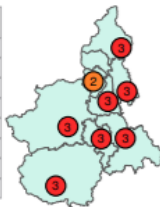


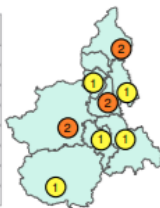
Previsione Ondate di Calore REGIONE PIEMONTE

BOLLETTINO N°	DATA EMISSIONE	VALIDITA'	AGGIORNAMENTO	SERVIZIO A CURA DI	AMBITO
48/2025	30/06/2025	72 ore	01/07/2025 ore 13:00	Dipartimento Rischi Naturali e Ambientali	Regione Piemonte

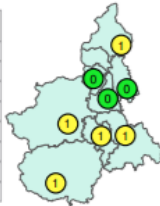
30/06/2025	LIVELLO	T _{max} [°C]	AT _{max} [°C]	T _{min} [°C]	AT _{min} [°C]	giorni caldo consecutivi
TORINO	3	34	37	23	24	13
ALESSANDRIA	3	36	38	21	23	8
ASTI	3	35	37	21	23	8
BIELLA	2	31	33	26	28	4
CUNEO	3	32	34	23	24	8
NOVARA	3	34	36	26	28	4
VERBANIA	3	32	35	26	28	7
VERCELLI	3	34	37	23	24	8



01/07/2025	LIVELLO	T _{max} [°C]	AT _{max} [°C]	T _{min} [°C]	AT _{min} [°C]	giorni caldo consecutivi
TORINO	2	33	35	22	24	14
ALESSANDRIA	1	33	36	21	22	9
ASTI	1	32	34	19	21	9
BIELLA	1	31	33	23	24	5
CUNEO	1	31	31	21	22	9
NOVARA	1	31	32	25	28	5
VERBANIA	2	32	33	23	24	8
VERCELLI	2	32	34	23	26	9



02/07/2025	LIVELLO	T _{max} [°C]	AT _{max} [°C]	T _{min} [°C]	AT _{min} [°C]	giorni caldo consecutivi
TORINO	1	31	34	21	23	15
ALESSANDRIA	1	32	35	20	21	10
ASTI	1	30	33	18	19	10
BIELLA	0	29	32	24	26	0
CUNEO	1	30	32	20	20	10
NOVARA	0	29	32	23	25	6
VERBANIA	1	31	33	22	24	9
VERCELLI	0	30	33	22	24	0



Note: Ancora condizioni di disagio fisico diffuso per la giornata odierna, poi graduale miglioramento.

Legenda

LIVELLO DI DISAGIO BIOCLIMATICO

LIVELLO ①	LIVELLO ②	LIVELLO ③
Nessun disagio Condizioni meteo che non comportano un disagio bioclimatico sulla popolazione.	Debole disagio Condizioni meteo che possono provocare disagi per la salute.	Moderato disagio Condizioni meteo che possono provocare rischi per la salute in particolare nei soggetti suscettibili.
		Forte disagio Ondate di calore. Disagio bioclimatico elevato e persistente da almeno 3 giorni con possibili effetti negativi.

Il livello è calcolato sulla base dell'indice di allerta WDA (Warm Day Alert) che tiene conto della temperatura massima percepita e della temperatura minima percepita. La temperatura percepita (o apparente) è una combinazione di temperatura, umidità e vento.

T_{max}: Temperatura massima [°C]
AT_{max}: Temperatura percepita massima [°C]
T_{min}: Temperatura minima [°C]
AT_{min}: Temperatura percepita minima [°C]

Per una corretta interpretazione e per approfondimenti consultare la guida al bollettino sul sito di Arpa Piemonte
Diffusione: <https://www.arpa.piemonte.it/bollettini/>

www.arpa.piemonte.it

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

*capoluoghi di provincia
della
Regione Piemonte
Estate 2025*

Relazione Finale

15 maggio ÷ 30 settembre

Dipartimento Integrazione Servizi Ambiente e Salute - Epidemiologia Ambientale
Dipartimento tematico Rischi Naturali e Ambientali – Meteorologia, Clima e qualità
dell'aria

Arpa Piemonte

Codice fiscale- Partita iva: 07176380017

Via Pio VII, 9 - 10135 TORINO – Tel. 01119681111

direzione generale@arpa.piemonte.it - protocollo@pec.arpa.piemonte.it - www.arpa.piemonte.it

Sommario

Introduzione.....	3
Il nuovo sistema di allarme per le ondate di calore in Piemonte	5
1. Analisi climatologica.....	8
2. Analisi della mortalità complessiva a livello Regionale	9
3. Analisi della mortalità nei capoluoghi (escluso Torino).....	22
4. Analisi per Capoluogo	29
Alessandria.....	29
Asti	45
Biella	61
Cuneo.....	76
Novara.....	91
Verbania.....	107
Vercelli	123
Torino.....	137
5. CONCLUSIONI	157
6. BIBLIOGRAFIA	161
• L'analisi statistica ed epidemiologica è a cura del Dipartimento tematico Integrazione Servizi Ambiente e Salute – Epidemiologia Ambientale	
• L'analisi climatica è a cura del Dipartimento Rischi Naturali e Ambientali - Meteo, Clima e Qualità dell'Aria	

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. Il calore, in particolare, impatta su diversi meccanismi fisiologici ed alcuni studi hanno dimostrato come l’esposizione ad elevate temperature determinerebbe un incremento dell’età biologica nella popolazione esposta.

Partendo da queste conoscenze, la Giunta della Regione Piemonte ha 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. È noto, infatti, che gli impatti sanitari possono essere effetti dei determinanti ambientali ma l’intensità varia in funzione della vulnerabilità sia clinica sia socio-economica della popolazione residente. Per una valutazione esaustiva dell’impatto, poi, dovrebbero essere tenuti in considerazione anche gli effetti di determinanti diversi che originano rischi competitivi quale, per esempio, l’influenza invernale.

Le evidenze, inoltre, mostrano come l’area del Mediterraneo sia un hot-spot dei cambiamenti climatici soprattutto per quanto riguarda gli eventi quali ondate di calore. Giugno 2025 è stato il mese più caldo di sempre in Europa occidentale (dati Copernicus) registrando temperature record anche nella superficie del Mar Mediterraneo, in particolare nel golfo di Lione e nel Mar Ligure.

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 Integrazione Servizi Ambiente e Salute – 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 gestito da distretti e medici di famiglia.

Per quanto riguarda le attività di Arpa Piemonte ogni anno si predispone, nel periodo 15 maggio – 30 settembre (15 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 ultrasessantacinquenni, volta ad attuare interventi

tempestivi di prevenzione. Al termine della stagione vengono effettuate le analisi statistiche e le valutazioni epidemiologiche le cui risultanze sono di seguito rappresentate.

In questo report vengono sintetizzati gli esiti dell'analisi realizzata per verificare se e quali siano stati gli effetti delle temperature estive estreme 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 (competitive) da quelle ambientali oggetto di questa sorveglianza.

Il nuovo sistema di allarme per le ondate di calore in Piemonte

Dall'estate 2024 viene usato l'indice climatico WDA, *Warm Day Alert*, per identificare e prevedere le ondate di calore. Il WDA è un indice che considera la temperatura apparente, massima e/o minima inserite in un albero decisionale e i relativi percentili di riferimento¹ quali il 75°, il 90° e il 95°. La temperatura apparente è uno dei modi per definire la temperatura percepita, che tiene conto oltre che della temperatura reale anche del livello di umidità e della velocità del vento. Mentre, i percentili sono stati calcolati sul periodo di riferimento 2005-2023 per ciascun capoluogo di provincia.

Se la temperatura apparente supera il 75° percentile si accende il sistema di allarme, in quanto le temperature potrebbero arrecare disagio e quindi avere un impatto avverso sulla salute della popolazione residente esposta. Il sistema, inoltre, permette di

¹ Il percentile è un concetto statistico che ci fornisce la posizione di un valore soglia (per esempio di temperatura) rispetto agli altri valori di un insieme di dati. In particolare, il percentile è utile ad identificare quei valori estremamente più alti o più bassi (valori anomali) dell'insieme di dati, nel caso della temperatura i valori anomali corrispondono, spesso, alle temperature estreme.

Infatti, con il termine di 95° percentile si definisce quel valore soglia che divide l'insieme di dati in due gruppi, un gruppo cui appartengono il 5% dei dati più grandi del valore soglia ed un altro gruppo cui appartengono il 95% dei dati più piccoli del valore soglia. Nel caso delle temperature, quando un valore osservato supera il 95° percentile vuol dire che la temperatura osservata appartiene al gruppo contenente il 5% dei dati più grandi, ovvero il gruppo delle temperature estremamente alte.

modulare l'intensità dell'allarme, distinguendo il disagio bioclimatico in debole, moderato e forte. Infine, se il sistema è attivo da tre giorni consecutivi il periodo di riferimento viene definito come ondata di calore.

Per esigenze comunicative, è stato utilizzato un codice colore per identificare il diverso livello di disagio bioclimatico. Il sistema si considera "acceso" quando il WDA supera le soglie identificate dai percentili di riferimento ed assume un livello differente da 0-VERDE (Figura 1).

LIVELLO ①	LIVELLO ②	LIVELLO ③	
Nessun disagio	Debole disagio	Moderato disagio	Forte disagio
Condizioni meteorologiche che non comportano un disagio bioclimatico sulla popolazione.	Possibile affaticamento dovuto a prolungata esposizione al sole o attività fisica.	Possibile rischio per la salute, in particolare per i soggetti suscettibili.	Ondata di calore. Disagio bioclimatico elevato e persistente da almeno 3 giorni con possibili effetti negativi.

Figura 1 : Sistema di allarme per ondate di calore in Piemonte: livello di disagio e corrispondente codice colore

Solo per il capoluogo della regione Piemonte, dove la numerosità dei dati lo consente, il sistema di allarme prevede la comunicazione anche di un indicatore epidemiologico, basato sulla valutazione dei possibili eccessi di eventi sanitari in corrispondenza di temperature estreme. In particolare, per "eccesso di eventi sanitari" si intende la differenza tra la mortalità giornaliera prevista nella popolazione residente a Torino over65 e la mortalità attesa, derivata dalla serie storica 2009-2019, nella stessa data per la stessa classe d'età. La quantificazione della mortalità prevista giornaliera è funzione delle variabili meteorologiche fino a due giorni successivi per tenere in considerazione l'impatto ritardato del caldo sulla salute umana. In particolare, la mortalità prevista si basa sull'indice WDA del giorno stesso, sulla temperatura minima del giorno stesso e dei due giorni precedenti, valutata in funzione del superamento di quelle soglie identificative della diversa intensità di impatto sanitario, e su altre variabili che concorrono alla determinazione dell'impatto sanitario in studio.

L'"eccesso di eventi sanitari" è quindi categorizzato in quattro livelli, assente, basso, medio e alto. Per esigenza comunicative ai quattro livelli è associata una rappresentazione grafica, come da leggenda sottostante (Figura 2).

ECCESSO DI EVENTI

SANITARI

previsti in base alle condizioni
 meteorologiche del giorno
 stesso e dei giorni pregressi

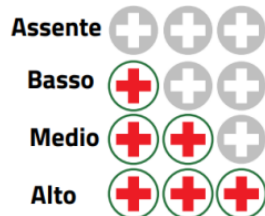


Figura 2 : Sistema di allarme per ondate di calore in Piemonte: livello di “eccesso di eventi sanitari” e corrispondente rappresentazione grafica

1. Analisi climatologica

In Piemonte l'estate 2025 ha avuto una temperatura media di 19,9°C, con un'anomalia termica positiva di 1,4°C rispetto alla media del periodo 1991-2020, ed è stata la quinta stagione estiva più calda nella distribuzione storica degli ultimi 68 anni. È risultata invece la quarta estate con le temperature minime più elevate. Dall'ultima decade di maggio le temperature sono state costantemente sopra le medie fino ai primi giorni di luglio, mese in cui i valori sono risultati prossimi alle medie per poi ritornare superiori alla climatologia ad agosto e in alcune giornate vicine a record nella parte centrale del mese; da metà agosto fino a fine settembre si sono alternati periodi leggermente sotto la norma ad altri sopra (Figura 1.1).

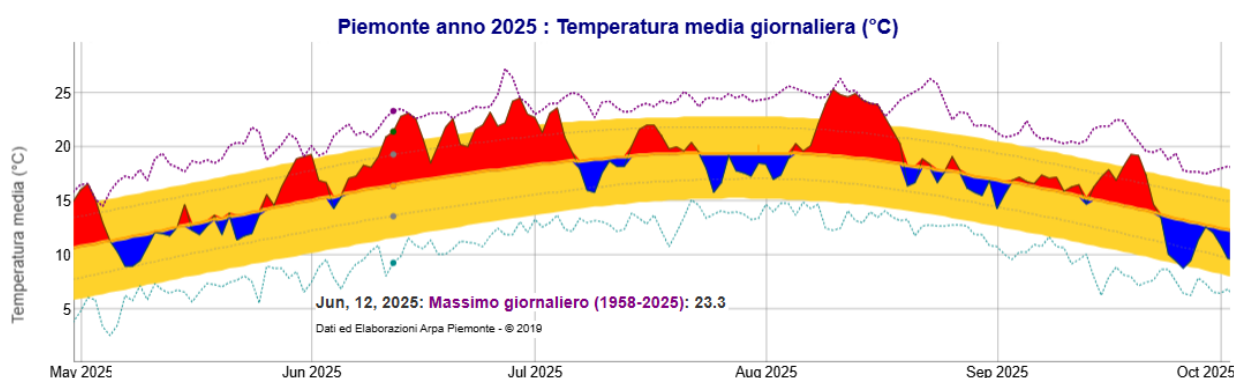


Figura 1.1 - Andamento delle temperature medie giornaliere dal 15 maggio al 30 settembre 2025

Per la prima volta dal 2002 **giugno** è stato il mese più caldo del trimestre estivo, per tutte le tipologie di temperatura (minima, media e massima), arrivando ad avere anomalie termiche positive rispetto alla norma climatica di oltre 3 °C, con la particolarità di aver avuto la temperatura al di sopra della norma climatica per 29 giorni su 30 pur non raggiungendo picchi da primato.

Luglio, al contrario, è risultato il mese più freddo del trimestre estivo, con anomalie positive poco rilevanti, con temperature minime perfettamente in media. A parte giugno (2° posto) gli altri mesi non sono in posizioni della distribuzione storica particolarmente rilevanti.

I giorni tropicali (temperatura massima >30°C) e le notti tropicali (temperature minime sopra 20°C) sono risultate in tutti i capoluoghi al di sopra della norma climatica. Il

numero più alto di giorni tropicali è stato di 65 giorni ad Alessandria mentre il maggior numero di notti è stato rilevato a Novara con 55 giorni (Tabella 1.1).

	Giorni tropicali		Notti tropicali			Giorni tropicali		Notti tropicali	
	1991_2020	2025	1991_2020	2025		1991_2020	2025	1991_2020	2025
AL	55.8	65	2.9	14	NO	39.7	48	32.5	55
AT	49.6	55	4.3	8	TO	44	51	17.2	35
BI	33.2	43	28.4	54	VB	38.7	46	19.9	49
CN	15.7	22	0.9	5	VC	45.9	56	8.6	29

Tabella 1.1 - Numeri di giorni e di notti tropicali registrati nel 2025 e media climatica del periodo 1991 – 2020

2. Analisi della mortalità complessiva a livello Regionale

Il sistema di monitoraggio rapido della mortalità estiva prevede la raccolta 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 (secondo un tracciato record) ha cadenza giornaliera solo per la città Torino e persiste per tutta la durata dell'emissione del bollettino, 15 maggio-30 settembre. In particolare, il tracciato predisposto dalla Struttura di "Epidemiologia Ambientale" di Arpa Piemonte nel rispetto della normativa sulla Privacy a tutela dei dati sensibili, mira a rilevare 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 (dal quale vengono, poi, selezionati solo i decessi dei soggetti residenti nello stesso comune di decesso), sulla

base del quale vengono effettuate le analisi descrittive epidemiologiche e la valutazione di eventuali incrementi dei decessi osservati in funzione delle ondate di calore. L'eccesso di mortalità osservato viene calcolato come differenza tra la mortalità osservata e la mortalità attesa tra gli over65. La mortalità attesa è ricavata utilizzando diversi metodi statistici, sia ricorrendo a confronti con le serie storiche di anni precedenti i cui dati sono già disponibili, sia facendo confronti interni all'anno in esame. Le analisi, poi, mirano a confrontare la mortalità nei periodi di assenza di ondate di calore con quella dei periodi con ondata.

Numericamente, nell'estate 2025 sono stati registrati complessivamente, negli 8 comuni capoluogo di provincia, 4450 decessi, di questi il 69%, 3063, sono decessi avvenuti tra i residenti a Torino, Tabella 2.1 e Tabella 2.2.

Città	Frequenza assoluta		Frequenza % della mortalità estiva rispetto alla popolazione residente
	Popolazione Residente ²	Mortalità estiva (2025)	
Alessandria	92 518	341	0.37
Asti	73 503	263	0.38
Biella	43 209	76	0.18 ³
Cuneo	55 804	181	0.32
Novara	102 573	266	0.26
Verbania	29 932	105	0.35
Vercelli	45 978	155	0.34
Torino	856 745	3 063	0.36
Totale città	1 300 262	4 450	0.34

Tabella 2.1- Statistica descrittiva, distribuzione di frequenza assoluta della popolazione residente e dei nell'estate 2025, secondo la città di residenza, per le città capoluogo sia singolarmente sia nel complesso.

La valutazione del numero assoluto di deceduti deve tenere in considerazione, oltre al determinante ambientale, anche il numero e la classe d'età di residenti. Infatti, si deve

² Popolazione residente al 31/12/2024 (dato provvisorio scaricato il 30/10/2025). Fonte: Banca Dati Demografica e Evolutiva (BDDE) Regione Piemonte

³ Il valore minimo di frequenza di mortalità estiva rispetto alla popolazione residente associato a Biella è da imputarsi al trasferimento, nel 2015, dell'Ospedale degli Infermi da Biella in altro comune limitrofo (Ponderano). I dati dei deceduti in comuni diversi dal capoluogo sono, infatti, esclusi per protocollo e questo comporta la riduzione del numero e della frequenza di deceduti per Biella

sottolineare che rispetto al 2024 la popolazione residente ad Asti, Cuneo e Verbania è diminuita, al contrario, la popolazione dei residenti over65 e over75 è aumentata.

La tabella sottostante rappresenta graficamente le percentuali di popolazione residente e di mortalità per capoluogo di provincia e per classe d'età (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 (% sul totale per capoluogo di provincia)
Alessandria	7.12	7.66	26.30	90.91
Asti	5.65	5.91	26.99	92.40
Biella	3.32	1.71	29.47	89.47
Cuneo	4.29	4.07	32.11	92.82
Novara	7.89	5.98	24.99	90.60
Verbania	2.30	2.36	28.26	87.62
Vercelli	3.54	3.48	26.53	94.84
Torino	65.89	68.83	25.96	90.27
Totale città	100.00	100.00	26.42	90.65

Tabella 2.2- Statistica descrittiva, distribuzione delle percentuali della popolazione residente e dei decessi secondo la città di residenza, per tutte le città capoluogo, sia per tutte le classi d'età sia tra gli over65.

Nella città di Torino risiede il 66% della popolazione e si sono verificati il 69% dei decessi sul totale delle otto città in esame. Inoltre, Cuneo appare la città più anziana con la più alta frequenza di residenti over65 (32%) mentre Novara anche nel 2025 rappresenta il capoluogo di provincia più giovane con la minore percentuale di over65 (25%). La percentuale di deceduti over65 sul totale dei deceduti per singolo capoluogo va da un minimo di 88% (Verbania) ad un massimo di 95% (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/vulnerabili” e a maggior rischio rispetto al determinante ambientale in studio, (Tabella 2.3).

Città		Mortalità		
		Tutte le età	65 anni e più	75 anni e più
Alessandria	Numero	341	310	261
	Media giornaliera	2.45	2.08	1.88
	% decessi sul totale		91.81	76.54
Asti	Numero	263	243	209
	Media giornaliera	1.89	1.75	1.5
	% decessi sul totale		92.40	79.47
Biella	Numero	76	68	59
	Media giornaliera	0.55	0.49	0.43
	% decessi sul totale		89.47	77.63
Cuneo	Numero	181	168	148
	Media giornaliera	1.30	1.21	1.07
	% decessi sul totale		92.82	81.77
Novara	Numero	266	241	216
	Media giornaliera	1.91	1.73	1,55
	% decessi sul totale		90.60	81.20
Verbania	Numero	105	92	74
	Media giornaliera	0.76	0.66	0.53
	% decessi sul totale		87,62	70.48
Vercelli	Numero	155	147	131
	Media giornaliera	1.12	1.06	0.94
	% decessi sul totale		94.84	84.52
Torino	Numero	3063	2765	2420
	Media giornaliera	22.04	19.89	17.41
	% decessi sul totale		90.27	79.01
Totale città	Numero	4450	4034	3518
	Media giornaliera	31.96	29.02	25.31
	% decessi sul totale		90,65	79.06

Tabella 2.3 – Statistica descrittiva del numero di decessi (frequenze assolute e media giornaliera), per classe di età, le città capoluogo sia singolarmente sia sul 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 dal 70%, Verbania, al 84%, Vercelli, con una media tra le otto città capoluogo del 79%.

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.

Le tabelle successive mostrano il dato complessivo di mortalità estiva 2025 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 di decesso (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	Numero	158	258	416
	% sul totale di riga	37.98	62.02	100.00
	% sul totale di colonna	6.71	12.32	9.35
65-74 anni	Numero	206	310	516
	% sul totale di riga	39.92	60.08	100.00
	% sul totale di colonna	8.75	14.80	11.60
75 anni ed oltre	Numero	1 991	1 527	3 518
	% sul totale di riga	56.59	43.41	100.00
	% sul totale di colonna	84.54	72.89	79.06
Totale	Numero	2 355	2 095	4 450
	% sul totale	52.92	47.08	100.00

Tabella 2.4 – Distribuzione del numero di decessi per fasce d'età – sesso (dati sul totale degli otto capoluoghi di provincia)

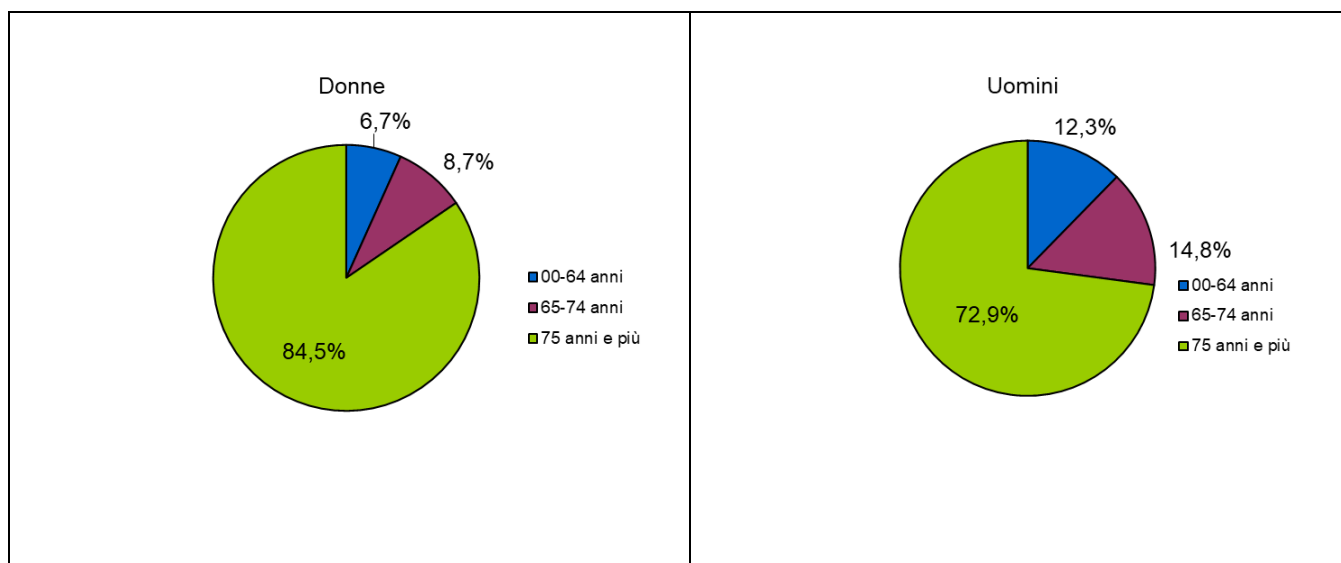


Figura 2.1– Distribuzione della percentuale dei decessi per classi di età – divisi tra i sessi (dati sul totale degli otto capoluoghi di provincia)

Analizzando i deceduti per distribuzione di sesso ed età si osserva la maggiore prevalenza di donne decedute, 2355 donne decedute su 4450 deceduti totali (pari a circa il 53%), lo stesso si conferma nella classe d'età più alta (i grandi anziani) numero di donne decedute 1991 su 3518 (pari a circa il 57%).

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 62% e al 60%, rispettivamente). In sintesi, in età più avanzata la maggioranza dei deceduti è di sesso femminile, mentre la tendenza si inverte nelle classi più giovani, classi under65 e 65-74 anni (Figura 2.1 e Tabella 2.4). La differente prevalenza del genere nelle diverse classi d'età potrebbe essere meglio spiegata se fosse disponibile la causa di morte. La conoscenza di questa informazione permetterebbe di validare l'ipotesi se esiste una maggiore incidenza di decessi per patologie cardiovascolari tra gli uomini più giovani, come si evidenzia dalla letteratura scientifica, oltre che di verificare una maggiore proporzione di mortalità per cause violente/accidentali tra gli uomini, come descritto di seguito.

Va ricordato, che 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"). L'analisi sui dati relativi alla causa di morte viene fatta sia per genere sia sul totale dei deceduti.

Le cause naturali rappresentano poco più del 95% dei decessi, con una lieve differenza tra i due sessi, in quanto tra gli uomini si rileva una percentuale di decessi per cause violente superiore al 6%, mentre tra le donne questo dato è pari al 3.2% (Tabella 2.5 e Figura 2.2).

Date, quindi, 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	Numero	75	133	208
	% sul totale di riga	36.06	63.94	100.00
	% sul totale di colonna	3.18	6.35	4.67
Causa non violenta	Numero	2 280	1 962	4 242
	% sul totale di riga	54.48	45.52	100.00
	% sul totale di colonna	96.82	93.65	95.33
Totale	Numero	2 355	2 095	4 450
	% del totale	52.92	47.08	100.00

Tabella 2.5 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte – sesso (dati sul totale degli otto capoluoghi di provincia)

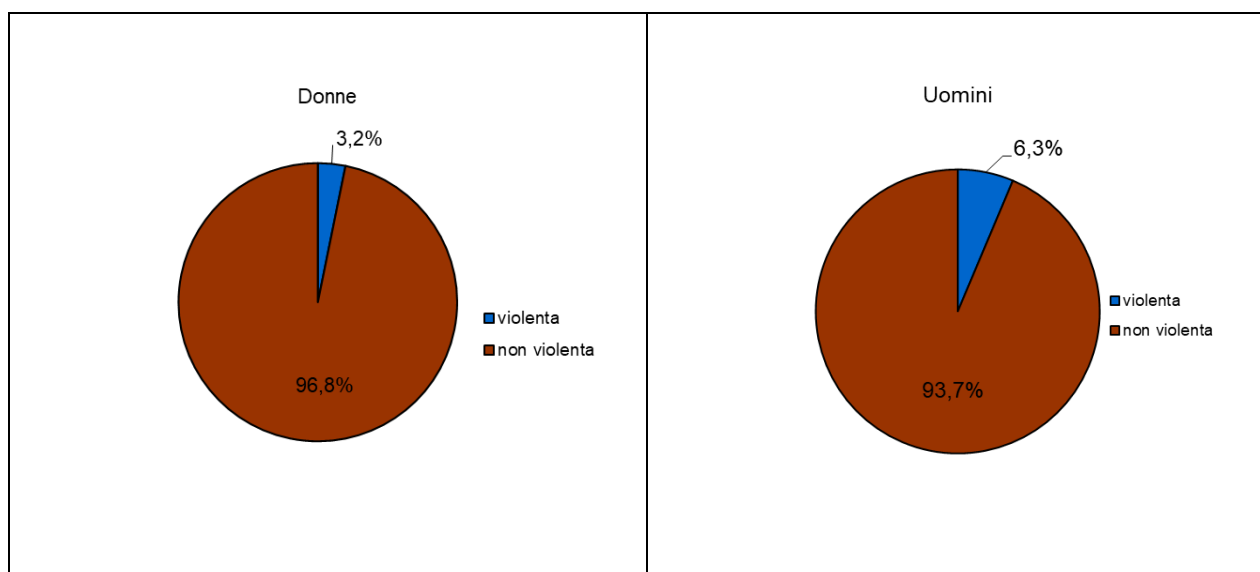


Figura 2.2 – Distribuzione della percentuale di decessi per causa di morte – divisi tra i sessi (dati sul totale degli otto capoluoghi di provincia)

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

Luogo del decesso		Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Abitazione	Numero	728	588	1 316
	% sul totale di riga	55.32	44.68	100.00
	% sul totale di colonna	30.91	28.07	29.57
R.S.A.	Numero	619	370	989
	% sul totale di riga	62.59	37.41	100.00
	% sul totale di colonna	26.28	17.66	22.22
Ospedale	Numero	960	1 069	2 029
	% sul totale di riga	47.31	52.69	100.00
	% sul totale di colonna	40.76	51.03	45.60
Altro luogo	Numero	48	68	116
	% sul totale di riga	41.38	58.62	100.00
	% sul totale di colonna	2.04	3.25	2.61
Totale	Numero	2 355	2 095	4 450
	% del totale	52.92	47.08	100.00

Tabella 2.6 - Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso- sesso (dati sul totale degli otto capoluoghi di provincia)

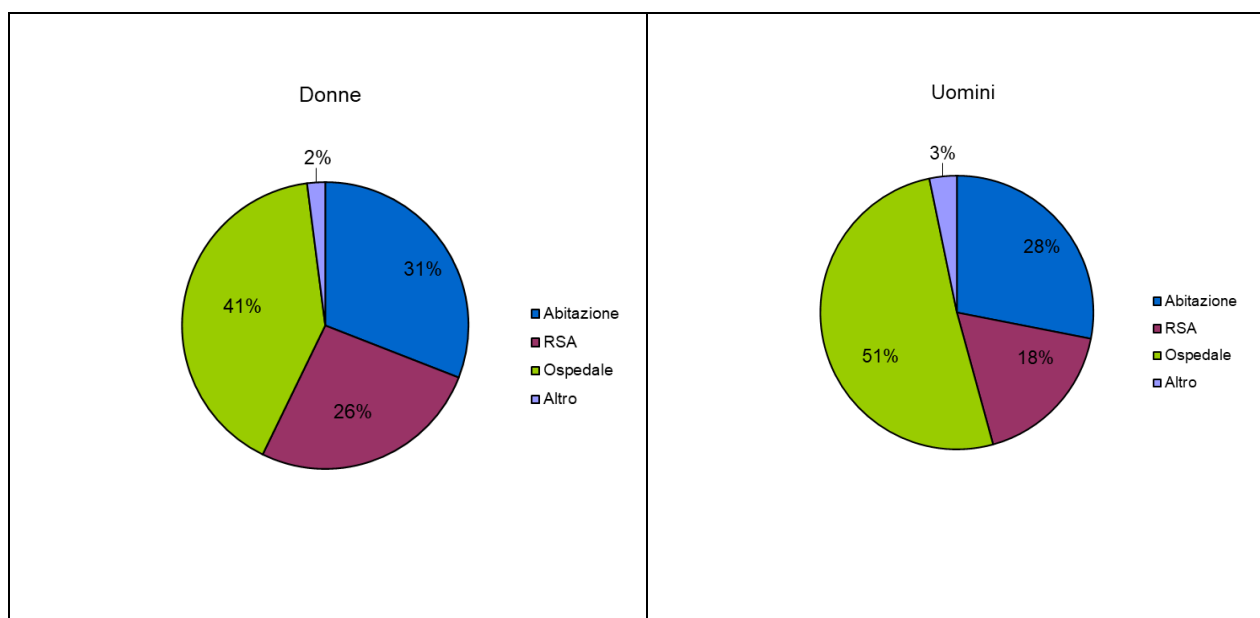


Figura 2.3 - Distribuzione della percentuale dei decessi per luogo del decesso- divisi tra i sessi (dati sul totale degli otto capoluoghi di provincia)

Circa il 30% delle morti avviene nella propria abitazione, poco più del 22% in R.S.A., il 2.6% in altri luoghi mentre il rimanente, che costituisce la maggior parte dei decessi (2029 decessi nell'estate 2025 pari al 46% del totale), avviene in ospedali pubblici e/o privati. La distribuzione dei luoghi di decesso risulta diversa tra i due generi, le donne muoiono di più in R.S.A. e gli uomini più in ospedale. Purtroppo, anche questa ipotesi non può essere indagata attraverso i dati a disposizione, mancando non solo la causa di decesso ma tutte le informazioni di suscettibilità.

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 tra i deceduti in R.S.A.. Tra i deceduti in ospedale e nella propria abitazione, i mesi con prevalenza maggiore di decessi sono giugno e maggio (ultimi 17 giorni), rispettivamente (Tabella 2.7 e Figura 2.3).

La possibile relazione tra il determinante ambientale e l'esito sanitario sarà indagata per singolo capoluogo di provincia, mentre, nulla si può dire circa la forza della relazione o la distribuzione tra i vari luoghi di decesso 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.

Di seguito è presentato il profilo della distribuzione dei decessi per mese di decesso e luogo della popolazione per tutte le fasce d'età (Tabella 2.7 e Figura 2.4)

Luogo del decesso		Periodo					
		15-31 Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
Numero decessi	Abitazione	186	291	298	289	252	1 316
% sul totale		4.18	6.54	6.70	6.49	5.66	29.57
% sul totale di riga		14.13	22.11	22.64	21.96	19.15	100.00
% sul totale di colonna		31.47	29.69	31.57	28.93	26.92	
Numero decessi	R.S.A.	125	211	199	238	216	989
% sul totale		2.81	4.74	4.47	5.35	4.85	22.22
% sul totale di riga		12.64	21.33	20.12	24.06	21.84	100.00
% sul totale di colonna		21.15	21.53	21.08	23.82	23.08	
Numero decessi	Ospedale	259	455	423	441	451	2 029
% sul totale		5.82	10.22	9.51	9.91	10.13	45.60
% sul totale di riga		12.76	22.42	20.85	21.73	22.23	100.00
% sul totale di colonna		43.82	46.43	44.81	44.14	48.18	
Numero decessi	Altro luogo	21	23	24	31	17	116
% sul totale		0.47	0.52	0.54	0.70	0.38	2.61
% sul totale di riga		18.10	19.83	20.69	26.72	14.66	100.00
% sul totale di colonna		3.55	2.35	2.54	3.10	1.82	
Numero decessi	Totale	591	980	944	999	936	4 450
% sul totale		13.28	22.02	21.21	22.45	21.03	100.00

Tabella 2.7 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo (dati sul totale degli otto capoluoghi di provincia)

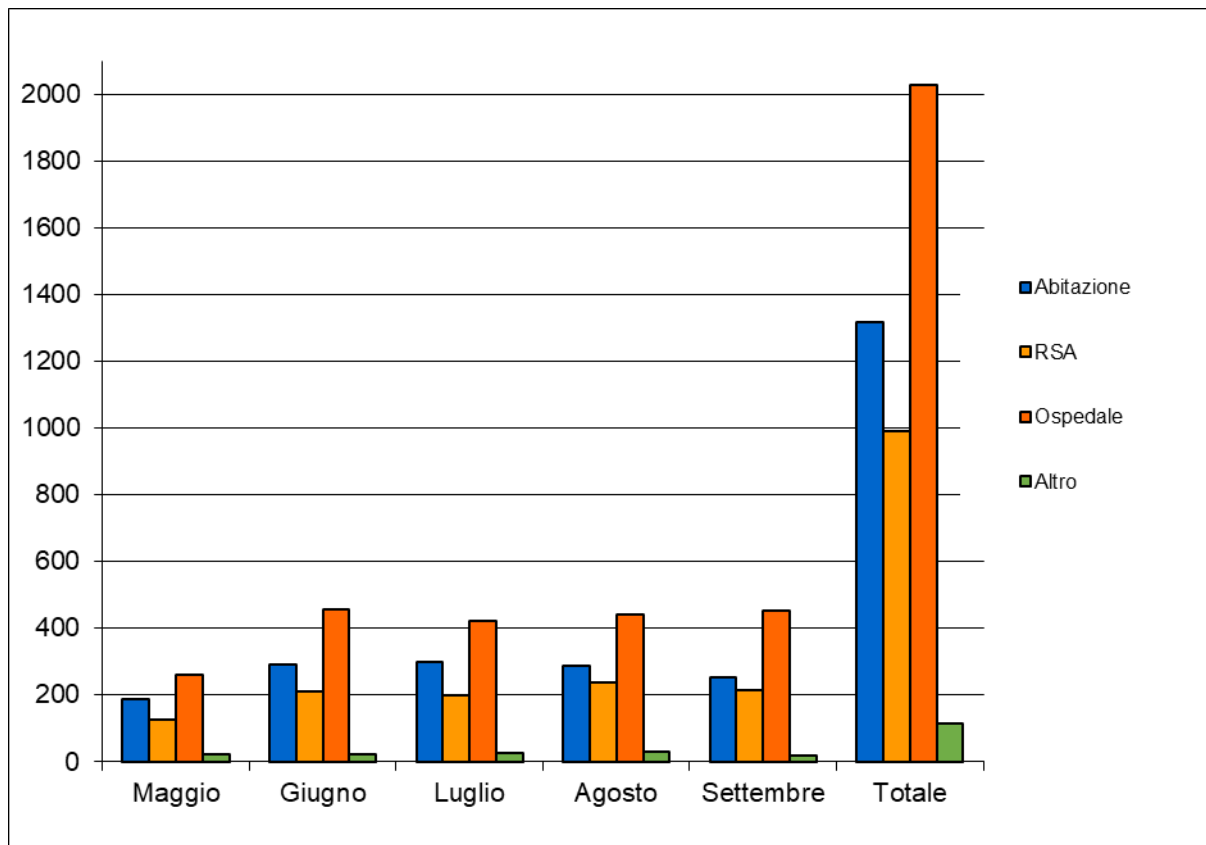


Figura 2.4 – Distribuzione del numero decessi per Luogo del decesso – periodo, maggio considerato dal 15 al 31 (dati sul totale degli otto capoluoghi di provincia)

La distribuzione dei decessi per mese di decesso e luogo tra gli over65 è simile al profilo considerando i deceduti di tutte le classi d'età (Figura 2.5).

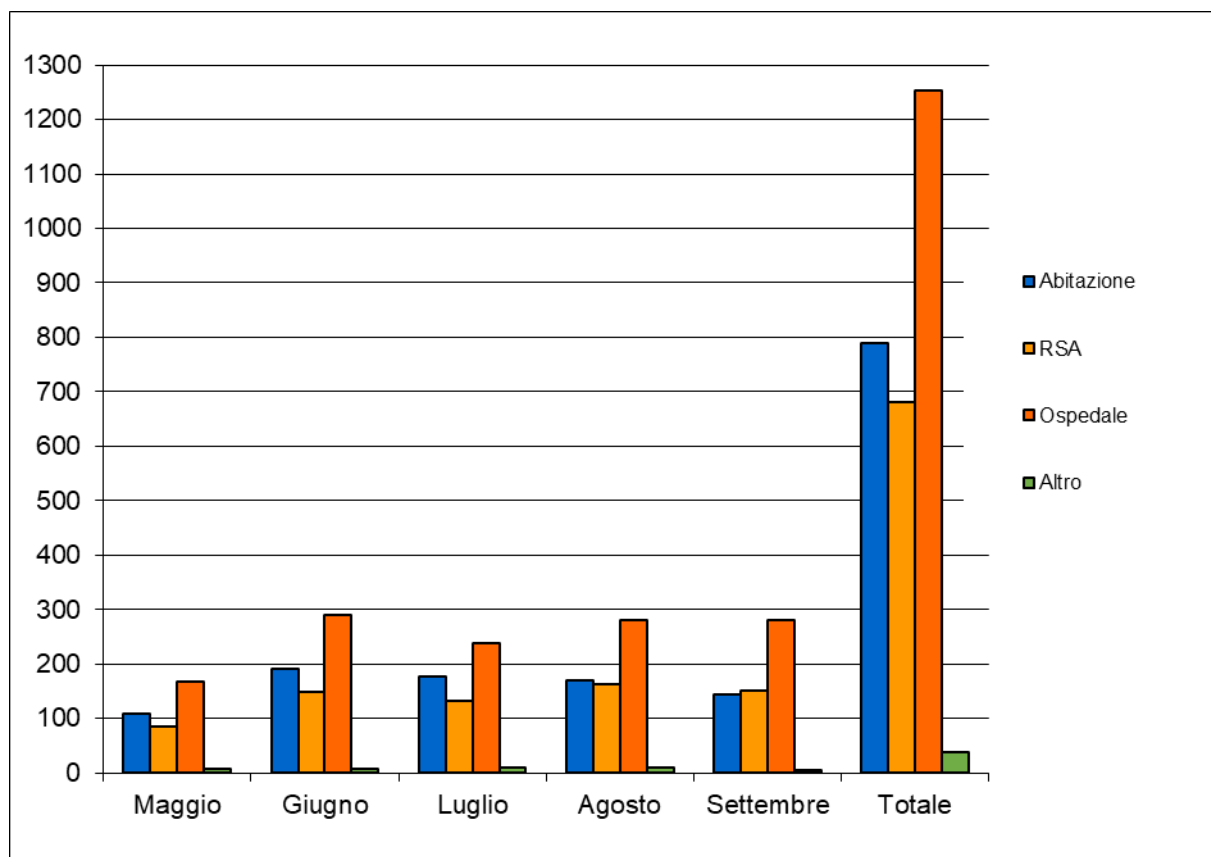


Figura 2.5 – Distribuzione del numero decessi over65 per Luogo del decesso – periodo, maggio considerato dal 15 al 31 (dati sul totale degli otto capoluoghi di provincia)

Confrontando il I profilo della distribuzione dei decessi per luogo e mese di decesso tra gli over65 rispetto a quello della popolazione per tutte le fasce d'età si evidenzia una differenza nei mesi di agosto e settembre. I dati a nostra disposizione, però, non ci permettono di validare studiare le cause di questa differenza.

1. Analisi della mortalità nei capoluoghi (escluso Torino)

Con l'esclusione di Torino, nell'intero periodo estivo del 2025 i decessi totali osservati nei sette capoluoghi di provincia sono stati 1387 confermando il ritorno ai valori pre-pandemici (media dei decessi totali dei 7 capoluoghi di provincia, tra il 2015 ed il 2019, pari a 1368.6).

Nelle due classi d'età più vulnerabili (over65 ed over75) al caldo i decessi totali osservati, nei 7 capoluoghi piemontesi escluso Torino, sono 1269 e 1098, decessi osservati tra gli over65 e gli over75, rispettivamente (Tabella 1.1).

Città		Oss. tutte le età	Oss. 00-64 anni	Oss. 65-74 anni	Oss. 75 e più anni	Oss. 65 e più anni
Totale città (escluso Torino)	Numero decessi	1 387	118	171	1 098	1 269
	Media giornaliera	9.98	0.85	1.23	7.90	9.13
	% decessi sul totale	100.00	8.51	12.33	79.16	91.49

Tabella 1.1 – Distribuzione del numero dei decessi osservato, medie giornaliere osservate e percentuale di deceduti sul totale, stratificati per classi di età (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 più del 91% del totale, di cui circa l'80% sono grandi anziani, ovvero con età uguale o 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.

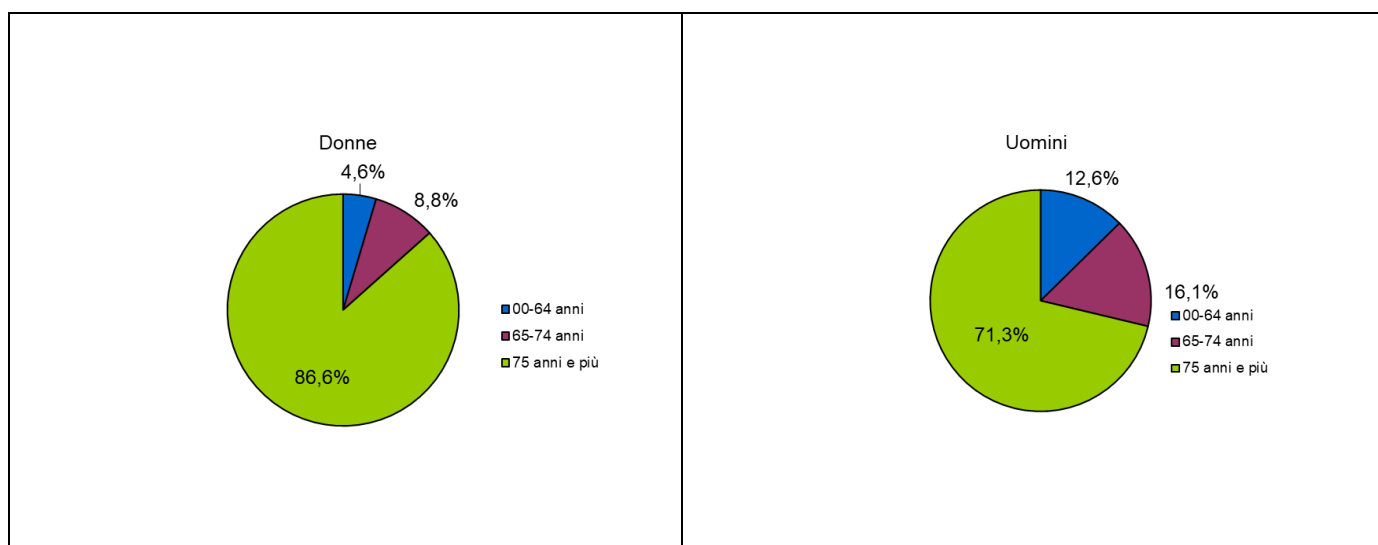


Figura 1.1 - Distribuzione della percentuale dei decessi per classi di età – divisi tra i sessi (tutti i capoluoghi di Provincia escluso Torino)

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	0-64 anni	33	85	118
% sul totale		2.38	6.13	8.51
% sul totale di riga		27.97	72.03	100.00
% sul totale di colonna		4.62	12.65	
Numero decessi	65-74 anni	63	108	171
% sul totale		4.54	7.79	12.33
% sul totale di riga		36.84	63.16	100.00
% sul totale di colonna		8.81	16.07	
Numero decessi	75 anni ed oltre	619	479	1098
% sul totale		44.63	34.53	79.16
% sul totale di riga		56.38	43.62	100.00
% sul totale di colonna		86.57	71.28	
Numero decessi	Totale	715	672	1387
% sul totale		51.55	48.45	100.00

Tabella 1.2 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, di decessi per fasce d'età – sesso (tutti i capoluoghi di Provincia escluso Torino)

Il dato sui sette capoluoghi, escluso Torino, conferma la differente distribuzione dell'età tra i due generi. Tra le donne si ha circa 14% di morti in età inferiore ai 75 anni mentre tra gli uomini nella stessa classe la percentuale è sale al 29% (Tabella 1.2 e Figura 1.1).

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	Causa violenta/accidentale	10	17	27
% sul totale		0.72	1.23	1.95
% sul totale di riga		37.04	62.96	100.00
% sul totale di colonna		1.40	2.53	
Numero decessi	Causa non violenta	705	655	1360
% sul totale		50.83	47.22	98.05
% sul totale di riga		51.84	48.16	100.00
% sul totale di colonna		98.60	97.47	
Numero decessi	Totale	715	672	1387
% sul totale		51.55	48.45	100.00

Tabella 1.3 - Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte – sesso (tutti i capoluoghi di Provincia escluso Torino)

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 rispetto alla stessa tra le donne, 10 decessi tra le donne vs 17 decessi tra gli uomini (Tabella 1.3). I numeri troppo piccoli, però, non consentono di fare nessuna ipotesi sulle cause di questa differenza tra generi.

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	Abitazione	231	210	441
% sul totale		16.65	15.14	31.80
% sul totale di riga		52.38	47.62	100.00
% sul totale di colonna		32.31	31.25	
Numero decessi	R.S.A.	181	89	270
% sul totale		13.05	6.42	19.47
% sul totale di riga		67.04	32.96	100.00
% sul totale di colonna		25.31	13.24	
Numero decessi	Ospedale	284	330	614
% sul totale		20.48	23.79	44.27
% sul totale di riga		46.25	53.75	100.00
% sul totale di colonna		39.72	49.11	
Numero decessi	Altro luogo	19	43	62
% sul totale		1.37	3.10	4.47
% sul totale di riga		30.65	69.35	100.00
% sul totale di colonna		2.66	6.40	
Numero decessi	Totale	715	672	1387
Frequenze % sul totale		51.55	48.45	100.00

Tabella 1.4 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per luogo del decesso – sesso (tutti i capoluoghi di Provincia escluso Torino)

L'analisi della distribuzione del luogo di decesso in base al genere del deceduto evidenzia come la proporzione di soggetti di sesso femminile è maggiore per i deceduti nella propria abitazione ed in R.S.A. mentre la proporzione di soggetti di sesso maschile è maggiore per i deceduti in ospedale e in luoghi diversi dai precedenti (Tabella 1.4).

