliera di 1.4 decessi al giorno). Le ondate con l'impatto maggiore sulla mortalità osservata sono state la quarta (8-25 luglio) e la quinta (12-28 agosto), durante le quali si sono osservati 43 e 45 decessi, rispettivamente. L'ondata di calore più intensa è stata quella di agosto con un valor medio di HSI pari a 9.16, e in questo periodo si è registrato anche il giorno con il più alto numero di decessi (22 agosto con 7 decessi osservati tra gli over65).

Agosto è stato il mese con il maggior numero di decessi, avvenuti per la maggior parte in ospedale (44.3%). Nel mese di luglio, la distribuzione dei decessi è stata 33.7% in ospedale e 26.5% R.S.A.

Se prendiamo in considerazione la città di Asti, la massima temperatura (37,6°C) e la massima apparente (40,2°C) sono state raggiunte il 23 agosto mentre la massima delle minime apparenti (25,3°C) il 18 luglio.

Nei 139 giorni di sorveglianza sanitaria sono stati osservati 255 decessi di cui 230 tra gli ultrasessantacinquenni e 190 tra gli over-settantacinquenni. Se si considerano tutte le fasce d'età, il numero dei decessi quotidiani osservati è molto variabile, va da 0 (rilevato in 21 giorni)

a 7 decessi in un giorno (numero massimo registrato il 15 giugno 2023), considerando invece solo gli over65 la variazione va da 0 – 6 decessi al giorno.

Nei giorni interessati da ondata di calore si sono osservati, in media, 1.9 decessi al giorno con un massimo di 2.2 tra il 12-28 agosto, ondata più forte sia per durata sia per intensità con HSI medio pari a 8.4.

A Biella, invece, la massima temperatura (34,3°C) e la massima apparente (38,4°C) sono state raggiunte il 23 agosto mentre la massima delle minime apparenti (26,1°C) il 19 luglio. I decessi totali osservati risultano essere 68, 59 considerando gli ultrasessantacinquenni e 51 tra i 75 e più.

La distribuzione giornaliera del numero di deceduti per tutte le classi d'età è molto variabile e varia tra 0 (nel 66.2% dei giorni analizzati) e 3, (valore di decessi giornaliero massimo osservato in 5 giorni). La media giornaliera dei decessi tra gli over65 varia tra 0, della settimana ondata (27-30 settembre), a 0.8 nella seconda ondata (26-30 giugno).

Va rilevato che il protocollo di analisi della mortalità si basa sui decessi (solo dei residenti) avvenuti nel territorio del comune, ma nel caso di Biella l'ospedale di riferimento è collocato in un altro comune, Ponderano, e questo rende non possibile la valutazione dei decessi dei residenti avvenuti in ospedale che non è presente sul territorio comunale come previsto dalla definizione dei criteri di inclusione in analisi del protocollo di studio.

L'analisi climatologica nella città di Cuneo evidenzia che la massima temperatura (34,1°C) è stata raggiunta il 21 settembre, la massima apparente (37,2°C) il 7 agosto mentre la massima delle minime apparenti (22,9°C) il 20 settembre.

Dall'analisi dei dati si osservano 144 decessi in totale (131 tra gli ultrasessantacinquenni e 109 tra gli ultrasessantacinquenni).

Il numero di decessi giornaliero per tutte le classi d'età varia tra 0 (valore registrato 51 giorni su 139 di rilevazione) a 5 (valore registrato il 13 giugno ed il 26 agosto).

Diversamente dagli altri capoluoghi, a Cuneo l'ondata con il più forte impatto sulla mortalità osservata del 2023 tra gli over65 è stata la prima (19-30 giugno), durante la quale si sono verificati 17 decessi osservati.

Giugno e luglio si confermano i mesi con il maggior numero di deceduti sia sul totale sia tra i diversi luoghi di decesso.

A Novara la massima temperatura (36,9°C) è stata raggiunta il 22 agosto, la massima apparente (38,4°C) il 24 agosto mentre la massima delle minime apparenti (25,8°C) il 19 luglio. Inoltre, tra il 15 maggio ed il 30 settembre 2023 sono stati osservati 285 decessi, di cui 261 ultrasessantacinquenni e 225 ultrasettantacinquenni.

L'ondata più forte in termini di decessi medi giornalieri tra gli over65 è stata la terza (18-30 giugno) con 2.1 decessi medi osservati al giorno.

Luglio ed agosto si confermano essere i mesi con il maggior numero di decessi sia in generale sia tra i deceduti in ospedale.

A Verbania la massima temperatura (34,8°C) e la massima apparente (37,5°C) sono state raggiunte il 23 agosto mentre la massima delle minime apparenti (24,4°C) il 21 agosto.

Nel periodo di sorveglianza i decessi totali osservati risultano essere 138 di cui 121 ultrasessantacinquenni e 110 ultrasettantacinquenni.

Nelle cinque ondate di calore del 2023 a Verbania sono stati osservati 53 decessi tra gli over65, 1.2 decessi al giorno in media. La media dei decessi giornalieri varia tra 0.4 nella seconda ondata (15-22 luglio) a 1.5 nella terza (13-27 agosto) nonché più lunga ondata di calore registrata in questo capoluogo.

