

STRUTTURA COMPLESSA SC 20 “Epidemiologia e Salute Ambientale” - Struttura Semplice
20.04 “Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari”
STRUTTURA COMPLESSA 05 “Sistemi previsionali” – Struttura Semplice “Meteorologia e
Clima”

Valutazione della mortalità estiva in relazione alle ondate
di calore e del sistema previsionale Arpa
per i capoluoghi di provincia della Regione Piemonte
Estate 2011

Redazione	Funzione: Statistico Nome: Paolo Carnà S.S. 20.04 “Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari”	Data: 22/12/2011	Firma:
	Funzione: Collaboratore Tecnico Esperto Nome: Antonio Caiazza S.S. 20.04 “Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari”	Data: 22/12/2011	Firma:
	Funzione: Responsabile S.S. Nome: Cristiana Ivaldi S.S. 20.04 “Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari”	Data: 22/12/2011	Firma:
	Funzione: Collaboratore Tecnico Professionale Nome: Serena Poncino S.S. 05.01 “Meteorologia e Clima”	Data: 22/12/2011	Firma:
	Funzione: Collaboratore Tecnico Professionale Nome: Giovanni Paesano S.S. 05.01 “Meteorologia e Clima”	Data: 22/12/2011	Firma:
Verifica	Funzione: Responsabile S.S. 20.04 Nome: Cristiana Ivaldi	Data: 22/12/2011	Firma:
	Funzione: Referente Servizio Meteorologico Nome: Renata Pelosini S.S. 05.01 “Meteorologia e Clima”	Data: 22/12/2011	Firma:
Approvazione	Funzione: Responsabile S.C. Nome: Ennio Cadum S.C. 20 “Epidemiologia e salute ambientale”	Data: 22/12/2011	Firma:
	Funzione: Responsabile S.C. Nome : Anna Maria Gaffodio S.C. 05 “Sistemi Previsionali”	Data: 22/12/2011	Firma:

1.	INTRODUZIONE	4
1.1.	GESTIONE DELLE MAILING LIST E INVIO QUOTIDIANO DEI BOLLETTINI VIA E-MAIL	5
1.2.	SISTEMA RAPIDO DI RILEVAZIONE DELLA MORTALITÀ ESTIVA	6
2.	DESCRIZIONE DEL SISTEMA PREVISIONALE DELLE ONDATE DI CALORE RELATIVO ALLE AREE URBANE DEI CAPOLUOGHI DI PROVINCIA DELLA REGIONE	6
2.1.	BOLLETTINO PREVISIONALE DELLE ONDATE DI CALORE RELATIVO ALLE AREE URBANE DEI CAPOLUOGHI DI PROVINCIA DELLA REGIONE.....	7
2.1.1.	INFORMAZIONI METEOROLOGICHE E BIOMETEOROLOGICHE	8
2.1.2.	LIVELLI DI ATTENZIONE.....	24
2.2.	LA MORTALITÀ ESTIVA.....	37
2.2.1.	I METODI UTILIZZATI NELLE ANALISI	37
3.	COMMENTI E RISULTATI.....	39
3.1.	LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE DURANTE L'ESTATE 2011, CONFRONTI CON LA CLIMATOLOGIA.....	39
	MAGGIO 2011	41
	GIUGNO 2011	42
	LUGLIO 2011	43
	AGOSTO 2011	44
	SETTEMBRE 2011	45
3.2.	LE ONDATE DI CALORE IN PIEMONTE DURANTE L'ESTATE 2011	46
3.3.	L'ANDAMENTO DELLA MORTALITÀ : ANALISI COMPLESSIVA A LIVELLO REGIONALE ...	52
3.3.1.	LE ANALISI PER CAPOLUOGO.....	63
3.3.1.1.	ALESSANDRIA.....	63
3.3.1.2.	ASTI.....	75
3.3.1.3.	BIELLA	86
3.3.1.4.	CUNEO	98
3.3.1.5.	NOVARA	109
3.3.1.6.	VERBANIA	121
3.3.1.7.	VERCELLI	133
4.	DESCRIZIONE SISTEMA PREVISIONALE DELLE ONDATE DI CALORE RELATIVO ALL'AREA URBANA DELLA CITTÀ DI TORINO.....	145
4.1.	BOLLETTINO PREVISIONALE DELLE ONDATE DI CALORE RELATIVO ALL'AREA URBANA DELLA CITTÀ DI TORINO.....	146
4.1.1.	INDICI BIOMETEOROLOGICI.....	148
4.1.2.	DISAGIO BIOCLIMATICO ESTIVO	153

4.1.3.	LIVELLI DI RISCHIO	155
4.2.	LA MORTALITÀ.....	159
4.2.1.	IL MODELLO PREVISIONALE: LE SCELTE METODOLOGICHE	159
4.2.1.1.	LE ANALISI EFFETTUATE	160
4.2.2.	RISULTATI E COMMENTI (CITTÀ DI TORINO)	161
	APPENDICE I - INDICI BIOMETEOROLOGICI.....	175
	APPENDICE II- INDICI STATISTICI PER LA VERIFICA.....	178

1. Introduzione

Il riscaldamento globale e gli effetti che esso produce sul clima, determina un forte impatto sulla salute. Numerosi studi hanno evidenziato aumenti di mortalità e morbilità dovuti a condizioni meteorologiche estreme, quali ad esempio le ondate di calore. L'impatto sulla salute determinato da queste situazioni climatiche anomale riguarda principalmente la popolazione più "fragile", sia per caratteristiche di età, di genere, di condizioni di salute sia per condizioni di disagio sociale. Per fronteggiare tali eventi e ridurre l'impatto sulla salute, in molti Stati sono stati attivati sistemi di allarme denominati *Heat Health Watch Warning Systems* (HHWWS), che sono sistemi città-specifici che, utilizzando le previsioni meteorologiche, sono in grado di prevedere, fino a 72 ore di anticipo, il verificarsi di condizioni climatiche a rischio per la salute della popolazione e l'impatto sulla mortalità ad esse associato. Tali sistemi rappresentano un importante strumento per la prevenzione se integrati con interventi efficaci rivolti alla popolazione a rischio.

A seguito dell'incremento di mortalità registrato nell'estate 2003, in Italia dal 2004 è stato attivato il progetto nazionale del Dipartimento della Protezione Civile (DPC): ***“Attività di valutazione degli effetti del clima sulla salute e Sistema Nazionale di allarme per la prevenzione dell'impatto delle ondate di calore”***.

Gli obiettivi principali del progetto sono la realizzazione di sistemi di allarme per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute e l'attivazione di un sistema di sorveglianza sulla mortalità estiva.

In Regione Piemonte è stato attivato un sistema di allertamento per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute peculiare e calibrato sul territorio regionale e con alcune ulteriori specificità per l'area della città di Torino e Provincia. Il sistema di Sorveglianza è stato messo a punto dal Dipartimento Sistemi Previsionali - Struttura Semplice "Meteorologia e Clima" e dalla SC di Epidemiologia e Salute Ambientale Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari - di ARPA Piemonte, che hanno attivato, a partire dal 2004, un progetto di analisi e studio di dati storici climatologici ed epidemiologici finalizzato alla realizzazione di un modello previsionale in grado di quantificare gli effetti delle condizioni meteorologiche sulla mortalità e realizzare un sistema di allertamento che consenta l'attivazione tempestiva di misure di prevenzione idonee.

L'Assessorato alla Sanità della Regione Piemonte con la DGR n 2-5947 del 28/5/07, successivamente aggiornata con D.D. 433 del 05.07. 2010, ha stabilito i vari aspetti del sistema di prevenzione regionale relativo agli effetti delle elevate temperature sulla salute, adottando un protocollo operativo¹ che definisce, tra l'altro, i ruoli ed i compiti di vari enti coinvolti, tra cui Arpa Piemonte, alla quale affida:

- la produzione e gestione di tre distinti bollettini previsionali a +72 ore, nel periodo 1 maggio – 15 settembre, ed in particolare uno specifico bollettino per la città di Torino, uno per i comuni della provincia di Torino e uno per gli altri capoluoghi di provincia della regione;
- la diffusione dei bollettini mediante l'invio quotidiano diretto tramite e-mail agli indirizzi di posta elettronica comunicati dagli Enti e dagli organismi istituzionali, in particolare dell'area sanitaria e dell'assistenza sociale;
- la diffusione dei bollettini ogni giorno entro le ore 12:00 sui siti:
 - www.regione.piemonte.it
 - www.arpa.piemonte.it
 - www.protezionecivile.it
- il monitoraggio degli effetti sulla mortalità nella città di Torino e nelle città capoluogo di provincia, in particolare rivolto agli anziani ultrasessantacinquenni, che prevede la predisposizione di modelli di stima degli effetti sulla mortalità in tutte le città capoluogo.

¹ Ulteriori informazioni sul sistema piemontese sono reperibili sul sito della Regione Piemonte: www.regione.piemonte.it

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

1.1. Gestione delle mailing list e invio quotidiano dei bollettini via e-mail

Tra le azioni previste dalla DGR n 2-5947 del 28/5/07 a carico del Dipartimento Sistemi Previsionali di ARPA Piemonte vi è l'invio tramite e-mail dei bollettini previsionali delle ondate di calore ai MMG, alle ASO, alle ASL ed alle strutture comunali ed enti gestori, le RSA, etc.

Tale servizio prevede la gestione di due differenti mailing-list da parte dell'Agenzia; la prima lista dedicata agli utenti del Bollettino previsionale delle Ondate di calore relativo alle aree urbane dei capoluoghi di provincia della Regione, ed una seconda dedicata agli utenti del Bollettino previsionale delle Ondate di calore relativo alle aree urbane della città di Torino.

Ogni anno il Dipartimento Sistemi Previsionali si occupa dell'aggiornamento delle liste sulla base delle mailing-list che gli vengono inviate dai vari distretti, come indicato da DGR n 2-5947 del 28/5/07 che prevede:

“(omissis)...

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

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

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

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

...(omissis)..."

Durante l'estate del 2011 l'invio dei bollettini è stato effettuato quotidianamente, giorni festivi inclusi, a circa 4000 utenti. Il bollettino sull'area urbana di Torino è stato inviato a circa 1000 utenti, mentre il bollettino regionale ha superato i 3000 utenti. Si evidenzia il netto aumento (17% circa) delle utenze rispetto al 2010.

1.2. Sistema rapido di rilevazione della mortalità estiva

Le azioni previste dalla DGR n 2-5947 del 28/5/07 a carico dei servizi demografici delle città capoluogo di provincia sono mirate a favorire l'istituzione di un sistema rapido di sorveglianza della mortalità estiva nelle città capoluogo di provincia della Regione Piemonte. Per tale scopo ciascun comune, per la parte di sua competenza, tramite l'Ufficio anagrafe comunale, ha trasmesso giornalmente alla Struttura di riferimento "Prevenzione e Previsione dei rischi sanitari" di ARPA le denunce di decesso, relative agli eventi occorsi nelle 24-48 ore dalla registrazione del decesso stesso. La trasmissione dei dati ha avuto cadenza circa giornaliera per Torino e per gli altri capoluoghi di provincia.

Sono state rilevate le seguenti informazioni:

1) dati anagrafici

- sesso (M/F)

- data di nascita e data di decesso (gg/mm/aaaa)

- comune di nascita, di residenza e di decesso

2) informazioni riguardanti il decesso

- luogo del decesso (casa, istituto di cura pubblico o privato, altro)

- morte avvenuta per cause naturali/causa violenta.

- data di registrazione del decesso

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

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

Già dal 2004 Arpa Piemonte per la definizione del proprio modello previsionale si è basata sul concetto di rischio. Il rischio è definito dalla Pericolosità, ovvero dalla probabilità che si verifichi un determinato evento, di una certa estensione, intensità e durata; dalla Vulnerabilità ovvero dall'impatto negativo del fenomeno sulla società e dalla Capacità di risposta della popolazione, tramite interventi di prevenzione e riduzione del danno. Quanto migliore è questa risposta, tanto minore è il rischio

Il sistema di allerta, messo a punto congiuntamente dalle Strutture di ARPA Piemonte, si articola in diverse fasi. In una prima fase, i meteorologi valutano la pericolosità dell'ondata di calore e il suo impatto sulla salute. I risultati sono pubblicati sui Bollettini, accessibili sui siti web dell'Agenzia e della Regione, e inviati via mail ai MMG, alle ASO, alle ASL e alle strutture comunali ed enti gestori, le RSA, etc. Grazie alle informazioni ricevute gli enti e il personale medico assistenziale possono pianificare e attivare gli interventi di prevenzione atti a limitare gli effetti delle ondate di calore, anche tenendo conto dei dati ottenuti dalla rilevazione giornaliera della mortalità.

I dati relativi alla mortalità giornaliera sono inviati dai Comuni alla Struttura Prevenzione e Previsione dei Rischi Sanitari che monitora l'andamento e periodicamente aggiorna su eventuali eccessi nella mortalità.

2.1. Bollettino previsionale delle ondate di calore relativo alle aree urbane dei capoluoghi di provincia della Regione

L'obiettivo del bollettino previsionale regionale delle ondate di calore è di fornire al servizio sanitario locale, anche per i capoluoghi di provincia del Piemonte, le informazioni necessarie per l'organizzazione dei servizi medici e di prevenzione nel caso di ondate di calore. Il bollettino riporta due tipi di informazioni:

METEOROLOGICHE: temperatura e temperatura percepita massime giornaliere, indice sintetico di stress da calore e il disagio biometeorologico estivo (HSI);

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

Nella Box 2.1.1 sono descritti, più nel dettaglio, i diversi parametri che sono riportati nel bollettino.

INFORMAZIONI METEOROLOGICHE E BIOMETEOROLOGICHE

Temperatura massima: rappresenta il massimo stress termico a cui siamo sottoposti.

Temperatura percepita: indice che stima il disagio fisiologico dovuto all'esposizione a condizioni meteorologiche caratterizzate da alte temperature ed elevati livelli igroscopici dell'aria, nonché da ridotta velocità del vento a 10 m dal suolo. Il modello tiene conto sia dei valori massimi.

Heat Stress Index: indice biometeorologico relativo calcolato seguendo la procedura indicata da J. D. Watts e L. S. Kalkstein (2003), valuta quanto la popolazione è abituata alle condizioni meteorologiche in atto. Per esempio una temperatura di 30 °C a inizio Maggio corrisponde ad HSI elevato perché sono valori estremi per il periodo dell'anno e la popolazione può non ancora essersi acclimatata a temperature tipicamente estive, anche se i valori corrispondenti di Temperatura Apparente, Humidex e Discomfort ci dicono che non sono ancora valori tali da apportare disagio fisiologico elevato alla popolazione.

LIVELLI DI ATTENZIONE

La sezione di sintesi "Livelli Di Attenzione" fornisce un indice sintetico del disagio a cui è sottoposta la popolazione. Tale indice è il risultato di un albero decisionale che tiene conto sia dei valori di Heat Stress Index, sia dei valori di altri indici biometeorologici assoluti (Discomfort Index, Humidex e Temperatura Apparente). Il livello di attenzione previsto può assumere 4 diversi valori:

"Benessere": tutti sono a proprio agio.

"Cautela": lieve disagio. Possibile affaticamento dovuto a prolungata esposizione al sole o attività fisica..

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

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

Box 2.1.1: descrizione dei diversi parametri riportati nel bollettino previsionale delle ondate di calore.

IL BOLLETTINO CONTIENE AVVISI

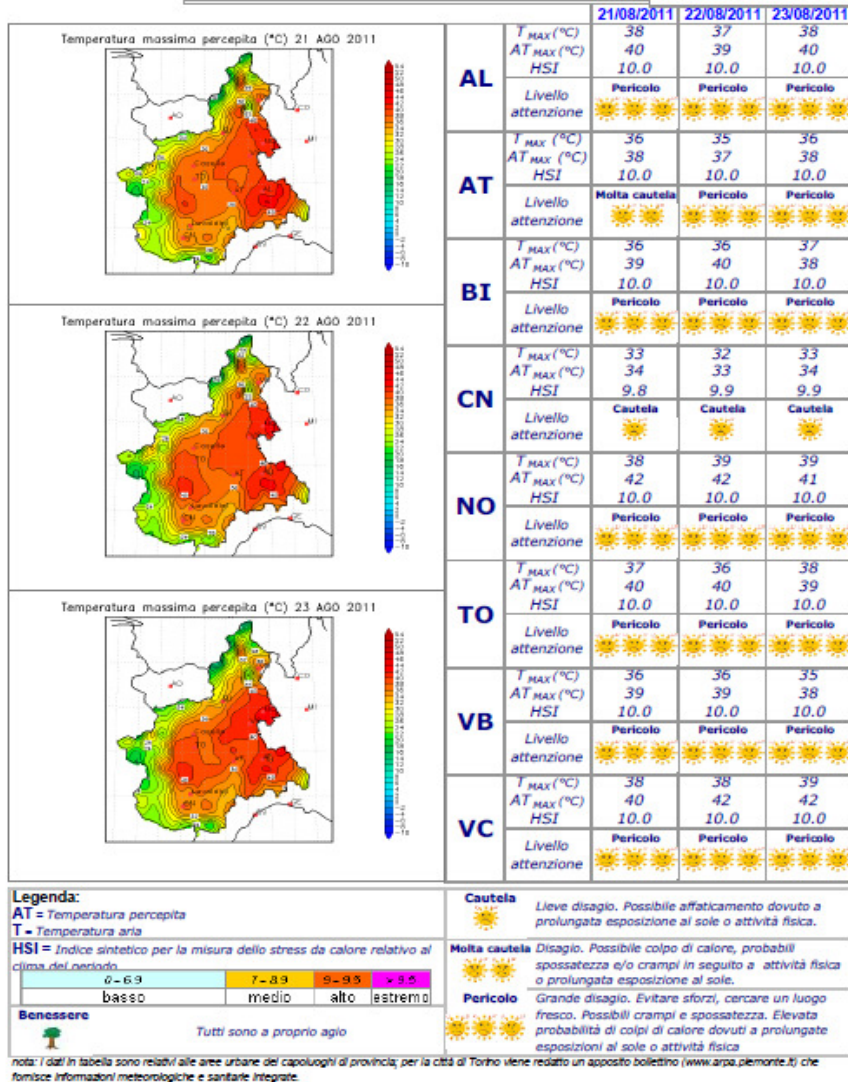


Figura 2.1. : esempio di bollettino previsionale delle ondate di calore relativo alle aree urbane dei capoluoghi di provincia della Regione.

2.1.1. Informazioni meteorologiche e biometeorologiche

Per le informazioni meteorologiche e biometeorologiche più significative, fornite nel bollettino previsionale delle ondate di calore (valori massimi giornalieri di temperatura e temperatura Apparente, Heat Stress Index), cerchiamo di valutare la consistenza e la qualità delle previsioni emesse da ARPA Piemonte a +24 ore, +48 ore e +72 ore. Per valutare la bontà delle previsioni riportiamo nel seguito i diagrammi di dispersione (osservato-previsto) con il corrispondente coefficiente di determinazione ed alcune tabelle, contenenti indici statistici.

Data la particolare complessità dell'HSI, inoltre, si è scelto di effettuare una verifica più accurata delle sue previsioni. L'HSI è alla base dell'albero decisionale per la valutazione dei livelli di rischio per la popolazione. All'interno di tale algoritmo viene valutato se l'HSI eguaglia o supera le soglie prefissate di HSI=7 ed HSI=9. Si può quindi asserire che la previsione dell'Heat Stress Index è una previsione dicotomica. Per verificare la bontà di tali previsioni occorre fare riferimento a tabelle di contingenza ed a indici statistici categorici (vedere ALLEGATO II). Dato un numero

fisso di eventi tre quantità, BIAS, POD e POFD, descrivono in modo completo il numero di eventi nella corrispondente tabella di contingenza. Lo skill delle previsioni può essere valutato comparando la probabilità di fare una buona previsione (POD) con la probabilità di fare una cattiva previsione (POFD). In pratica utilizzando l'indice statistico "ODDS RATIO". L'odds ratio dipende solamente da probabilità condizionale congiunta; è quindi indipendente da qualsiasi bias tra osservato e previsto. La differenza dell'odds ratio dall'unità è uguale alla differenza pesata tra POD e POFD. L'odds ratio è uguale all'unità quando POD e POFD sono uguali, e non è utilizzabile quando una cella della tabella di contingenza è nulla.

Verifica delle previsioni a +24 ore

Dai diagrammi di dispersione (Figura 2.1.1, Figura 2.1.2, Figura 2.1.3) si evidenzia un ottimo accordo tra la previsione e l'osservato per tutte le variabili prese in esame.

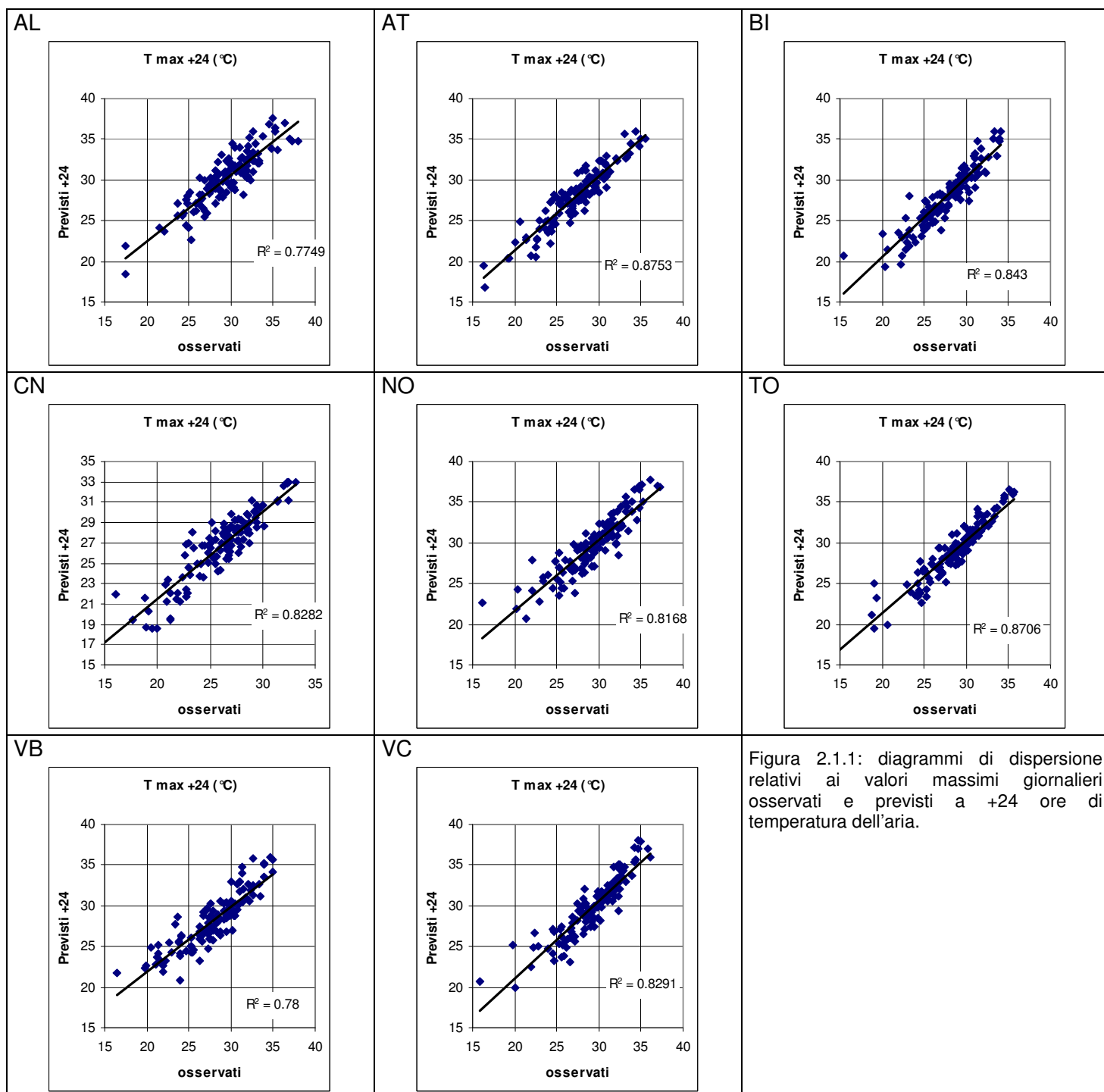


Figura 2.1.1: diagrammi di dispersione relativi ai valori massimi giornalieri osservati e previsti a +24 ore di temperatura dell'aria.

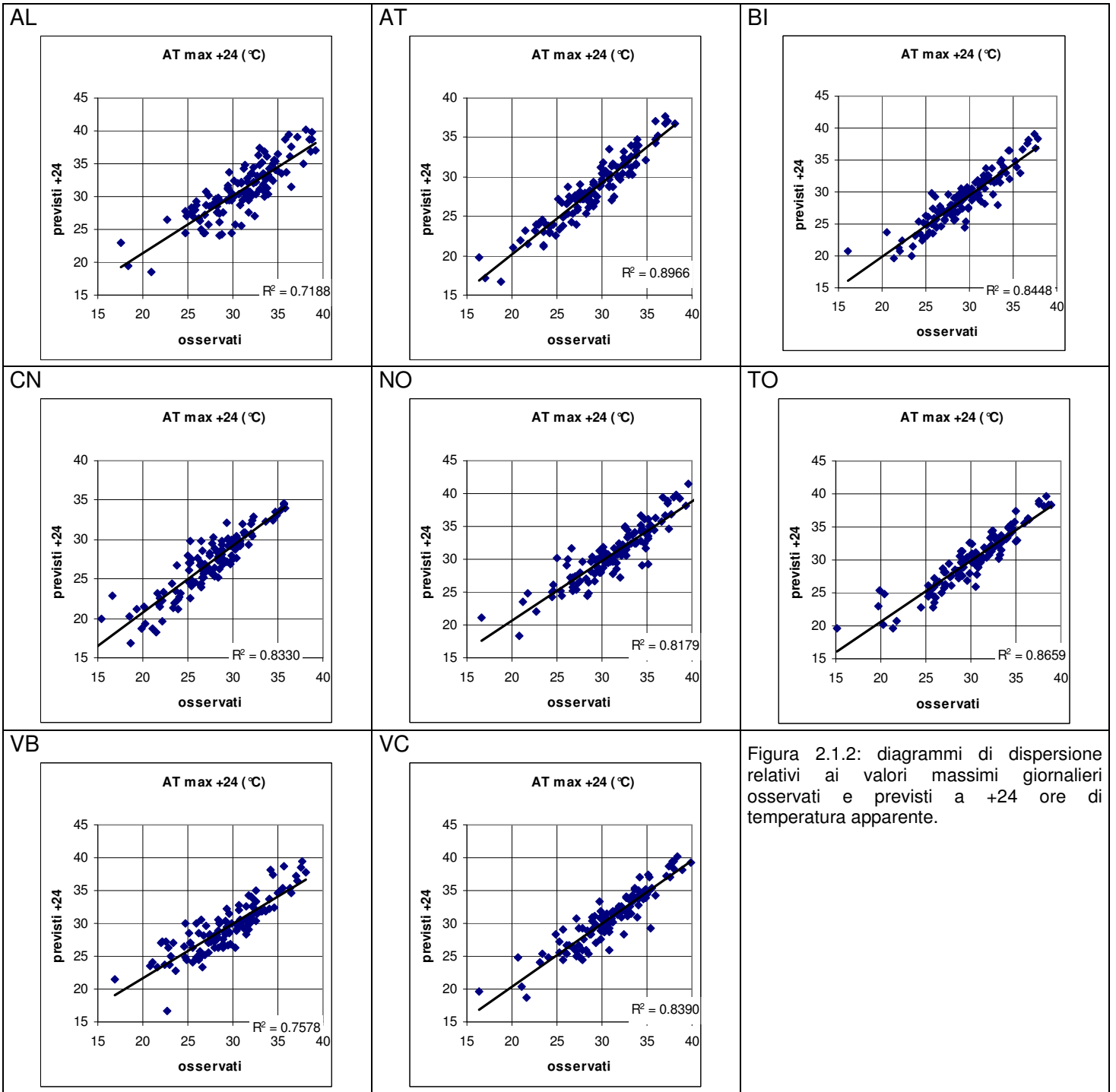


Figura 2.1.2: diagrammi di dispersione relativi ai valori massimi giornalieri osservati e previsti a +24 ore di temperatura apparente.

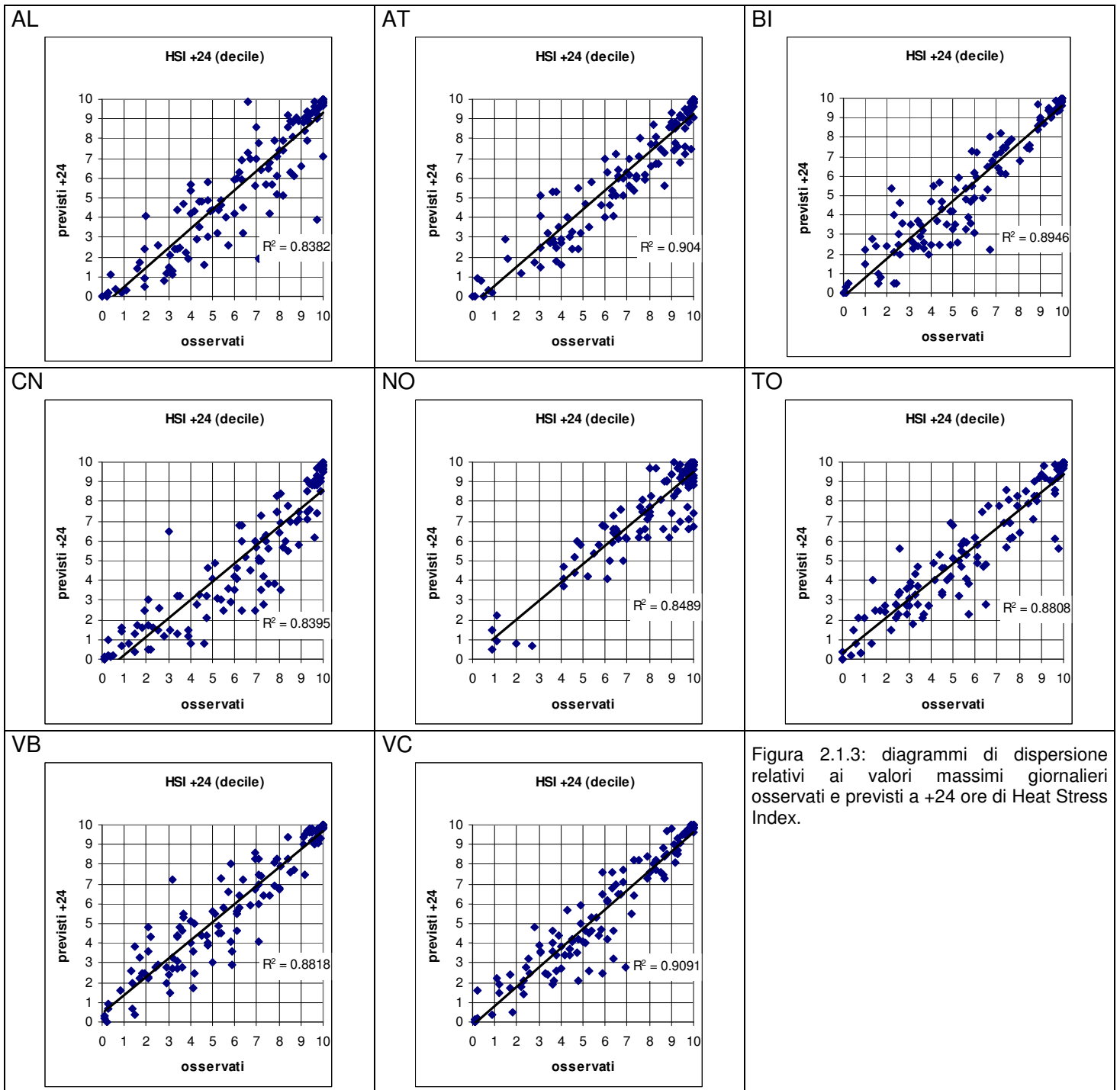


Figura 2.1.3: diagrammi di dispersione relativi ai valori massimi giornalieri osservati e previsti a +24 ore di Heat Stress Index.

In Figura 2.1.4 sono riportati i valori numerici dei coefficienti di determinazione e di correlazione, i valori di bias e di root mean square error (RMSE) delle previsioni a +24 ore dei valori massimi delle diverse variabili prese in esame. Da questa tabella si evidenzia l'ottima qualità delle previsioni. I valori di bias, seppur quasi nulli, mostrano come le previsioni del servizio meteorologico del Dipartimento Sistemi Previsionali di ARPA Piemonte tendano a sottostimare la temperatura apparente e l'Heat Stress Index.

AL					AT					BI				
+24 h	R ²	R	Bias	RMSE	+24 h	R ²	R	Bias	RMSE	+24 h	R ²	R	Bias	RMSE
T [°C]	0.775	0.880	0.7	1.8	T [°C]	0.875	0.936	0.7	1.5	T [°C]	0.843	0.918	0.3	1.4
AT [°C]	0.719	0.848	0.0	2.3	AT [°C]	0.897	0.947	-0.6	1.5	AT [°C]	0.845	0.919	-0.5	1.7
HSI [decile]	0.838	0.916	-0.6	1.4	HSI [decile]	0.904	0.951	-0.7	1.1	HSI [decile]	0.895	0.946	-0.3	1.1

CN					NO					TO				
+24 h	R ²	R	Bias	RMSE	+24 h	R ²	R	Bias	RMSE	+24 h	R ²	R	Bias	RMSE
T [°C]	0.828	0.910	0.7	1.6	T [°C]	0.817	0.904	0.4	1.6	T [°C]	0.871	0.933	0.5	1.4
AT [°C]	0.833	0.913	-0.4	1.8	AT [°C]	0.818	0.904	-0.3	1.9	AT [°C]	0.866	0.931	-0.1	1.5
HSI [decile]	0.839	0.916	-1.1	1.7	HSI [decile]	0.849	0.921	-0.4	1.0	HSI [decile]	0.881	0.939	-0.2	1.1

VB					VC				
+24 h	R ²	R	Bias	RMSE	+24 h	R ²	R	Bias	RMSE
T [°C]	0.780	0.883	0.3	1.7	T [°C]	0.829	0.911	0.6	1.6
AT [°C]	0.758	0.871	0.1	2.1	AT [°C]	0.839	0.916	-0.1	1.7
HSI [decile]	0.882	0.939	0.0	1.1	HSI [decile]	0.909	0.953	-0.3	1.0

Figura 2.1.4: Coefficienti di determinazione e di correlazione lineare, bias e root mean square error delle previsioni a +24 ore rispetto all'osservato.

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

AL					AT					BI				
HSI _{previsti} >=7		osservati			HSI _{previsti} >=7		osservati			HSI _{previsti} >=7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	49	3	52	previsti +24 h	si	58	2	60	previsti +24 h	si	47	3	50
	no	15	57	72		no	14	50	64		no	4	70	74
	totale	64	60	124		totale	72	52	124		totale	51	73	124

HSI _{previsti} >=9		osservati			HSI _{previsti} >=9		osservati			HSI _{previsti} >=9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	28	3	31	previsti +24 h	si	34	0	34	previsti +24 h	si	31	1	32
	no	8	85	93		no	15	75	90		no	2	90	92
	totale	36	88	124		totale	49	75	124		totale	33	91	124

CN					NO					TO				
HSI _{previsti} >=7		osservati			HSI _{previsti} >=7		osservati			HSI _{previsti} >=7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	45	0	45	previsti +24 h	si	82	3	85	previsti +24 h	si	40	2	42
	no	21	58	79		no	10	29	39		no	9	73	82
	totale	66	58	124		totale	92	32	124		totale	49	75	124

HSI _{previsti} >=9		osservati			HSI _{previsti} >=9		osservati			HSI _{previsti} >=9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	23	0	23	previsti +24 h	si	56	5	61	previsti +24 h	si	25	2	27
	no	13	88	101		no	14	49	63		no	4	93	97
	totale	36	88	124		totale	70	54	124		totale	29	95	124

VB					VC					CUMULATIVA:				
HSI _{previsti} >=7		osservati			HSI _{previsti} >=7		osservati			HSI _{previsti} >=7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	46	6	52	previsti +24 h	si	50	5	55	previsti +24 h	si	417	24	441
	no	7	65	72		no	2	67	69		no	82	469	551
	totale	53	71	124		totale	52	72	124		totale	499	493	992

HSI _{previsti} >=9		osservati			HSI _{previsti} >=9		osservati			HSI _{previsti} >=9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	34	1	35	previsti +24 h	si	31	1	32	previsti +24 h	si	262	13	275
	no	1	88	89		no	4	88	92		no	61	656	717
	totale	35	89	124		totale	35	89	124		totale	323	669	992

Figura 2.1.5: tabelle di contingenza per le previsioni dicotomiche a +24 ore di HSI_{previsti} >=7 e HSI_{previsti} >=9.

<p>AL</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq7 +24 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.81</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.77</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>62.07</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq9 +24 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.86</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.78</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>99.17</td> </tr> </table>	HSI \geq 7 +24 h	BIAS SCORE	0.81	POD	0.77	POFD	0.05	ODDS RATIO	62.07	HSI \geq 9 +24 h	BIAS SCORE	0.86	POD	0.78	POFD	0.03	ODDS RATIO	99.17	<p>AT</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq7 +24 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.83</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.81</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>103.57</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq9 +24 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.69</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.69</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>N.D.</td> </tr> </table>	HSI \geq 7 +24 h	BIAS SCORE	0.83	POD	0.81	POFD	0.04	ODDS RATIO	103.57	HSI \geq 9 +24 h	BIAS SCORE	0.69	POD	0.69	POFD	0.00	ODDS RATIO	N.D.	<p>BI</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq7 +24 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.98</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.92</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>274.17</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq9 +24 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.97</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.94</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>1395.00</td> </tr> </table>	HSI \geq 7 +24 h	BIAS SCORE	0.98	POD	0.92	POFD	0.04	ODDS RATIO	274.17	HSI \geq 9 +24 h	BIAS SCORE	0.97	POD	0.94	POFD	0.01	ODDS RATIO	1395.00
HSI \geq 7 +24 h		BIAS SCORE	0.81																																																					
		POD	0.77																																																					
		POFD	0.05																																																					
	ODDS RATIO	62.07																																																						
HSI \geq 9 +24 h	BIAS SCORE	0.86																																																						
	POD	0.78																																																						
	POFD	0.03																																																						
	ODDS RATIO	99.17																																																						
HSI \geq 7 +24 h	BIAS SCORE	0.83																																																						
	POD	0.81																																																						
	POFD	0.04																																																						
	ODDS RATIO	103.57																																																						
HSI \geq 9 +24 h	BIAS SCORE	0.69																																																						
	POD	0.69																																																						
	POFD	0.00																																																						
	ODDS RATIO	N.D.																																																						
HSI \geq 7 +24 h	BIAS SCORE	0.98																																																						
	POD	0.92																																																						
	POFD	0.04																																																						
	ODDS RATIO	274.17																																																						
HSI \geq 9 +24 h	BIAS SCORE	0.97																																																						
	POD	0.94																																																						
	POFD	0.01																																																						
	ODDS RATIO	1395.00																																																						
<p>CN</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq7 +24 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.68</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.68</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>N.D.</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq9 +24 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.64</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.64</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>N.D.</td> </tr> </table>	HSI \geq 7 +24 h	BIAS SCORE	0.68	POD	0.68	POFD	0.00	ODDS RATIO	N.D.	HSI \geq 9 +24 h	BIAS SCORE	0.64	POD	0.64	POFD	0.00	ODDS RATIO	N.D.	<p>NO</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq7 +24 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.92</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.89</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>79.27</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq9 +24 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.87</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.80</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>39.20</td> </tr> </table>	HSI \geq 7 +24 h	BIAS SCORE	0.92	POD	0.89	POFD	0.09	ODDS RATIO	79.27	HSI \geq 9 +24 h	BIAS SCORE	0.87	POD	0.80	POFD	0.09	ODDS RATIO	39.20	<p>TO</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq7 +24 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.86</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.82</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>162.22</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq9 +24 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.93</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.86</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>290.63</td> </tr> </table>	HSI \geq 7 +24 h	BIAS SCORE	0.86	POD	0.82	POFD	0.03	ODDS RATIO	162.22	HSI \geq 9 +24 h	BIAS SCORE	0.93	POD	0.86	POFD	0.02	ODDS RATIO	290.63
HSI \geq 7 +24 h		BIAS SCORE	0.68																																																					
		POD	0.68																																																					
		POFD	0.00																																																					
	ODDS RATIO	N.D.																																																						
HSI \geq 9 +24 h	BIAS SCORE	0.64																																																						
	POD	0.64																																																						
	POFD	0.00																																																						
	ODDS RATIO	N.D.																																																						
HSI \geq 7 +24 h	BIAS SCORE	0.92																																																						
	POD	0.89																																																						
	POFD	0.09																																																						
	ODDS RATIO	79.27																																																						
HSI \geq 9 +24 h	BIAS SCORE	0.87																																																						
	POD	0.80																																																						
	POFD	0.09																																																						
	ODDS RATIO	39.20																																																						
HSI \geq 7 +24 h	BIAS SCORE	0.86																																																						
	POD	0.82																																																						
	POFD	0.03																																																						
	ODDS RATIO	162.22																																																						
HSI \geq 9 +24 h	BIAS SCORE	0.93																																																						
	POD	0.86																																																						
	POFD	0.02																																																						
	ODDS RATIO	290.63																																																						
<p>VB</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq7 +24 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.98</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.87</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>71.19</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq9 +24 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.97</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>2992.00</td> </tr> </table>	HSI \geq 7 +24 h	BIAS SCORE	0.98	POD	0.87	POFD	0.08	ODDS RATIO	71.19	HSI \geq 9 +24 h	BIAS SCORE	1.00	POD	0.97	POFD	0.01	ODDS RATIO	2992.00	<p>VC</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq7 +24 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>1.06</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.96</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>335.00</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq9 +24 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.91</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.89</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>682.00</td> </tr> </table>	HSI \geq 7 +24 h	BIAS SCORE	1.06	POD	0.96	POFD	0.07	ODDS RATIO	335.00	HSI \geq 9 +24 h	BIAS SCORE	0.91	POD	0.89	POFD	0.01	ODDS RATIO	682.00	<p>CUMULATIVA:</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq7 +24 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.88</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.84</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>99.38</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq9 +24 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.85</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.81</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>216.74</td> </tr> </table>	HSI \geq 7 +24 h	BIAS SCORE	0.88	POD	0.84	POFD	0.05	ODDS RATIO	99.38	HSI \geq 9 +24 h	BIAS SCORE	0.85	POD	0.81	POFD	0.02	ODDS RATIO	216.74
HSI \geq 7 +24 h		BIAS SCORE	0.98																																																					
		POD	0.87																																																					
		POFD	0.08																																																					
	ODDS RATIO	71.19																																																						
HSI \geq 9 +24 h	BIAS SCORE	1.00																																																						
	POD	0.97																																																						
	POFD	0.01																																																						
	ODDS RATIO	2992.00																																																						
HSI \geq 7 +24 h	BIAS SCORE	1.06																																																						
	POD	0.96																																																						
	POFD	0.07																																																						
	ODDS RATIO	335.00																																																						
HSI \geq 9 +24 h	BIAS SCORE	0.91																																																						
	POD	0.89																																																						
	POFD	0.01																																																						
	ODDS RATIO	682.00																																																						
HSI \geq 7 +24 h	BIAS SCORE	0.88																																																						
	POD	0.84																																																						
	POFD	0.05																																																						
	ODDS RATIO	99.38																																																						
HSI \geq 9 +24 h	BIAS SCORE	0.85																																																						
	POD	0.81																																																						
	POFD	0.02																																																						
	ODDS RATIO	216.74																																																						

Figura 2.1.6: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche a +24 ore di HSI \geq 7 e HSI \geq 9.