	Luogo del decesso	Periodo					
		15-31 Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
Numero decessi	Abitazione	61	80	103	104	93	441
% sul totale		4.40	5.77	7.43	7.50	6.71	31.80
% sul totale di riga		13.83	18.14	23.36	23.58	21.09	100.00
% sul totale di colonna		33.89	28.99	33.66	31.71	31.31	
Numero decessi	R.S.A.	37	54	60	66	53	270
% sul totale		2.67	3.89	4.33	4.76	3.82	19.47
% sul totale di riga		13.70	20.00	22.22	24.44	19.63	100.00
% sul totale di colonna		20.56	19.57	19.61	20.12	17.85	
Numero decessi	Ospedale	72	129	132	138	143	614
% sul totale		5.19	9.30	9.52	9.95	10.31	44.27
% sul totale di riga		11.73	21.01	21.50	22.48	23.29	100.00
% sul totale di colonna		40.00	46.74	43.14	42.07	48.15	
Numero decessi	Altro luogo	10	13	11	20	8	62
% sul totale		0.72	0.94	0.79	1.44	0.58	4.47
% sul totale di riga		16.13	20.97	17.74	32.26	12.90	100.00
% sul totale di colonna		5.56	4.71	3.59	6.10	2.69	
Numero decessi	Totale	180	276	306	328	297	1 387
% sul totale		12.98	19.90	22.06	23.65	21.41	100.00

Tabella 1.5 - Analisi decessi per Luogo del decesso – periodo (tutti i capoluoghi di Provincia escluso Torino)

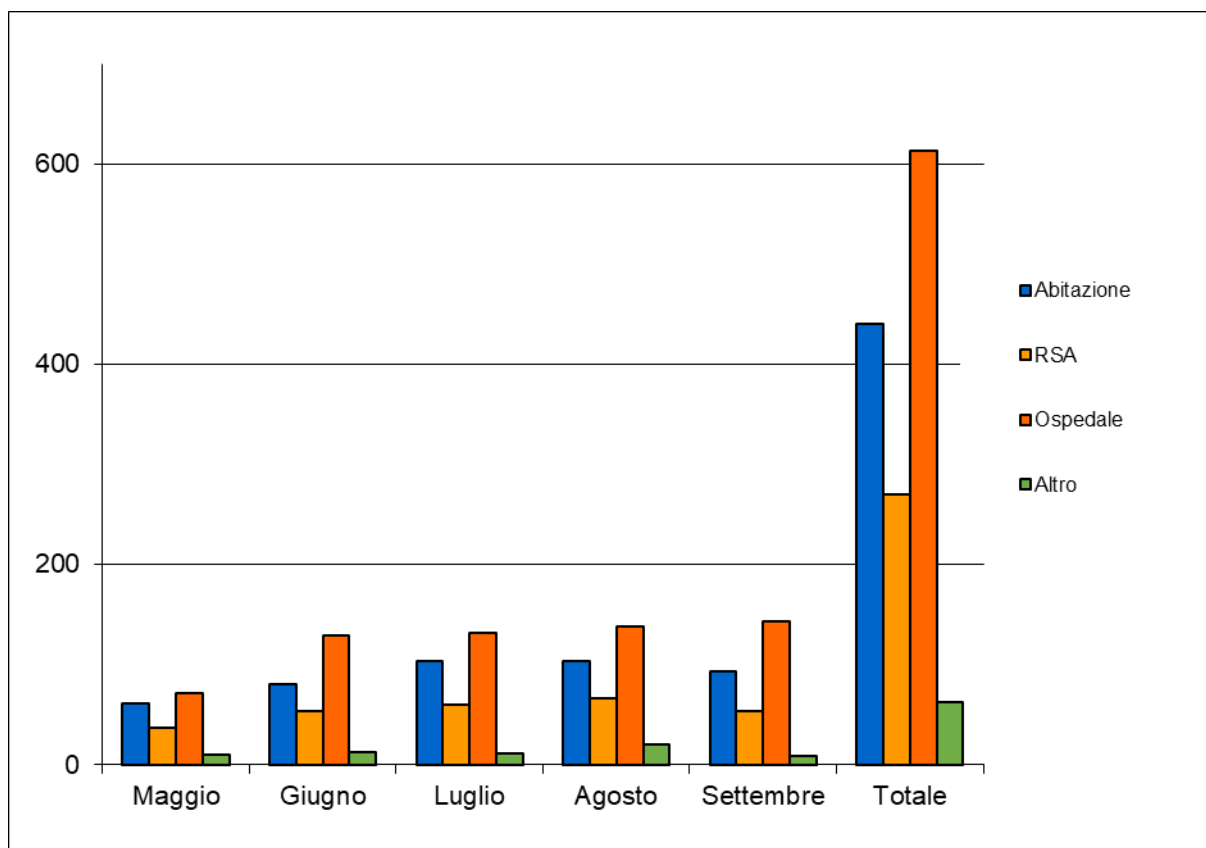


Figura 1.2 - Distribuzione del numero decessi per luogo del decesso – periodo (tutti i capoluoghi di Provincia escluso Torino)

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

Si rileva che agosto risulta essere il mese con il maggior numero di decessi dell'estate del 2025, mentre a settembre, a differenza di quanto osservato includendo Torino, non si evidenzia un aumento dei decessi in R.S.A. piuttosto che a domicilio (Tabella 1.5 e Figura 2.5 e Figura 3.2).

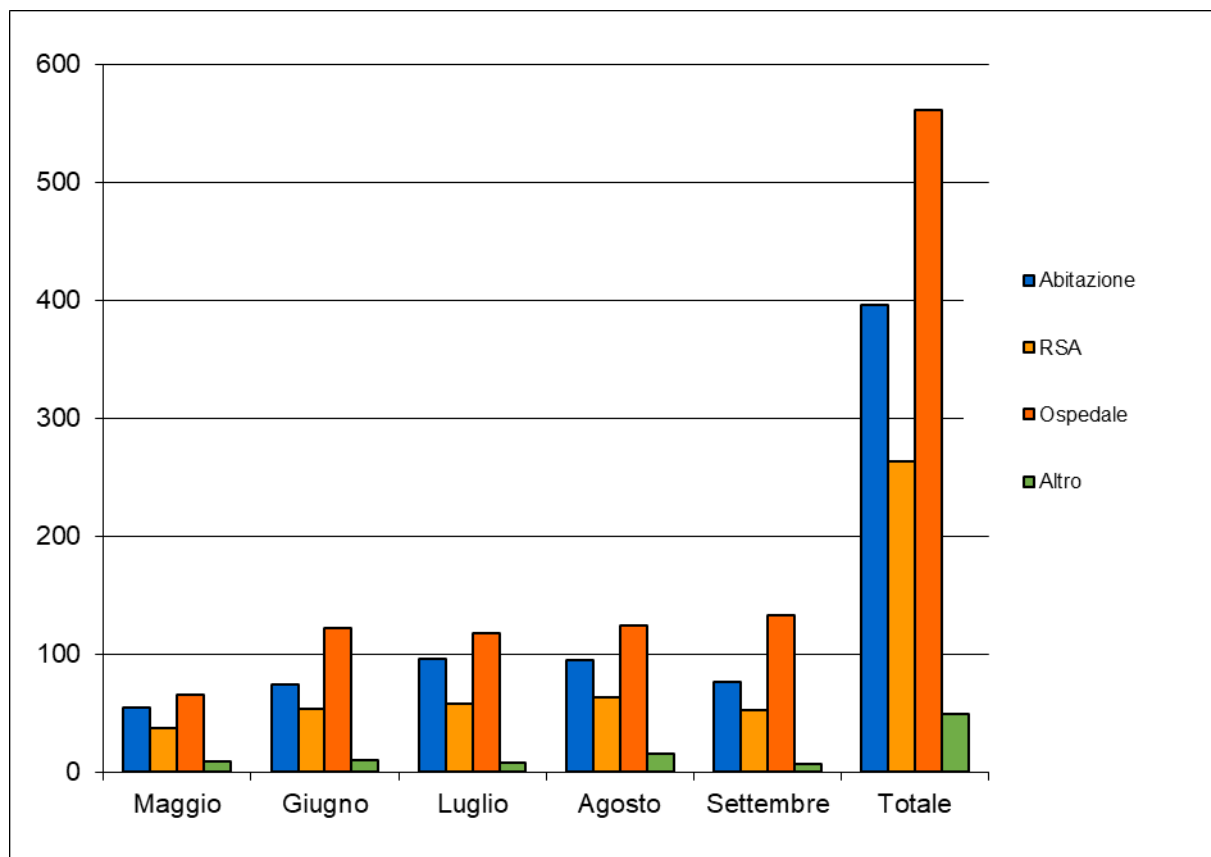


Figura 1.3 - Distribuzione del numero decessi over65 per luogo del decesso – periodo (tutti i capoluoghi di Provincia escluso Torino)

Il profilo non cambia se si analizza la classe d'età over65.

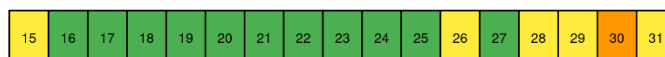
2. Analisi per Capoluogo

Alessandria

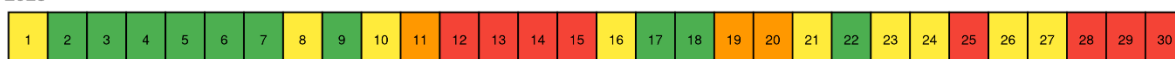
Analisi climatica

Codice Colore osservato

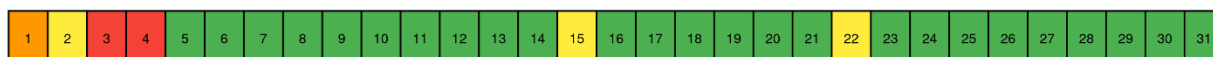
May 2025



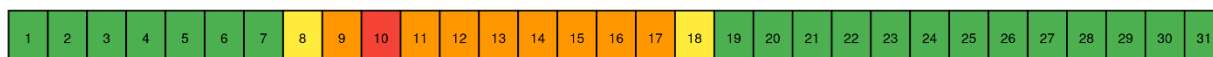
June 2025



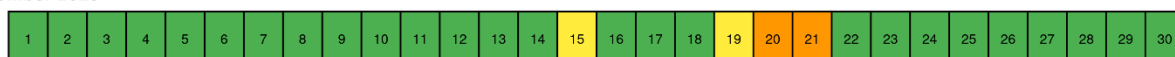
July 2025



August 2025



September 2025



0 10 20 30
Giorno del Mese

Tabella 2.1- Livelli di allerta osservati per ondate di calore ad Alessandria dal 15 maggio al 30 settembre 2025

Nella Tabella 2.1 sono riportati i livelli di allerta osservati per le ondate di calore ad Alessandria nel periodo 15 maggio – 30 settembre. Si sono registrate 6 ondate di calore (intese come almeno tre giorni consecutivi di caldo, ovvero almeno tre giorni consecutivi di sistema di allerta acceso):

dal 28/05 all' 01/06;

dal 10/06 al 16/06;

dal 19/06 al 21/06;

dal 23/06 al 04/07;

dal 08/08 al 18/08;

dal 19/09 al 21/09.

A differenza della scorsa stagione estiva, la prima ondata è iniziata già alla fine del mese di maggio; i periodi e il numero di eventi sono in linea con la maggior parte degli altri capoluoghi della regione Piemonte. Ad Alessandria i giorni con livello di allerta 3-ROSSO sono 11, di cui 4 consecutivi. Oltre ai periodi di ondata sono stati registrati altre

7 giornate con il sistema di allerta acceso. Nell'ultima ondata le temperature minime apparenti non hanno superato i 15 °C, nei giorni coinvolti non c'è stato quindi un disagio bioclimatico ma hanno costituito solo un superamento delle soglie.

L'andamento delle temperature apparenti

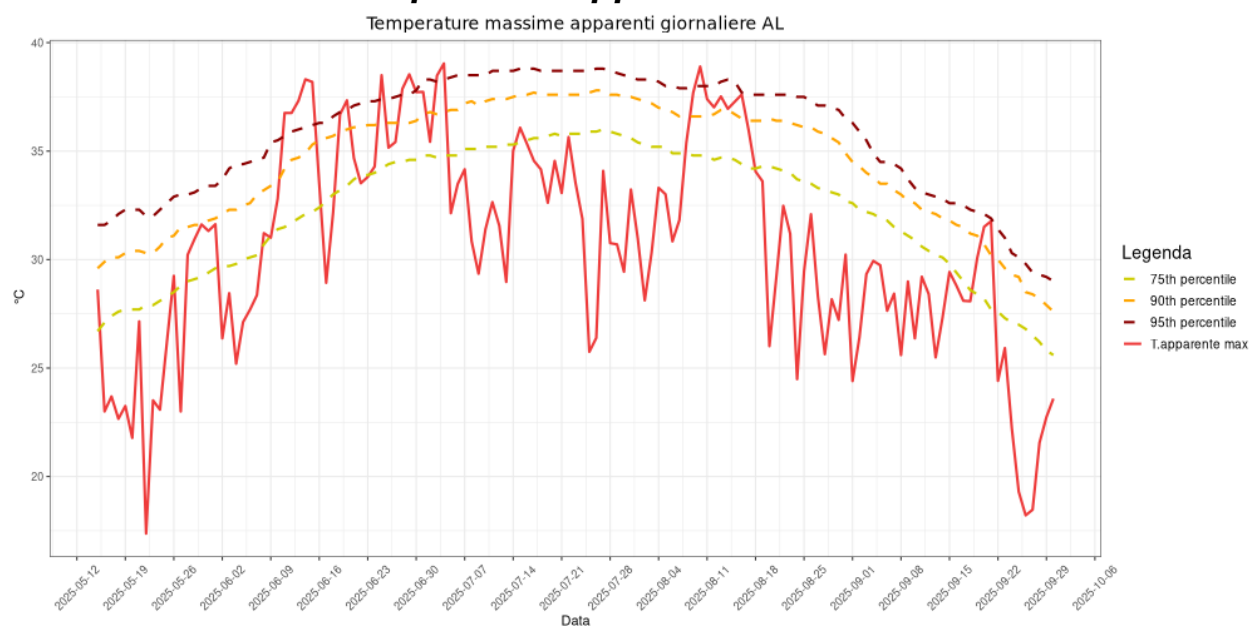


Figura 2.1 - Andamento delle temperature massime apparenti e del 75°, del 90° e del 95° percentile dal 15 maggio al 30 settembre 2025

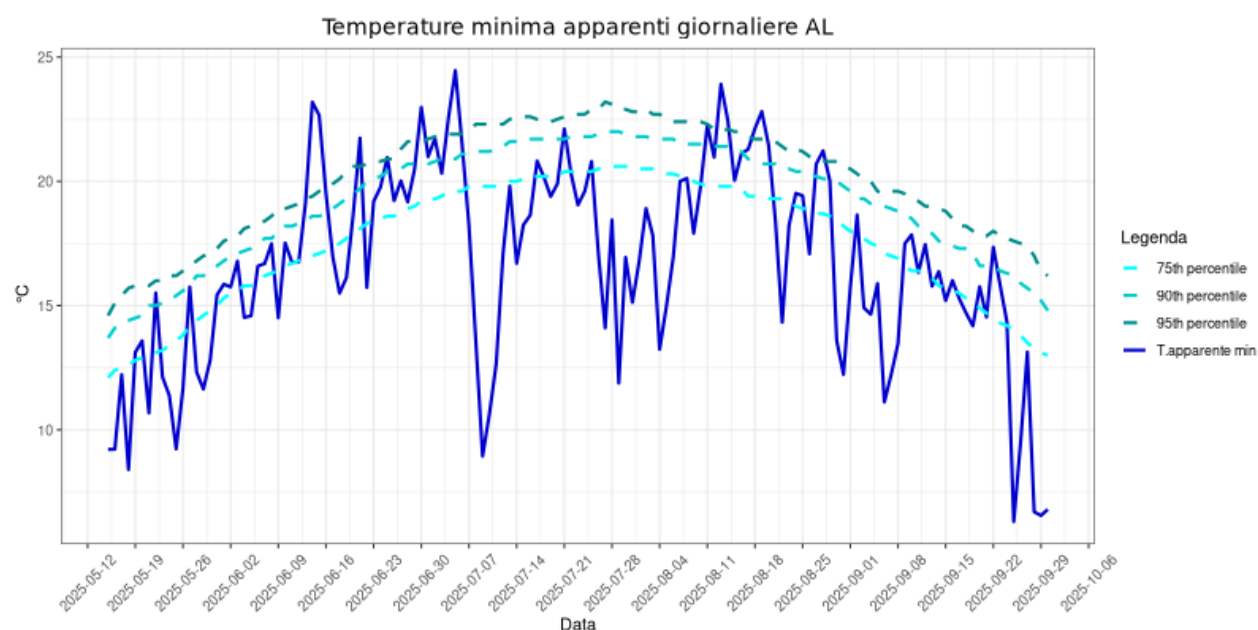


Figura 2.2 - Andamento delle temperature minime apparenti e del 75°, del 90° e del 95° percentile dal 15 maggio al 30 settembre 2025

Dalla Figura 2.1 si può notare che nella maggior parte dei giorni le temperature apparenti massime sono inferiori al 90° e il 95° percentile, che sono stati superati in due periodi in particolare: tra il 10 di giugno e inizio luglio e da inizio fino a metà agosto. Nella maggior parte dei giorni di luglio le temperature massime apparenti sono state inferiori anche al percentile più basso, nonostante fossero giorni centrali alla stagione estiva. Il valore più alto di temperatura apparente massima è stato registrato il 4 luglio con 39°C (con temperatura massima corrispondente misurata di 36,7 °C). Dall'andamento delle temperature minime apparenti (Figura 2.2), possiamo notare che solo 12 giornate sull'intero periodo sono risultate superiori al 95° percentile. Il valore massimo di temperatura minima apparente è stato di 24,5°C (con temperatura minima corrispondente di 21,8°C), registrata il 5 luglio. Nel grafico spicca, inoltre, il picco negativo nel mezzo della stagione estiva, il 9 luglio, quando è stato registrato un forte calo delle temperature, in particolar modo delle minime, a causa di un nucleo freddo in quota, in discesa dall'Olanda verso il Nord Italia.

La verifica delle previsioni

Al fine di valutare la robustezza delle previsioni effettuate durante la stagione estiva per quanto riguarda i giorni di allerta per ondate di calore e i livelli di codice-colore emessi, viene analizzata la relazione tra WDA (Warm Day Alert) osservato e previsto.

In primo luogo, viene verificata la previsione dei giorni di ondata di calore. Successivamente viene esaminata la correttezza del codice-colore previsto rispetto all'equivalente osservato.

Sono riportati, per le previsioni del pomeriggio del giorno di emissione e dei 2 giorni successivi, il numero di:

falsi allarmi → giorni in cui l'osservato equivale a un livello 0-VERDE ma è stato previsto un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO

mancati allarmi → giorni in cui l'osservato equivale a un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO ma è stato previsto un livello 0-VERDE.

corretti positivi o correttamente previsti → l'osservato e il previsto concordano, è stato previsto un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO in modo corretto.

corretti negativi → l'osservato e il previsto concordano, è stato previsto il livello 0-VERDE in modo corretto.

Di seguito sono riportate le tabelle di contingenza con il numero di tutte e 4 le categorie e la rappresentazione qualitativa senza i corretti negativi (Figura 2.3), che nella stagione in esame sono stati particolarmente elevati.

Dai risultati di questa verifica si osserva che i falsi allarmi sono in numero inferiore rispetto ai mancati allarmi. Nella previsione per il pomeriggio del giorno di emissione il numero di mancati allarmi non supera il 5%, che, al contrario di quello che ci si aspetta, diminuiscono per le due scadenze successive. La maggior parte dei mancati allarmi sono giornate isolate riconducibili a osservati equivalenti ad un livello 1-GIALLO, soprattutto nelle prime due scadenze previsionali, quasi tutti a fine maggio, dall'analisi dei dati osservati si evince che le temperature apparenti massime erano ai valori di soglia. I casi più marcati di sottostima del livello di allerta previsto sono presenti nella scadenza previsionale di due giorni dopo il giorno di emissione, per l'incertezza delle temperature previste.

Per quanto riguarda i falsi allarmi o sovrastima del livello di allerta la differenza la differenza tra la classe prevista e quella osservata è solo di un livello (Figura 2.4). Ad esempio, in figura 11 notiamo la sovrastima del colore dell'ondata di agosto: in questo caso sono state previste temperature superiori a quelle effettivamente misurate, soprattutto a causa di una sovrastima delle temperature minime apparenti.

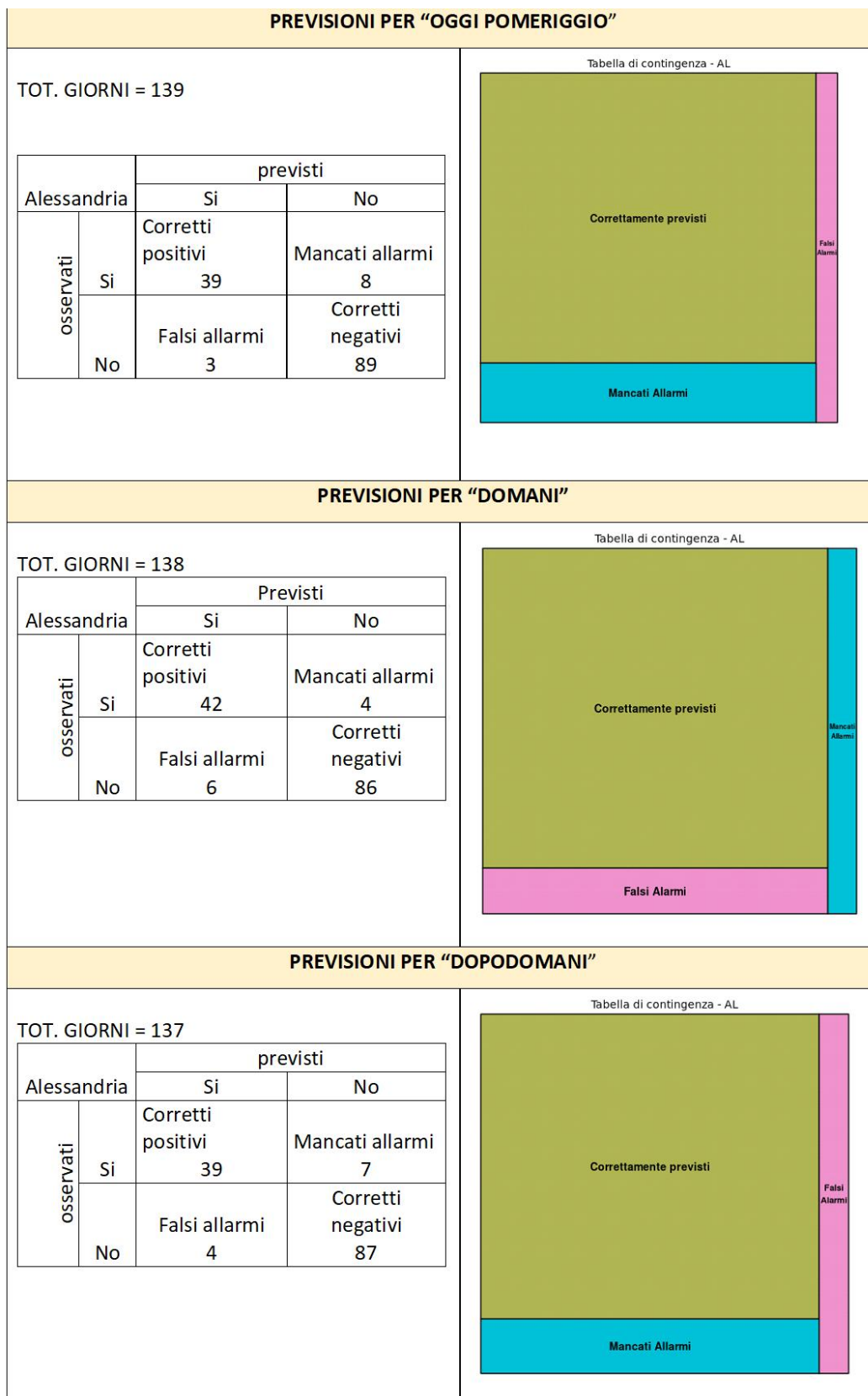


Figura 2.3 - Tabelle di contingenza osservati previsti e rappresentazione grafica dei corretti positivi, falsi allarmi e mancati allarmi per le 3 differenti scadenze previsionali

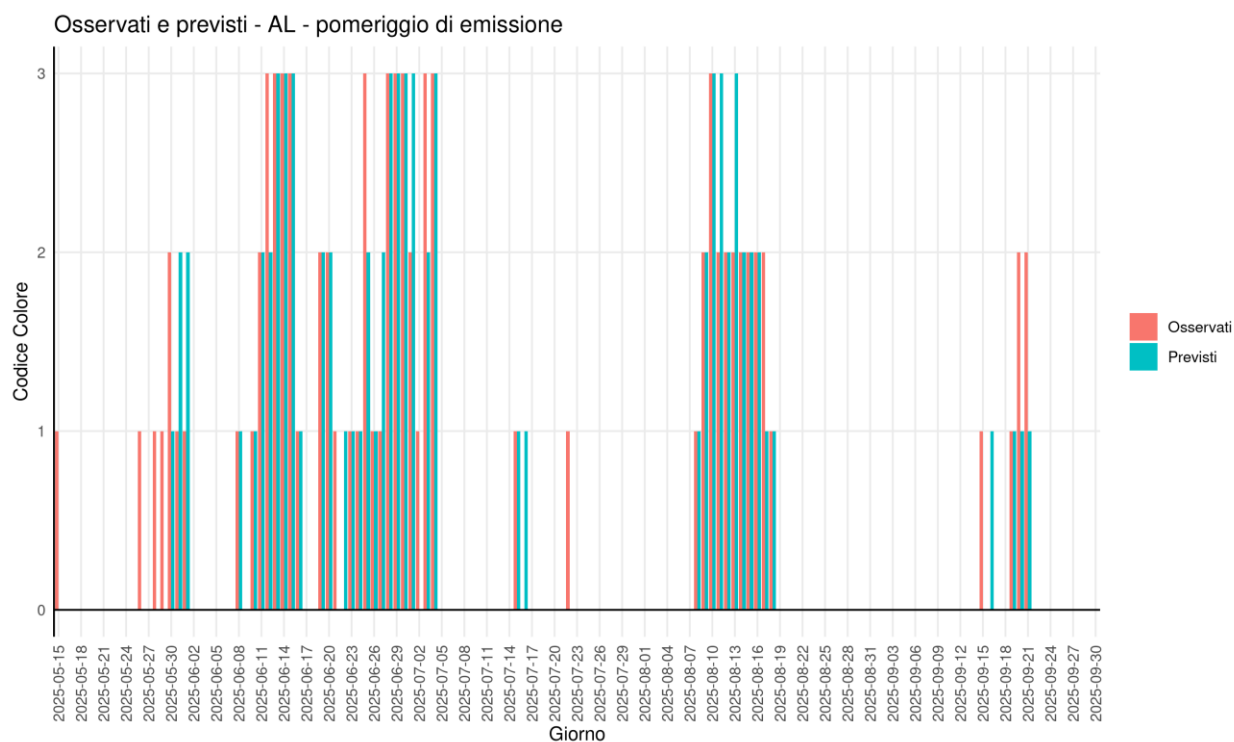


Figura 2.4 - Livelli previsti per il pomeriggio del giorno di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

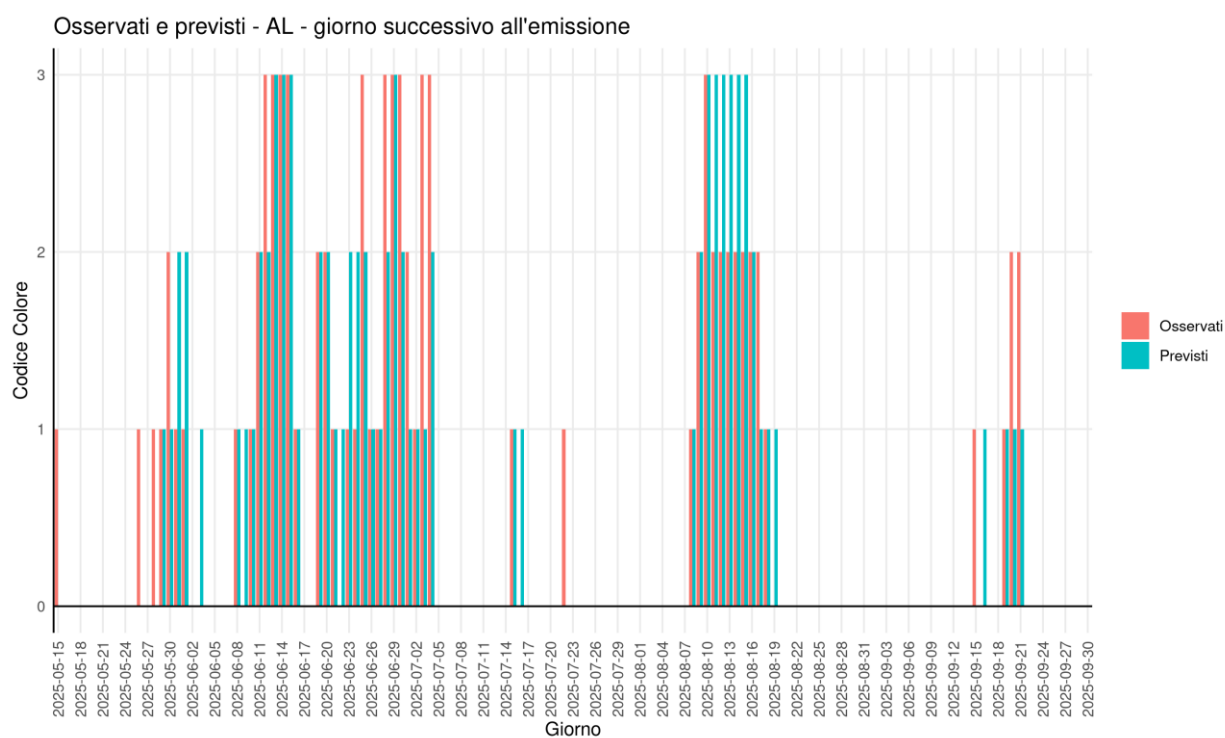


Figura 2.5 - Livelli previsti per il giorno successivo a quello di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

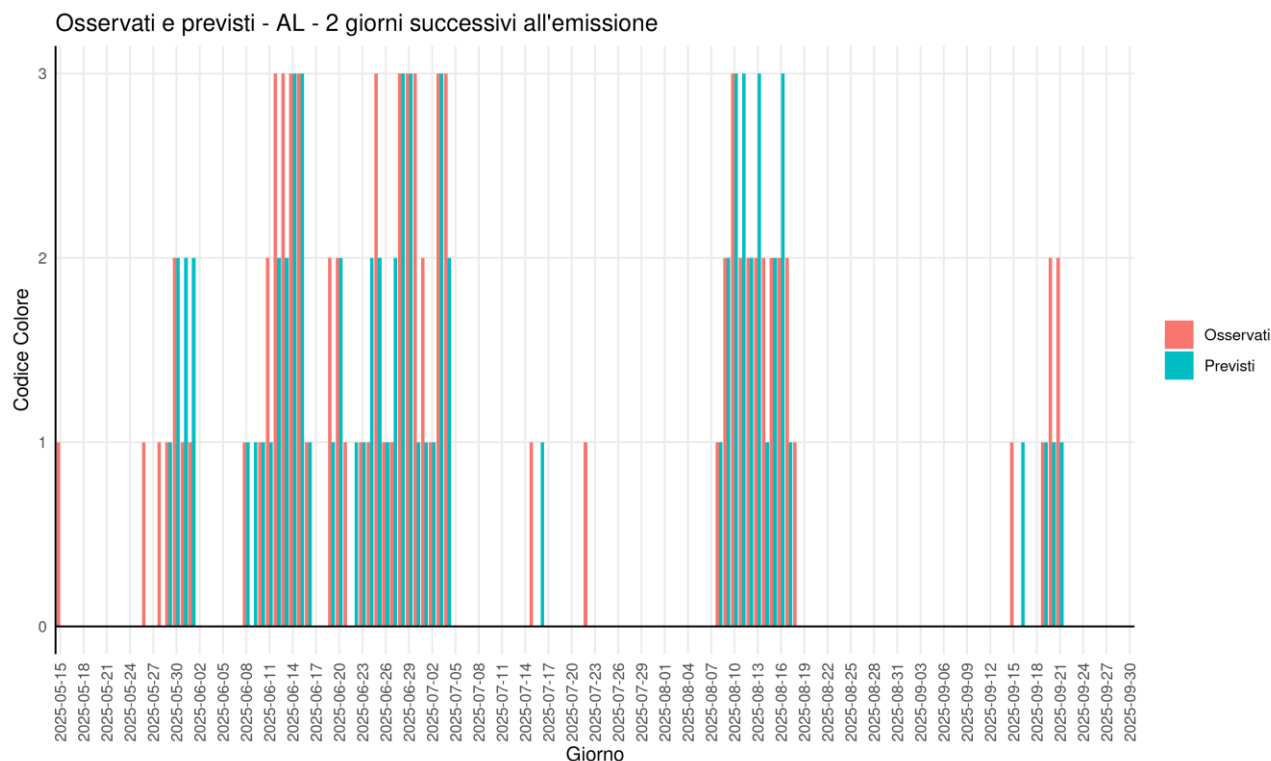


Figura 2.6 - Livelli previsti per due giorni dopo a quello di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

Analisi della mortalità

Nella città di Alessandria nel periodo **15 maggio – 30 settembre** (139 giorni) i decessi totali osservati risultano essere 341 di cui 310 ultrasessantacinquenni (pari al 90.9% dei decessi complessivi) e 261 ultrasessantacinquenni (pari al 76.5% dei decessi totali). Inoltre, tra gli over65 e per l'intero periodo, l'eccesso cumulato di decessi attesi rispetto agli osservati è pari a circa 70 decessi.

Partendo da queste informazioni, vengono effettuate alcune analisi sulle relazioni tra eventuali incrementi giornalieri dei decessi e le temperature elevate, sintetizzate dall'indicatore bioclimatico WDA⁴. In particolare, le possibili associazioni saranno valutate quando l'indicatore WDA supera le soglie di riferimento per almeno tre giorni consecutivi, ovvero quando si è in presenza di un'ondata di calore.

⁴ Il WDA è un indice che tiene in considerazione la temperatura massima apparente e la temperatura minima apparente inserite in un albero decisionale, al fine di determinare i diversi livelli di allarme qualora siano superate le soglie quali il 75°, il 90° e il 95° percentile. La temperatura apparente è funzione della temperatura reale, del livello di umidità e della velocità del vento. I percentili delle temperature apparenti sono stati calcolati sul periodo di riferimento 2005-2023 per ciascun capoluogo di provincia.

Ad Alessandria tra il 15 maggio ed il 30 settembre 2025, le temperature massime apparenti sono risultate superiori ai percentili di riferimento per 52 giornate, mentre sono state osservate sei ondate di calore:

- prima ondata dal 28 maggio al primo giugno;
- seconda ondata dal 10 al 16 giugno;
- terza ondata dal 19 al 21 giugno;
- quarta ondata dal 23 giugno al 4 luglio;
- quinta ondata dal 8 al 18 agosto;
- sesta ondata dal 19 al 21 settembre.

Per l'analisi dell'impatto sulla mortalità il periodo di sorveglianza di ogni ondata di calore è aumentato dei 2 giorni, successivi al termine di ogni ondata, per tenere conto dell'effetto sanitario "prolungato" dello stress termico. Questa metodologia epidemiologica ha determinato per Alessandria quattro periodi di osservazione che potrebbero essere associati ad incrementi di mortalità per temperature "estreme".

Il primo periodo di sorveglianza va dal 28 maggio al 3 giugno (correlato alla prima ondata di calore), il secondo dal 10 giugno al 6 luglio (correlato alla seconda, terza e quarta ondata in quanto distanziate di massimo due giorni), il terzo dal 8 al 20 agosto (correlato alla quinta ondata di calore) e il quarto dal 19 al 23 settembre (correlato alla sesta ondata di calore).

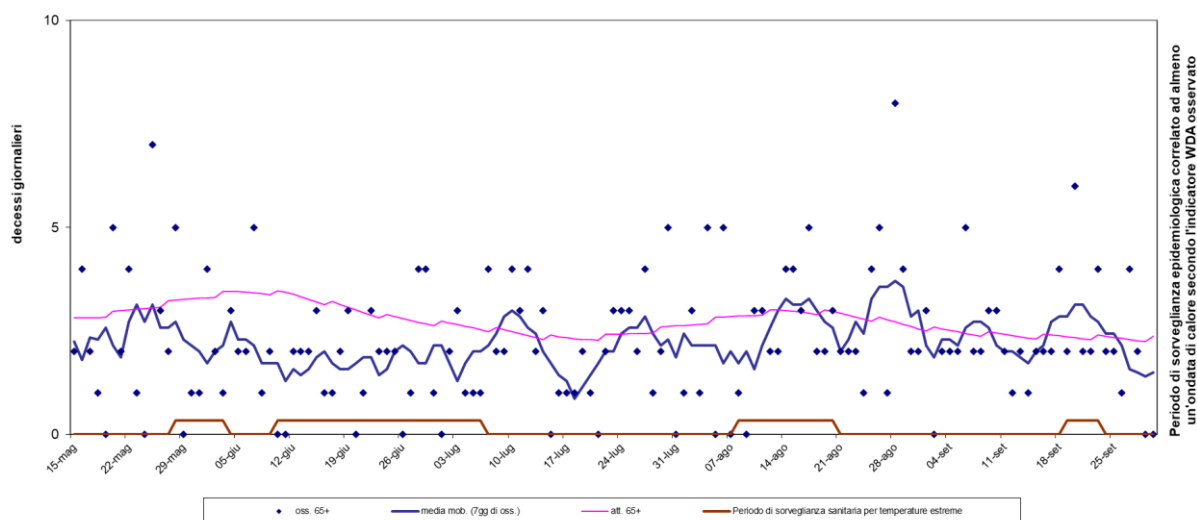


Figura 2.7 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) tra gli over65 e periodo di sorveglianza epidemiologica della città di Alessandria nell'estate 2025

Il numero di decessi giornaliero tra gli over65 è caratterizzato da grosse fluttuazioni vista la scarsa numerosità della popolazione (i decessi per giorno variano tra 0 e 8). La media mobile settimanale evidenzia, invece, minore variabilità.

Nei quattro periodi di sorveglianza dei decessi nel 2025, tra gli over65 si sono verificati 108 decessi (corrispondenti a circa 35% dei decessi per la stessa fascia d'età osservati in tutto il periodo estivo) e pari ad una media giornaliera di 1.2 decessi. Il numero di decessi cumulati osservati tra gli over65 per singolo periodo è 14, 44, 34 e 16, rispettivamente. Il numero più alto, pari a 44 decessi osservati complessivamente tra il 10 giugno al 6 luglio 2025, è dovuto principalmente alla maggiore lunghezza del primo periodo rispetto agli altri tre. Se si considera, infatti, il numero di decessi osservati tra gli over65 medio per giorno l'unico possibile impatto sanitario del determinante ambientale è a carico dell'ondata di calore di settembre (numero di decessi medio giornaliero osservato pari a 3.2 rispetto ad un atteso di 2.3). Stesse conclusioni possono essere fatte guardando la Figura 2.7.

Se prendiamo in considerazione l'intera estate nella sotto-coorte degli over 65 si registrano un numero medio giornaliero di decessi osservati pari a 2.2 e inferiore rispetto al numero medio giornaliero di decessi 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 singolo mese di decesso. La differenza tra mortalità osservata cumulata e quella attesa, per mese, risulta variare dal -5 di agosto a -36 di giugno (Tabella 2.2).

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)	40	2.35	51.59	3.03	nessun eccesso
GIUGNO	58	1.93	94.20	3.14	nessun eccesso
LUGLIO	63	2.03	76.47	2.47	nessun eccesso
AGOSTO	82	2.65	87.67	2.83	nessun eccesso
SETTEMBRE	67	2.23	71.73	2.39	nessun eccesso
Totale	310	2.23	381.67	2.75	nessun eccesso

Tabella 2.2 - Mortalità osservata e attesa (media e relativi eccessi) tra gli over65 per singolo mese di decesso (Alessandria 2025)

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

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	0-64 anni	7	24	31
% sul totale		2.05	7.04	9.09
% sul totale di riga		22.58	77.42	100.00
% sul totale di colonna		3.95	14.63	
Numero decessi	65-74 anni	14	35	49
% sul totale		4.11	10.26	14.37
% sul totale di riga		28.57	71.43	100.00
% sul totale di colonna		7.91	21.34	
Numero decessi	75 anni ed oltre	156	105	261
% sul totale		45.75	30.79	76.54
% sul totale di riga		59.77	40.23	100.00
% sul totale di colonna		88.14	64.02	
Numero decessi	Totale	177	164	341
% sul totale		51.91	48.09	100.00

Tabella 2.3 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età – sesso (Alessandria 2025)

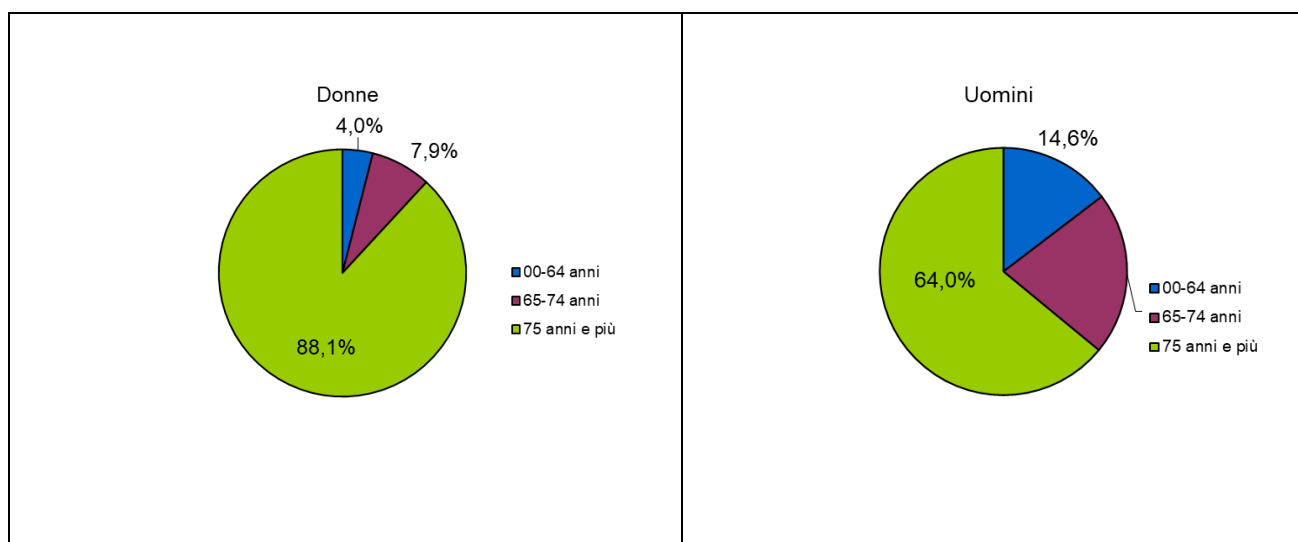


Figura 2.8 – Distribuzione della percentuale dei decessi per classi di età – divisi tra i sessi (Alessandria 2025)

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 2.3 e Figura 4.8).

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	Causa violenta / accidentale	1	4	5
% sul totale		0.29	1.17	1.47
% sul totale di riga		20.00	80.00	100.00
% sul totale di colonna		0.56	2.44	
Numero decessi	Causa non violenta	176	160	336
% sul totale		51.61	46.92	98.53
% sul totale di riga		52.38	47.62	100.00
% sul totale di colonna		99.44	97.56	
Numero decessi	Totale	177	164	341
% sul totale		51.91	48.09	100.00

Tabella 2.4 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte – sesso (Alessandria 2025)

L'impatto della mortalità per cause accidentali è molto basso, i deceduti per cause violente sono meno intorno al 1.5% (Tabella 2.4).

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
Numero decessi	Abitazione	42	48	90
% sul totale		12.32	14.08	26.39
% sul totale di riga		46.67	53.33	100.00
% sul totale di colonna		23.73	29.27	
Numero decessi	R.S.A.	52	10	62
% sul totale		15.25	2.93	18.18
% sul totale di riga		83.87	16.13	100.00
% sul totale di colonna		29.38	6.10	
Numero decessi	Ospedale	67	67	134
% sul totale		19.65	19.65	39.30
% sul totale di riga		50.00	50.00	100.00
% sul totale di colonna		37.85	40.85	
Numero decessi	Altro luogo	16	39	55
% sul totale		4.69	11.44	16.13
% sul totale di riga		29.09	70.91	100.00
% sul totale di colonna		9.04	23.78	
Numero decessi	Totale	177	164	341
% sul totale		51.91	48.09	100.00

Tabella 2.5 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso– sesso (Alessandria 2025)

Per quanto riguarda il luogo del decesso, circa il 26% delle morti è avvenuto presso il proprio domicilio mentre poco meno del 40% è avvenuto in ospedale.

La distribuzione per genere e luogo di decesso evidenzia come i decessi in abitazione privata siano maggiore tra i deceduti di sesso maschile mentre i decessi in ospedale siano maggiori tra il sesso femminile (Tabella 2.5).

	Luogo del decesso	Periodo					
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
Numero decessi	Abitazione	11	15	18	25	21	90
<i>% sul totale</i>		3.23	4.40	5.28	7.33	6.16	26.39
<i>% sul totale di riga</i>		12.22	16.67	20.00	27.78	23.33	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		26.19	23.81	26.09	26.60	28.77	
Numero decessi	R.S.A.	8	12	15	16	11	62
<i>% sul totale</i>		2.35	3.52	4.40	4.69	3.23	18.18
<i>% sul totale di riga</i>		12.90	19.35	24.19	25.81	17.74	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		19.05	19.05	21.74	17.02	15.07	
Numero decessi	Ospedale	15	25	26	35	33	134
<i>% sul totale</i>		4.40	7.33	7.62	10.26	9.68	39.30
<i>% sul totale di riga</i>		11.19	18.66	19.40	26.12	24.63	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		35.71	39.68	37.68	37.23	45.21	
Numero decessi	Altro luogo	8	11	10	18	8	55
<i>% sul totale</i>		2.35	3.23	2.93	5.28	2.35	16.13
<i>% sul totale di riga</i>		14.55	20.00	18.18	32.73	14.55	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		19.05	17.46	14.49	19.15	10.96	
Numero decessi	Totale	42	63	69	94	73	341
<i>% sul totale</i>		12.32	18.48	20.24	27.57	21.41	100.00

Tabella 2.6 - Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso– periodo (Alessandria 2025)

Agosto è il mese con il maggior numero di decessi, avvenuti per la maggior parte in ospedale (37%). Settembre è il secondo mese con un numero più alto di decessi, avvenuti principalmente nella propria abitazione (Tabella 2.6 e Figura 4.9).

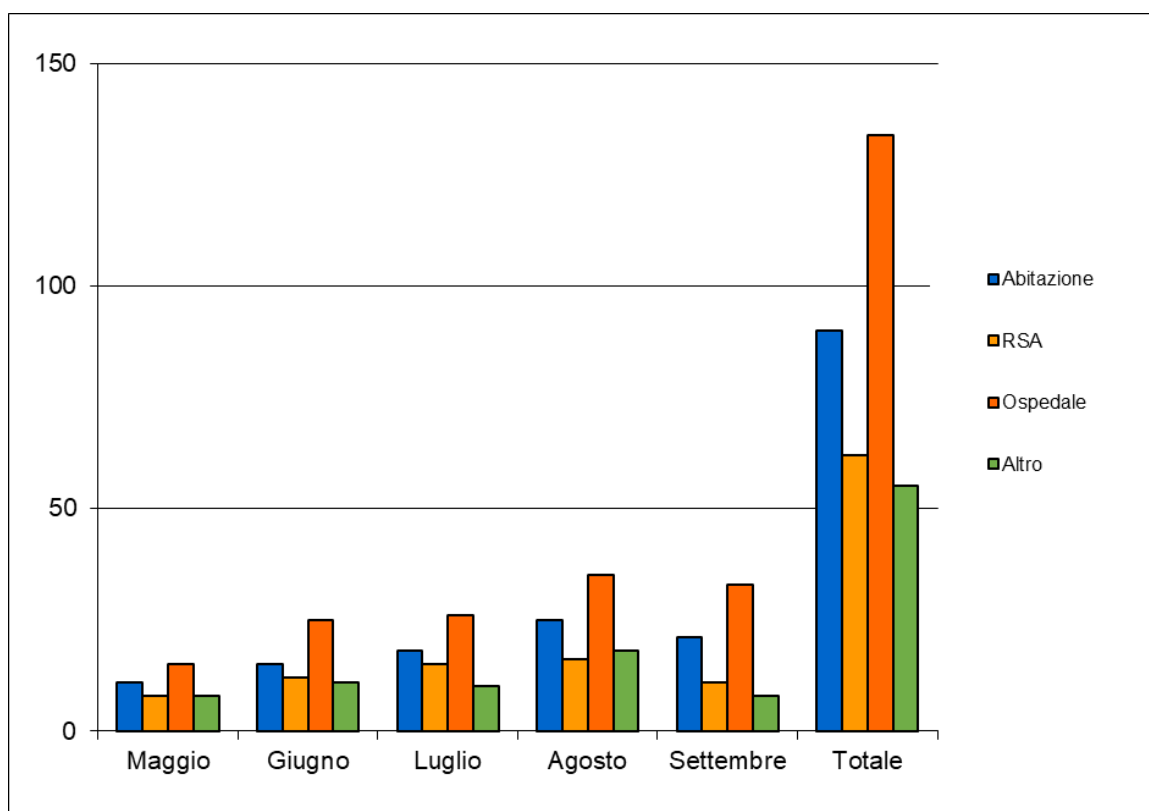


Figura 2.9 –Distribuzione del numero decessi per Luogo del decesso – periodo, maggio considerato dal 15 al 31 (Alessandria 2025)

Il profilo non cambia se si considerano solo i mesi ed il luogo di decesso degli over65 (Figura 4.10).

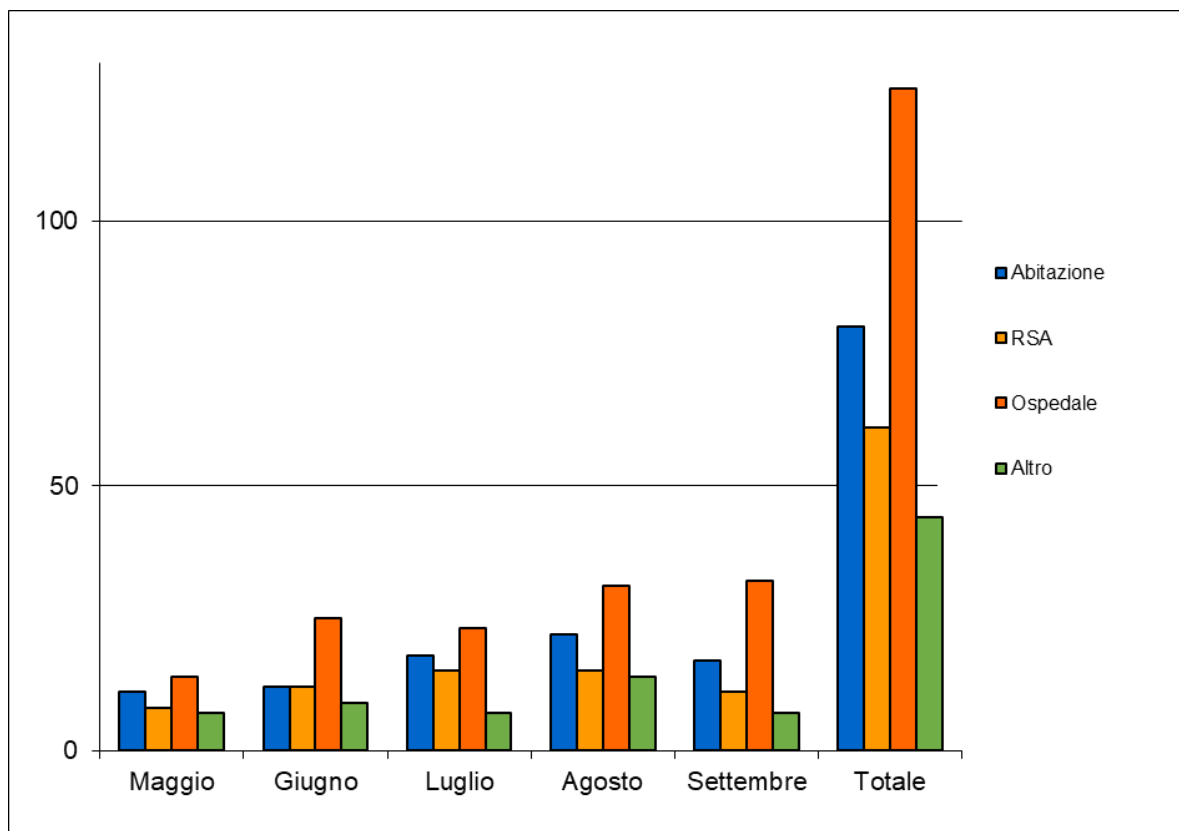


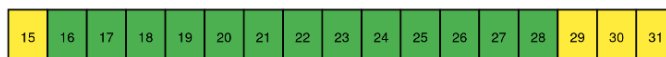
Figura 2.10 –Distribuzione del numero decessi over65 per Luogo del decesso – periodo, maggio considerato dal 15 al 31 (Alessandria 2025)

Asti

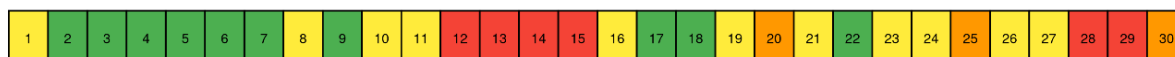
Analisi climatica

Codice Colore osservato

May 2025



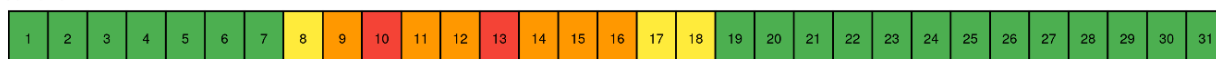
June 2025



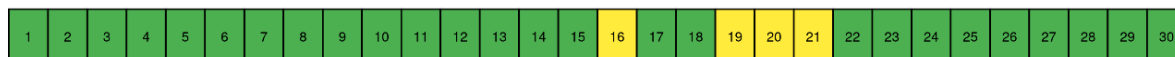
July 2025



August 2025



September 2025



0 10 20 30
 Giorno del Mese

Tabella 2.7- Livelli di allerta osservati per ondate di calore ad Asti dal 15 maggio al 30 settembre 2025

Nella Tabella 2.7 sono riportati i livelli di allerta osservati per le ondate di calore ad Asti nel periodo 15 maggio – 30 settembre. Ad Asti si sono registrate 6 ondate di calore (intese come almeno tre giorni consecutivi di caldo, ovvero almeno tre giorni consecutivi di sistema di allerta acceso):

dal 29/05 all' 01/06;

dal 10/06 al 16/06;

dal 19/06 al 21/06;

dal 23/06 al 04/07;

dal 08/08 al 18/08;

dal 19/09 al 21/09.