Il mese di agosto ha fatto registrare il più alto numero di decessi, sia nel complesso sia tra i deceduti nelle proprie abitazioni ed in ospedale. La maggior parte dei decessi in R.S.A., invece, è stata registrata a settembre.

A Vercelli la massima temperatura (36,3°C) e la massima apparente (39,8°C) sono state raggiunte il 24 agosto mentre la massima delle minime apparenti (26,9°C) il 19 luglio.

I decessi totali osservati risultano essere 156, 146 tra gli ultrasessantacinquenni e 130 tra gli ultrasettantacinquenni.

Il numero di decessi giornaliero è variabile e oscilla tra 0 (nessun decesso osservato in 44 giorni sui 139 dell'intero periodo) e 5 (numero di decessi massimo osservato il 24 agosto 2023 ed il 4 settembre 2023).

Tra gli over65 i decessi medi giornalieri osservati nei giorni in ondata sono 1.4, questo valore varia da 1.2, osservato nella quinta ondata di calore (8-27 settembre 2023), a 1.6, osservato nella seconda ondata di calore (15-22 luglio 2023).

Gli ultimi due mesi di sorveglianza, agosto e settembre, hanno fatto registrare il più alto numero di deceduti, 25% e 25%, rispettivamente. Settembre si attesta con il mese con il più

altro numero di deceduti in ospedale ed R.S.A. mentre ad agosto si registra il più alto numero di deceduti nella propria abitazione. La situazione non varia se osserviamo solo i deceduti over65.

A Torino la massima temperatura (37.7°C) e la massima apparente (40.0°C) sono state raggiunte il 23 agosto mentre la massima delle minime apparenti (27,9°C) il 19 luglio.

Il sistema di sorveglianza, dal 15 maggio al 30 settembre 2023, ha registrato complessivamente 3089 decessi di cui 2762 avvenuti tra residenti over65 (89,4%) mentre 2376 avvenuti tra gli over75 (76,9%). L'eccesso cumulato di mortalità in tutto il periodo di osservazione tra gli over65 rispetto al riferimento è pari a 73 decessi. Tra i residenti over65 il numero di decessi giornaliero osservato varia da un minimo di 9 ad un massimo di 37, simile a quello registrato per tutte le fasce d'età (numero minimo di decessi 10, numero massimo 37). Il giorno con il numero massimo di decessi registrati è stato il 24 agosto in cui si sono osservati 37 decessi, numero massimo per tutte le fasce d'età e tra gli over65.

Ad agosto si è registrata una delle due più lunghe ondate di caldo dell'estate 2023, la quarta dal 15 maggio. L'ondata di agosto è durata 18 giorni, a partire dall'11 agosto 2023, ed ha avuto il più forte impatto sulla mortalità estiva degli ultrasessantacinquenni. In particolare, tra gli over65 residenti a Torino sono stati registrati 62 decessi in più rispetto alla media dei decessi dello stesso periodo degli anni precedenti, con un eccesso di 42 decessi registrato tra il 24 ed il 26 agosto. Analizzando l'impatto medio giornaliero si nota che la media giornaliera dell'eccesso dei decessi osservati nell'ondata di agosto (11-28 agosto), pari a 3.4, è più bassa rispetto allo stesso valore registrato nella prima ondata di luglio (8-13 luglio), pari a 4.2.

In conclusione, l'estate del 2023 in Piemonte complessivamente ha fatto registrare temperature superiori alla climatologia e in alcune giornate prossimi ai valori più elevati registrati dal 1958. Per fronteggiare gli effetti sulla salute delle ondate di calore, sono state attivate numerose attività di risposta all'emergenza caldo, prevedendo dei percorsi prioritari per le persone fragili nei pronto soccorsi degli ospedali ed una sorveglianza attiva da parte dei distretti sociosanitari delle ASL e dei medici di medicina generale sui soggetti a rischio. Analizzando l'andamento della mortalità si è verificato anche quest'anno che le persone a maggior rischio sono gli anziani e soprattutto in grandi anziani (over 75), su cui le ondate di calore hanno mostrato di avere il maggiore impatto in termini di incremento della mortalità estiva. E' necessario quindi mantenere attivo il sistema di prevenzione e sorveglianza e tutti gli interventi previsti, e approfondire con ulteriori ricerche quelli che possono essere altri determinanti che intervengono a amplificare l'effetto delle ondate di calore sui soggetti più fragili, soprattutto nell'area della città di Torino,

dove è ipotizzabile che le isole di calore urbano contribuiscano a peggiorare la situazione climatica in alcune aree particolarmente interessate da questo fenomeno.

## 6. BIBLIOGRAFIA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Michelozzi, P., F. de'Donato, L. Bisanti, A. Russo, E. Cadum, M. DeMaria, M. D'Ovidio, G. Costa and C.A. Perucci, 2005: Heat waves in Italy: Cause specific mortality and the role of educational level and socio-economic conditions. In: *Extreme Weather Events and Public Health Responses*. W. Kirch, B. Menne and R. Bertolinni (eds.), Springer, New York, 121–127.

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

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

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

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

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

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

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