Consideriamo separatamente le due soglie:

HSI \geq 7

I risultati sono molto diversi a seconda dei capoluoghi, con risultati qualitativamente inferiori per Cuneo e decisamente buoni per Biella e Vercelli. Se consideriamo le tabelle di contingenza cumulative, ovvero considerando le previsioni effettuate su tutti i capoluoghi della regione come un'unica previsione, otteniamo su una statistica di dati più ampia, risultati oggettivamente buoni. Il bias score <1 indica che nel 2011 ARPA Piemonte ha sottostimato i casi di HSI \geq 7. La probability of detection (POD) indica la percentuale di superamenti correttamente prevista, ed è pari al 84%. La probability of false detection (POFD) è pari a 0.05 e quindi possiamo dire che nel 5% dei casi si è previsto erroneamente un HSI $<$ 7. Per finire l'odds ratio è pari a 99; questo equivale a dire che la probabilità di dare una previsione corretta è 99 volte superiore a quella di fare una previsione errata.

HSI \geq 9

Anche per l'HSI \geq 9 i risultati sono molto diversi a seconda dei capoluoghi, con risultati qualitativamente inferiori per Cuneo e Asti e decisamente buoni per Biella, Torino, Verbania e Vercelli. Se consideriamo le tabelle di contingenza cumulative il bias score è ancora <1 ed è indicativo di una sottostimato dei casi di HSI \geq 9. La probability of detection (POD) indica la percentuale di superamenti correttamente prevista, ed è pari al 81%. La probability of false detection (POFD) è pari a 0.02 e quindi solo nel 2% dei casi si è previsto erroneamente un HSI $<$ 9. Per finire l'odds ratio ci conferma che la probabilità di dare una previsione corretta è 217 volte superiore a quella di fare una previsione errata.

Verifica delle previsioni a +48 ore

I grafici (Figura 2.1.7, Figura 2.1.8, Figura 2.1.9) mostrano una elevata qualità anche delle previsioni a +48 ore.

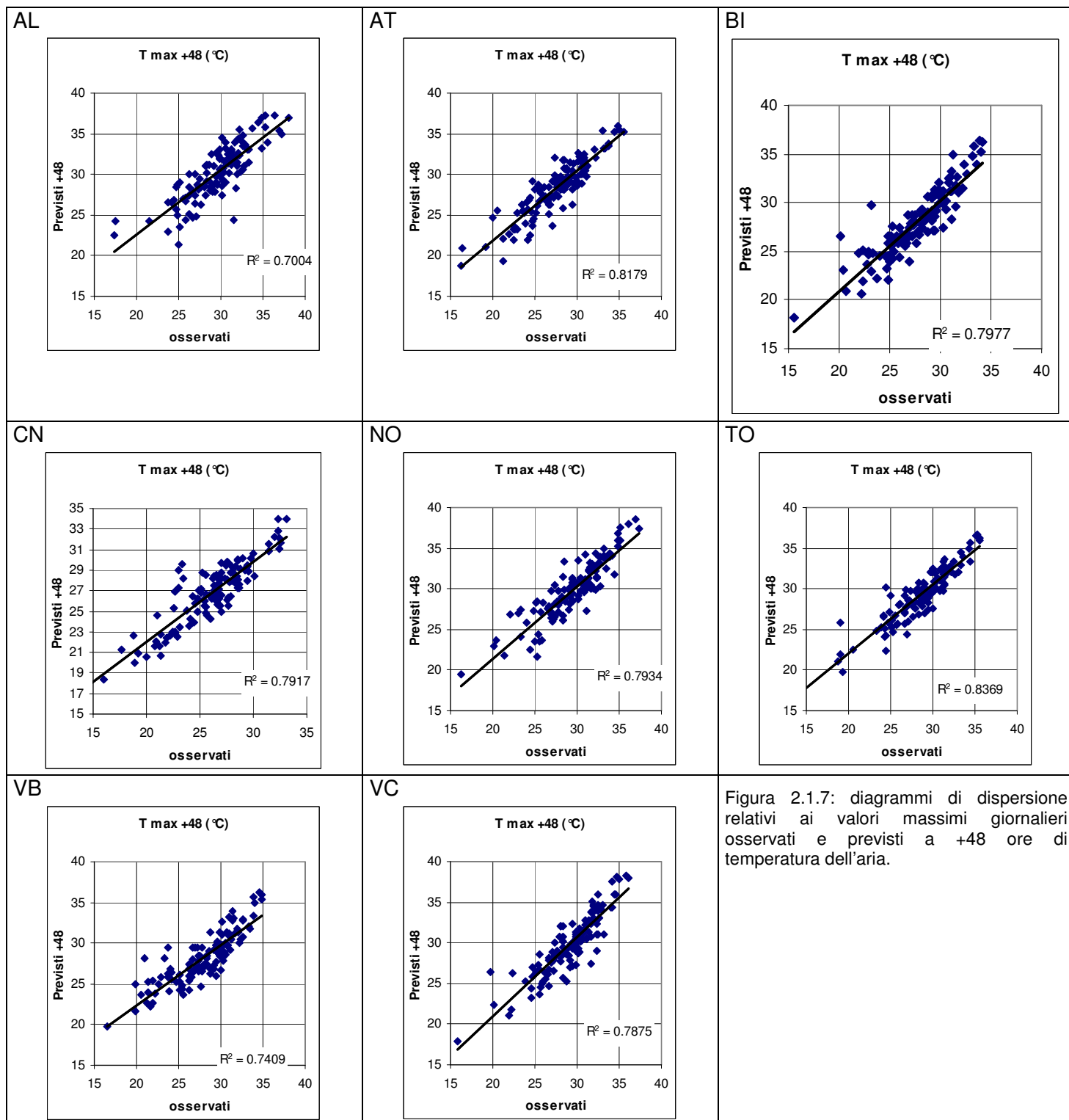


Figura 2.1.7: diagrammi di dispersione relativi ai valori massimi giornalieri osservati e previsti a +48 ore di temperatura dell'aria.

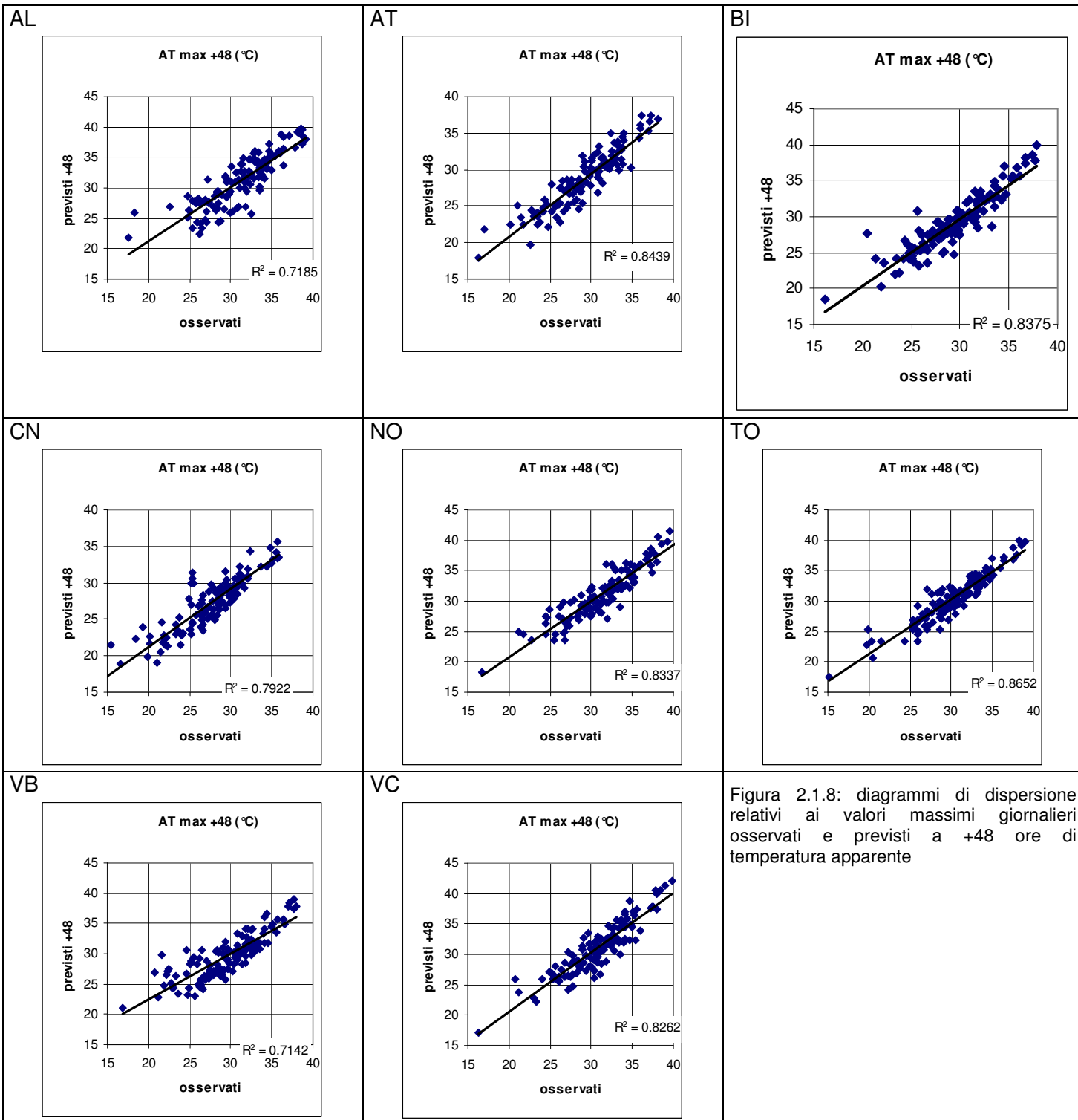


Figura 2.1.8: diagrammi di dispersione relativi ai valori massimi giornalieri osservati e previsti a +48 ore di temperatura apparente

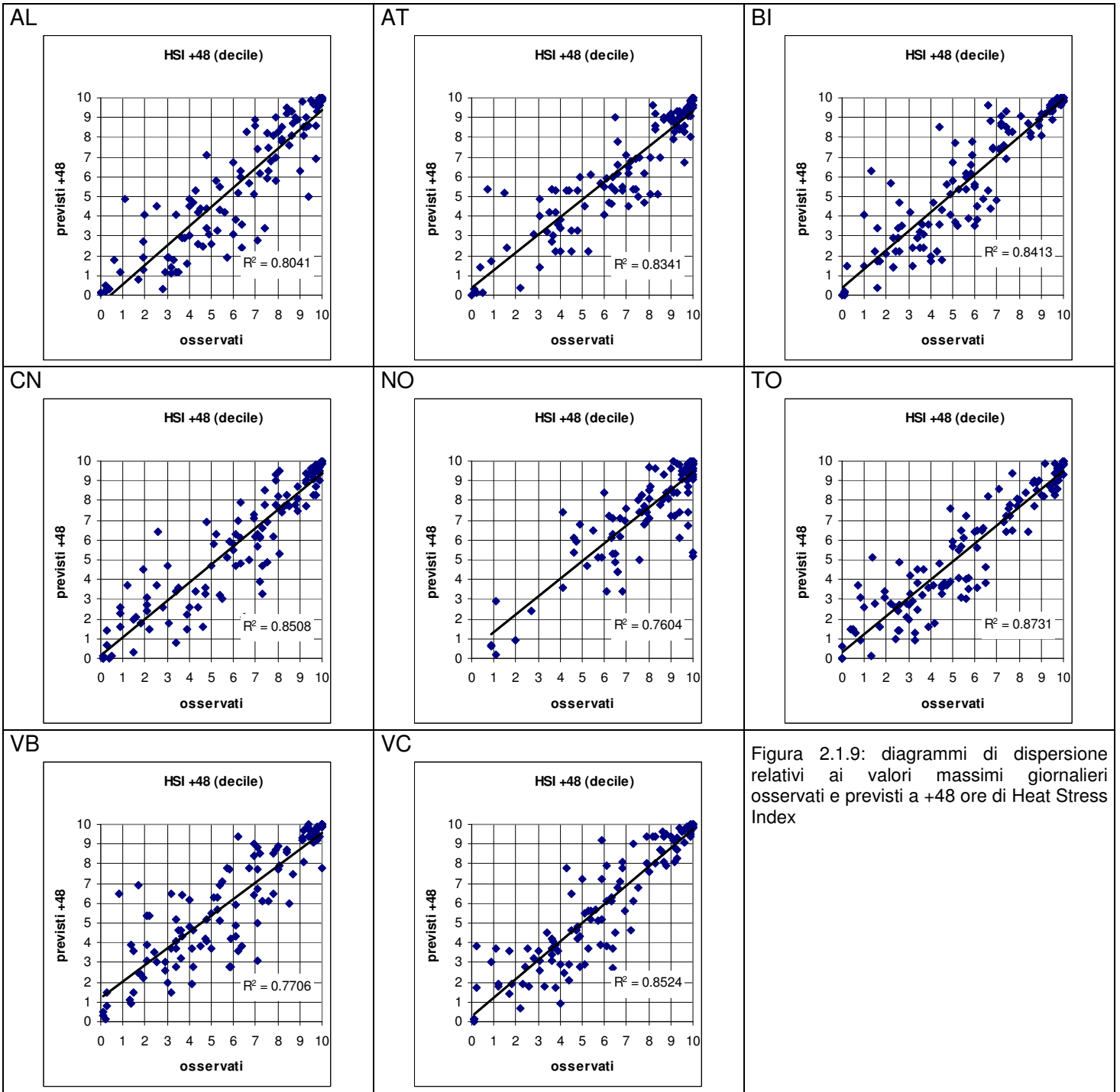


Figura 2.1.9: diagrammi di dispersione relativi ai valori massimi giornalieri osservati e previsti a +48 ore di Heat Stress Index

AL					AT					BI				
+48 h	R ²	R	Bias	RMSE	+48 h	R ²	R	Bias	RMSE	+48 h	R ²	R	Bias	RMSE
T [°C]	0.700	0.837	0.5	2.1	T [°C]	0.818	0.904	0.6	1.7	T [°C]	0.798	0.893	0.2	1.6
AT [°C]	0.719	0.848	-0.2	2.2	AT [°C]	0.844	0.919	-0.5	1.7	AT [°C]	0.838	0.915	-0.4	1.6
HSI [decile]	0.804	0.897	-0.6	1.5	HSI [decile]	0.834	0.913	-0.4	1.2	HSI [decile]	0.841	0.917	0.1	1.3

CN					NO					TO				
+48 h	R ²	R	Bias	RMSE	+48 h	R ²	R	Bias	RMSE	+48 h	R ²	R	Bias	RMSE
T [°C]	0.792	0.890	0.5	1.8	T [°C]	0.793	0.891	0.2	1.7	T [°C]	0.837	0.915	0.5	1.6
AT [°C]	0.792	0.890	-0.5	1.9	AT [°C]	0.834	0.913	-0.3	1.7	AT [°C]	0.865	0.930	0.0	1.5
HSI [decile]	0.851	0.922	-0.4	1.3	HSI [decile]	0.760	0.872	-0.4	1.2	HSI [decile]	0.873	0.934	-0.2	1.1

VB					VC				
+48 h	R ²	R	Bias	RMSE	+48 h	R ²	R	Bias	RMSE
T [°C]	0.741	0.861	0.1	1.9	T [°C]	0.787	0.887	0.5	1.8
AT [°C]	0.714	0.845	-0.1	2.2	AT [°C]	0.826	0.909	0.1	1.8
HSI [decile]	0.771	0.878	0.2	1.5	HSI [decile]	0.852	0.923	-0.1	1.2

Figura 2.1.10: Coefficienti di determinazione e di correlazione lineare, bias e root mean square error delle previsioni a +48 ore rispetto all'osservato.

I valori di RMSE delle previsioni a +48 ore sono più elevati rispetto alle previsioni a + 24 ore, tuttavia molto spesso diminuisce il bias.

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

AL					AT					BI				
HSI _{prev} >=7		osservati			HSI _{prev} >=7		osservati			HSI _{prev} >=7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	54	2	56	previsti +48 h	si	59	2	61	previsti +48 h	si	49	8	57
	no	10	58	68		no	13	50	63		no	2	65	67
	totale	64	60	124		totale	72	52	124		totale	51	73	124
HSI _{prev} >=9		osservati			HSI _{prev} >=9		osservati			HSI _{prev} >=9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	27	6	33	previsti +48 h	si	37	5	42	previsti +48 h	si	31	4	35
	no	9	82	91		no	12	70	82		no	2	87	89
	totale	36	88	124		totale	49	75	124		totale	33	91	124

CN					NO					TO				
HSI _{prev} >=7		osservati			HSI _{prev} >=7		osservati			HSI _{prev} >=7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	53	4	57	previsti +48 h	si	86	6	92	previsti +48 h	si	45	3	48
	no	13	54	67		no	6	26	32		no	4	72	76
	totale	66	58	124		totale	92	32	124		totale	49	75	124
HSI _{prev} >=9		osservati			HSI _{prev} >=9		osservati			HSI _{prev} >=9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	31	3	34	previsti +48 h	si	57	3	60	previsti +48 h	si	22	3	25
	no	5	85	90		no	13	51	64		no	7	92	99
	totale	36	88	124		totale	70	54	124		totale	29	95	124

VB					VC					CUMULATIVA				
HSI _{prev} >=7		osservati			HSI _{prev} >=7		osservati			HSI _{prev} >=7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	46	7	53	previsti +48 h	si	49	8	57	previsti +48 h	si	441	40	481
	no	7	64	71		no	3	64	67		no	58	453	511
	totale	53	71	124		totale	52	72	124		totale	499	493	992
HSI _{prev} >=9		osservati			HSI _{prev} >=9		osservati			HSI _{prev} >=9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	33	2	35	previsti +48 h	si	31	8	39	previsti +48 h	si	269	34	303
	no	2	87	89		no	4	81	85		no	54	635	689
	totale	35	89	124		totale	35	89	124		totale	323	669	992

Figura 2.1.11: tabelle di contingenza per le previsioni dicotomiche a +48 ore di HSI_{prev} ≥ 7 e HSI_{prev} ≥ 9.

AL	AT	BI																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI\geq7 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.84</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>156.60</td></tr> </table>	HSI \geq 7 +48 h	BIAS SCORE	0.88	POD	0.84	POFD	0.03	ODDS RATIO	156.60	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI\geq7 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>113.46</td></tr> </table>	HSI \geq 7 +48 h	BIAS SCORE	0.85	POD	0.82	POFD	0.04	ODDS RATIO	113.46	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI\geq7 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.12</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>199.06</td></tr> </table>	HSI \geq 7 +48 h	BIAS SCORE	1.12	POD	0.96	POFD	0.11	ODDS RATIO	199.06
HSI \geq 7 +48 h		BIAS SCORE	0.88																										
		POD	0.84																										
		POFD	0.03																										
	ODDS RATIO	156.60																											
HSI \geq 7 +48 h	BIAS SCORE	0.85																											
	POD	0.82																											
	POFD	0.04																											
	ODDS RATIO	113.46																											
HSI \geq 7 +48 h	BIAS SCORE	1.12																											
	POD	0.96																											
	POFD	0.11																											
	ODDS RATIO	199.06																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI\geq9 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>41.00</td></tr> </table>	HSI \geq 9 +48 h	BIAS SCORE	0.92	POD	0.75	POFD	0.07	ODDS RATIO	41.00	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI\geq9 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.86</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>43.17</td></tr> </table>	HSI \geq 9 +48 h	BIAS SCORE	0.86	POD	0.76	POFD	0.07	ODDS RATIO	43.17	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI\geq9 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.06</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.94</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>337.13</td></tr> </table>	HSI \geq 9 +48 h	BIAS SCORE	1.06	POD	0.94	POFD	0.04	ODDS RATIO	337.13
HSI \geq 9 +48 h		BIAS SCORE	0.92																										
		POD	0.75																										
		POFD	0.07																										
	ODDS RATIO	41.00																											
HSI \geq 9 +48 h	BIAS SCORE	0.86																											
	POD	0.76																											
	POFD	0.07																											
	ODDS RATIO	43.17																											
HSI \geq 9 +48 h	BIAS SCORE	1.06																											
	POD	0.94																											
	POFD	0.04																											
	ODDS RATIO	337.13																											
CN	NO	TO																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI\geq7 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.86</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>55.04</td></tr> </table>	HSI \geq 7 +48 h	BIAS SCORE	0.86	POD	0.80	POFD	0.07	ODDS RATIO	55.04	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI\geq7 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.93</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.19</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>62.11</td></tr> </table>	HSI \geq 7 +48 h	BIAS SCORE	1.00	POD	0.93	POFD	0.19	ODDS RATIO	62.11	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI\geq7 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>270.00</td></tr> </table>	HSI \geq 7 +48 h	BIAS SCORE	0.98	POD	0.92	POFD	0.04	ODDS RATIO	270.00
HSI \geq 7 +48 h		BIAS SCORE	0.86																										
		POD	0.80																										
		POFD	0.07																										
	ODDS RATIO	55.04																											
HSI \geq 7 +48 h	BIAS SCORE	1.00																											
	POD	0.93																											
	POFD	0.19																											
	ODDS RATIO	62.11																											
HSI \geq 7 +48 h	BIAS SCORE	0.98																											
	POD	0.92																											
	POFD	0.04																											
	ODDS RATIO	270.00																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI\geq9 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.94</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.86</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>175.67</td></tr> </table>	HSI \geq 9 +48 h	BIAS SCORE	0.94	POD	0.86	POFD	0.03	ODDS RATIO	175.67	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI\geq9 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.86</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.81</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>74.54</td></tr> </table>	HSI \geq 9 +48 h	BIAS SCORE	0.86	POD	0.81	POFD	0.06	ODDS RATIO	74.54	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI\geq9 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.86</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>96.38</td></tr> </table>	HSI \geq 9 +48 h	BIAS SCORE	0.86	POD	0.76	POFD	0.03	ODDS RATIO	96.38
HSI \geq 9 +48 h		BIAS SCORE	0.94																										
		POD	0.86																										
		POFD	0.03																										
	ODDS RATIO	175.67																											
HSI \geq 9 +48 h	BIAS SCORE	0.86																											
	POD	0.81																											
	POFD	0.06																											
	ODDS RATIO	74.54																											
HSI \geq 9 +48 h	BIAS SCORE	0.86																											
	POD	0.76																											
	POFD	0.03																											
	ODDS RATIO	96.38																											
VB	VC	CUMULATIVA																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI\geq7 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>270.00</td></tr> </table>	HSI \geq 7 +48 h	BIAS SCORE	0.98	POD	0.92	POFD	0.04	ODDS RATIO	270.00	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI\geq7 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.10</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.94</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>130.67</td></tr> </table>	HSI \geq 7 +48 h	BIAS SCORE	1.10	POD	0.94	POFD	0.11	ODDS RATIO	130.67	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI\geq7 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>86.11</td></tr> </table>	HSI \geq 7 +48 h	BIAS SCORE	0.96	POD	0.88	POFD	0.08	ODDS RATIO	86.11
HSI \geq 7 +48 h		BIAS SCORE	0.98																										
		POD	0.92																										
		POFD	0.04																										
	ODDS RATIO	270.00																											
HSI \geq 7 +48 h	BIAS SCORE	1.10																											
	POD	0.94																											
	POFD	0.11																											
	ODDS RATIO	130.67																											
HSI \geq 7 +48 h	BIAS SCORE	0.96																											
	POD	0.88																											
	POFD	0.08																											
	ODDS RATIO	86.11																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI\geq9 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.86</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>96.38</td></tr> </table>	HSI \geq 9 +48 h	BIAS SCORE	0.86	POD	0.76	POFD	0.03	ODDS RATIO	96.38	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI\geq9 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.11</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.89</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.09</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>78.47</td></tr> </table>	HSI \geq 9 +48 h	BIAS SCORE	1.11	POD	0.89	POFD	0.09	ODDS RATIO	78.47	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">HSI\geq9 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.94</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.83</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>93.04</td></tr> </table>	HSI \geq 9 +48 h	BIAS SCORE	0.94	POD	0.83	POFD	0.05	ODDS RATIO	93.04
HSI \geq 9 +48 h		BIAS SCORE	0.86																										
		POD	0.76																										
		POFD	0.03																										
	ODDS RATIO	96.38																											
HSI \geq 9 +48 h	BIAS SCORE	1.11																											
	POD	0.89																											
	POFD	0.09																											
	ODDS RATIO	78.47																											
HSI \geq 9 +48 h	BIAS SCORE	0.94																											
	POD	0.83																											
	POFD	0.05																											
	ODDS RATIO	93.04																											

Figura 2.1.12: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche a +48 ore di HSI \geq 7 e HSI \geq 9.

Consideriamo separatamente le due soglie.

HSI \geq 7

I risultati continuano a differenziarsi a seconda del capoluogo, seppur non si evidenziano variazioni significative. I risultati per Cuneo sono migliori rispetto alle previsioni a +24 ore. I valori di bias score per Biella e Vercelli sono >1 e corrispondono ad una sovrastima dei casi con HSI \geq 7.

Se consideriamo la tabella di contingenza cumulativa il bias score <1 indica che nel 2011 ARPA Piemonte ha generalmente sottostimato i casi di HSI \geq 7. La probability of detection (POD) indica la percentuale di superamenti correttamente prevista è pari all' 88%. La probability of false detection (POFD) è pari a 0.08 e quindi possiamo dire che nell' 8% dei casi si è previsto erroneamente un HSI $<$ 7. Per finire l'odds ratio pari a 86 equivale a dire che la probabilità di dare una previsione corretta è 86 volte superiore a quella di fare una previsione errata.

HSI \geq 9

Per l'HSI \geq 9 la qualità della previsione è abbastanza omogenea per i diversi capoluoghi, con risultati decisamente buoni per Biella e Cuneo. Se consideriamo le tabelle di contingenza cumulative il bias score è ancora <1 ed è indicativo di una sottostimato dei casi di HSI \geq 9. La probability of detection (POD) pari all' 83%. indica la percentuale di superamenti correttamente prevista. La probability of false detection (POFD) è pari a 0.05 e quindi solo nel 5% dei casi si è previsto erroneamente un HSI $<$ 9. Per finire l'odds ratio ci conferma che la probabilità di dare una previsione corretta è molte volte superiore a quella di fare una previsione errata.

Verifica delle previsioni a +72 ore

La bontà della previsione a +72 ore diminuisce ulteriormente seppur modestamente (Figura 2.1.13, Figura 2.1.14, Figura 2.1.15, Figura 2.1.16).

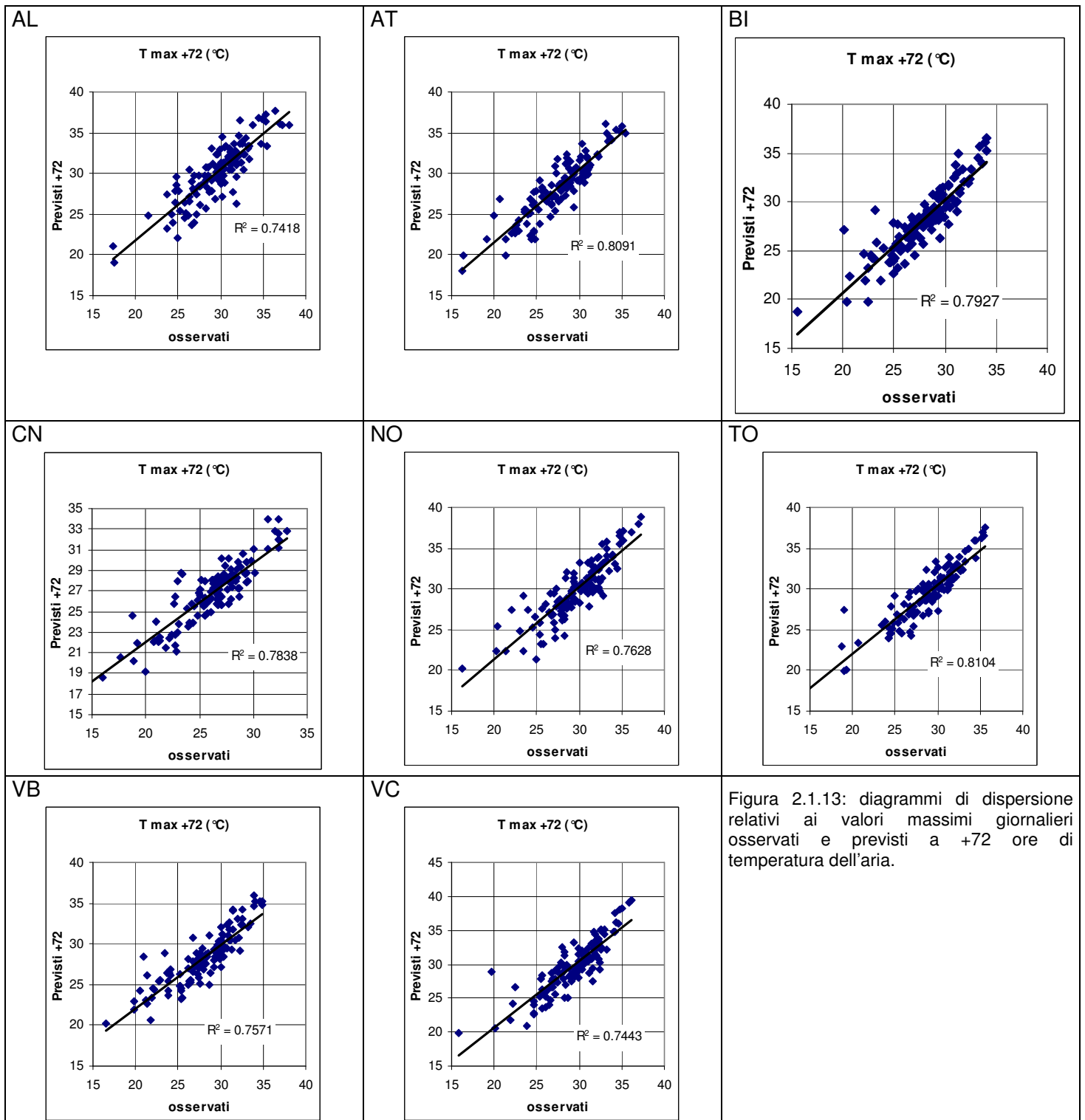


Figura 2.1.13: diagrammi di dispersione relativi ai valori massimi giornalieri osservati e previsti a +72 ore di temperatura dell'aria.

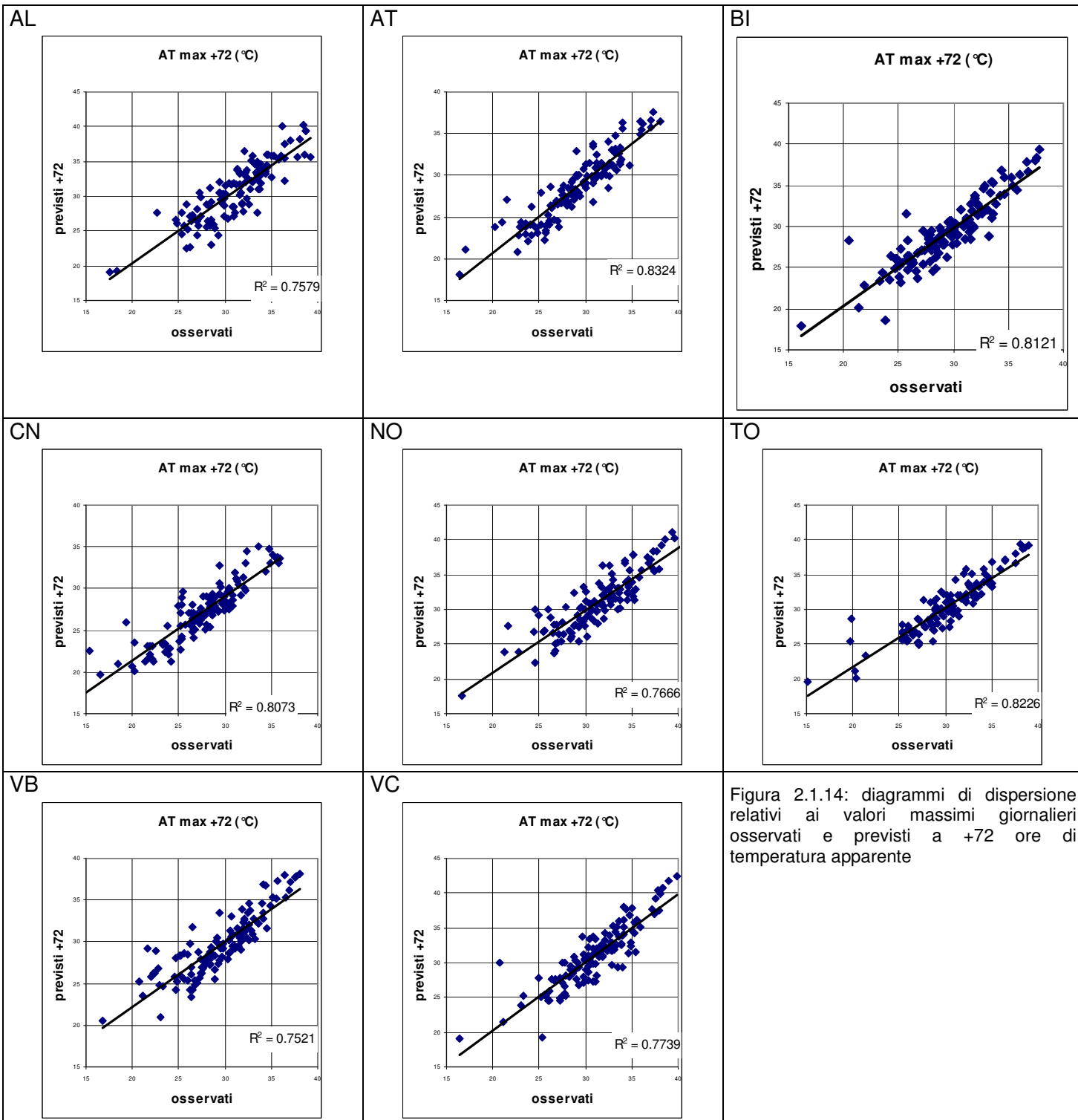


Figura 2.1.14: diagrammi di dispersione relativi ai valori massimi giornalieri osservati e previsti a +72 ore di temperatura apparente

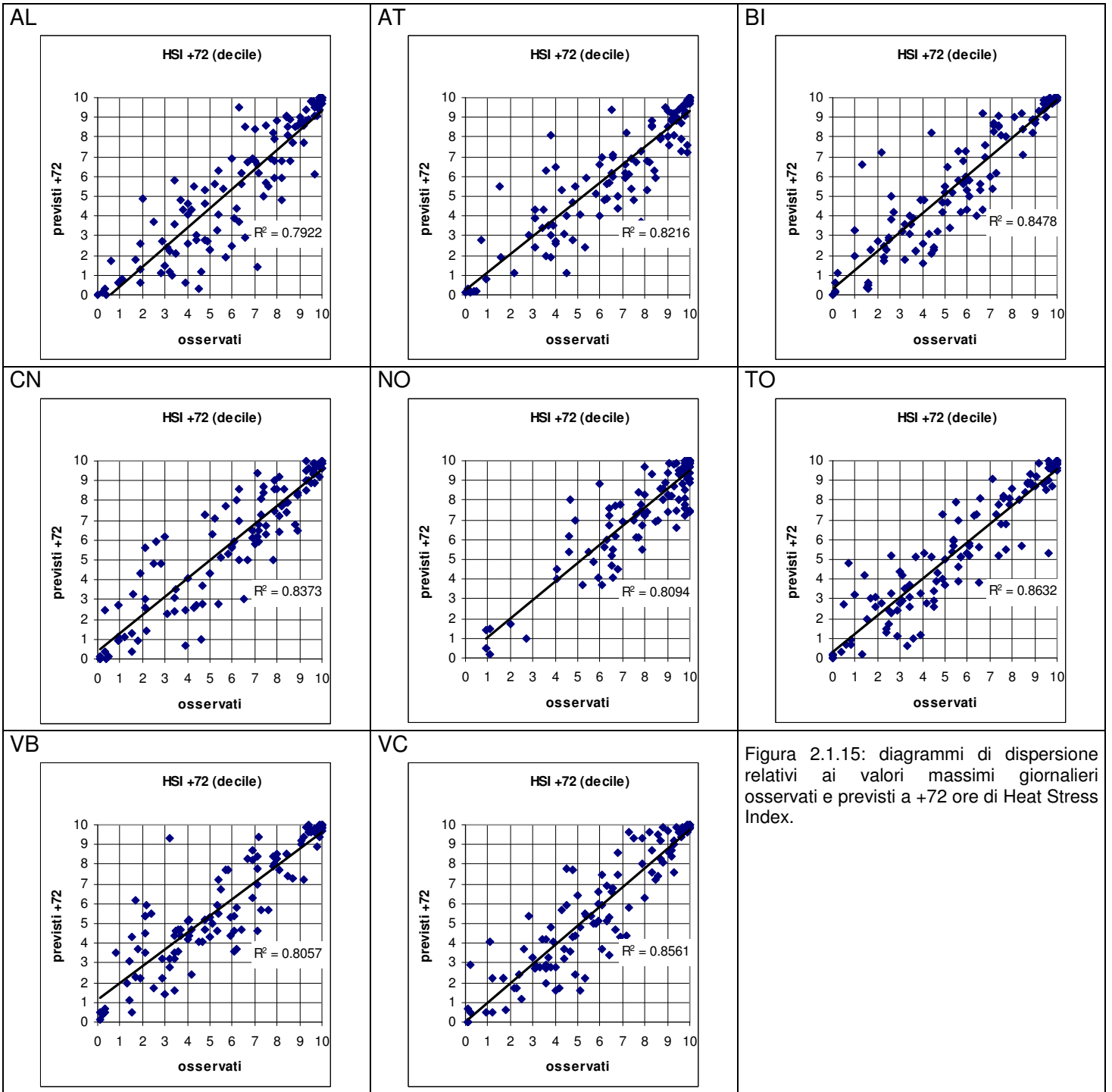


Figura 2.1.15: diagrammi di dispersione relativi ai valori massimi giornalieri osservati e previsti a +72 ore di Heat Stress Index.