A differenza della scorsa stagione estiva, la prima ondata è iniziata già alla fine del mese di maggio; i periodi e il numero di eventi sono in linea con la maggior parte degli altri capoluoghi della regione Piemonte. Ad Asti i giorni con livello di allerta 3-ROSSO sono 10, di cui 4 consecutivi. Oltre ai periodi di ondata sono stati registrati altre 4 giornate con il sistema di allerta acceso. Nell'ultima ondata le temperature minime

apparenti non hanno superato i 15 °C, nei giorni coinvolti non c'è stato quindi un disagio bioclimatico ma hanno costituito solo un superamento delle soglie delle temperature massime apparenti.

L'andamento delle temperature apparenti

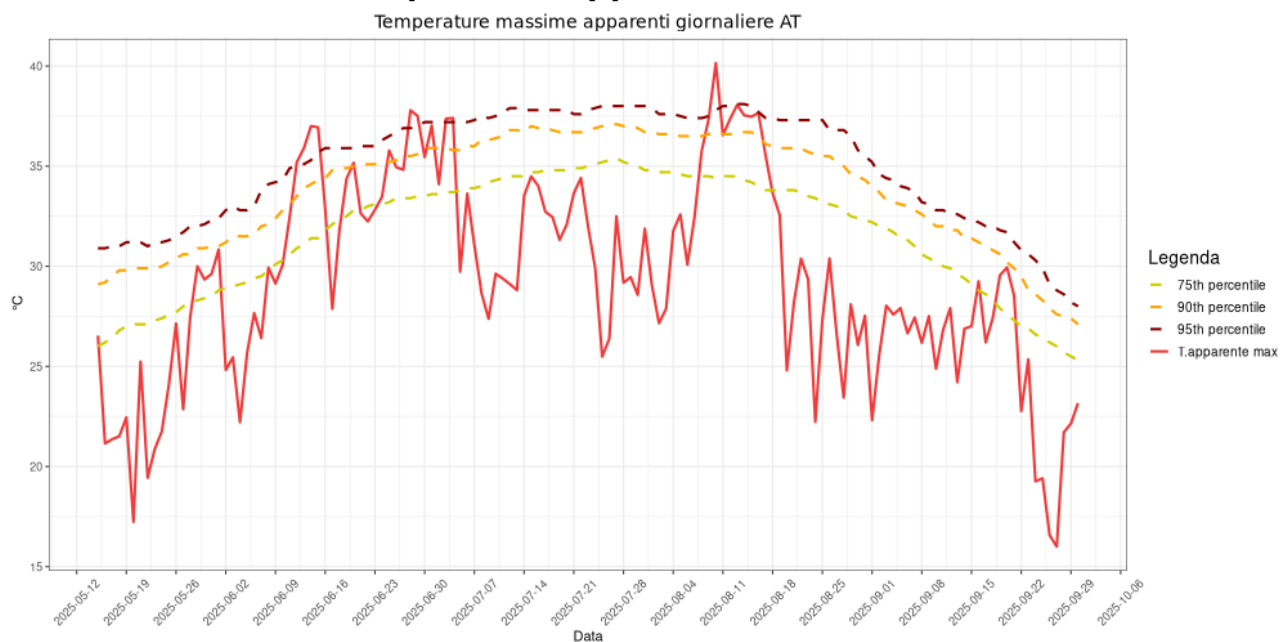


Figura 2.11 - Andamento delle temperature massime apparenti e del 75°, del 90° e del 95° percentile dal 15 maggio al 30 settembre 2025

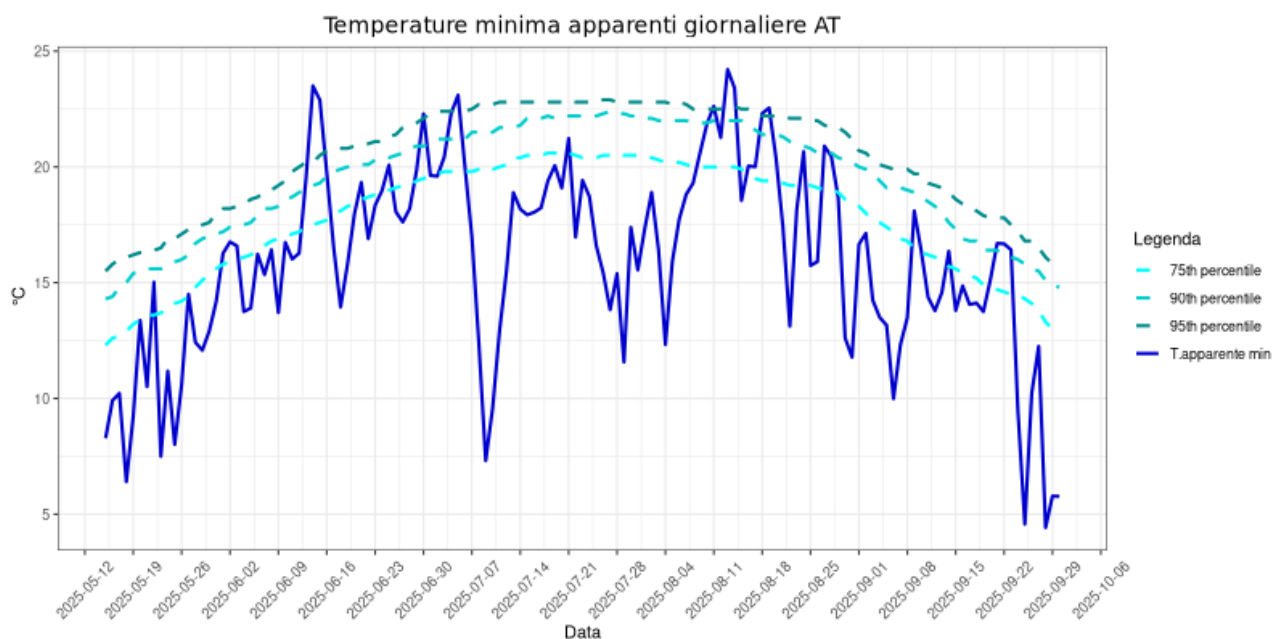


Figura 2.12 - Andamento delle temperature minime apparenti e del 75°, del 90° e del 95° percentile dal 15 maggio al 30 settembre 2025

Dalla Figura 2.11 si può notare che nella maggior parte dei giorni le temperature apparenti massime sono inferiori al 90° e il 95° percentile, che sono stati superati in due periodi in particolare: tra metà giugno e inizio luglio e da inizio fino a metà agosto. Il valore più alto di temperatura apparente massima è stato registrato il 10 agosto con 40,1 °C (con temperatura massima corrispondente misurata di 37 °C). Dall'andamento delle temperature minime apparenti figura 2, possiamo notare poche giornate sull'intero periodo sono risultate superiori al 95° percentile, 9 per la precisione. Il valore massimo di temperatura minima apparente è stato di 24,2°C (con temperatura minima corrispondente di 22,7°C), registrata il 13 agosto. Nel grafico spicca, inoltre, il picco negativo nel mezzo della stagione estiva, l'8 luglio, quando è stato registrato un forte calo delle temperature, in particolar modo delle minime, a causa di un nucleo freddo in quota, in discesa dall'Olanda verso il Nord Italia.

La verifica delle previsioni

Al fine di valutare la robustezza delle previsioni effettuate durante la stagione estiva per quanto riguarda i giorni di allerta per ondate di calore e i livelli di codice-colore emessi, viene analizzata la relazione tra WDA (Warm Day Alert) osservato e previsto.

In primo luogo, viene verificata la previsione dei giorni di ondata di calore. Successivamente viene esaminata la correttezza del codice-colore previsto rispetto all'equivalente osservato.

Sono riportati, per le previsioni del pomeriggio del giorno di emissione e dei 2 giorni successivi, il numero di:

falsi allarmi → giorni in cui l'osservato equivale a un livello 0-VERDE ma è stato previsto un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO

mancati allarmi → giorni in cui l'osservato equivale a un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO ma è stato previsto un livello 0-VERDE.

corretti positivi o correttamente previsti → l'osservato e il previsto concordano, è stato previsto un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO in modo corretto.

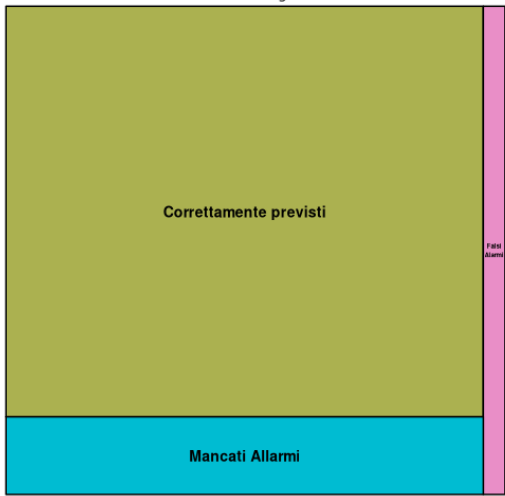
corretti negativi → l'osservato e il previsto concordano, è stato previsto il livello 0-VERDE in modo corretto.

Di seguito sono riportate le tabelle di contingenza con il numero di tutte e 4 le categorie e la rappresentazione qualitativa senza i corretti negativi (Figura 2.13), che nella stagione in esame sono stati particolarmente elevati.

Dai risultati di questa verifica si osserva che i mancati allarmi sono in numero leggermente superiore rispetto ai falsi allarmi, il numero di entrambi però non cresce con l'aumentare dei giorni di previsione. Nella previsione per il pomeriggio del giorno di emissione il numero di mancati allarmi non supera il 5%, scendendo a 3% per le successive scadenze previsionali e nella maggior parte dei casi i mancati allarmi sono riconducibili a osservati equivalenti ad un livello 1-GIALLO. Nei casi di sottostima, quest'ultima è solo di un livello-classe. Ciò è riconducibile ad una lieve sottostima delle temperature massime previste.

I falsi allarmi sono stati solo 2, e il livello emesso è stato 1-GIALLO a fronte di un osservato 0- VERDE per tutte e tre le scadenze previsionali, dai grafici possiamo notare i due giorni consecutivi nella prima scadenza previsionale il 15 e 16 luglio a fronte di una lieve sovrastima della temperatura massima (Figura 2.13).

PREVISIONI PER "OGGI POMERIGGIO"				
TOT. GIORNI = 139				
		previsti		
		Si	No	
osservati	Asti	Corretti positivi		Mancati allarmi
		37		7
	Si	Falsi allarmi		Corretti negativi
	No	2		93

Tabella di contingenza - AT	
	

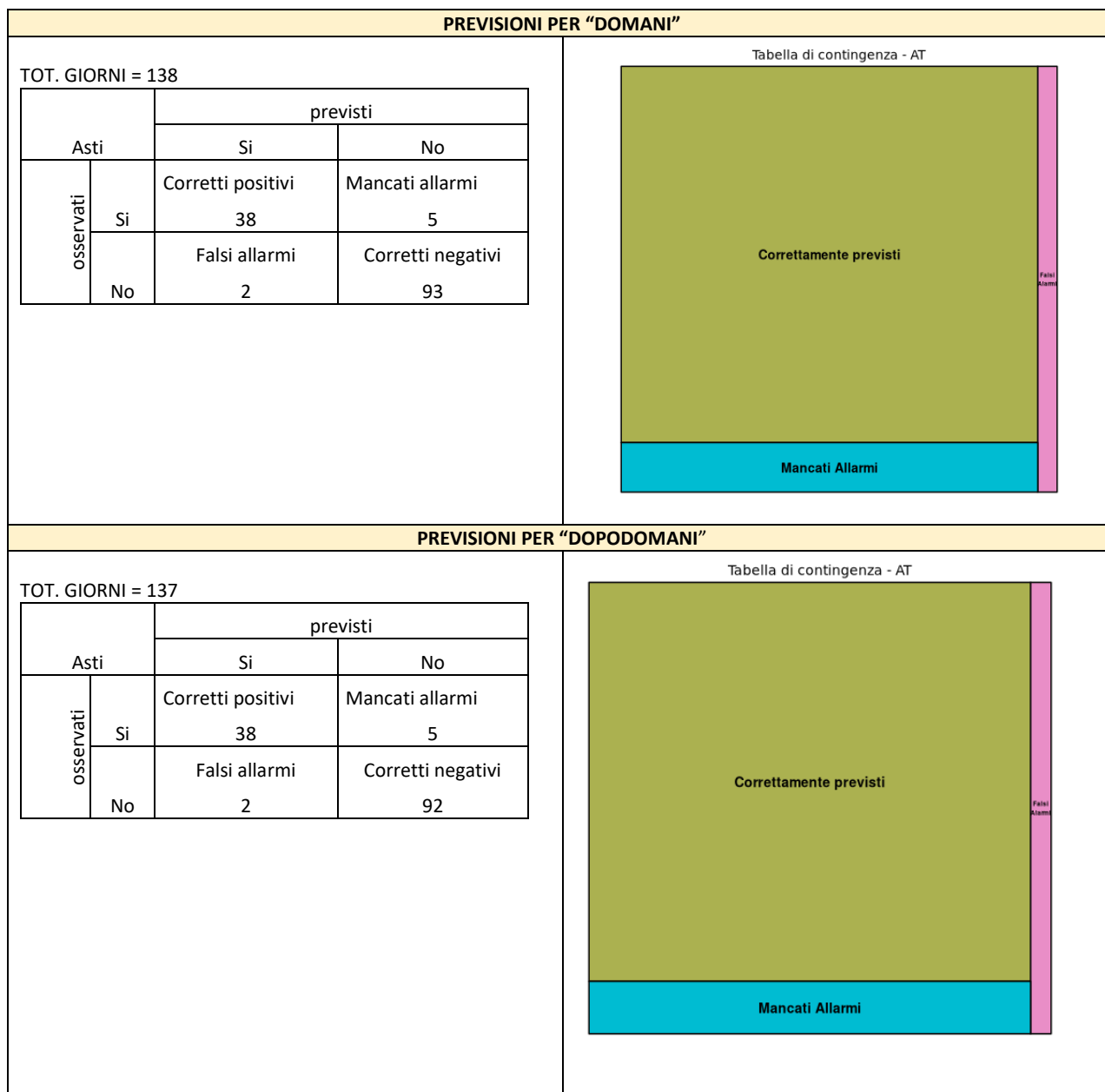


Figura 2.13 - Tabelle di contingenza osservati previsti e rappresentazione grafica dei corretti positivi (verde), falsi allarmi (rosa) e mancati allarmi (celeste) per le 3 differenti scadenze previsionali

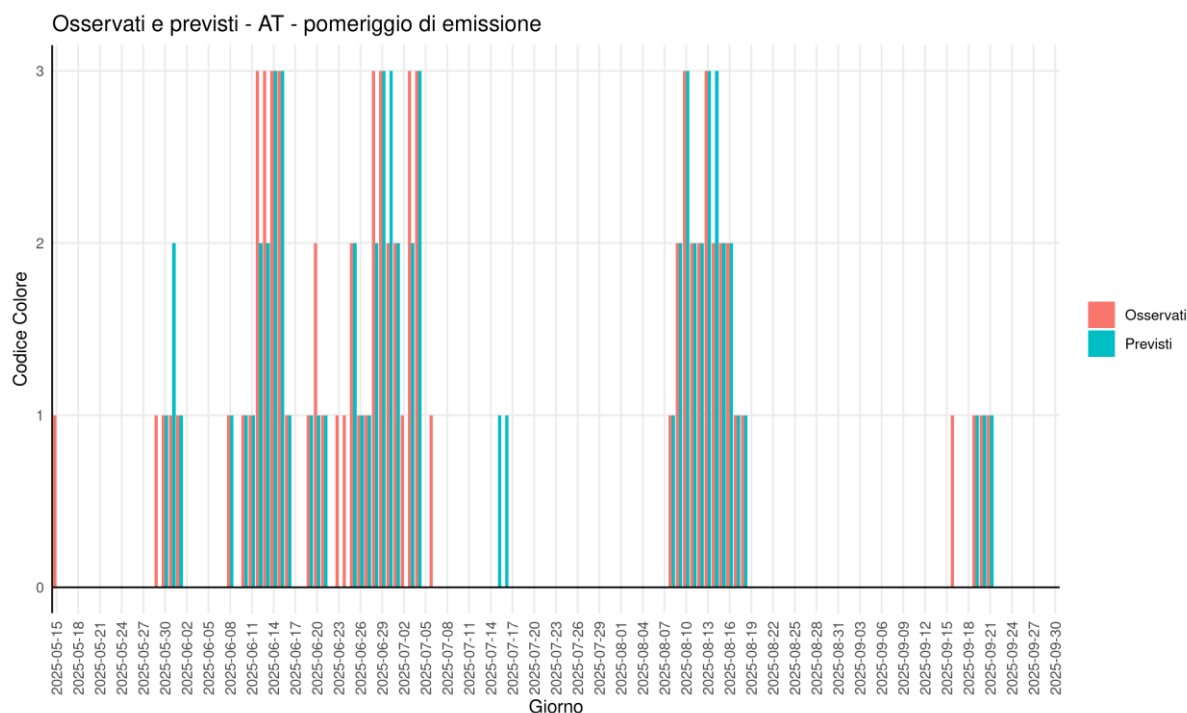


Figura 2.14 - Livelli previsti per il pomeriggio del giorno di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu



Figura 2.15 - Livelli previsti per il giorno successivo a quello di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

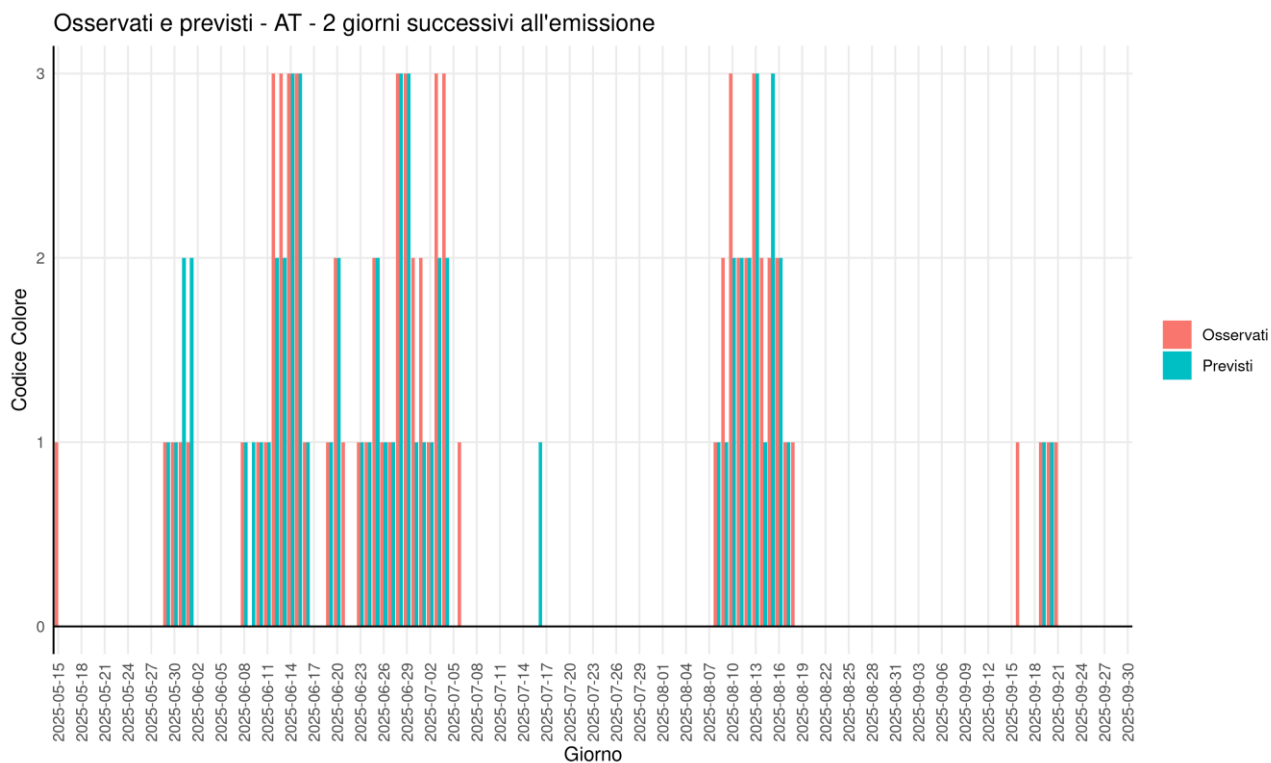


Figura 2.16 - Livelli previsti per due giorni dopo a quello di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

Asti – Analisi della mortalità

Nella città di Asti nel periodo **15 maggio – 30 settembre** (139 giorni) sono stati osservati 263 decessi di cui 243 tra gli ultrasessantacinquenni (pari al 92.4% dei decessi totale) e 209 tra gli over-settantacinquenni (grandi anziani), pari al 79.5% del totale. Inoltre, tra gli over65, l'eccesso cumulato di decessi attesi rispetto agli osservati è pari a 86 decessi.

Partendo da queste informazioni, si effettuano alcune analisi sulle relazioni tra eventuali incrementi giornalieri dei decessi e le temperature elevate, sintetizzate dall'indicatore bioclimatico WDA⁵. In particolare, le possibili associazioni saranno valutate quando l'indicatore WDA supera le soglie di riferimento per almeno tre giorni consecutivi, ovvero quando si è in presenza di un'ondata di calore.

Ad Asti tra il 15 maggio ed il 30 settembre 2025, le temperature massime apparenti sono risultate superiori ai percentili di riferimento per 50 giornate, mentre sono state osservate sei ondate di calore:

- prima ondata dal 29 maggio al primo giugno;
- seconda ondata dal 10 al 16 giugno;
- terza ondata dal 19 al 21 giugno;
- quarta ondata dal 23 giugno al 4 luglio;
- quinta ondata dal 8 al 18 agosto;
- sesta ondata dal 19 al 21 settembre.

Per l'analisi dell'impatto sulla mortalità il periodo di sorveglianza epidemiologica di ogni ondata di calore è aumentato dei 2 giorni, successivi al termine di ogni ondata, per tenere conto dell'effetto sanitario "prolungato" dello stress termico. Questa metodologia epidemiologica ha determinato per Asti quattro periodi di sorveglianza degli effetti sanitari che potrebbero essere associati ad incrementi di mortalità per temperature "estreme".

⁵ Il WDA è un indice che tiene in considerazione la temperatura massima apparente e la temperatura minima apparente inserite in un albero decisionale, al fine di determinare i diversi livelli di allarme qualora siano superate le soglie quali il 75°, il 90° e il 95° percentile. La temperatura apparente è funzione della temperatura reale, del livello di umidità e della velocità del vento. I percentili delle temperature apparenti sono stati calcolati sul periodo di riferimento 2005-2023 per ciascun capoluogo di provincia.

Il primo periodo va dal 29 maggio al 3 giugno (correlato alla prima ondata di calore), il secondo dal 10 giugno al 6 luglio (correlato alla seconda, terza e quarta ondata in quanto distanziate massimo due giorni), il terzo dal 8 al 20 agosto (correlato alla quinta ondata di calore) ed il quarto periodo dal 19 al 23 settembre (correlato alla sesta ondata di calore).

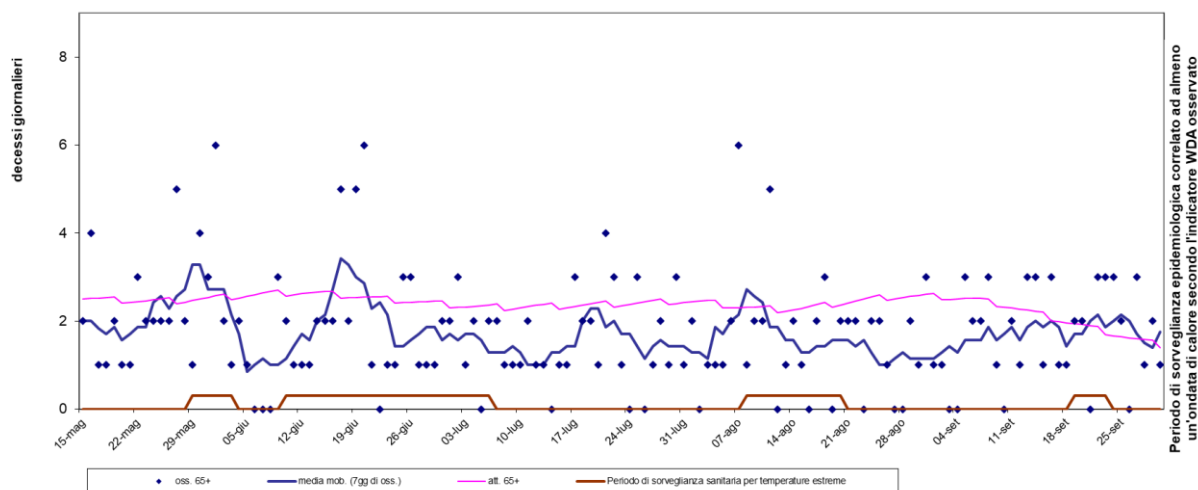


Figura 2.17 - - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) tra gli over65 e periodo di sorveglianza epidemiologica della città di Asti nell'estate 2025

Vista la scarsa numerosità della popolazione residente ad Asti, il numero dei decessi osservati è molto variabile, va da 0 (valore osservato 20 giorni) a 6 decessi giornalieri (numero di decessi osservato il primo ed il 20 giugno, durante due ondate di calore, oltre che il 7 agosto, sia per tutte le classi d'età si tra gli over65. La media mobile settimanale, invece, è meno fluttuante.

In particolare, nei periodi di sorveglianza epidemiologica sono stati osservati tra gli over65, in media, 2 decessi per die, per un totale pari a 101 decessi. Il valore medio giornaliero dei decessi tra gli over65 varia tra 1.6 nel terzo periodo (dal 8 al 20 agosto) a 2.83 nel primo periodo (dal 29 giugno al 3 luglio). I decessi totali osservati negli over65 sono 17, 53, 21 e 10, per i 4 periodi di sorveglianza, rispettivamente. La possibile causa di decessi osservati cumulati maggiore nel secondo periodo può essere imputabile alla diversa lunghezza tra i periodi, la lunghezza del secondo è pari a 27 giorni verso 6, 13 e 5 giorni, lunghezze del primo, terzo e quarto periodo di sorveglianza, rispettivamente. L'analisi comparata del numero di decessi osservati rispetto al numero di riferimento per

singolo periodo di sorveglianza evidenzia un possibile effetto del determinante ambientale solo nel primo (dal 29 giugno al 3 luglio) e nel quarto periodo (dal 19 al 23 settembre) dove i decessi attesi giornalieri sono inferiori agli osservati e pari a 2.5 e 1.9, rispettivamente.

Prendendo in considerazione l'intera estate 2025 e la sotto-coorte degli over65 ad Asti si registra un numero di decessi osservati cumulato (pari a 243) minore rispetto al valore atteso (pari a 329.2). Come si evince anche dalla tabella sottostante (Tabella 2.8), l'eccesso dei decessi attesi rispetto agli osservati è evidente in tutti i mesi estivi presi in considerazione.

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)	38	2.24	42.21	2.48	nessun eccesso
GIUGNO	58	1.93	76.68	2.56	nessun eccesso
LUGLIO	48	1.55	73.26	2.36	nessun eccesso
AGOSTO	49	1.58	74.60	2.41	nessun eccesso
SETTEMBRE	50	1.67	62.45	2.08	nessun eccesso
Totale	243	1.75	329.20	2.37	nessun eccesso

Tabella 2.8 - Mortalità osservata e attesa (media e relativi eccessi) tra gli over65 per singolo mese di decesso (Asti 2025)

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

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	0-64 anni	5	15	20
% sul totale		1.90	5.70	7.60
% sul totale di riga		25.00	75.00	100.00
% sul totale di colonna		4.17	10.49	
Numero decessi	65-74 anni	12	22	34
% sul totale		4.56	8.37	12.93
% sul totale di riga		35.29	64.71	100.00
% sul totale di colonna		10.00	15.38	
Numero decessi	75 anni ed oltre	103	106	209
% sul totale		39.16	40.30	79.47
% sul totale di riga		49.28	50.72	100.00
% sul totale di colonna		85.83	74.13	
Numero decessi	Totale	120	143	263
% sul totale		45.63	54.37	100.00

Tabella 2.9 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età – sesso (Asti 2025)

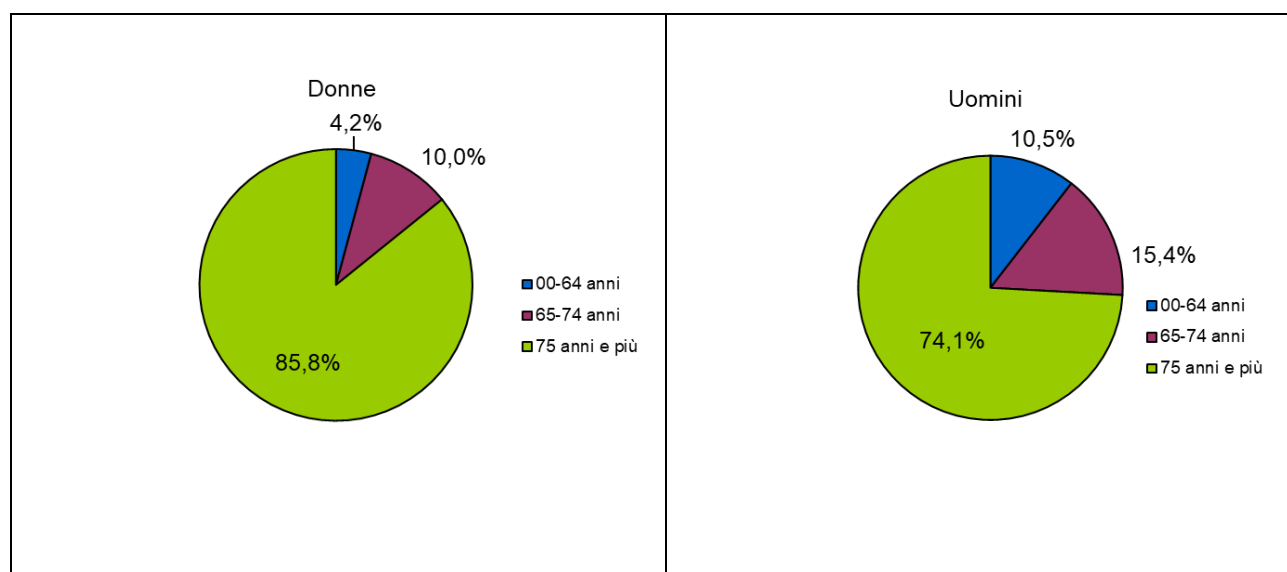


Figura 2.18 - Distribuzione della percentuale dei decessi per classi di età – divisi tra i sessi (Asti 2025)

La distribuzione dei decessi per genere mostra un numero superiore di decessi tra gli uomini under75 mentre il numero superiore tra le donne si osserva nelle classi d'età più anziane. Lo stesso si riscontra anche a livello regionale. (Figura 2.18 e Tabella 2.9).

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	Causa violenta / accidentale	1	4	5
% sul totale		0.38	1.52	1.90
% sul totale di riga		20.00	80.00	100.00
% sul totale di colonna		0.83	2.80	
Numero decessi	Causa non violenta	119	139	258
% sul totale		45.25	52.85	98.10
% sul totale di riga		46.12	53.88	100.00
% sul totale di colonna		99.17	97.20	
Numero decessi	Totale	120	143	263
% sul totale		45.63	54.37	100.00

Tabella 2.10 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte – sesso (Asti 2025)

L'analisi per causa di morte evidenzia una percentuale di decessi per causa violenta minore del 2% e quasi totalmente a carico degli uomini (1 deceduto donna, per causa violenta, verso 4 deceduti uomini, per la stessa causa).

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	Abitazione	42	32	74
% sul totale		15.97	12.17	28.14
% sul totale di riga		56.76	43.24	100.00
% sul totale di colonna		35.00	22.38	
Numero decessi	R.S.A.	15	16	31
% sul totale		5.70	6.08	11.79
% sul totale di riga		48.39	51.61	100.00
% sul totale di colonna		12.50	11.19	
Numero decessi	Ospedale	63	94	157
% sul totale		23.95	35.74	59.70
% sul totale di riga		40.13	59.87	100.00
% sul totale di colonna		52.50	65.73	
Numero decessi	Altro luogo	0	1	1
% sul totale		0.00	0.38	0.38
% sul totale di riga		0.00	100.00	100.00
% sul totale di colonna		0.00	0.70	
Numero decessi	Totale	120	143	263
% sul totale		45.63	54.37	100.00

Tabella 2.11 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso– sesso (Asti 2025)

L'analisi per luogo di decesso evidenzia che il maggior numero di decessi è avvenuto in ospedale (quasi il 60% del totale) seguito dall'abitazione privata (il 28%). La distribuzione per luogo di decesso e sesso mostra una prevalenza di donne solo in un luogo, le abitazioni private (Tabella 2.11).

	Luogo del decesso	Periodo					
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
Numero decessi	Abitazione	16	14	13	14	17	74
<i>% sul totale</i>		6.08	5.32	4.94	5.32	6.46	28.14
<i>% sul totale di riga</i>		21.62	18.92	17.57	18.92	22.97	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		39.02	22.95	25.00	26.92	29.82	
Numero decessi	R.S.A.	6	7	7	6	5	31
<i>% sul totale</i>		2.28	2.66	2.66	2.28	1.90	11.79
<i>% sul totale di riga</i>		19.35	22.58	22.58	19.35	16.13	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		14.63	11.48	13.46	11.54	8.77	
Numero decessi	Ospedale	19	40	32	31	35	157
<i>% sul totale</i>		7.22	15.21	12.17	11.79	13.31	59.70
<i>% sul totale di riga</i>		12.10	25.48	20.38	19.75	22.29	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		46.34	65.57	61.54	59.62	61.40	
Numero decessi	Altro luogo	0	0	0	1	0	1
<i>% sul totale</i>		0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.38
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	0.00	0.00	1.92	0.00	
Numero decessi	Totale	41	61	52	52	57	263
<i>% sul totale</i>		15.59	23.19	19.77	19.77	21.67	100.00

Tabella 2.12 - Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso– periodo (Asti 2025)

Il mese di maggio fa registrare il maggior numero di decessi sia sul totale sia tra i deceduti in R.S.A. o nella propria abitazione. Tra i decessi avvenuti in ospedale, il maggior numero è stato osservato a giugno (Tabella 2.12 e Figura 4.19).

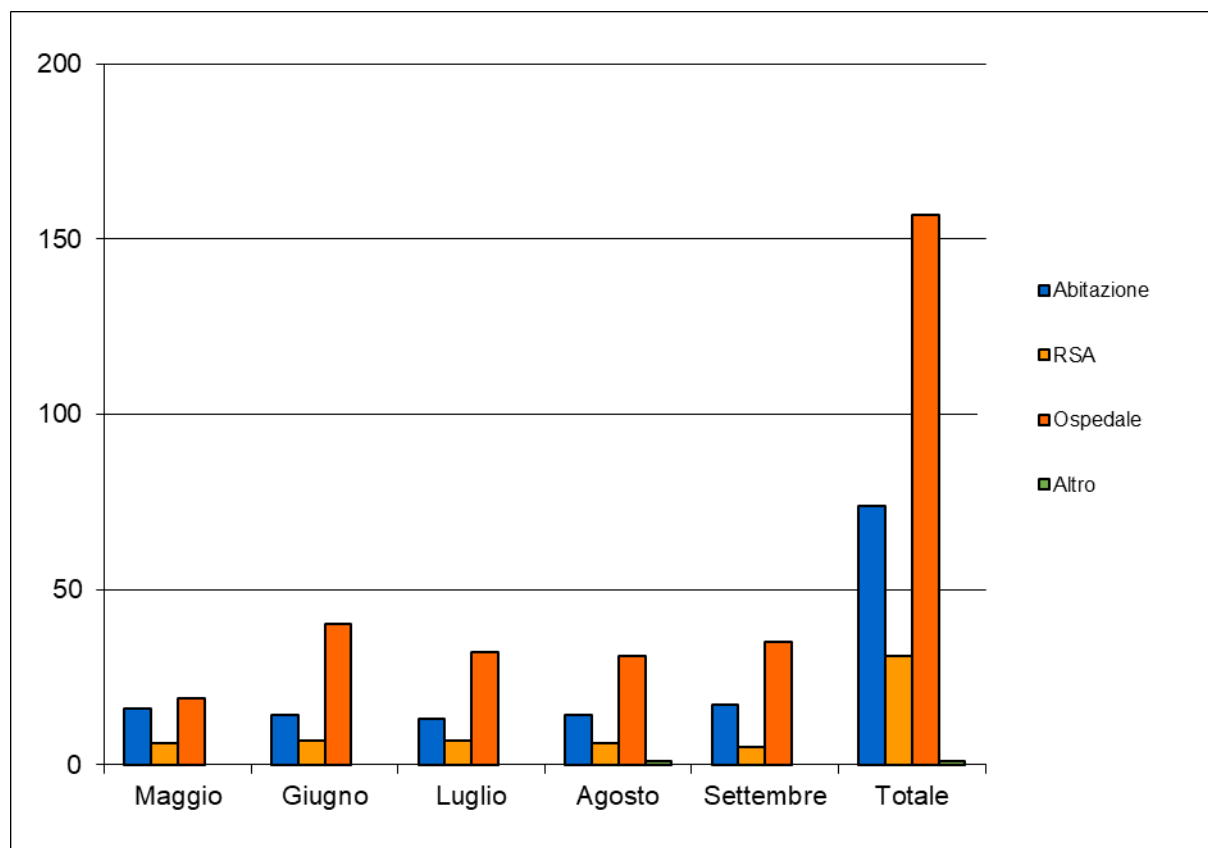


Figura 2.19 - Distribuzione del numero decessi per Luogo del decesso – periodo, maggio considerato dal 15 al 31 (Asti 2025)

La distribuzione non cambia tra i deceduti over65 (Figura 4.20).

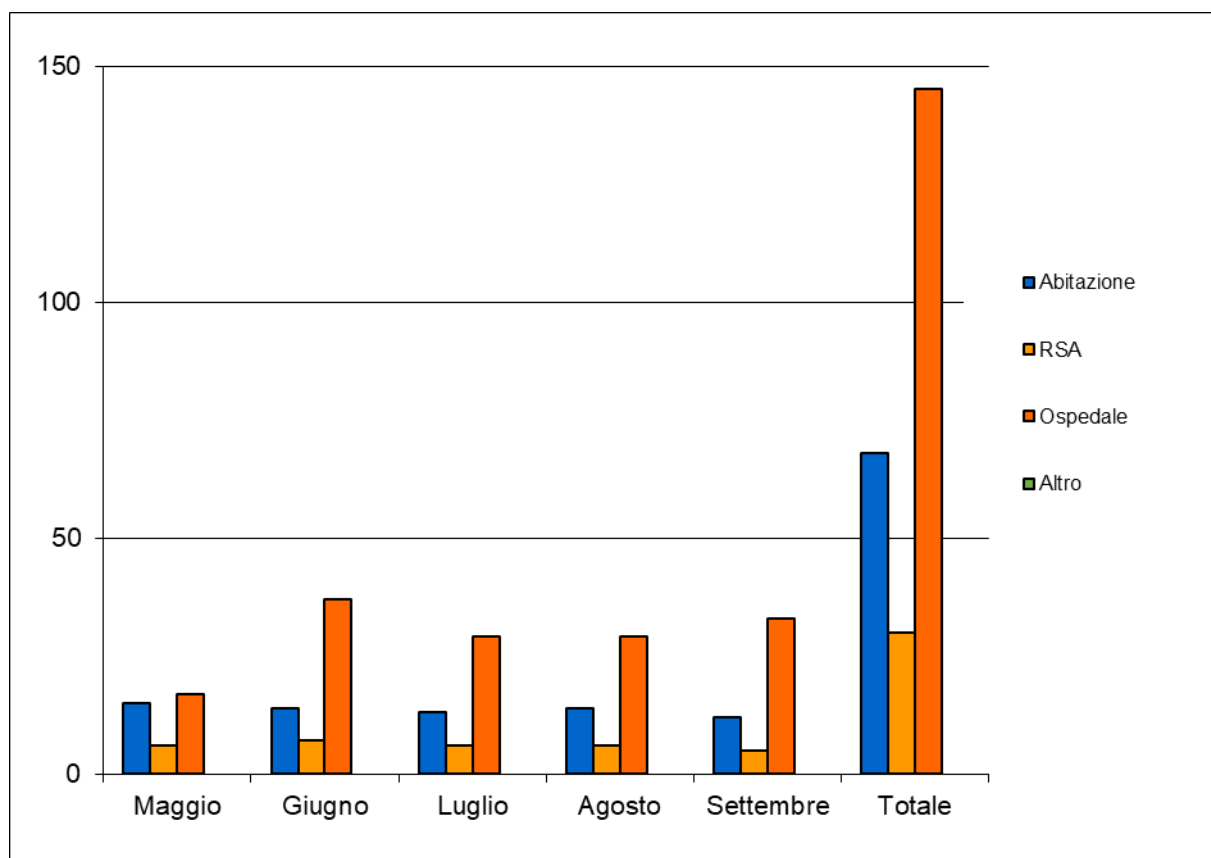


Figura 2.20 - Distribuzione del numero decessi over65 per Luogo del decesso – periodo, maggio considerato dal 15 al 31 (Asti 2025)

Biella

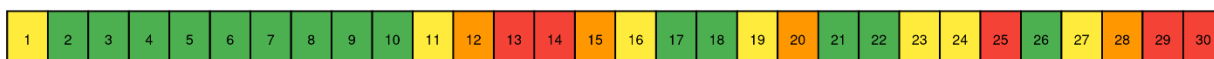
Analisi climatica

Codice Colore osservato

May 2025



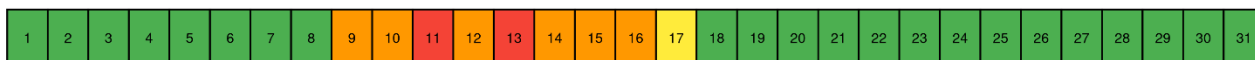
June 2025



July 2025



August 2025



September 2025



0 10 20 30
 Giorno del Mese

Tabella 2.13 -Livelli di allerta osservati per ondate di calore a Biella dal 15 maggio al 30 settembre 2025

Nella Tabella 2.13 sono riportati i livelli di allerta osservati per le ondate di calore Biella nel periodo 15 maggio – 30 settembre. Si sono registrate 6 ondate di calore (intese come almeno tre giorni consecutivi di caldo, ovvero almeno tre giorni consecutivi di sistema di allerta acceso):

dal 29/05 all' 01/06;

dall' 11/06 al 16/06;

dal 23/06 al 25/06;

dal 27/06 al 04/07;

dal 09/08 al 17/08;

dal 19/09 al 21/09.

A differenza della scorsa stagione estiva, la prima ondata è iniziata già alla fine del mese di maggio; il numero di eventi sono in linea con la maggior parte degli altri capoluoghi della regione Piemonte, registrando però ondate di calore più corte. A Biella i giorni con livello di allerta 3-ROSSO sono solo 7, di cui al massimo 2 consecutivi. Oltre ai periodi di ondata sono stati registrati altre 2 giornate soltanto con il sistema di allerta

accesso. Nell'ultima ondata le temperature massime apparenti non hanno superato i 20 °C, nei giorni coinvolti non c'è stato quindi un disagio bioclimatico ma hanno costituito solo un superamento delle soglie.

L'andamento delle temperature apparenti

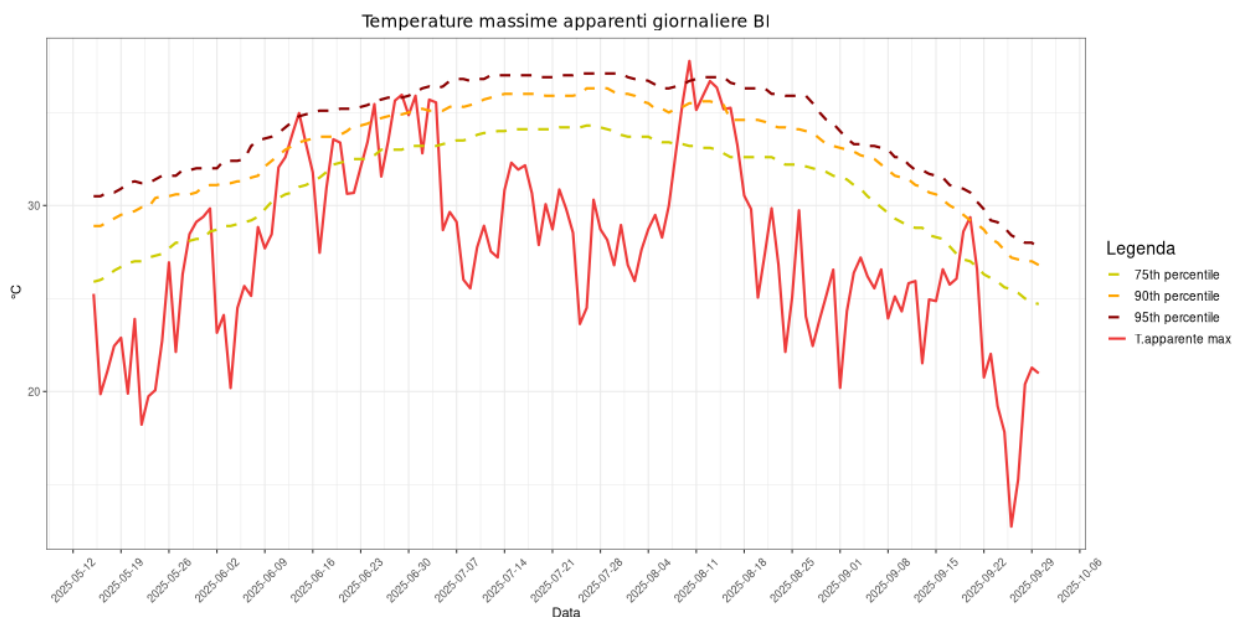


Figura 2.21 - Andamento delle temperature massime apparenti e del 75°, del 90° e del 95° percentile dal 15 maggio al 30 settembre 2025

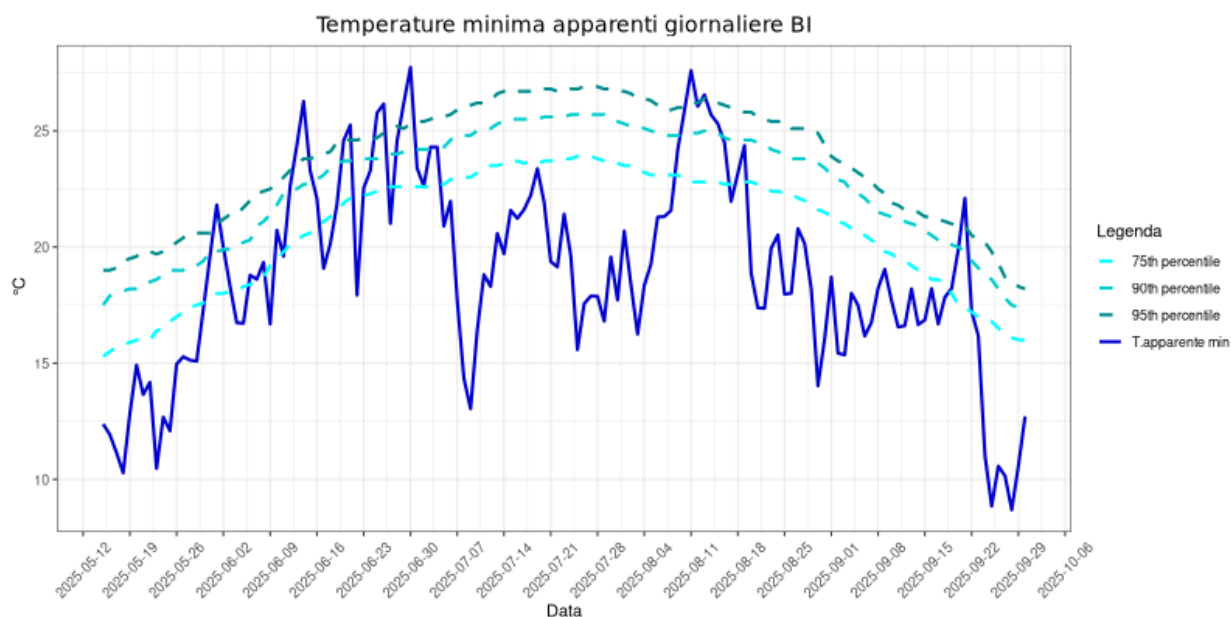


Figura 2.22 - Andamento delle temperature minime apparenti e del 75°, del 90° e del 95° percentile dal 15 maggio al 30 settembre 2025

Dalla Figura 2.21 si può notare che il 95° percentile delle temperature apparenti massime è stato superato solo in tre giornate in tutto il periodo, in molte più giornate invece le temperature minime apparenti hanno superato il percentile più elevato. (Figura 2.22). Il valore più alto di temperatura apparente massima è stato registrato con 37,7°C (con temperatura massima corrispondente misurata di 34,5°C) il 10 agosto. Il valore massimo di temperatura minima apparente è stato di 27,7 °C (con temperatura corrispondente minima di 25,7°C), registrato il 30 giugno. Nel grafico spicca, inoltre, il picco negativo nel mezzo della stagione estiva, il 9 luglio, quando è stato registrato un forte calo delle temperature, in particolar modo delle minime, a causa di un nucleo freddo in quota, in discesa dall'Olanda verso il Nord Italia.

La verifica delle previsioni

Al fine di valutare la robustezza delle previsioni effettuate durante la stagione estiva per quanto riguarda i giorni di allerta per ondate di calore e i livelli di codice-colore emessi, viene analizzata la relazione tra WDA (Warm Day Alert) osservato e previsto.

In primo luogo, viene verificata la previsione dei giorni di ondata di calore. Successivamente viene esaminata la correttezza del codice-colore previsto rispetto all'equivalente osservato.

Sono riportati, per le previsioni del pomeriggio del giorno di emissione e dei 2 giorni successivi, il numero di:

falsi allarmi → giorni in cui l'osservato equivale a un livello 0-VERDE ma è stato previsto un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO

mancati allarmi → giorni in cui l'osservato equivale a un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO ma è stato previsto un livello 0-VERDE.

corretti positivi o correttamente previsti → l'osservato e il previsto concordano, è stato previsto un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO in modo corretto.

corretti negativi → l'osservato e il previsto concordano, è stato previsto il livello 0-VERDE in modo corretto.

Di seguito sono riportate le tabelle di contingenza con il numero di tutte e 4 le categorie e la rappresentazione qualitativa senza i corretti negativi.