AL					AT					BI				
+72 h	R ²	R	Bias	RMSE	+72 h	R ²	R	Bias	RMSE	+72 h	R ²	R	Bias	RMSE
T [°C]	0.742	0.861	0.2	1.9	T [°C]	0.809	0.899	0.3	1.7	T [°C]	0.793	0.890	0.0	1.6
AT [°C]	0.758	0.871	-0.7	2.1	AT [°C]	0.832	0.912	-0.7	1.7	AT [°C]	0.812	0.901	-0.5	1.7
HSI [decile]	0.792	0.890	-0.7	1.6	HSI [decile]	0.822	0.906	-0.5	1.3	HSI [decile]	0.848	0.921	0.0	1.2

CN					NO					TO				
+72 h	R ²	R	Bias	RMSE	+72 h	R ²	R	Bias	RMSE	+72 h	R ²	R	Bias	RMSE
T [°C]	0.784	0.885	0.3	1.8	T [°C]	0.763	0.873	-0.1	1.8	T [°C]	0.810	0.900	0.3	1.7
AT [°C]	0.807	0.898	-0.7	1.8	AT [°C]	0.767	0.876	-0.6	2.1	AT [°C]	0.823	0.907	-0.1	1.7
HSI [decile]	0.837	0.915	-0.2	1.3	HSI [decile]	0.809	0.900	-0.5	1.1	HSI [decile]	0.863	0.929	-0.2	1.2

VB					VC				
+72 h	R ²	R	Bias	RMSE	+72 h	R ²	R	Bias	RMSE
T [°C]	0.757	0.870	-0.1	1.8	T [°C]	0.744	0.863	0.1	2.0
AT [°C]	0.752	0.867	-0.2	2.0	AT [°C]	0.774	0.880	-0.3	2.1
HSI [decile]	0.806	0.898	0.2	1.4	HSI [decile]	0.856	0.925	-0.2	1.2

Figura 2.1.16: Coefficienti di determinazione e di correlazione lineare, bias e root mean square error delle previsioni a +72 ore rispetto all'osservato.

I valori di RMSE e di Bias delle previsioni a +72 ore si discostano molto poco dalle previsioni a +48 ore; la correlazione lineare tra dati previsti ed osservati è ancora molto elevata. Nel seguito valutiamo le previsioni dicotomiche dell'HSI:

AL					AT					BI				
HSI _{previsti} ≥ 7		osservati			HSI _{previsti} ≥ 7		osservati			HSI _{previsti} ≥ 7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	47	2	49	previsti +72 h	si	57	5	62	previsti +72 h	si	48	7	55
	no	17	58	75		no	15	47	62		no	3	66	69
	totale	64	60	124		totale	72	52	124		totale	51	73	124

HSI _{previsti} ≥ 9		osservati			HSI _{previsti} ≥ 9		osservati			HSI _{previsti} ≥ 9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	28	3	31	previsti +72 h	si	35	2	37	previsti +72 h	si	31	4	35
	no	8	85	93		no	14	73	87		no	2	87	89
	totale	36	88	124		totale	49	75	124		totale	33	91	124

CN					NO					TO				
HSI _{previsti} ≥ 7		osservati			HSI _{previsti} ≥ 7		osservati			HSI _{previsti} ≥ 7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	54	6	60	previsti +72 h	si	83	7	90	previsti +72 h	si	43	6	49
	no	12	52	64		no	9	25	34		no	6	69	75
	totale	66	58	124		totale	92	32	124		totale	49	75	124

HSI _{previsti} ≥ 9		osservati			HSI _{previsti} ≥ 9		osservati			HSI _{previsti} ≥ 9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	33	3	36	previsti +72 h	si	53	2	55	previsti +72 h	si	24	2	26
	no	3	85	88		no	17	52	69		no	5	93	98
	totale	36	88	124		totale	70	54	124		totale	29	95	124

VB					VC					CUMULATIVA				
HSI _{previsti} ≥ 7		osservati			HSI _{previsti} ≥ 7		osservati			HSI _{previsti} ≥ 7		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	49	7	56	previsti +72 h	si	49	5	54	previsti +72 h	si	430	45	475
	no	4	64	68		no	3	67	70		no	69	448	517
	totale	53	71	124		totale	52	72	124		totale	499	493	992

HSI _{previsti} ≥ 9		osservati			HSI _{previsti} ≥ 9		osservati			HSI _{previsti} ≥ 9		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	33	2	35	previsti +72 h	si	31	7	38	previsti +72 h	si	268	25	293
	no	2	87	89		no	4	82	86		no	55	644	699
	totale	35	89	124		totale	35	89	124		totale	323	669	992

Figura 2.1.17: tabelle di contingenza per le previsioni dicotomiche a +72 ore di HSI_{previsti} ≥ 7 e HSI_{previsti} ≥ 9.

<p>AL</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq7 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.77</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.73</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>80.18</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq9 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.86</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.78</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>99.17</td> </tr> </table>	HSI \geq 7 +72 h	BIAS SCORE	0.77	POD	0.73	POFD	0.03	ODDS RATIO	80.18	HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	0.86	POD	0.78	POFD	0.03	ODDS RATIO	99.17	<p>AT</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq7 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.86</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.79</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>35.72</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq9 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.76</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.71</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>91.25</td> </tr> </table>	HSI \geq 7 +72 h	BIAS SCORE	0.86	POD	0.79	POFD	0.10	ODDS RATIO	35.72	HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	0.76	POD	0.71	POFD	0.03	ODDS RATIO	91.25	<p>BI</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq7 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>1.08</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.94</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>150.86</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq9 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>1.06</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.94</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>337.13</td> </tr> </table>	HSI \geq 7 +72 h	BIAS SCORE	1.08	POD	0.94	POFD	0.10	ODDS RATIO	150.86	HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	1.06	POD	0.94	POFD	0.04	ODDS RATIO	337.13
HSI \geq 7 +72 h		BIAS SCORE	0.77																																																					
		POD	0.73																																																					
		POFD	0.03																																																					
	ODDS RATIO	80.18																																																						
HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	0.86																																																						
	POD	0.78																																																						
	POFD	0.03																																																						
	ODDS RATIO	99.17																																																						
HSI \geq 7 +72 h	BIAS SCORE	0.86																																																						
	POD	0.79																																																						
	POFD	0.10																																																						
	ODDS RATIO	35.72																																																						
HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	0.76																																																						
	POD	0.71																																																						
	POFD	0.03																																																						
	ODDS RATIO	91.25																																																						
HSI \geq 7 +72 h	BIAS SCORE	1.08																																																						
	POD	0.94																																																						
	POFD	0.10																																																						
	ODDS RATIO	150.86																																																						
HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	1.06																																																						
	POD	0.94																																																						
	POFD	0.04																																																						
	ODDS RATIO	337.13																																																						
<p>CN</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq7 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.91</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.82</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>39.00</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq9 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.92</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>311.67</td> </tr> </table>	HSI \geq 7 +72 h	BIAS SCORE	0.91	POD	0.82	POFD	0.10	ODDS RATIO	39.00	HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	1.00	POD	0.92	POFD	0.03	ODDS RATIO	311.67	<p>NO</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq7 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.98</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.90</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.22</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>32.94</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq9 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.79</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.76</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>81.06</td> </tr> </table>	HSI \geq 7 +72 h	BIAS SCORE	0.98	POD	0.90	POFD	0.22	ODDS RATIO	32.94	HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	0.79	POD	0.76	POFD	0.04	ODDS RATIO	81.06	<p>TO</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq7 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.88</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>82.42</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq9 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.90</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.83</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>223.20</td> </tr> </table>	HSI \geq 7 +72 h	BIAS SCORE	1.00	POD	0.88	POFD	0.08	ODDS RATIO	82.42	HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	0.90	POD	0.83	POFD	0.02	ODDS RATIO	223.20
HSI \geq 7 +72 h		BIAS SCORE	0.91																																																					
		POD	0.82																																																					
		POFD	0.10																																																					
	ODDS RATIO	39.00																																																						
HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	1.00																																																						
	POD	0.92																																																						
	POFD	0.03																																																						
	ODDS RATIO	311.67																																																						
HSI \geq 7 +72 h	BIAS SCORE	0.98																																																						
	POD	0.90																																																						
	POFD	0.22																																																						
	ODDS RATIO	32.94																																																						
HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	0.79																																																						
	POD	0.76																																																						
	POFD	0.04																																																						
	ODDS RATIO	81.06																																																						
HSI \geq 7 +72 h	BIAS SCORE	1.00																																																						
	POD	0.88																																																						
	POFD	0.08																																																						
	ODDS RATIO	82.42																																																						
HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	0.90																																																						
	POD	0.83																																																						
	POFD	0.02																																																						
	ODDS RATIO	223.20																																																						
<p>VB</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq7 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>1.06</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.92</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>112.00</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq9 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.94</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>717.75</td> </tr> </table>	HSI \geq 7 +72 h	BIAS SCORE	1.06	POD	0.92	POFD	0.10	ODDS RATIO	112.00	HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	1.00	POD	0.94	POFD	0.02	ODDS RATIO	717.75	<p>VC</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq7 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>1.04</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.94</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>218.87</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq9 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>1.09</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.89</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>90.79</td> </tr> </table>	HSI \geq 7 +72 h	BIAS SCORE	1.04	POD	0.94	POFD	0.07	ODDS RATIO	218.87	HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	1.09	POD	0.89	POFD	0.08	ODDS RATIO	90.79	<p>CUMULATIVA</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq7 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.86</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>62.04</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">HSI\geq9 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.91</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.83</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>125.52</td> </tr> </table>	HSI \geq 7 +72 h	BIAS SCORE	0.95	POD	0.86	POFD	0.09	ODDS RATIO	62.04	HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	0.91	POD	0.83	POFD	0.04	ODDS RATIO	125.52
HSI \geq 7 +72 h		BIAS SCORE	1.06																																																					
		POD	0.92																																																					
		POFD	0.10																																																					
	ODDS RATIO	112.00																																																						
HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	1.00																																																						
	POD	0.94																																																						
	POFD	0.02																																																						
	ODDS RATIO	717.75																																																						
HSI \geq 7 +72 h	BIAS SCORE	1.04																																																						
	POD	0.94																																																						
	POFD	0.07																																																						
	ODDS RATIO	218.87																																																						
HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	1.09																																																						
	POD	0.89																																																						
	POFD	0.08																																																						
	ODDS RATIO	90.79																																																						
HSI \geq 7 +72 h	BIAS SCORE	0.95																																																						
	POD	0.86																																																						
	POFD	0.09																																																						
	ODDS RATIO	62.04																																																						
HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	0.91																																																						
	POD	0.83																																																						
	POFD	0.04																																																						
	ODDS RATIO	125.52																																																						

Figura 2.1.18: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche a +72 ore di HSI \geq 7 e HSI \geq 9.

HSI \geq 7

Per le previsioni a +72 il bias score è compreso tra il valore 0.77 di Alessandria ed il valore 1.08 di Biella. I valori di bias score sono >1 solo a Biella, Verbania e Vercelli e corrispondono ad una sovrastima dei casi con HSI \geq 7 in questi capoluoghi.

La probability of detection (POD) è ovunque superiore al 73% con un massimo dell'94% per le città di Biella e Vercelli.

Se consideriamo la tabella di contingenza cumulativa, la probability of detection indica che la percentuale di superamenti correttamente prevista è pari all' 86%. La probability of false detection (POFD) è pari a 0.09 e quindi possiamo dire che solo nel 9% dei casi si è previsto erroneamente un HSI $<$ 7. Per finire l'odds ratio pari a 62 conferma che la probabilità di dare una previsione corretta è di molte volte superiore a quella di fare una previsione errata.

HSI \geq 9

Per questa soglia il bias score ci conferma la tendenza a sottostimare i valori di HSI, solo a Biella e Vercelli il bias score è >1 . Se consideriamo le tabelle di contingenza cumulative il bias score è pari a 0.91 ed è ancora indicativo di una sottostimato dei casi di HSI \geq 9. La probability of detection (POD) pari al 83%. indica la percentuale di superamenti correttamente prevista. La probability of false detection (POFD) è pari al 4%, ovvero solo nel 4% dei casi si è previsto erroneamente un HSI $<$ 9. Per finire l'odds ratio ci informa che la probabilità di dare una previsione corretta è 126 volte superiore a quella di fare una previsione errata.

2.1.2. Livelli di Attenzione

Come anticipato i livelli di attenzione possibili sono 4. Il livello "0 - Benessere", il livello "1 - Cautela", il livello "2 - Molta cautela" ed il livello di attenzione "3 - Pericolo" si attiva qualora persista il livello "2 - Molta cautela" per più di 2 giorni consecutivi. Per il dettaglio si veda l'albero decisionale (Figura 2.1.19).

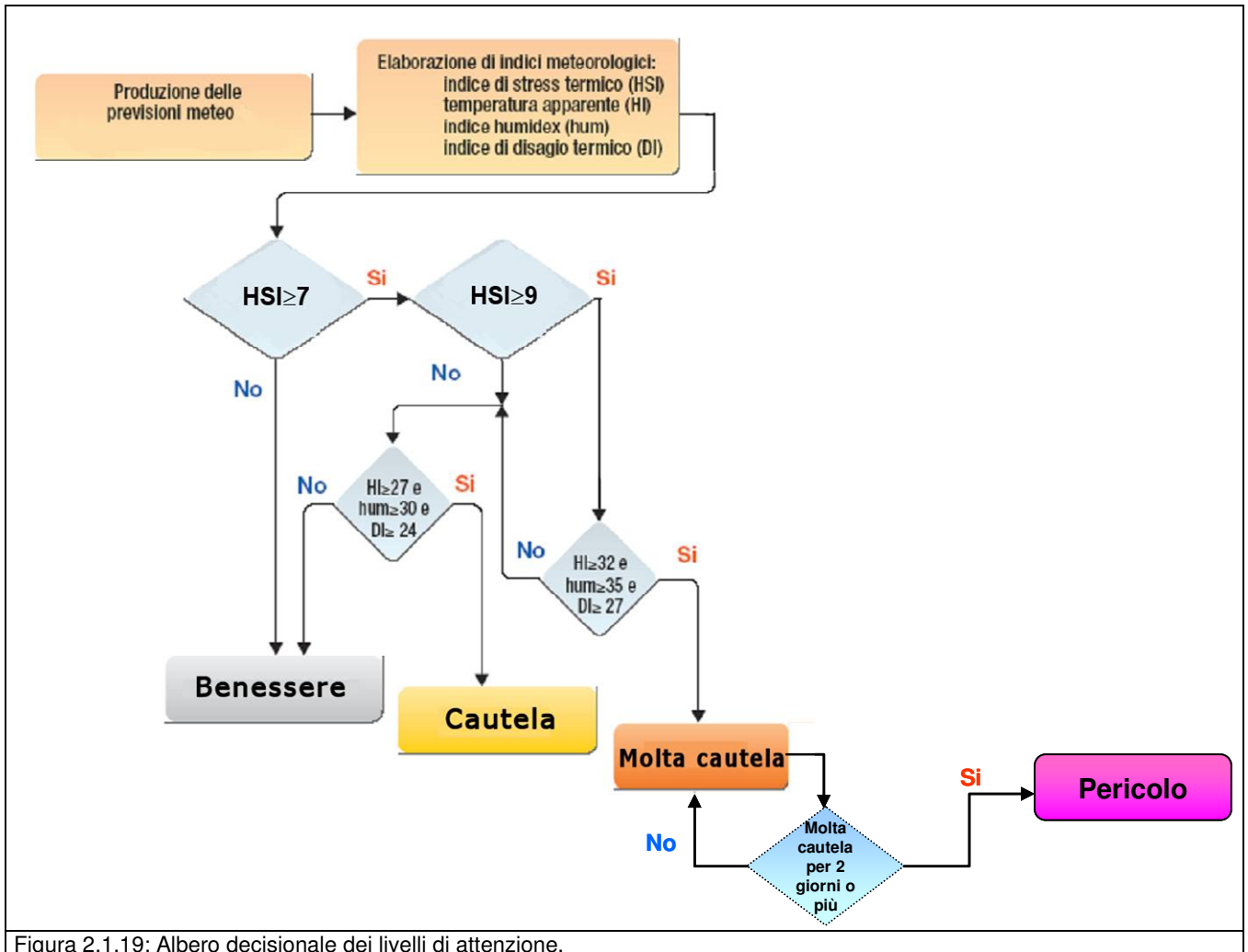


Figura 2.1.19: Albero decisionale dei livelli di attenzione.

Verifica

Nel presente paragrafo viene valutata la validità del modello previsionale. Nella verifica vengono messi a confronto i livelli di attenzione ottenuti dal modello utilizzando dati meteorologici previsti, con i livelli di attenzione che il modello avrebbe identificato utilizzando come input i dati meteorologici osservati. Si tratta quindi di una valutazione dell'accuratezza dei sistemi di allarme.

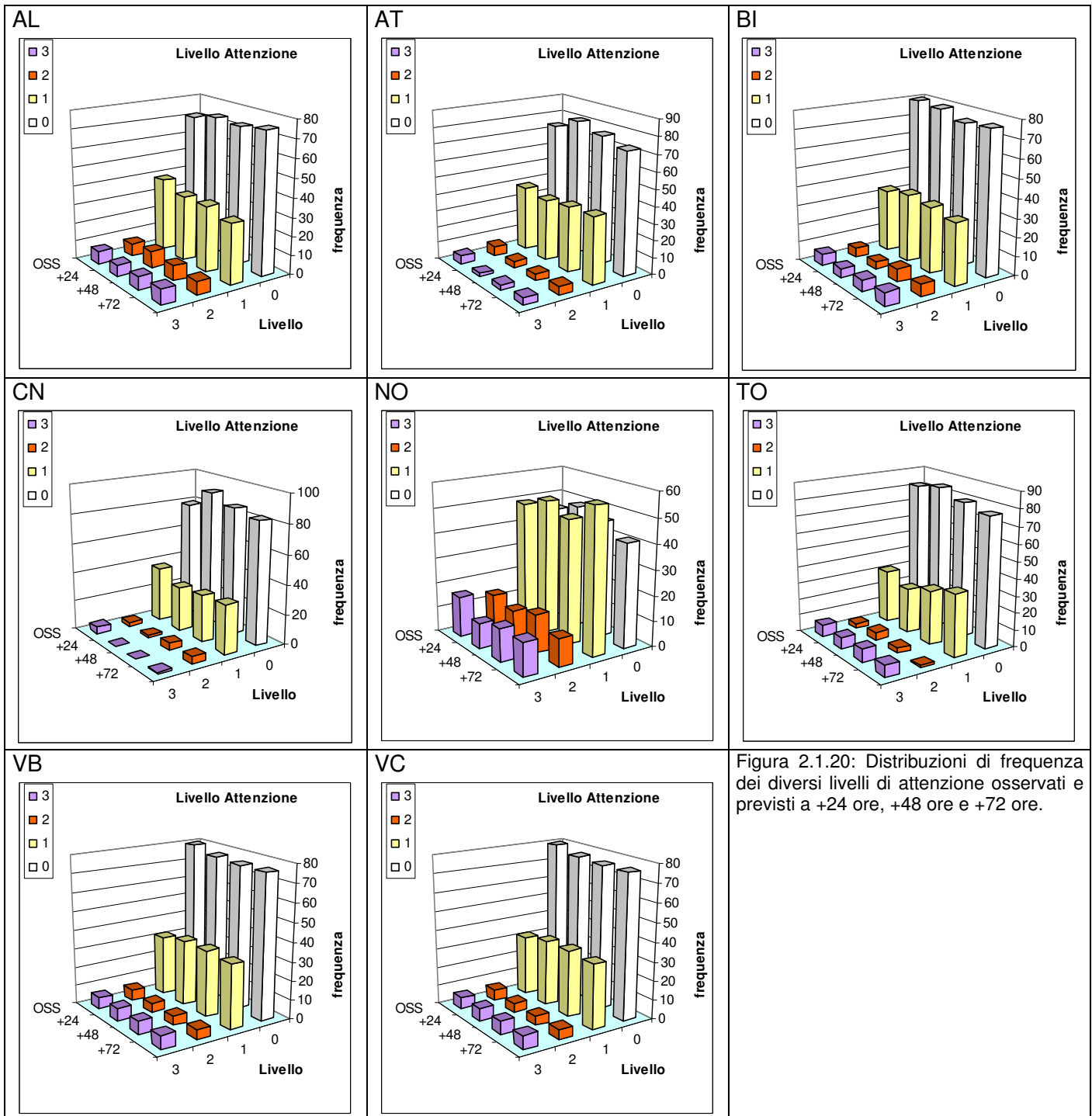


Figura 2.1.20: Distribuzioni di frequenza dei diversi livelli di attenzione osservati e previsti a +24 ore, +48 ore e +72 ore.

In Figura 2.1.20 sono rappresentati per tutti i capoluoghi di provincia i quattro istogrammi distinti per ogni livello di attenzione. Ogni istogramma riporta la frequenza dei livelli di rischio ottenuti applicando l'albero decisionale (Figura 2.1.19) ai dati osservati ("OSS") e ai dati previsti a "+24", "+48", "+72" ore.

I diversi livelli di rischio sono rappresentati in colore diverso: "0-Benessere" in bianco, "1-Cautela" in giallo, "2-Molta cautela" in arancione e "3-Pericolo" in violetto.

Dalla figura si può valutare qualitativamente la bontà della previsione dei livelli di attenzione. Le previsioni dei livelli di attenzione sono previsioni dicotomiche e quindi possono essere verificate attraverso le corrispondenti tabelle di contingenza (Figura 2.1.21, Figura 2.1.24, Figura 2.1.27). Poiché i livelli di attenzione “2-Molta Cautela” e “3-Pericolo” sono rari e fortemente connessi tra loro (il livello 3 si ha solo al terzo giorno consecutivo di livello 2) nelle verifiche si è scelto di accorpare i due livelli in un'unica tabella di contingenza contenente i dati relativi a livelli di attenzione maggiori o uguali a 2 (“L.A. \geq 2”). Dato un numero fisso di eventi le tre quantità BIAS, POD e POFD descrivono in modo completo il numero di eventi nella corrispondente tabella di contingenza. (Figura 2.1.22, Figura 2.1.25, Figura 2.1.28).

Verifica delle previsioni a +24 ore

AL					AT					BI				
L.A.=0		osservati			L.A.=0		osservati			L.A.=0		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	64	10	74	previsti +24 h	si	73	8	81	previsti +24 h	si	78	1	79
	no	7	43	50		no	1	42	43		no	2	43	45
	totale	71	53	124		totale	74	50	124		totale	80	44	124
L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	25	10	35	previsti +24 h	si	31	6	37	previsti +24 h	si	32	4	36
	no	14	75	89		no	8	79	87		no	1	87	88
	totale	39	85	124		totale	39	85	124		totale	33	91	124
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	10	5	15	previsti +24 h	si	6	0	6	previsti +24 h	si	9	0	9
	no	4	105	109		no	5	113	118		no	2	113	115
	totale	14	110	124		totale	11	113	124		totale	11	113	124
CN					NO					TO				
L.A.=0		osservati			L.A.=0		osservati			L.A.=0		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	76	16	92	previsti +24 h	si	41	8	49	previsti +24 h	si	80	5	85
	no	3	29	32		no	4	71	75		no	2	37	39
	totale	79	45	124		totale	45	79	124		totale	82	42	124
L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	21	9	30	previsti +24 h	si	40	13	53	previsti +24 h	si	25	2	27
	no	16	78	94		no	9	62	71		no	7	90	97
	totale	37	87	124		totale	49	75	124		totale	32	92	124
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	2	0	2	previsti +24 h	si	20	2	22	previsti +24 h	si	10	2	12
	no	6	116	122		no	10	92	102		no	0	112	112
	totale	8	116	124		totale	30	94	124		totale	10	114	124
VB					VC					CUMULATIVA:				
L.A.=0		osservati			L.A.=0		osservati			L.A.=0		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	70	7	77	previsti +24 h	si	71	2	73	previsti +24 h	si	553	57	610
	no	10	37	47		no	5	46	51		no	34	348	382
	totale	80	44	124		totale	76	48	124		totale	587	405	992
L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	24	11	35	previsti +24 h	si	29	9	38	previsti +24 h	si	227	64	291
	no	8	81	89		no	4	82	86		no	67	634	701
	totale	32	92	124		totale	33	91	124		totale	294	698	992
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +24 h	si	11	1	12	previsti +24 h	si	11	2	13	previsti +24 h	si	79	12	91
	no	1	111	112		no	4	107	111		no	32	869	901
	totale	12	112	124		totale	15	109	124		totale	111	881	992

Figura 2.1.21: tabelle di contingenze per le previsioni dicotomiche a +24 ore dei Livelli di Attenzione.

AL	AT	BI																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.04</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.19</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>39.31</td></tr> </table>	L.A.=0 +24 h	BIAS SCORE	1.04	POD	0.90	POFD	0.19	ODDS RATIO	39.31	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.09</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.99</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.16</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>383.25</td></tr> </table>	L.A.=0 +24 h	BIAS SCORE	1.09	POD	0.99	POFD	0.16	ODDS RATIO	383.25	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.99</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>1677.00</td></tr> </table>	L.A.=0 +24 h	BIAS SCORE	0.99	POD	0.98	POFD	0.02	ODDS RATIO	1677.00
L.A.=0 +24 h		BIAS SCORE	1.04																										
		POD	0.90																										
		POFD	0.19																										
	ODDS RATIO	39.31																											
L.A.=0 +24 h	BIAS SCORE	1.09																											
	POD	0.99																											
	POFD	0.16																											
	ODDS RATIO	383.25																											
L.A.=0 +24 h	BIAS SCORE	0.99																											
	POD	0.98																											
	POFD	0.02																											
	ODDS RATIO	1677.00																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.64</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>13.39</td></tr> </table>	L.A.=1 +24 h	BIAS SCORE	0.90	POD	0.64	POFD	0.12	ODDS RATIO	13.39	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.79</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>51.02</td></tr> </table>	L.A.=1 +24 h	BIAS SCORE	0.95	POD	0.79	POFD	0.07	ODDS RATIO	51.02	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.09</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.97</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>696.00</td></tr> </table>	L.A.=1 +24 h	BIAS SCORE	1.09	POD	0.97	POFD	0.04	ODDS RATIO	696.00
L.A.=1 +24 h		BIAS SCORE	0.90																										
		POD	0.64																										
		POFD	0.12																										
	ODDS RATIO	13.39																											
L.A.=1 +24 h	BIAS SCORE	0.95																											
	POD	0.79																											
	POFD	0.07																											
	ODDS RATIO	51.02																											
L.A.=1 +24 h	BIAS SCORE	1.09																											
	POD	0.97																											
	POFD	0.04																											
	ODDS RATIO	696.00																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.07</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.71</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>52.50</td></tr> </table>	L.A.>=2 +24 h	BIAS SCORE	1.07	POD	0.71	POFD	0.05	ODDS RATIO	52.50	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>N.D.</td></tr> </table>	L.A.>=2 +24 h	BIAS SCORE	0.55	POD	0.55	POFD	0.00	ODDS RATIO	N.D.	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>N.D.</td></tr> </table>	L.A.>=2 +24 h	BIAS SCORE	0.82	POD	0.82	POFD	0.00	ODDS RATIO	N.D.
L.A.>=2 +24 h		BIAS SCORE	1.07																										
		POD	0.71																										
		POFD	0.05																										
	ODDS RATIO	52.50																											
L.A.>=2 +24 h	BIAS SCORE	0.55																											
	POD	0.55																											
	POFD	0.00																											
	ODDS RATIO	N.D.																											
L.A.>=2 +24 h	BIAS SCORE	0.82																											
	POD	0.82																											
	POFD	0.00																											
	ODDS RATIO	N.D.																											
CN	NO	TO																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.16</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.36</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>45.92</td></tr> </table>	L.A.=0 +24 h	BIAS SCORE	1.16	POD	0.96	POFD	0.36	ODDS RATIO	45.92	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.09</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.91</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>90.97</td></tr> </table>	L.A.=0 +24 h	BIAS SCORE	1.09	POD	0.91	POFD	0.10	ODDS RATIO	90.97	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.04</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>296.00</td></tr> </table>	L.A.=0 +24 h	BIAS SCORE	1.04	POD	0.98	POFD	0.12	ODDS RATIO	296.00
L.A.=0 +24 h		BIAS SCORE	1.16																										
		POD	0.96																										
		POFD	0.36																										
	ODDS RATIO	45.92																											
L.A.=0 +24 h	BIAS SCORE	1.09																											
	POD	0.91																											
	POFD	0.10																											
	ODDS RATIO	90.97																											
L.A.=0 +24 h	BIAS SCORE	1.04																											
	POD	0.98																											
	POFD	0.12																											
	ODDS RATIO	296.00																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.81</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.57</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>11.38</td></tr> </table>	L.A.=1 +24 h	BIAS SCORE	0.81	POD	0.57	POFD	0.10	ODDS RATIO	11.38	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.08</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.17</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>21.20</td></tr> </table>	L.A.=1 +24 h	BIAS SCORE	1.08	POD	0.82	POFD	0.17	ODDS RATIO	21.20	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.84</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.78</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>160.71</td></tr> </table>	L.A.=1 +24 h	BIAS SCORE	0.84	POD	0.78	POFD	0.02	ODDS RATIO	160.71
L.A.=1 +24 h		BIAS SCORE	0.81																										
		POD	0.57																										
		POFD	0.10																										
	ODDS RATIO	11.38																											
L.A.=1 +24 h	BIAS SCORE	1.08																											
	POD	0.82																											
	POFD	0.17																											
	ODDS RATIO	21.20																											
L.A.=1 +24 h	BIAS SCORE	0.84																											
	POD	0.78																											
	POFD	0.02																											
	ODDS RATIO	160.71																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.25</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.25</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>N.D.</td></tr> </table>	L.A.>=2 +24 h	BIAS SCORE	0.25	POD	0.25	POFD	0.00	ODDS RATIO	N.D.	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.73</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.67</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>92.00</td></tr> </table>	L.A.>=2 +24 h	BIAS SCORE	0.73	POD	0.67	POFD	0.02	ODDS RATIO	92.00	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>POD</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>N.D.</td></tr> </table>	L.A.>=2 +24 h	BIAS SCORE	1.20	POD	1.00	POFD	0.02	ODDS RATIO	N.D.
L.A.>=2 +24 h		BIAS SCORE	0.25																										
		POD	0.25																										
		POFD	0.00																										
	ODDS RATIO	N.D.																											
L.A.>=2 +24 h	BIAS SCORE	0.73																											
	POD	0.67																											
	POFD	0.02																											
	ODDS RATIO	92.00																											
L.A.>=2 +24 h	BIAS SCORE	1.20																											
	POD	1.00																											
	POFD	0.02																											
	ODDS RATIO	N.D.																											
VB	VC	CUMULATIVA																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.16</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>37.00</td></tr> </table>	L.A.=0 +24 h	BIAS SCORE	0.96	POD	0.88	POFD	0.16	ODDS RATIO	37.00	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.93</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>326.60</td></tr> </table>	L.A.=0 +24 h	BIAS SCORE	0.96	POD	0.93	POFD	0.04	ODDS RATIO	326.60	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.04</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.94</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.14</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>99.30</td></tr> </table>	L.A.=0 +24 h	BIAS SCORE	1.04	POD	0.94	POFD	0.14	ODDS RATIO	99.30
L.A.=0 +24 h		BIAS SCORE	0.96																										
		POD	0.88																										
		POFD	0.16																										
	ODDS RATIO	37.00																											
L.A.=0 +24 h	BIAS SCORE	0.96																											
	POD	0.93																											
	POFD	0.04																											
	ODDS RATIO	326.60																											
L.A.=0 +24 h	BIAS SCORE	1.04																											
	POD	0.94																											
	POFD	0.14																											
	ODDS RATIO	99.30																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.09</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>22.09</td></tr> </table>	L.A.=1 +24 h	BIAS SCORE	1.09	POD	0.75	POFD	0.12	ODDS RATIO	22.09	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.15</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>66.06</td></tr> </table>	L.A.=1 +24 h	BIAS SCORE	1.15	POD	0.88	POFD	0.10	ODDS RATIO	66.06	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.99</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.77</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.09</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>33.56</td></tr> </table>	L.A.=1 +24 h	BIAS SCORE	0.99	POD	0.77	POFD	0.09	ODDS RATIO	33.56
L.A.=1 +24 h		BIAS SCORE	1.09																										
		POD	0.75																										
		POFD	0.12																										
	ODDS RATIO	22.09																											
L.A.=1 +24 h	BIAS SCORE	1.15																											
	POD	0.88																											
	POFD	0.10																											
	ODDS RATIO	66.06																											
L.A.=1 +24 h	BIAS SCORE	0.99																											
	POD	0.77																											
	POFD	0.09																											
	ODDS RATIO	33.56																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>1221.00</td></tr> </table>	L.A.>=2 +24 h	BIAS SCORE	1.00	POD	0.92	POFD	0.01	ODDS RATIO	1221.00	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.87</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.73</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>147.13</td></tr> </table>	L.A.>=2 +24 h	BIAS SCORE	0.87	POD	0.73	POFD	0.02	ODDS RATIO	147.13	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +24 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.71</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>178.78</td></tr> </table>	L.A.>=2 +24 h	BIAS SCORE	0.82	POD	0.71	POFD	0.01	ODDS RATIO	178.78
L.A.>=2 +24 h		BIAS SCORE	1.00																										
		POD	0.92																										
		POFD	0.01																										
	ODDS RATIO	1221.00																											
L.A.>=2 +24 h	BIAS SCORE	0.87																											
	POD	0.73																											
	POFD	0.02																											
	ODDS RATIO	147.13																											
L.A.>=2 +24 h	BIAS SCORE	0.82																											
	POD	0.71																											
	POFD	0.01																											
	ODDS RATIO	178.78																											

Figura 2.1.22: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche a +24 ore dei livelli di rischio.

Il bias score indica una leggera sovrastima del livello di attenzione "0-Benessere" nella maggior parte dei capoluoghi, mentre per il livello di attenzione "L.A.>=2" si ha una lieve sottostima nella maggior parte dei capoluoghi, ad eccezione di Alessandria e Torino in cui viene sovrastimato e di Cuneo in cui vi è una sottostima più marcata.

I valori di Probability of Detection (anche noto come Hit Rate) sono molto alti per il livello "0-Benessere" ma diminuiscono per il livello L.A.=1. I valori di Probability of Detection diminuiscono ulteriormente per i livelli "L.A.>=2" ad eccezione dei capoluoghi di Torino e Verbania in cui i valori di POD evidenziano l'ottimo skill delle previsioni per i livelli di attenzione "2-Molta Cautela" e "3-Pericolo. La Probability Of False Detection (o False Alarm rate) è molto buona per i livelli "L.A.>=2" (Perfect Score =0).

Lo skill delle previsioni può essere valutato comparando la probabilità di fare una buona previsione (POD) con la probabilità di fare una cattiva previsione (POFD). In pratica utilizzando l'indice statistico "ODDS RATIO". L'odds ratio dipende solamente da probabilità condizionale congiunta; è quindi indipendente da qualsiasi bias tra osservato e previsto. La differenza dell'odds ratio dall'unità è uguale alla differenza pesata tra POD e POFD. L'odds ratio è uguale all'unità quando POD e POFD sono uguali. L'odds ratio nelle previsioni a +24 ore è sempre molto maggiore di 1.

Se per aumentare la statistica dei dati non consideriamo separatamente tabelle di contingenza dei singoli capoluoghi, ma analizziamo la tabella di contingenza cumulativa, ovvero determinata sommando le corrispondenti celle delle singole tabelle, i risultati che otteniamo dagli indici statici categorici sono molto confortanti. Il bias score è molto prossimo a 1 ed indica una sovrastima del livello "0-Benessere", una lievissima sottostima del livello "1-Cautela" ed una sottostima dei livelli di attenzione più cautelativi. La probability of detection è pari al 94% per il livello di attenzione "0-Benessere", al 77% per il livello "1-Cautela" e al 71% per il livelli di attenzione superiori. La probabilità di dare falsi allarmi è praticamente nulla per i livelli "L.A.>=2" e minore del 10% per il livello di attenzione "1-Cautela". L'Odds ratio è molto elevato per tutti i livelli di attenzione, per il livello di "Cautela" è pari a 34, mentre per i livelli "L.A.>=2" è pari a 179, ovvero la probabilità di prevedere correttamente il livello di attenzione atteso è 179 volte superiore alla probabilità di non prevederlo correttamente.

AL			AT			BI		
L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.64	L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.79	L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.97
	SPECIFICITA'	0.88		SPECIFICITA'	0.93		SPECIFICITA'	0.96
	VPP	0.71		VPP	0.84		VPP	0.89
	VPN	0.84		VPN	0.91		VPN	0.99
L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0.71	L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0.55	L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0.82
	SPECIFICITA'	0.95		SPECIFICITA'	1.00		SPECIFICITA'	1.00
	VPP	0.67		VPP	1.00		VPP	1.00
	VPN	0.96		VPN	0.96		VPN	0.98
CN			NO			TO		
L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.57	L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.82	L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.78
	SPECIFICITA'	0.90		SPECIFICITA'	0.83		SPECIFICITA'	0.98
	VPP	0.70		VPP	0.75		VPP	0.93
	VPN	0.83		VPN	0.87		VPN	0.93
L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0.25	L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0.67	L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	1.00
	SPECIFICITA'	1.00		SPECIFICITA'	0.98		SPECIFICITA'	0.98
	VPP	1.00		VPP	0.91		VPP	0.83
	VPN	0.95		VPN	0.90		VPN	1.00
VB			VC			CUMULATIVA		
L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.75	L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.88	L.A.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.77
	SPECIFICITA'	0.88		SPECIFICITA'	0.90		SPECIFICITA'	0.91
	VPP	0.69		VPP	0.76		VPP	0.78
	VPN	0.91		VPN	0.95		VPN	0.90
L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0.92	L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0.73	L.A.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0.71
	SPECIFICITA'	0.99		SPECIFICITA'	0.98		SPECIFICITA'	0.99
	VPP	0.92		VPP	0.85		VPP	0.87
	VPN	0.99		VPN	0.96		VPN	0.96

Figura 2.1.23: sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo delle previsioni a +24 ore dei livelli di rischio.

Per la verifica dei livelli di attenzione utilizziamo anche altri indici statistici (Figura 2.1.23): la sensibilità quantifica la capacità del modello di identificare i giorni di VERO ALLARME e non è nient'altro che la probability of detection; la specificità valuta la capacità del modello di identificare i giorni di VERO NON ALLARME ed è data dalla differenza tra la certezza e la probability of false detection. Il valore predittivo positivo (VPP) corrisponde alla probabilità del verificarsi di un VERO ALLARME quando previsto dal modello, mentre il valore predittivo negativo (VPN) è probabilità del verificarsi di un VERO NON ALLARME quando NON previsto dal modello. Tutti questi indici hanno perfect score pari a 1.

Verifica delle previsioni a +48 ore

AL					AT					BI				
L.A.=0		osservati			L.A.=0		osservati			L.A.=0		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	66	8	74	previsti +48 h	si	71	7	78	previsti +48 h	si	74	2	76
	no	5	45	50		no	3	43	46		no	6	42	48
	totale	71	53	124		totale	74	50	124		totale	80	44	124
L.A.=1					L.A.=1					L.A.=1				
L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	27	8	35	previsti +48 h	si	32	7	39	previsti +48 h	si	28	7	35
	no	12	77	89		no	7	78	85		no	5	84	89
	totale	39	85	124		totale	39	85	124		totale	33	91	124
L.A.>=2					L.A.>=2					L.A.>=2				
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	10	5	15	previsti +48 h	si	7	0	7	previsti +48 h	si	10	3	13
	no	4	105	109		no	4	113	117		no	1	110	111
	totale	14	110	124		totale	11	113	124		totale	11	113	124
CN					NO					TO				
L.A.=0		osservati			L.A.=0		osservati			L.A.=0		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	75	12	87	previsti +48 h	si	40	7	47	previsti +48 h	si	78	3	81
	no	4	33	37		no	5	72	77		no	4	39	43
	totale	79	45	124		totale	45	79	124		totale	82	42	124
L.A.=1					L.A.=1					L.A.=1				
L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	24	8	32	previsti +48 h	si	37	12	49	previsti +48 h	si	26	6	32
	no	13	79	92		no	12	63	75		no	6	86	92
	totale	37	87	124		totale	49	75	124		totale	32	92	124
L.A.>=2					L.A.>=2					L.A.>=2				
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	4	1	5	previsti +48 h	si	23	5	28	previsti +48 h	si	8	3	11
	no	4	115	119		no	7	89	96		no	2	111	113
	totale	8	116	124		totale	30	94	124		totale	10	114	124
VB					VC					CUMULATIVA				
L.A.=0		osservati			L.A.=0		osservati			L.A.=0		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	70	7	77	previsti +48 h	si	67	4	71	previsti +48 h	si	70	7	77
	no	10	37	47		no	9	44	53		no	10	37	47
	totale	80	44	124		totale	76	48	124		totale	80	44	124
L.A.=1					L.A.=1					L.A.=1				
L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	24	11	35	previsti +48 h	si	24	13	37	previsti +48 h	si	24	11	35
	no	8	81	89		no	9	78	87		no	8	81	89
	totale	32	92	124		totale	33	91	124		totale	32	92	124
L.A.>=2					L.A.>=2					L.A.>=2				
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +48 h	si	11	1	12	previsti +48 h	si	11	5	16	previsti +48 h	si	11	1	12
	no	1	111	112		no	4	104	108		no	1	111	112
	totale	12	112	124		totale	15	109	124		totale	12	112	124

Figura 2.1.24: tabelle di contingenze per le previsioni dicotomiche a +48 ore dei Livelli di Attenzione.

AL	AT	BI																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.04</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.93</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>74.25</td></tr> </table>	L.A.=0 +48 h	BIAS SCORE	1.04	POD	0.93	POFD	0.15	ODDS RATIO	74.25	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.05</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.14</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>145.38</td></tr> </table>	L.A.=0 +48 h	BIAS SCORE	1.05	POD	0.96	POFD	0.14	ODDS RATIO	145.38	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.93</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>259.00</td></tr> </table>	L.A.=0 +48 h	BIAS SCORE	0.95	POD	0.93	POFD	0.05	ODDS RATIO	259.00
L.A.=0 +48 h		BIAS SCORE	1.04																										
		POD	0.93																										
		POFD	0.15																										
	ODDS RATIO	74.25																											
L.A.=0 +48 h	BIAS SCORE	1.05																											
	POD	0.96																											
	POFD	0.14																											
	ODDS RATIO	145.38																											
L.A.=0 +48 h	BIAS SCORE	0.95																											
	POD	0.93																											
	POFD	0.05																											
	ODDS RATIO	259.00																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.69</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.09</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>21.66</td></tr> </table>	L.A.=1 +48 h	BIAS SCORE	0.90	POD	0.69	POFD	0.09	ODDS RATIO	21.66	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>50.94</td></tr> </table>	L.A.=1 +48 h	BIAS SCORE	1.00	POD	0.82	POFD	0.08	ODDS RATIO	50.94	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.06</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>67.20</td></tr> </table>	L.A.=1 +48 h	BIAS SCORE	1.06	POD	0.85	POFD	0.08	ODDS RATIO	67.20
L.A.=1 +48 h		BIAS SCORE	0.90																										
		POD	0.69																										
		POFD	0.09																										
	ODDS RATIO	21.66																											
L.A.=1 +48 h	BIAS SCORE	1.00																											
	POD	0.82																											
	POFD	0.08																											
	ODDS RATIO	50.94																											
L.A.=1 +48 h	BIAS SCORE	1.06																											
	POD	0.85																											
	POFD	0.08																											
	ODDS RATIO	67.20																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.07</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.71</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>52.50</td></tr> </table>	L.A.>=2 +48 h	BIAS SCORE	1.07	POD	0.71	POFD	0.05	ODDS RATIO	52.50	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.64</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.64</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>N.D.</td></tr> </table>	L.A.>=2 +48 h	BIAS SCORE	0.64	POD	0.64	POFD	0.00	ODDS RATIO	N.D.	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.18</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.91</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>366.67</td></tr> </table>	L.A.>=2 +48 h	BIAS SCORE	1.18	POD	0.91	POFD	0.03	ODDS RATIO	366.67
L.A.>=2 +48 h		BIAS SCORE	1.07																										
		POD	0.71																										
		POFD	0.05																										
	ODDS RATIO	52.50																											
L.A.>=2 +48 h	BIAS SCORE	0.64																											
	POD	0.64																											
	POFD	0.00																											
	ODDS RATIO	N.D.																											
L.A.>=2 +48 h	BIAS SCORE	1.18																											
	POD	0.91																											
	POFD	0.03																											
	ODDS RATIO	366.67																											
CN	NO	TO																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.10</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.27</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>51.56</td></tr> </table>	L.A.=0 +48 h	BIAS SCORE	1.10	POD	0.95	POFD	0.27	ODDS RATIO	51.56	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.04</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.89</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.09</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>82.29</td></tr> </table>	L.A.=0 +48 h	BIAS SCORE	1.04	POD	0.89	POFD	0.09	ODDS RATIO	82.29	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.99</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>253.50</td></tr> </table>	L.A.=0 +48 h	BIAS SCORE	0.99	POD	0.95	POFD	0.07	ODDS RATIO	253.50
L.A.=0 +48 h		BIAS SCORE	1.10																										
		POD	0.95																										
		POFD	0.27																										
	ODDS RATIO	51.56																											
L.A.=0 +48 h	BIAS SCORE	1.04																											
	POD	0.89																											
	POFD	0.09																											
	ODDS RATIO	82.29																											
L.A.=0 +48 h	BIAS SCORE	0.99																											
	POD	0.95																											
	POFD	0.07																											
	ODDS RATIO	253.50																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.86</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.65</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.09</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>18.23</td></tr> </table>	L.A.=1 +48 h	BIAS SCORE	0.86	POD	0.65	POFD	0.09	ODDS RATIO	18.23	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.16</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>16.19</td></tr> </table>	L.A.=1 +48 h	BIAS SCORE	1.00	POD	0.76	POFD	0.16	ODDS RATIO	16.19	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.81</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>62.11</td></tr> </table>	L.A.=1 +48 h	BIAS SCORE	1.00	POD	0.81	POFD	0.07	ODDS RATIO	62.11
L.A.=1 +48 h		BIAS SCORE	0.86																										
		POD	0.65																										
		POFD	0.09																										
	ODDS RATIO	18.23																											
L.A.=1 +48 h	BIAS SCORE	1.00																											
	POD	0.76																											
	POFD	0.16																											
	ODDS RATIO	16.19																											
L.A.=1 +48 h	BIAS SCORE	1.00																											
	POD	0.81																											
	POFD	0.07																											
	ODDS RATIO	62.11																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.63</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>115.00</td></tr> </table>	L.A.>=2 +48 h	BIAS SCORE	0.63	POD	0.50	POFD	0.01	ODDS RATIO	115.00	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.93</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.77</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>58.49</td></tr> </table>	L.A.>=2 +48 h	BIAS SCORE	0.93	POD	0.77	POFD	0.05	ODDS RATIO	58.49	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.10</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>148.00</td></tr> </table>	L.A.>=2 +48 h	BIAS SCORE	1.10	POD	0.80	POFD	0.03	ODDS RATIO	148.00
L.A.>=2 +48 h		BIAS SCORE	0.63																										
		POD	0.50																										
		POFD	0.01																										
	ODDS RATIO	115.00																											
L.A.>=2 +48 h	BIAS SCORE	0.93																											
	POD	0.77																											
	POFD	0.05																											
	ODDS RATIO	58.49																											
L.A.>=2 +48 h	BIAS SCORE	1.10																											
	POD	0.80																											
	POFD	0.03																											
	ODDS RATIO	148.00																											
VB	VC	CUMULATIVA																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.16</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>37.00</td></tr> </table>	L.A.=0 +48 h	BIAS SCORE	0.96	POD	0.88	POFD	0.16	ODDS RATIO	37.00	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.93</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>81.89</td></tr> </table>	L.A.=0 +48 h	BIAS SCORE	0.93	POD	0.88	POFD	0.08	ODDS RATIO	81.89	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.01</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>83.50</td></tr> </table>	L.A.=0 +48 h	BIAS SCORE	1.01	POD	0.92	POFD	0.12	ODDS RATIO	83.50
L.A.=0 +48 h		BIAS SCORE	0.96																										
		POD	0.88																										
		POFD	0.16																										
	ODDS RATIO	37.00																											
L.A.=0 +48 h	BIAS SCORE	0.93																											
	POD	0.88																											
	POFD	0.08																											
	ODDS RATIO	81.89																											
L.A.=0 +48 h	BIAS SCORE	1.01																											
	POD	0.92																											
	POFD	0.12																											
	ODDS RATIO	83.50																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.09</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>22.09</td></tr> </table>	L.A.=1 +48 h	BIAS SCORE	1.09	POD	0.75	POFD	0.12	ODDS RATIO	22.09	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.12</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.73</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.14</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>16.00</td></tr> </table>	L.A.=1 +48 h	BIAS SCORE	1.12	POD	0.73	POFD	0.14	ODDS RATIO	16.00	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>26.81</td></tr> </table>	L.A.=1 +48 h	BIAS SCORE	1.00	POD	0.76	POFD	0.10	ODDS RATIO	26.81
L.A.=1 +48 h		BIAS SCORE	1.09																										
		POD	0.75																										
		POFD	0.12																										
	ODDS RATIO	22.09																											
L.A.=1 +48 h	BIAS SCORE	1.12																											
	POD	0.73																											
	POFD	0.14																											
	ODDS RATIO	16.00																											
L.A.=1 +48 h	BIAS SCORE	1.00																											
	POD	0.76																											
	POFD	0.10																											
	ODDS RATIO	26.81																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>1221.00</td></tr> </table>	L.A.>=2 +48 h	BIAS SCORE	1.00	POD	0.92	POFD	0.01	ODDS RATIO	1221.00	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.07</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.73</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>57.20</td></tr> </table>	L.A.>=2 +48 h	BIAS SCORE	1.07	POD	0.73	POFD	0.05	ODDS RATIO	57.20	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +48 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>116.06</td></tr> </table>	L.A.>=2 +48 h	BIAS SCORE	0.96	POD	0.76	POFD	0.03	ODDS RATIO	116.06
L.A.>=2 +48 h		BIAS SCORE	1.00																										
		POD	0.92																										
		POFD	0.01																										
	ODDS RATIO	1221.00																											
L.A.>=2 +48 h	BIAS SCORE	1.07																											
	POD	0.73																											
	POFD	0.05																											
	ODDS RATIO	57.20																											
L.A.>=2 +48 h	BIAS SCORE	0.96																											
	POD	0.76																											
	POFD	0.03																											
	ODDS RATIO	116.06																											

Figura 2.1.25: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche a +48 ore dei livelli di rischio.

Il bias score indica una leggera sovrastima del livello di attenzione "0-Benessere" in metà dei capoluoghi e una lieve sovrastima nei restanti capoluoghi. Il livello di attenzione "1-Cautela" viene sottostimato ad Alessandria e a Cuneo. I livelli "L.A.>=2" hanno bias<1 ad Asti Cuneo e Novara. I valori di Probability of Detection per il livelli di "0-Benessere" e "1-Cautela" non subiscono grosse variazioni rispetto a quanto visto per le previsioni a +24 ore.

Per i livelli "L.A.>=2" il POD è mediamente più elevato per le previsioni a +48 ore rispetto alle previsioni a + 24 ore. Solo per la città di Torino lo skill risulta migliore per le previsioni a +24 ore, mentre per i comuni di Alessandria Verbania e Vercelli il valore della Probability Of Detection rimane invariato. La Probability Of False Detection (o False Alarm rate) per i livelli "L.A.>=2" è molto bassa per tutti i capoluoghi di provincia.

Se analizziamo gli indici statistici ottenuti per la tabella di contingenza cumulativa, il bias score è molto prossimo a 1 ed indica una lieve sovrastima del livello "0-Benessere" ed una lieve sottostima dei livelli di attenzione "L.A.>=2". La probability of detection è pari al 92% per il livello di attenzione "0-Benessere", al 76% per il livello "1-Cautela" ed il 76% per gli altri livelli. La probabilità di dare falsi allarmi è praticamente nulla per i livelli "L.A.>=2" e minore al 15% per i livelli di attenzione "0-Benessere" e "1-Cautela". L'Odds ratio è molto elevato per tutti i livelli di attenzione, per il livello di "Cautela" è pari a 27, mentre per i livelli "L.A.>=2" la probabilità di prevedere correttamente il livello di attenzione atteso è circa 116 volte superiore alla probabilità di non prevederlo correttamente.

AL			AT			BI		
L.A.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.69	L.A.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.82	L.A.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.85
	SPECIFICITA'	0.91		SPECIFICITA'	0.92		SPECIFICITA'	0.92
	VPP	0.77		VPP	0.82		VPP	0.80
	VPN	0.87		VPN	0.92		VPN	0.94
L.A.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.71	L.A.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.64	L.A.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.91
	SPECIFICITA'	0.95		SPECIFICITA'	1.00		SPECIFICITA'	0.97
	VPP	0.67		VPP	1.00		VPP	0.77
	VPN	0.96		VPN	0.97		VPN	0.99
CN			NO			TO		
L.A.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.65	L.A.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.76	L.A.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.81
	SPECIFICITA'	0.91		SPECIFICITA'	0.84		SPECIFICITA'	0.93
	VPP	0.75		VPP	0.76		VPP	0.81
	VPN	0.86		VPN	0.84		VPN	0.93
L.A.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.50	L.A.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.77	L.A.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.80
	SPECIFICITA'	0.99		SPECIFICITA'	0.95		SPECIFICITA'	0.97
	VPP	0.80		VPP	0.82		VPP	0.73
	VPN	0.97		VPN	0.93		VPN	0.98
VB			VC			CUMULATIVA		
L.A.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.75	L.A.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.73	L.A.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.76
	SPECIFICITA'	0.88		SPECIFICITA'	0.86		SPECIFICITA'	0.90
	VPP	0.69		VPP	0.65		VPP	0.76
	VPN	0.91		VPN	0.90		VPN	0.90
L.A.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.92	L.A.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.73	L.A.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.76
	SPECIFICITA'	0.99		SPECIFICITA'	0.95		SPECIFICITA'	0.97
	VPP	0.92		VPP	0.69		VPP	0.79
	VPN	0.99		VPN	0.96		VPN	0.97

Figura 2.1.26: sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo delle previsioni a +48 ore dei livelli di rischio.

La specificità, che valuta la capacità del modello di identificare i giorni di VERO NON ALLARME ed è data dalla differenza tra la certezza e la probability of false detection è ancora molto prossima al perfect score. Il valore predittivo positivo, ovvero la probabilità del verificarsi di un VERO ALLARME quando previsto dal modello tende a diminuire rispetto alle previsioni a +24 ore, ed il

valore predittivo negativo (la probabilità del verificarsi di un VERO NON ALLARME quando NON previsto dal modello) aumenta lievemente rispetto alle previsioni a +24 ore.

Verifica delle previsioni a +72 ore

AL					AT					BI				
L.A.=0		osservati			L.A.=0		osservati			L.A.=0		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	66	11	77	previsti +72 h	si	71	4	75	previsti +72 h	si	75	3	78
	no	5	42	47		no	3	46	49		no	5	41	46
	totale	71	53	124		totale	74	50	124		totale	80	44	124
L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	25	7	32	previsti +72 h	si	34	6	40	previsti +72 h	si	25	8	33
	no	14	78	92		no	5	79	84		no	8	83	91
	totale	39	85	124		totale	39	85	124		totale	33	91	124
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	11	4	15	previsti +72 h	si	8	1	9	previsti +72 h	si	8	5	13
	no	3	106	109		no	3	112	115		no	3	108	111
	totale	14	110	124		totale	11	113	124		totale	11	113	124
CN					NO					TO				
L.A.=0		osservati			L.A.=0		osservati			L.A.=0		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	73	12	85	previsti +72 h	si	38	5	43	previsti +72 h	si	75	4	79
	no	6	33	39		no	7	74	81		no	7	38	45
	totale	79	45	124		totale	45	79	124		totale	82	42	124
L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	23	10	33	previsti +72 h	si	40	17	57	previsti +72 h	si	28	9	37
	no	14	77	91		no	9	58	67		no	4	83	87
	totale	37	87	124		totale	49	75	124		totale	32	92	124
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	4	2	6	previsti +72 h	si	20	4	24	previsti +72 h	si	8	0	8
	no	4	114	118		no	10	90	100		no	2	114	116
	totale	8	116	124		totale	30	94	124		totale	10	114	124
VB					VC					CUMULATIVA				
L.A.=0		osservati			L.A.=0		osservati			L.A.=0		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	73	5	78	previsti +72 h	si	69	3	72	previsti +72 h	si	540	47	587
	no	7	39	46		no	7	45	52		no	47	358	405
	totale	80	44	124		totale	76	48	124		totale	587	405	992
L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati			L.A.=1		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	27	7	34	previsti +72 h	si	25	11	36	previsti +72 h	si	227	75	302
	no	5	85	90		no	8	80	88		no	67	623	690
	totale	32	92	124		totale	33	91	124		totale	294	698	992
L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati			L.A.>=2		osservati		
		si	no	totale			si	no	totale			si	no	totale
previsti +72 h	si	12	0	12	previsti +72 h	si	11	5	16	previsti +72 h	si	82	21	103
	no	0	112	112		no	4	104	108		no	29	860	889
	totale	12	112	124		totale	15	109	124		totale	111	881	992

Figura 2.1.27: tabelle di contingenze per le previsioni dicotomiche a +72 ore dei Livelli di Attenzione.

AL	AT	BI																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.08</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.93</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.21</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>50.40</td></tr> </table>	L.A.=0 +72 h	BIAS SCORE	1.08	POD	0.93	POFD	0.21	ODDS RATIO	50.40	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.01</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>272.17</td></tr> </table>	L.A.=0 +72 h	BIAS SCORE	1.01	POD	0.96	POFD	0.08	ODDS RATIO	272.17	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.94</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>205.00</td></tr> </table>	L.A.=0 +72 h	BIAS SCORE	0.98	POD	0.94	POFD	0.07	ODDS RATIO	205.00
L.A.=0 +72 h		BIAS SCORE	1.08																										
		POD	0.93																										
		POFD	0.21																										
	ODDS RATIO	50.40																											
L.A.=0 +72 h	BIAS SCORE	1.01																											
	POD	0.96																											
	POFD	0.08																											
	ODDS RATIO	272.17																											
L.A.=0 +72 h	BIAS SCORE	0.98																											
	POD	0.94																											
	POFD	0.07																											
	ODDS RATIO	205.00																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.64</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>19.90</td></tr> </table>	L.A.=1 +72 h	BIAS SCORE	0.82	POD	0.64	POFD	0.08	ODDS RATIO	19.90	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.03</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.87</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>89.53</td></tr> </table>	L.A.=1 +72 h	BIAS SCORE	1.03	POD	0.87	POFD	0.07	ODDS RATIO	89.53	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.09</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>32.42</td></tr> </table>	L.A.=1 +72 h	BIAS SCORE	1.00	POD	0.76	POFD	0.09	ODDS RATIO	32.42
L.A.=1 +72 h		BIAS SCORE	0.82																										
		POD	0.64																										
		POFD	0.08																										
	ODDS RATIO	19.90																											
L.A.=1 +72 h	BIAS SCORE	1.03																											
	POD	0.87																											
	POFD	0.07																											
	ODDS RATIO	89.53																											
L.A.=1 +72 h	BIAS SCORE	1.00																											
	POD	0.76																											
	POFD	0.09																											
	ODDS RATIO	32.42																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.07</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.79</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>97.17</td></tr> </table>	L.A.>=2 +72 h	BIAS SCORE	1.07	POD	0.79	POFD	0.04	ODDS RATIO	97.17	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.73</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>298.67</td></tr> </table>	L.A.>=2 +72 h	BIAS SCORE	0.82	POD	0.73	POFD	0.01	ODDS RATIO	298.67	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.18</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.73</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>57.60</td></tr> </table>	L.A.>=2 +72 h	BIAS SCORE	1.18	POD	0.73	POFD	0.04	ODDS RATIO	57.60
L.A.>=2 +72 h		BIAS SCORE	1.07																										
		POD	0.79																										
		POFD	0.04																										
	ODDS RATIO	97.17																											
L.A.>=2 +72 h	BIAS SCORE	0.82																											
	POD	0.73																											
	POFD	0.01																											
	ODDS RATIO	298.67																											
L.A.>=2 +72 h	BIAS SCORE	1.18																											
	POD	0.73																											
	POFD	0.04																											
	ODDS RATIO	57.60																											
CN	NO	TO																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.08</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.27</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>33.46</td></tr> </table>	L.A.=0 +72 h	BIAS SCORE	1.08	POD	0.92	POFD	0.27	ODDS RATIO	33.46	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.84</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>80.34</td></tr> </table>	L.A.=0 +72 h	BIAS SCORE	0.96	POD	0.84	POFD	0.06	ODDS RATIO	80.34	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.91</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>101.79</td></tr> </table>	L.A.=0 +72 h	BIAS SCORE	0.96	POD	0.91	POFD	0.10	ODDS RATIO	101.79
L.A.=0 +72 h		BIAS SCORE	1.08																										
		POD	0.92																										
		POFD	0.27																										
	ODDS RATIO	33.46																											
L.A.=0 +72 h	BIAS SCORE	0.96																											
	POD	0.84																											
	POFD	0.06																											
	ODDS RATIO	80.34																											
L.A.=0 +72 h	BIAS SCORE	0.96																											
	POD	0.91																											
	POFD	0.10																											
	ODDS RATIO	101.79																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.89</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.62</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>12.65</td></tr> </table>	L.A.=1 +72 h	BIAS SCORE	0.89	POD	0.62	POFD	0.11	ODDS RATIO	12.65	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.16</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.23</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>15.16</td></tr> </table>	L.A.=1 +72 h	BIAS SCORE	1.16	POD	0.82	POFD	0.23	ODDS RATIO	15.16	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.16</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>64.56</td></tr> </table>	L.A.=1 +72 h	BIAS SCORE	1.16	POD	0.88	POFD	0.10	ODDS RATIO	64.56
L.A.=1 +72 h		BIAS SCORE	0.89																										
		POD	0.62																										
		POFD	0.11																										
	ODDS RATIO	12.65																											
L.A.=1 +72 h	BIAS SCORE	1.16																											
	POD	0.82																											
	POFD	0.23																											
	ODDS RATIO	15.16																											
L.A.=1 +72 h	BIAS SCORE	1.16																											
	POD	0.88																											
	POFD	0.10																											
	ODDS RATIO	64.56																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>57.00</td></tr> </table>	L.A.>=2 +72 h	BIAS SCORE	0.75	POD	0.50	POFD	0.02	ODDS RATIO	57.00	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.67</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>45.00</td></tr> </table>	L.A.>=2 +72 h	BIAS SCORE	0.80	POD	0.67	POFD	0.04	ODDS RATIO	45.00	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>N.D.</td></tr> </table>	L.A.>=2 +72 h	BIAS SCORE	0.80	POD	0.80	POFD	0.00	ODDS RATIO	N.D.
L.A.>=2 +72 h		BIAS SCORE	0.75																										
		POD	0.50																										
		POFD	0.02																										
	ODDS RATIO	57.00																											
L.A.>=2 +72 h	BIAS SCORE	0.80																											
	POD	0.67																											
	POFD	0.04																											
	ODDS RATIO	45.00																											
L.A.>=2 +72 h	BIAS SCORE	0.80																											
	POD	0.80																											
	POFD	0.00																											
	ODDS RATIO	N.D.																											
VB	VC	CUMULATIVA																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.91</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>81.34</td></tr> </table>	L.A.=0 +72 h	BIAS SCORE	0.98	POD	0.91	POFD	0.11	ODDS RATIO	81.34	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.91</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>147.86</td></tr> </table>	L.A.=0 +72 h	BIAS SCORE	0.95	POD	0.91	POFD	0.06	ODDS RATIO	147.86	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=0 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>87.51</td></tr> </table>	L.A.=0 +72 h	BIAS SCORE	1.00	POD	0.92	POFD	0.12	ODDS RATIO	87.51
L.A.=0 +72 h		BIAS SCORE	0.98																										
		POD	0.91																										
		POFD	0.11																										
	ODDS RATIO	81.34																											
L.A.=0 +72 h	BIAS SCORE	0.95																											
	POD	0.91																											
	POFD	0.06																											
	ODDS RATIO	147.86																											
L.A.=0 +72 h	BIAS SCORE	1.00																											
	POD	0.92																											
	POFD	0.12																											
	ODDS RATIO	87.51																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.06</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.84</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>65.57</td></tr> </table>	L.A.=1 +72 h	BIAS SCORE	1.06	POD	0.84	POFD	0.08	ODDS RATIO	65.57	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.09</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>22.73</td></tr> </table>	L.A.=1 +72 h	BIAS SCORE	1.09	POD	0.76	POFD	0.12	ODDS RATIO	22.73	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.=1 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.03</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.77</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>28.14</td></tr> </table>	L.A.=1 +72 h	BIAS SCORE	1.03	POD	0.77	POFD	0.11	ODDS RATIO	28.14
L.A.=1 +72 h		BIAS SCORE	1.06																										
		POD	0.84																										
		POFD	0.08																										
	ODDS RATIO	65.57																											
L.A.=1 +72 h	BIAS SCORE	1.09																											
	POD	0.76																											
	POFD	0.12																											
	ODDS RATIO	22.73																											
L.A.=1 +72 h	BIAS SCORE	1.03																											
	POD	0.77																											
	POFD	0.11																											
	ODDS RATIO	28.14																											
<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>POD</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>N.D.</td></tr> </table>	L.A.>=2 +72 h	BIAS SCORE	1.00	POD	1.00	POFD	0.00	ODDS RATIO	N.D.	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>1.07</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.73</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>57.20</td></tr> </table>	L.A.>=2 +72 h	BIAS SCORE	1.07	POD	0.73	POFD	0.05	ODDS RATIO	57.20	<table border="1"> <tr><td rowspan="4">L.A.>=2 +72 h</td><td>BIAS SCORE</td><td>0.93</td></tr> <tr><td>POD</td><td>0.74</td></tr> <tr><td>POFD</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>ODDS RATIO</td><td>115.80</td></tr> </table>	L.A.>=2 +72 h	BIAS SCORE	0.93	POD	0.74	POFD	0.02	ODDS RATIO	115.80
L.A.>=2 +72 h		BIAS SCORE	1.00																										
		POD	1.00																										
		POFD	0.00																										
	ODDS RATIO	N.D.																											
L.A.>=2 +72 h	BIAS SCORE	1.07																											
	POD	0.73																											
	POFD	0.05																											
	ODDS RATIO	57.20																											
L.A.>=2 +72 h	BIAS SCORE	0.93																											
	POD	0.74																											
	POFD	0.02																											
	ODDS RATIO	115.80																											

Figura 2.1.28: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche a +72 ore dei livelli di rischio.

Il bias score indica una leggera sottostima del livello di attenzione “0-Benessere” sulla maggior parte dei capoluoghi, mentre ad Alessandria, Asti e Cuneo viene lievemente sovrastimato. Il livello di attenzione “1-Cautela” viene lievemente sottostimato ad Alessandria e Cuneo. I livelli “L.A.>=2” hanno bias>1 per Alessandria, Biella e Vercelli. Ottimo skill per le previsioni a +72 ore del “L.A.>=2” per la città di Verbania.

I valori di Probability of Detection per il livelli di “Benessere” e “Cautela” diminuiscono ulteriormente rispetto alle previsioni a +24 ore, ma non subiscono variazioni di rilievo. La Probability Of False Detection (o False Alarm rate) è molto bassa per i livelli di attenzione elevati.

Se analizziamo la tabella di contingenza cumulativa: il bias score è molto prossimo a 1 ed indica una lieve sovrastima del livello “1-Cautela” e una sottostima dei livelli “L.A.>=2”. La Probability Of Detection è pari al 92% per il livello di attenzione “0-Benessere”, al 77% per il livello “1-Cautela” ed a circa il 74% per i livelli superiori. La probabilità di dare falsi allarmi è praticamente nulla per i livelli “L.A.>=2” e minore del 15% per i livelli di attenzione “0-Benessere” e “1-Cautela”. L’odds ratio è molto elevato per tutti i livelli di attenzione, la probabilità di prevedere correttamente il livello di attenzione “L.A.>=2” è circa 116 volte superiore alla probabilità di non prevederlo correttamente.

AL			AT			BI		
L.A.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.64	L.A.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.87	L.A.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.76
	SPECIFICITA'	0.92		SPECIFICITA'	0.93		SPECIFICITA'	0.91
	VPP	0.78		VPP	0.85		VPP	0.76
	VPN	0.85		VPN	0.94		VPN	0.91
L.A.>=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.79	L.A.>=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.73	L.A.>=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.73
	SPECIFICITA'	0.96		SPECIFICITA'	0.99		SPECIFICITA'	0.96
	VPP	0.73		VPP	0.89		VPP	0.62
	VPN	0.97		VPN	0.97		VPN	0.97
CN			NO			TO		
L.A.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.62	L.A.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.82	L.A.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.88
	SPECIFICITA'	0.89		SPECIFICITA'	0.77		SPECIFICITA'	0.90
	VPP	0.70		VPP	0.70		VPP	0.76
	VPN	0.85		VPN	0.87		VPN	0.95
L.A.>=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.50	L.A.>=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.67	L.A.>=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.80
	SPECIFICITA'	0.98		SPECIFICITA'	0.96		SPECIFICITA'	1.00
	VPP	0.67		VPP	0.83		VPP	1.00
	VPN	0.97		VPN	0.90		VPN	0.98
VB			VC			CUMULATIVA		
L.A.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.84	L.A.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.76	L.A.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.77
	SPECIFICITA'	0.92		SPECIFICITA'	0.88		SPECIFICITA'	0.89
	VPP	0.79		VPP	0.69		VPP	0.75
	VPN	0.94		VPN	0.91		VPN	0.90
L.A.>=2 +72 h	SENSIBILITA'	1.00	L.A.>=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.73	L.A.>=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.74
	SPECIFICITA'	1.00		SPECIFICITA'	0.95		SPECIFICITA'	0.98
	VPP	1.00		VPP	0.69		VPP	0.80
	VPN	1.00		VPN	0.96		VPN	0.97

Figura 2.1.29: sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo delle previsioni a +72 ore dei livelli di rischio.

Specificità e valore predittivo negativo si mantengono elevati, mentre sensibilità e valore predittivo positivo variano a seconda delle località. Complessivamente, la sensibilità è pari al 77% per livello di attenzione “1-Cautela” e pari al 74% per i livelli superiori. Il valore predittivo positivo è prossimo al 75% per il livello “1-Cautela” e all’80% per i livelli “L.A.>=2”. Si ricorda nuovamente l’ottimo skill delle previsioni per a +72 ore per Verbania

2.2. La mortalità estiva

2.2.1. I metodi utilizzati nelle analisi

Dopo il periodo estivo l'HSI e i livelli di attenzione sono stati ricalcolati sulla base dei valori delle grandezze delle diverse componenti effettivamente misurate e sono stati posti a confronto con la serie della mortalità giornaliera osservata. Per i capoluoghi di provincia il limitato numero di decessi osservato non permette un processo analitico con stime a livelli di precisione accettabili: La valutazione, con un certo margine d'incertezza, è stata possibile solo per le città con una numerosità di popolazione più consistente.

L'analisi è stata condotta tenendo conto di una possibile inerzia nella reattività degli eventi sanitari alle situazioni meteorologiche. Sono stati definiti come giorni di "ondata di calore" (utilizzando la definizione fornita e illustrata più nel dettaglio nel paragrafo successivo), i periodi consecutivi di stress termico ove si è registrato un livello di attenzione maggiore di 1 (2="MOLTA CAUTELA", 3="PERICOLO") per almeno due giorni consecutivi. Se tale serie si è interrotta per un solo giorno (livello di attenzione 0="BENESSERE" o 1="CAUTELA") la continuità dell'ondata permane e perdura per 2 giorni successivi al termine dell'eccesso termico. Le interruzioni di un solo giorno all'interno di un periodo di calore così definito non interrompono la definizione di ondata. I primi due giorni di quello che si manifesta come periodo di calore estremo sono considerati in quanto in tali giorni si possono manifestare fenomeni acuti su soggetti suscettibili.

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

L'obiettivo delle attività di analisi è stato quello di evidenziare eventuali eccessi di mortalità correlati a ondate di calore tra i residenti con 65 anni e oltre. A tal fine è stato necessario disporre di serie giornaliere di stima della mortalità attesa nella medesima fascia di età.

Le analisi sono state condotte su tutte le città complessivamente e per i singoli capoluoghi.

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

Il periodo considerato in analisi è stato dal 15 maggio - 15 settembre 2011, ovvero 124 giorni.

Per la stima dei casi attesi giornalieri nei 7 capoluoghi di provincia considerati è stato necessario ricorrere agli archivi di Mortalità ISTAT riportanti anche il giorno di morte. Questi tuttavia sono disponibili per il solo periodo 2000-2002 e 2004-2006. L'anno 2003 è stato escluso dalla serie disponibile, in quanto anno non utile per predire i casi attesi dato che, per le sue eccezionali condizioni di temperatura osservate, tendeva a sottostimare eventuali eccessi presenti in condizioni ordinarie.

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

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

E' stata utilizzata la serie 1996-2010 dei dati BDDE per lisciare il 'gradino' 2001-2003 e predire la popolazione 2011, specifica per città e totale per fasce di età. A tal fine è stato utilizzato un metodo "spline" con 3 gradi di libertà sul periodo ottenendo così un fit rigido per non seguire l'andamento 2001. I risultati dei totali di popolazione stimati sono riportati in tabella 1.

3. Commenti e Risultati

3.1. Le condizioni meteorologiche durante l'estate 2011, confronti con la climatologia.

Al fine di valutare l'efficacia del sistema previsionale delle ondate di calore, è bene effettuare una valutazione oggettiva delle condizioni meteorologiche verificatesi durante il periodo estivo. L'estate 2011 (mesi Giugno-Luglio-Agosto) nel suo complesso non si discosta significativamente dalla climatologia di riferimento. Tuttavia, come vedremo meglio nel seguito, nonostante un mese di luglio più fresco, il mese di agosto è stato caratterizzato da temperature molto elevate, specie nella seconda metà del mese.

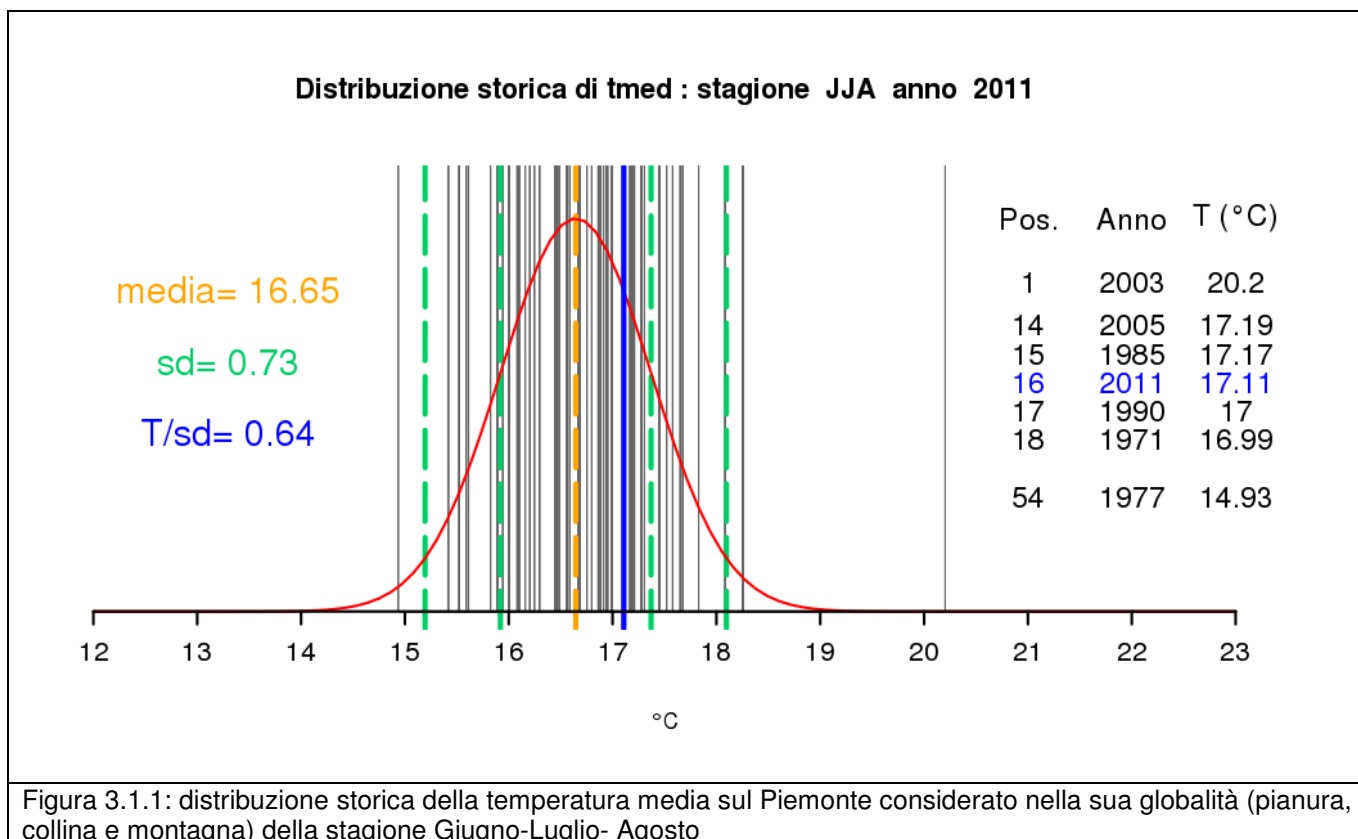
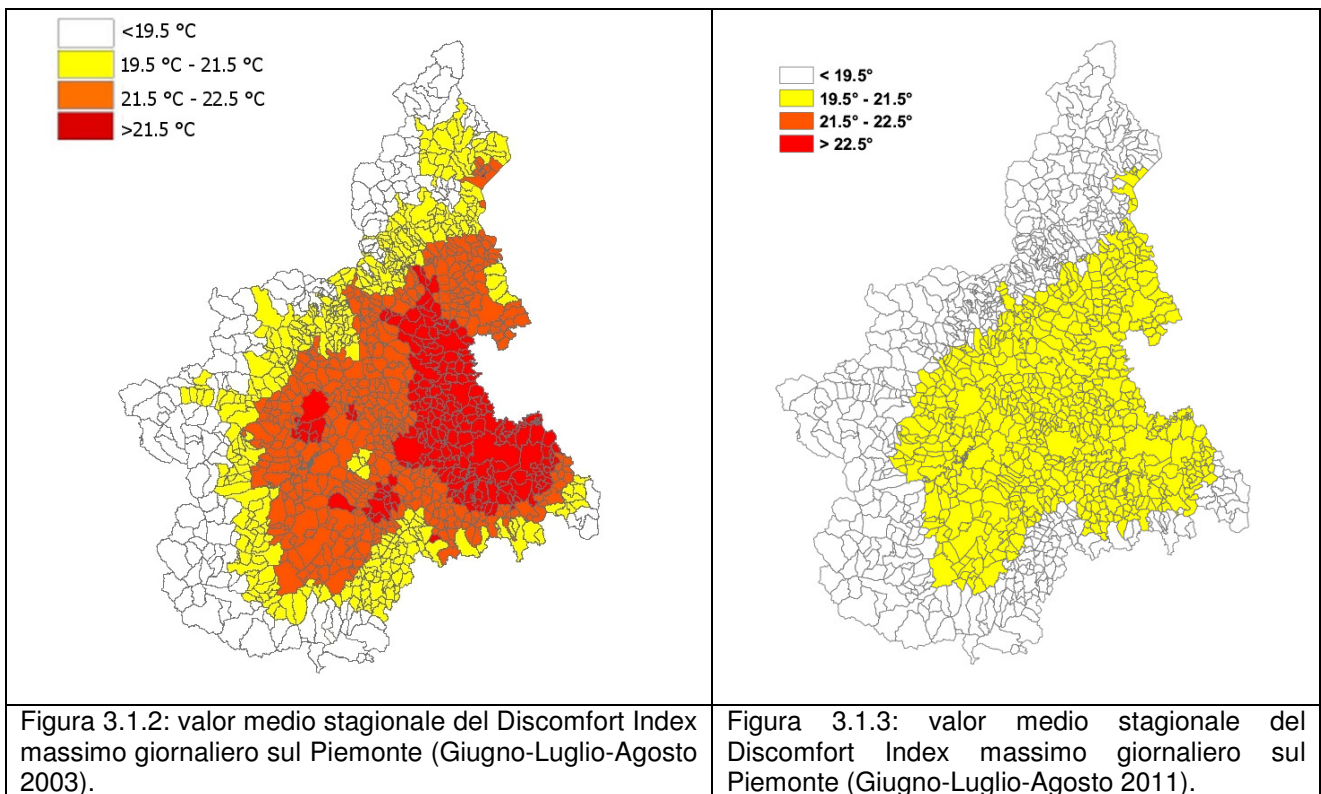


Figura 3.1.1: distribuzione storica della temperatura media sul Piemonte considerato nella sua globalità (pianura, collina e montagna) della stagione Giugno-Luglio- Agosto

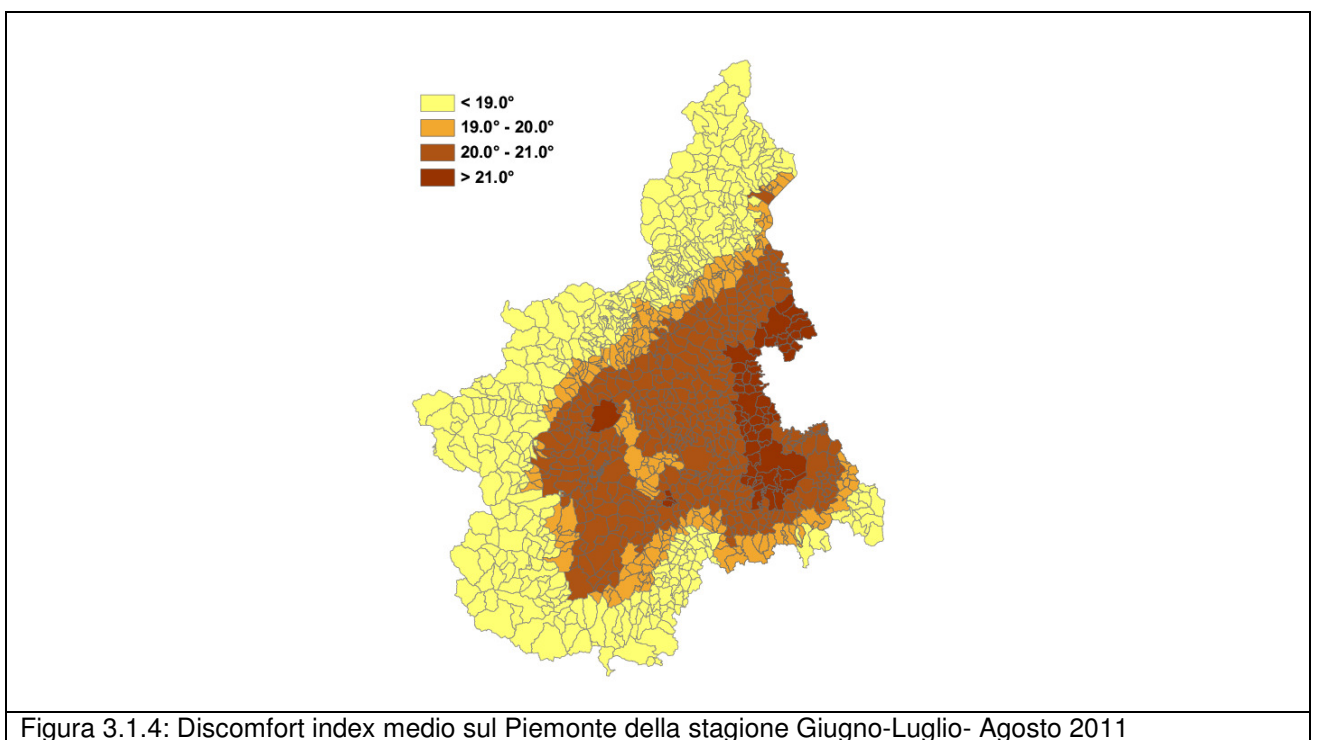
Prendendo come periodo di riferimento il trentennio 1971-2000, la temperatura media sul Piemonte considerato nella sua globalità (pianura, collina e montagna) è risultata essere nel trimestre estivo di 17.11°C collocandosi al 16° posto nella distribuzione storica superando di circa la media climatologica di soli 0.5 °C, mentre la ormai famosa estate 2003 si posizionava al 1° posto della distribuzione con 20.20°C, ovvero con oltre 3°C in più del trimestre 2011.