Dai risultati di questa verifica si osserva che i mancati allarmi non superano il 3%, e non aumentano con l'aumentare delle scadenze previsionali. I falsi allarmi sono tra l'1% e il

TOT. GIORNI = 139

Biella		previsti	
		Si	No
osservati	Si	Corretti positivi 31	Mancati allarmi 4
	No	Falsi allarmi 2	Corretti negativi 102

Tabella di contingenza - BI

previsti	
Si	No
Corretti positivi 31	Mancati allarmi 4
Falsi allarmi 2	Corretti negativi 102

TOT. GIORNI = 138

Biella		previsti	
		Si	No
osservati	Si	Corretti positivi 33	Mancati allarmi 2
	No	Falsi allarmi 3	Corretti negativi 100

Tabella di contingenza - BI

previsti	
Si	No
Corretti positivi 33	Mancati allarmi 2
Falsi allarmi 3	Corretti negativi 100

PREVISIONI PER "DOPODOMANI"

TOT. GIORNI = 137

Biella		previsti	
		Si	No
osservati	Si	Corretti positivi 31	Mancati allarmi 4
	No	Falsi allarmi 3	Corretti negativi 99

Tabella di contingenza - BI



Figura 2.23 - Tabelle di contingenza osservati previsti e rappresentazione grafica dei corretti positivi, falsi allarmi e mancati allarmi per le 3 differenti scadenze previsionali

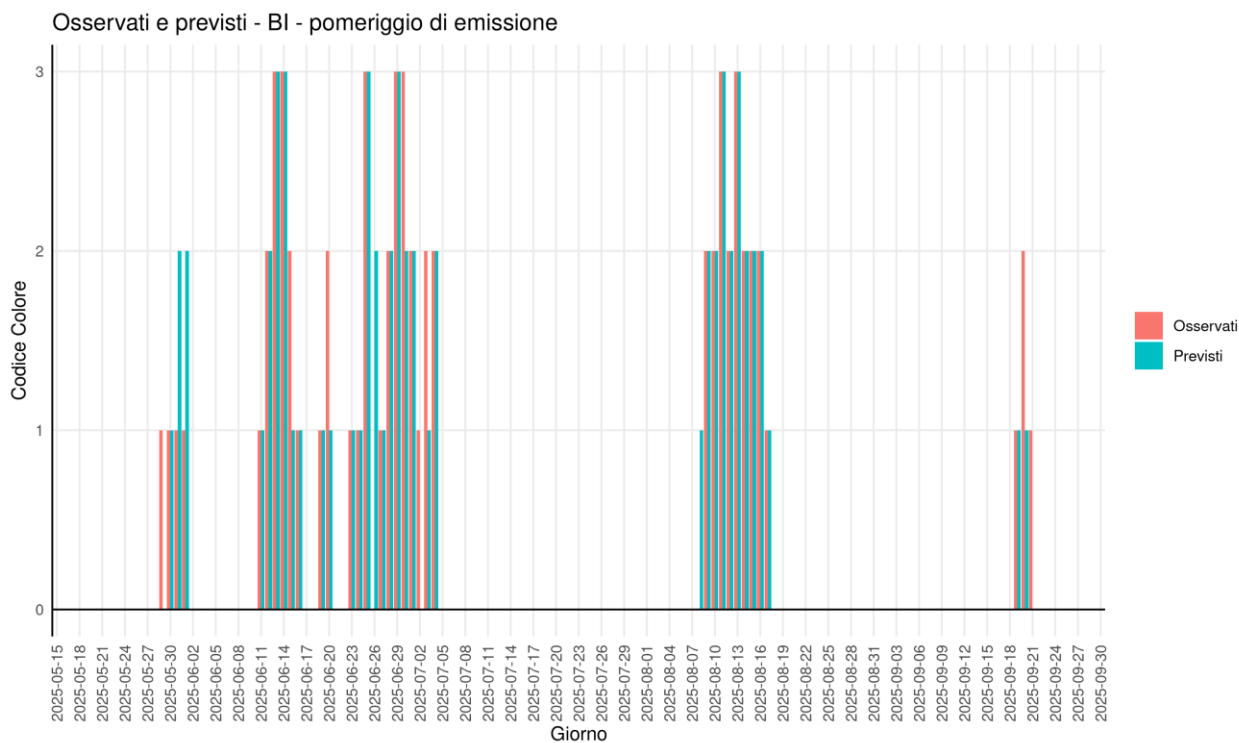


Figura 2.24 - Livelli previsti per il pomeriggio del giorno di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

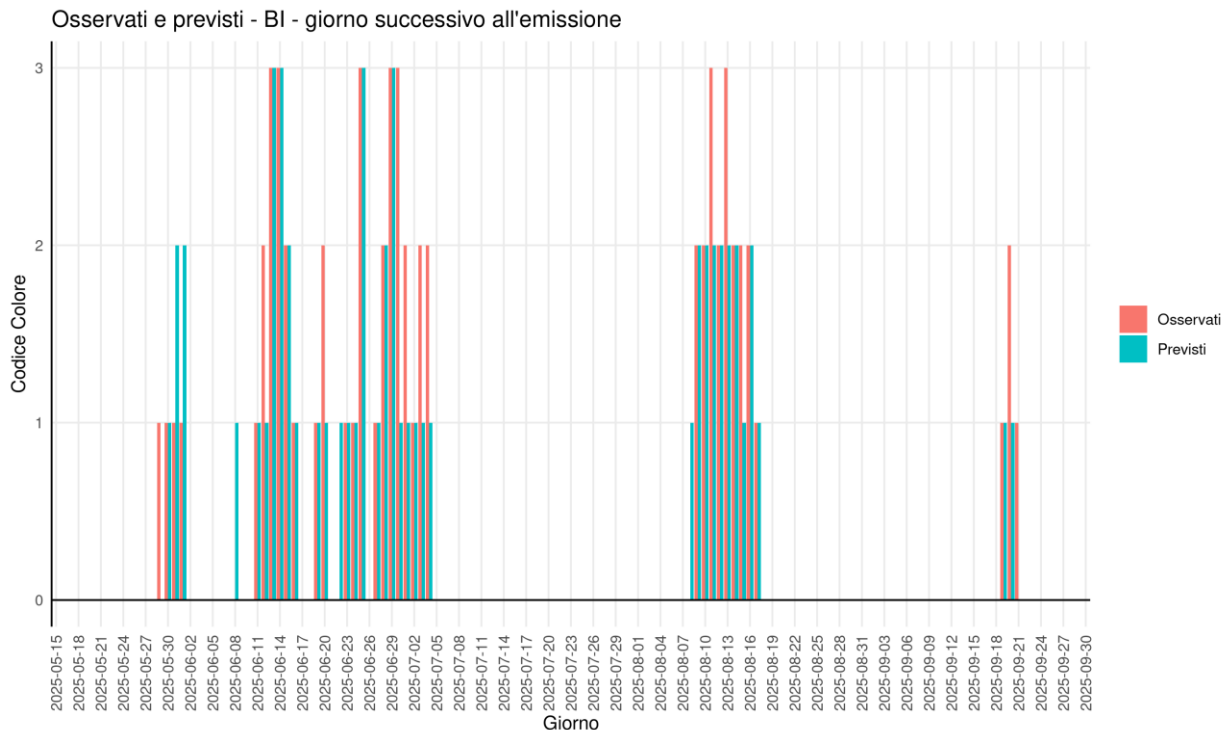


Figura 2.25 - Livelli previsti per il giorno successivo a quello di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

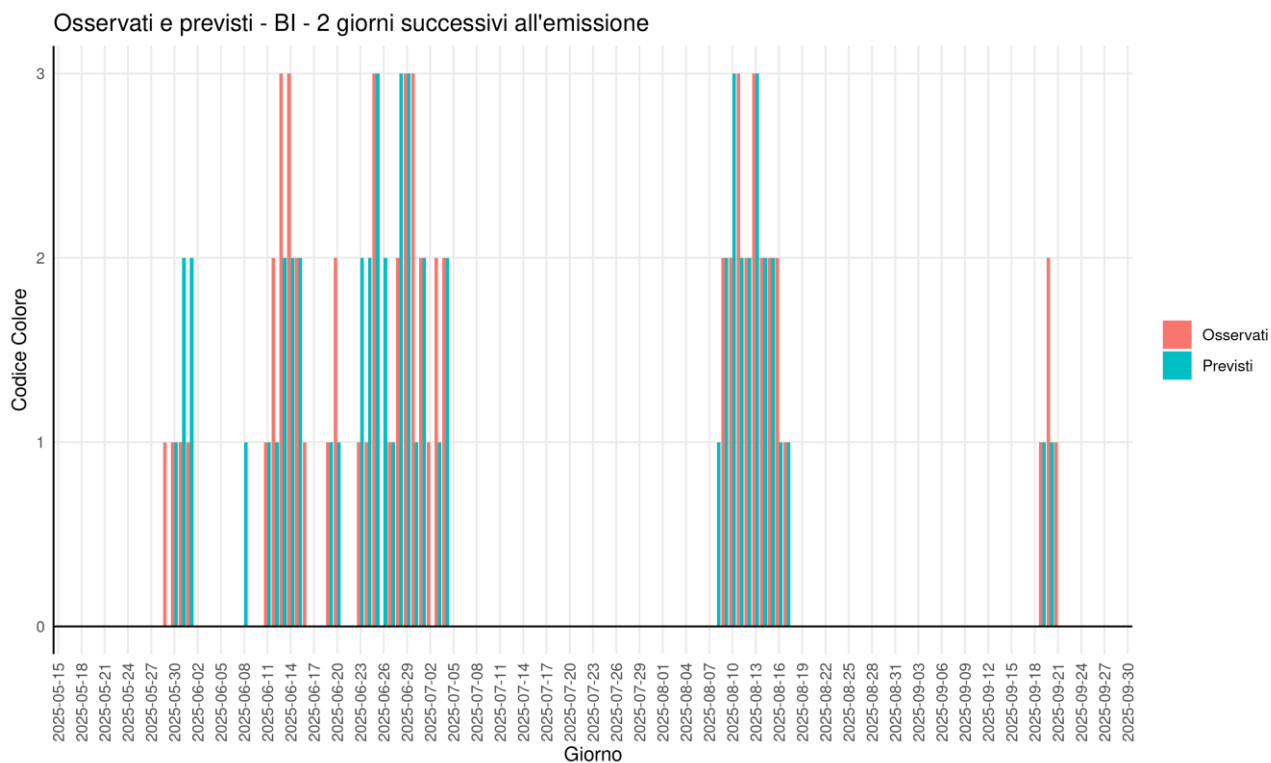


Figura 2.26 - Livelli previsti per due giorni dopo a quello di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

Analisi della mortalità

Per la città di Biella, quest'anno, in aggiunta alla tradizionale analisi sui residenti e deceduti nel comune stesso è stata fatta un'analisi ampliata ai residenti a Biella ma includendo anche i deceduti nell'ospedale di Ponderano. L'obiettivo è di iniziare a descrivere il possibile impatto delle temperature estreme sulla mortalità dei residenti a Biella ma tenendo conto degli ospedalizzati e deceduti in un comune limitrofo dove sorge l'ospedale di riferimento. Per questa analisi più estesa non è possibile avere i dati di mortalità di riferimento perché manca la serie storica. Infatti, la raccolta dell'informazione specifica sul luogo di decesso avviene dal 2020 ma fino al 2023 i dati di mortalità risentono dell'effetto della pandemia.

Se consideriamo solo i deceduti nel comune di Biella, nel periodo 15 maggio – 30 settembre (139 giorni) sono stati osservati 76 decessi di cui 68 tra gli ultrasessantacinquenni (pari al 89.5% dei decessi totale) e 59 tra gli over-settantacinquenni (grandi anziani), pari al 77.6% del totale. Inoltre, tra gli over65, l'eccesso cumulato di decessi attesi rispetto agli osservati è pari a 18 decessi.

Partendo da queste informazioni, si effettuano alcune analisi sulle relazioni tra eventuali incrementi giornalieri dei decessi e le temperature elevate, sintetizzate dall'indicatore bioclimatico WDA⁶. In particolare, le possibili associazioni saranno valutate quando l'indicatore WDA supera le soglie di riferimento per almeno tre giorni consecutivi, ovvero quando si è in presenza di un'ondata di calore.

A Biella tra il 15 maggio ed il 30 settembre 2025, le temperature massime apparenti sono risultate superiori ai percentili di riferimento per 37 giornate, mentre sono state osservate sei ondate di calore:

- prima ondata dal 29 maggio al primo giugno;
- seconda ondata dal 11 al 16 giugno;
- terza ondata dal 23 al 25 giugno;
- quarta ondata dal 27 giugno al 4 luglio;

⁶ Il WDA è un indice che tiene in considerazione la temperatura massima apparente e la temperatura minima apparente inserite in un albero decisionale, al fine di determinare i diversi livelli di allarme qualora siano superate le soglie quali il 75°, il 90° e il 95° percentile. La temperatura apparente è funzione della temperatura reale, del livello di umidità e della velocità del vento. I percentili delle temperature apparenti sono stati calcolati sul periodo di riferimento 2005-2023 per ciascun capoluogo di provincia.

- quinta ondata dal 9 al 17 agosto;
- sesta ondata dal 19 al 21 settembre.

Per l'analisi dell'impatto sulla mortalità il periodo di sorveglianza epidemiologica di ogni ondata di calore è aumentato dei 2 giorni, successivi al termine di ogni ondata, per tenere conto dell'effetto sanitario "prolungato" dello stress termico.

Questa metodologia epidemiologica ha determinato per Biella quattro periodi di sorveglianza che potrebbero essere associati ad incrementi di mortalità per temperature "estreme".

Il primo periodo va dal 29 maggio al 3 giugno (correlato alla prima ondata di calore), il secondo dal 11 al 18 giugno (correlato alla seconda ondata di calore), il terzo periodo dal 23 giugno al 6 luglio (correlato alle terza e quarta ondata di calore), il quarto dal 9 al 19 agosto (correlato alla quinta ondata di calore) ed il quinto dal 19 al 23 settembre (correlato alla sesta ondata di calore).

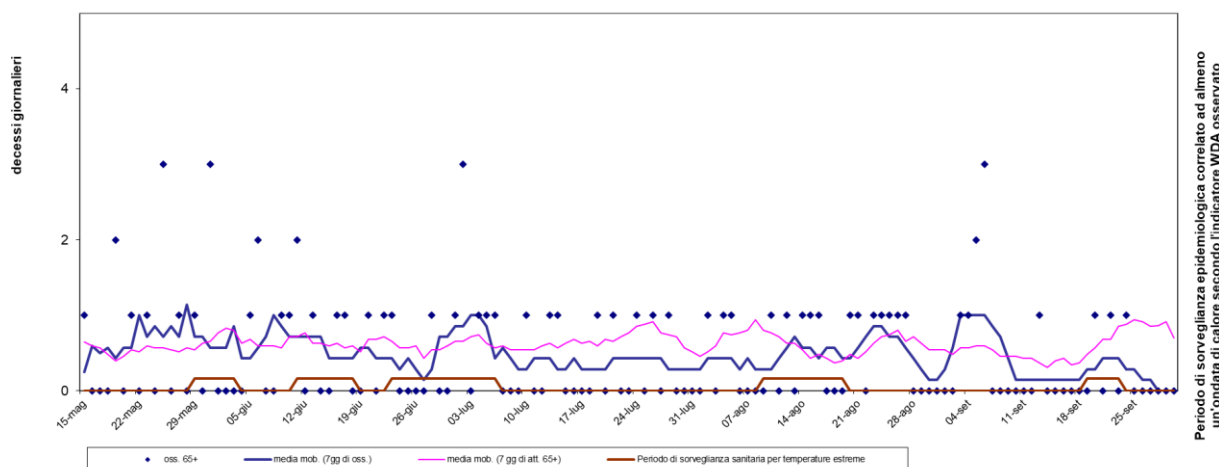


Figure 2.1- Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) tra gli over65 e periodo di sorveglianza epidemiologica della città di Biella nell'estate 2025

Considerando solo i deceduti nel comune di Biella (come da protocollo tradizionale) la distribuzione giornaliera del numero di deceduti varia da 0 a 3, tra gli over65, e da 0 a 4, per tutte le classi d'età. Il numero di giorni senza decessi è la moda, 80 giorni senza decessi (pari al 57.6% dei giorni in analisi), considerando tutte le classi d'età, 83 giorni (pari al 59.7% dei giorni in analisi) senza decessi tra gli over65.

In particolare, nei periodi di sorveglianza degli impatti sanitari sono stati osservati tra gli over65, in media, 0.6 decessi per die (il valore medio giornaliero dei cinque periodi è

decescente e pari a 0.7, 0.6, 0.6, 0.5 e 0.4, rispettivamente). In media, in nessuno dei periodi si registra un eccesso di decessi osservati tra gli over65 rispetto al riferimento. L'analisi comparata del numero di decessi osservati rispetto al riferimento per singolo periodo di sorveglianza non evidenzia, quindi, nessun effetto del determinante ambientale.

Prendendo in considerazione l'intera estate 2025 e la sotto-coorte degli over 65 a Biella si registra un numero di decessi osservati cumulato (pari a 68) minore rispetto al valore atteso (pari a 86). Questo rapporto resta uguale anche stratificando per mese di decesso, con l'eccezione di maggio, mese in cui il numero cumulato di decessi osservati è maggiore del riferimento Tabella 2.14.

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)	13	0.76	9.80	0.58	3.20
GIUGNO	14	0.47	18.20	0.61	nessun eccesso
LUGLIO	15	0.48	20.60	0.66	nessun eccesso
AGOSTO	15	0.48	19.60	0.63	nessun eccesso
SETTEMBRE	11	0.37	17.80	0.59	nessun eccesso
Totale	68	0.49	86.00	0.62	nessun eccesso

Tabella 2.14 - Mortalità osservata e attesa (media e relativi eccessi) tra gli over65 per singolo mese di decesso (Biella 2025)

L'analisi estesa anche ai deceduti nell'ospedale di Ponderano fa crescere il numero di decessi che diventa 160 per tutte le classi d'età, 146 tra gli over65 e 121 tra gli over75, 91.3% e 75.6% del totale, rispettivamente.

In particolare, considerando tutti i periodi di sorveglianza epidemiologica sono stati osservati 50 decessi tra gli over65, pari ad una media giornaliera di 1.1 decessi. L'impatto maggiore (1.7 decessi giornalieri medi tra gli over65) è associato alla prima ondata di calore (29 maggio-primo giugno), come da letteratura. L'analisi descrittiva per

mezzo, inoltre, conferma, infatti, che la mortalità over65 media giornaliera maggiore della media estiva si osserva nei primi tre mesi in studio (Tabella 4.14).

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati
MAGGIO (dal 15 al 31)	24	1.41
GIUGNO	33	1.10
LUGLIO	34	1.10
AGOSTO	26	0.84
SETTEMBRE	29	0.97
Totale	146	1.05

Tabella 2.15 - Mortalità osservata (totale e media) tra gli over65 per singolo mese di decesso (Biella 2025 e deceduti nell'ospedale di Ponderano)

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

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	0-64 anni	4	10	14
% sul totale		2.50	6.25	8.75
% sul totale di riga		28.57	71.43	100.00
% sul totale di colonna		4.94	12.66	
Numero decessi	65-74 anni	8	17	25
% sul totale		5.00	10.63	15.63
% sul totale di riga		32.00	68.00	100.00
% sul totale di colonna		9.88	21.52	
Numero decessi	75 anni ed oltre	69	52	121
% sul totale		43.13	32.50	55.63
% sul totale di riga		57.00	43.00	100.00
% sul totale di colonna		85.19	65.82	
Numero decessi	Totale	81	79	160
% sul totale		50.63	49.37	100.00

Tabella 2.16 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età – sesso (Biella 2025)

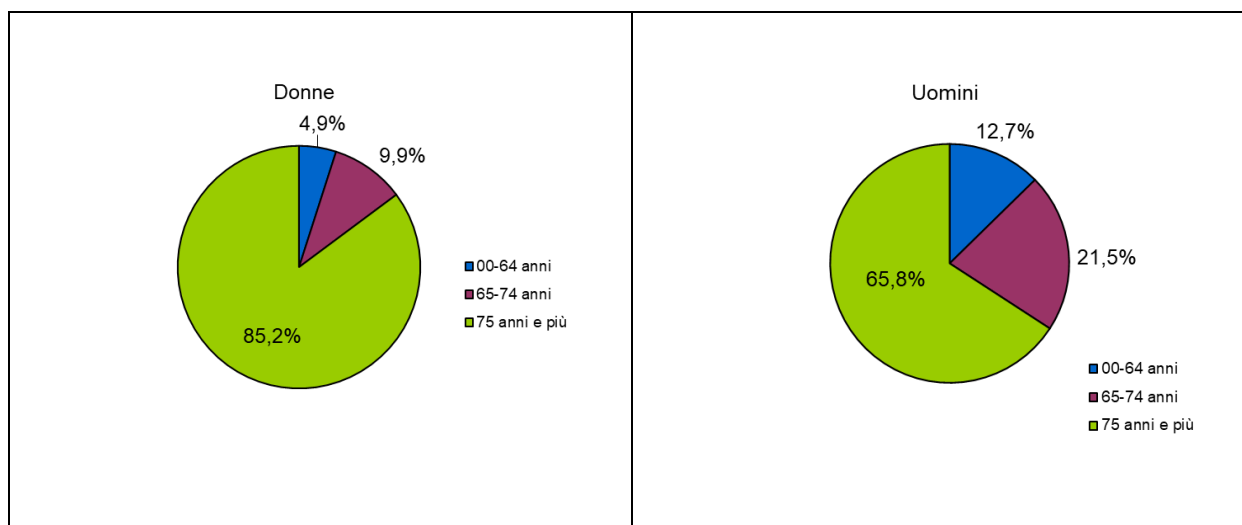


Figura 2.27 - Distribuzione della percentuale dei decessi per classi di età – divisi tra i sessi (Biella 2025)

Nella città di Biella, la distribuzione dell'età fa emergere una prevalenza di donne nella classe over75 anni mentre il rapporto tra sessi si inverte nelle altre classi d'età, come nell'analisi complessiva degli 8 capoluoghi di provincia (Tabella 4.16 e Figura 4.27).

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	Causa violenta / accidentale	0	2	2
% sul totale		0.00	1.25	1.25
% sul totale di riga		0.00	100.00	100.00
% sul totale di colonna		0.00	2.53	
Numero decessi	Causa non violenta	81	77	158
% sul totale		50.63	48.13	98.75
% sul totale di riga		51.27	48.73	100.00
% sul totale di colonna		100.00	97.47	
Numero decessi	Totale	81	79	160
% sul totale		50.63	49.37	100.00

Tabella 2.17 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte – sesso (Biella 2025)

Nella distribuzione del genere per causa di decesso si osserva come sono solo uomini ad essere deceduti per cause violenti/accidentali (Tabella 4.17Tabella 2.17).

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	Abitazione	21	32	53
% sul totale		13.13	20.00	33.13
% sul totale di riga		39.62	60.38	100.00
% sul totale di colonna		25.93	40.51	
Numero decessi	R.S.A.	13	9	22
% sul totale		8.13	5.63	13.75
% sul totale di riga		59.09	40.91	100.00
% sul totale di colonna		16.05	11.39	
Numero decessi	Ospedale	46	38	84
% sul totale		28.75	23.75	52.50
% sul totale di riga		54.76	45.24	100.00
% sul totale di colonna		56.79	48.10	
Numero decessi	Altro luogo	1	0	1
% sul totale		0.63	0.00	0.63
% sul totale di riga		100.00	0.00	100.00
% sul totale di colonna		1.23	0.00	
Numero decessi	Totale	81	79	160
% sul totale		50.63	49.37	100.00

Tabella 2.18 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso– sesso (Biella 2025)

Considerando anche i residenti a Biella ma deceduti nell'ospedale di Ponderano la distribuzione dei deceduti per luogo di decesso è confrontabile con la distribuzione degli altri capoluoghi di provincia (Tabella 4.18).

	Luogo del decesso	Periodo					
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
Numero decessi	Abitazione	10	11	10	12	10	53
<i>% sul totale</i>		6.25	6.88	6.25	7.50	6.25	33.13
<i>% sul totale di riga</i>		18.87	20.75	18.87	22.64	18.87	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		38.46	31.43	25.64	42.86	31.25	
Numero decessi	R.S.A.	4	3	7	5	3	22
<i>% sul totale</i>		2.50	1.88	4.38	3.13	1.88	13.75
<i>% sul totale di riga</i>		18.18	13.64	31.82	22.73	13.64	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		15.38	8.57	17.95	17.86	9.38	
Numero decessi	Ospedale	11	21	22	11	19	84
<i>% sul totale</i>		6.88	13.13	13.75	6.88	11.88	52.50
<i>% sul totale di riga</i>		13.10	25.00	26.19	13.10	22.62	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		42.31	60.00	56.41	39.29	59.38	
Numero decessi	Altro luogo	1	0	0	0	0	1
<i>% sul totale</i>		0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63
<i>% sul totale di riga</i>		100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		3.85	0.00	0.00	0.00	0.00	
Numero decessi	Totale	26	35	39	28	32	160
<i>% sul totale</i>		16.25	21.88	24.38	17.50	20.00	100.00

Tabella 2.19 - Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso– periodo (Biella 2025)

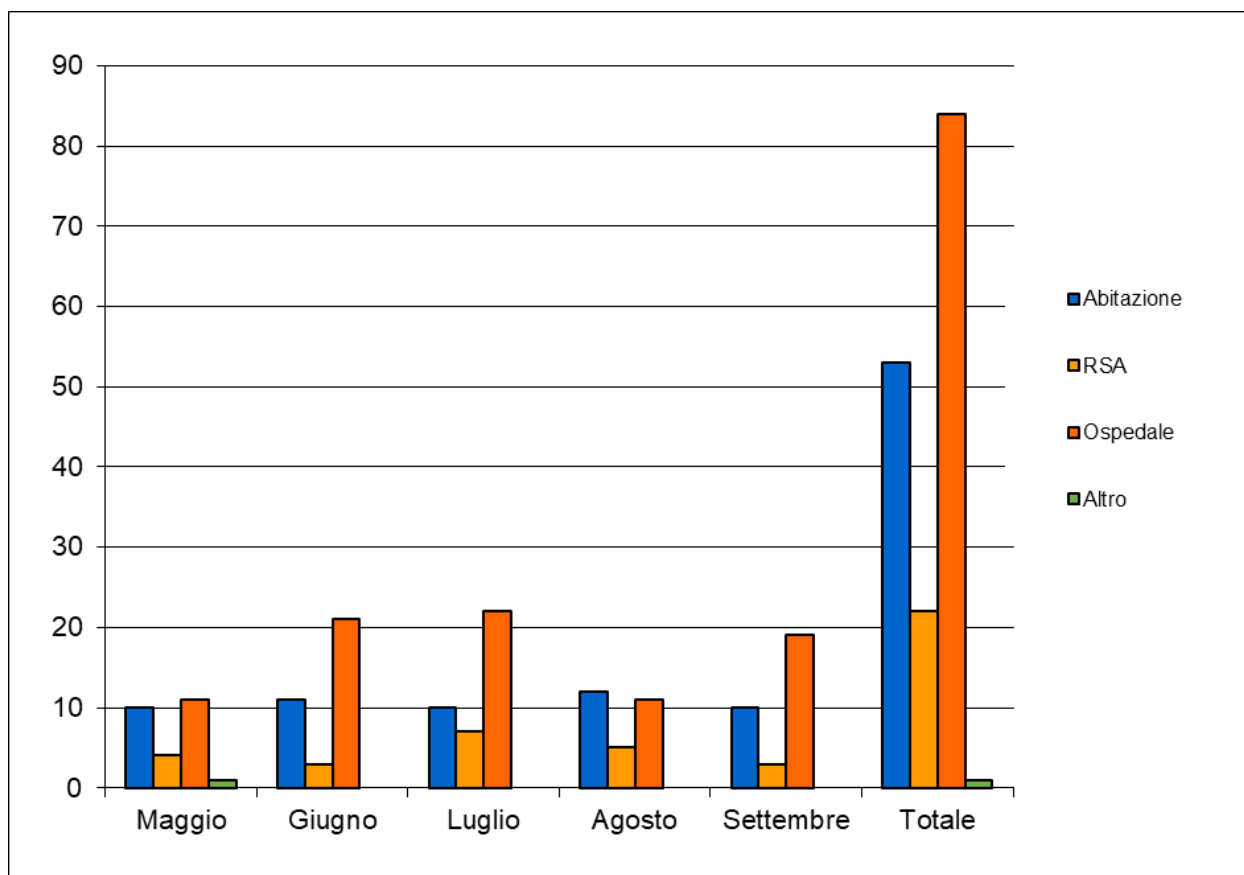


Figura 2.28 - Distribuzione del numero decessi per Luogo del decesso – periodo, maggio considerato dal 15 al 31 (Biella 2025)

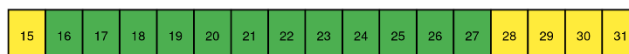
Ampliando il protocollo di inclusione tradizionale dei decessi (deceduto e residente nel capoluogo) considerando i deceduti all'ospedale di Ponderano la distribuzione del luogo di decesso a Biella risulta simile agli altri capoluoghi di provincia piemontesi (Tabella 4.19 e Figura 4.28).

Cuneo

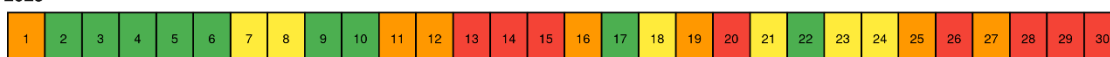
Analisi climatica

Codice Colore osservato

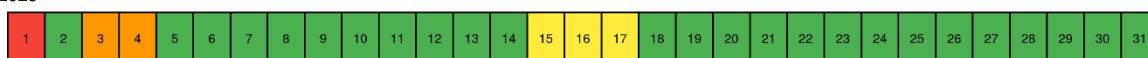
May 2025



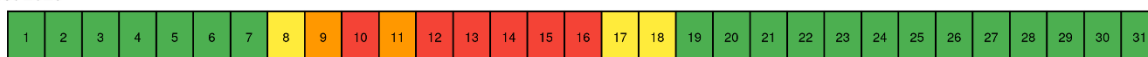
June 2025



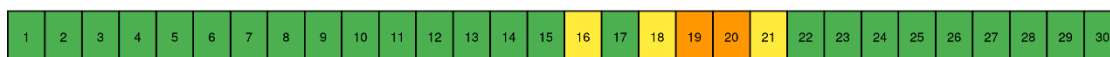
July 2025



August 2025



September 2025



0 10 20 30
 Giorno del Mese

Tabella 2.20 - Livelli di allerta osservati per ondate di calore a Cuneo dal 15 maggio al 30 settembre 2025

Nella Tabella 2.20 sono riportati i livelli di allerta osservati per le ondate di calore a Cuneo nel periodo 15 maggio – 30 settembre. A Cuneo si sono registrate 7 ondate di calore (intese come almeno tre giorni consecutivi di caldo, ovvero almeno tre giorni consecutivi di sistema di allerta acceso):

dal 28/05 all' 01/06;

dall' 11/06 al 16/06;

dal 18/06 al 21/06;

dal 23/06 all' 01/07;

dal 15/07 al 17/07;

dal 08/08 al 18/08;

dal 18/09 al 21/09.

Il numero di giorni con il sistema di allerta acceso risulta nella media degli altri capoluoghi della regione Piemonte anche se particolarmente frammentato, questo aspetto è dovuto alla posizione geografica e alla quota di Cuneo (545 m s.l.m.). il numero di giorni con codice-colore 3-ROSSO è stato di 15, superiore agli altri capoluoghi. Inoltre, la breve ondata di tre giorni a luglio nella maggior parte dei

capoluoghi non è stata registrata, ma Cuneo ha una climatologia differente dagli altri capoluoghi, quindi, innalzamenti anche lievi di temperatura possono superare i rispettivi percentili.

Nell'ultima ondata le temperature minime apparenti non hanno superato i 20 °C, nei giorni coinvolti non c'è stato quindi un disagio bioclimatico ma hanno costituito solo un superamento delle soglie.

L'andamento delle temperature apparenti

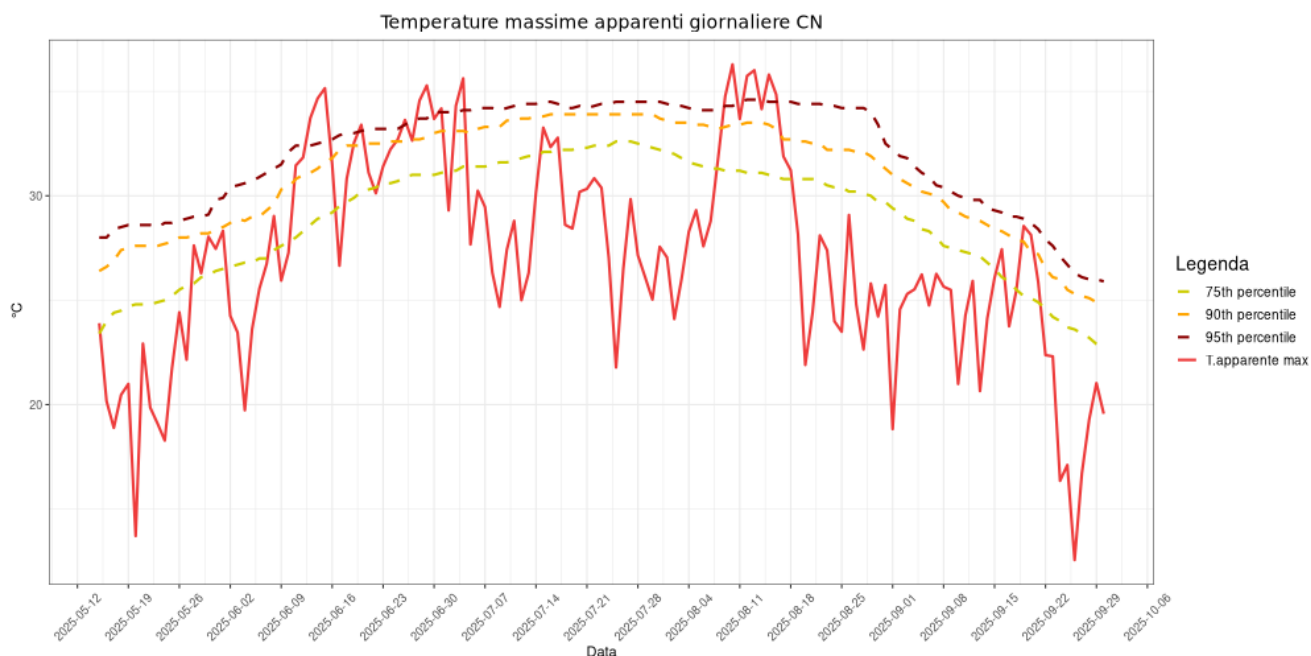


Figura 2.29 - Andamento temperature massime apparenti e del 75°, del 90° e del 95° percentile dal 15 maggio al 30 settembre 2025

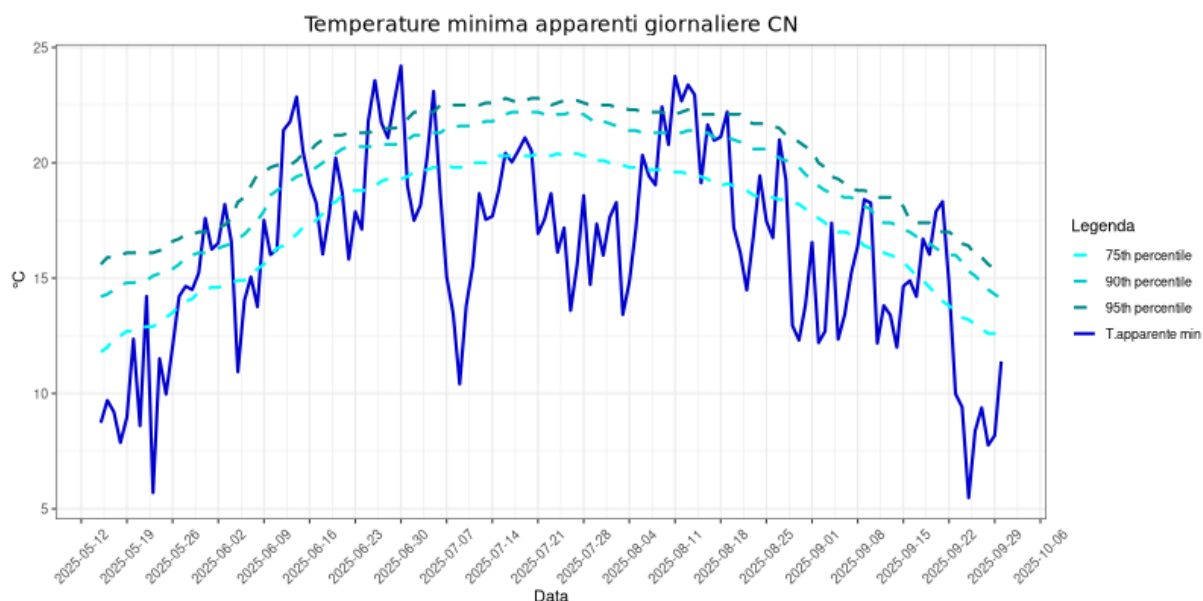


Figura 2.30 - Andamento delle temperature minime apparenti e del 75°, del 90° e del 95° percentile dal 15 maggio al 30 settembre 2025

Dalla Figura 2.29 si può notare che il 90° e il 95° percentile sono stati superati in due periodi in particolare: tra il 10 di giugno e inizio luglio e nella prima metà di agosto. Nella maggior parte dei giorni di luglio le temperature massime apparenti sono state inferiori al 90°percentile, nonostante fossero giorni centrali alla stagione estiva. Il valore più alto di temperatura apparente massima è stato registrato il 10 agosto con 36,3°C (con temperatura massima corrispondente misurata di 34,5 °C), temperatura massima tra le più basse tra i capoluoghi. Dall'andamento delle temperature minime apparenti Figura 4.30, possiamo notare che ci sono stati molti più superamenti dei percentili più alti sull'intero periodo rispetto alle massime apparenti. Il valore massimo di temperatura minima apparente è stato di 24,2°C (con temperatura minima corrispondente di 22,9°C), registrata il 30 giugno, temperatura massima tra le più basse tra i capoluoghi. Nel grafico spicca, inoltre, il picco negativo nel mezzo della stagione estiva, il 9 luglio, quando è stato registrato un forte calo delle temperature, in particolar modo delle minime, a causa di un nucleo freddo in quota, in discesa dall'Olanda verso il Nord Italia.

La verifica delle previsioni

Al fine di valutare la robustezza delle previsioni effettuate durante la stagione estiva per quanto riguarda i giorni di allerta per ondate di calore e i livelli di codice-colore emessi, viene analizzata la relazione tra WDA (Warm Day Alert) osservato e previsto.

In primo luogo, viene verificata la previsione dei giorni di ondata di calore. Successivamente viene esaminata la correttezza del codice-colore previsto rispetto all'equivalente osservato.

Sono riportati, per le previsioni del pomeriggio del giorno di emissione e dei 2 giorni successivi, il numero di:

falsi allarmi → giorni in cui l'osservato equivale a un livello 0-VERDE ma è stato previsto un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO

mancati allarmi → giorni in cui l'osservato equivale a un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO ma è stato previsto un livello 0-VERDE.

corretti positivi o correttamente previsti → l'osservato e il previsto concordano, è stato previsto un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO in modo corretto.

corretti negativi → l'osservato e il previsto concordano, è stato previsto il livello 0-VERDE in modo corretto.

Di seguito sono riportate le tabelle di contingenza con il numero di tutte e 4 le categorie e la rappresentazione qualitativa senza i corretti negativi (Figura 2.31), che nella stagione in esame sono stati particolarmente elevati.

Dai risultati di questa verifica si osserva che i mancati allarmi sono in numero più elevato rispetto agli altri capoluoghi, pari all' 8% già nella prima scadenza previsionale. I falsi allarmi, invece in numero nettamente inferiore, non superano mai il 3%. Tralasciando i mancati allarmi di settembre, dove comunque le temperature non sono state tali da creare problemi di disagio bioclimatico, si sono registrati diversi mancati allarmi a fine maggio/inizio giugno (Figure 4.32, Figura 2.33 e Figura 2.34), a causa di una sottostima delle temperature. Spicca la sottostima del livello di allerta previsto superiore ad una classe il 20 giugno, anche nella prima scadenza previsionale, dovuta ad una marcata sottostima della temperatura massima, con conseguente sottostima della massima apparente.

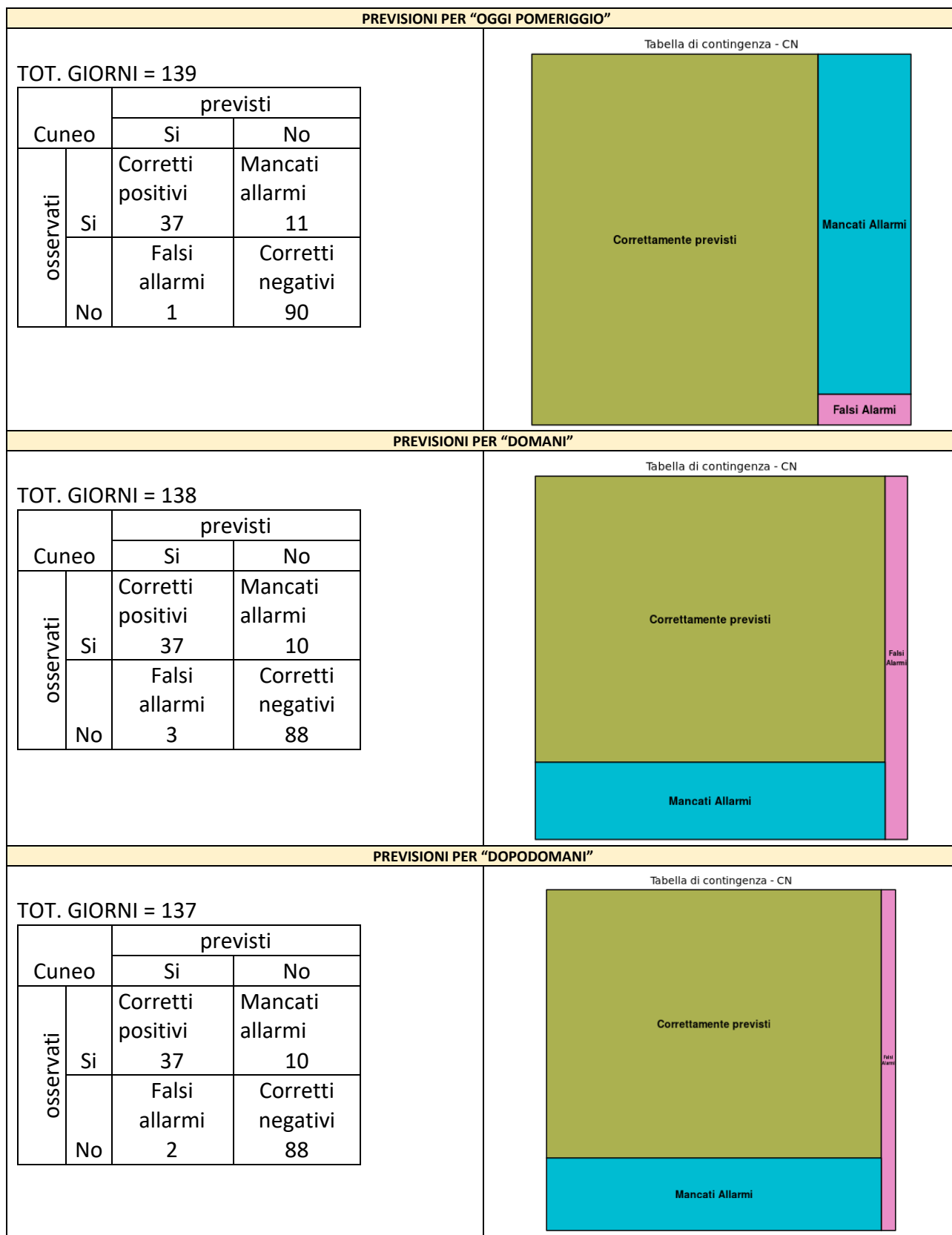


Figura 2.31 - Tabelle di contingenza osservati previsti e rappresentazione grafica dei corretti positivi, falsi allarmi e mancati allarmi per le 3 differenti scadenze previsionali

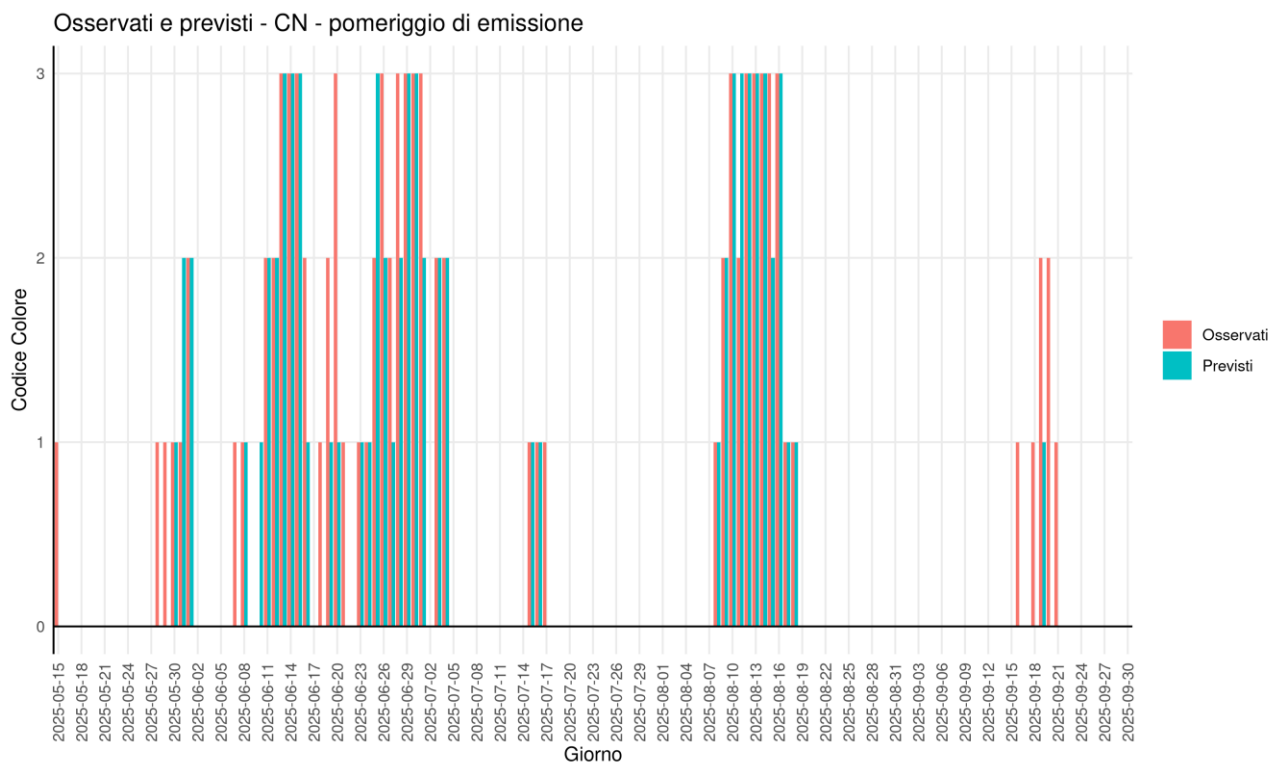


Figura 2.32 - Livelli previsti per il pomeriggio del giorno di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu.

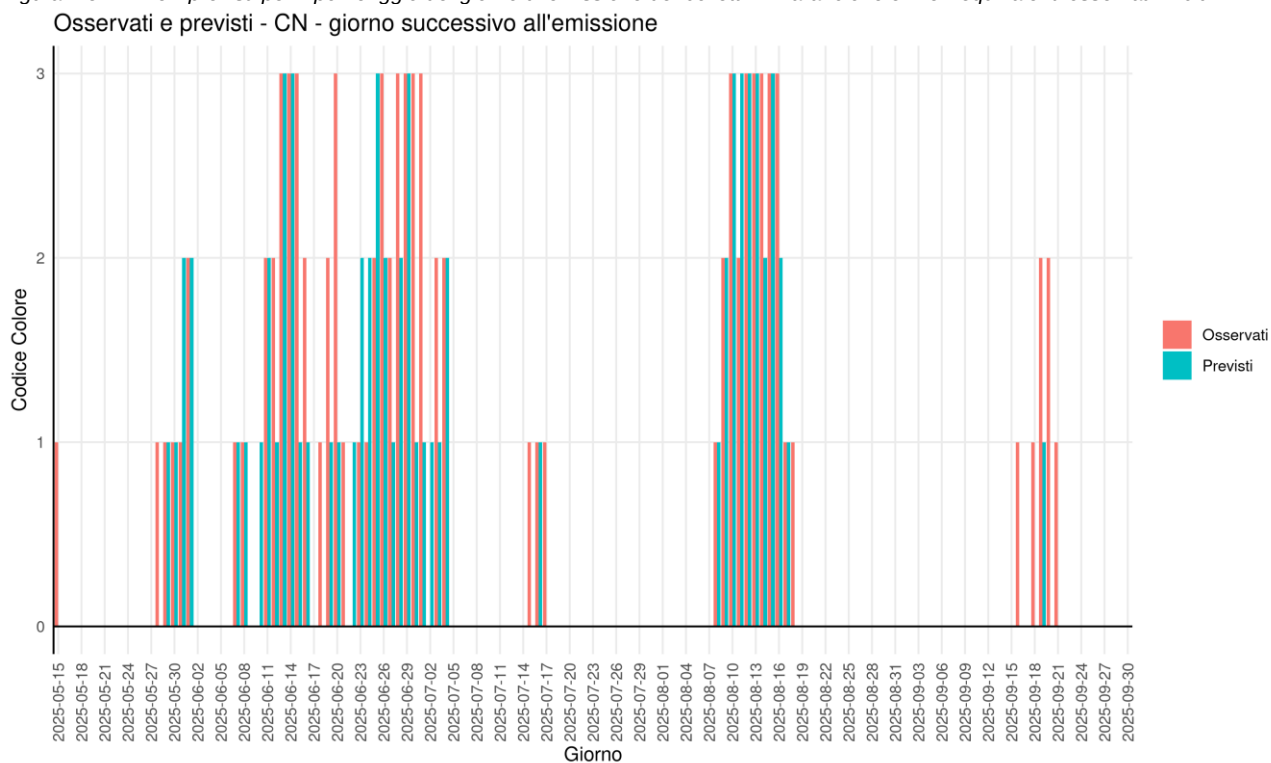


Figura 2.33 - Livelli previsti per il giorno successivo a quello di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

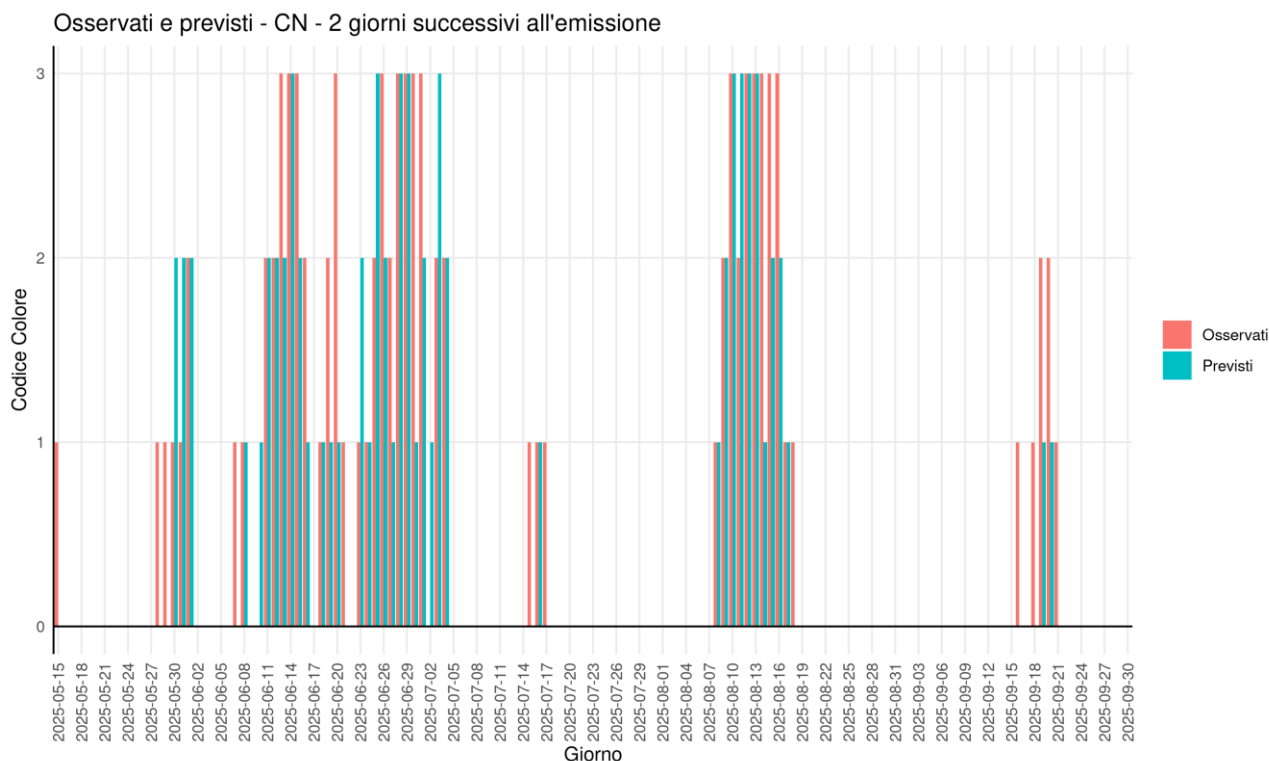


Figura 2.34 - Livelli previsti per due giorni dopo a quello di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

Analisi della mortalità

A Cuneo nel periodo **15 maggio – 30 settembre 2025** (139 giorni) sono stati osservati 181 decessi di cui 168 tra gli ultrasessantacinquenni (pari al 92.8% dei decessi totale) e 148 tra gli over-settantacinquenni (grandi anziani), pari al 81.8% del totale. Inoltre, tra gli over65, l'eccesso cumulato di decessi attesi rispetto agli osservati è pari a circa 84 decessi.

Partendo da queste informazioni, sono state fatte alcune analisi sulla relazione tra eventuali incrementi giornalieri dei decessi e le temperature elevate, sintetizzate dall'indicatore bioclimatico WDA⁷. In particolare, le possibili associazioni sono state valutate quando l'indicatore WDA supera le soglie di riferimento per almeno tre giorni consecutivi, ovvero quando si è in presenza di un'ondata di calore.

⁷ Il WDA è un indice che tiene in considerazione la temperatura massima apparente e la temperatura minima apparente inserite in un albero decisionale, al fine di determinare i diversi livelli di allarme qualora siano superate le soglie quali il 75°, il 90° e il 95° percentile. La temperatura apparente è funzione della temperatura reale, del livello di umidità e della velocità del vento. I percentili delle temperature apparenti sono stati calcolati sul periodo di riferimento 2005-2023 per ciascun capoluogo di provincia.

In particolare, a Cuneo, le temperature massime apparenti sono risultate superiori ai percentili di riferimento per 48 giornate, mentre sono state osservate sei ondate di calore:

- prima ondata dal 28 maggio al primo giugno;
- seconda ondata dal 11 al 16 giugno;
- terza ondata dal 18 al 21 giugno;
- quarta ondata dal 23 giugno al primo luglio;
- quinta ondata dal 15 al 17 luglio;
- sesta ondata dal 8 al 18 agosto;
- settima ondata dal 18 al 21 settembre.

Per l'analisi dell'impatto sulla mortalità il periodo di sorveglianza di ogni ondata di calore è aumentato dei 2 giorni, successivi al termine di ogni ondata, per tenere conto dell'effetto sanitario "prolungato" dello stress termico. Questa metodologia epidemiologica ha determinato per Cuneo cinque periodi di sorveglianza degli impatti sanitari che potrebbero essere associati ad incrementi di mortalità per temperature "estreme".

Il primo periodo dal 28 maggio al 3 giugno (correlato alla prima ondata di calore), il secondo dal 11 giugno al 6 luglio (correlato alle seconda, terza e quarta ondate di calore), il quinto dal 15 al 19 luglio (correlato alla quinta ondata di calore), il sesta dal 8 al 20 agosto (correlato alla sesta ondata di calore) ed il settimo dal 18 al 23 settembre (correlato alla settima ondata di calore).

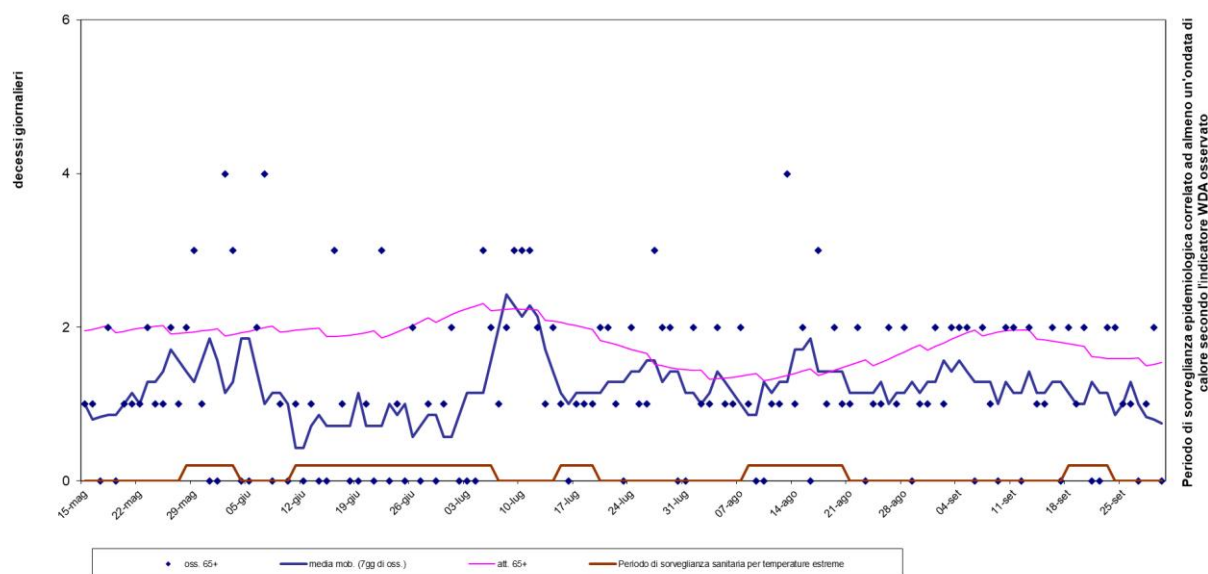


Figura 2.35 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) tra gli over65 e periodo di sorveglianza epidemiologica della città di Cuneo nell'estate 2025

A Cuneo, considerando tutte le classi d'età il numero di decessi giornaliero varia tra 0 (valore registrato 36 giorni su 139 di rilevazione) a 4 (valore registrato 5 giorni, 4 dei quali nei periodi di osservazione degli impatti sanitari per caldo). Il campo di variazione del numero di decessi giornaliero resta uguale se si considerano solo i deceduti anziani, ovvero i deceduti over65.

Per l'analisi di impatto sanitario tra gli over65, il secondo periodo di sorveglianza (compreso tra 11 giugno e 6 luglio) correlato alle seconda, terza e quarta ondate di calore è associato al più alto numero di decessi cumulati (pari a 22), mentre il primo periodo (dal 28 maggio al 3 giugno) è associato al più alto numero di decessi medio giornaliero osservato (pari a 1.9). In generale, però, sia considerando separatamente i periodi di sorveglianza epidemiologica sia l'intera estate il numero di decessi osservati tra gli over65 residenti a Cuneo è inferiore al numero di decessi attesi per la stessa classe d'età.

Il rapporto tra decessi osservati ed attesi si mantiene anche per singolo mese di decesso, con un eccesso tra gli attesi che varia tra 6.5, di agosto, e 29.9, di giugno (Tabella 2.21). L'analisi comparata del numero di decessi osservati rispetto al numero di riferimento per singolo periodo di sorveglianza non fa evidenziare, quindi, nessun effetto del determinante ambientale.

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)	20	1.18	33.46	1.97	nessun eccesso
GIUGNO	29	0.97	58.87	1.96	nessun eccesso
LUGLIO	44	1.42	60.72	1.96	nessun eccesso
AGOSTO	39	1.26	45.49	1.47	nessun eccesso
SETTEMBRE	36	1.20	53.14	1.77	nessun eccesso
Totale	168	1.21	251.68	1.81	nessun eccesso

Tabella 2.21 - Mortalità osservata e attesa (media e relativi eccessi) tra gli over65 per singolo mese di decesso (Cuneo 2025)

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

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	0-64 anni	4	9	13
% sul totale		2.21	4.97	7.18
% sul totale di riga		30.77	69.23	100.00
% sul totale di colonna		3.96	11.25	
Numero decessi	65-74 anni	11	9	20
% sul totale		6.08	4.97	11.05
% sul totale di riga		55.00	45.00	100.00
% sul totale di colonna		10.89	11.25	
Numero decessi	75 anni ed oltre	86	62	148
% sul totale		47.51	34.25	81.77
% sul totale di riga		58.11	41.89	100.00
% sul totale di colonna		85.15	77.50	
Numero decessi	Totale	101	80	181
% sul totale		55.80	44.20	100.00

Tabella 2.22 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età – sesso (Cuneo 2025)

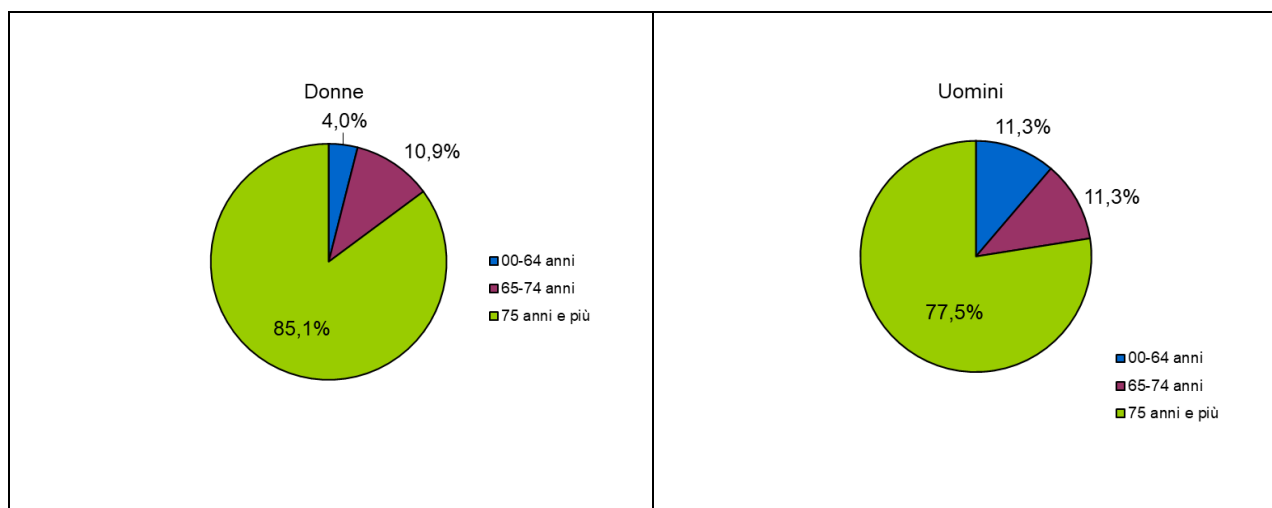


Figura 2.36 - Distribuzione della percentuale dei decessi per classi di età – divisi tra i sessi (Cuneo 2025)

Al contrario di quello che succede negli altri capoluoghi di provincia, a Cuneo si osserva una prevalenza di decessi tra gli uomini under65, mentre il rapporto tra generi si inverte nelle classi degli anziani e dei grandi anziani, 65-74 anni e over75, rispettivamente (Figura 4.36 e Tabella 4.22).

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	Causa violenta / accidentale	1	1	2
% sul totale		0.55	0.55	1.10
% sul totale di riga		50.00	50.00	100.00
% sul totale di colonna		0.99	1.25	
Numero decessi	Causa non violenta	100	79	179
% sul totale		55.25	43.65	98.90
% sul totale di riga		55.87	44.13	100.00
% sul totale di colonna		99.01	98.75	
Numero decessi	Totale	101	80	181
% sul totale		55.80	44.20	100.00

Tabella 2.23 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte – sesso (Cuneo 2025)

A Cuneo la proporzione di donne decedute per causa violenta è uguale alla proporzione negli uomini (Tabella 2.23).

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	Abitazione	44	27	71
% sul totale		24.31	14.92	39.23
% sul totale di riga		61.97	38.03	100.00
% sul totale di colonna		43.56	33.75	
Numero decessi	R.S.A.	17	4	21
% sul totale		9.39	2.21	11.60
% sul totale di riga		80.95	19.05	100.00
% sul totale di colonna		16.83	5.00	
Numero decessi	Ospedale	39	49	88
% sul totale		21.55	27.07	48.62
% sul totale di riga		44.32	55.68	100.00
% sul totale di colonna		38.61	61.25	
Numero decessi	Altro luogo	1	0	1
% sul totale		0.55	0.00	0.55
% sul totale di riga		100.00	0.00	100.00
% sul totale di colonna		0.99	0.00	
Numero decessi	Totale	101	80	181
% sul totale		55.80	44.20	100.00

Tabella 2.24 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso– sesso (Cuneo 2025)

Anche a Cuneo, il numero più alto di deceduti si osserva in ospedale (circa il 49%), seguito da abitazione (più del 39%) e R.S.A. (più del 16%).

La distribuzione dei decessi per luogo di decesso e genere fa osservare sia un eccesso di donne decedute nella propria abitazione ed in R.S.A. sia un eccesso di uomini tra i deceduti in ospedale (Tabella 2.24).

	Luogo del decesso	Periodo					
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
Numero decessi	Abitazione	6	14	22	17	12	71
% sul totale		3.31	7.73	12.15	9.39	6.63	39.23
% sul totale di riga		8.45	19.72	30.99	23.94	16.90	100.00
% sul totale di colonna		27.27	48.28	44.90	40.48	30.77	
Numero decessi	R.S.A.	4	2	5	5	5	21
% sul totale		2.21	1.10	2.76	2.76	2.76	11.60
% sul totale di riga		19.05	9.52	23.81	23.81	23.81	100.00
% sul totale di colonna		18.18	6.90	10.20	11.90	12.82	
Numero decessi	Ospedale	12	13	21	20	22	88
% sul totale		6.63	7.18	11.60	11.05	12.15	48.62
% sul totale di riga		13.64	14.77	23.86	22.73	25.00	100.00
% sul totale di colonna		54.55	44.83	42.86	47.62	56.41	
Numero decessi	Altro luogo	0	0	1	0	0	1
% sul totale		0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.55
% sul totale di riga		0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
% sul totale di colonna		0.00	0.00	2.04	0.00	0.00	
Numero decessi	Totale	22	29	49	42	39	181
% sul totale		12.16	16.02	27.07	23.20	21.55	100.00

Tabella 2.25 - Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso– periodo (Cuneo 2025)

Luglio si conferma il mese con il maggior numero di deceduti sia sul totale sia tra i deceduti nella propria abitazione o in ospedale. Tra i deceduti in R.S.A. il maggior numero di decessi si osserva nella seconda quindicina di maggio (Tabella 2.25 e Figura 4.37). 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 4.38).

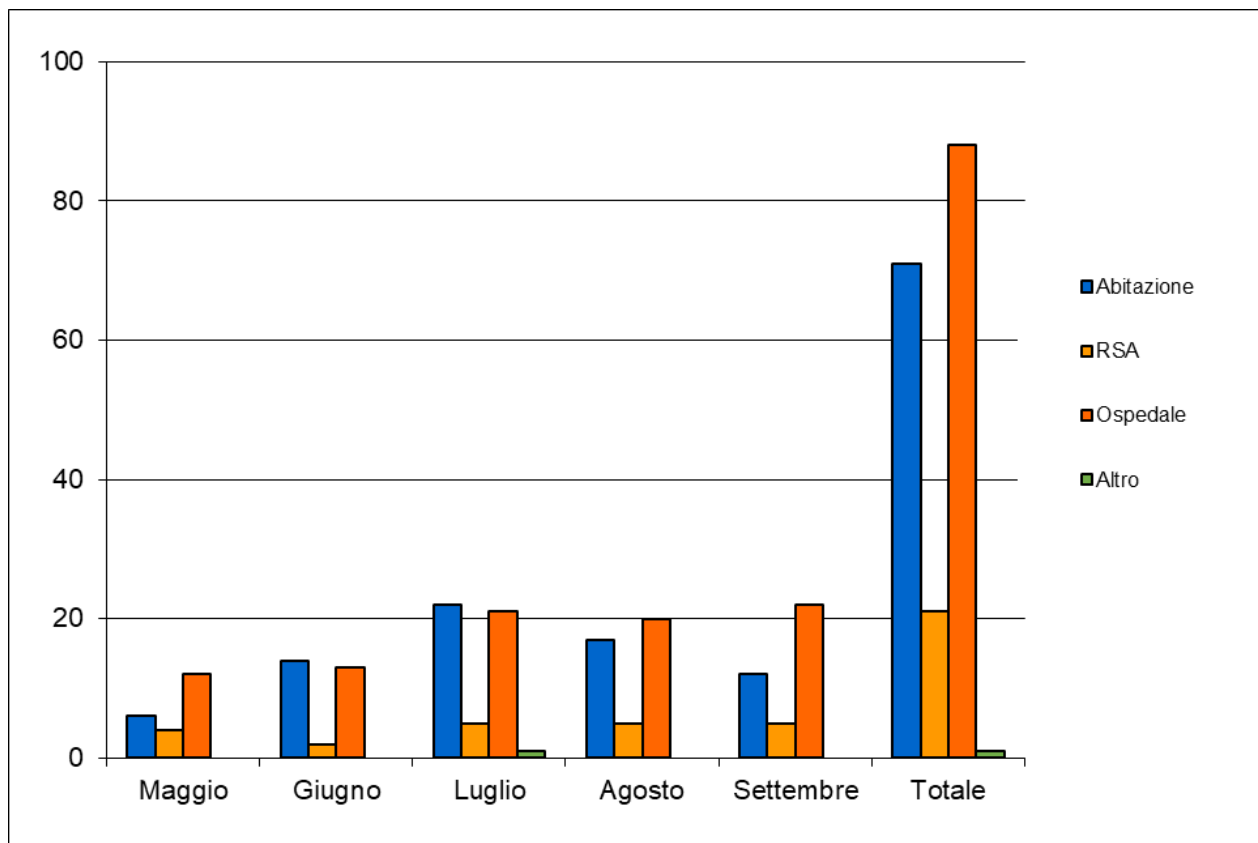


Figura 2.37 - Distribuzione del numero decessi per Luogo del decesso – periodo, maggio considerato dal 15 al 31 (Cuneo 2025)

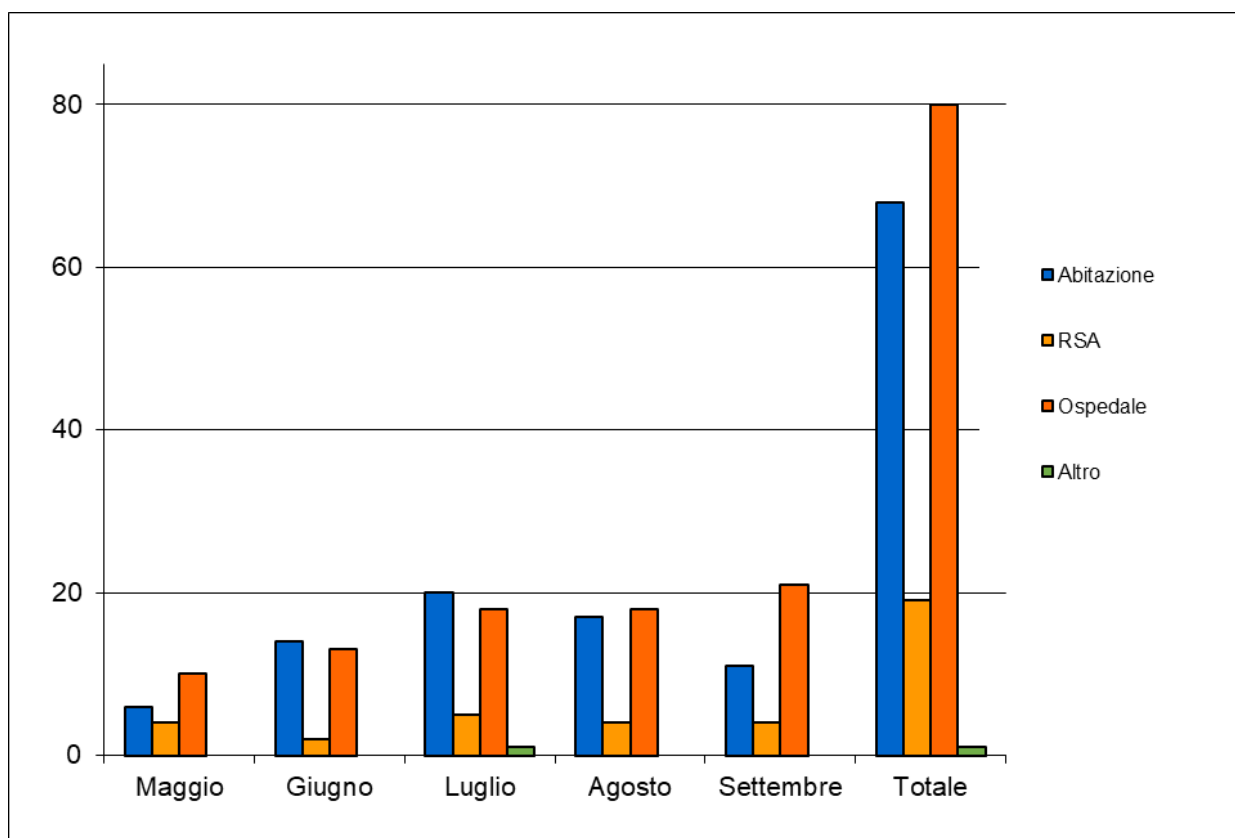


Figura 2.38 - Distribuzione del numero decessi over65 per Luogo del decesso – periodo, maggio considerato dal 15 al 31 (Cuneo 2025)

Novara

Analisi climatica

Codice Colore osservato

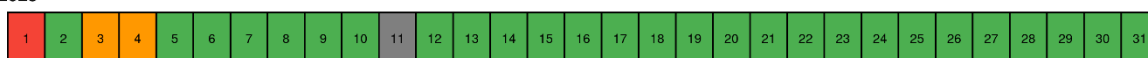
May 2025



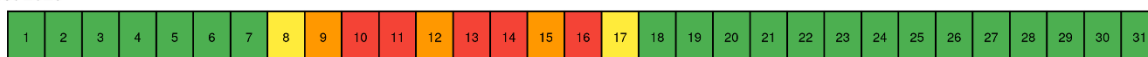
June 2025



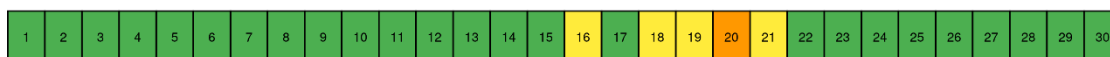
July 2025



August 2025



September 2025



0 10 20 30
 Giorno del Mese

Tabella 2.26 - Livelli di allerta osservati per ondate di calore a Novara dal 15 maggio al 30 settembre 2025 (11 luglio grigio per data umidità mancante)

Nella Tabella 2.26 sono riportati i livelli di allerta osservati per le ondate di calore a Novara nel periodo 15 maggio – 30 settembre. Si sono registrate 7 ondate di calore (intese come almeno tre giorni consecutivi di caldo, ovvero almeno tre giorni consecutivi di sistema di allerta acceso):

dal 29/05 all' 01/06;

dal 10/06 al 16/06;

dal 18/06 al 20/06;

dal 23/06 al 25/06;

dal 27/06 all' 01/07;

dal 08/08 al 17/08;

dal 18/09 al 21/09.

A differenza della scorsa stagione estiva, la prima ondata è iniziata già alla fine del mese di maggio; i periodi e il numero di eventi sono in linea con la maggior parte degli altri capoluoghi della regione Piemonte. Si sono registrate 13 giornate con livello 3-ROSSO.

L'andamento delle temperature apparenti

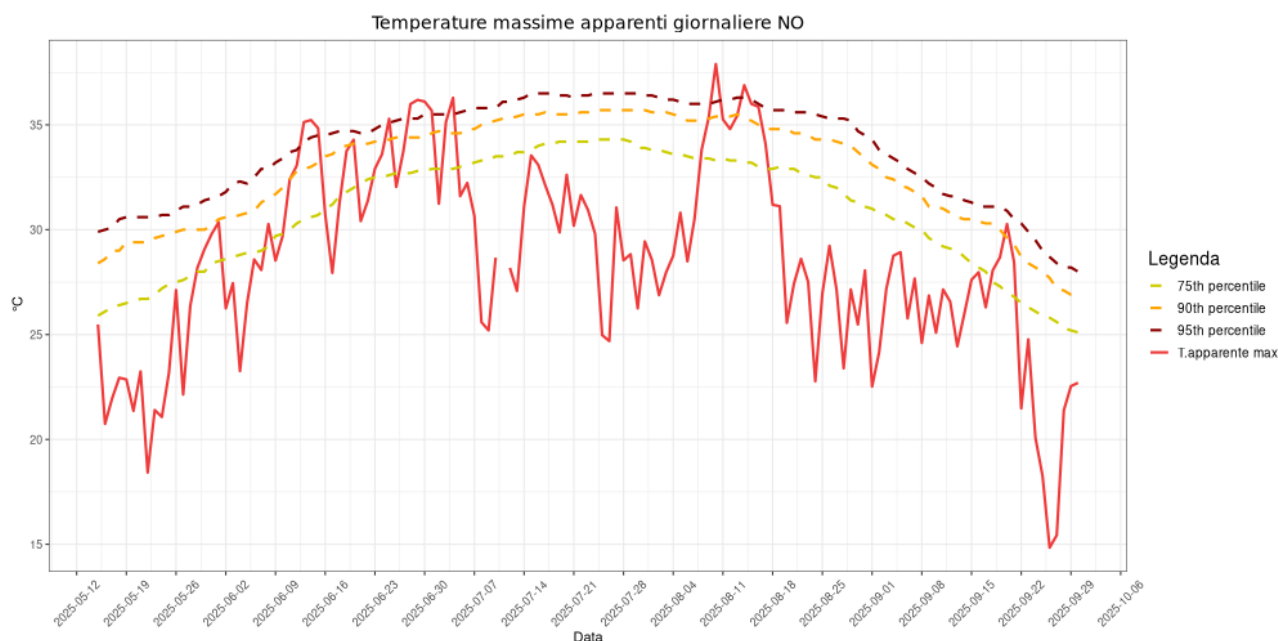


Figura 2.39 – Andamento delle temperature massime apparenti e del 75°, del 90° e del 95° percentile dal 15 maggio al 30 settembre 2025

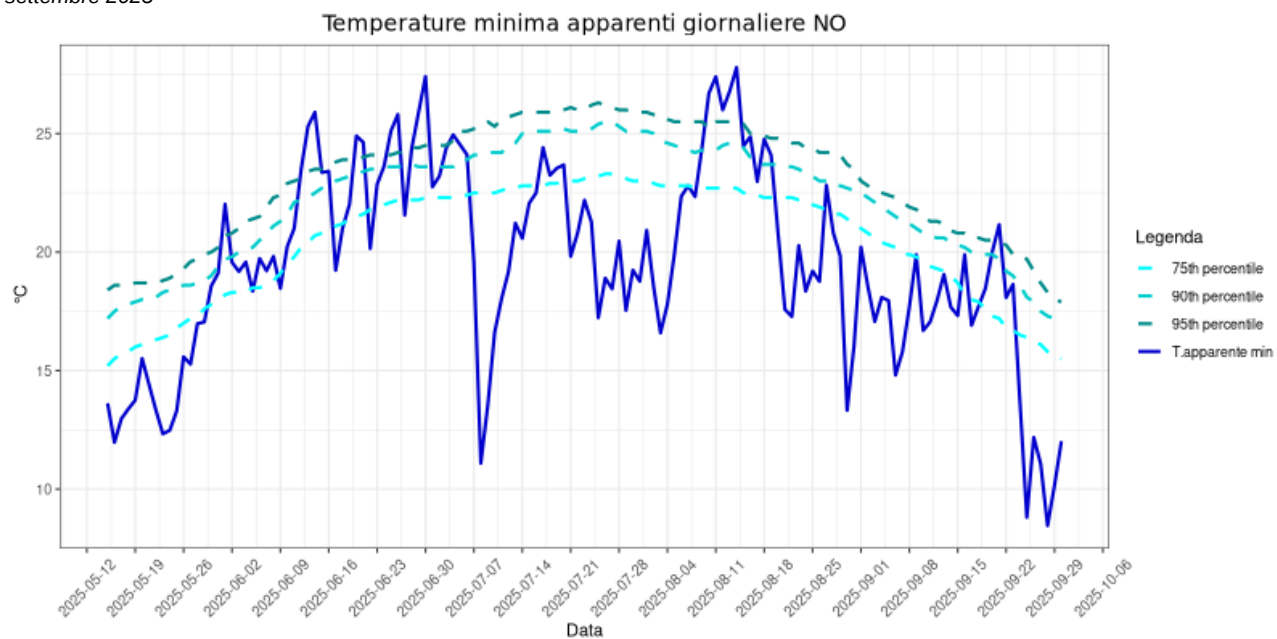


Figura 2.40 - Andamento delle temperature minime apparenti e del 75°, del 90° e del 95° percentile dal 15 maggio al 30 settembre 2025

La Figura 2.39 riporta l'andamento delle temperature massime apparenti, del 75°, del 90° e del 95° percentile dal 15 maggio al 30 settembre 2025 a Novara. Si può notare che 90° e il 95° percentile sono stati superati in due periodi in particolare: da dopo la prima decade di giugno e inizio luglio e da inizio fino a metà agosto. Il valore più alto di temperatura apparente massima è stato registrato il 10 agosto con 37,9 °C (con temperatura massima corrispondente misurata di 34,6 °C). Dal grafico dell'andamento delle temperature minime apparenti (Figura 2.40), possiamo notare valori giornalieri nettamente superiori anche al 95° percentile. Il valore massimo di temperatura minima apparente è di 27,8°C (con temperatura minima di 25,4°C), registrato il 14 agosto. Nel grafico spicca, inoltre, il picco negativo nel mezzo della stagione estiva, l'8 luglio, quando è stato registrato un forte calo delle temperature, in particolar modo delle minime, a causa di un nucleo freddo in quota, in discesa dall'Olanda verso il Nord Italia.

La verifica delle previsioni

Al fine di valutare la robustezza delle previsioni effettuate durante la stagione estiva per quanto riguarda i giorni di allerta per ondate di calore e i livelli di codice-colore emessi, viene analizzata la relazione tra WDA (Warm Day Alert) osservato e previsto.

In primo luogo, viene verificata la previsione dei giorni di ondata di calore. Successivamente viene esaminata la correttezza del codice-colore previsto rispetto all'equivalente osservato.

Sono riportati, per le previsioni del pomeriggio del giorno di emissione e dei 2 giorni successivi, il numero di:

falsi allarmi → giorni in cui l'osservato equivale a un livello 0-VERDE ma è stato previsto un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO

mancati allarmi→ giorni in cui l'osservato equivale a un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO ma è stato previsto un livello 0-VERDE.

corretti positivi o correttamente previsti→ l'osservato e il previsto concordano, è stato previsto un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO in modo corretto.

corretti negativi→ l'osservato e il previsto concordano, è stato previsto il livello 0-VERDE in modo corretto.

Di seguito sono riportate le tabelle di contingenza con il numero di tutte e 4 le categorie e la rappresentazione qualitativa senza i corretti negativi.

Dai risultati di questa verifica si osserva che i mancati allarmi sono maggiori nella scadenza previsionale più vicina rispetto a quella riferita a due giorni dopo l'emissione, contrariamente a come ci si aspetta, variando dal 5% al 3 %. Tutti i mancati allarmi sono riconducibili a valori osservati equivalenti ad un livello 1-GIALLO. La maggior parte dei mancati allarmi, tralasciando quelli di settembre, sono stati tra maggio e giugno (Figura 2.42), non presenti nelle scadenze successive (Figura 4.43 3 Figura 4.44).

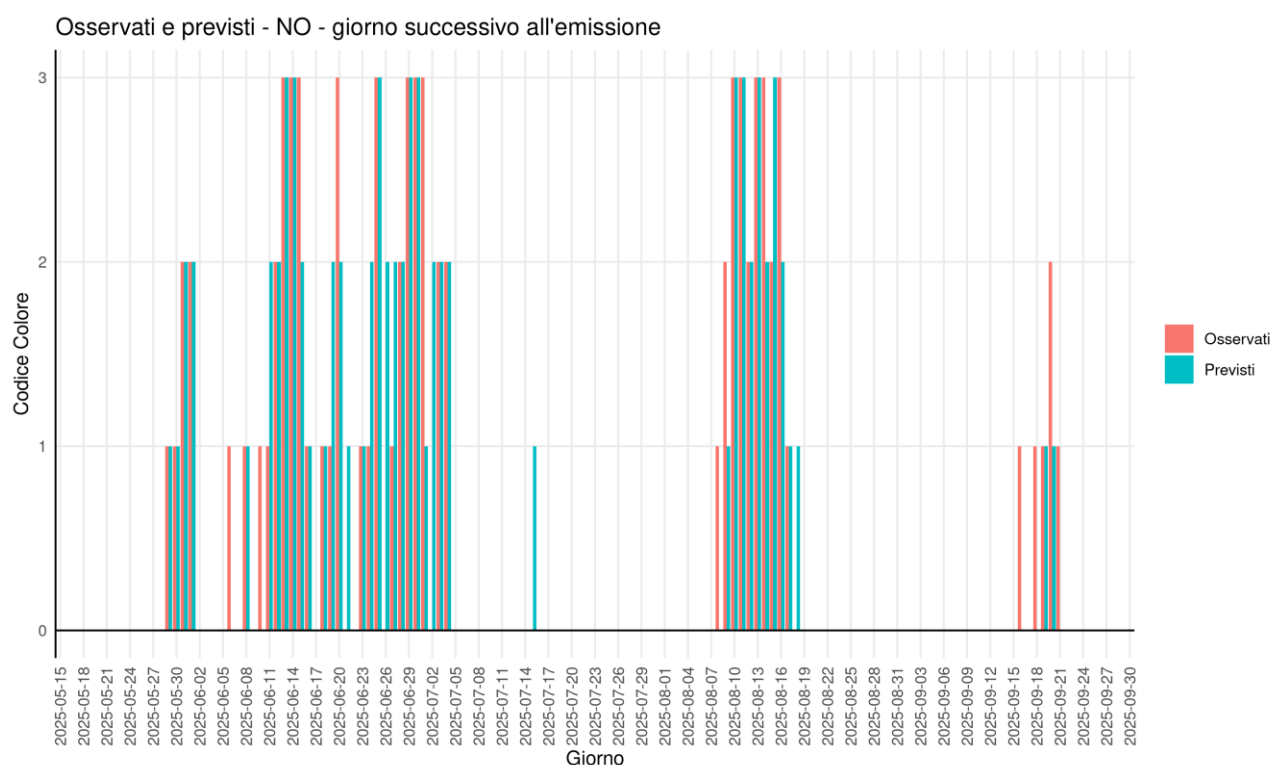


Figura 2.43

Per quanto riguarda i falsi allarmi, sono in numero inferiore ai mancati allarmi, e sempre di livello 1- GIALLO con un osservato di 0_VERDE. I casi di sovrastima del livello di allerta sono particolarmente presenti nella scadenza previsionale relativa a due giorni dopo il giorno di emissione. (Figura 2.41)

PREVISIONI PER "OGGI POMERIGGIO"																					
TOT. GIORNI = 139			Tabella di contingenza - NO																		
<table><tr><th colspan="2">Novara</th><th colspan="2">previsti</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th>Si</th><th>No</th></tr><tr><td rowspan="2">osservati</td><td>Si</td><td>Corretti positivi 34</td><td>Mancati allarmi 7</td></tr><tr><td>No</td><td>Falsi allarmi 4</td><td>Corretti negativi 93</td></tr></table>		Novara		previsti				Si	No	osservati	Si	Corretti positivi 34	Mancati allarmi 7	No	Falsi allarmi 4	Corretti negativi 93	<table><tr><td rowspan="2">Correttamente previsti</td><td rowspan="2">Falsi Allarmi</td></tr><tr><td>Mancati Allarmi</td></tr></table>		Correttamente previsti	Falsi Allarmi	Mancati Allarmi
Novara		previsti																			
		Si	No																		
osservati	Si	Corretti positivi 34	Mancati allarmi 7																		
	No	Falsi allarmi 4	Corretti negativi 93																		
Correttamente previsti	Falsi Allarmi																				
		Mancati Allarmi																			
PREVISIONI PER "DOMANI"																					
TOT. GIORNI = 138			Tabella di contingenza - NO																		
<table><tr><th colspan="2">Novara</th><th colspan="2">previsti</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th>Si</th><th>No</th></tr><tr><td rowspan="2">osservati</td><td>Si</td><td>Corretti positivi 35</td><td>Mancati allarmi 6</td></tr><tr><td>No</td><td>Falsi allarmi 5</td><td>Corretti negativi 91</td></tr></table>		Novara		previsti				Si	No	osservati	Si	Corretti positivi 35	Mancati allarmi 6	No	Falsi allarmi 5	Corretti negativi 91	<table><tr><td rowspan="2">Correttamente previsti</td><td rowspan="2">Falsi Allarmi</td></tr><tr><td>Mancati Allarmi</td></tr></table>		Correttamente previsti	Falsi Allarmi	Mancati Allarmi
Novara		previsti																			
		Si	No																		
osservati	Si	Corretti positivi 35	Mancati allarmi 6																		
	No	Falsi allarmi 5	Corretti negativi 91																		
Correttamente previsti	Falsi Allarmi																				
		Mancati Allarmi																			
PREVISIONI PER "DOPODOMANI"																					
TOT. GIORNI = 137			Tabella di contingenza - NO																		
<table><tr><th colspan="2">Novara</th><th colspan="2">previsti</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th>Si</th><th>No</th></tr><tr><td rowspan="2">osservati</td><td>Si</td><td>Corretti positivi 36</td><td>Mancati allarmi 5</td></tr><tr><td>No</td><td>Falsi allarmi 2</td><td>Corretti negativi 93</td></tr></table>		Novara		previsti				Si	No	osservati	Si	Corretti positivi 36	Mancati allarmi 5	No	Falsi allarmi 2	Corretti negativi 93	<table><tr><td rowspan="2">Correttamente previsti</td><td rowspan="2">Falsi Allarmi</td></tr><tr><td>Mancati Allarmi</td></tr></table>		Correttamente previsti	Falsi Allarmi	Mancati Allarmi
Novara		previsti																			
		Si	No																		
osservati	Si	Corretti positivi 36	Mancati allarmi 5																		
	No	Falsi allarmi 2	Corretti negativi 93																		
Correttamente previsti	Falsi Allarmi																				
		Mancati Allarmi																			

Figura 2.41 - Tabelle di contingenza osservati previsti e rappresentazione grafica dei corretti positivi, falsi allarmi e mancati allarmi per le 3 differenti scadenze previsionali

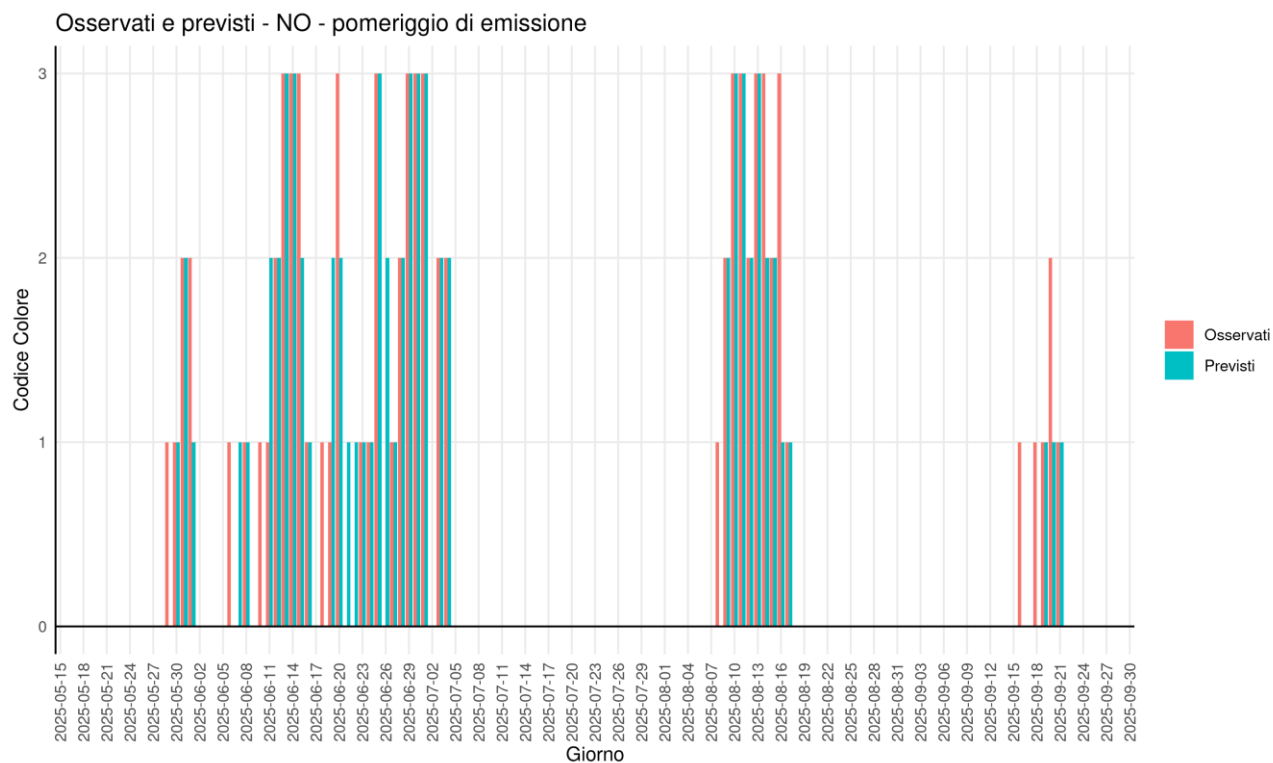


Figura 2.42 - Livelli previsti per il pomeriggio del giorno di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

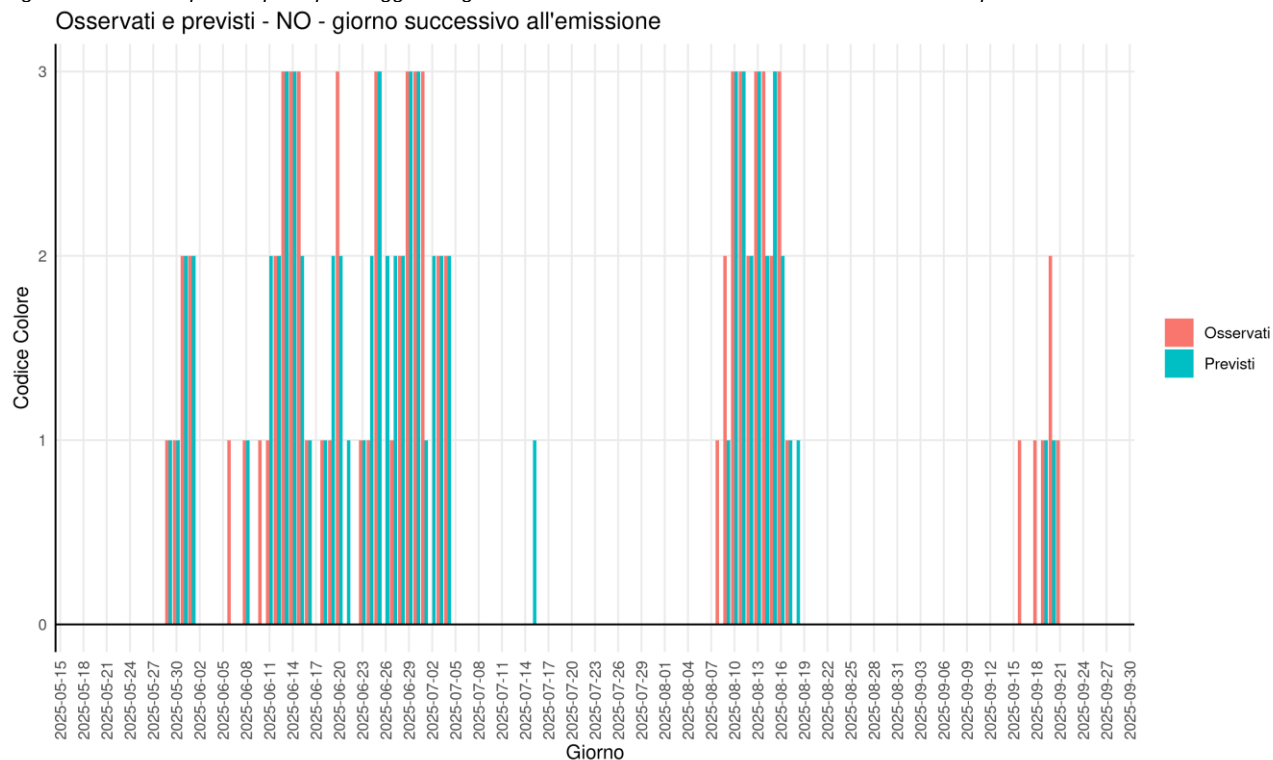


Figura 2.43 - Livelli previsti per il giorno successivo a quello di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

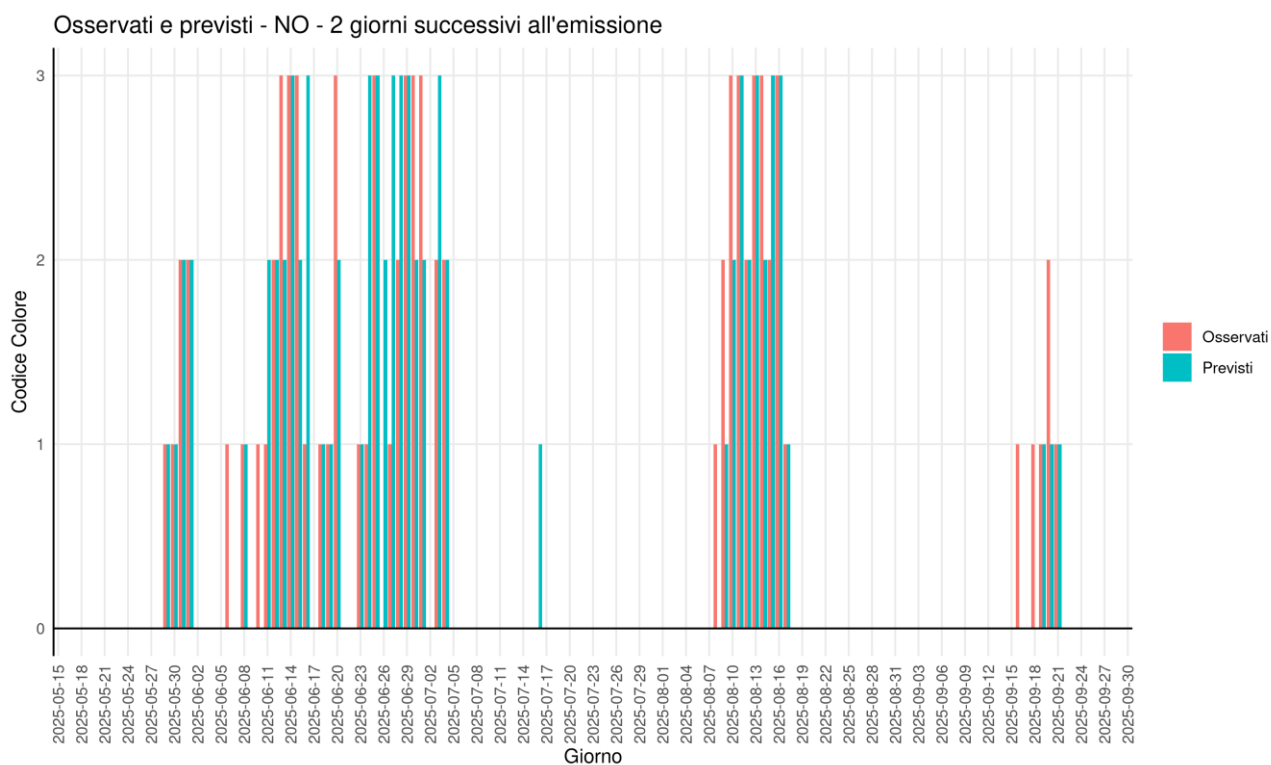


Figura 2.44 - Livelli previsti per due giorni dopo a quello di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

Analisi della mortalità

Nella città di Novara nel periodo **15 maggio – 30 settembre** (139 giorni) sono stati osservati 266 decessi di cui 241 tra gli ultrasessantacinquenni (pari al 90.6% dei decessi totale) e 216 tra gli over-settantacinquenni (grandi anziani), pari al 81.2% del totale. Inoltre, tra gli over65, l'eccesso cumulato di decessi attesi rispetto agli osservati è pari a circa 118 decessi.

Partendo da queste informazioni, sono state fatte alcune analisi sulla relazione tra eventuali incrementi giornalieri dei decessi e le temperature elevate, sintetizzate dall'indicatore bioclimatico WDA⁸. In particolare, le possibili associazioni sono state valutate quando l'indicatore WDA supera le soglie di riferimento per almeno tre giorni consecutivi, ovvero quando si è in presenza di un'ondata di calore.

Nell'estate del 2025, a Novara, le temperature massime apparenti sono risultate superiori ai percentili di riferimento per 41 giornate, mentre sono state osservate sette ondate di calore:

- prima ondata dal 29 maggio al primo giugno;
- seconda ondata dal 10 al 16 giugno;
- terza ondata dal 18 al 20 giugno;
- quarta ondata dal 23 al 25 giugno;
- quinta ondata dal 27 giugno al primo luglio;
- sesta ondata dal 8 al 17 agosto;
- settima ondata dal 18 al 21 settembre.

Per l'analisi dell'impatto sulla mortalità il periodo di sorveglianza di ogni ondata di calore è aumentato dei 2 giorni, successivi al termine di ogni ondata, per tenere conto dell'effetto sanitario “prolungato” dello stress termico. Questa metodologia epidemiologica ha determinato per Novara quattro periodi di sorveglianza correlati alle ondate di calore e che potrebbero essere associati ad incrementi di mortalità per temperature “estreme”.

⁸ Il WDA è un indice che tiene in considerazione la temperatura massima apparente e la temperatura minima apparente inserite in un albero decisionale, al fine di determinare i diversi livelli di allarme qualora siano superate le soglie quali il 75°, il 90° e il 95° percentile. La temperatura apparente è funzione della temperatura reale, del livello di umidità e della velocità del vento. I percentili delle temperature apparenti sono stati calcolati sul periodo di riferimento 2005-2023 per ciascun capoluogo di provincia.

Il primo periodo di sorveglianza epidemiologica va dal 29 maggio al 3 giugno (correlato alla prima ondata di calore), il secondo dal 10 giugno al 6 luglio (correlato alla seconda, terza, quarta e quinta ondate di calore, in quanto distanziate da un massimo di due giorni), il terzo dal 8 al 19 agosto (correlato alla sesta ondata di calore) ed il quarto periodo dal 18 al 23 settembre (correlato alla settima ondata di calore).