In Figura 3.1.2 viene rappresentato il Discomfort Index massimo giornaliero mediato sul trimestre estivo Giugno-Luglio-Agosto, con i dati del 2003 a sinistra e con il 2010 a destra.

Dal confronto si nota come la lunga ondata di calore del 2011 (vedi paragrafo successivo) non sia stata sufficiente a determinare complessivamente una estate paragonabile a quella del 2003, ma abbia determinato condizioni di disagio più contenute.



Tuttavia, se si vogliono evidenziare anche per il 2011 zone del territorio mediamente più calde, possiamo analizzare la Figura 3.1.4 in cui sono riportati gli stessi dati di Figura 3.1.3, ma con diversi intervalli di scala. Tra le mappe di Figura 3.1.2 e Figura 3.1.4 si osserva una buona corrispondenza delle zone più calde. Il comune di Torino risulta più caldo dei comuni limitrofi, caratteristica facilmente riconducibile agli effetti dell'isola di calore.



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

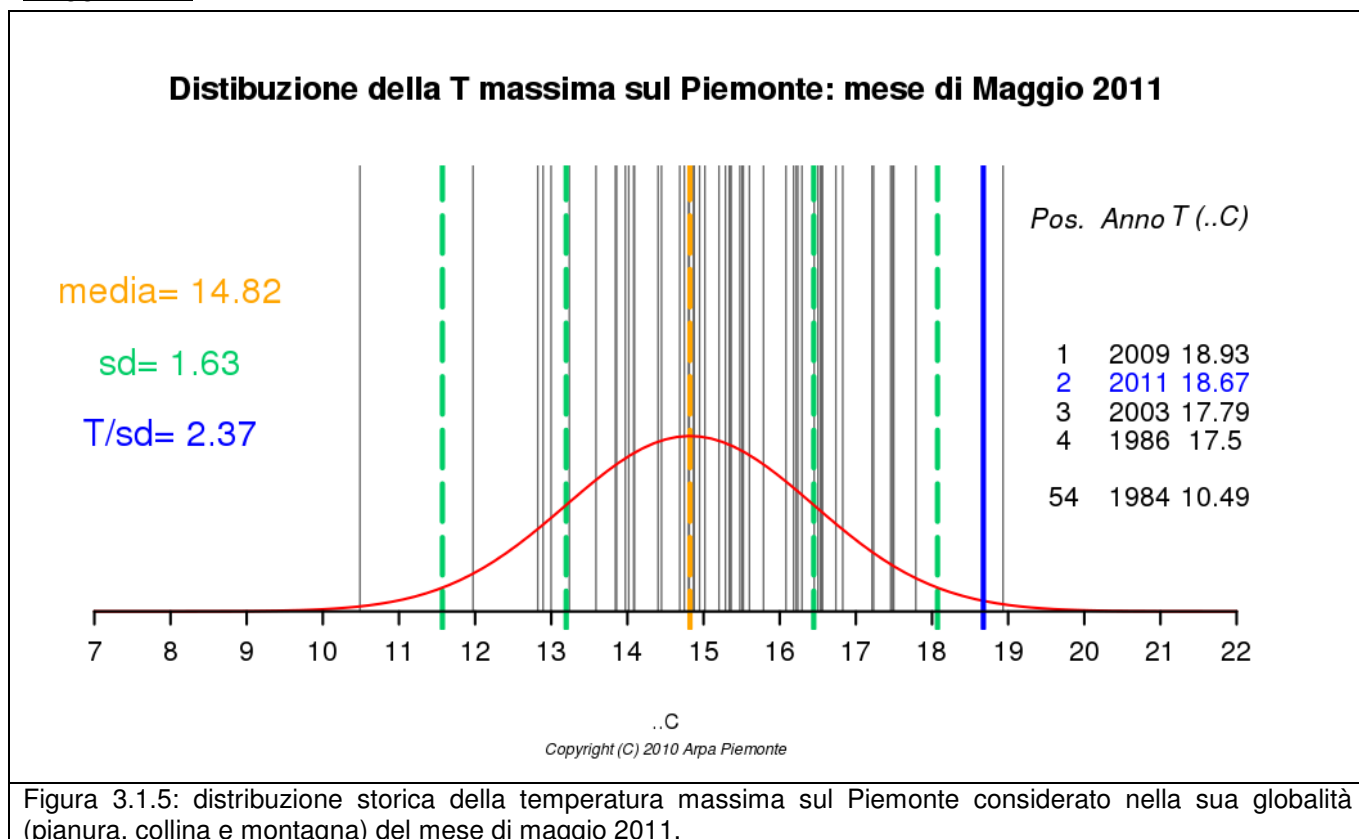
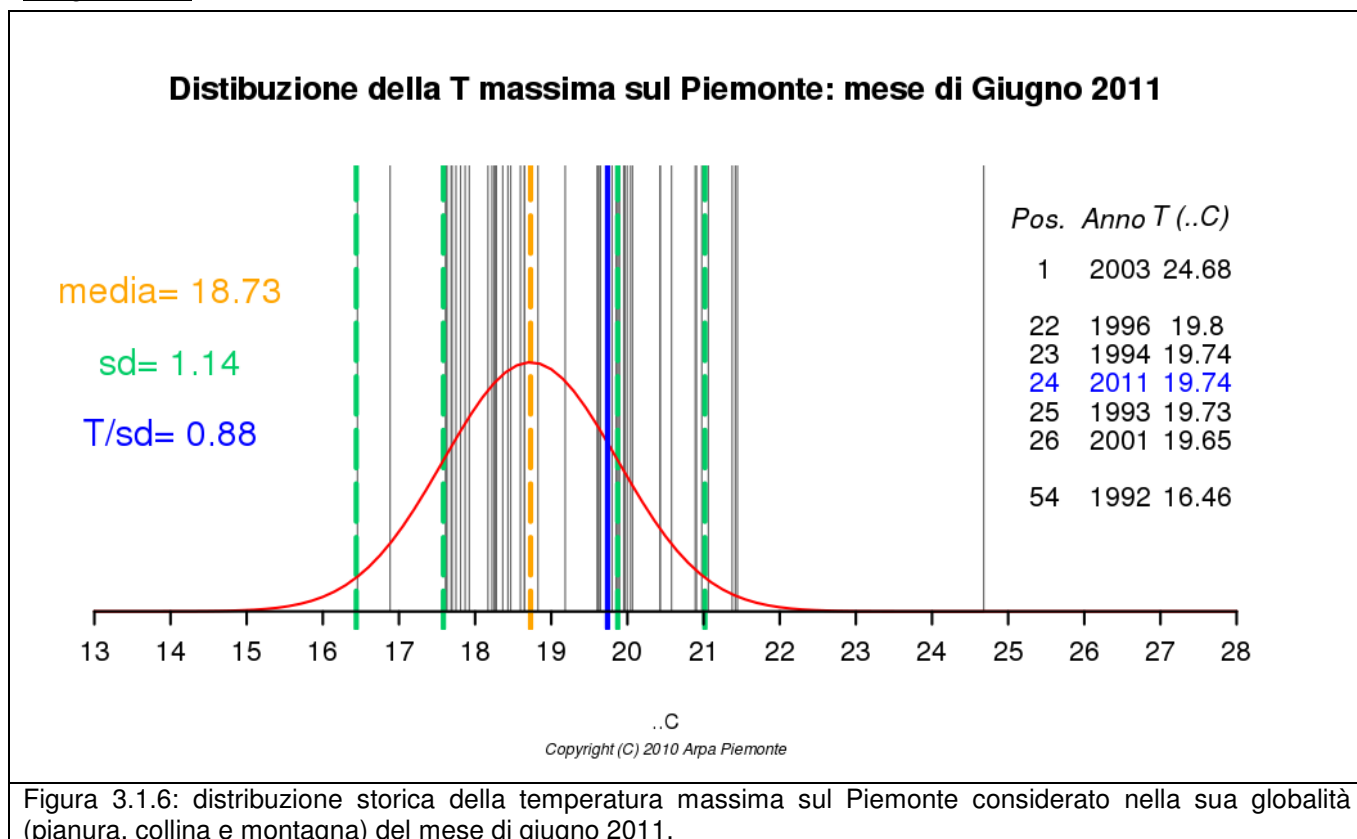


Figura 3.1.5: distribuzione storica della temperatura massima sul Piemonte considerato nella sua globalità (pianura, collina e montagna) del mese di maggio 2011.

Nel mese di maggio dell'anno 2011 si è osservata una temperatura massima molto al di sopra della norma climatica 1971-2000, con un'anomalia positiva di 3.9°C (2.4 dev.st). I giorni con temperatura massima sopra la norma sono stati 27. In generale il mese si pone al 2° posto tra i mesi di maggio più caldi degli ultimi 54 anni, dopo il maggio 2009 e prima del maggio 2003, con una temperatura massima sulla regione di 18.7°C, pari al 98° percentile della distribuzione storica relativa ai mesi corrispondenti. In tutte e 8 le province del Piemonte si è registrata un'anomalia positiva di temperatura. La temperatura massima più bassa si è osservata nella provincia di Torino con un'anomalia positiva di 3.6°C, viceversa quella più alta è stata registrata nella provincia di Verbania con un'anomalia positiva di 4.4°C. I giorni di temperatura massima estremi, ovvero quelli che superano la soglia corrispondente al 95° percentile (21°C), sono stati 8. Il giorno più caldo è stato il 24 maggio dove si sono osservati 24.4°C di media sull'area e il giorno più freddo è stato il 15 maggio con 13.7°C. Il periodo consecutivamente più lungo con temperatura massima sulla regione superiore alla norma è stato di 15 giorni, compreso tra il 16 maggio e il 30 maggio; viceversa il periodo consecutivo con temperatura massima inferiore alla norma è durato solo 2 giorni compresi tra il 5 e il 6 maggio.

La decade più calda è stata la terza in cui si sono osservati 20.8°C medi contro una norma climatica di 16.2°C, pari ad uno scarto di 4.6°C in più. La terza decade di maggio del 2011 si pone al 3° posto tra le decadi corrispondenti più calde del mese di maggio degli ultimi 54 anni, dopo quella del maggio 2005 e prima di quella del maggio 2001.



Nel mese di giugno dell'anno 2011 si è osservata una temperatura massima poco al di sopra della norma climatica 1971-2000, con un'anomalia positiva di 1 °C (0.9 dev.st). I giorni con temperatura massima sopra la norma sono stati 16. In generale il mese si pone al 24° posto tra i mesi più caldi degli ultimi 54 anni. In tutte e 8 le province del Piemonte si è osservata un'anomalia positiva delle temperature massime. La temperatura massima più bassa si è osservata nella provincia di Asti con un'anomalia positiva di 0.1 °C, viceversa quella più alta è stata registrata nella provincia di Verbania con un'anomalia positiva di 1.4 °C. I giorni di temperatura massima estremi, ovvero quelli che superano la soglia corrispondente al 95° percentile (24.9 °C), sono stati 4. Il giorno più caldo è stato il 28 giugno dove si sono osservati 27.3 °C di media sull'area e il giorno più freddo è stato il 1 giugno con 12.2 °C. Il periodo consecutivamente più lungo con temperatura massima sulla regione superiore alla norma è stato di 12 giorni, compreso tra il 1 giugno e il 13 giugno; viceversa il periodo consecutivo con temperatura massima inferiore alla norma è durato 13 giorni compresi tra il 1 e il 13 giugno.

La decade più calda è stata la terza in cui si sono osservati 23.4 °C medi contro una norma climatica di 19.8 °C, pari ad uno scarto di 3.6 °C in più. La terza decade di giugno del 2011 si pone al 7° posto tra le decadi corrispondenti più calde del mese di giugno degli ultimi 54 anni.

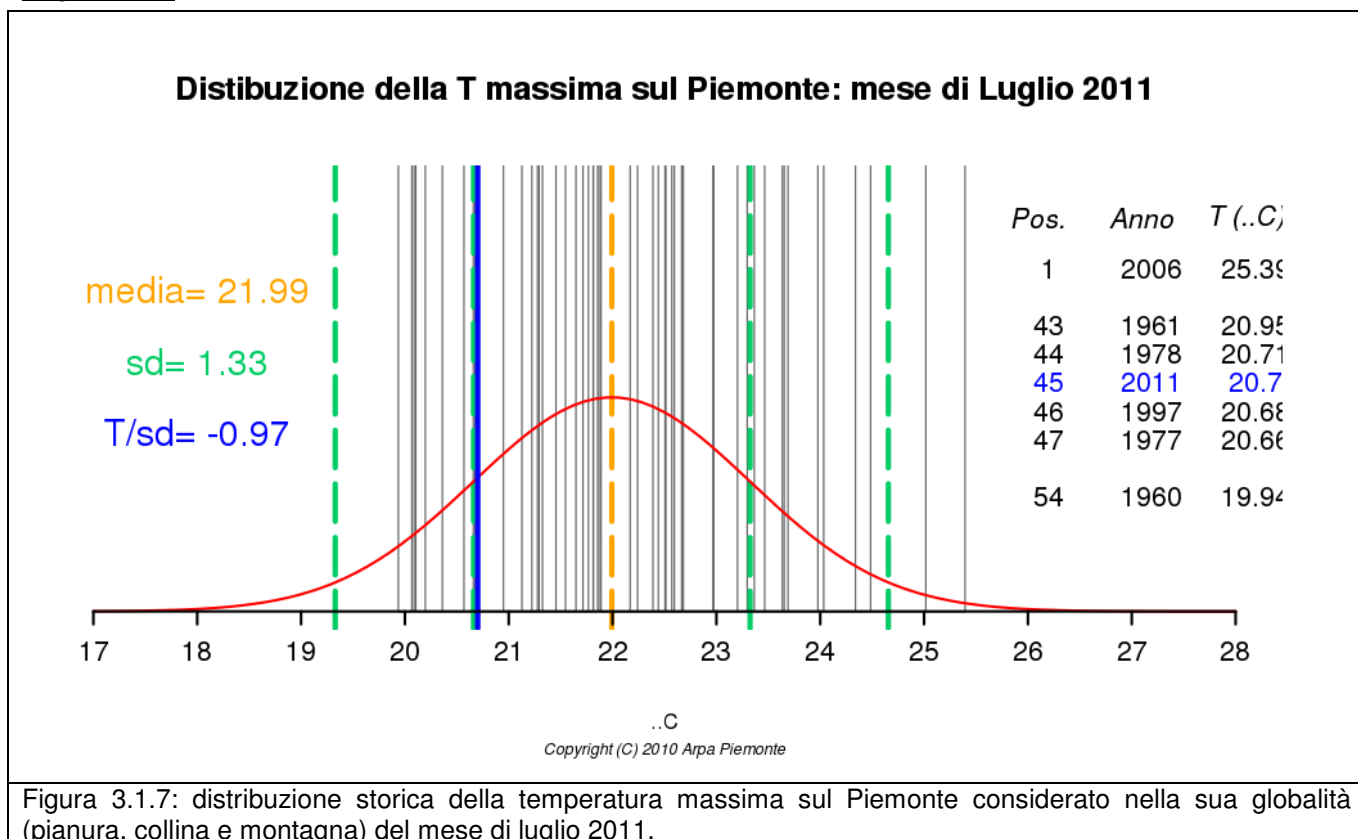


Figura 3.1.7: distribuzione storica della temperatura massima sul Piemonte considerato nella sua globalità (pianura, collina e montagna) del mese di luglio 2011.

Nel mese di luglio dell'anno 2011 si è osservata una temperatura massima poco al di sotto della norma climatica 1971-2000, con un'anomalia negativa di -1.3°C (-1 dev.st). I giorni con temperatura massima sopra la norma sono stati solo 6, viceversa si sono registrati 25 giorni con temperatura massima inferiore alla norma. In generale il mese si pone al 10° posto tra i mesi più freddi degli ultimi 54 anni. In tutte e 8 le province del Piemonte si è osservata un'anomalia negativa. La temperatura massima più bassa si è osservata nella provincia di Asti con un'anomalia negativa di -1.7°C , viceversa quella più alta è stata registrata nella provincia di Cuneo con un'anomalia negativa di -0.9°C . Non si sono registrati giorni con temperatura massima superiore al 95° percentile (26.3°C). Il giorno più caldo è stato l' 11 luglio dove si sono osservati 25.1°C di media sull'area e il giorno più freddo è stato il 19 luglio con 14.8°C . Il periodo consecutivamente più lungo con temperatura massima sulla regione superiore alla norma è stato di 4 giorni, compreso tra il 9 luglio e il 12 luglio; viceversa il periodo consecutivo con temperatura massima inferiore alla norma è durato 19 giorni compresi tra il 13 e il 31 luglio.

La decade più calda è stata la prima in cui si sono osservati 21.9°C medi contro una norma climatica di 21.3°C , pari ad uno scarto di 0.6°C in più. La prima decade di luglio del 2011 si pone al 22° posto tra le decadi corrispondenti più calde del mese di luglio degli ultimi 54 anni. La terza decade di luglio del 2011 si pone al 2° posto tra le decadi corrispondenti più fredde nei mesi di luglio degli ultimi 54 anni, dopo quella del luglio 1983 e prima di quella del luglio 1992.

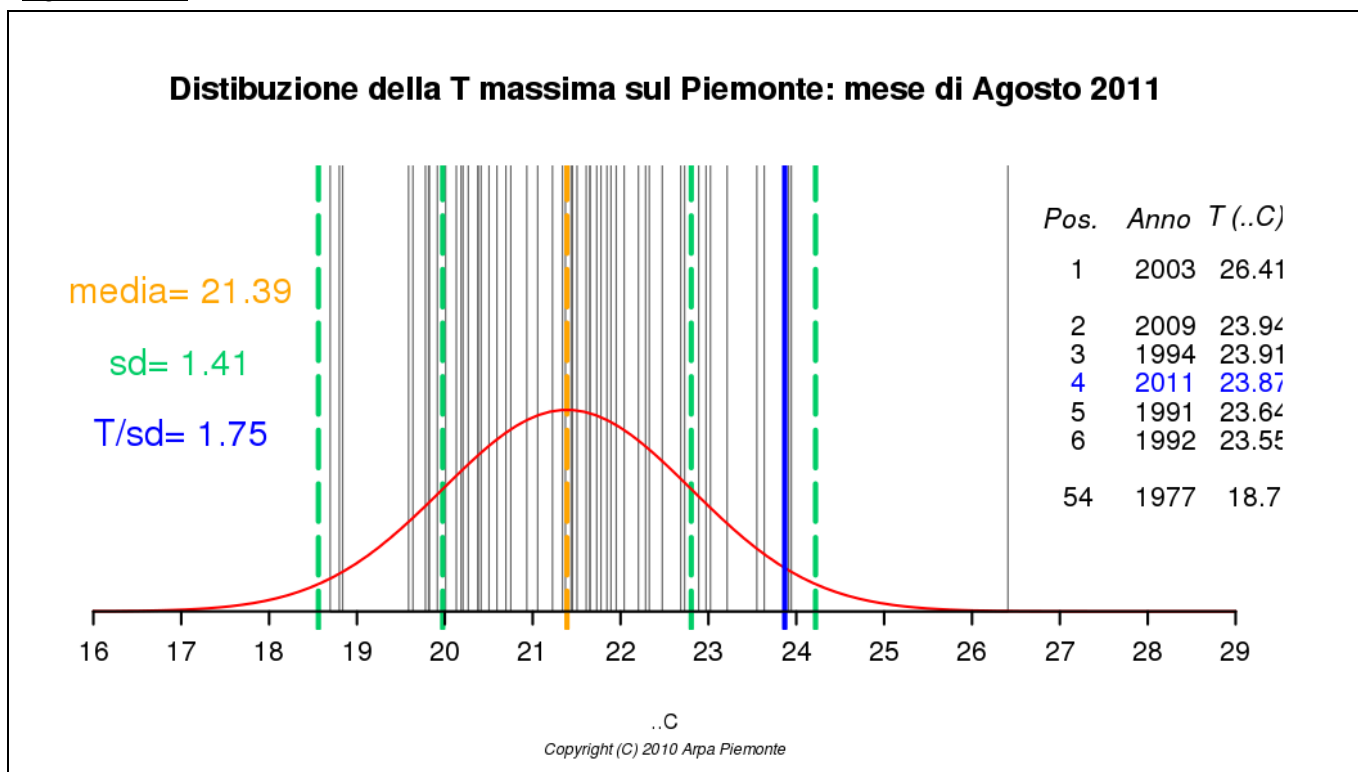


Figura 3.1.8: distribuzione storica della temperatura massima sul Piemonte considerato nella sua globalità (pianura, collina e montagna) del mese di agosto 2011.

Nel mese di agosto dell'anno 2011 si è osservata una temperatura massima al di sopra della norma climatica 1971-2000, con un'anomalia positiva di 2.5°C (1.8 dev.st). I giorni con temperatura massima sopra la norma sono stati 27, viceversa si sono registrati solo 4 giorni con temperatura massima inferiore alla norma. In generale il mese si pone al 4° posto tra i mesi più caldi degli ultimi 54 anni, con una temperatura massima sulla regione di 23.9°C, pari al 96° percentile della distribuzione storica relativa ai mesi corrispondenti. In tutte e 8 le province del Piemonte si è osservata un'anomalia positiva delle temperature. La temperatura massima più bassa si è osservata nella provincia di Verbania con un'anomalia positiva di 2.2°C, viceversa quella più alta è stata registrata nella provincia di Alessandria con un'anomalia positiva di 2.9°C. I giorni di temperatura massima estremi, ovvero quelli che superano la soglia corrispondente al 95° percentile (25.8°C), sono stati 8. Il giorno più caldo è stato il 21 agosto dove si sono osservati 28.7°C di media sull'area e il giorno più freddo è stato il 7 agosto con 20°C. Il periodo consecutivamente più lungo con temperatura massima sulla regione superiore alla norma è stato di 21 giorni, compreso tra il 11 agosto e il 31 agosto.

La decade più calda è stata la seconda in cui si sono osservati 24.9°C medi contro una norma climatica di 22.1°C, pari ad uno scarto di 2.8°C in più. La seconda decade di agosto del 2011 si pone al 4° posto tra le decadi corrispondenti più calde del mese di agosto degli ultimi 54 anni.

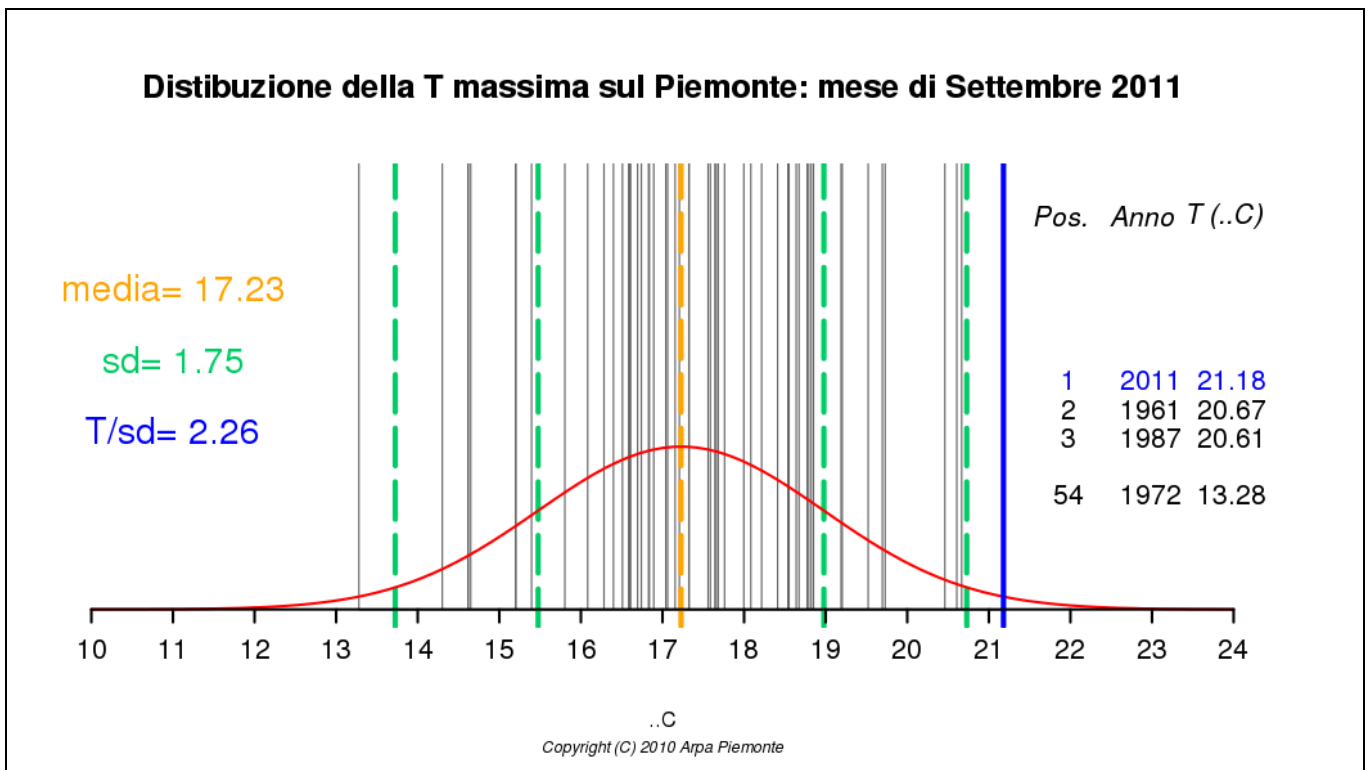


Figura 3.1.9: distribuzione storica della temperatura massima sul Piemonte considerato nella sua globalità (pianura, collina e montagna) del mese di settembre 2011.

Nel mese di settembre dell'anno 2011 si è osservata una temperatura massima molto al di sopra della norma climatica 1971-2000, con un'anomalia positiva di 4°C (2.2 dev.st). I giorni con temperatura massima sopra la norma sono stati 27. In generale il mese si pone al 1° posto tra i mesi più caldi degli ultimi 54 anni, prima del settembre 1961, con una temperatura massima sulla regione di 21.2°C, pari al 100° percentile della distribuzione storica relativa ai mesi corrispondenti. In tutte le 8 province del Piemonte si è registrata un'anomalia positiva. La temperatura massima più bassa si è osservata nella provincia di Vercelli con un'anomalia positiva di 3.7°C, viceversa quella più alta è stata registrata nella provincia di Verbania con un'anomalia positiva di 4.1°C. I giorni di temperatura massima superiore alla soglia corrispondente al 95° percentile (22.3°C), sono stati 11. Il giorno più caldo è stato il 9 settembre dove si sono osservati 25.1°C di media sull'area e il giorno più freddo è stato il 19 settembre con 15.1°C. Il periodo consecutivamente più lungo con temperatura massima sulla regione superiore alla norma è stato di 16 giorni, compreso tra il 1 settembre e il 16 settembre.

La decade più calda è stata la prima in cui si sono osservati 22.3°C medi contro una norma climatica di 18.4°C, pari ad uno scarto di 3.9°C in più. La prima decade di settembre del 2011 si pone al 2° posto tra le decadi corrispondenti più calde del mese di settembre degli ultimi 54 anni, dopo quella del settembre 2006 e prima di quella del settembre 1973. Al contrario, la decade più fredda è stata la terza con 20.6°C medi rispetto ad una norma climatica di 15.8°C, con uno scarto a 4.8°C in più. La terza decade di settembre del 2011 si pone al 2° posto tra le decadi corrispondenti più calde nei mesi di settembre degli ultimi 54 anni.

3.2. Le ondate di calore in Piemonte durante l'estate 2011

L'Organizzazione Mondiale della Meteorologia (WMO - World Meteorological Organization) non ha formulato una definizione standard di "ondata di calore", tuttavia in molti studi si considera un'ondata di calore come un periodo in cui, per almeno due giorni, la temperatura percepita, massima e minima, si trova al di sopra del novantesimo percentile della distribuzione mensile. In particolare in questo studio applicheremo questa definizione considerando non la distribuzione mensile ma le distribuzioni dei valori climatologici della decade.

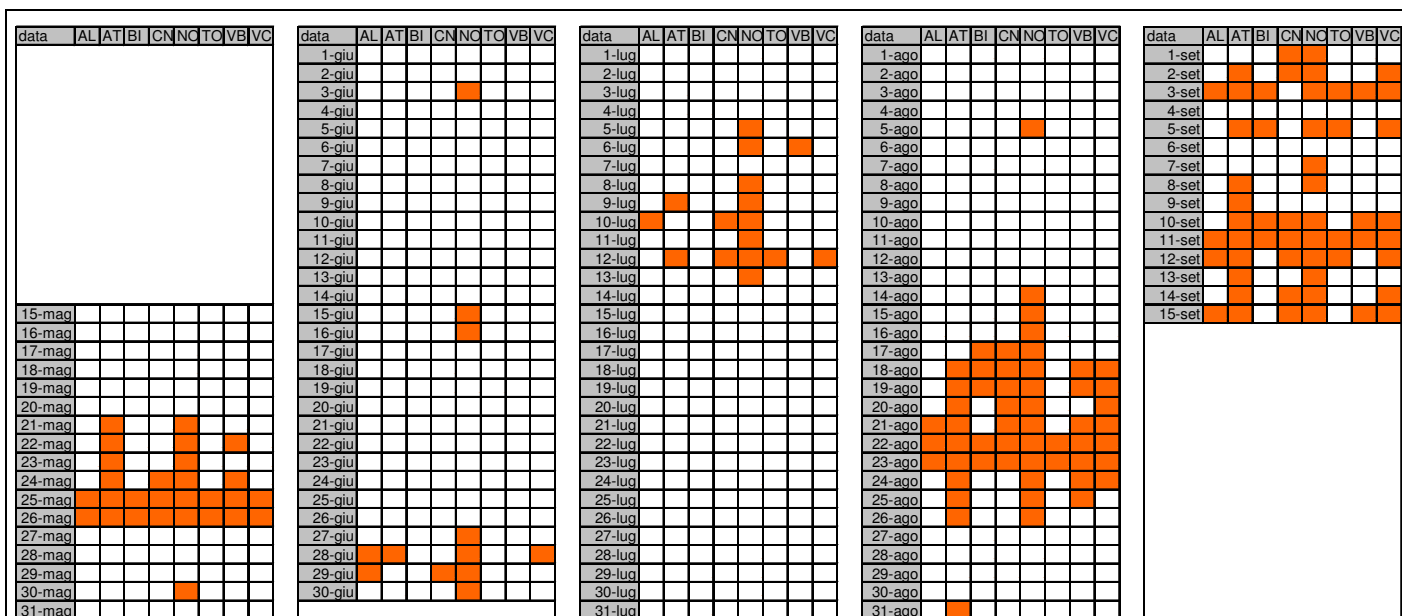


Figura 3.2.1: giorni estivi del 2011 con temperatura apparente massima e minima superiore al novantesimo percentile della distribuzione dei valori climatologici della decade (in arancione).

Nel 2011 secondo questa definizione si sono verificate alcune ondate di calore, le più importanti anche per estensione territoriale si sono registrate a fine maggio, nella seconda metà del mese di agosto ed a settembre.

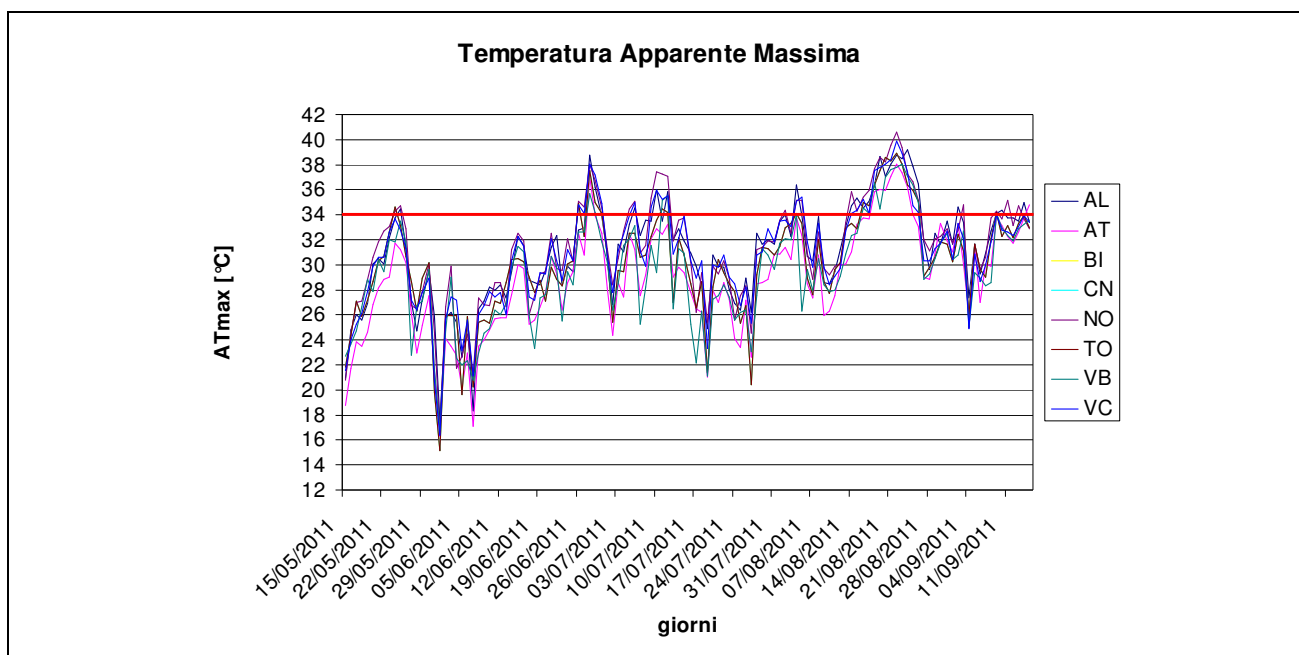


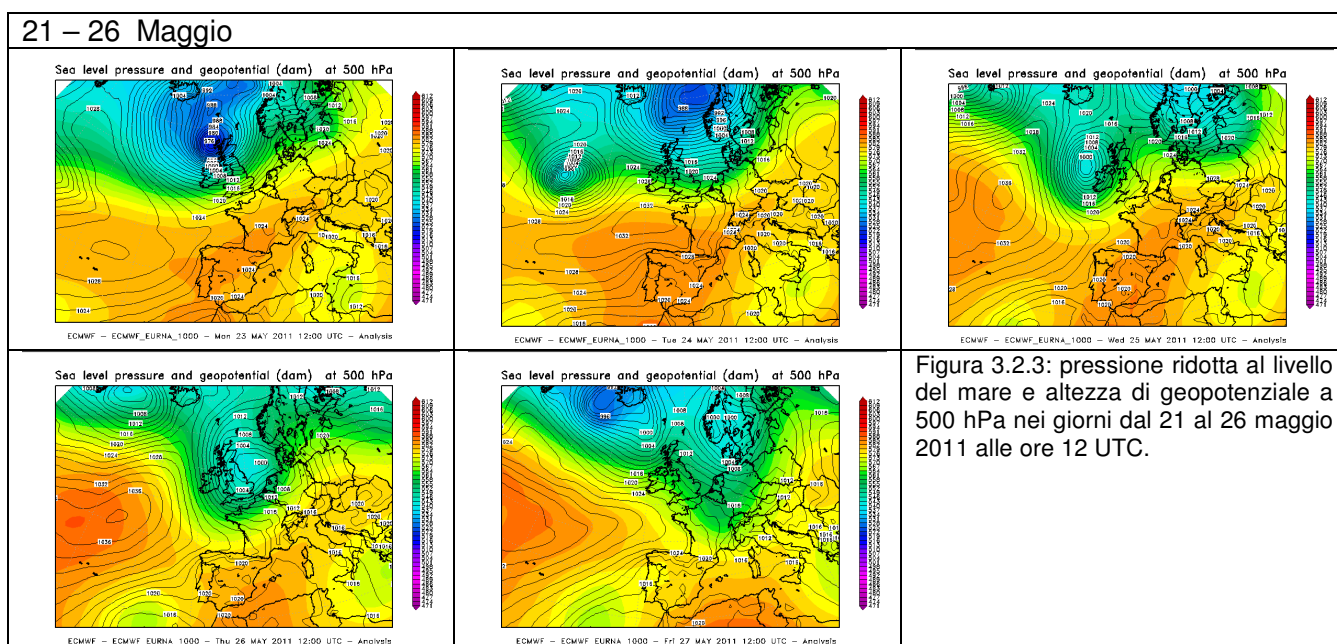
Figura 3.2.2: grafico della temperatura apparente massima giornaliera misurata nei capoluoghi di provincia dal 15 maggio 2011 al 15 settembre 2011.

Nel dettaglio, andiamo ad evidenziare le ondate di calore più significative, che hanno interessato tutti i capoluoghi di provincia.