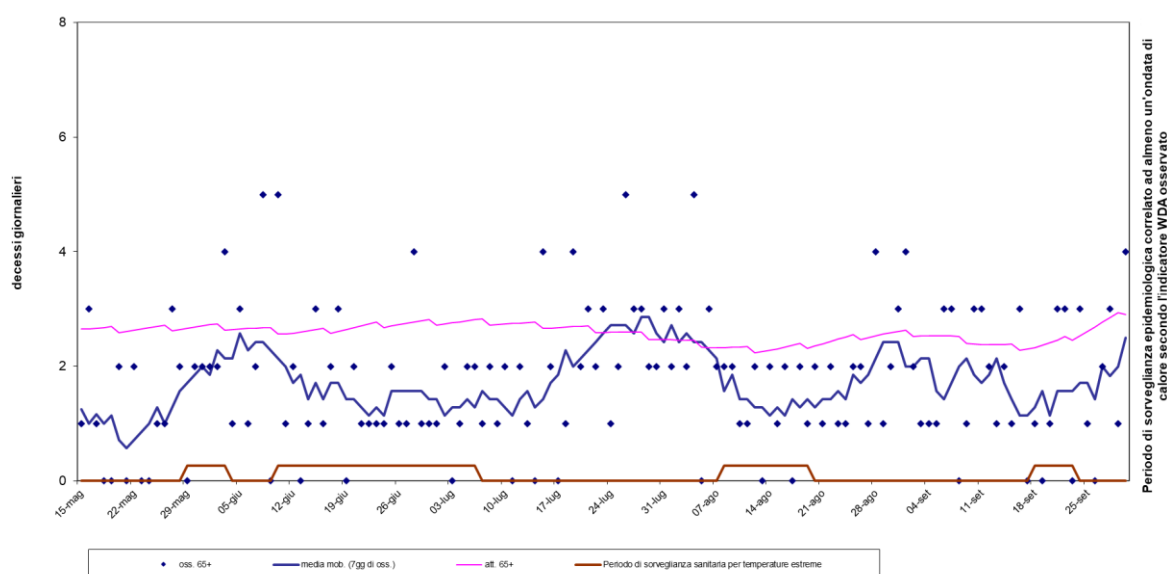


Figura 2.45 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) tra gli over65 e periodo di sorveglianza epidemiologica della città di Novara nell'estate 2025

Il numero di decessi osservato giornaliero per tutte le fasce d'età varia tra 0 e 5, sia per tutte le fasce d'età sia tra i deceduti over65. La media mobile settimanale, invece, è meno variabile.

Per la valutazione dell'impatto sanitario delle ondate di calore tra gli over65 sono stati osservati 78 decessi totali nei quattro periodi di sorveglianza. In particolare, le ondate dalla seconda alla quinta, correlate al secondo periodo di sorveglianza epidemiologica tra il 10 giugno ed il 6 luglio, hanno avuto l'impatto totale più alto, sono stati osservati 42 decessi cumulati. Il primato di queste ondate di calore potrebbe essere dovuto al più lungo numero di giorni preso in considerazione (27 giorni). Spostando l'attenzione, infatti, sull'impatto sanitario medio giornaliero, il valore osservato più alto (pari a 2.0 decessi medi giornalieri) è associato ai giorni interessati dalla prima ondata di calore,

tra il 29 maggio ed il 3 giugno, anche se i dati non evidenziano un eccesso rispetto al riferimento (Figura 4.45).

Estendendo l'analisi all'intera estate 2025 i decessi osservati tra gli over65 sono stati 241 rispetto ad un atteso di 359, con una media di decessi giornalieri di 1.7, valore medio di decessi osservati, vs 2.58, valore medi di riferimento. L'analisi per mese di decesso conferma questo rapporto tra decessi osservati ed attesi per ogni mese dell'estate 2025 (Tabella 2.27).

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. L'analisi comparata del numero di decessi osservati rispetto al numero di riferimento per singolo periodo di sorveglianza non fa evidenziare nessun effetto del determinante ambientale.

Periodo	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)
MAGGIO (dal 15 al 31)	20	1,18	45.27	2.66	nessun eccesso
GIUGNO	54	1,80	80.26	2.68	nessun eccesso
LUGLIO	59	1,90	83.02	2.68	nessun eccesso
AGOSTO	55	1,77	74.66	2.41	nessun eccesso
SETTEMBRE	53	1,77	75.45	2.51	nessun eccesso
Totale	241	1,73	358.66	2.58	nessun eccesso

Tabella 2.27 - Mortalità osservata e attesa (media e relativi eccessi) tra gli over65 per singolo mese di decesso (Novara 2025)

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

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	0-64 anni	11	14	25
% sul totale		4.14	5.26	9.40
% sul totale di riga		44.00	56.00	100.00
% sul totale di colonna		7.80	11.20	
Numero decessi	65-74 anni	9	16	25
% sul totale		3.38	6.02	9.40
% sul totale di riga		36.00	64.00	100.00
% sul totale di colonna		6.38	12.80	
Numero decessi	75 anni ed oltre	121	95	216
% sul totale		45.49	35.71	81.20
% sul totale di riga		56.02	43.98	100.00
% sul totale di colonna		85.82	76.00	
Numero decessi	Totale	141	125	266
% sul totale		53.01	46.99	100.00

Tabella 2.28 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età – sesso (Novara 2025)

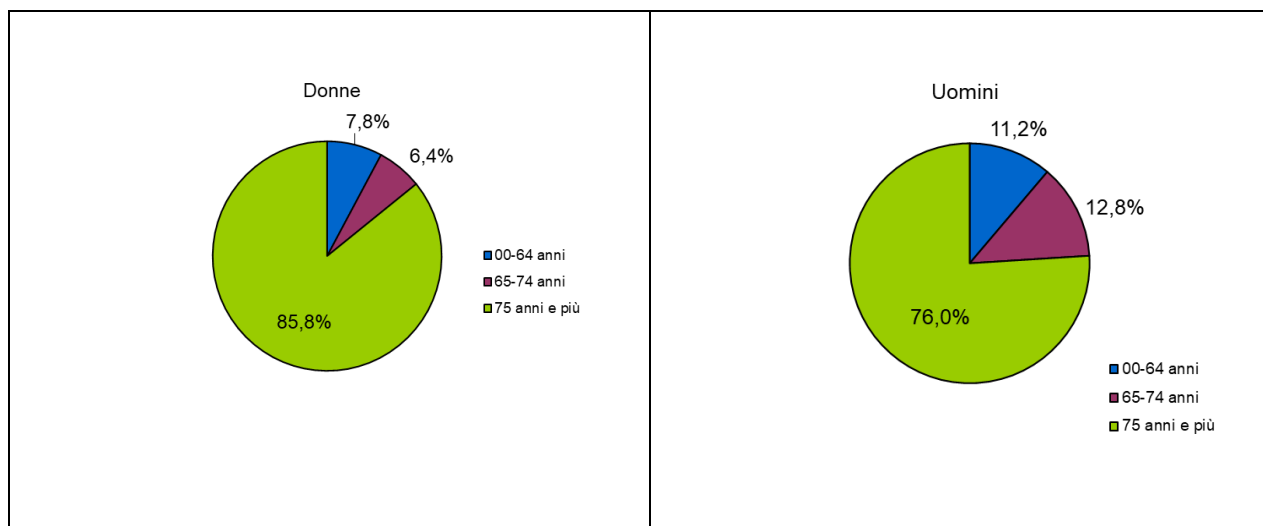


Figura 2.46 - Distribuzione della percentuale dei decessi per classi di età – divisi tra i sessi (Novara 2025)

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 4.46 e Tabella 2.28).

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	Causa violenta / accidentale	2	3	5
<i>% sul totale</i>		0.75	1.13	1.88
<i>% sul totale di riga</i>		40.00	60.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		1.42	2.40	
Numero decessi	Causa non violenta	139	122	261
<i>% sul totale</i>		52.26	45.86	98.12
<i>% sul totale di riga</i>		53.26	46.74	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		98.58	97.60	
Numero decessi	Totale	141	125	266
<i>% sul totale</i>		53.01	46.99	100.00

Tabella 2.29 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte – sesso (Novara 2025)

Anche in questo capoluogo piemontese la prevalenza di decessi per cause violente è molto bassa e si osserva di più tra gli uomini che tra le donne (Tabella 2.29).

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	Abitazione	43	34	77
% sul totale		16.17	12.78	28.95
% sul totale di riga		55.84	44.16	100.00
% sul totale di colonna		30.50	27.20	
Numero decessi	R.S.A.	47	30	77
% sul totale		17.67	11.28	28.95
% sul totale di riga		61.04	38.96	100.00
% sul totale di colonna		33.33	24.00	
Numero decessi	Ospedale	50	59	109
% sul totale		18.80	22.18	40.98
% sul totale di riga		45.87	54.13	100.00
% sul totale di colonna		35.46	47.20	
Numero decessi	Altro luogo	1	2	3
% sul totale		0.38	0.75	1.13
% sul totale di riga		33.33	66.67	100.00
% sul totale di colonna		0.71	1.60	
Numero decessi	Totale	141	125	266
% sul totale		53.01	46.99	100.00

Tabella 2.30 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso– sesso (Novara 2025)

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 il 41% dei decessi sono avvenuti in ospedale, il 29% nella propria abitazione e stessa percentuale in R.S.A.

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 tra i deceduti in ospedale, dove si osserva una prevalenza maggiore di deceduti uomini (Tabella 2.30).

	Luogo del decesso	Periodo					
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
Numero decessi	Abitazione	7	12	25	17	16	77
% sul totale		2.63	4.51	9.40	6.39	6.02	28.95
% sul totale di riga		9.09	15.58	32.47	22.08	20.78	100.00
% sul totale di colonna		26.92	21.43	40.32	27.42	26.67	
Numero decessi	R.S.A.	8	14	17	20	18	77
% sul totale		3.01	5.26	6.39	7.52	6.77	28.95
% sul totale di riga		10.39	18.18	22.08	25.97	23.38	100.00
% sul totale di colonna		30.77	25.00	27.42	32.26	30.00	
Numero decessi	Ospedale	10	29	20	24	26	109
% sul totale		3.76	10.90	7.52	9.02	9.77	40.98
% sul totale di riga		9.17	26.61	18.35	22.02	23.85	100.00
% sul totale di colonna		38.46	51.79	32.26	38.71	43.33	
Numero decessi	Altro luogo	1	1	0	1	0	3
% sul totale		0.38	0.38	0.00	0.38	0.00	1.13
% sul totale di riga		33.33	33.33	0.00	33.33	0.00	100.00
% sul totale di colonna		3.85	1.79	0.00	1.61	0.00	
Numero decessi	Totale	26	56	62	62	60	266
% sul totale		9.77	21.05	23.31	23.31	22.56	100.00

Tabella 2.31 - Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso– periodo (Novara 2025)

Luglio ed agosto si confermano essere i mesi con il maggior numero di decessi sia in generale sia tra i deceduti in R.S.A. o nella propria abitazione. Tra i deceduti in ospedale il maggior numero di decessi è stato registrato a giugno (Figura 4.47 e Tabella 2.31). L'analisi ristretta agli over65 conferma la distribuzione per luogo e mese di decesso dei residenti a Novara di tutte le età (Figura 4.48).

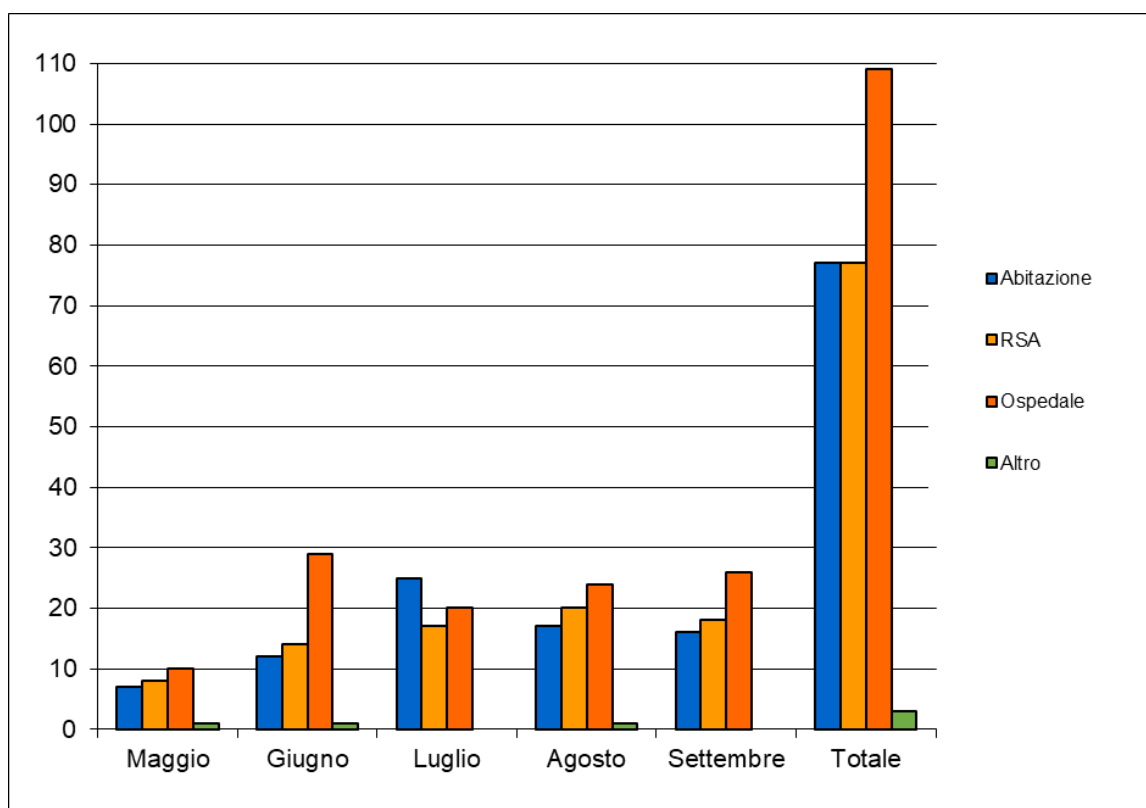


Figura 2.47 - Distribuzione del numero decessi per Luogo del decesso – periodo, maggio considerato dal 15 al 31 (Novara 2025)

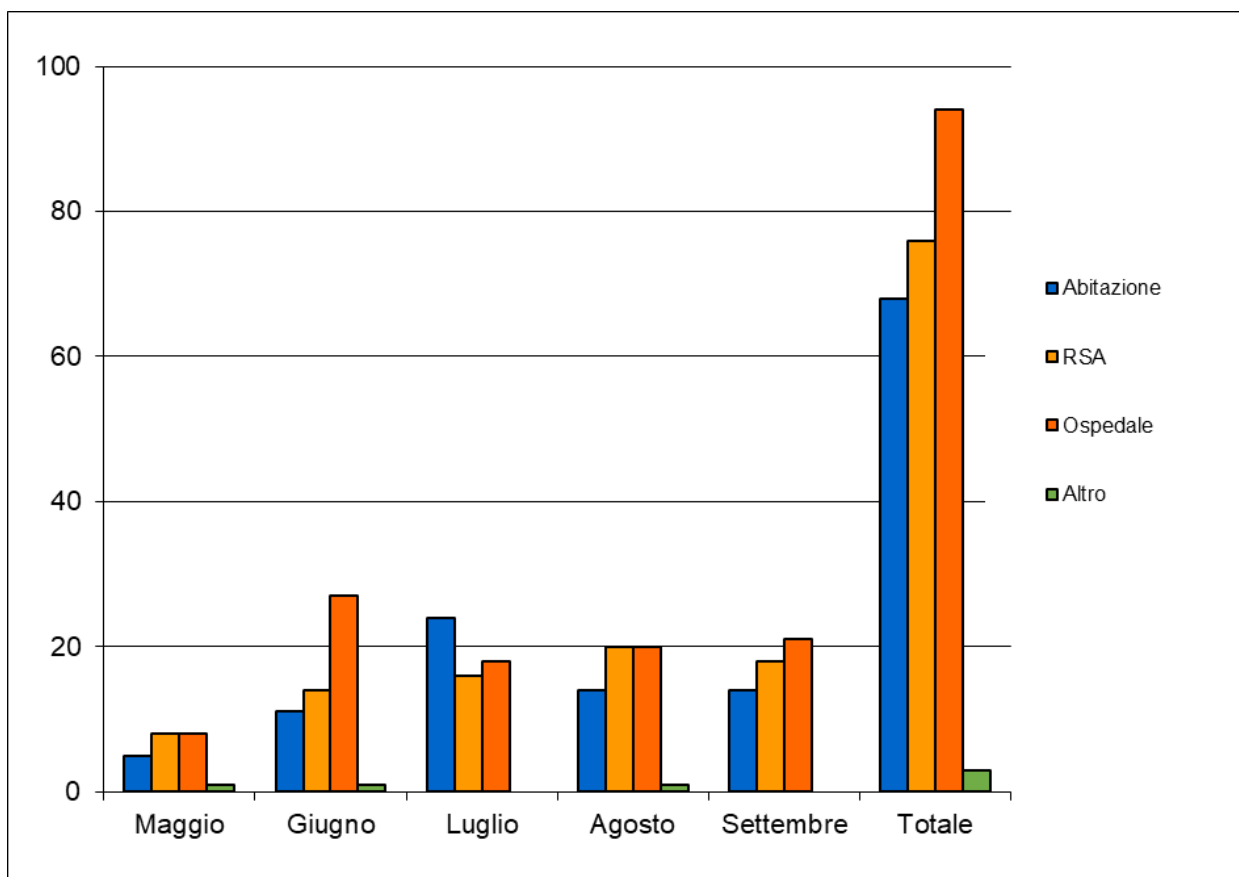


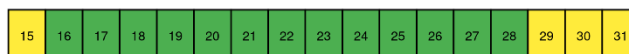
Figura 2.48 - Distribuzione del numero decessi over65 per Luogo del decesso – periodo, maggio considerato dal 15 al 31 (Novara 2025)

Verbania

Analisi climatica

Codice Colore osservato

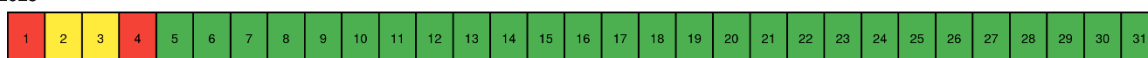
May 2025



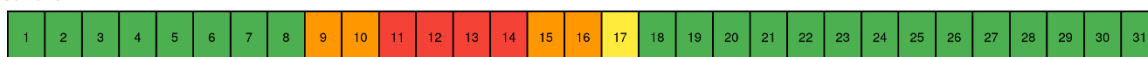
June 2025



July 2025



August 2025



September 2025



0 10 20 30
 Giorno del Mese

Tabella 2.32 - Livelli di allerta osservati per ondate di calore a Verbania dal 15 maggio al 30 settembre 2025

Nella Tabella 2.32 sono riportati i livelli di allerta osservati per le ondate di calore a Verbania nel periodo 15 maggio – 30 settembre. A Verbania si sono registrate 6 ondate di calore (intese come almeno tre giorni consecutivi di caldo, ovvero almeno tre giorni consecutivi di sistema di allerta acceso):

dal 29/05 all' 01/06;

dall' 11/06 al 16/06;

dal 19/06 al 21/06;

dal 24/06 al 04/07;

dal 09/08 al 17/08;

dal 19/09 al 21/09.

A differenza della scorsa stagione estiva, la prima ondata è iniziata già alla fine del mese di maggio; i periodi e il numero di eventi sono in linea con la maggior parte degli altri capoluoghi della regione Piemonte. A Verbania i giorni con livello di allerta 3-ROSSO sono 11, di cui due volte 4 giorni consecutivi. Nell'ultima ondata le temperature massime apparenti non hanno superato i 30 °C e le minime apparenti i 22°C, nei giorni coinvolti non c'è stato quindi un disagio bioclimatico ma hanno costituito solo un superamento delle soglie.

L'andamento delle temperature apparenti

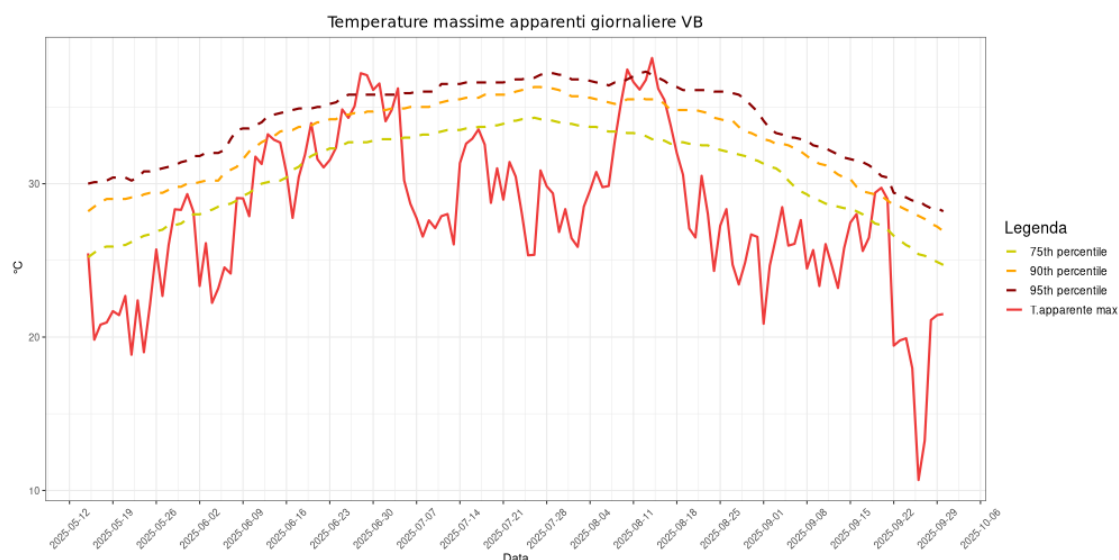


Figura 2.49 – Andamento delle temperature massime apparenti e del 75°, del 90° e del 95° percentile dal 15 maggio al 30 settembre 2025

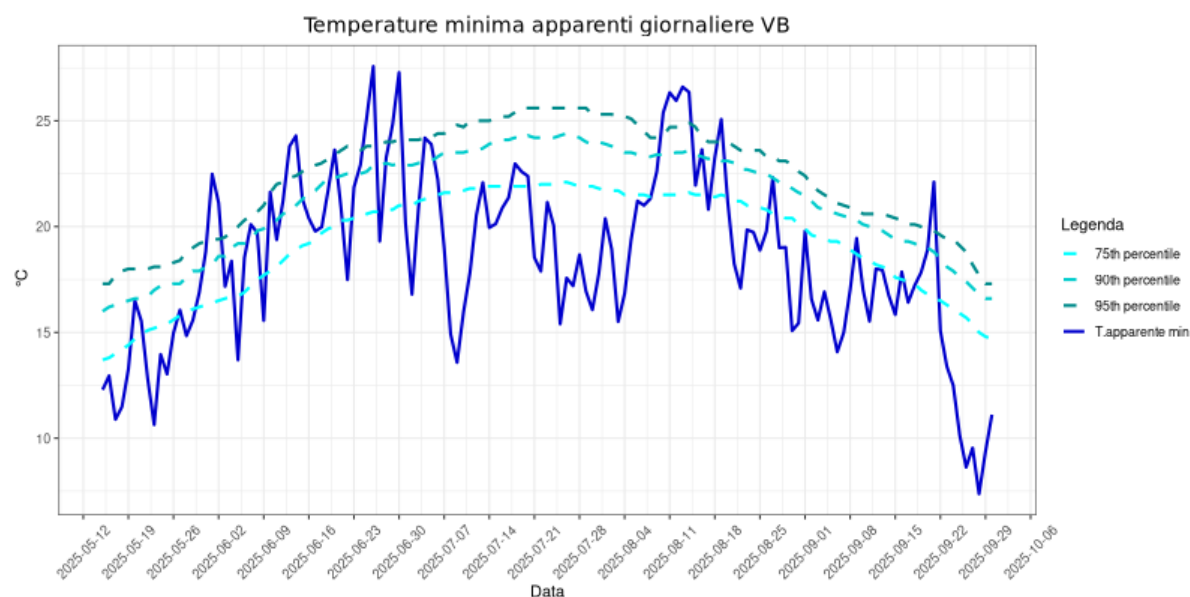


Figura 2.50 - Andamento delle temperature minime apparenti e del 75°, del 90° e del 95° percentile dal 15 maggio al 30 settembre 2025

Dalla Figura 2.49 può notare che nella maggior parte dei giorni le temperature apparenti massime sono state sia al di sotto del 90° percentile. Il 95° percentile è stato superato solo in 7 giornate in tutto il periodo. Il valore più alto di temperatura apparente massima è stato registrato con 38,2°C (con temperatura massima corrispondente misurata di

34,3°C) il 14 agosto. Diverso invece l'andamento delle temperature minime apparenti (Figura 2.50), in cui una buona parte dei valori giornalieri sono stati superiori ai percentili di riferimento. Il valore massimo di temperatura minima apparente è stato di 27,6 °C (con temperatura minima di 24,9°C), registrato il 26 giugno. Nel grafico spicca, inoltre, il picco negativo nel mezzo della stagione estiva, il 9 luglio, quando è stato registrato un forte calo delle temperature, in particolar modo delle minime, a causa di un nucleo freddo in quota, in discesa dall'Olanda verso il Nord Italia.

La verifica delle previsioni

Al fine di valutare la robustezza delle previsioni effettuate durante la stagione estiva per quanto riguarda i giorni di allerta per ondate di calore e i livelli di codice-colore emessi, viene analizzata la relazione tra WDA (Warm Day Alert) osservato e previsto.

In primo luogo, viene verificata la previsione dei giorni di ondata di calore. Successivamente viene esaminata la correttezza del codice-colore previsto rispetto all'equivalente osservato.

Sono riportati, per le previsioni del pomeriggio del giorno di emissione e dei 2 giorni successivi, il numero di:

falsi allarmi → giorni in cui l'osservato equivale a un livello 0-VERDE ma è stato previsto un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO

mancati allarmi→ giorni in cui l'osservato equivale a un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO ma è stato previsto un livello 0-VERDE.

corretti positivi o correttamente previsti→ l'osservato e il previsto concordano, è stato previsto un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO in modo corretto.

corretti negativi→ l'osservato e il previsto concordano, è stato previsto il livello 0-VERDE in modo corretto.

Di seguito sono riportate le tabelle di contingenza con il numero di tutte e 4 le categorie e la rappresentazione qualitativa senza i corretti negativi.

Dai risultati di questa verifica si osserva che i mancati allarmi sono in numero superiore rispetto ai falsi allarmi, e diminuiscono con l'allontanarsi delle scadenze previsionali, al contrario di quanto ci si possa aspettare (Figura 2.52, Figura 2.53 e Figura 2.54).

Per quanto riguarda i falsi allarmi sono in numero trascurabile in tutte e tre le scadenze previsionali. La sottostima del livello di allerta nelle previsioni è più marcata per la previsione per due giorni dopo a quello di emissione. L'errore più evidente è stato registrato nella previsione per il giorno dopo quello di emissione, a fronte di un livello osservato 3-ROSSO è stato previsto un livello 0-VERDE. L'errore deriva da una scorretta previsione meteo che prevedeva condizioni temporalesche che non sono poi avvenute.

PREVISIONI PER “OGGI POMERIGGIO”

TOT. GIORNI = 139

Verbania		previsti	
		Si	No
osservati	Si	Corretti positivi 29	Mancati allarmi 10
	No	Falsi allarmi 3	Corretti negativi 97

Tabella di contingenza - VB

PREVISIONI PER “DOMANI”

TOT. GIORNI = 138

Verbania		previsti	
		Si	No
osservati	Si	Corretti positivi 34	Mancati allarmi 4
	No	Falsi allarmi 1	Corretti negativi 99

Tabella di contingenza - VB

PREVISIONI PER "DOPODOMANI"

TOT. GIORNI = 137

Verbania		previsti	
		Si	No
osservati	Si	Corretti positivi 35	Mancati allarmi 3
	No	Falsi allarmi 1	Corretti negativi 98

Tabella di contingenza - VB

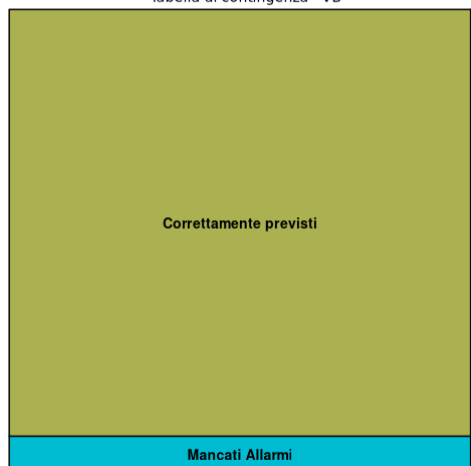


Figura 2.51 - Tabelle di contingenza osservati previsti e rappresentazione grafica dei corretti positivi, falsi allarmi e mancati allarmi per le 3 differenti scadenze previsionali

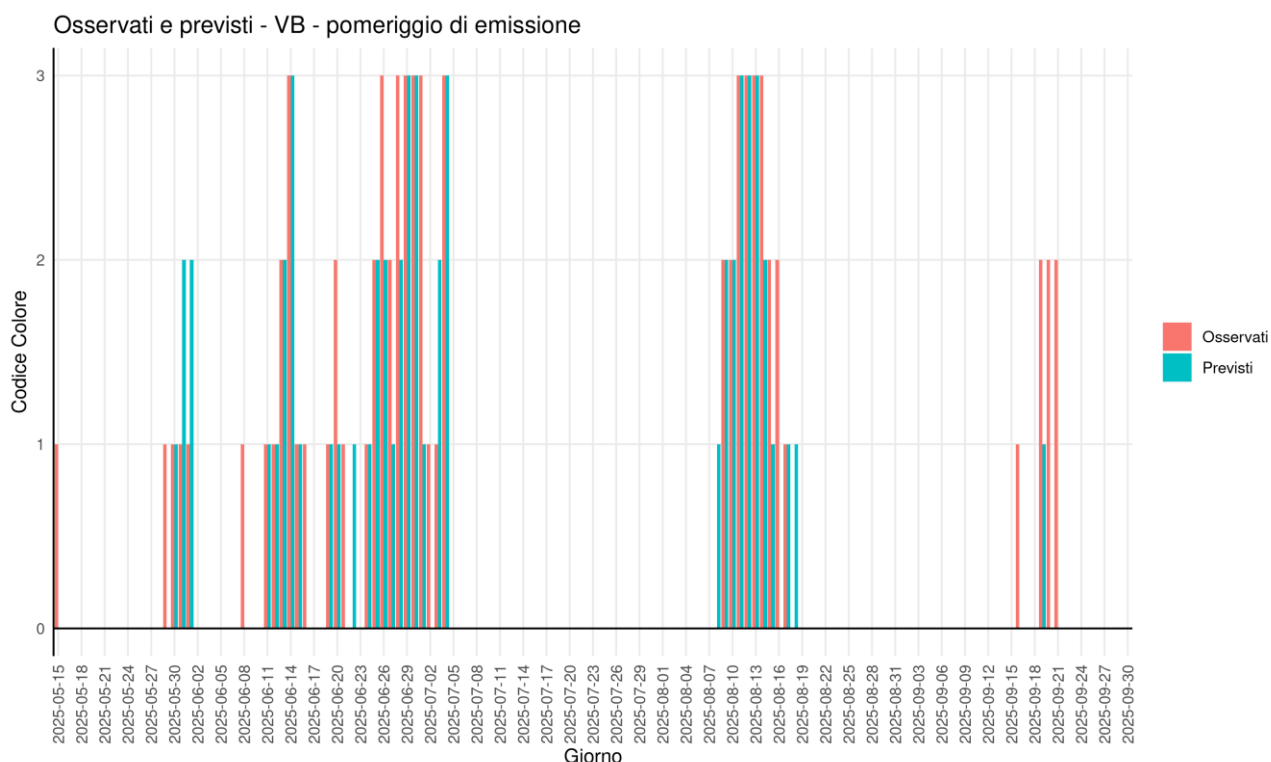


Figura 2.52 - Livelli previsti per il pomeriggio del giorno di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

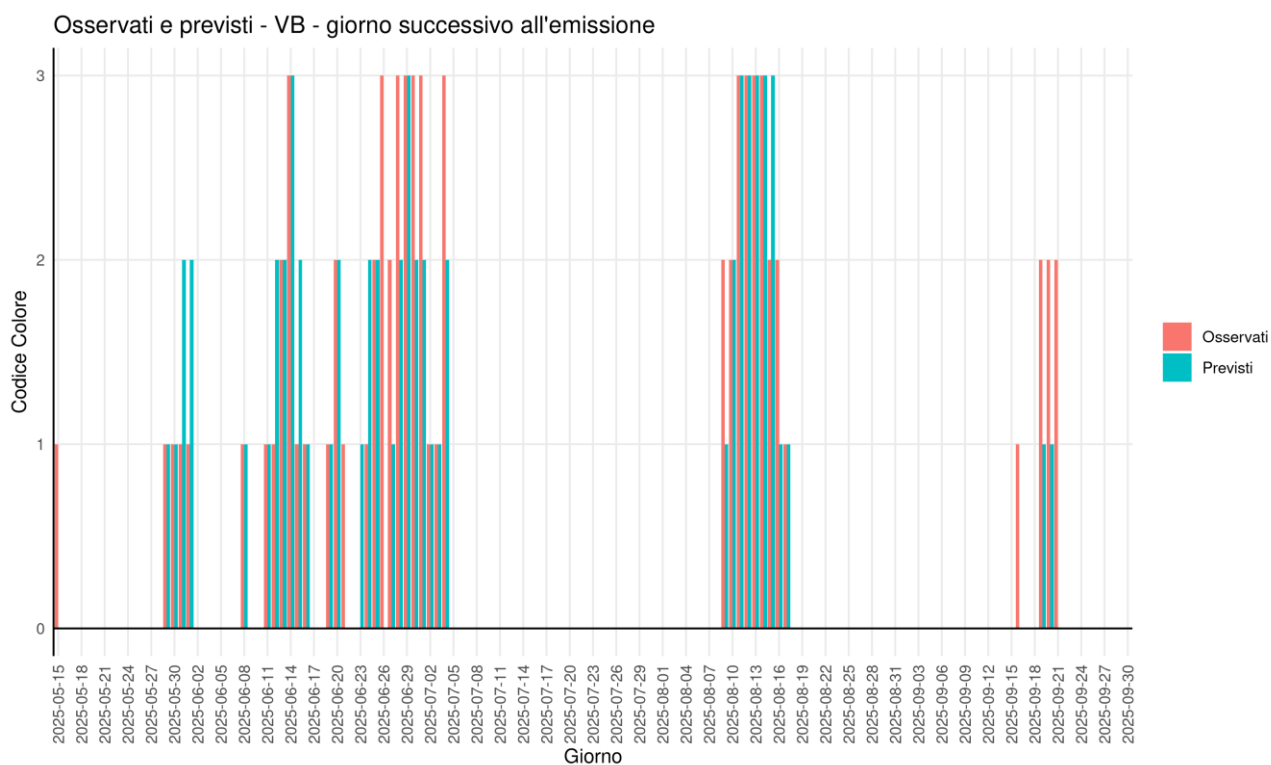


Figura 2.53 - Livelli previsti per il giorno successivo a quello di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

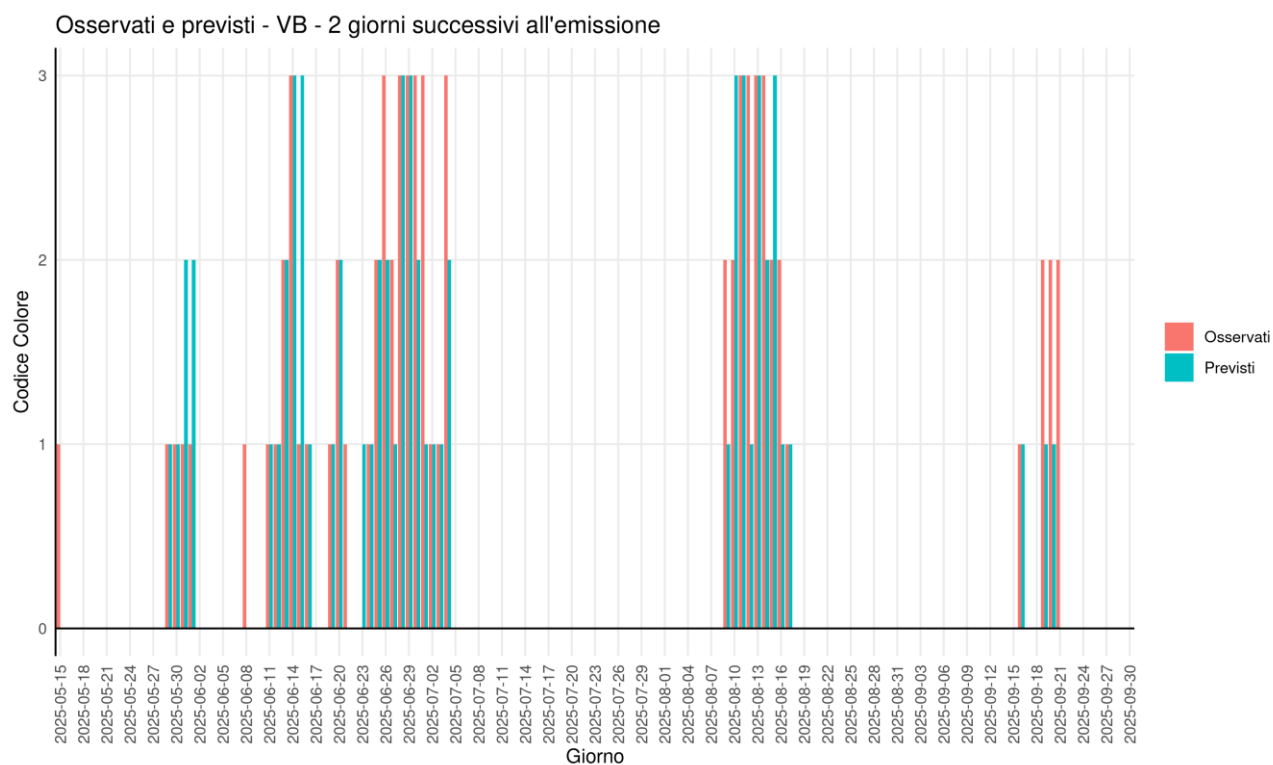


Figura 2.54 - Livelli previsti per due giorni dopo a quello di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

Analisi della mortalità

Nella città di Verbania nel periodo **15 maggio – 30 settembre** (139 giorni) sono stati osservati 105 decessi di cui 92 tra gli ultrasessantacinquenni (pari al 87.6% dei decessi totale) e 74 tra gli over-settantacinquenni (grandi anziani), pari al 70.5% del totale. Inoltre, tra gli over65, l'eccesso cumulato di decessi attesi rispetto agli osservati è pari a circa 116 decessi.

Partendo da queste informazioni, sono state fatte alcune analisi sulla relazione tra eventuali incrementi giornalieri dei decessi e le temperature elevate, sintetizzate dall'indicatore bioclimatico WDA⁹. In particolare, le possibili associazioni sono state valutate quando l'indicatore WDA supera le soglie di riferimento per almeno tre giorni consecutivi, ovvero quando si è in presenza di un'ondata di calore.

Nell'estate del 2025, a Verbania, le temperature massime apparenti sono risultate superiori ai percentili di riferimento per 39 giornate, mentre sono state osservate sei ondate di calore:

- prima ondata dal 29 maggio al primo giugno;
- seconda ondata dal 11 al 16 giugno;
- terza ondata dal 19 al 21 giugno;
- quarta ondata dal 24 giugno al 4 luglio;
- quinta ondata dal 9 al 17 agosto;
- sesta ondata dal 19 al 21 settembre.

Per l'analisi dell'impatto sulla mortalità il periodo di sorveglianza epidemiologica di ogni ondata di calore è aumentato dei 2 giorni, successivi al termine di ogni ondata, per tenere conto dell'effetto sanitario "prolungato" dello stress termico. Questa metodologia epidemiologica ha determinato per Verbania quattro periodi di sorveglianza correlati alle ondate di calore e che potrebbero essere associati ad incrementi di mortalità per temperature "estreme".

⁹ Il WDA è un indice che tiene in considerazione la temperatura massima apparente e la temperatura minima apparente inserite in un albero decisionale, al fine di determinare i diversi livelli di allarme qualora siano superate le soglie quali il 75°, il 90° e il 95° percentile. La temperatura apparente è funzione della temperatura reale, del livello di umidità e della velocità del vento. I percentili delle temperature apparenti sono stati calcolati sul periodo di riferimento 2005-2023 per ciascun capoluogo di provincia.

Il primo periodo dal 29 maggio al 3 giugno (correlato alla prima ondata di calore), il secondo dal 11 giugno al 6 luglio (correlato alle seconda, terza e quarta in quanto distanziate solo di due giorni), il terzo dal 9 al 19 agosto (correlato alla quinta ondata di calore) ed il quarto periodo dal 19 al 23 settembre (correlato alla sesta ondata di calore).

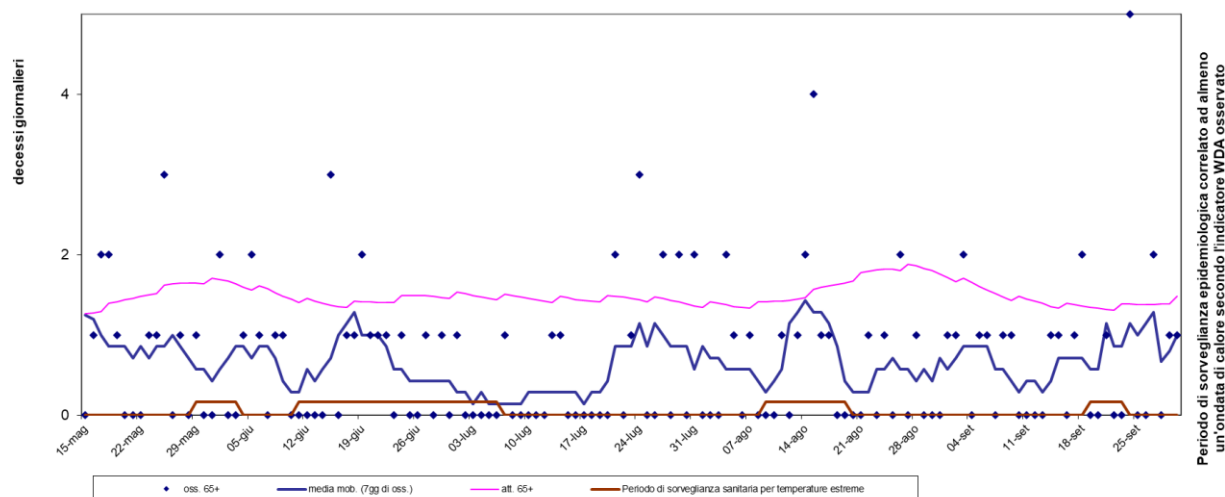


Figura 2.55 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) tra gli over65 e periodo di sorveglianza epidemiologica della città di Verbania nell'estate 2025

La Figura 4.55 sintetizza l'alta variabilità nel numero di decessi osservati giornalieri (da attribuirsi alla bassa numerosità della popolazione residente), che va da 0 (nessun decesso viene osservato in quasi il 50% dei giorni in osservazione, 68 giorni) a 3.

Nei quattro periodi di sorveglianza degli impatti sanitari per le analisi epidemiologiche sono stati osservati complessivamente 28 decessi tra gli over65 residenti in questo capoluogo (3 nel primo periodo, 14 nel secondo, 10 nel terzo e 1 nel quarto, rispettivamente). Al secondo periodo, correlato alle seconda, terza e quarta ondate di calore, corrisponde l'impatto sanitario cumulato maggiore. Infatti, tra 11 giugno ed il 6 luglio a Verbania si osserva sia il numero di decessi cumulato più alto (14 decessi osservati). Il primato potrebbe essere dovuto alla lunghezza del secondo periodo rispetto agli altri tre periodi di sorveglianza. Analizzando l'impatto medio giornaliero, invece, il primato spetta al terzo periodo quando il numero medio di decessi osservati giornaliero è pari a 0.9.

L'analisi comparata del numero di decessi osservati rispetto al numero di riferimento per singolo periodo di sorveglianza non fa evidenziare nessun effetto del determinante ambientale.

Se confrontiamo i decessi osservati tra gli over65 con i decessi attesi per la stessa fascia d'età l'eccesso di attesi che si riscontra sull'intero periodo si osserva in tutti i mesi con una variabilità di eccessi attesi da 13 di maggio a 30 di agosto (Tabella 2.33).

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)	13	0.76	25.58	1.50	nessun eccesso
GIUGNO	21	0.70	44.37	1.48	nessun eccesso
LUGLIO	16	0.52	45.06	1.45	nessun eccesso
AGOSTO	19	0.61	49.24	1.59	nessun eccesso
SETTEMBRE	23	0.77	43.39	1.45	nessun eccesso
Totale	92	0.66	207.64	1.49	nessun eccesso

Tabella 2.33 - Mortalità osservata e attesa (media e relativi eccessi) tra gli over65 per singolo mese di decesso (Verbania 2025)

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

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	0-64 anni	4	9	13
% sul totale		3.81	8.57	12.38
% sul totale di riga		30.77	69.23	100.00
% sul totale di colonna		7.27	18.00	
Numero decessi	65-74 anni	11	7	18
% sul totale		10.48	6.67	17.14
% sul totale di riga		61.11	38.89	100.00
% sul totale di colonna		20.00	14.00	
Numero decessi	75 anni ed oltre	40	34	74
% sul totale		38.10	32.38	70.48
% sul totale di riga		54.05	45.95	100.00
% sul totale di colonna		72.73	68.00	
Numero decessi	Totale	55	50	105
% sul totale		52.38	47.62	100.00

Tabella 2.34 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età – sesso (Verbania 2025)

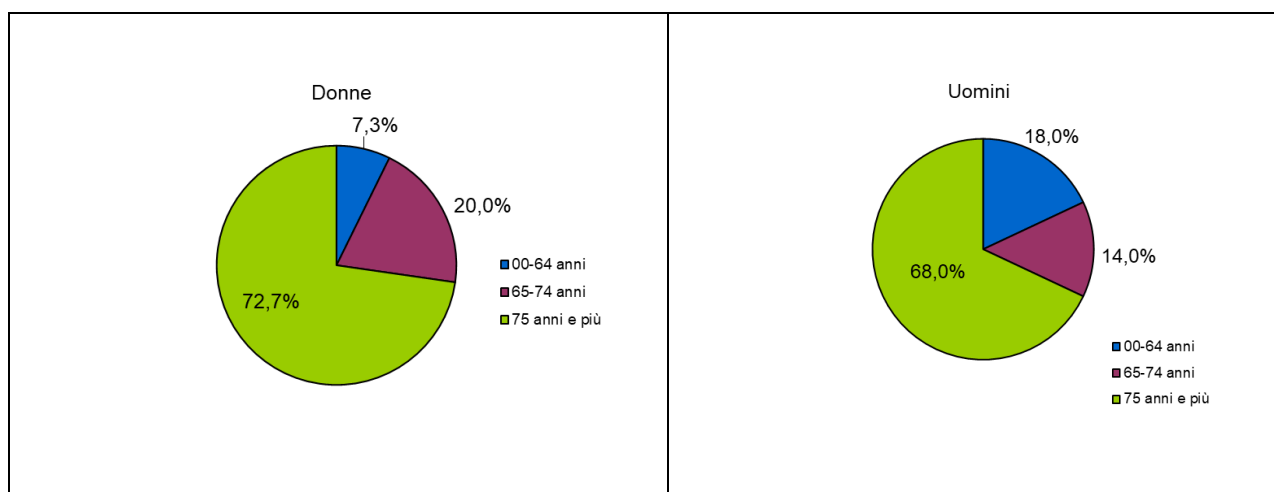


Figura 2.56 - Distribuzione della percentuale dei decessi per classi di età – divisi tra i sessi (Verbania 2025)

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 classi d'età più alta (Tabella 2.34 e Figura 4.56).

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	Causa violenta / accidentale	4	2	6
% sul totale		3.81	1.90	5.71
% sul totale di riga		66.67	33.33	100.00
% sul totale di colonna		7.27	4.00	
Numero decessi	Causa non violenta	51	48	99
% sul totale		48.57	45.71	94.29
% sul totale di riga		51.52	48.48	100.00
% sul totale di colonna		92.73	96.00	
Numero decessi	Totale	55	50	105
% sul totale		52.38	47.62	100.00

Tabella 2.35 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte – sesso (Verbania 2025)

Anche a Verbania sono stati registrati pochi decessi per cause violente rispetto ai decessi per cause naturali. Inoltre, i decessi per cause violente tra le donne sono il doppio degli stessi decessi tra gli uomini (Tabella 2.35).

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	Abitazione	15	17	32
% sul totale		14.29	16.19	30.48
% sul totale di riga		46.88	53.13	100.00
% sul totale di colonna		27.27	34.00	
Numero decessi	R.S.A.	14	13	27
% sul totale		13.33	12.38	25.71
% sul totale di riga		51.85	48.15	100.00
% sul totale di colonna		25.45	26.00	
Numero decessi	Ospedale	26	20	46
% sul totale		24.76	19.05	43.81
% sul totale di riga		56.52	43.48	100.00
% sul totale di colonna		47.27	40.00	
Numero decessi	Altro luogo	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	
Numero decessi	Totale	55	50	105
% sul totale		52.38	47.62	100.00

Tabella 2.36 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso– sesso (Verbania 2025)

L'analisi per luogo di decesso conferma la tendenza presente in altri capoluoghi di provincia piemontesi, ovvero una prevalenza di decessi in ospedale (44%) e nella propria abitazione (31%). Focalizzando l'attenzione sulla distribuzione per genere dei singoli luoghi di decesso, si rileva una prevalenza di donne in R.S.A. e in ospedale mentre gli uomini sono la maggioranza tra i deceduti nella propria abitazione (Tabella 2.36).

	Luogo del decesso	Periodo					
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
Numero decessi	Abitazione	4	6	6	7	9	32
% sul totale		3.81	5.71	5.71	6.67	8.57	30.48
% sul totale di riga		12.50	18.75	18.75	21.88	28.13	100.00
% sul totale di colonna		28.57	24.00	30.00	33.33	36.00	
Numero decessi	R.S.A.	3	9	2	6	7	27
% sul totale		2.86	8.57	1.90	5.71	6.67	25.71
% sul totale di riga		11.11	33.33	7.41	22.22	25.93	100.00
% sul totale di colonna		21.43	36.00	10.00	28.57	28.00	
Numero decessi	Ospedale	7	10	12	8	9	46
% sul totale		6.67	9.52	11.43	7.62	8.57	43.81
% sul totale di riga		15.22	21.74	26.09	17.39	19.57	100.00
% sul totale di colonna		50.00	40.00	60.00	38.10	36.00	
Numero decessi	Altro luogo	0	0	0	0	0	0
% sul totale		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
% sul totale di riga		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
% sul totale di colonna		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Numero decessi	Totale	14	25	20	21	25	105
% sul totale		13.33	23.81	19.05	20.00	23.81	100.00

Tabella 2.37 - Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso– periodo (Verbania 2025)

I mesi di giugno e settembre hanno fatto registrare il più alto numero di decessi. L'analisi per singolo luogo di decesso evidenzia un andamento più variabile. Il mese di settembre registra la più alta prevalenza di deceduti nella propria abitazione mentre a giugno si registra il primato di decessi in R.S.A. (Tabella 2.37).

Considerando solo i deceduti over65 la distribuzione dei decessi per luogo e mese è sovrapponibile alla distribuzione dei deceduti per tutte le età (Figura 4.57 e Figura 4.58).