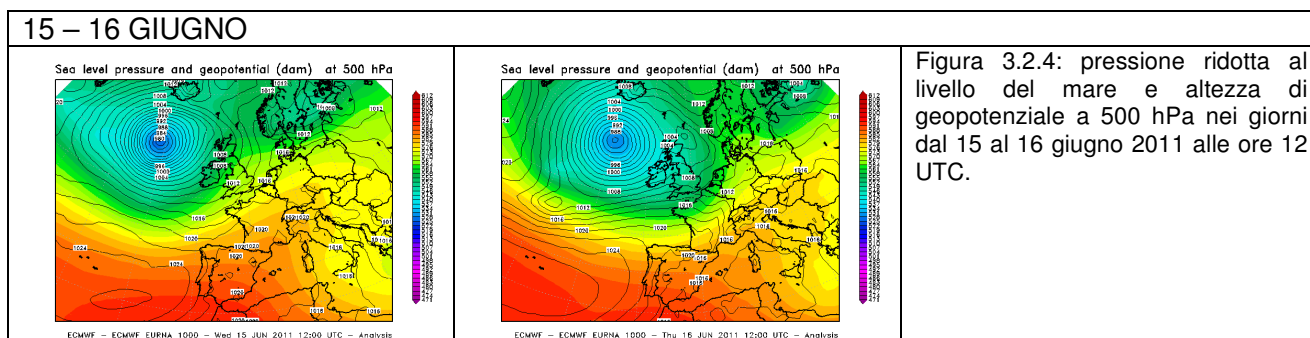
La prima estesa ondata di calore si è verificata nei giorni prossimi al 25 di maggio. Successivamente nei mesi di giugno e luglio si sono verificate alcune brevi e localizzate ondate di calore. Il caldo intenso interesserà la nostra regione a partire dalla metà del mese di agosto, quando una lunga ondata di calore inizia ad interessare i capoluoghi di provincia di Biella Cuneo e Novara, estendendo man mano i suoi effetti al resto della regione, terminando definitivamente solo il 26 agosto. Il mese di settembre, come già detto, è stato il più caldo degli ultimi 54 anni con temperature superiori alla media climatologica in particolare nella prima metà del mese. Le temperature seppur elevate rispetto alla climatologia di riferimento, in particolare per i capoluoghi di Asti Cuneo e Novara, non hanno raggiunto valori estremi in valore assoluto.

La Figura 3.2.2, che mostra la temperatura apparente massima giornaliera, concorda con quanto descritto. Nel grafico si evidenzia il lungo periodo di agosto con temperature elevate che hanno anche superato i 40 °C.

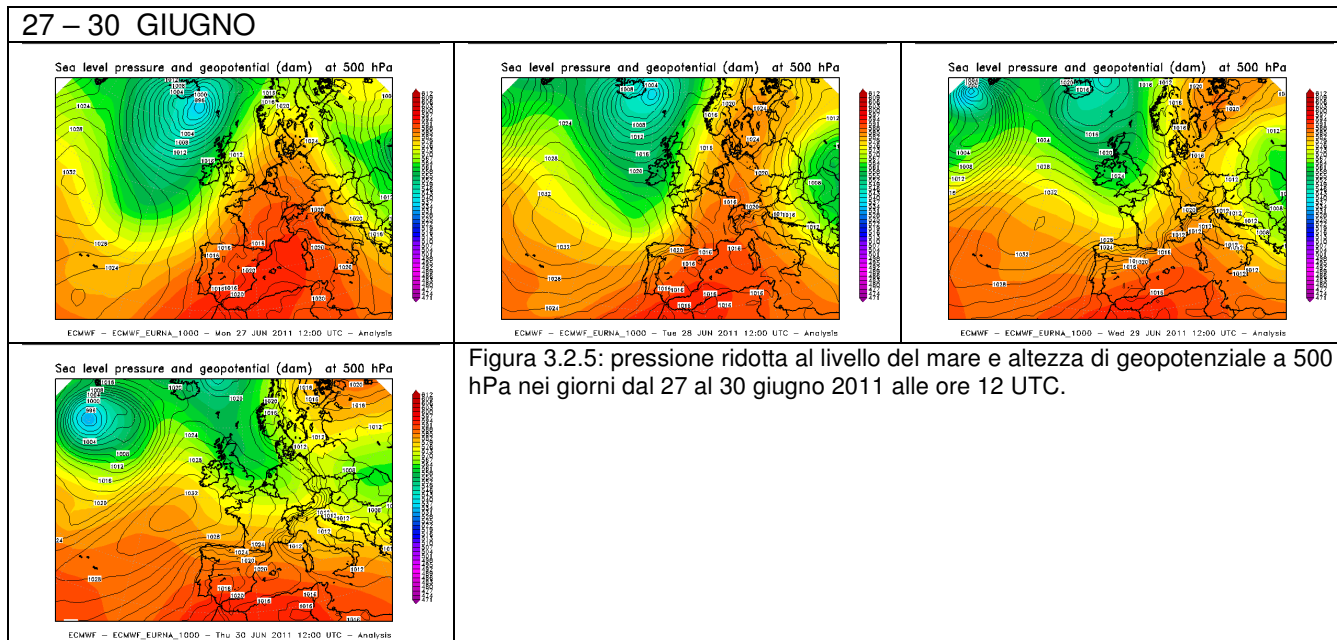
Nel seguito vengono analizzate nel dettaglio tutte le ondate di calore che si sono verificate nel corso dell'estate 2011.



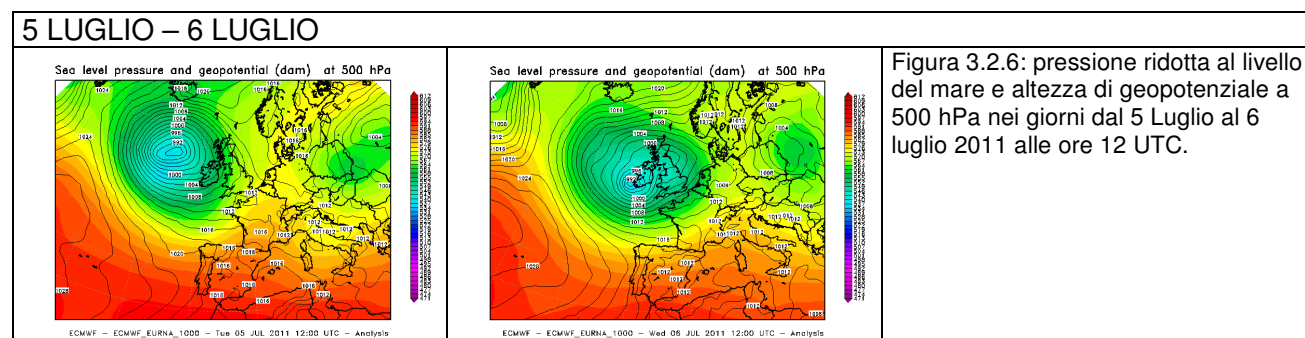
Il 21 maggio un canale di alta pressione si rinforza progressivamente sull'area alpina apportando tempo stabile e soleggiato con temperature in graduale aumento. Successivamente l'anticiclone delle Azzorre in espansione verso il bacino del Mediterraneo consolida ulteriormente il campo di pressione sul Piemonte. Il 26 maggio una vasta area depressionaria centrata sulle isole britanniche lambisce l'arco alpino favorendo deboli infiltrazioni di aria fredda in quota che apportano un aumento dell'instabilità atmosferica, con temporali sparsi che contribuiscono ad un abbassamento delle temperature. L'ondata di calore ha interessato inizialmente i capoluoghi di Asti e Novara per poi estendersi a tutti i capoluoghi di provincia nella giornata del 25 maggio.



Il 15 e 16 giugno si è verificata una breve e localizzata ondata di calore che ha interessato il capoluogo di Cuneo. Tale ondata di calore è stata determinata da temporanea rimonta di un debole promontorio anticiclonico di matrice nordafricana che a partire dal 14 giugno ha favorito l'aumento delle temperature. Il 16 giugno un flusso di correnti umide sudoccidentali associate ad una vasta area depressionaria sulle isole britanniche ha determinato condizioni di tempo instabile con rovesci e temporali diffusi anche di forte intensità che hanno riportato le temperature a valori prossimi alla media del periodo.



Dal 27 giugno una ondata di calore ha iniziato a farsi sentire sui soli capoluoghi di Alessandria e Novara, a causa di un promontorio anticiclonico di origine africana esteso dall’Africa verso l’Europa centrale, fino alle coste settentrionali di Danimarca, Germania e Polonia. Il 28 giugno la temperatura massima ha raggiunto sulla pianura piemontese mediamente i 32°C. Dal pomeriggio del 29 giugno una saccatura di origine atlantica si approssima progressivamente verso l’arco alpino favorendo inizialmente l’ingresso di aria fredda in quota ed successivamente un indebolimento dell’area di alta pressione.



Il 5 luglio una perturbazione, che in veloce transito dai Pirenei verso nordest ha interessato la nostra regione, lascia spazio ad una temporanea rimonta di un campo di alta pressione sull’Europa Occidentale garantendo condizioni di tempo stabile e soleggiato fino al pomeriggio del 6 luglio. In questa configurazione sinottica le temperature apparenti registrate a Novara, grazie anche all’elevato tasso di umidità, superano il novantesimo percentile della distribuzione decadale, determinando una breve e localizzata ondata di calore.

8 LUGLIO – 13 LUGLIO

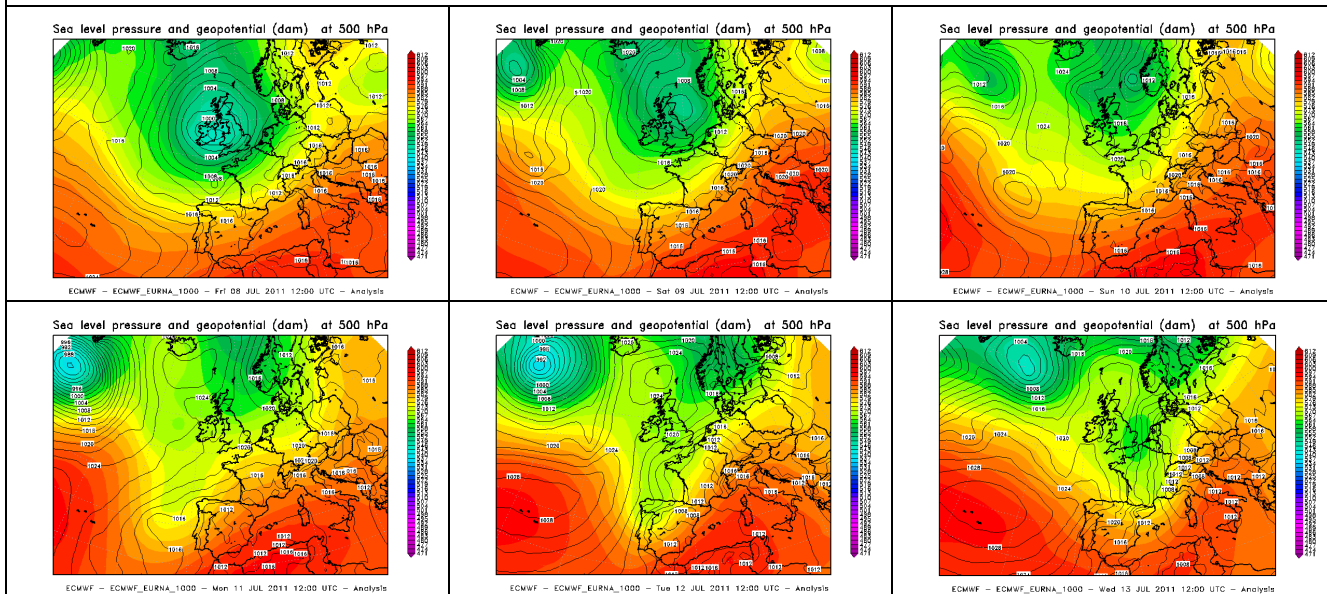
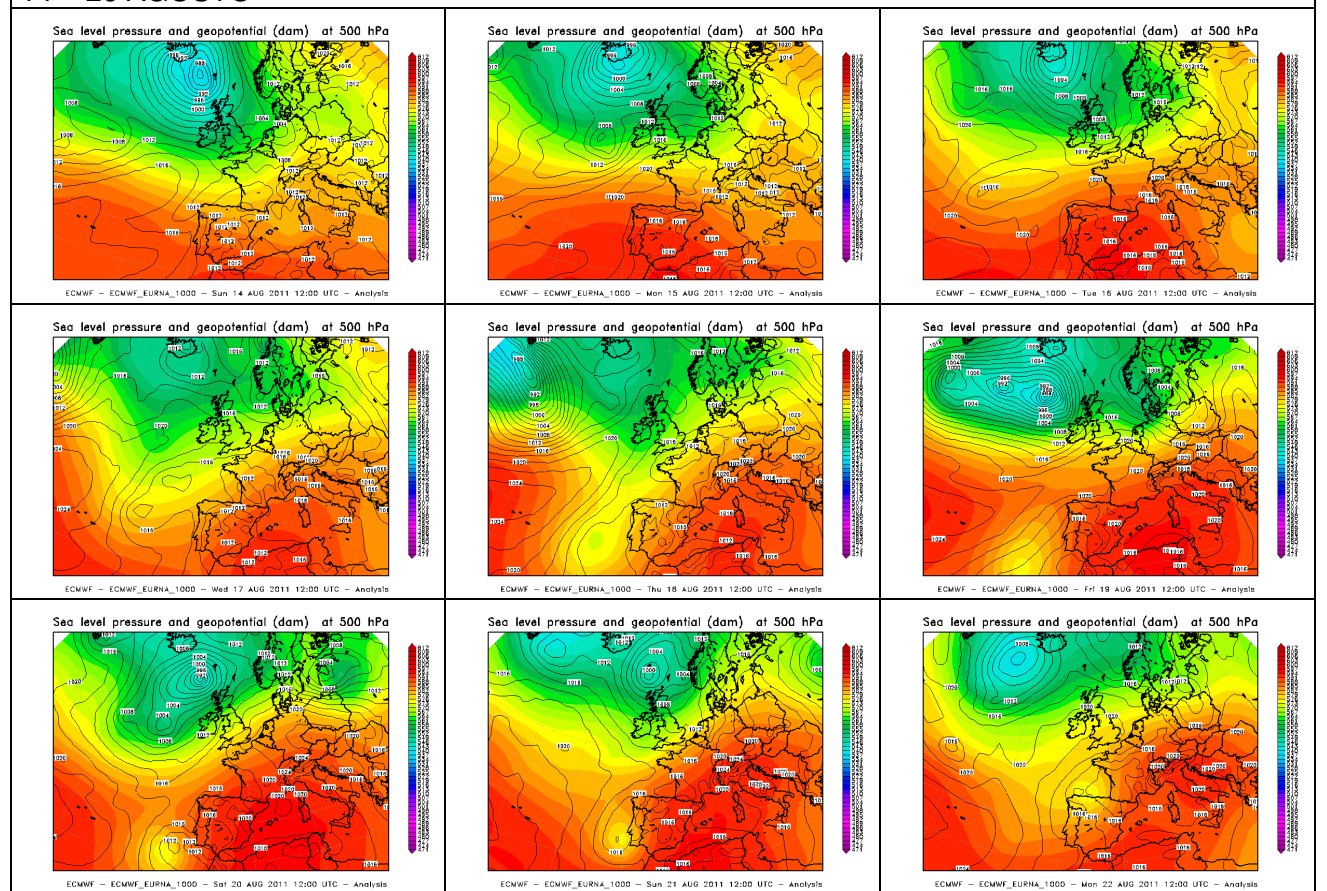


Figura 3.2.7: pressione ridotta al livello del mare e altezza di geopotenziale a 500 hPa nei giorni dal 8 Luglio al 13 luglio 2011 alle ore 12 UTC.

In seguito, a partire dall' 8 luglio, una nuova rimonta del promontorio di alta pressione di origine africana e correnti umide sudoccidentali associate ad un'area depressionaria sul Mare del Nord hanno determinato un nuovo aumento delle temperature seppur in un contesto di moderata instabilità. La temperatura apparente, anche grazie alle condizioni di afa hanno determinato una ondata di calore della durata di circa una settimana nel capoluogo di Novara.

14 – 26 AGOSTO



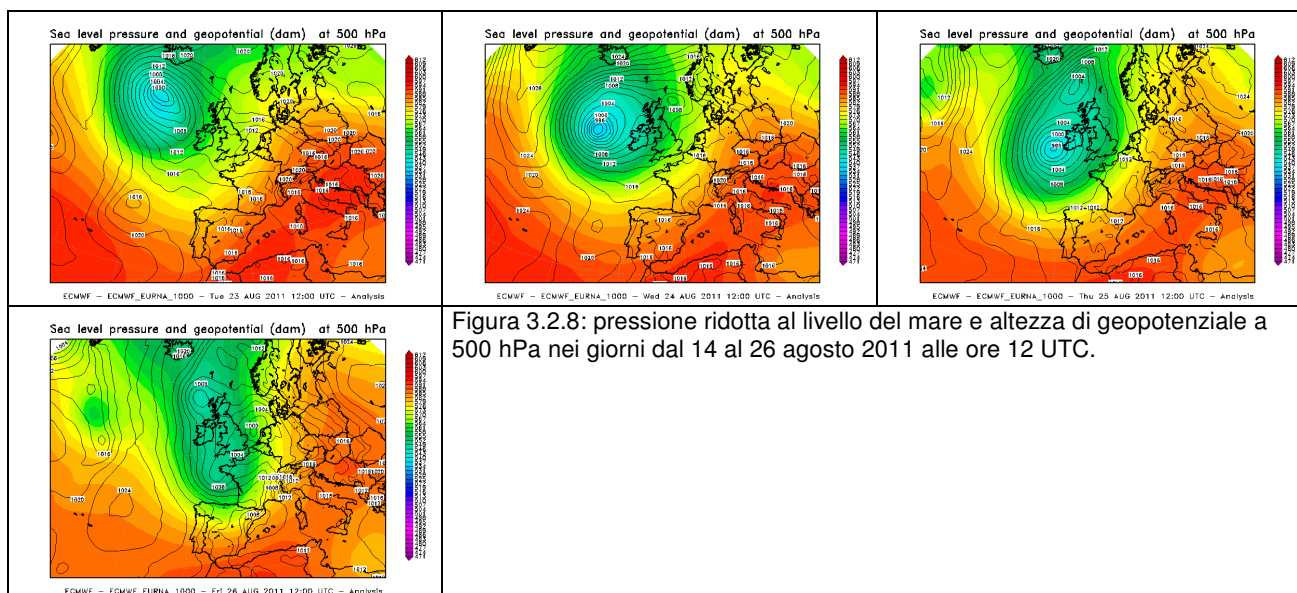


Figura 3.2.8: pressione ridotta al livello del mare e altezza di geopotenziale a 500 hPa nei giorni dal 14 al 26 agosto 2011 alle ore 12 UTC.

Dal 14 agosto una progressiva crescente rimonta dell'alta pressione africana sul bacino del Mediterraneo, ha riportato condizioni di caldo intenso sul Piemonte, determinando la più estesa e duratura ondata di calore dell'estate 2011. Tali condizioni sinottiche sono rimaste pressoché invariate fino al 26 agosto, quando l'anticiclone nordafricano cede temporaneamente sotto la spinta di una perturbazione che dall'Atlantico avanza verso l'arco alpino nordoccidentale determinando un lieve calo delle temperature ed un aumento dell'instabilità atmosferica. Successivamente, tra l'1 e il 3 settembre, una temporanea rimonta dell'anticiclone africano sul bacino del Mediterraneo, favorisce un nuovo aumento delle temperature, determinando una breve ondata di calore che inizialmente interessa i soli capoluoghi di Cuneo e Novara per poi estendersi ad Asti e Vercelli. Dal pomeriggio del 4 settembre il transito di un minimo di pressione dalle Baleari verso il nord Italia apporta flussi umidi meridionali ed instabilità diffusa sulla nostra regione causando forti precipitazioni sia a carattere avvevivo che convettivo con un brusco ma temporaneo calo delle temperature massime, con una diminuzione media sulle zone pianeggianti di circa 6 °C.

1 - 3 SETTEMBRE

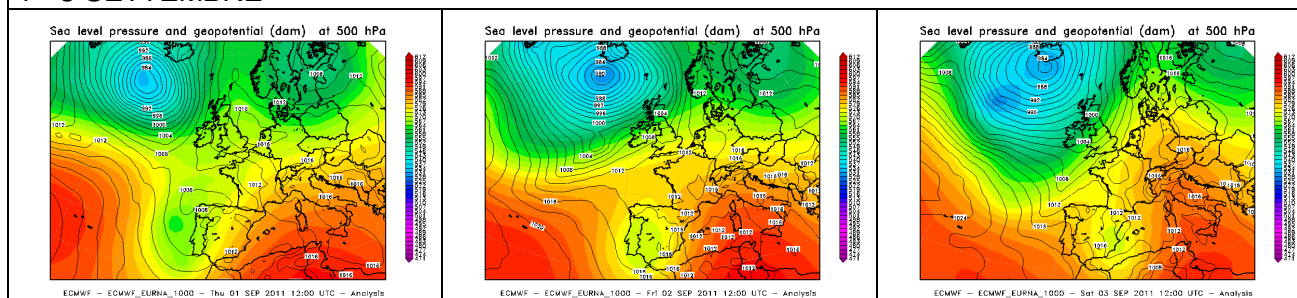


Figura 3.2.9: pressione ridotta al livello del mare e altezza di geopotenziale a 500 hPa nei giorni dal 1 al 3 settembre 2011 alle ore 12 UTC.

Il 5 settembre una circolazione depressionaria in transito dalla Francia verso la Germania lambisce l'arco alpino apportando condizioni di instabilità limitate al Piemonte settentrionale, mentre sul resto della regione il cielo si è mantenuto in prevalenza poco nuvoloso favorendo un repentino aumento delle temperature massime.

5 - 16 SETTEMBRE

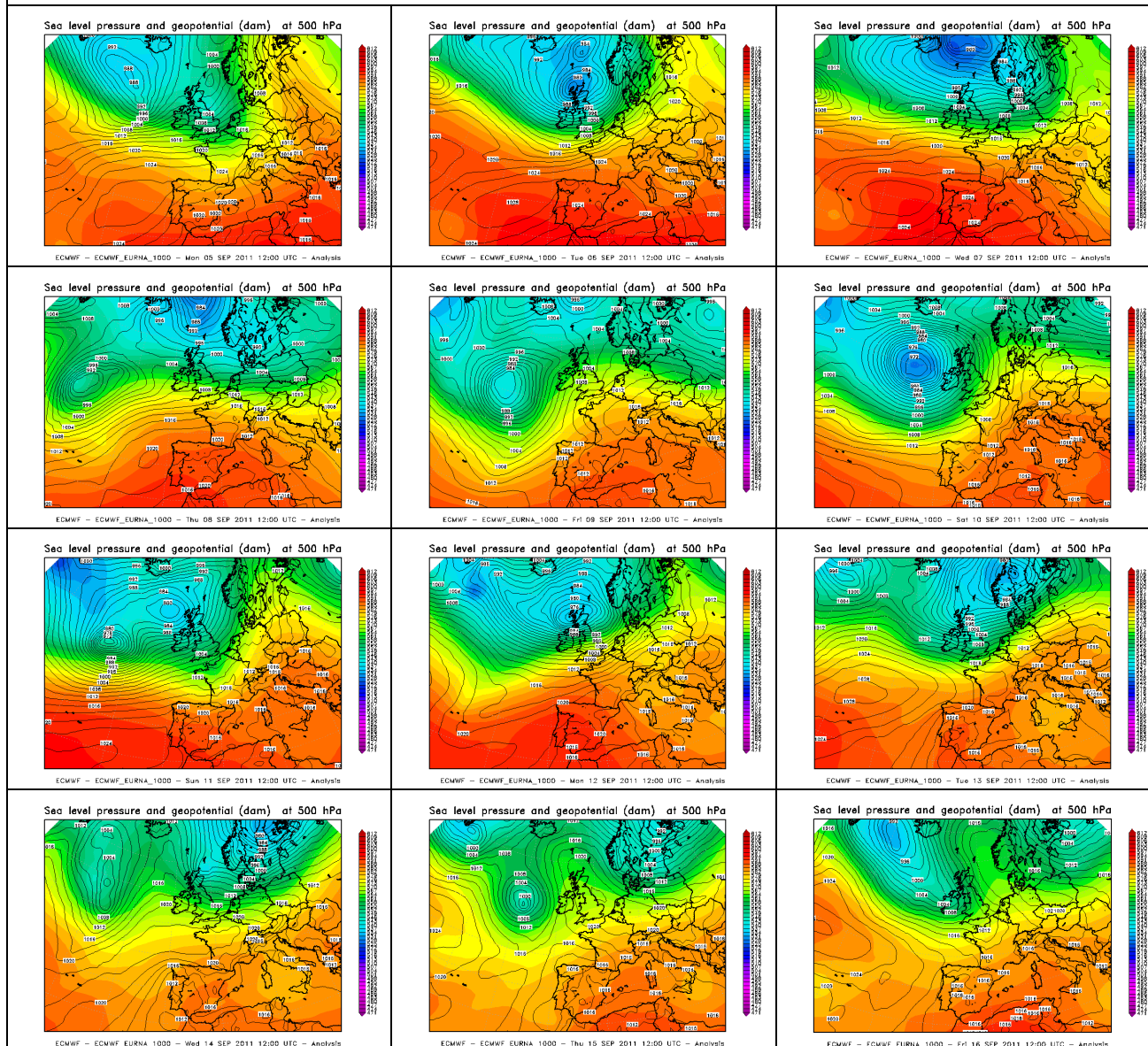


Figura 3.2.10: pressione ridotta al livello del mare e altezza di geopotenziale a 500 hPa nei giorni dal 5 al 16 settembre 2011 alle ore 12 UTC.

Successivamente una bassa pressione centrata sulla Scozia e un'area di alta pressione estesa dal Portogallo al Mediterraneo determinano sul Piemonte un flusso occidentale atlantico che garantisce tempo per lo più stabile e temperature senza variazioni di rilievo. In questa configurazione una localizzata ondata di calore interessa il capoluogo di Novara. A partire dall'8 settembre l'estesa area di alta pressione africana assicura su tutta la regione tempo soleggiato con temperature superiori alla media e l'ondata di calore va via via estendendosi agli altri capoluoghi per poi tornare ad essere più localizzata dal 12 di settembre.

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

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

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

Come già descritto più diffusamente nella sezione precedente, l'estate 2011 è stata fundamentalmente caratterizzata da un persistente caldo cominciato nella seconda metà di agosto e proseguito fino a settembre avanzato. Inoltre abbiamo assistito a due principali anomalie termiche come la forte ondata di calore di fine maggio e un mese di luglio complessivamente fresco. Questi eventi hanno determinato un certo effetto sulla mortalità che si è mostrato in tutti i capoluoghi in modo più o meno evidente, fatto salvo l'eccezione per i capoluoghi di Novara e Vercelli.

Riassumendo, si nota che dei 3927 decessi complessivi registrati nel periodo estivo, 2611 (circa 66% del totale) sono avvenuti nella città di Torino. Questo dato evidenzia il peso determinante rappresentato dal capoluogo piemontese sull'andamento della mortalità complessiva. Torino è una realtà metropolitana unica in Piemonte (popolazione 907.563 ab.¹), molto differente dagli altri capoluoghi, che sommati tutti insieme (456.057 abitanti.¹) rappresentano la metà della popolazione della sola città di Torino.

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

Ricalcolando il dato in questo modo, nell'intero periodo i decessi totali osservati sono stati 1316 con un numero medio di eventi giornaliero di 1.52 (tabella 1). Tale media si differenzia lievemente tra giorni caldi o meno (1.39 vs 1.31) suggerendo un possibile effetto dell'esposizione a calore che potrà trovare sensatezza analitica solo in analisi specifiche di città, allorquando la serie di dati assommerà un numero congruo di osservazioni, verosimilmente riferite ad almeno tre - quattro annate.

Analizzando i singoli capoluoghi si è evidenziato che, in particolare, per Verbania si è riscontrato un aumento del rischio di mortalità, in termini medi e assoluti, nei giorni di esposizione a calore (tabella 3). Invece, per Vercelli e in maniera più marcata per Novara, si denota che vi è stato un decremento di eventi rispetto all'atteso nell'intero periodo. Le possibili spiegazioni potrebbero essere che siano state poste in essere azioni preventive per mitigare gli effetti sulla salute delle ondate di calore, azioni particolarmente efficaci considerando al contempo l'eccezionalità e specificità climatica di queste città; oppure che si siano verificate eventuali altre dinamiche di contesto sociale che andrebbero approfondite nel dettaglio, ma sulle quali non si ha attualmente a disposizione nessun tipo di informazione.

A Torino, il numero atteso di decessi era di 2083 per la classe di età 65 ed oltre, mentre il dato osservato è stato di 2269, con un incremento della mortalità di quasi il 9%, statisticamente significativo. La media giornaliera della mortalità osservata si è attestata a 18.296, mentre quella attesa a 16.801.

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

- un eccesso positivo per gli ultimi 15 giorni di maggio (+16.5%), con una media di decessi osservati pari a 19.82 e con una media di decessi attesi di 17.01, differenza al limite della significatività statistica;

¹ : Popolazione residente al 31/12 anno 2010 - Fonte: Banca Dati Demografica Evolutiva (BDDE) regionale.

- un forte eccesso positivo per il mese di agosto (+21.4%), con una media di decessi osservati pari a 19.65 e con una media di decessi attesi di 16.19, differenza statisticamente significativa.

Dalla metà del mese di agosto, si sono osservati alti valori per l'HSI e si è registrato spesso un livello di rischio pari a 3 - "emergenza", a causa di una forte ondata di calore. Quest'ultima, di conseguenza, ha provocato un incremento della mortalità oltre il dato atteso per il mese di agosto e anche per il mese di settembre; infatti proprio durante il periodo dell' ondata, il numero dei decessi e quindi l'eccesso, hanno registrato una forte crescita.

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

Alla luce di quanto emerso in questa relazione, si sta verificando la fattibilità di effettuare ulteriori approfondimenti per analizzare la mortalità per cause di morte specifiche, e per luogo del decesso, al fine di poter valutare quali sono le situazioni di maggiore "vulnerabilità" di tipo clinico e/o sociale, su cui eventualmente mettere in atto in futuro interventi e misure preventive mirate ed efficaci. Da ulteriori analisi, in cui saranno anche valutate in modo più approfondito le condizioni meteo-climatiche, potrebbero emergere indicazioni utili al fine di meglio programmare le attività di tipo preventivo. Tutti i risultati, appena disponibili, saranno messi a disposizione della Committenza Istituzionale.

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

Città		Oss. 00-99 anni	Oss. 00-64 anni	Oss. 65-74 anni	Oss. 75-99 anni	Oss. 65-99 anni
Alessandria	Somma	295	35	41	219	260
	Media	2.4	0.3	0.3	1.8	2.10
	%	100.0	11.9	13.9	74.2	88.1
Asti	Somma	252	25	37	190	227
	Media	2.0	0.2	0.3	1.5	1.83
	%	100.0	9.9	14.7	75.4	90.1
Biella	Somma	175	22	20	133	153
	Media	1.4	0.2	0.2	1.1	1.23
	%	100.0	12.6	11.4	76.0	87.4
Cuneo	Somma	126	18	18	90	108
	Media	1.0	0.1	0.1	0.7	0.87
	%	100.0	14.3	14.3	71.4	85.7
Novara	Somma	242	30	31	181	212
	Media	2.0	0.2	0.3	1.5	1.71
	%	100.0	12.4	12.8	74.8	87.6
Verbania	Somma	105	13	19	73	92
	Media	0.8	0.1	0.2	0.6	0.74
	%	100.0	12.4	18.1	69.5	87.6
Vercelli	Somma	121	12	9	100	109
	Media	1.0	0.1	0.1	0.8	0.88
	%	100.0	9.9	7.4	82.6	90.1
Totale città	Somma	1316	155	175	986	1161
	Media	1.52	0.18	0.20	1.14	1.34
	%	100	11.77	13.29	74.92	88.22

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

Città	Osservati medi con ondata	Osservati medi senza ondata	Eccesso totale con ondata	Eccesso totale senza ondata
Alessandria	2.17	2	2.9	-12.3
Asti	1.90	1.71	17.9	1.1
Biella	1.29	1.19	12.7	3.3
Cuneo	0.89	0.85	-2.1	-5.9
Novara	1.64	1.96	-42.6	-5.0
Verbania	0.86	0.66	14.0	2.9
Vercelli	0.98	0.8	-3.8	-22.7
Totale città	1.39	1.31	-1	-38.6

Tabella 2: Mortalità tra i residenti-presenti 65 anni e più, eventi medi giornalieri e in eccesso cumulativo rispetto all'atteso secondo le città e la presenza di ondate di calore secondo il livello di attenzione

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

In questi prospetti descrittivi sono state indagate alcune variabili tra le quali :

- Fascia d'età (0-64, 65-74, 75 anni e più)
- Sesso
- Causa morte (Causa violenta, causa non violenta)
- Luogo del decesso (Abitazione privata, Istituto di cura pubbl./privato, Altro)
- Periodo (in mesi)

Come ulteriore approfondimento sono state quindi riprodotte le stesse tabelle concentrandosi sui decessi avvenuti per la fascia di età "65 anni e più".

Tabelle di frequenza sulla mortalità estiva 2011 - Tutti i capoluoghi

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Fasce d'età / sesso			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		F	M	
	0-64 anni	229	268	497
		5.83	6.82	12.66
		46.08	53.92	
		11.16	14.29	
	65-74 anni	231	341	572
		5.88	8.68	14.57
		40.38	59.62	
		11.26	18.19	
	75 anni e più	1592	1266	2858
		40.54	32.24	72.78
		55.70	44.30	
		77.58	67.52	
Totale	2052	1875	3927	
	52.25	47.75	100.00	

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa di morte / sesso			
	Causa di morte	sesso		Totale
		F	M	
	Causa violenta	76 1.94 39.79 3.70	115 2.93 60.21 6.13	191 4.86
	Causa non violenta	1976 50.32 52.89 96.30	1760 44.82 47.11 93.87	3736 95.14
	Totale	2052 52.25	1875 47.75	3927 100.00

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		F	M	
	1 = abitazione	651 16.58 53.23 31.73	572 14.57 46.77 30.51	1223 31.14
	2 = istituto di cura pubblico o privato	1359 34.61 51.56 66.23	1277 32.52 48.44 68.11	2636 67.13
	3 = altro	42 1.07 61.76 2.05	26 0.66 38.24 1.39	68 1.73
	Totale	2052 52.25	1875 47.75	3927 100.00

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / periodo						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
	1 = abitazione	194 4.94 15.86 33.62	311 7.92 25.43 32.94	263 6.70 21.50 28.59	312 7.94 25.51 30.62	143 3.64 11.69 30.62	1223 31.14
	2 = istituto di cura pubblico o privato	371 9.45 14.07 64.30	616 15.69 23.37 65.25	645 16.42 24.47 70.11	690 17.57 26.18 67.71	314 8.00 11.91 67.24	2636 67.13
	3 = altro	12 0.31 17.65 2.08	17 0.43 25.00 1.80	12 0.31 17.65 1.30	17 0.43 25.00 1.67	10 0.25 14.71 2.14	68 1.73
	Totale	577 14.69	944 24.04	920 23.43	1019 25.95	467 11.89	3927 100.00

Tabelle di frequenza sulla mortalità estiva 2011 - Tutti i capoluoghi (classe d'età 65 anni e oltre)

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Fasce d'età / sesso [+65 anni]			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		F	M	
	65-74 anni	231 6.73 40.38 12.67	341 9.94 59.62 21.22	572 16.68
	75 anni e più	1592 46.41 55.70 87.33	1266 36.91 44.30 78.78	2858 83.32
	Totale	1823 53.15	1607 46.85	3430 100.00

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa di morte / sesso [+65 anni]			
	Causa di morte	sesso		Totale
		F	M	
	Causa violenta	55 1.60 45.83 3.02	65 1.90 54.17 4.04	120 3.50
	Causa non violenta	1768 51.55 53.41 96.98	1542 44.96 46.59 95.96	3310 96.50
	Totale	1823 53.15	1607 46.85	3430 100.00

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso [+65 anni]			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		F	M	
	1 = abitazione	595 17.35 54.94 32.64	488 14.23 45.06 30.37	1083 31.57
	2 = istituto di cura pubblico o privato	1191 34.72 51.92 65.33	1103 32.16 48.08 68.64	2294 66.88
	3 = altro	37 1.08 69.81 2.03	16 0.47 30.19 1.00	53 1.55
	Totale	1823 53.15	1607 46.85	3430 100.00

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / periodo [+65 anni]						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
	1 = abitazione	166 4.84 15.33 33.47	282 8.22 26.04 34.02	227 6.62 20.96 28.59	282 8.22 26.04 30.89	126 3.67 11.63 31.66	1083 31.57
	2 = istituto di cura pubblico o privato	324 9.45 14.12 65.32	532 15.51 23.19 64.17	557 16.24 24.28 70.15	618 18.02 26.94 67.69	263 7.67 11.46 66.08	2294 66.88
	3 = altro	6 0.17 11.32 1.21	15 0.44 28.30 1.81	10 0.29 18.87 1.26	13 0.38 24.53 1.42	9 0.26 16.98 2.26	53 1.55
	Totale	496 14.46	829 24.17	794 23.15	913 26.62	398 11.60	3430 100.00

Tabelle di frequenza sulla mortalità estiva 2011 - Tutti i capoluoghi (città di Torino esclusa)

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Fasce d'età / sesso			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		F	M	
	0-64 anni	64 4.86 41.29 9.16	91 6.91 58.71 14.75	155 11.78
	65-74 anni	67 5.09 38.29 9.59	108 8.21 61.71 17.50	175 13.30
	75 anni e più	568 43.16 57.61 81.26	418 31.76 42.39 67.75	986 74.92
	Totale	699 53.12	617 46.88	1316 100.00

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa di morte / sesso			
	Causa di morte	sesso		Totale
		F	M	
	Causa violenta	7 0.53 31.82 1.00	15 1.14 68.18 2.43	22 1.67
	Causa non violenta	692 52.58 53.48 99.00	602 45.74 46.52 97.57	1294 98.33
	Totale	699 53.12	617 46.88	1316 100.00

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		F	M	
	1 = abitazione	209 15.88 53.05 29.90	185 14.06 46.95 29.98	394 29.94
	2 = istituto di cura pubblico o privato	485 36.85 53.24 69.38	426 32.37 46.76 69.04	911 69.22
	3 = altro	5 0.38 45.45 0.72	6 0.46 54.55 0.97	11 0.84
	Totale	699 53.12	617 46.88	1316 100.00

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / periodo						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
	1 = abitazione	47 3.57 11.93 25.82	99 7.52 25.13 31.13	99 7.52 25.13 30.46	106 8.05 26.90 31.64	43 3.27 10.91 27.56	394 29.94
	2 = istituto di cura pubblico o privato	131 9.95 14.38 71.98	217 16.49 23.82 68.24	224 17.02 24.59 68.92	229 17.40 25.14 68.36	110 8.36 12.07 70.51	911 69.22
	3 = altro	4 0.30 36.36 2.20	2 0.15 18.18 0.63	2 0.15 18.18 0.62	0 0.00 0.00 0.00	3 0.23 27.27 1.92	11 0.84
	Totale	182 13.83	318 24.16	325 24.70	335 25.46	156 11.85	1316 100.00

Tabelle di frequenza sulla mortalità estiva 2011 - Tutti i capoluoghi (città di Torino esclusa e classe d'età 65 anni e oltre)

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Fasce d'età / sesso [+65 anni]			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		F	M	
	65-74 anni	67 5.77 38.29 10.55	108 9.30 61.71 20.53	175 15.07
	75 anni e più	568 48.92 57.61 89.45	418 36.00 42.39 79.47	986 84.93
	Totale	635 54.69	526 45.31	1161 100.00

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa di morte / sesso [+65 anni]			
	Causa di morte	sesso		Totale
		F	M	
	Causa violenta	5 0.43 62.50 0.79	3 0.26 37.50 0.57	8 0.69
	Causa non violenta	630 54.26 54.64 99.21	523 45.05 45.36 99.43	1153 99.31
	Totale	635 54.69	526 45.31	1161 100.00

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso [+65 anni]			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		F	M	
	1 = abitazione	192 16.54 55.49 30.24	154 13.26 44.51 29.28	346 29.80
	2 = istituto di cura pubblico o privato	439 37.81 54.13 69.13	372 32.04 45.87 70.72	811 69.85
	3 = altro	4 0.34 100.00 0.63	0 0.00 0.00 0.00	4 0.34
	Totale	635 54.69	526 45.31	1161 100.00

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / periodo [+65 anni]						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
	1 = abitazione	39 3.36 11.27 24.53	88 7.58 25.43 31.54	83 7.15 23.99 29.64	98 8.44 28.32 32.24	38 3.27 10.98 27.34	346 29.80
	2 = istituto di cura pubblico o privato	119 10.25 14.67 74.84	190 16.37 23.43 68.10	197 16.97 24.29 70.36	206 17.74 25.40 67.76	99 8.53 12.21 71.22	811 69.85
	3 = altro	1 0.09 25.00 0.63	1 0.09 25.00 0.36	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	2 0.17 50.00 1.44	4 0.34
	Totale	159 13.70	279 24.03	280 24.12	304 26.18	139 11.97	1161 100.00

3.3.1. Le analisi per capoluogo

3.3.1.1. Alessandria

Sui 124 giorni del periodo in cui è stato attivo il sistema di allerta, nel comune di Alessandria in 53 (42.7%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore effettivo, basato sui dati biometeorologici ricalcolati a posteriori (figura 1). Il dettaglio giornaliero dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 8.

I decessi osservati per Alessandria sono stati 295 di cui 260 (88.1% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5). L'andamento della mortalità risulta abbastanza sensibile alle variazioni dell' HSI per tutto il periodo come evidenziato nella figura 2. Quasi in corrispondenza dell'aumento dei valori del HSI, il numero di decessi di cresce superando i valori attesi (linea rosa) del periodo. Questo tipo di riscontro si conferma anche nella figura 3 dove invece è riportata l'ondata secondo il livello di attenzione predetto (tabella 8).

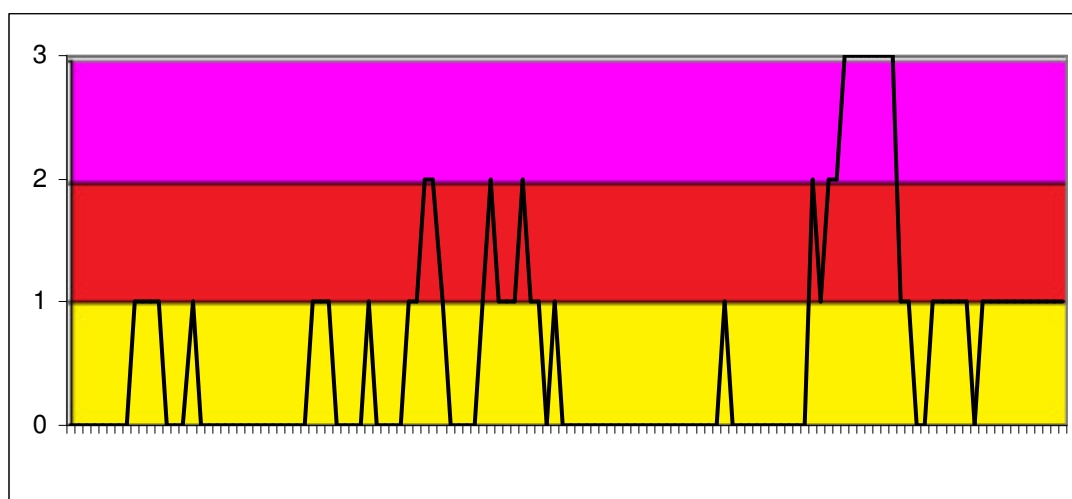
In generale per il comune di Alessandria, ci si aspetta un atteso di 269 decessi per la classe di età 65 ed oltre, quindi non molto lontano dal dato osservato (un decremento del 3.5%). La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 2.1, rispetto a quella attesa a 2,17 e le due medie non risultano essere significativamente diverse.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantatrenni (tabella 4 e tabella 7), si osserva:

- Una diminuzione dei decessi nel mese di settembre (-18.15%) con una media di decessi osservati pari a 1.53 e con una media di decessi attesi di 1.87, differenza però non statisticamente significativa.

Confrontando le tabelle (9-16) con quelle riferite a tutti capoluoghi, si evidenziano alcune interessanti differenze. Nel comune di Alessandria si nota un calo delle cause violente circa del 3.5% confronto al dato aggregato. Inoltre indagando la distribuzione della mortalità per luogo di decesso e periodo, emerge un aumento dei decessi in abitazione (circa +12%) nel mese di settembre.

Queste differenze vengono confermate anche per la classe di età "65 anni e più" anche se in maniera meno accentuata.



Legenda

Livello 1 CAUTELA	Livello 2 MOLTA CAUTELA	Livello 3 PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

Figura 1: livelli di attenzione nel periodo estivo 2011.

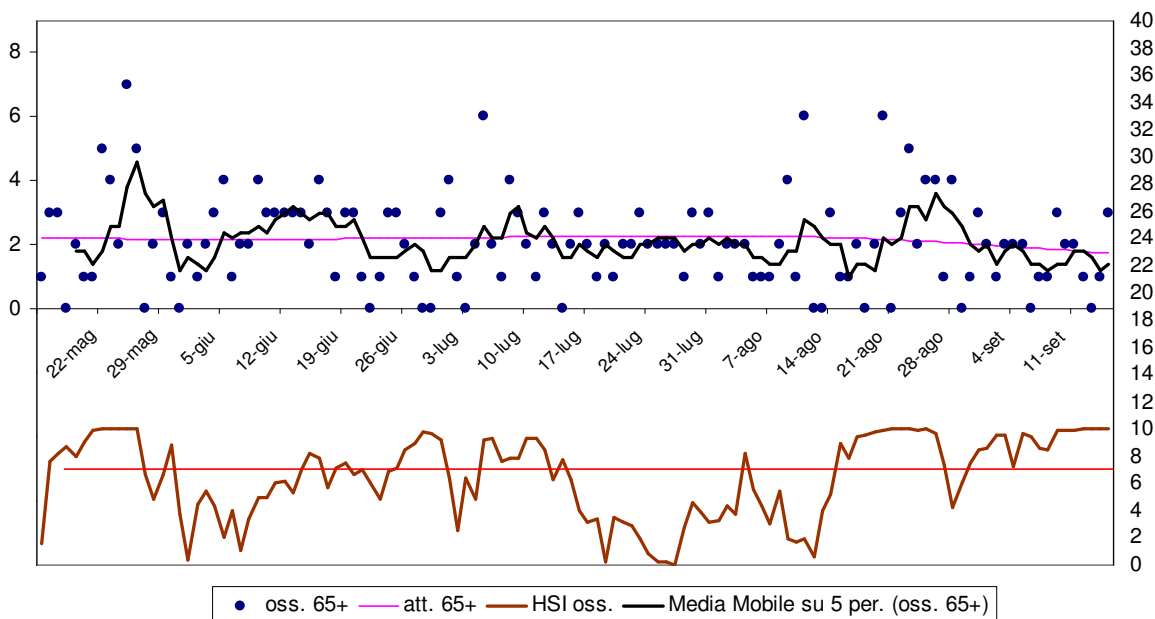


Figura 2: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato per gli ultra 65enni.

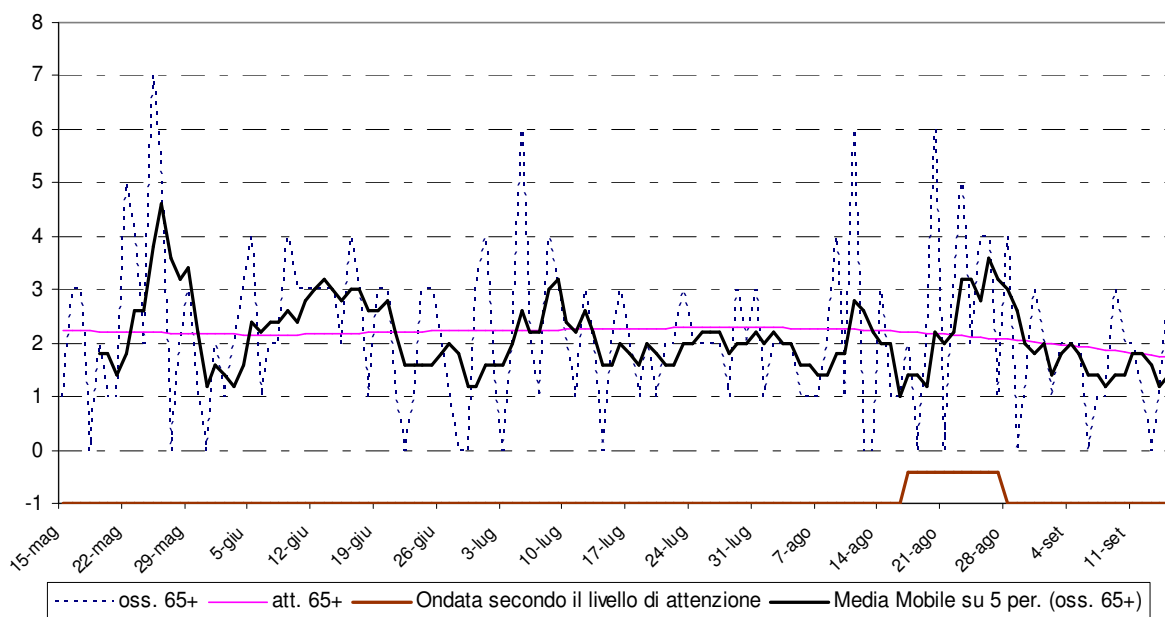


Figura 3: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo il livello di attenzione per gli ultra 65enni.

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)	40	2.35	37.44	2.20	2.56	6.83%
GIUGNO	66	2.20	65.63	2.19	0.37	0.57%
LUGLIO	66	2.13	70.28	2.27	-4.28	-6.09%
AGOSTO	65	2.10	67.99	2.19	-2.99	-4.40%
SETTEMBRE (al 15)	23	1.53	28.10	1.87	-5.10	-18.15%
Totale	260	2.10	269.44	2.17	-9.44	-3.50%

Tabella 4: Mortalità osservata e attesa, eccesso di eventi nella classe d'età 65 anni e oltre, nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2011	2	1	1	16/07/2011	3	3	2
16/05/2011	3	3	2	17/07/2011	2	2	2
17/05/2011	3	3	3	18/07/2011	2	1	1
18/05/2011	0	0	0	19/07/2011	2	2	2
19/05/2011	2	2	1	20/07/2011	1	1	0
20/05/2011	1	1	1	21/07/2011	2	2	2
21/05/2011	1	1	1	22/07/2011	3	2	2
22/05/2011	5	5	4	23/07/2011	3	3	3
23/05/2011	4	4	1	24/07/2011	2	2	2
24/05/2011	2	2	1	25/07/2011	2	2	2
25/05/2011	10	7	5	26/07/2011	2	2	2
26/05/2011	5	5	4	27/07/2011	2	2	2
27/05/2011	1	0	0	28/07/2011	2	1	0
28/05/2011	2	2	2	29/07/2011	4	3	3
29/05/2011	3	3	3	30/07/2011	2	2	1
30/05/2011	1	1	0	31/07/2011	3	3	2
31/05/2011	1	0	0	01/08/2011	1	1	1
01/06/2011	2	2	2	02/08/2011	2	2	2
02/06/2011	1	1	1	03/08/2011	3	2	2
03/06/2011	3	2	2	04/08/2011	2	2	2
04/06/2011	3	3	3	05/08/2011	1	1	1
05/06/2011	4	4	3	06/08/2011	1	1	1
06/06/2011	1	1	0	07/08/2011	1	1	0
07/06/2011	2	2	1	08/08/2011	2	2	2
08/06/2011	3	2	2	09/08/2011	6	4	3
09/06/2011	4	4	3	10/08/2011	1	1	1
10/06/2011	4	3	3	11/08/2011	6	6	6
11/06/2011	4	3	2	12/08/2011	0	0	0
12/06/2011	3	3	1	13/08/2011	0	0	0
13/06/2011	3	3	2	14/08/2011	3	3	3
14/06/2011	3	3	3	15/08/2011	1	1	1
15/06/2011	2	2	2	16/08/2011	1	1	1
16/06/2011	4	4	2	17/08/2011	4	2	2
17/06/2011	4	3	3	18/08/2011	0	0	0
18/06/2011	1	1	1	19/08/2011	2	2	2
19/06/2011	3	3	3	20/08/2011	6	6	6
20/06/2011	3	3	2	21/08/2011	0	0	0
21/06/2011	1	1	1	22/08/2011	3	3	3
22/06/2011	0	0	0	23/08/2011	5	5	5
23/06/2011	1	1	1	24/08/2011	2	2	2
24/06/2011	3	3	3	25/08/2011	4	4	3
25/06/2011	3	3	3	26/08/2011	4	4	4
26/06/2011	3	2	2	27/08/2011	1	1	1
27/06/2011	2	1	1	28/08/2011	4	4	4
28/06/2011	0	0	0	29/08/2011	0	0	0
29/06/2011	0	0	0	30/08/2011	1	1	1
30/06/2011	3	3	2	31/08/2011	3	3	2
01/07/2011	4	4	4	01/09/2011	2	2	0
02/07/2011	1	1	1	02/09/2011	1	1	1
03/07/2011	0	0	0	03/09/2011	2	2	2
04/07/2011	2	2	2	04/09/2011	4	2	2
05/07/2011	8	6	5	05/09/2011	2	2	2
06/07/2011	3	2	1	06/09/2011	0	0	0

07/07/2011	2	1	1	07/09/2011	1	1	1
08/07/2011	4	4	4	08/09/2011	1	1	1
09/07/2011	4	3	2	09/09/2011	3	3	3
10/07/2011	3	2	0	10/09/2011	3	2	2
11/07/2011	2	1	1	11/09/2011	2	2	1
12/07/2011	3	3	3	12/09/2011	1	1	1
13/07/2011	2	2	2	13/09/2011	0	0	0
14/07/2011	1	0	0	14/09/2011	3	1	1
15/07/2011	2	2	1	15/09/2011	3	3	3
Totale					295	260	219

Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
15/05/2011	1.6	1	0	0
16/05/2011	7.6	1	0	0
17/05/2011	8.2	1	0	0
18/05/2011	8.7	1	0	0
19/05/2011	8.0	1	0	0
20/05/2011	9.1	1	0	0
21/05/2011	9.9	1	0	0
22/05/2011	10.0	1	0	0
23/05/2011	10.0	1	1	0
24/05/2011	10.0	1	1	0
25/05/2011	10.0	1	1	0
26/05/2011	10.0	1	1	0
27/05/2011	6.6	1	0	0
28/05/2011	4.8	1	0	0
29/05/2011	6.6	0	0	0
30/05/2011	8.8	0	1	0
31/05/2011	3.7	0	0	0
01/06/2011	0.4	0	0	0
02/06/2011	4.5	0	0	0
03/06/2011	5.4	0	0	0
04/06/2011	4.4	0	0	0
05/06/2011	2.0	0	0	0
06/06/2011	4.0	0	0	0
07/06/2011	1.1	0	0	0
08/06/2011	3.4	0	0	0
09/06/2011	4.9	0	0	0
10/06/2011	5.0	0	0	0
11/06/2011	6.0	0	0	0
12/06/2011	6.2	0	0	0
13/06/2011	5.3	0	0	0
14/06/2011	7.0	1	1	0
15/06/2011	8.2	1	1	0
16/06/2011	7.9	1	1	0
17/06/2011	5.7	1	0	0
18/06/2011	7.1	1	0	0
19/06/2011	7.5	1	0	0
20/06/2011	6.7	1	0	0

21/06/2011	7.0	1	1	0
22/06/2011	6.0	0	0	0
23/06/2011	4.8	0	0	0
24/06/2011	6.9	0	0	0
25/06/2011	7.1	1	0	0
26/06/2011	8.4	1	1	0
27/06/2011	8.9	1	1	0
28/06/2011	9.8	1	2	0
29/06/2011	9.7	1	2	0
30/06/2011	9.2	1	1	0
01/07/2011	6.4	1	0	0
02/07/2011	2.5	1	0	0
03/07/2011	6.4	0	0	0
04/07/2011	4.8	0	0	0
05/07/2011	9.2	1	1	0
06/07/2011	9.3	1	2	0
07/07/2011	7.6	1	1	0
08/07/2011	7.9	1	1	0
09/07/2011	7.9	1	1	0
10/07/2011	9.3	1	2	0
11/07/2011	9.3	1	1	0
12/07/2011	8.5	1	1	0
13/07/2011	6.3	1	0	0
14/07/2011	7.7	1	1	0
15/07/2011	6.3	0	0	0

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
16/07/2011	4.0	0	0	0
17/07/2011	3.2	0	0	0
18/07/2011	3.4	0	0	0
19/07/2011	0.3	0	0	0
20/07/2011	3.5	0	0	0
21/07/2011	3.1	0	0	0
22/07/2011	2.9	0	0	0
23/07/2011	1.9	0	0	0
24/07/2011	0.9	0	0	0
25/07/2011	0.2	0	0	0
26/07/2011	0.2	0	0	0
27/07/2011	0.0	0	0	0
28/07/2011	2.8	0	0	0
29/07/2011	4.6	0	0	0
30/07/2011	3.9	0	0	0
31/07/2011	3.2	0	0	0
01/08/2011	3.3	0	0	0
02/08/2011	4.3	0	0	0
03/08/2011	3.8	0	0	0
04/08/2011	8.2	0	1	0
05/08/2011	5.6	0	0	0
06/08/2011	4.4	0	0	0
07/08/2011	3.0	0	0	0

08/08/2011	5.4	0	0	0
09/08/2011	1.9	0	0	0
10/08/2011	1.7	0	0	0
11/08/2011	1.9	0	0	0
12/08/2011	0.6	0	0	0
13/08/2011	4.0	0	0	0
14/08/2011	5.2	0	0	0
15/08/2011	9.0	1	2	0
16/08/2011	7.8	1	1	0
17/08/2011	9.4	1	2	1
18/08/2011	9.5	1	2	1
19/08/2011	9.8	1	3	1
20/08/2011	9.9	1	3	1
21/08/2011	10.0	1	3	1
22/08/2011	10.0	1	3	1
23/08/2011	10.0	1	3	1
24/08/2011	9.9	1	3	1
25/08/2011	10.0	1	3	1
26/08/2011	9.7	1	1	1
27/08/2011	7.4	1	1	1
28/08/2011	4.2	1	0	0
29/08/2011	6.1	1	0	0
30/08/2011	7.5	1	1	0
31/08/2011	8.5	1	1	0
01/09/2011	8.6	1	1	0
02/09/2011	9.6	1	1	0
03/09/2011	9.6	1	1	0
04/09/2011	7.2	1	0	0
05/09/2011	9.7	1	1	0
06/09/2011	9.4	1	1	0
07/09/2011	8.6	1	1	0
08/09/2011	8.4	1	1	0
09/09/2011	9.9	1	1	0
10/09/2011	9.9	1	1	0
11/09/2011	9.9	1	1	0
12/09/2011	10.0	1	1	0
13/09/2011	10.0	1	1	0
14/09/2011	10.0	1	1	0
15/09/2011	10.0	1	1	0

Tabella 6: HSI, Livello di attenzione e ondate osservate nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2011	1	2.2	-1.2	16/07/2011	3	2.3	0.7
16/05/2011	3	2.2	0.8	17/07/2011	2	2.3	-0.3
17/05/2011	3	2.2	0.8	18/07/2011	1	2.3	-1.3
18/05/2011	0	2.2	-2.2	19/07/2011	2	2.3	-0.3
19/05/2011	2	2.2	-0.2	20/07/2011	1	2.3	-1.3
20/05/2011	1	2.2	-1.2	21/07/2011	2	2.3	-0.3
21/05/2011	1	2.2	-1.2	22/07/2011	2	2.3	-0.3
22/05/2011	5	2.2	2.8	23/07/2011	3	2.3	0.7
23/05/2011	4	2.2	1.8	24/07/2011	2	2.3	-0.3
24/05/2011	2	2.2	-0.2	25/07/2011	2	2.3	-0.3
25/05/2011	7	2.2	4.8	26/07/2011	2	2.3	-0.3
26/05/2011	5	2.2	2.8	27/07/2011	2	2.3	-0.3
27/05/2011	0	2.2	-2.2	28/07/2011	1	2.3	-1.3
28/05/2011	2	2.2	-0.2	29/07/2011	3	2.3	0.7
29/05/2011	3	2.2	0.8	30/07/2011	2	2.3	-0.3
30/05/2011	1	2.2	-1.2	31/07/2011	3	2.3	0.7
31/05/2011	0	2.2	-2.2	01/08/2011	1	2.3	-1.3
01/06/2011	2	2.2	-0.2	02/08/2011	2	2.3	-0.3
02/06/2011	1	2.2	-1.2	03/08/2011	2	2.3	-0.3
03/06/2011	2	2.2	-0.2	04/08/2011	2	2.3	-0.3
04/06/2011	3	2.2	0.8	05/08/2011	1	2.3	-1.3
05/06/2011	4	2.2	1.8	06/08/2011	1	2.3	-1.3
06/06/2011	1	2.2	-1.2	07/08/2011	1	2.3	-1.3
07/06/2011	2	2.2	-0.2	08/08/2011	2	2.3	-0.3
08/06/2011	2	2.2	-0.2	09/08/2011	4	2.3	1.7
09/06/2011	4	2.2	1.8	10/08/2011	1	2.3	-1.3
10/06/2011	3	2.2	0.8	11/08/2011	6	2.3	3.7
11/06/2011	3	2.2	0.8	12/08/2011	0	2.2	-2.2
12/06/2011	3	2.2	0.8	13/08/2011	0	2.2	-2.2
13/06/2011	3	2.2	0.8	14/08/2011	3	2.2	0.8
14/06/2011	3	2.2	0.8	15/08/2011	1	2.2	-1.2
15/06/2011	2	2.2	-0.2	16/08/2011	1	2.2	-1.2
16/06/2011	4	2.2	1.8	17/08/2011	2	2.2	-0.2
17/06/2011	3	2.2	0.8	18/08/2011	0	2.2	-2.2
18/06/2011	1	2.2	-1.2	19/08/2011	2	2.2	-0.2
19/06/2011	3	2.2	0.8	20/08/2011	6	2.2	3.8
20/06/2011	3	2.2	0.8	21/08/2011	0	2.2	-2.2
21/06/2011	1	2.2	-1.2	22/08/2011	3	2.2	0.8
22/06/2011	0	2.2	-2.2	23/08/2011	5	2.1	2.9
23/06/2011	1	2.2	-1.2	24/08/2011	2	2.1	-0.1
24/06/2011	3	2.2	0.8	25/08/2011	4	2.1	1.9
25/06/2011	3	2.2	0.8	26/08/2011	4	2.1	1.9
26/06/2011	2	2.2	-0.2	27/08/2011	1	2.1	-1.1
27/06/2011	1	2.2	-1.2	28/08/2011	4	2.1	1.9
28/06/2011	0	2.2	-2.2	29/08/2011	0	2.1	-2.1
29/06/2011	0	2.2	-2.2	30/08/2011	1	2.0	-1.0
30/06/2011	3	2.2	0.8	31/08/2011	3	2.0	1.0
01/07/2011	4	2.2	1.8	01/09/2011	2	2.0	0.0
02/07/2011	1	2.2	-1.2	02/09/2011	1	2.0	-1.0
03/07/2011	0	2.2	-2.2	03/09/2011	2	2.0	0.0
04/07/2011	2	2.2	-0.2	04/09/2011	2	2.0	0.0
05/07/2011	6	2.2	3.8	05/09/2011	2	1.9	0.1
06/07/2011	2	2.2	-0.2	06/09/2011	0	1.9	-1.9

07/07/2011	1	2.2	-1.2	07/09/2011	1	1.9	-0.9
08/07/2011	4	2.2	1.8	08/09/2011	1	1.9	-0.9
09/07/2011	3	2.3	0.7	09/09/2011	3	1.9	1.1
10/07/2011	2	2.3	-0.3	10/09/2011	2	1.8	0.2
11/07/2011	1	2.3	-1.3	11/09/2011	2	1.8	0.2
12/07/2011	3	2.3	0.7	12/09/2011	1	1.8	-0.8
13/07/2011	2	2.3	-0.3	13/09/2011	0	1.8	-1.8
14/07/2011	0	2.3	-2.3	14/09/2011	1	1.8	-0.8
15/07/2011	2	2.3	-0.3	15/09/2011	3	1.7	1.3
Totale					260	269.4	-9.4
Media giornaliera					2.10	2.17	-0.08

Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

LIV. ATTENZIONE	Livello 0		Livello 1		Livello 2		Livello 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Periodo								
MAGGIO	12	70.6%	5	29.4%	0	0.0%	0	0.0%
GIUGNO	21	70.0%	7	23.3%	2	6.7%	0	0.0%
LUGLIO	22	73.3%	7	23.3%	2	6.7%	0	0.0%
AGOSTO	15	48.4%	6	19.4%	3	9.7%	7	22.6%
SETTEMBRE	1	6.7%	14	93.3%	0	0.0%	0	0.0%
Totale	71	57.3%	39	31.5%	7	5.6%	7	5.6%

Tabella 8: Numero e frequenza percentuale dei giorni con diversi livelli di attenzione (livello 0,1, 2, 3) dai Sistemi HHWW nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

Altre tabelle descrittive sui decessi, fasce d'età, causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa decesso / sesso			
	Causa decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	Causa violenta	1 0.34 25.00 0.68	3 1.02 75.00 2.03	4 1.36
	Causa non violenta	146 49.49 50.17 99.32	145 49.15 49.83 97.97	291 98.64
	Totale	147 49.83	148 50.17	295 100.00

Tabella 9: Numero decessi per Causa decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	1 = abitazione	45 15.25 53.57 30.61	39 13.22 46.43 26.35	84 28.47
	2 = istituto di cura pubblico o privato	102 34.58 48.34 69.39	109 36.95 51.66 73.65	211 71.53
	Totale	147 49.83	148 50.17	295 100.00

Tabella 10: Numero decessi per Luogo del decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Fasce d'età / sesso			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	0-64 anni	17 5.76 48.57 11.56	18 6.10 51.43 12.16	35 11.86
	65-74 anni	13 4.41 31.71 8.84	28 9.49 68.29 18.92	41 13.90
	75 anni e più	117 39.66 53.42 79.59	102 34.58 46.58 68.92	219 74.24
	Totale	147 49.83	148 50.17	295 100.00

Tabella 11: Numero decessi per Fasce d'età - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Luogo del decesso / periodo						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
	1 = abitazione	11 3.73 13.10 23.91	23 7.80 27.38 31.51	22 7.46 26.19 28.21	16 5.42 19.05 22.86	12 4.07 14.29 42.86	84 28.47
	2 = istituto di cura pubblico o privato	35 11.86 16.59 76.09	50 16.95 23.70 68.49	56 18.98 26.54 71.79	54 18.31 25.59 77.14	16 5.42 7.58 57.14	211 71.53
	Totale	46 15.59	73 24.75	78 26.44	70 23.73	28 9.49	295 100.00

Tabella 12: Numero decessi per Luogo del decesso - Periodo.

Altre tabelle descrittive sui decessi per la fascia d'età "65 anni e oltre", causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa decesso / sesso [+ 65 anni]			
	Causa decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	Causa violenta	0 0.00 0.00 0.00	1 0.38 100.00 0.77	1 0.38
	Causa non violenta	130 50.00 50.19 100.00	129 49.62 49.81 99.23	259 99.62
	Totale	130 50.00	130 50.00	260 100.00

Tabella 13: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Causa decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso [+ 65 anni]			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	1 = abitazione	41 15.77 56.94 31.54	31 11.92 43.06 23.85	72 27.69
	2 = istituto di cura pubblico o privato	89 34.23 47.34 68.46	99 38.08 52.66 76.15	188 72.31
	Totale	130 50.00	130 50.00	260 100.00

Tabella 14: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Luogo del decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Fasce d'età / sesso [+ 65 anni]			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	65-74 anni	13 5.00 31.71 10.00	28 10.77 68.29 21.54	41 15.77
	75-84 anni	117 45.00 53.42 90.00	102 39.23 46.58 78.46	219 84.23
	Totale	130 50.00	130 50.00	260 100.00

Tabella 15: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Fasce d'età - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / periodo [+ 65 anni]						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
	1 = abitazione	8	21	20	15	8	72
	3.08	8.08	7.69	5.77	3.08	27.69	
	11.11	29.17	27.78	20.83	11.11		
	20.00	31.82	30.30	23.08	34.78		
	2 = istituto di cura pubblico o privato	32	45	46	50	15	188
	12.31	17.31	17.69	19.23	5.77	72.31	
	17.02	23.94	24.47	26.60	7.98		
	80.00	68.18	69.70	76.92	65.22		
	Totale	40	66	66	65	23	260
	15.38	25.38	25.38	25.00	8.85	100.00	

Tabella 16: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Luogo del decesso - Periodo.

3.3.1.2. Asti

Sui 124 giorni del periodo in cui è stato attivo il sistema di allerta, nel comune di Asti in 50 (circa 40%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore effettivo, basato sui dati biometeorologici ricalcolati a posteriori (figura 1). Il dettaglio giornaliero dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 8.

Nel periodo di analisi, i decessi osservati per Asti sono stati 252 di cui 227 (90.1% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5). L'andamento della mortalità risulta sensibile alle variazioni dell'HSI per tutto il periodo come evidenziato nella figura 2. Quasi in corrispondenza dell'aumento dei valori del HSI, il numero di decessi cresce superando i valori attesi (linea rosa) del periodo. Questo tipo di riscontro si conferma solo in parte nella figura 3 dove invece è riportata l'ondata secondo il livello di attenzione predetto (tabella 8).

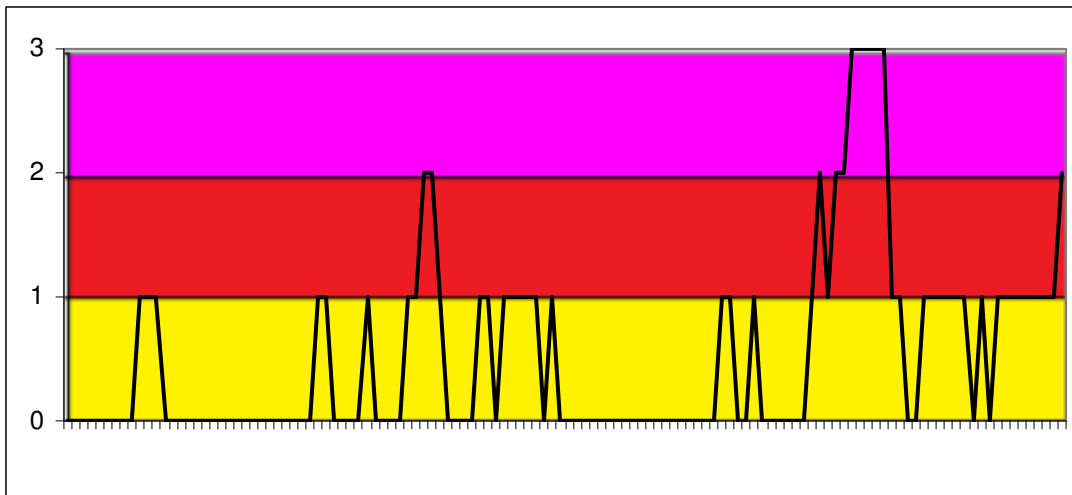
Nel comune di Asti, si aveva un atteso di 208 decessi per la classe di età 65 ed oltre e il dato osservato è stato di 227 casi, registrando un incremento del 9.11%. La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 1.83, mentre quella attesa a 1.68, ma anche in questo caso l'incremento non risulta statisticamente significativo.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantatrenni (tabella 4 e 7), si può osservare in particolare:

- un numero di decessi superiore all'atteso per il mese di luglio (67 casi osservati verso 53.51 attesi, +25.21%) e per i primi 15 giorni di settembre (31 casi osservati verso 22.87 attesi, +35.54%), differenze statisticamente non significative.

Confrontando le tabelle (9-16) con quelle riferite a tutti capoluoghi, emergono alcune interessanti differenze. Nel comune di Asti si nota, considerando la distribuzione della mortalità per luogo di decesso e periodo, un aumento generale dei decessi in istituti di cura pubblico/privato (circa +8%) con un incremento di circa il 15-17 % nei mesi di giugno e settembre.

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



Legenda

Livello 1 CAUTELA	Livello 2 MOLTA CAUTELA	Livello 3 PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

Figura 1: livelli di attenzione nel periodo estivo 2011.

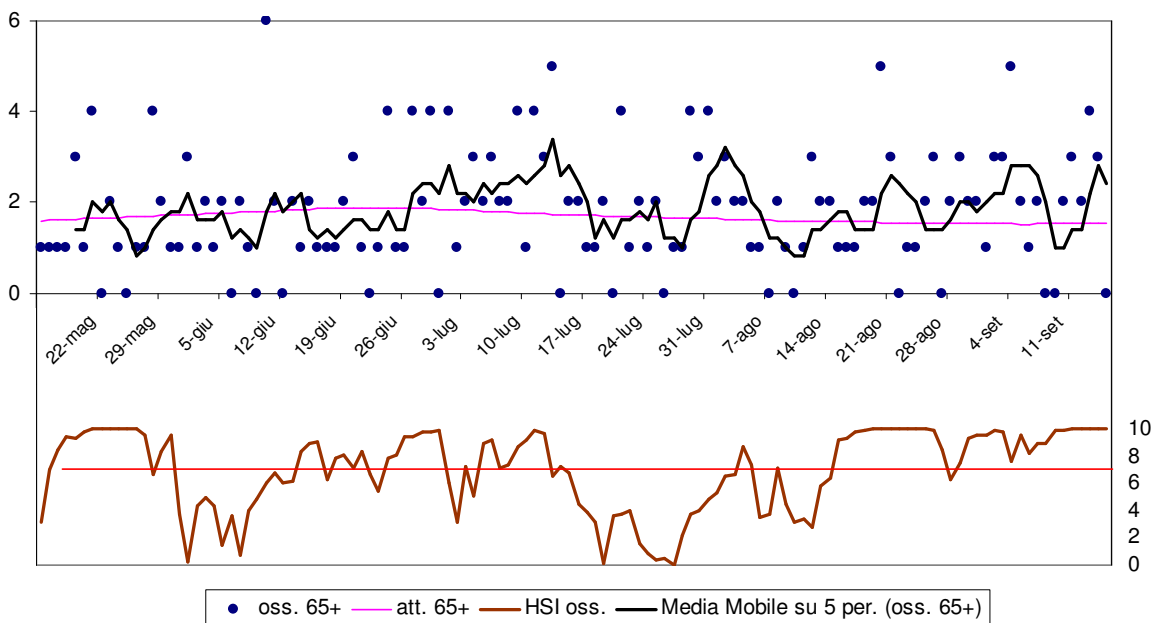


Figura 2: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato per gli ultra 65enni.

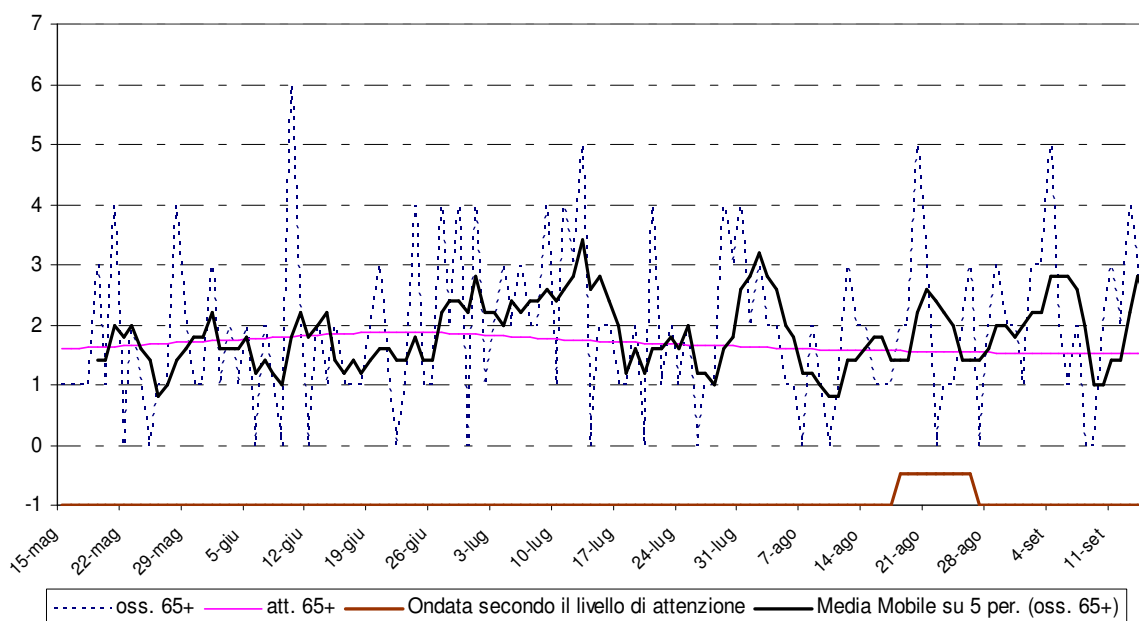


Figura 3: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo il livello di attenzione predetto per gli ultra 65enni.