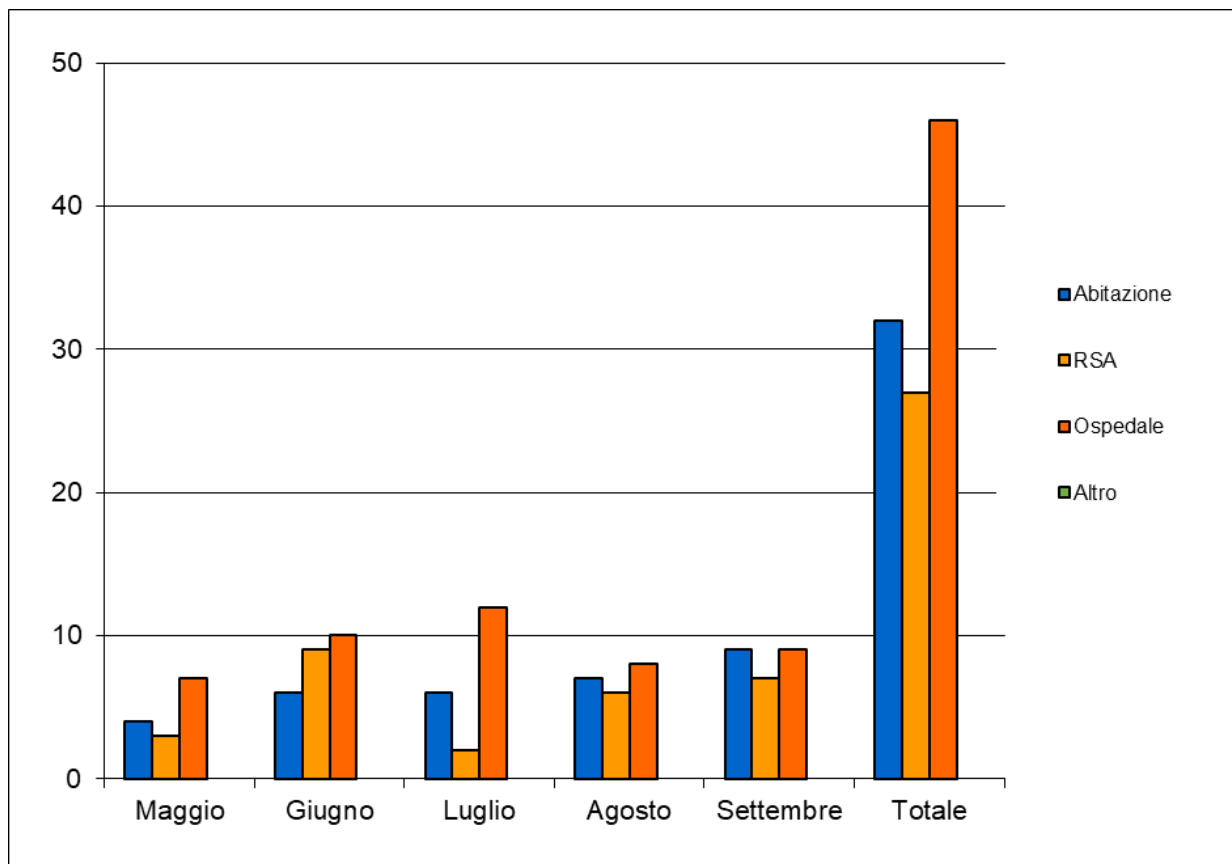


Figura 2.57 - Distribuzione del numero decessi per Luogo del decesso – periodo, maggio considerato dal 15 al 31 (Verbania 2025)

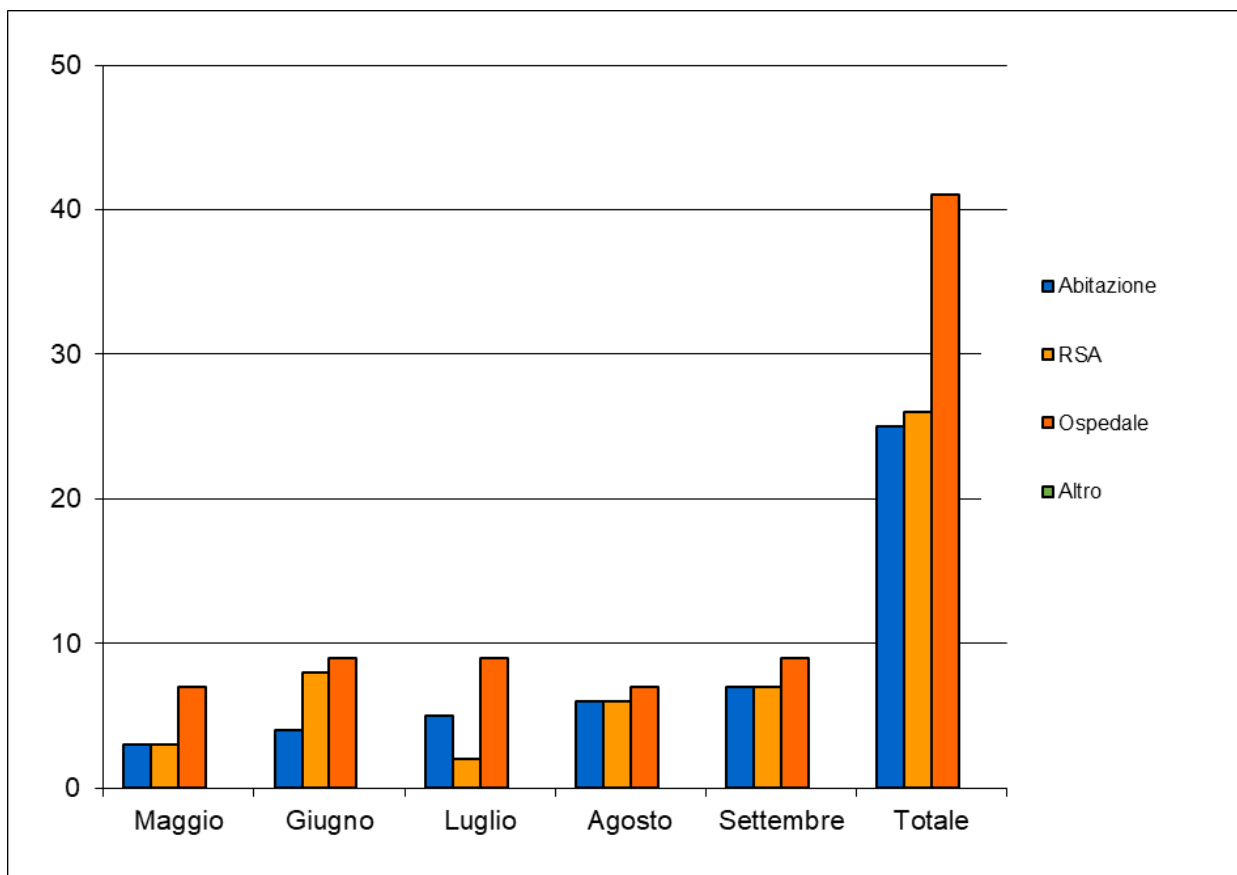


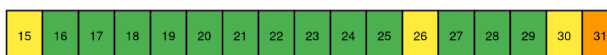
Figura 2.58 - Distribuzione del numero decessi over65 per Luogo del decesso – periodo, maggio considerato dal 15 al 31 (Verbania 2025)

Vercelli

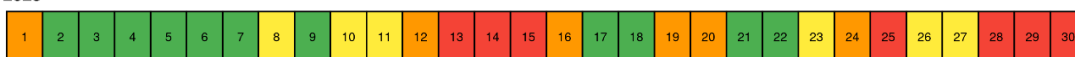
Analisi climatica

Codice Colore osservato

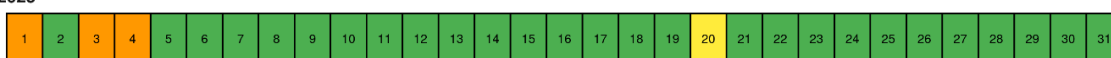
May 2025



June 2025



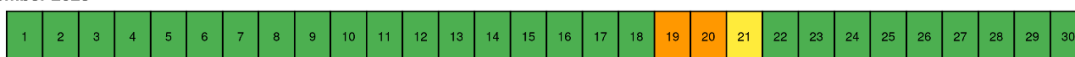
July 2025



August 2025



September 2025



0 10 20 30
 Giorno del Mese

Tabella 2.38 - Livelli di allerta osservati per ondate di calore a Vercelli dal 15 maggio al 30 settembre 2025

Nella Tabella 2.38 sono riportati i livelli di allerta osservati per le ondate di calore a Vercelli nel periodo 15 maggio – 30 settembre. A Vercelli si sono registrate 5 ondate di calore (intese come almeno tre giorni consecutivi di caldo, ovvero almeno tre giorni consecutivi di sistema di allerta acceso):

dal 30/05 all' 01/06;

dal 10/06 al 16/06;

dal 23/06 all' 01/07;

dall' 08/08 al 17/08;

dal 19/09 al 21/09.

A differenza della scorsa stagione estiva, la prima ondata è iniziata già alla fine del mese di maggio; i periodi e il numero di eventi sono in linea con la maggior parte degli altri capoluoghi della regione Piemonte. A Vercelli i giorni con livello di allerta 3-ROSSO sono 13, di cui 5 giorni consecutivi. Nell'ultima ondata le temperature minime apparenti non hanno superato i 19 °C, nei giorni coinvolti non c'è stato quindi un disagio bioclimatico ma hanno costituito solo un superamento delle soglie.

L'andamento delle temperature apparenti

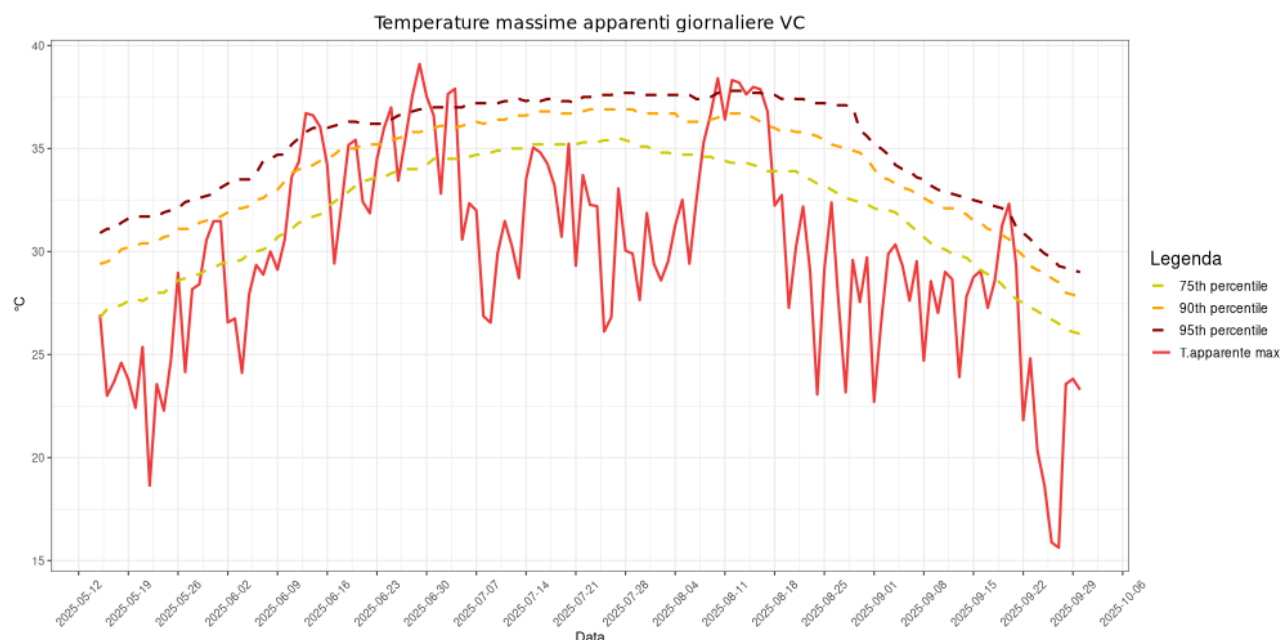


Figura 2.59 - Andamento temperature massime apparenti e del 75°, del 90° e del 95° percentile dal 15 maggio al 30 settembre 2025

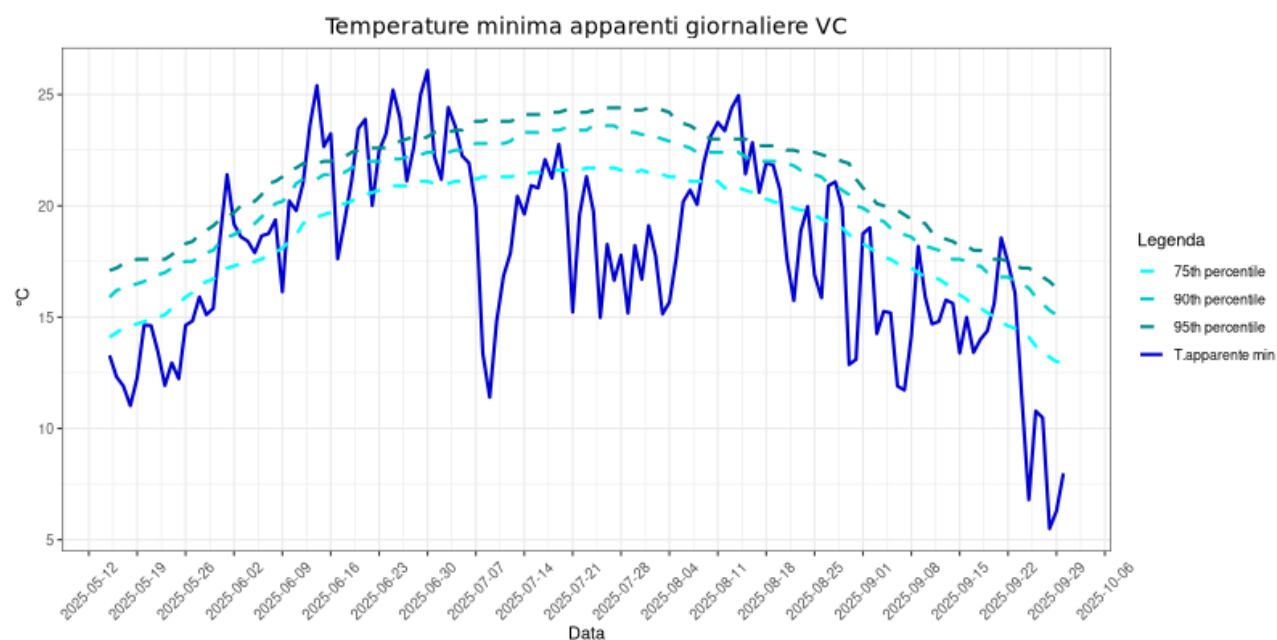


Figura 2.60 - Andamento delle temperature minime apparenti e del 75°, del 90° e del 95° percentile dal 15 maggio al 30 settembre 2025

Dalla Figura 2.59 può notare che nella maggior parte dei giorni le temperature apparenti massime sono state sia al di sotto del 90° percentile. Si può notare che 90° e il 95° percentile sono stati superati in due periodi in particolare: da dopo la prima decade di giugno e inizio luglio e da inizio fino a metà agosto. Il valore più alto di temperatura

apparente massima è stato registrato con 39,1 °C (con temperatura massima corrispondente misurata di 35,8°C) il 29 giugno. Diverso invece l'andamento delle temperature minime apparenti (Figura 2.60), dove una buona parte dei valori giornalieri sono stati superiori ai percentili di riferimento. Il valore massimo di temperatura minima apparente è stato di 26,1 °C (con temperatura minima di 23°C), registrato il 30 giugno. Nel grafico spicca, inoltre, il picco negativo nel mezzo della stagione estiva, il 9 luglio, quando è stato registrato un forte calo delle temperature, in particolar modo delle minime, a causa di un nucleo freddo in quota, in discesa dall'Olanda verso il Nord Italia.

La verifica delle previsioni

Al fine di valutare la robustezza delle previsioni effettuate durante la stagione estiva per quanto riguarda i giorni di allerta per ondate di calore e i livelli di codice-colore emessi, viene analizzata la relazione tra WDA (Warm Day Alert) osservato e previsto.

In primo luogo, viene verificata la previsione dei giorni di ondata di calore. Successivamente viene esaminata la correttezza del codice-colore previsto rispetto all'equivalente osservato.

Sono riportati, per le previsioni del pomeriggio del giorno di emissione e dei 2 giorni successivi, il numero di:

falsi allarmi → giorni in cui l'osservato equivale a un livello 0-VERDE ma è stato previsto un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO

mancati allarmi → giorni in cui l'osservato equivale a un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO ma è stato previsto un livello 0-VERDE.

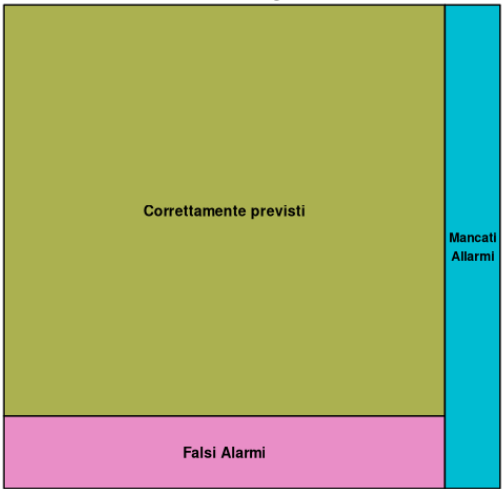
corretti positivi o correttamente previsti → l'osservato e il previsto concordano, è stato previsto un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO in modo corretto.

corretti negativi → l'osservato e il previsto concordano, è stato previsto il livello 0-VERDE in modo corretto.

Di seguito sono riportate le tabelle di contingenza con il numero di tutte e 4 le categorie e la rappresentazione qualitativa senza i corretti negativi

Dai risultati di questa verifica si osserva che i mancati allarmi non superano mai il 4% e rimangono pressoché costanti in tutte e tre le scadenze previsionali. Tutti i mancati allarmi sono riconducibili a osservati equivalenti ad un livello 1-GIALLO nelle previsioni delle prime due scadenze previsionali.

Per quanto riguarda i falsi allarmi sono tutti livelli previsti 1-GIALLO a fronte di osservati 0-VERDE.

PREVISIONI PER “OGGI POMERIGGIO”				
TOT. GIORNI = 139		Tabella di contingenza - VC 		
		Tabella di contingenza - VC 		
TOT. GIORNI = 138				

PREVISIONI PER "DOPODOMANI"

TOT. GIORNI = 137

Vercelli		previsti	
		Si	No
osservati	Si	Corretti positivi 37	Mancati allarmi 2
	No	Falsi allarmi 5	Corretti negativi 93

Tabella di contingenza - VC



Figura 2.61 - Tabelle di contingenza osservati previsti e rappresentazione grafica dei corretti positivi, falsi allarmi e mancati allarmi per le 3 differenti scadenze previsionali

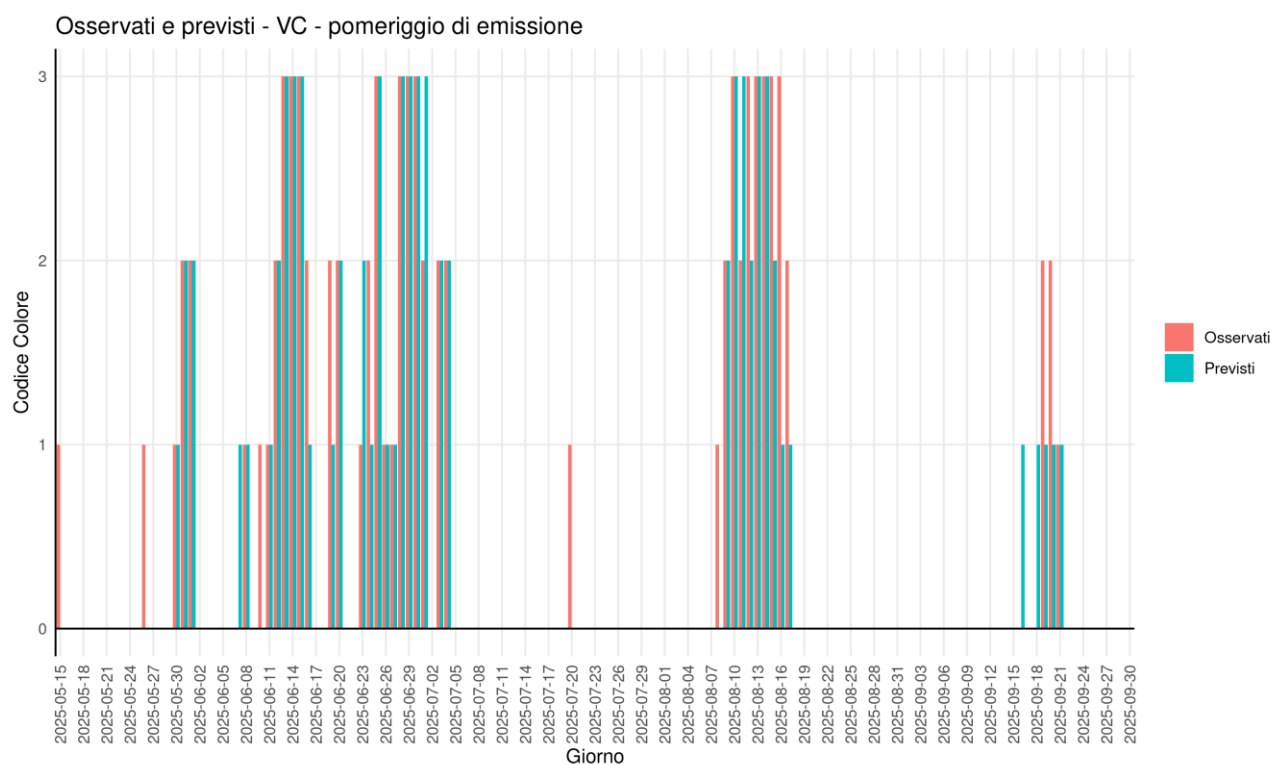


Figura 2.62 - Livelli previsti per il pomeriggio del giorno di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

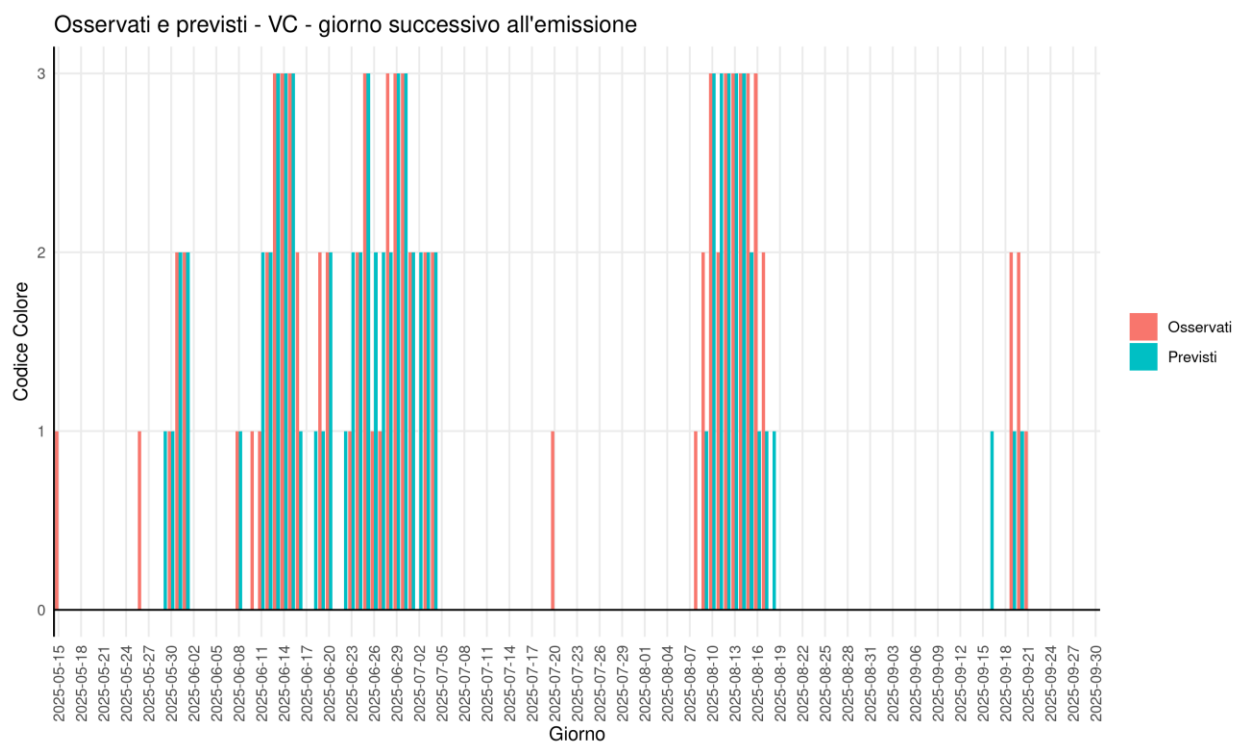


Figura 2.63 - Livelli previsti per il giorno successivo a quello di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

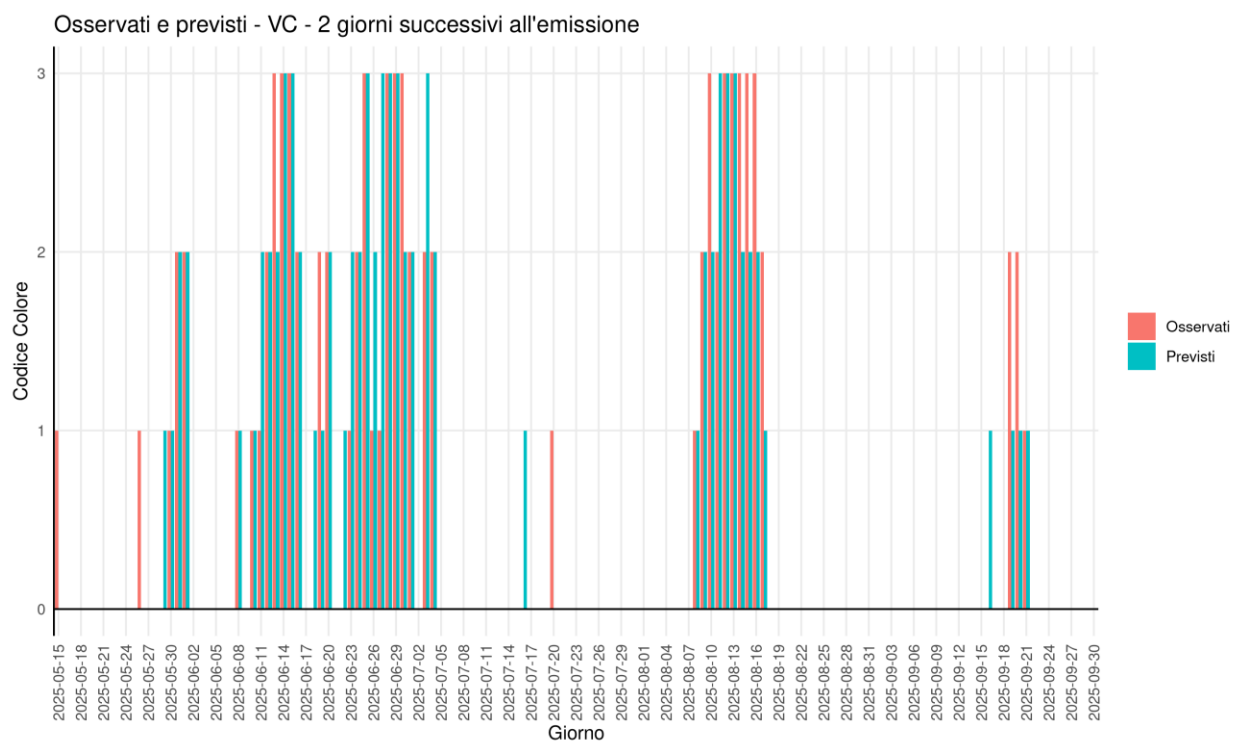


Figura 2.64 - Livelli previsti per due giorni dopo a quello di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

Analisi della mortalità

Nella città di Vercelli nel periodo **15 maggio – 30 settembre** (139 giorni) sono stati osservati 155 decessi di cui 147 tra gli ultrasessantacinquenni (pari al 94.8% dei decessi totale) e 131 tra gli over-settantacinquenni (grandi anziani), pari al 84.5% del totale. Inoltre, tra gli over65, l'eccesso cumulato di decessi attesi rispetto agli osservati è pari a circa 124 decessi.

Partendo da queste informazioni, sono state fatte alcune analisi sulla relazione tra eventuali incrementi giornalieri dei decessi e le temperature elevate, sintetizzate dall'indicatore bioclimatico WDA¹⁰. In particolare, le possibili associazioni sono state valutate quando l'indicatore WDA supera le soglie di riferimento per almeno tre giorni consecutivi, ovvero quando si è in presenza di un'ondata di calore.

Nell'estate del 2025, a Vercelli, le temperature massime apparenti sono risultate superiori ai percentili di riferimento per 40 giornate, mentre sono state osservate cinque ondate di calore:

- prima ondata dal 30 maggio al primo giugno;
- seconda ondata dal 10 al 16 giugno;
- terza ondata dal 23 giugno al primo luglio;
- quarta ondata dal 8 al 17 agosto;
- quinta ondata dal 19 al 21 settembre.

Per l'analisi dell'impatto sulla mortalità il periodo di sorveglianza di ogni ondata di calore è aumentato dei 2 giorni, successivi al termine di ogni ondata, per tenere conto dell'effetto sanitario "prolungato" dello stress termico. Questa metodologia epidemiologica ha determinato per Vercelli cinque periodi di osservazione correlati ognuno ad una sola ondata di calore, periodo che potrebbero essere associati ad incrementi di mortalità per temperature "estreme".

Il primo periodo di sorveglianza degli impatti sanitari dal 30 maggio al 3 giugno (correlato alla prima ondata di calore), il secondo dal 10 al 18 giugno (correlato alla

¹⁰ Il WDA è un indice che tiene in considerazione la temperatura massima apparente e la temperatura minima apparente inserite in un albero decisionale, al fine di determinare i diversi livelli di allarme qualora siano superate le soglie quali il 75°, il 90° e il 95° percentile. La temperatura apparente è funzione della temperatura reale, del livello di umidità e della velocità del vento. I percentili delle temperature apparenti sono stati calcolati sul periodo di riferimento 2005-2023 per ciascun capoluogo di provincia.

seconda ondata di calore), il terzo dal 23 giugno al 6 luglio (correlato alla terza ondata di calore), il quarto dall'8 al 19 agosto (correlato alla quarta ondata di calore) ed il quinto periodo dal 19 al 23 settembre (correlato alla quinta ondata di calore).

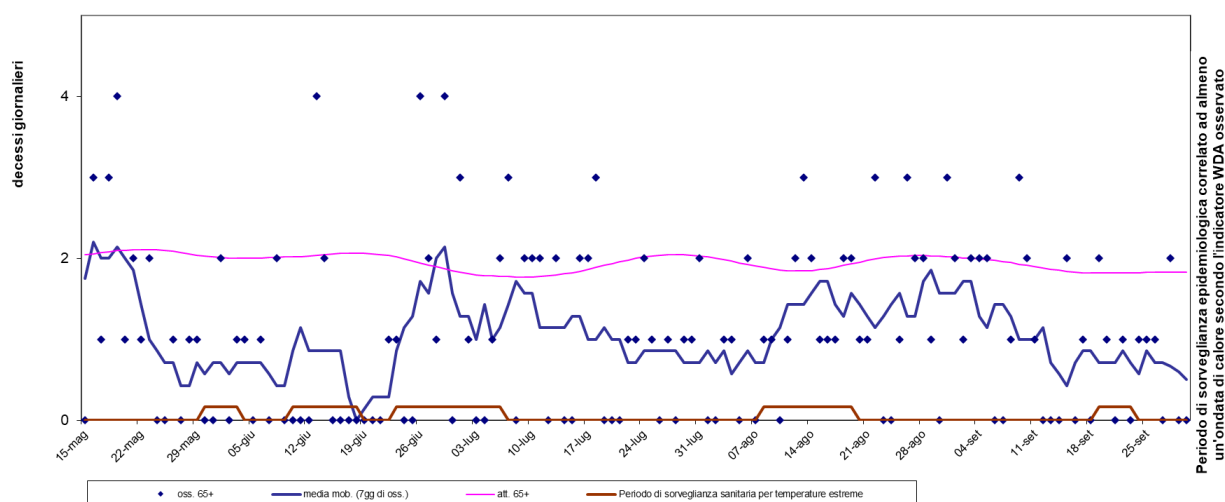


Figura 2.65 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) tra gli over65 e periodo di sorveglianza epidemiologica della città di Vercelli nell'estate 2025

Il numero di decessi giornaliero per tutte le classi d'età è variabile, causa la bassa numerosità di popolazione, e oscilla tra 0 (decessi osservati in 52 giorni sui 139 osservati) e 4 (decessi osservati 6 giorni). Analizzando gli over65 il range del numero di decessi giornaliero è lo stesso di quello osservato in tutta la popolazione, sono stati osservati 54 giorni senza decessi e 4 giorni con un numero di decessi massimo, pari a 4.

Nei periodi di sorveglianza, tra gli over65, sono stati osservati 49 decessi cumulati (3 nel primo periodo, 6 nel secondo, 19 nel terzo, 17 nel quarto e 4 nel quinto rispettivamente). L'impatto cumulato sulla mortalità della terza ondata, sintetizzato analizzando il terzo periodo di sorveglianza epidemiologica, è quello maggiore, a causa la lunghezza del periodo stesso. L'analisi d'impatto, in termini di mortalità media giornaliera, invece, evidenzia il maggior effetto della quarta ondata di calore (1.42 decessi medi giornalieri contro 0.60, 0.67, 1.36, 0.8 degli altri periodi), Figura 4.65. L'analisi comparata del numero di decessi osservati rispetto al numero di riferimento per singolo periodo di sorveglianza non fa evidenziare nessun effetto del determinante

ambientale. L'eccesso estivo di decessi attesi tra gli over65 si osserva, anche, per ogni singolo mese di sorveglianza estiva (Tabella 2.39).

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)	20	1.18	35.25	2.07	nessun eccesso
GIUGNO	26	0.87	60.07	2.00	nessun eccesso
LUGLIO	35	1.13	58.51	1.89	nessun eccesso
AGOSTO	38	1.23	60.36	1.95	nessun eccesso
SETTEMBRE	28	0.93	56.37	1.88	nessun eccesso
Totale	147	1.06	270.55	1.95	nessun eccesso

Tabella 2.39 - Mortalità osservata e attesa (media e relativi eccessi) tra gli over65 per singolo mese di decesso (Vercelli 2025)

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

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	0-64 anni	1	7	8
% sul totale		0.65	4.52	5.16
% sul totale di riga		12.50	87.50	100.00
% sul totale di colonna		1.16	10.14	
Numero decessi	65-74 anni	5	11	16
% sul totale		3.23	7.10	10.32
% sul totale di riga		31.25	68.75	100.00
% sul totale di colonna		5.81	15.94	
Numero decessi	75 anni ed oltre	80	51	131
% sul totale		51.61	32.90	84.52
% sul totale di riga		61.07	38.93	100.00
% sul totale di colonna		93.02	73.91	
Numero decessi	Totale	86	69	155
% sul totale		55.48	44.62	100.00

Tabella 2.40 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età – sesso (Vercelli 2025)

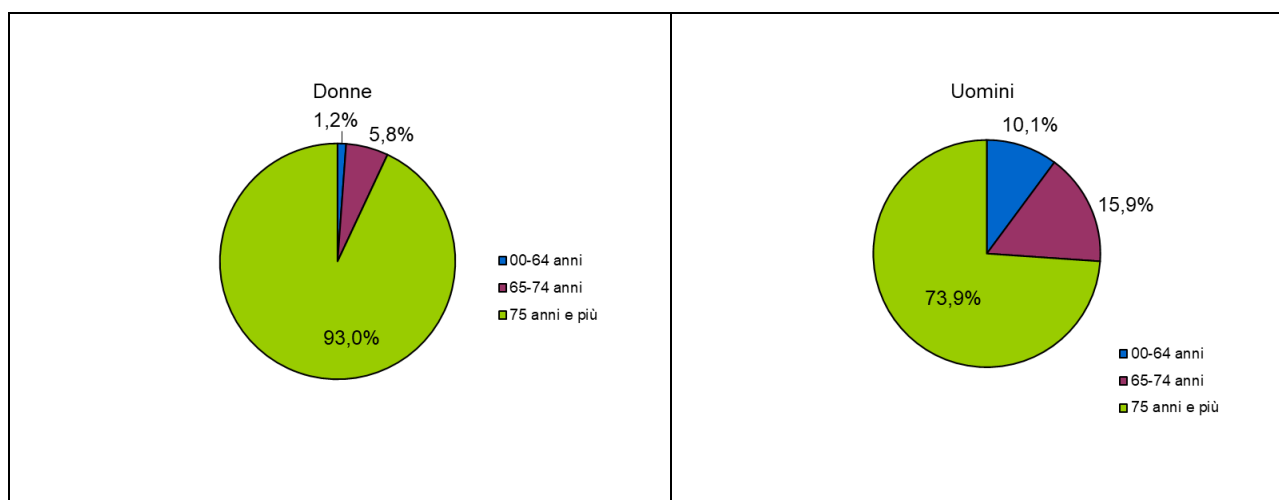


Figura 2.66 - Distribuzione della percentuale dei decessi per classi di età – divisi tra i sessi (Vercelli 2025)

La distribuzione per classe d'età e genere, mostra una prevalenza di decessi nel genere femminile tra i grandi anziani (over75), il rapporto si inverte per le classi d'età inferiori (Tabella 2.40 e Figura 4.66)

	Causa Decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	Causa violenta / accidentale	1	1	2
% sul totale		0.65	0.65	1.29
% sul totale di riga		50.00	50.00	100.00
% sul totale di colonna		1.16	1.45	
Numero decessi	Causa non violenta	85	68	153
% sul totale		54.84	43.87	98.71
% sul totale di riga		55.56	44.44	100.00
% sul totale di colonna		98.84	98.55	
Numero decessi	Totale	86	69	155
% sul totale		55.48	44.62	100.00

Tabella 2.41 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte – sesso (Vercelli 2025)

A Vercelli, nel periodo estivo, il numero di decessi per causa violenta è molto basso ed equamente distribuito per genere (Tabella 2.41).

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	Abitazione	24	20	44
% sul totale		15.48	12.90	28.39
% sul totale di riga		54.55	45.45	100.00
% sul totale di colonna		27.91	28.99	
Numero decessi	R.S.A.	23	7	30
% sul totale		14.84	4.52	19.35
% sul totale di riga		76.67	23.33	100.00
% sul totale di colonna		26.74	10.14	
Numero decessi	Ospedale	39	41	80
% sul totale		25.16	26.45	51.61
% sul totale di riga		48.75	51.25	100.00
% sul totale di colonna		45.35	59.42	
Numero decessi	Altro luogo	0	1	1
% sul totale		0.00	0.65	0.65
% sul totale di riga		0.00	100.00	100.00
% sul totale di colonna		0.00	1.45	
Numero decessi	Totale	86	69	155
% sul totale		55.48	44.62	100.00

Tabella 2.42 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso– sesso (Vercelli 2025)

Anche a Vercelli, come negli altri capoluoghi, la maggior parte dei decessi avviene in ospedale (52%) e nella propria abitazione (29%).

Sia per la totalità dei decessi sia per i decessi avvenuti nella propria abitazione o in R.S.A. si osserva una prevalenza di donne (Tabella 2.42).

	Luogo del decesso	Periodo					
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
Numero decessi	Abitazione	7	8	9	12	8	44
<i>% sul totale</i>		4.52	5.16	5.81	7.74	5.16	28.39
<i>% sul totale di riga</i>		15.91	18.18	20.45	27.27	18.18	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		35.00	28.57	24.32	30.00	26.67	
Numero decessi	R.S.A.	4	7	7	8	4	30
<i>% sul totale</i>		2.58	4.52	4.52	5.16	2.58	19.35
<i>% sul totale di riga</i>		13.33	23.33	23.33	26.67	13.33	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		20.00	25.00	18.92	20.00	13.33	
Numero decessi	Ospedale	9	12	21	20	18	80
<i>% sul totale</i>		5.81	7.74	13.55	12.90	11.61	51.61
<i>% sul totale di riga</i>		11.25	15.00	26.25	25.00	22.50	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		45.00	42.86	56.76	50.00	60.00	
Numero decessi	Altro luogo	0	1	0	0	0	1
<i>% sul totale</i>		0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.65
<i>% sul totale di riga</i>		0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		0.00	3.57	0.00	0.00	0.00	
Numero decessi	Totale	20	28	37	40	30	155
<i>% sul totale</i>		12.90	18.07	23.87	25.81	19.36	100.00

Tabella 2.43 - Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso– periodo (Vercelli 2025)

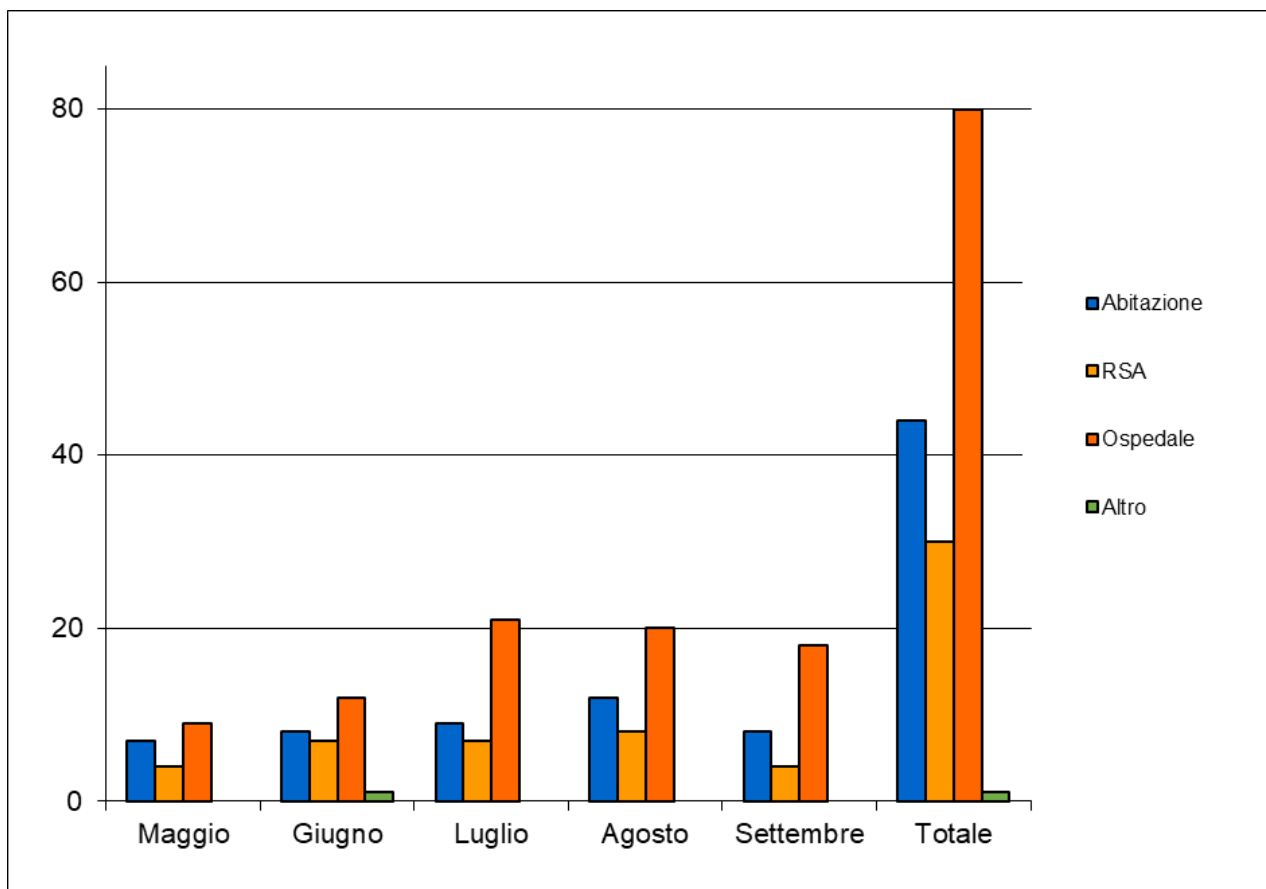


Figura 2.67 – Distribuzione del numero decessi per Luogo del decesso – periodo, maggio considerato dal 15 al 31 (Vercelli 2025)

Agosto ha fatto registrare il più alto numero di deceduti, sia complessivamente (40 decessi osservati tra i residenti di ogni classe d'età) sia tra i deceduti nella propria abitazione o in R.S.A.. Tra i deceduti in ospedale luglio è il mese con il più alto numero di decessi (Tabella 2.43 e Figura 2.67).

La situazione non varia se osserviamo solo i deceduti over65 (Figura 2.68).

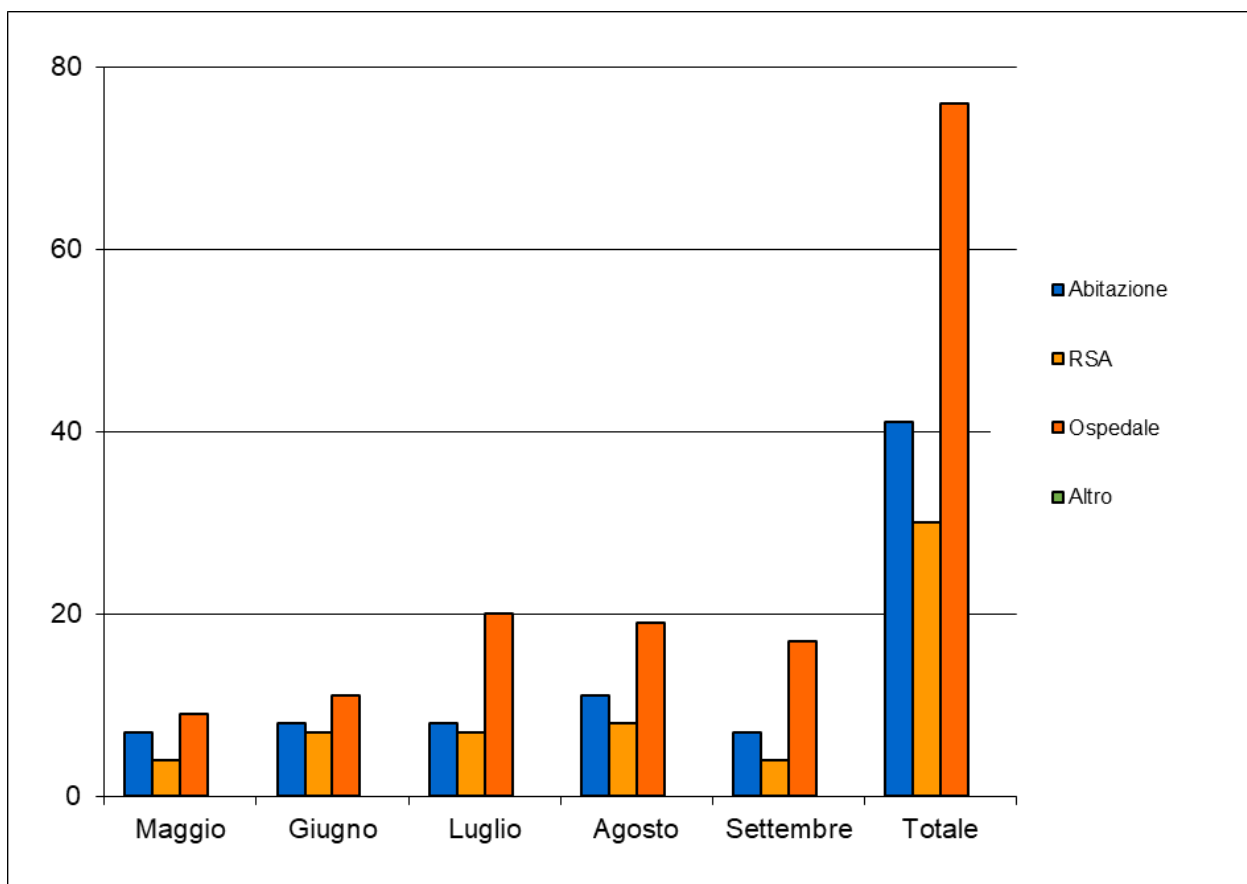
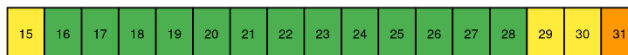


Figura 2.68 - Distribuzione del numero decessi over65 per Luogo del decesso – periodo, maggio considerato dal 15 al 31 (Vercelli 2025)

Torino

Codice Colore osservato

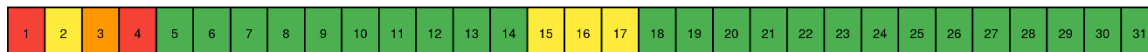
May 2025



June 2025



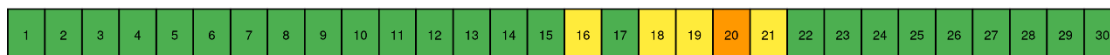
July 2025



August 2025



September 2025



0 10 20 30
 Giorno del Mese

Tabella 2.44 - Livelli di allerta osservati per ondate di calore a Torino dal 15 maggio al 30 settembre 2025

Per quanto riguarda le ondate di calore, nella Figura 2.70 sono riportati i livelli di allerta osservati per le ondate di calore a Torino nel periodo 15 maggio – 30 settembre. Si sono registrate 6 ondate di calore (intese come almeno tre giorni consecutivi di caldo, ovvero almeno tre giorni consecutivi di sistema di allerta acceso):

dal 29/05 all' 01/06;

dal 10/06 al 16/06;

dal 18/06 al 04/07;

dal 15/07 al 17/07;

dal 08/08 al 18/08;

dal 18/09 al 21/09.

A differenza della scorsa stagione estiva, la prima ondata è iniziata già alla fine del mese di maggio; i periodi e il numero di eventi sono in linea con la maggior parte degli altri capoluoghi della regione Piemonte. A Torino i giorni con livello di allerta 3-ROSSO sono 19, di cui 7 consecutivi. Oltre ai periodi di ondata sono stati registrati altre 3 giornate con il sistema di allerta acceso. Nell'ultima ondata le temperature minime apparenti non hanno superato i 20 °C, nei giorni coinvolti non c'è stato quindi un disagio bioclimatico ma hanno costituito solo un superamento delle soglie.

L'andamento delle temperature apparenti

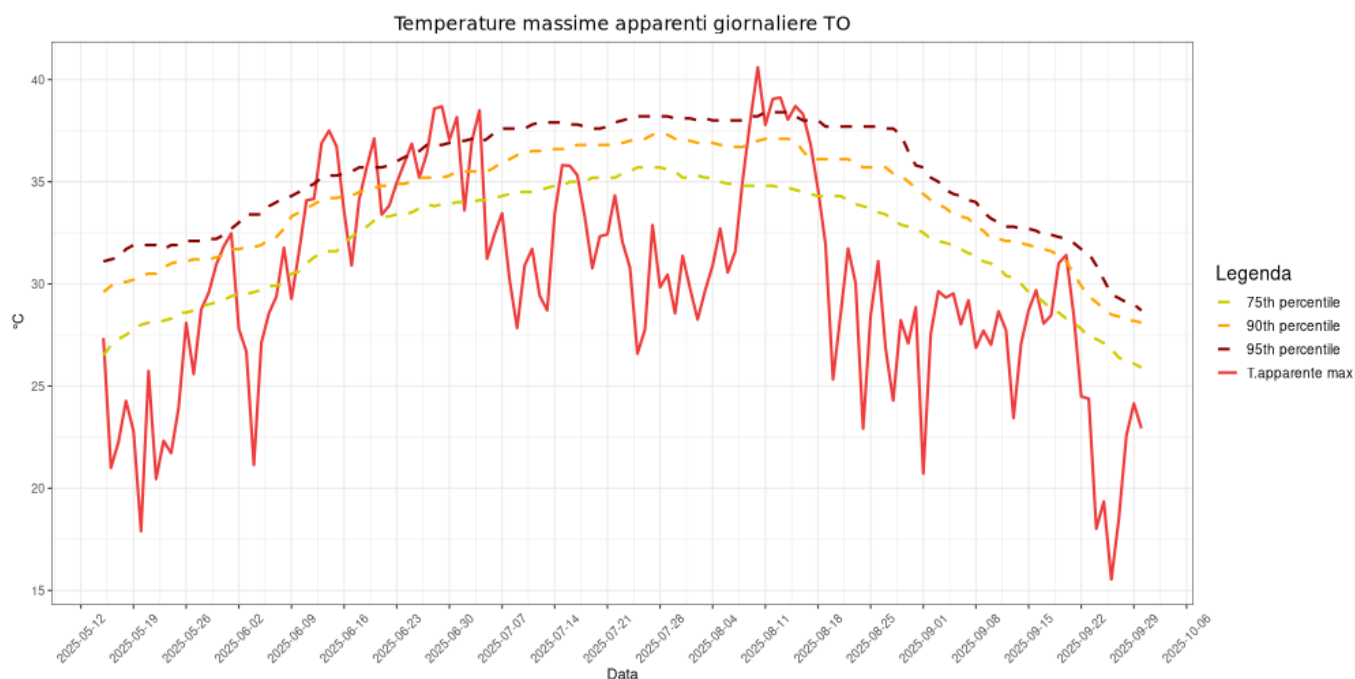


Figura 2.69 - Andamento temperature massime apparenti e del 75°, del 90° e del 95° percentile dal 15 maggio al 30 settembre 2025 a Torino

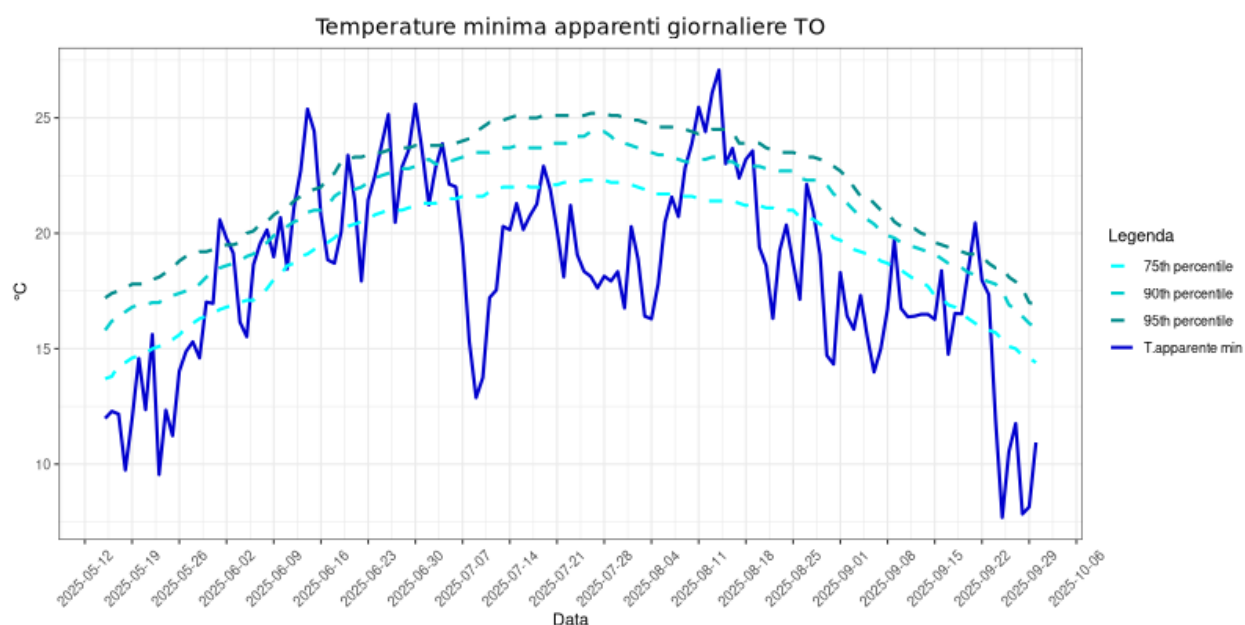


Figura 2.70 - Andamento delle temperature minime apparenti e del 75°, del 90° e del 95° percentile dal 15 maggio al 30 settembre 2025 a Torino

La Figura 2.69 riporta l'andamento delle temperature massime apparenti, del 75°, del 90° e del 95° percentile dal 15 maggio al 30 settembre 2025 a Torino. Si può notare che

nella maggior parte dei giorni le temperature apparenti massime sono inferiori al 90° e il 95° percentile, che sono stati superati in due periodi in particolare: tra il 10 di giugno e inizio luglio e da inizio fino a metà agosto. Nella maggior parte dei giorni di luglio le temperature massime apparenti sono state inferiori anche al percentile più basso, nonostante fossero giorni centrali alla stagione estiva. Il valore più alto di temperatura apparente massima è stato registrato il 10 agosto con 40,6°C (con temperatura massima corrispondente misurata di 36,7 °C), temperatura massima apparente più alta tra tutti i capoluoghi, seguita da Asti con 40,1°C. Dall'andamento delle temperature minime apparenti (Figura 2.70), possiamo notare che 14 giornate sull'intero periodo sono risultate superiori al 95° percentile. Il valore massimo di temperatura minima apparente è stato di 27,1°C (con temperatura minima corrispondente di 24,5°C), registrata il 14 agosto. Nel grafico spicca, inoltre, il picco negativo nel mezzo della stagione estiva, il 9 luglio, quando è stato registrato un forte calo delle temperature, in particolar modo delle minime, a causa di un nucleo freddo in quota, in discesa dall'Olanda verso il Nord Italia.

La verifica delle previsioni

Al fine di valutare la robustezza delle previsioni effettuate durante la stagione estiva per quanto riguarda i giorni di allerta per ondate di calore e i livelli di codice-colore emessi, viene analizzata la relazione tra WDA (Warm Day Alert) osservato e previsto.

In primo luogo, viene verificata la previsione dei giorni di ondata di calore. Successivamente viene esaminata la correttezza del codice-colore previsto rispetto all'equivalente osservato.

Sono riportati, per **le previsioni del pomeriggio del giorno di emissione e dei 2 giorni successivi**, il numero di:

- **falsi allarmi** → giorni in cui l'osservato equivale a un livello 0-VERDE ma è stato previsto un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO
- **mancati allarmi** → giorni in cui l'osservato equivale a un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO ma è stato previsto un livello 0-VERDE.

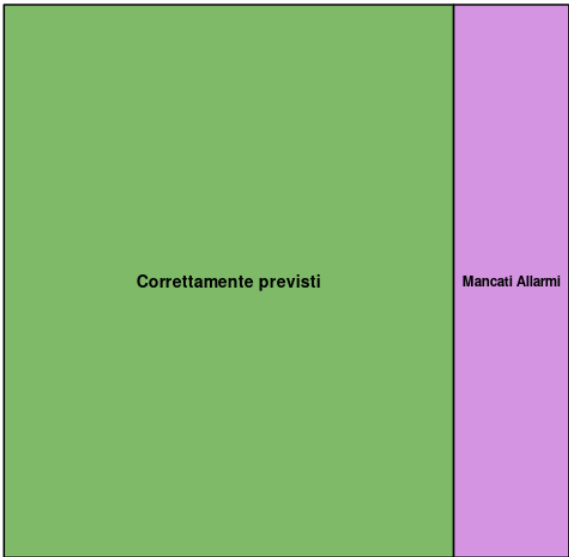
- **corretti positivi o correttamente previsti** → l'osservato e il previsto concordano, è stato previsto un livello 1-GIALLO, 2-ARANCIONE o 3-ROSSO in modo corretto.
- **corretti negativi** → l'osservato e il previsto concordano, è stato previsto il livello 0-VERDE in modo corretto.

Di seguito sono riportate le tabelle di contingenza con il numero di tutte e 4 le categorie e la rappresentazione qualitativa senza i corretti negativi, e quando non presenti, senza i falsi allarmi.

Dai risultati di questa verifica si osserva che i mancati allarmi sono in numero superiore rispetto ai falsi allarmi, che in due delle tre scadenze previsionali sono completamente assenti (Figura 2.71). Anche se i mancati allarmi sono il 7% nella prima scadenza e poco inferiori nelle altre due, sono mancati allarmi che corrispondenti a giorni osservati equivalenti ad un livello solo 1-GIALLO, dovuti ad una lieve sottostima delle temperature. Tutti i casi di sovrastima e sottostima non hanno mai una differenza superiore ad una classe tra il livello previsto e quello osservato (Figura 2.72, Figura 2.73 e Figura 2.74).

PREVISIONI PER "OGGI POMERIGGIO"				
n. totale di giorni		139		
		previsti		
Torino		Si	No	
osservati	Si	Corretti positivi	Mancati allarmi	
	No	Falsi allarmi	Corretti negativi	
		39	10	
		0	90	

Tabella di contingenza - TO



PREVISIONI PER "DOMANI"

n. totale di giorni 138

		previsti	
Torino		Si	No
osservati	Si	Corretti positivi 41	Mancati allarmi 7
	No	Falsi allarmi 1	Corretti negativi 89

Tabella di contingenza - TO



PREVISIONI PER "DOPODOMANI"

n. totale di giorni 137

		previsti	
Torino		Si	No
osservati	Si	Corretti positivi 42	Mancati allarmi 6
	No	Falsi allarmi 0	Corretti negativi 89

Tabella di contingenza - TO



Figura 2.71 - Tabelle di contingenza osservati previsti e rappresentazione grafica dei corretti positivi, falsi allarmi e mancati allarmi per le 3 differenti scadenze previsionali

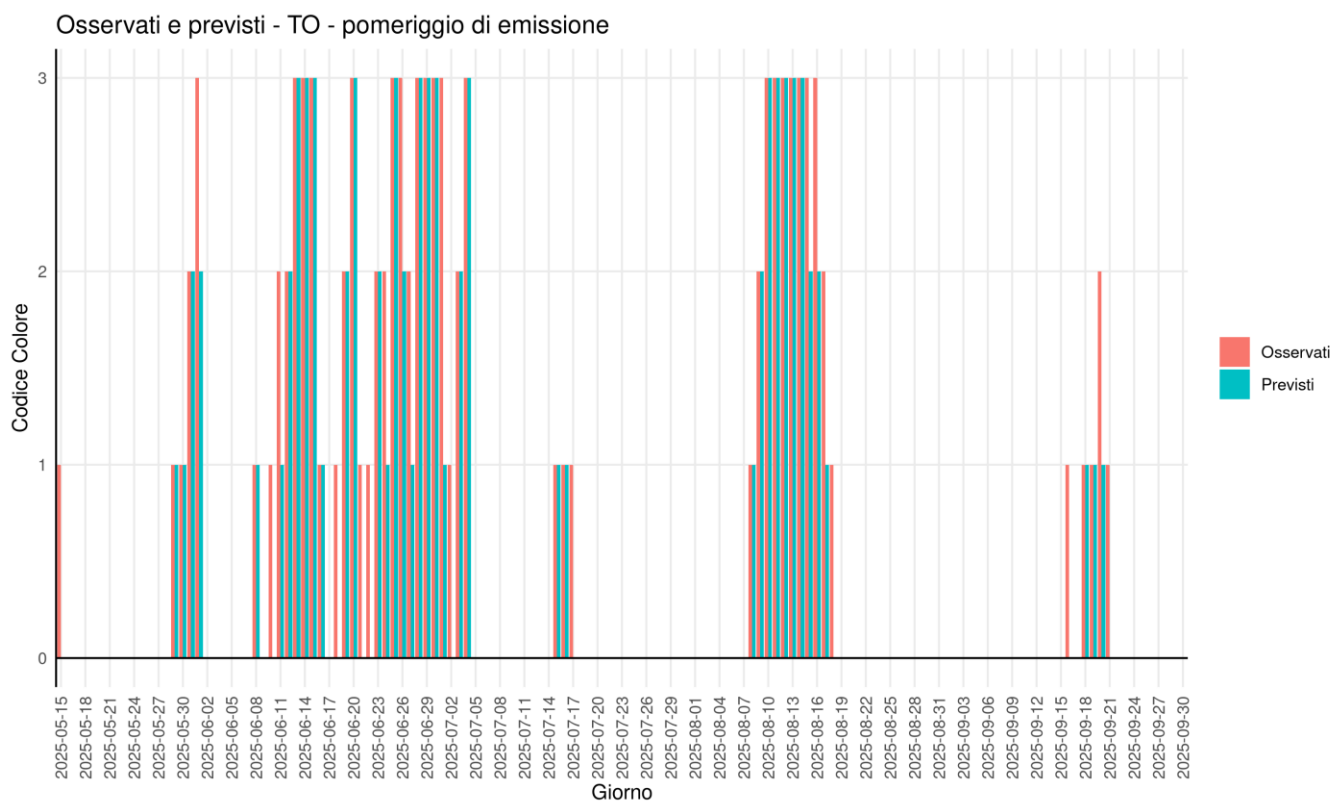


Figura 2.72 - Livelli previsti per il pomeriggio del giorno di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

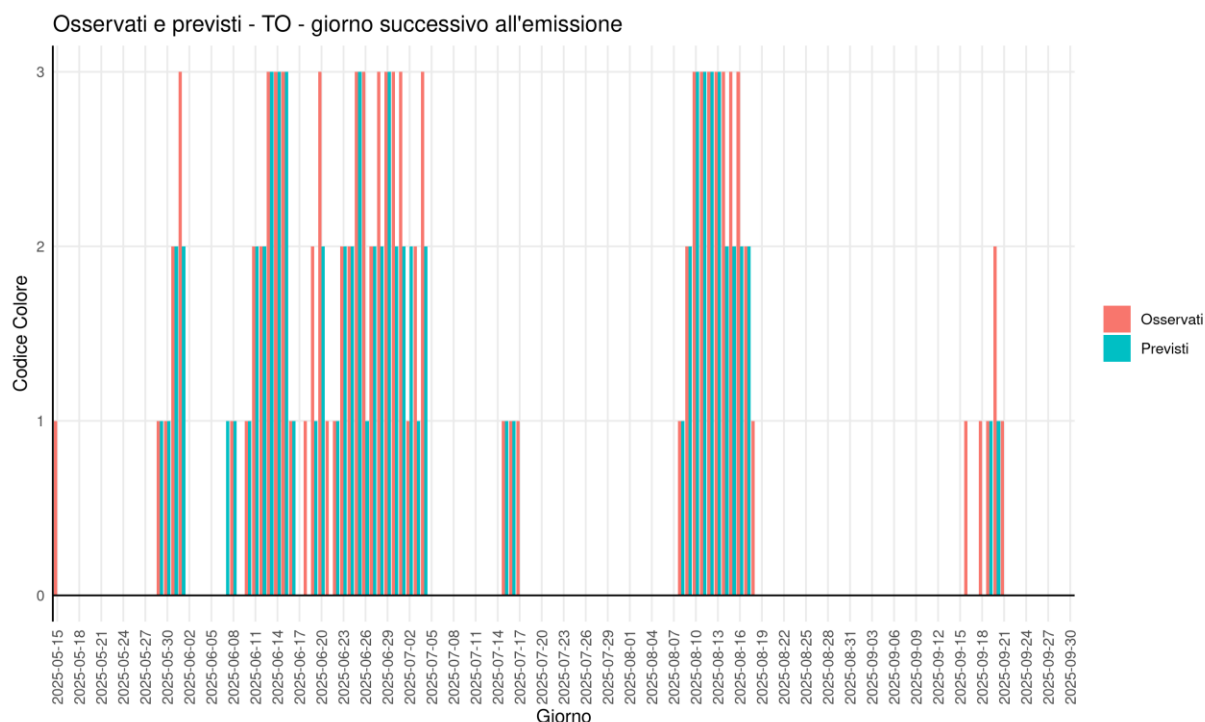


Figura 2.73 - Livelli previsti per il giorno successivo a quello di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu



Figura 2.74 - Livelli previsti per due giorni dopo a quello di emissione dei bollettini in arancione e livelli equivalenti osservati in blu

Analisi della mortalità

Il sistema di sorveglianza degli impatti sanitari del periodo estivo, attivo a Torino dal 15 maggio al 30 settembre 2025, ha registrato complessivamente 3063 decessi, valore più alto della media del quinquennio pre-pandemico. Il 90% dei decessi, pari a 2765, è avvenuto tra residenti over65, mentre, il 79%, ovvero 2420, è avvenuto tra gli over75.

Confrontando la mortalità registrata, per tutte le fasce d'età, nel periodo estivo con la popolazione residente a Torino, i 3063 decessi osservati sono pari al 3.6‰ della popolazione residente stimata a dicembre 2024 nella stessa classe d'età. Il numero di deceduti over65 nel periodo estivo rappresenta, invece, una percentuale del 1.2% dei residenti over65, Tabella 2.45. Analizzando solo i grandi anziani (persone di età maggiore o uguale a 75 anni) i decessi risultano essere 2420, pari al 1.1% della popolazione over75 residente (dato dal flusso Banca Dati Demografica e Evolutiva, BDDE).

TORINO	Popolazione residente stimata al 31 dicembre 2024 ¹	Numero di decessi 15 maggio-30 settembre 2025
	Tutte le età	
	856 745	3 063
	Over 65	
	222 382	2 765

(1) Popolazione residente stimata al 31/12/2024. Fonte: BDDE (Banca Dati Demografica e Evolutiva) Regione Piemonte, estratto in data 30 ottobre 2025

Tabella 2.45 - Statistica descrittiva degli over 65, distribuzione di frequenza assoluta della popolazione residente e dei decessi nella città di Torino, per tutte le età

Il numero di decessi osservati nei residenti tra le classi d'età più alte potrebbe essere associato all'inverno 2024-2025 caratterizzato da temperature miti che non hanno impattato, come invece accaduto in anni precedenti, sulla mortalità nella sottopopolazione dei soggetti più fragili.

Questo ha comportato una maggiore numerosità di questo sottogruppo che è stato interessato dall'impatto sulla salute per ondate di calore.

Di seguito si analizzano le relazioni tra eventuali incrementi giornalieri dei decessi e le temperature elevate, sintetizzate dall'indicatore bioclimatico WDA¹¹, in particolar modo quando quest'ultimo supera le soglie di riferimento per almeno tre giorni consecutivi, ovvero quando si è in presenza di un'ondata di calore.

A Torino tra il 15 maggio ed il 30 settembre 2025, le temperature massime apparenti sono risultate superiori ai percentili di riferimento per 49 giornate, giornate concentrante soprattutto tra metà giugno e metà luglio, circa. Nell'intero periodo in studio tra gli over65, l'eccesso cumulato di decessi attesi rispetto agli osservati è pari a circa 88 decessi (19.89 decessi medi osservati per die vs un valore di riferimento di 20.52, p-value=0.17). Inoltre, l'analisi delle temperature superiori ai percentili di riferimento ha determinato l'osservazione di sei ondate di calore, per un totale di 46 giorni, pari al 33% del periodo di osservazione:

- prima ondata dal 29 maggio al primo giugno;
- seconda ondata dal 10 al 16 giugno;
- terza ondata dal 18 giugno al 4 luglio;
- quarta ondata dal 15 al 17 luglio;
- quinta ondata dal 8 al 18 agosto;
- sesta ondata dal 18 al 21 settembre.

Per l'analisi dell'impatto sulla mortalità il periodo di sorveglianza di ogni ondata di calore è aumentato dei 2 giorni, successivi al termine di ogni ondata, per tenere conto dell'effetto sanitario "prolungato" dello stress termico. Questa metodologia epidemiologica ha determinato per Torino cinque periodi di sorveglianza correlati alle ondate di calore e che potrebbero essere associati ad incrementi di mortalità per temperature "estreme".

Il primo periodo di osservazione dal 29 maggio al 3 giugno (correlato alla prima ondata di calore), il secondo dal 10 giugno al 6 luglio (correlato alle seconda e terza ondate), il terzo dal 15 al 19 luglio (correlato alla quarta ondata di calore), il quarto dal 8 al 20

¹¹ Il WDA è un indice che tiene in considerazione la temperatura massima apparente e la temperatura minima apparente inserite in un albero decisionale, al fine di determinare i diversi livelli di allarme qualora siano superate le soglie quali il 75°, il 90° e il 95° percentile. La temperatura apparente è funzione della temperatura reale, del livello di umidità e della velocità del vento. I percentili delle temperature apparenti sono stati calcolati sul periodo di riferimento 2005-2023 per ciascun capoluogo di provincia.

agosto (correlato alla quinta ondata di calore) ed il quinto dal 18 al 23 settembre (correlato alla sesta ondata di calore).

L'impatto sanitario cumulato delle sei ondate sulla popolazione residente a Torino over65 è riassunto nella Tabella 4.46.

Periodo di osservazione	Decessi osservati Over65	Decessi attesi over65	Eccesso totale di decessi osservati over65
Periodo con ondate di calore	1 223	1 185.04	37.96
Periodo senza ondate di calore	1 542	1 667.65	Nessun eccesso
Dal 15 maggio al 30 settembre	2 765	2 852.69	Nessun eccesso

Tabella 2.46- Statistica descrittiva dei decessi over65 osservati, attesi come possibile effetto delle ondate di calore (Torino 2025)

L'eccesso di mortalità osservata over65 rispetto al riferimento per singolo periodo di sorveglianza epidemiologica è visibile graficamente nella Figura 4.75, dove si nota un impatto del primo, del quarto e del quinto periodo (nel quarto periodo la proporzione di giorni con temperature superiori al 95% è del 64%, percentuale molto più alta degli altri periodi). L'eccesso per singolo periodo è quantificato, anche, nella Tabella 2.47. Inoltre, si osserva che il numero di decessi giornaliero osservato varia da un minimo di 8 ad un massimo di 34, il numero di decessi giornaliero osservato varia da un minimo di 11 ad un massimo di 39, quando si osservano tutte le classi d'età.

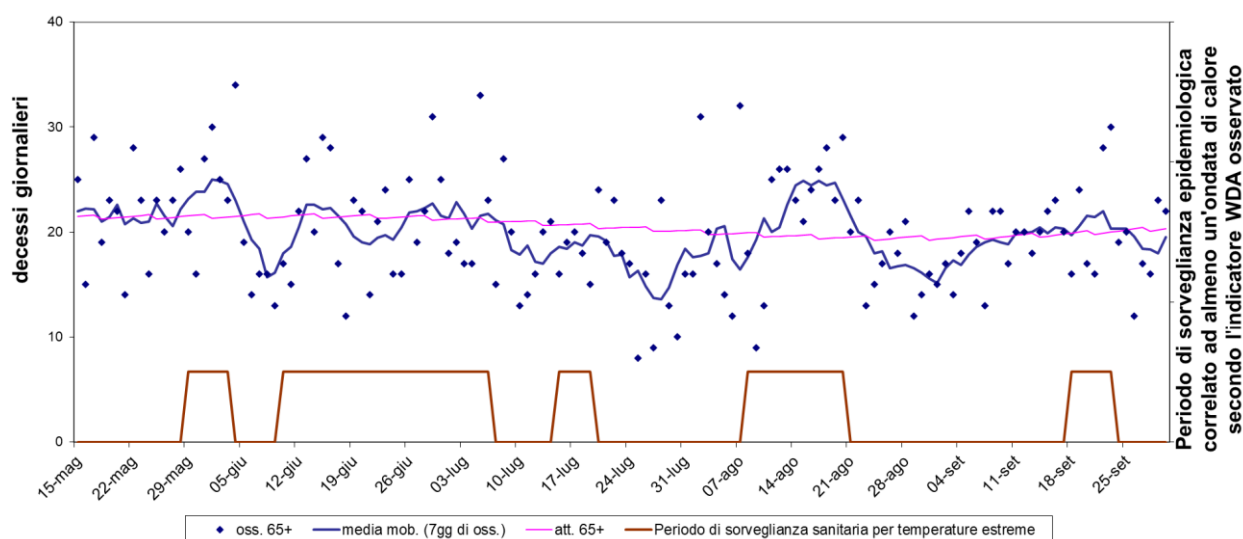


Figura 2.75 - Mortalità (osservata, attesa e media mobile a base 7) tra gli over65 e periodo di sorveglianza epidemiologica della città di Torino nell'estate 2025

Periodo di osservazione epidemiologica, estate 2025	Decessi osservati Over65	Decessi attesi over65	Eccesso totale di decessi osservati over65	Eccesso medio giornaliero di decessi osservati over65
29 maggio - 3 giugno	141	128.9	12.1	2.0
10 giugno - 6 luglio	572	578.1	-6.1	Assente
15 - 19 luglio	88	103.6	-15.6	Assente
8 - 20 agosto	291	254.8	36.2	2.8
18 - 23 settembre	131	119.6	11.4	1.9

Tabella 2.47- Statistica descrittiva dei decessi over65 osservati, attesi per periodo di sorveglianza epidemiologica (Torino 2025)

La Tabella 2.47 evidenzia l'effetto sanitario dovuto a tre ondate di calore, la prima (29-maggio- primo giugno), la quinta (8-18 agosto) e la sesta (18-21 settembre), alle quali sono associati eccessi cumulati di decessi osservati pari a 12, 36 e 11, rispettivamente. L'effetto della quinta ondata potrebbe essere dovuto ai valori medi più alti sia di temperatura minima apparente sia di temperatura massima apparente.

L'analisi del determinante ambientale per mese conferma che l'impatto sanitario tra i residenti over65 è osservabile sia a maggio sia ad agosto, con una proporzione di eccesso di decessi osservati rispetto agli attesi pari a 4 e 14, rispettivamente (Tabella 2.48).

Periodo, estate 2025	Osservati	Media giornaliera osservati	Attesi ²	Media giornaliera attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15 al 31)	369	21.71	364.9	21.5	4.1	1.13
GIUGNO	635	21.17	643.9	21.5	assente	assente
LUGLIO	557	17.97	641.5	20.7	assente	assente
AGOSTO	622	20.06	608.3	19.6	13.7	2.26
SETTEMBRE	582	19.40	594.1	19.8	assente	assente
Totale	2 765	19.85	2 852.7	20.6	assente	assente

Tabella 2.48 - Mortalità osservata e attesa (media e relativi eccessi) tra gli over65 per singolo mese di decesso (Torino 2025)

La distribuzione dei deceduti per classe d'età mostra, tra gli over85, una percentuale di deceduti più alta rispetto alla percentuale media dell'intero periodo solo durante la terza ondata. Il rapporto tra le percentuali, invece, si inverte nella classe d'età 75-84 anni, Tabella 2.49.

Periodo di osservazione di ogni ondata di calore 2025	% classe d'età dei deceduti		
	65-74	75-84	85+
29 maggio-3 giugno	15.60	24.11	60.28
10 giugno- 6 luglio	11.89	28.15	59.97
15-19 luglio	14.77	27.27	57.95
8-20 agosto	11.34	29.21	59.45
18-23 settembre	6.11	33.59	60.31
giorni senza ondata	13.04	27.43	59.53
15 maggio-30 settembre	12.48	27.88	59.64

Tabella 2.49: Distribuzione della percentuale dei deceduti over65 per classe d'età - periodo di osservazione epidemiologica e non (Torino 2025)

Considerando la totalità dei giorni del periodo di osservazione per le sei ondate di calore tra i residenti a Torino over65 si osservano 1223 decessi osservati contro i

1185.04 decessi attesi, pari ad un eccesso di decessi osservati medio giornaliero di 0.7 (p.value pari a 0.17), Tabella 2.50.

	Osservati	Attesi ¹²	Eccesso
Con ondata di calore	1 223	1 185.04	37.96
Senza ondata di calore	1 542	1 667.65	assente
Totali	2 765	2 852.69	assente

Tabella 2.50 – Distribuzione numero dei decessi over65, osservati e attesi, per presenza/assenza di ondata di calore (Torino 2025)

Per una più esaustiva comprensione del fenomeno, in questo paragrafo sono presentate le tabelle di analisi descrittive aggiuntive effettuate utilizzando le altre informazioni inviate dal comune di Torino e raccolte dalla struttura di “Epidemiologia Ambientale”.

	Classi di età	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	0-64 anni	125	173	298
% sul totale		4.08	5.65	9.73
% sul totale di riga		41.95	58.05	100.00
% sul totale di colonna		7.62	12.16	
Numero decessi	65-74 anni	143	202	345
% sul totale		4.67	6.59	11.26
% sul totale di riga		41.45	58.55	100.00
% sul totale di colonna		8.72	14.20	
Numero decessi	75 anni ed oltre	1 372	1 048	2 420
% sul totale		44.79	34.21	79.01
% sul totale di riga		56.69	43.31	100.00
% sul totale di colonna		83.66	73.65	
Numero decessi	Totale	1 640	1 423	3 063
% sul totale		53.54	46.46	100.00

Tabella 2.51 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per fasce d'età – sesso (Torino 2025)

¹² Il numero di decessi attesi giornaliero è stato stimato partendo dalla serie storica 2009-2019 escludendo il 2015 per essere conservativi.

La differenza tra i due generi rispetto alla distribuzione di età al decesso evidenzia che nella fascia di età fino a 65 anni, la percentuale di deceduti tra le donne è del 7.6% e del 12.2% tra gli uomini, con 48 casi di differenza (125 donne e 173 uomini). Nella fascia di età tra i 65-74 anni il numero di deceduti tra gli uomini è pari a 14.2% verso una percentuale di 8.7% tra le donne e tra i grandi anziani si registra un netto incremento della mortalità femminile che si attesta all'83.7%, mentre, tra gli uomini è pari al 73.6% dei casi (Tabella 2.51). 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
Numero decessi	Causa violenta / accidentale	65	116	181
% sul totale		2.12	3.79	5.91
% sul totale di riga		35.91	64.09	100.00
% sul totale di colonna		3.96	8.15	
Numero decessi	Causa non violenta	1575	1307	2882
% sul totale		51.42	42.67	94.09
% sul totale di riga		54.65	45.35	100.00
% sul totale di colonna		96.04	91.85	
Numero decessi	Totale	1 640	1 423	3 063
% sul totale		53.54	46.46	100.00

Tabella 2.52 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, dei decessi per causa di morte – sesso (Torino 2025)

La proporzione di casi di morte violenta e/o accidentale nella sottopopolazione maschile è più del doppio di quella della sottopopolazione femminile (8.2% vs 4.0%, rispettivamente), Tabella 2.52. 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.

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	Abitazione	497	378	875
% sul totale		16.23	12.34	28.57
% sul totale di riga		56.80	43.20	100.00
% sul totale di colonna		30.30	26.56	
Numero decessi	RSA	438	281	719
% sul totale		14.30	9.17	23.47
% sul totale di riga		60.92	39.08	100.00
% sul totale di colonna		26.71	19.75	
Numero decessi	Ospedale	676	739	1 415
% sul totale		22.07	24.13	46.20
% sul totale di riga		47.77	52.23	100.00
% sul totale di colonna		41.22	51.93	
Numero decessi	Altro luogo	29	25	54
% sul totale		0.95	0.82	1.76
% sul totale di riga		53.70	46.30	100.00
% sul totale di colonna		1.77	1.76	
Numero decessi	Totale	1 640	1 423	3 063
% sul totale		53.54	46.46	100.00

Tabella 2.53– Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso– sesso (Torino 2025)

Dall'analisi per luogo di decesso si evidenzia che il 46.2% della popolazione risulta deceduto in ospedale, il 28.6% presso la propria abitazione e il 23.5% in R.S.A. (Tabella 2.53), La stessa proporzione si mantiene nella sottopopolazione degli over65 (Tabella 2.54).

	Luogo del decesso	Sesso		
		Donne	Uomini	Totale
Numero decessi	Abitazione	462	328	790
% sul totale		16.71	11.86	28.57
% sul totale di riga		58.48	41.52	100.00
% sul totale di colonna		30.50	26.24	
Numero decessi	RSA	417	265	682
% sul totale		15.08	9.58	24.67
% sul totale di riga		61.14	38.86	100.00
% sul totale di colonna		27.52	21.20	
Numero decessi	Ospedale	611	643	1 254
% sul totale		22.10	23.25	45.35
% sul totale di riga		48.72	51.28	100.00
% sul totale di colonna		40.33	51.44	
Numero decessi	Altro luogo	25	14	39
% sul totale		0.90	0.51	1.41
% sul totale di riga		64.10	35.90	100.00
% sul totale di colonna		1.65	1.12	
Numero decessi	Totale	1 515	1 250	2 765
% sul totale		54.79	45.21	100.00

Tabella 2.54– Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi over65 per luogo del decesso– sesso (Torino 2025)

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
Numero decessi	Abitazione	125	211	195	185	159	875
<i>% sul totale</i>		4.08	6.89	6.37	6.04	5.19	28.57
<i>% sul totale di riga</i>		14.29	24.11	22.29	21.14	18.17	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		30.41	29.97	30.56	27.57	24.88	
Numero decessi	RSA	88	157	139	172	163	719
<i>% sul totale</i>		2.87	5.13	4.54	5.62	5.32	23.47
<i>% sul totale di riga</i>		12.24	21.84	19.33	23.92	22.67	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		21.41	22.30	21.79	25.63	25.51	
Numero decessi	Ospedale	187	326	291	303	308	1415
<i>% sul totale</i>		6.11	10.64	9.50	9.89	10.06	46.20
<i>% sul totale di riga</i>		13.22	23.04	20.57	21.41	21.77	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		45.50	46.31	45.61	45.16	48.20	
Numero decessi	Altro luogo	11	10	13	11	9	54
<i>% sul totale</i>		0.36	0.33	0.42	0.36	0.29	1.76
<i>% sul totale di riga</i>		20.37	18.52	24.07	20.37	16.67	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		2.68	1.42	2.04	1.64	1.41	
Numero decessi	Totale	411	704	638	671	639	3 063
<i>% sul totale</i>		13.42	22.98	20.83	21.91	20.86	100.00

Tabella 2.55 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi per luogo del decesso– periodo (Torino 2025)

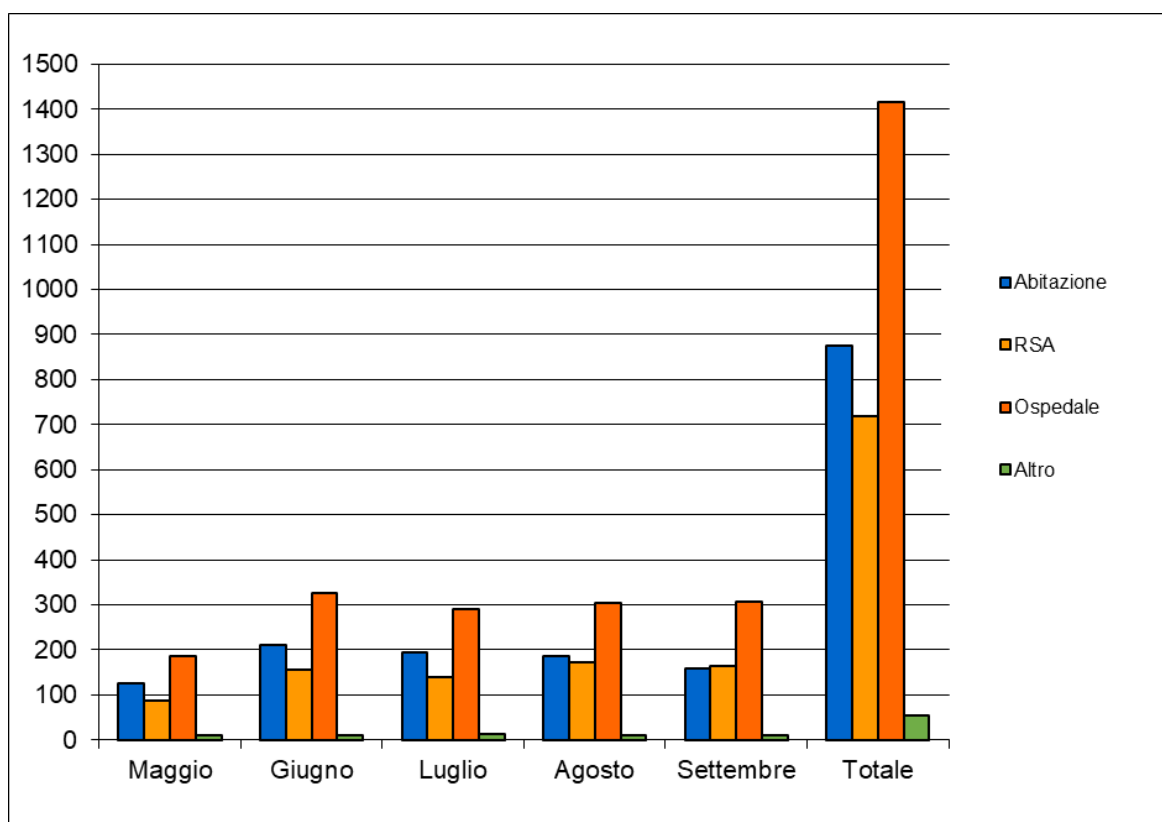


Figura 2.76 - Distribuzione del numero decessi per Luogo del decesso – periodo, maggio considerato dal 15 al 31 (Torino 2025)

La distribuzione per mese e luogo di decesso evidenzia che nell'estate del 2025 giugno è stato il mese con il maggior numero di deceduti, 23.0%, rispettivamente (Tabella 2.55 e Figura 4.76).

Nel mese di giugno si conferma la maggior proporzione di deceduti in ospedale e nella propria abitazione (326 e 211 deceduti. rispettivamente), mentre il mese di agosto è quello dove è stato registrato il maggior numero di deceduti in R.S.A. (172 deceduti).

	Luogo del decesso	Periodo					Totale
		Maggio 15-31	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
Numero decessi	Abitazione	108	191	178	169	144	790
<i>% sul totale</i>		3.91	6.91	6.44	6.11	5.21	28.57
<i>% sul totale di riga</i>		13.67	24.18	22.53	21.39	18.23	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		29.27	30.08	31.96	27.17	24.74	
Numero decessi	RSA	86	148	133	163	152	682
<i>% sul totale</i>		2.42	4.16	3.74	4.59	4.28	24.67
<i>% sul totale di riga</i>		12.61	21.70	19.50	23.90	22.29	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		23.31	23.31	23.88	26.21	26.12	
Numero decessi	Ospedale	167	289	237	280	281	1254
<i>% sul totale</i>		3.94	6.82	5.59	6.61	6.63	45.35
<i>% sul totale di riga</i>		13.32	23.05	18.90	22.33	22.41	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		45.26	45.51	42.55	45.02	48.28	
Numero decessi	Altro luogo	8	7	9	10	5	39
<i>% sul totale</i>		0.15	0.13	0.16	0.18	0.09	1.41
<i>% sul totale di riga</i>		20.51	17.95	23.08	25.64	12.82	100.00
<i>% sul totale di colonna</i>		2.17	1.10	1.62	1.61	0.86	
Numero decessi	Totale	369	635	557	622	582	2 765
<i>% sul totale</i>		13.35	22.97	20.14	22.50	21.05	100.00

Tabella 2.56 – Distribuzione, numero assoluto e percentuale, del numero di decessi over65 per luogo del decesso– periodo (Torino 2025)

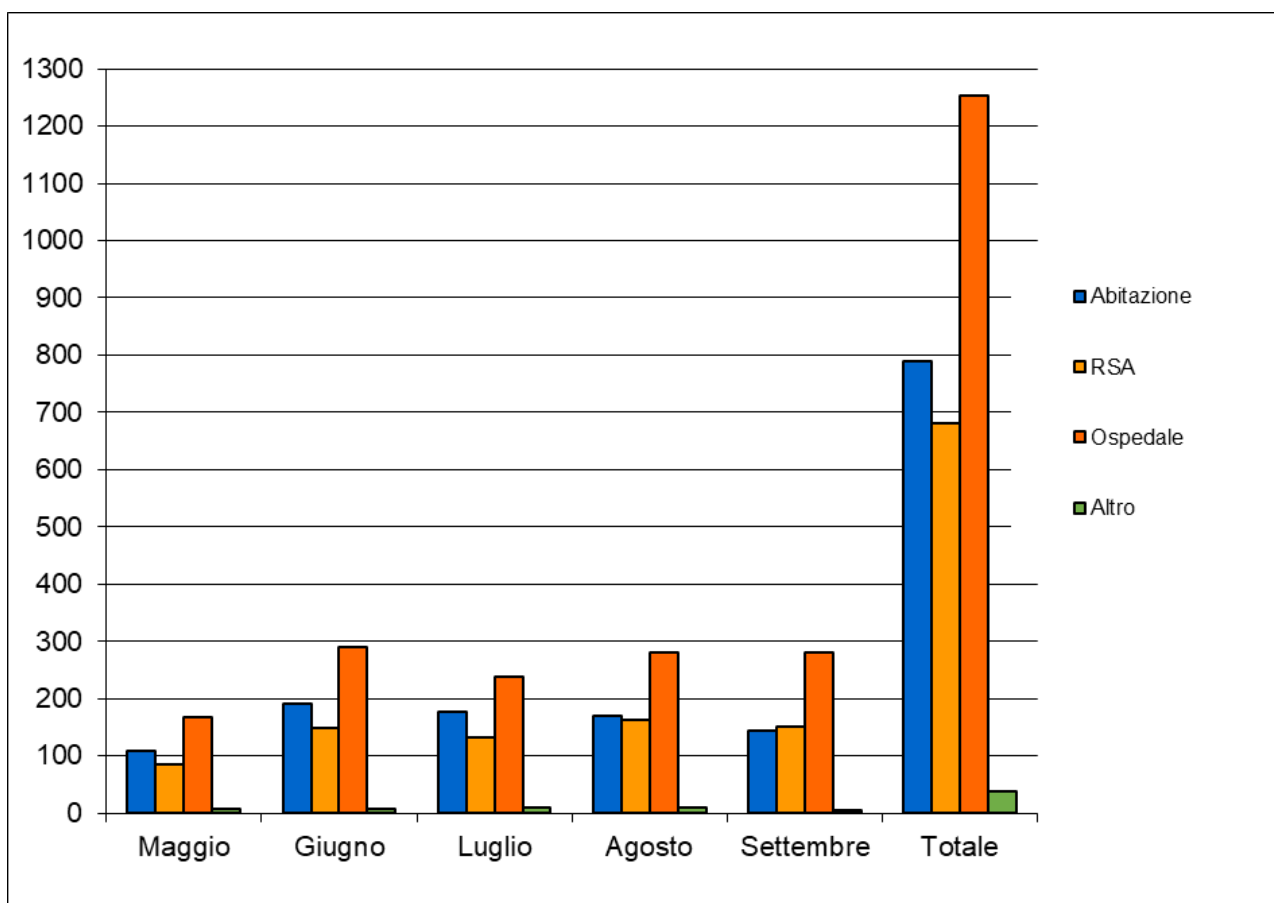


Figura 2.77 - Distribuzione del numero decessi over65 per Luogo del decesso – periodo, maggio considerato dal 15 al 31 (Torino 2025)

Tra gli over65 la situazione è sovrapponibile a quella descritta in tutta la popolazione, sia in generale sia per i diversi luoghi di decesso (Tabella 4.56 e Figura 4.77).

3. CONCLUSIONI

Nell'estate 2025 si sono registrate nei capoluoghi un numero di ondate di calore che varia da 5 a Vercelli a 7 a Cuneo e Novara. In tutti i capoluoghi la prima ondata si è registrata a fine maggio e l'ultima a settembre a cavallo tra la seconda e la terza decade; le due ondate più lunghe sono avvenute tra giugno e luglio e ad agosto. Oltre al numero di eventi anche la lunghezza (intesa come numero di giorni) delle ondate di calore non è variata molto da capoluogo a capoluogo. Si sono registrate oltre a ondate di calore di soli tre giorni anche ondate di durata più estesa come l'evento di Torino di 17 giorni (dal 18/06 al 04/07), ondata più lunga tra tutti i capoluoghi registratasi tra giugno e luglio. Il numero di giorni con allerta 3 - ROSSO sono variati tra 7 a Biella fino a 19 a Torino.

I dati di mortalità inviati dai servizi anagrafici dei capoluoghi di provincia piemontesi e selezionati per comune di residenza e decesso stanno ritornando ai valori pre-pandemici per la mortalità totale negli 8 capoluoghi (4450 decessi osservati nell'estate del 2025 vs 4093.8, valore medio del quinquennio 2015-2019). Come gli altri anni, inoltre, tra tutti i capoluoghi più di due terzi della mortalità osservata è stata registrata a Torino.

Oltre alla differente numerosità dei dati raccolti bisogna tenere in considerazione le differenze che esistono tra Torino e le altre città capoluogo della Regione, in termini di caratteristiche urbane, numerosità di popolazione e fattori socioeconomici. Queste peculiarità determinano, quindi la possibilità di valutazione rispetto a eventuali incrementi giornalieri dei decessi in relazione alle variazioni di temperatura 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.

Analizzando nel dettaglio i dati per singolo capoluogo di provincia si osserva che a **Torino** nel 2025 sono stati registrati complessivamente 3063 decessi, in linea con i dati

del precedente biennio. In particolare, il 90% dei decessi, pari a 2765, è avvenuto tra residenti over65, mentre, il 79%, ovvero 2420, è avvenuto tra gli over75.

A livello di struttura demografica della popolazione residente nel capoluogo regionale del Piemonte, il 2025 conferma a Torino l'invecchiamento della popolazione residente, con una proporzione sempre crescente di anziani e grandi anziani.

Nel complesso delle sei ondate di calore, verificatesi a Torino, il numero di decessi osservati tra gli over65 è di poco superiore rispetto al riferimento (p.value pari a 0.17). L'analisi dell'impatto delle singole ondate, però, evidenzia come questo effetto sia imputabile a sole a tre ondate, la prima (29-maggio- primo giugno), la quinta (8-18 agosto) e la sesta (18-21 settembre), alle quali sono associati eccessi cumulati di decessi osservati pari a 12, 36 e 11, rispettivamente. L'effetto più alto della quinta ondata potrebbe essere dovuto ai valori medi più alti sia di temperatura minima apparente sia di temperatura massima apparente.

L'analisi della città di **Alessandria** fa evidenziare come nell'estate del 2025 i decessi totali osservati risultano essere 341, di cui 310 ultrasessantacinquenni e 261 ultrasettantacinquenni. Nei giorni in ondata di calore tra gli over65 si sono verificati 108 decessi, complessivamente, e 1.2 decessi medi giornalieri. Analizzando il numero medio giornaliero di decessi osservati tra gli over65 l'unico possibile impatto sanitario del determinante ambientale potrebbe essere a carico dell'ondata di calore di settembre (numero di decessi medio giornaliero osservato pari a 3.2 rispetto ad un atteso di 2.3).

Ad **Asti** tra il 15 maggio ed il 30 settembre sono stati osservati 263 decessi di cui 243 tra gli ultrasessantacinquenni e 209 tra gli over-settantacinquenni (grandi anziani). Nei quattro periodi di sorveglianza epidemiologica sono stati osservati tra gli over65, in media, 2 decessi per die, per un totale di 101 decessi. Il valore medio giornaliero dei decessi tra gli over65 varia tra 1.6 nel terzo periodo (dal 8 al 20 agosto) a 2.83 nel primo periodo (dal 29 giugno al 3 luglio). I decessi totali osservati negli over65 sono 17, 53, 21 e 10, per i 4 periodi di sorveglianza, rispettivamente. La possibile causa di decessi osservati cumulati maggiore nel secondo periodo può essere imputabile alla maggior lunghezza del periodo stesso e non al determinante ambientale in analisi.

Considerando la città di **Biella**, nell'estate 2025 sono stati osservati 76 decessi di cui 68 tra gli ultrasessantacinquenni e 59 tra gli over-settantacinquenni. Inoltre, tra gli over65, l'eccesso cumulato di decessi attesi rispetto agli osservati è pari a 18 decessi.

Nei periodi di sorveglianza epidemiologica sono stati osservati tra gli over65, in media, 0.4 decessi per die (il valore medio giornaliero nei quattro periodi è decrescente e pari a 0.7, 0.6, 0.5 e 0.4, rispettivamente). In media, in nessuno dei periodi si registra un eccesso di decessi osservati tra gli over65 rispetto al riferimento.

Il sistema di sorveglianza degli impatti sanitari del periodo estivo a **Cuneo** ha registrato un totale di 181 decessi di cui 168 tra gli ultrasessantacinquenni e 148 tra gli over-settantacinquenni. Il numero di decessi giornaliero osservato varia tra 0 e 4, sia per tutte le classi d'età sia tra gli over65.

Per l'analisi di impatto sanitario tra gli over65, il secondo periodo di sorveglianza (compreso tra 11 giugno e 6 luglio) correlato alle seconda e terza ondate di calore è associato al più alto numero di decessi cumulati (pari a 22), mentre il primo periodo (dal 28 maggio al 3 giugno) è associato al più alto numero di decessi medio giornaliero osservato (pari a 1.9). In questi sottoperiodi così come nell'intera estate il numero di decessi osservati tra gli over65 residenti a Cuneo è inferiore al numero di decessi attesi per la stessa classe d'età evidenziando un'assenza di effetto sanitario delle temperature nell'estate del 2025.

Nella città di **Novara** tra maggio e settembre 2025 sono stati osservati 266 decessi di cui 241 tra gli ultrasessantacinquenni e 216 tra gli over-settantacinquenni.

Il numero di decessi osservato giornaliero per tutte le fasce d'età varia tra 0 e 5, sia per tutte le fasce d'età sia tra i deceduti over65. Per la valutazione dell'impatto sanitario delle ondate di calore tra gli over65 sono stati osservati 78 decessi totali nei quattro periodi di sorveglianza. In particolare, le ondate dalla seconda alla quinta, correlate al secondo periodo di sorveglianza epidemiologica tra il 10 giugno ed il 6 luglio, hanno avuto l'impatto totale più alto, sono stati osservati 42 decessi cumulati. Il primato di queste ondate di calore potrebbe essere dovuto al più lungo numero di giorni preso in considerazione (27 giorni). Spostando l'attenzione, infatti, sull'impatto sanitario medio giornaliero, il valore osservato più alto (pari a 2.0) è associato ai giorni interessati dalla

prima ondata di calore, tra il 29 maggio ed il 3 giugno, anche se i dati non evidenziano un eccesso rispetto al riferimento

Nel periodo estivo 2025 a **Verbania** sono stati osservati 105 decessi di cui 92 tra gli ultrasessantacinquenni e 74 tra gli over-settantacinquenni.

Nei quattro periodi di sorveglianza degli impatti sanitari per le analisi epidemiologiche sono stati osservati complessivamente 28 decessi tra gli over65 residenti in questo capoluogo (3 nel primo periodo, 14 nel secondo, 10 nel terzo e 1 nel quarto, rispettivamente). Comparando i dati osservati con quelli attesi non c'è evidenza di effetto sanitario delle temperature estreme.

Infine, nella città di **Vercelli** questa estate sono stati osservati 155 decessi di cui 147 tra gli ultrasessantacinquenni e 131 tra gli over-settantacinquenni (grandi anziani).

Il numero di decessi giornaliero è variabile, causa la bassa numerosità di popolazione, e oscilla tra 0 e 4, per tutte le classi d'età, così come tra la popolazione over65.

Nei periodi di sorveglianza, tra gli over65, sono stati osservati 49 decessi cumulati (3 nel primo periodo, 6 nel secondo, 19 nel terzo, 17 nel quarto e 4 nel quinto rispettivamente). I decessi osservati tra gli over65 nei giorni in ondata risultano essere comunque inferiori all'atteso mostrando un non effetto del determinante ambientale nel 2025.

Per quanto riguarda l'andamento della mortalità nei capoluoghi piemontesi si sottolinea che le risultanze delle analisi effettuate sono in linea con i dati raccolti dal Sistema di Sorveglianza Nazionale. I dati sulla mortalità giornaliera utilizzati per queste analisi non contengono il dettaglio delle specifiche cause di morte e quindi su questa base non è possibile stimare con precisione quali incrementi di decessi per patologie specifiche possano essere messe in relazione con i determinanti ambientali oggetto di questa sorveglianza.

4. 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, Rabaczko 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, Jougl 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