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)	25	1.47	28.20	1.66	-3.20	-11.36%
GIUGNO	51	1.70	54.78	1.83	-3.78	-6.89%
LUGLIO	67	2.16	53.51	1.73	13.49	25.21%
AGOSTO	53	1.71	48.69	1.57	4.31	8.85%
SETTEMBRE (al 15)	31	2.07	22.87	1.52	8.13	35.54%
Totale	227	1.83	208.05	1.68	18.95	9.11%

Tabella 4: Mortalità osservata e attesa, eccesso di eventi nella classe d'età 65 anni e oltre, nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2011	1	1	1	16/07/2011	2	2	2
16/05/2011	2	1	1	17/07/2011	1	1	0
17/05/2011	1	1	1	18/07/2011	1	1	1
18/05/2011	1	1	1	19/07/2011	2	2	1
19/05/2011	3	3	1	20/07/2011	0	0	0
20/05/2011	2	1	0	21/07/2011	4	4	3
21/05/2011	4	4	2	22/07/2011	1	1	1
22/05/2011	0	0	0	23/07/2011	2	2	1
23/05/2011	2	2	2	24/07/2011	1	1	1
24/05/2011	2	1	1	25/07/2011	4	2	2
25/05/2011	0	0	0	26/07/2011	0	0	0
26/05/2011	1	1	1	27/07/2011	1	1	1
27/05/2011	2	1	1	28/07/2011	1	1	1
28/05/2011	4	4	3	29/07/2011	4	4	4
29/05/2011	2	2	2	30/07/2011	3	3	3
30/05/2011	2	1	1	31/07/2011	6	4	3
31/05/2011	1	1	1	01/08/2011	3	2	2
01/06/2011	3	3	2	02/08/2011	3	3	2
02/06/2011	1	1	1	03/08/2011	2	2	1
03/06/2011	2	2	2	04/08/2011	2	2	2
04/06/2011	1	1	1	05/08/2011	1	1	1
05/06/2011	2	2	2	06/08/2011	2	1	1
06/06/2011	0	0	0	07/08/2011	0	0	0
07/06/2011	2	2	2	08/08/2011	2	2	2
08/06/2011	1	1	1	09/08/2011	1	1	1
09/06/2011	0	0	0	10/08/2011	0	0	0
10/06/2011	6	6	5	11/08/2011	1	1	1
11/06/2011	2	2	1	12/08/2011	3	3	2
12/06/2011	0	0	0	13/08/2011	3	2	2
13/06/2011	2	2	1	14/08/2011	2	2	0
14/06/2011	2	1	1	15/08/2011	1	1	1
15/06/2011	2	2	2	16/08/2011	1	1	1
16/06/2011	1	1	1	17/08/2011	1	1	1
17/06/2011	2	1	1	18/08/2011	2	2	1
18/06/2011	1	1	1	19/08/2011	2	2	2
19/06/2011	2	2	1	20/08/2011	5	5	4
20/06/2011	4	3	3	21/08/2011	3	3	3
21/06/2011	1	1	1	22/08/2011	0	0	0
22/06/2011	0	0	0	23/08/2011	1	1	1
23/06/2011	1	1	0	24/08/2011	3	1	1
24/06/2011	4	4	3	25/08/2011	2	2	2
25/06/2011	1	1	1	26/08/2011	3	3	3
26/06/2011	1	1	1	27/08/2011	1	0	0
27/06/2011	5	4	4	28/08/2011	2	2	2
28/06/2011	2	2	2	29/08/2011	3	3	3
29/06/2011	4	4	4	30/08/2011	2	2	2
30/06/2011	0	0	0	31/08/2011	2	2	2
01/07/2011	4	4	4	01/09/2011	2	1	1
02/07/2011	1	1	1	02/09/2011	3	3	3
03/07/2011	2	2	2	03/09/2011	3	3	2
04/07/2011	3	3	3	04/09/2011	5	5	2
05/07/2011	2	2	1	05/09/2011	2	2	2

06/07/2011	3	3	2	06/09/2011	1	1	1
07/07/2011	3	2	2	07/09/2011	2	2	1
08/07/2011	2	2	1	08/09/2011	0	0	0
09/07/2011	4	4	4	09/09/2011	0	0	0
10/07/2011	1	1	1	10/09/2011	2	2	2
11/07/2011	4	4	4	11/09/2011	3	3	3
12/07/2011	4	3	2	12/09/2011	2	2	2
13/07/2011	6	5	3	13/09/2011	4	4	3
14/07/2011	0	0	0	14/09/2011	3	3	3
15/07/2011	3	2	2	15/09/2011	1	0	0
Totale					252	227	190

Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
15/05/2011	3.1	1	0	0
16/05/2011	7.0	1	0	0
17/05/2011	8.5	1	0	0
18/05/2011	9.4	1	0	0
19/05/2011	9.3	1	0	0
20/05/2011	9.8	1	0	0
21/05/2011	10.0	1	0	0
22/05/2011	10.0	1	0	0
23/05/2011	10.0	1	0	0
24/05/2011	10.0	1	1	0
25/05/2011	10.0	1	1	0
26/05/2011	10.0	1	1	0
27/05/2011	9.6	1	0	0
28/05/2011	6.6	1	0	0
29/05/2011	8.3	1	0	0
30/05/2011	9.5	1	0	0
31/05/2011	3.8	1	0	0
01/06/2011	0.2	1	0	0
02/06/2011	4.4	0	0	0
03/06/2011	4.9	0	0	0
04/06/2011	4.3	0	0	0
05/06/2011	1.5	0	0	0
06/06/2011	3.6	0	0	0
07/06/2011	0.7	0	0	0
08/06/2011	4.0	0	0	0
09/06/2011	4.8	0	0	0
10/06/2011	6.0	0	0	0
11/06/2011	6.8	0	0	0
12/06/2011	6.0	0	0	0
13/06/2011	6.2	0	0	0
14/06/2011	8.3	1	0	0
15/06/2011	9.0	1	1	0
16/06/2011	9.1	1	1	0
17/06/2011	6.3	1	0	0
18/06/2011	7.8	1	0	0
19/06/2011	8.1	1	0	0

20/06/2011	7.1	1	0	0
21/06/2011	8.3	1	1	0
22/06/2011	6.6	1	0	0
23/06/2011	5.4	1	0	0
24/06/2011	7.8	1	0	0
25/06/2011	8.1	1	0	0
26/06/2011	9.4	1	1	0
27/06/2011	9.4	1	1	0
28/06/2011	9.8	1	2	0
29/06/2011	9.8	1	2	0
30/06/2011	9.9	1	1	0
01/07/2011	6.1	1	0	0
02/07/2011	3.1	1	0	0
03/07/2011	7.3	0	0	0
04/07/2011	5.1	0	0	0
05/07/2011	9.0	1	1	0
06/07/2011	9.2	1	1	0
07/07/2011	7.1	1	0	0
08/07/2011	7.4	1	1	0
09/07/2011	8.7	1	1	0
10/07/2011	9.2	1	1	0
11/07/2011	9.9	1	1	0
12/07/2011	9.7	1	1	0
13/07/2011	6.5	1	0	0
14/07/2011	7.2	1	1	0
15/07/2011	6.8	0	0	0

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
16/07/2011	4.5	0	0	0
17/07/2011	3.9	0	0	0
18/07/2011	3.1	0	0	0
19/07/2011	0.1	0	0	0
20/07/2011	3.6	0	0	0
21/07/2011	3.8	0	0	0
22/07/2011	4.0	0	0	0
23/07/2011	1.6	0	0	0
24/07/2011	0.9	0	0	0
25/07/2011	0.4	0	0	0
26/07/2011	0.5	0	0	0
27/07/2011	0.0	0	0	0
28/07/2011	2.2	0	0	0
29/07/2011	3.8	0	0	0
30/07/2011	4.0	0	0	0
31/07/2011	4.8	0	0	0
01/08/2011	5.3	0	0	0
02/08/2011	6.5	0	0	0
03/08/2011	6.6	0	0	0
04/08/2011	8.7	0	1	0
05/08/2011	7.4	0	1	0
06/08/2011	3.5	0	0	0
07/08/2011	3.7	0	0	0
08/08/2011	7.1	0	1	0

09/08/2011	4.5	0	0	0
10/08/2011	3.1	0	0	0
11/08/2011	3.4	0	0	0
12/08/2011	2.8	0	0	0
13/08/2011	5.8	0	0	0
14/08/2011	6.4	0	0	0
15/08/2011	9.2	1	1	0
16/08/2011	9.3	1	2	0
17/08/2011	9.8	1	1	0
18/08/2011	9.9	1	2	1
19/08/2011	10.0	1	2	1
20/08/2011	10.0	1	3	1
21/08/2011	10.0	1	3	1
22/08/2011	10.0	1	3	1
23/08/2011	10.0	1	3	1
24/08/2011	10.0	1	3	1
25/08/2011	10.0	1	1	1
26/08/2011	9.9	1	1	1
27/08/2011	8.4	1	0	0
28/08/2011	6.3	1	0	0
29/08/2011	7.5	1	1	0
30/08/2011	9.3	1	1	0
31/08/2011	9.6	1	1	0
01/09/2011	9.6	1	1	0
02/09/2011	9.9	1	1	0
03/09/2011	9.8	1	1	0
04/09/2011	7.6	1	0	0
05/09/2011	9.6	1	1	0
06/09/2011	8.2	1	0	0
07/09/2011	8.9	1	1	0
08/09/2011	9.0	1	1	0
09/09/2011	9.9	1	1	0
10/09/2011	9.9	1	1	0
11/09/2011	10.0	1	1	0
12/09/2011	10.0	1	1	0
13/09/2011	10.0	1	1	0
14/09/2011	10.0	1	1	0
15/09/2011	10.0	1	2	0

Tabella 6: HSI, Livello di attenzione e ondata osservata nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2011	1	1.6	-0.6	16/07/2011	2	1.7	0.3
16/05/2011	1	1.6	-0.6	17/07/2011	1	1.7	-0.7
17/05/2011	1	1.6	-0.6	18/07/2011	1	1.7	-0.7
18/05/2011	1	1.6	-0.6	19/07/2011	2	1.7	0.3
19/05/2011	3	1.6	1.4	20/07/2011	0	1.7	-1.7
20/05/2011	1	1.6	-0.6	21/07/2011	4	1.7	2.3
21/05/2011	4	1.6	2.4	22/07/2011	1	1.7	-0.7
22/05/2011	0	1.7	-1.7	23/07/2011	2	1.7	0.3
23/05/2011	2	1.7	0.3	24/07/2011	1	1.7	-0.7
24/05/2011	1	1.7	-0.7	25/07/2011	2	1.7	0.3
25/05/2011	0	1.7	-1.7	26/07/2011	0	1.7	-1.7

26/05/2011	1	1.7	-0.7	27/07/2011	1	1.7	-0.7
27/05/2011	1	1.7	-0.7	28/07/2011	1	1.7	-0.7
28/05/2011	4	1.7	2.3	29/07/2011	4	1.6	2.4
29/05/2011	2	1.7	0.3	30/07/2011	3	1.6	1.4
30/05/2011	1	1.7	-0.7	31/07/2011	4	1.6	2.4
31/05/2011	1	1.7	-0.7	01/08/2011	2	1.6	0.4
01/06/2011	3	1.7	1.3	02/08/2011	3	1.6	1.4
02/06/2011	1	1.7	-0.7	03/08/2011	2	1.6	0.4
03/06/2011	2	1.7	0.3	04/08/2011	2	1.6	0.4
04/06/2011	1	1.8	-0.8	05/08/2011	1	1.6	-0.6
05/06/2011	2	1.8	0.2	06/08/2011	1	1.6	-0.6
06/06/2011	0	1.8	-1.8	07/08/2011	0	1.6	-1.6
07/06/2011	2	1.8	0.2	08/08/2011	2	1.6	0.4
08/06/2011	1	1.8	-0.8	09/08/2011	1	1.6	-0.6
09/06/2011	0	1.8	-1.8	10/08/2011	0	1.6	-1.6
10/06/2011	6	1.8	4.2	11/08/2011	1	1.6	-0.6
11/06/2011	2	1.8	0.2	12/08/2011	3	1.6	1.4
12/06/2011	0	1.8	-1.8	13/08/2011	2	1.6	0.4
13/06/2011	2	1.8	0.2	14/08/2011	2	1.6	0.4
14/06/2011	1	1.8	-0.8	15/08/2011	1	1.6	-0.6
15/06/2011	2	1.8	0.2	16/08/2011	1	1.6	-0.6
16/06/2011	1	1.9	-0.9	17/08/2011	1	1.6	-0.6
17/06/2011	1	1.9	-0.9	18/08/2011	2	1.6	0.4
18/06/2011	1	1.9	-0.9	19/08/2011	2	1.6	0.4
19/06/2011	2	1.9	0.1	20/08/2011	5	1.6	3.4
20/06/2011	3	1.9	1.1	21/08/2011	3	1.6	1.4
21/06/2011	1	1.9	-0.9	22/08/2011	0	1.6	-1.6
22/06/2011	0	1.9	-1.9	23/08/2011	1	1.5	-0.5
23/06/2011	1	1.9	-0.9	24/08/2011	1	1.5	-0.5
24/06/2011	4	1.9	2.1	25/08/2011	2	1.5	0.5
25/06/2011	1	1.9	-0.9	26/08/2011	3	1.5	1.5
26/06/2011	1	1.9	-0.9	27/08/2011	0	1.5	-1.5
27/06/2011	4	1.9	2.1	28/08/2011	2	1.5	0.5
28/06/2011	2	1.9	0.1	29/08/2011	3	1.5	1.5
29/06/2011	4	1.9	2.1	30/08/2011	2	1.5	0.5
30/06/2011	0	1.8	-1.8	31/08/2011	2	1.5	0.5
01/07/2011	4	1.8	2.2	01/09/2011	1	1.5	-0.5
02/07/2011	1	1.8	-0.8	02/09/2011	3	1.5	1.5
03/07/2011	2	1.8	0.2	03/09/2011	3	1.5	1.5
04/07/2011	3	1.8	1.2	04/09/2011	5	1.5	3.5
05/07/2011	2	1.8	0.2	05/09/2011	2	1.5	0.5
06/07/2011	3	1.8	1.2	06/09/2011	1	1.5	-0.5
07/07/2011	2	1.8	0.2	07/09/2011	2	1.5	0.5
08/07/2011	2	1.8	0.2	08/09/2011	0	1.5	-1.5
09/07/2011	4	1.8	2.2	09/09/2011	0	1.5	-1.5
10/07/2011	1	1.8	-0.8	10/09/2011	2	1.5	0.5
11/07/2011	4	1.8	2.2	11/09/2011	3	1.5	1.5
12/07/2011	3	1.7	1.3	12/09/2011	2	1.5	0.5
13/07/2011	5	1.7	3.3	13/09/2011	4	1.5	2.5
14/07/2011	0	1.7	-1.7	14/09/2011	3	1.5	1.5
15/07/2011	2	1.7	0.3	15/09/2011	0	1.5	-1.5
Totale					227	208.1	18.9
Media giornaliera					1.83	1.68	0.15

Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

LIV. ATTENZIONE	Livello 0		Livello 1		Livello 2		Livello 3	
Periodo	n	%	n	%	n	%	n	%
MAGGIO	14	82.4%	3	17.6%	0	0.0%	0	0.0%
GIUGNO	22	73.3%	6	20.0%	2	6.7%	0	0.0%
LUGLIO	23	76.7%	8	26.7%	0	0.0%	0	0.0%
AGOSTO	13	41.9%	10	32.3%	3	9.7%	5	16.1%
SETTEMBRE	2	13.3%	12	80.0%	1	6.7%	0	0.0%
Totale	74	59.7%	39	31.5%	6	4.8%	5	4.0%

Tabella 8: Numero e frequenza percentuale dei giorni con diversi livelli di attenzione (livello 0, 1, 2, 3) dai Sistemi HHWW nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

Altre tabelle descrittive sui decessi, fasce d'età, causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa decesso / sesso			
	Causa decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	Causa violenta	1 0.40 50.00 0.76	1 0.40 50.00 0.83	2 0.79
	Causa non violenta	130 51.59 52.00 99.24	120 47.62 48.00 99.17	250 99.21
	Totale	131 51.98	121 48.02	252 100.00

Tabella 9: Numero decessi per Causa decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	1 = abitazione	28 11.11 50.91 21.37	27 10.71 49.09 22.31	55 21.83
	2 = istituto di cura pubblico o privato	102 40.48 52.04 77.86	94 37.30 47.96 77.69	196 77.78
	3 = altro	1 0.40 100.00 0.76	0 0.00 0.00 0.00	1 0.40
	Totale	131 51.98	121 48.02	252 100.00

Tabella 10: Numero decessi per Luogo del decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Fasce d'età / sesso			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	0-64 anni	13 5.16 52.00 9.92	12 4.76 48.00 9.92	25 9.92
	65-74 anni	13 5.16 35.14 9.92	24 9.52 64.86 19.83	37 14.68
	75 anni e più	105 41.67 55.26 80.15	85 33.73 44.74 70.25	190 75.40
	Totale	131 51.98	121 48.02	252 100.00

Tabella 11: Numero decessi per Fasce d'età - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Luogo del decesso / periodo						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
1 = abitazione	6 2.38 10.91 20.00	8 3.17 14.55 14.55	17 6.75 30.91 22.67	19 7.54 34.55 32.20	5 1.98 9.09 15.15	55 21.83	
2 = istituto di cura pubblico o privato	23 9.13 11.73 76.67	47 18.65 23.98 85.45	58 23.02 29.59 77.33	40 15.87 20.41 67.80	28 11.11 14.29 84.85	196 77.78	
3 = altro	1 0.40 100.00 3.33	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	1 0.40	
Totale	30 11.90	55 21.83	75 29.76	59 23.41	33 13.10	252 100.00	

Tabella 12: Numero decessi per Luogo del decesso - Periodo.

Altre tabelle descrittive sui decessi per la fascia d'età "65 anni e oltre", causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa decesso / sesso [+65 anni]			
	Causa decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
Causa violenta	0	0	0	
Causa non violenta	118 51.98 51.98 100.00	109 48.02 48.02 100.00	227 100.00	
Totale	118 51.98	109 48.02	227 100.00	

Tabella 13: Numero decessi ultrasessantatrenni per Causa decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso [+65 anni]			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	1 = abitazione	25 11.01 50.00 21.19	25 11.01 50.00 22.94	50 22.03
	2 = istituto di cura pubblico o privato	93 40.97 52.54 78.81	84 37.00 47.46 77.06	177 77.97
	Totale	118 51.98	109 48.02	227 100.00

Tabella 14: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Luogo del decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Fasce d'età / sesso			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	65-74 anni	13 5.73 35.14 11.02	24 10.57 64.86 22.02	37 16.30
	75-84 anni	105 46.26 55.26 88.98	85 37.44 44.74 77.98	190 83.70
	Totale	118 51.98	109 48.02	227 100.00

Tabella 15: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Fasce d'età - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / periodo [+65 anni]						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
	1 = abitazione	4	8	15	18	5	50
		1.76	3.52	6.61	7.93	2.20	22.03
		8.00	16.00	30.00	36.00	10.00	
		16.00	15.69	22.39	33.96	16.13	
	2 = istituto di cura pubblico o privato	21	43	52	35	26	177
		9.25	18.94	22.91	15.42	11.45	77.97
		11.86	24.29	29.38	19.77	14.69	
		84.00	84.31	77.61	66.04	83.87	
	Totale	25	51	67	53	31	227
		11.01	22.47	29.52	23.35	13.66	100.00

Tabella 16: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Luogo del decesso - Periodo.

3.3.1.3. Biella

Sui 124 giorni del periodo, in 44 (35.5%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore effettiva, basato sui dati biometeorologici ricalcolati a posteriori (figura 1). Il dettaglio giornaliero dei livelli di attenzione e delle ondate di calore definite è riportato nelle tabelle 6 e 8.

Nel periodo di analisi, i decessi osservati per Biella sono stati 175 di cui 153 (87.4% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 2). L'andamento della mortalità risulta sensibile alle variazioni del HSI per tutto il periodo, ma con maggior evidenza durante l'ondata di calore di agosto, come mostrato nella figura 1 e riportato nella tabella 3. Quasi in corrispondenza dell'aumento dei valori del HSI, il numero di decessi cresce superando i valori attesi (linea rosa) del periodo. Questo tipo di riscontro si conferma anche nella figura 2 dove invece è riportata l'ondata secondo il livello di attenzione predetto (tabella 5).

In generale per il comune di Biella, l'atteso era di 137 decessi per la classe di età 65 ed oltre, il dato osservato è stato di 153 decessi con un incremento del 12%. La media giornaliera della mortalità osservata è di 1.23, verso un atteso di 1.10, ma l'incremento non risulta essere statisticamente significativo.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantaquattrenni (tabella 1 e tabella 4), si osserva in particolare:

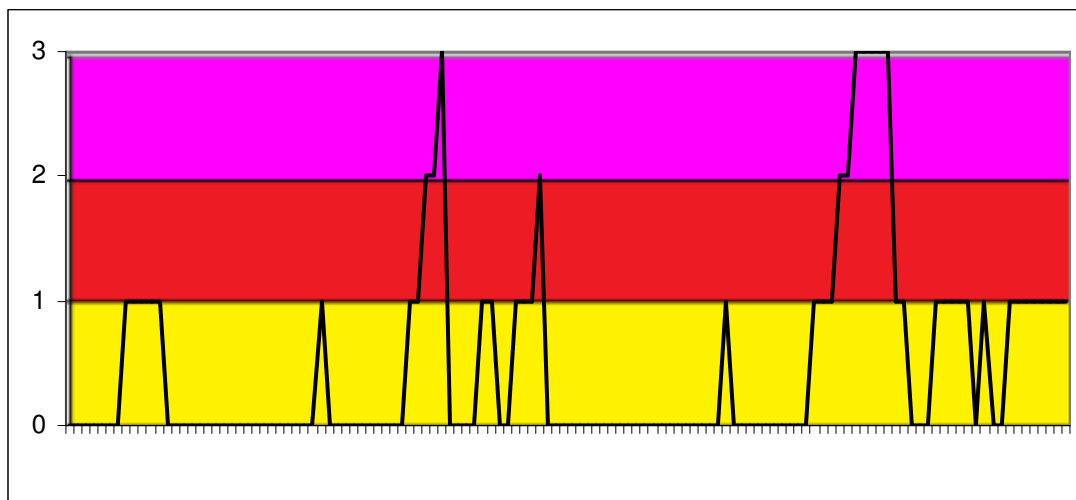
- un eccesso di mortalità per il mese di agosto (circa +51%) con una media di decessi osservati pari a 1.61 e con una media di decessi attesi di 1.07, differenza statisticamente significativa;

In particolare nella seconda metà di agosto, i valori del HSI per il periodo sono stati molto alti, in media circa di 8.51, trascinando di conseguenza la mortalità del periodo sopra la stima degli attesi.

Confrontando le tabelle (9-16) con quelle riferite a tutti capoluoghi, si evidenziano alcune interessanti differenze. Nel comune di Biella si nota una diminuzione delle cause violente in confronto al dato aggregato (circa -3%). Inoltre indagando la distribuzione della mortalità per luogo di decesso e periodo, si evidenzia una diversa ripartizione dei decessi per luogo e periodo. In particolare nel mese di maggio e agosto, si registra un aumento dei decessi in istituto di cura pubblico/privato (rispettivamente circa +9% e +7%) mentre nel mese di luglio si assiste a una

diminuzione di circa 8%. Un'altra differenza, anche se lieve, si nota nella distribuzione dei decessi per sesso (circa 5% in più di decessi per le donne).

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



Legenda

Livello 1 CAUTELA	Livello 2 MOLTA CAUTELA	Livello 3 PERICOLO
----------------------	----------------------------	-----------------------

Figura 1: livelli di attenzione nel periodo estivo 2011.

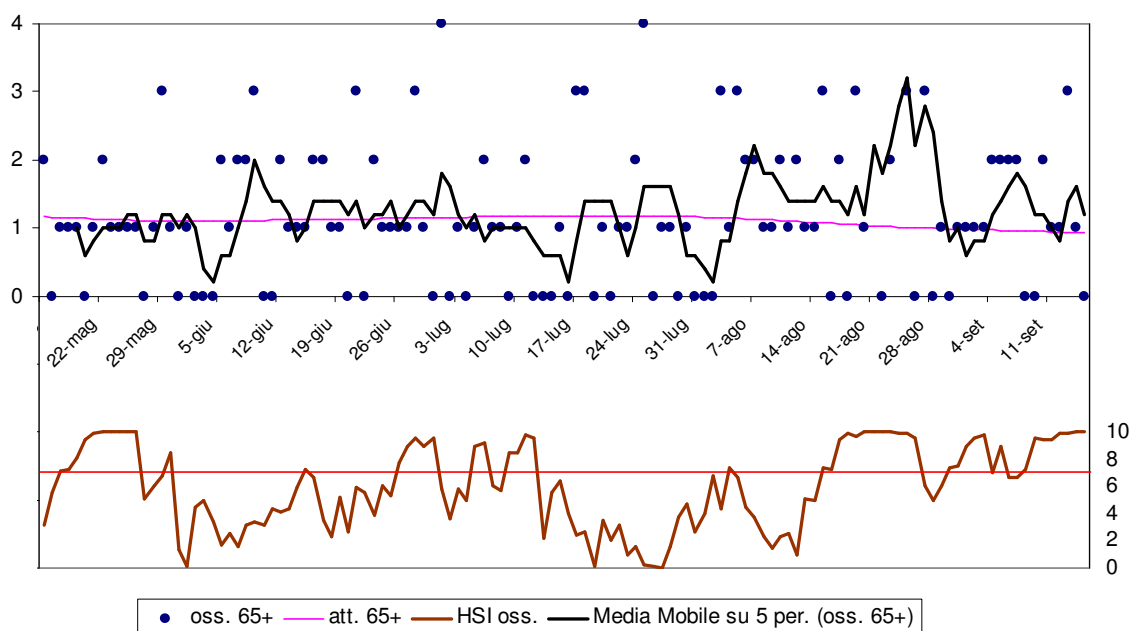


Figura 2: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato per gli ultra 65enni.

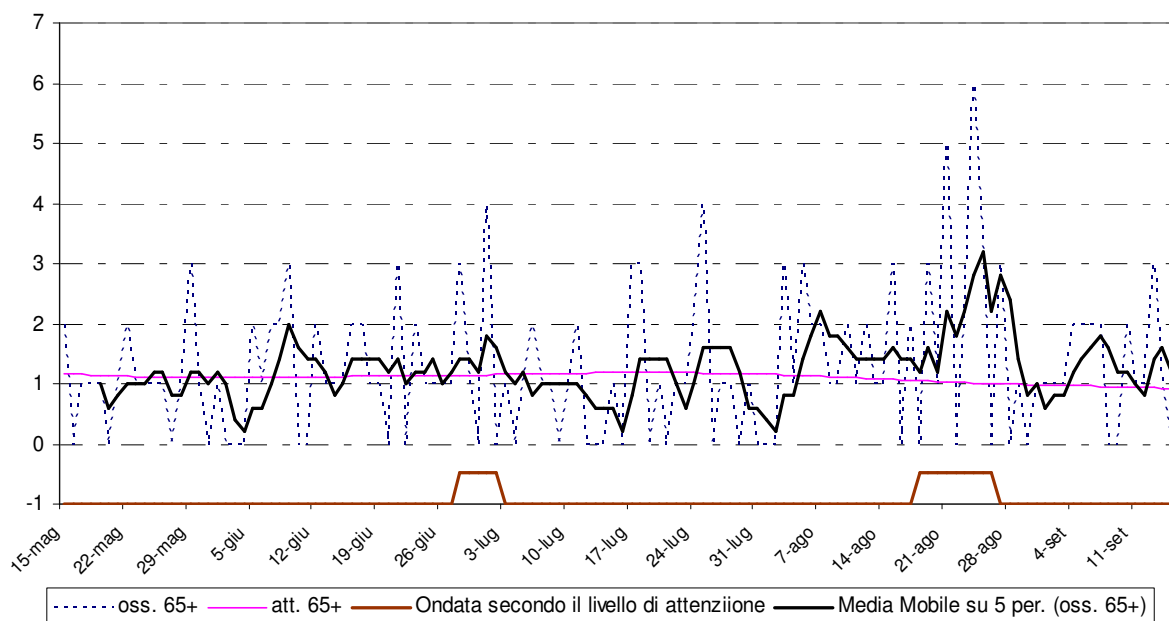


Figura 3: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo il livello di attenzione predetto per gli ultra 65enni.

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)	17	1.00	19.15	1.13	-2.15	-11.22%
GIUGNO	35	1.17	33.65	1.12	1.35	4.00%
LUGLIO	32	1.03	36.34	1.17	-4.34	-11.95%
AGOSTO*	50*	1.61*	33.10*	1.07*	16.90*	51.07%*
SETTEMBRE (al 15)	19	1.27	14.29	0.95	4.71	32.92%
Totale	153	1.23	136.53	1.10	16.47	12.06%

Tabella 4: Mortalità osservata e attesa, eccesso di eventi nella classe d'età 65 anni e oltre, nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2011	2	2	1	16/07/2011	0	0	0
16/05/2011	0	0	0	17/07/2011	3	3	3
17/05/2011	1	1	1	18/07/2011	3	3	3
18/05/2011	1	1	1	19/07/2011	0	0	0
19/05/2011	1	1	1	20/07/2011	1	1	1
20/05/2011	0	0	0	21/07/2011	0	0	0
21/05/2011	1	1	0	22/07/2011	1	1	1
22/05/2011	2	2	2	23/07/2011	1	1	1
23/05/2011	1	1	1	24/07/2011	2	2	2
24/05/2011	1	1	0	25/07/2011	4	4	3
25/05/2011	1	1	1	26/07/2011	0	0	0
26/05/2011	1	1	1	27/07/2011	1	1	1
27/05/2011	1	0	0	28/07/2011	1	1	1
28/05/2011	1	1	1	29/07/2011	0	0	0
29/05/2011	3	3	3	30/07/2011	1	1	0
30/05/2011	1	1	1	31/07/2011	0	0	0
31/05/2011	1	0	0	01/08/2011	0	0	0
01/06/2011	1	1	0	02/08/2011	0	0	0

02/06/2011	0	0	0	03/08/2011	3	3	3
03/06/2011	0	0	0	04/08/2011	1	1	1
04/06/2011	0	0	0	05/08/2011	3	3	3
05/06/2011	2	2	1	06/08/2011	3	2	1
06/06/2011	1	1	1	07/08/2011	2	2	2
07/06/2011	2	2	2	08/08/2011	1	1	1
08/06/2011	2	2	2	09/08/2011	1	1	1
09/06/2011	3	3	2	10/08/2011	3	2	2
10/06/2011	0	0	0	11/08/2011	1	1	0
11/06/2011	0	0	0	12/08/2011	2	2	2
12/06/2011	2	2	2	13/08/2011	1	1	1
13/06/2011	1	1	1	14/08/2011	1	1	1
14/06/2011	1	1	1	15/08/2011	3	3	3
15/06/2011	1	1	1	16/08/2011	0	0	0
16/06/2011	2	2	2	17/08/2011	3	2	2
17/06/2011	2	2	2	18/08/2011	0	0	0
18/06/2011	1	1	1	19/08/2011	3	3	2
19/06/2011	1	1	1	20/08/2011	1	1	1
20/06/2011	2	0	0	21/08/2011	6	5	4
21/06/2011	5	3	3	22/08/2011	0	0	0
22/06/2011	0	0	0	23/08/2011	2	2	2
23/06/2011	3	2	2	24/08/2011	6	6	5
24/06/2011	1	1	1	25/08/2011	3	3	2
25/06/2011	1	1	0	26/08/2011	0	0	0
26/06/2011	2	1	1	27/08/2011	3	3	3
27/06/2011	2	1	1	28/08/2011	0	0	0
28/06/2011	4	3	2	29/08/2011	1	1	1
29/06/2011	1	1	1	30/08/2011	0	0	0
30/06/2011	1	0	0	31/08/2011	2	1	1
01/07/2011	4	4	4	01/09/2011	2	1	1
02/07/2011	0	0	0	02/09/2011	1	1	1
03/07/2011	2	1	0	03/09/2011	2	1	1
04/07/2011	1	0	0	04/09/2011	2	2	2
05/07/2011	1	1	1	05/09/2011	2	2	2
06/07/2011	2	2	2	06/09/2011	2	2	2
07/07/2011	1	1	1	07/09/2011	2	2	1
08/07/2011	1	1	1	08/09/2011	0	0	0
09/07/2011	0	0	0	09/09/2011	0	0	0
10/07/2011	1	1	1	10/09/2011	3	2	1
11/07/2011	3	2	2	11/09/2011	1	1	1
12/07/2011	0	0	0	12/09/2011	1	1	1
13/07/2011	0	0	0	13/09/2011	3	3	3
14/07/2011	0	0	0	14/09/2011	1	1	0
15/07/2011	1	1	1	15/09/2011	0	0	0
Totale					175	153	133

Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
15/05/2011	3.1	0	0	0
16/05/2011	5.6	0	0	0
17/05/2011	7.1	1	0	0
18/05/2011	7.2	1	0	0
19/05/2011	8.1	1	0	0
20/05/2011	9.4	1	0	0
21/05/2011	9.9	1	0	0
22/05/2011	10.0	1	1	0
23/05/2011	10.0	1	1	0
24/05/2011	10.0	1	1	0
25/05/2011	10.0	1	1	0
26/05/2011	10.0	1	1	0
27/05/2011	5.1	1	0	0
28/05/2011	6.0	1	0	0
29/05/2011	6.8	0	0	0
30/05/2011	8.4	0	0	0
31/05/2011	1.3	0	0	0
01/06/2011	0.1	0	0	0
02/06/2011	4.5	0	0	0
03/06/2011	5.0	0	0	0
04/06/2011	3.4	0	0	0
05/06/2011	1.7	0	0	0
06/06/2011	2.5	0	0	0
07/06/2011	1.6	0	0	0
08/06/2011	3.2	0	0	0
09/06/2011	3.4	0	0	0
10/06/2011	3.2	0	0	0
11/06/2011	4.4	0	0	0
12/06/2011	4.1	0	0	0
13/06/2011	4.3	0	0	0
14/06/2011	5.9	0	0	0
15/06/2011	7.3	0	1	0
16/06/2011	6.6	0	0	0
17/06/2011	3.5	0	0	0
18/06/2011	2.3	0	0	0
19/06/2011	5.2	0	0	0
20/06/2011	2.6	0	0	0
21/06/2011	5.9	0	0	0
22/06/2011	5.6	0	0	0
23/06/2011	3.9	0	0	0
24/06/2011	6.1	0	0	0
25/06/2011	5.3	0	0	0
26/06/2011	7.7	1	1	0
27/06/2011	8.9	1	1	0
28/06/2011	9.5	1	2	1
29/06/2011	9.0	1	2	1
30/06/2011	9.5	1	3	1
01/07/2011	5.8	1	0	1
02/07/2011	3.6	1	0	1
03/07/2011	5.8	0	0	0
04/07/2011	4.9	0	0	0

05/07/2011	8.9	0	1	0
06/07/2011	9.2	0	1	0
07/07/2011	6.0	0	0	0
08/07/2011	5.7	0	0	0
09/07/2011	8.5	1	1	0
10/07/2011	8.5	1	1	0
11/07/2011	9.8	1	1	0
12/07/2011	9.6	1	2	0
13/07/2011	2.2	1	0	0
14/07/2011	5.6	1	0	0
15/07/2011	6.4	0	0	0

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
16/07/2011	4.0	0	0	0
17/07/2011	2.4	0	0	0
18/07/2011	2.7	0	0	0
19/07/2011	0.1	0	0	0
20/07/2011	3.5	0	0	0
21/07/2011	2.0	0	0	0
22/07/2011	3.1	0	0	0
23/07/2011	1.0	0	0	0
24/07/2011	1.6	0	0	0
25/07/2011	0.2	0	0	0
26/07/2011	0.1	0	0	0
27/07/2011	0.0	0	0	0
28/07/2011	1.6	0	0	0
29/07/2011	3.7	0	0	0
30/07/2011	4.7	0	0	0
31/07/2011	2.6	0	0	0
01/08/2011	4.0	0	0	0
02/08/2011	6.8	0	0	0
03/08/2011	4.4	0	0	0
04/08/2011	7.4	0	1	0
05/08/2011	6.7	0	0	0
06/08/2011	4.5	0	0	0
07/08/2011	3.7	0	0	0
08/08/2011	2.3	0	0	0
09/08/2011	1.5	0	0	0
10/08/2011	2.3	0	0	0
11/08/2011	2.5	0	0	0
12/08/2011	1.0	0	0	0
13/08/2011	5.1	0	0	0
14/08/2011	5.0	0	0	0
15/08/2011	7.4	1	1	0
16/08/2011	7.2	1	1	0
17/08/2011	9.4	1	1	0
18/08/2011	9.9	1	2	1
19/08/2011	9.7	1	2	1
20/08/2011	10.0	1	3	1
21/08/2011	10.0	1	3	1
22/08/2011	10.0	1	3	1
23/08/2011	10.0	1	3	1

24/08/2011	9.9	1	3	1
25/08/2011	9.9	1	1	1
26/08/2011	9.5	1	1	1
27/08/2011	6.1	1	0	0
28/08/2011	4.9	1	0	0
29/08/2011	6.0	0	0	0
30/08/2011	7.4	1	1	0
31/08/2011	7.5	1	1	0
01/09/2011	9.0	1	1	0
02/09/2011	9.5	1	1	0
03/09/2011	9.8	1	1	0
04/09/2011	7.0	1	0	0
05/09/2011	8.9	1	1	0
06/09/2011	6.6	1	0	0
07/09/2011	6.7	1	0	0
08/09/2011	7.2	1	1	0
09/09/2011	9.5	1	1	0
10/09/2011	9.4	1	1	0
11/09/2011	9.4	1	1	0
12/09/2011	9.9	1	1	0
13/09/2011	9.9	1	1	0
14/09/2011	10.0	1	1	0
15/09/2011	10.0	1	1	0

Tabella 6: HSI, Livello di attenzione e ondata osservata nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2011	2	1.2	0.8	16/07/2011	0	1.2	-1.2
16/05/2011	0	1.2	-1.2	17/07/2011	3	1.2	1.8
17/05/2011	1	1.2	-0.2	18/07/2011	3	1.2	1.8
18/05/2011	1	1.1	-0.1	19/07/2011	0	1.2	-1.2
19/05/2011	1	1.1	-0.1	20/07/2011	1	1.2	-0.2
20/05/2011	0	1.1	-1.1	21/07/2011	0	1.2	-1.2
21/05/2011	1	1.1	-0.1	22/07/2011	1	1.2	-0.2
22/05/2011	2	1.1	0.9	23/07/2011	1	1.2	-0.2
23/05/2011	1	1.1	-0.1	24/07/2011	2	1.2	0.8
24/05/2011	1	1.1	-0.1	25/07/2011	4	1.2	2.8
25/05/2011	1	1.1	-0.1	26/07/2011	0	1.2	-1.2
26/05/2011	1	1.1	-0.1	27/07/2011	1	1.2	-0.2
27/05/2011	0	1.1	-1.1	28/07/2011	1	1.2	-0.2
28/05/2011	1	1.1	-0.1	29/07/2011	0	1.2	-1.2
29/05/2011	3	1.1	1.9	30/07/2011	1	1.2	-0.2
30/05/2011	1	1.1	-0.1	31/07/2011	0	1.2	-1.2
31/05/2011	0	1.1	-1.1	01/08/2011	0	1.2	-1.2
01/06/2011	1	1.1	-0.1	02/08/2011	0	1.2	-1.2
02/06/2011	0	1.1	-1.1	03/08/2011	3	1.1	1.9
03/06/2011	0	1.1	-1.1	04/08/2011	1	1.1	-0.1
04/06/2011	0	1.1	-1.1	05/08/2011	3	1.1	1.9
05/06/2011	2	1.1	0.9	06/08/2011	2	1.1	0.9
06/06/2011	1	1.1	-0.1	07/08/2011	2	1.1	0.9
07/06/2011	2	1.1	0.9	08/08/2011	1	1.1	-0.1
08/06/2011	2	1.1	0.9	09/08/2011	1	1.1	-0.1
09/06/2011	3	1.1	1.9	10/08/2011	2	1.1	0.9

10/06/2011	0	1.1	-1.1	11/08/2011	1	1.1	-0.1
11/06/2011	0	1.1	-1.1	12/08/2011	2	1.1	0.9
12/06/2011	2	1.1	0.9	13/08/2011	1	1.1	-0.1
13/06/2011	1	1.1	-0.1	14/08/2011	1	1.1	-0.1
14/06/2011	1	1.1	-0.1	15/08/2011	3	1.1	1.9
15/06/2011	1	1.1	-0.1	16/08/2011	0	1.1	-1.1
16/06/2011	2	1.1	0.9	17/08/2011	2	1.1	0.9
17/06/2011	2	1.1	0.9	18/08/2011	0	1.1	-1.1
18/06/2011	1	1.1	-0.1	19/08/2011	3	1.0	2.0
19/06/2011	1	1.1	-0.1	20/08/2011	1	1.0	0.0
20/06/2011	0	1.1	-1.1	21/08/2011	5	1.0	4.0
21/06/2011	3	1.1	1.9	22/08/2011	0	1.0	-1.0
22/06/2011	0	1.1	-1.1	23/08/2011	2	1.0	1.0
23/06/2011	2	1.1	0.9	24/08/2011	6	1.0	5.0
24/06/2011	1	1.1	-0.1	25/08/2011	3	1.0	2.0
25/06/2011	1	1.1	-0.1	26/08/2011	0	1.0	-1.0
26/06/2011	1	1.1	-0.1	27/08/2011	3	1.0	2.0
27/06/2011	1	1.1	-0.1	28/08/2011	0	1.0	-1.0
28/06/2011	3	1.1	1.9	29/08/2011	1	1.0	0.0
29/06/2011	1	1.1	-0.1	30/08/2011	0	1.0	-1.0
30/06/2011	0	1.1	-1.1	31/08/2011	1	1.0	0.0
01/07/2011	4	1.2	2.8	01/09/2011	1	1.0	0.0
02/07/2011	0	1.2	-1.2	02/09/2011	1	1.0	0.0
03/07/2011	1	1.2	-0.2	03/09/2011	1	1.0	0.0
04/07/2011	0	1.2	-1.2	04/09/2011	2	1.0	1.0
05/07/2011	1	1.2	-0.2	05/09/2011	2	1.0	1.0
06/07/2011	2	1.2	0.8	06/09/2011	2	1.0	1.0
07/07/2011	1	1.2	-0.2	07/09/2011	2	1.0	1.0
08/07/2011	1	1.2	-0.2	08/09/2011	0	1.0	-1.0
09/07/2011	0	1.2	-1.2	09/09/2011	0	0.9	-0.9
10/07/2011	1	1.2	-0.2	10/09/2011	2	0.9	1.1
11/07/2011	2	1.2	0.8	11/09/2011	1	0.9	0.1
12/07/2011	0	1.2	-1.2	12/09/2011	1	0.9	0.1
13/07/2011	0	1.2	-1.2	13/09/2011	3	0.9	2.1
14/07/2011	0	1.2	-1.2	14/09/2011	1	0.9	0.1
15/07/2011	1	1.2	-0.2	15/09/2011	0	0.9	-0.9
Totale					153	136.5	16.5
Media giornaliera					1.23	1.10	0.13

Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

LIV. ATTENZIONE Periodo	Livello 0		Livello 1		Livello 2		Livello 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
MAGGIO	12	70.6%	5	29.4%	0	0.0%	0	0.0%
GIUGNO	24	80.0%	3	10.0%	2	6.7%	1	3.3%
LUGLIO	25	83.3%	5	16.7%	1	3.3%	0	0.0%
AGOSTO	16	51.6%	8	25.8%	2	6.5%	5	16.1%
SETTEMBRE	3	20.0%	12	80.0%	0	0.0%	0	0.0%
Totale	80	64.5%	33	26.6%	5	4.0%	6	4.8%

Tabella 8: Numero e frequenza percentuale dei giorni con diversi livelli di attenzione (livello 0,1, 2, 3) dai Sistemi HHWW nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

Di seguito sono riportate le tabelle descrittive sui decessi distribuiti per fasce d'età, causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa decesso / sesso			
	Causa decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	Causa violenta	0 0.00 0.00 0.00	3 1.71 100.00 4.11	3 1.71
	Causa non violenta	102 58.29 59.30 100.00	70 40.00 40.70 95.89	172 98.29
	Totale	102 58.29	73 41.71	175 100.00

Tabella 9: Numero decessi per Causa decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	1 = abitazione	32 18.29 60.38 31.37	21 12.00 39.62 28.77	53 30.29
	2 = istituto di cura pubblico o privato	70 40.00 57.85 68.63	51 29.14 42.15 69.86	121 69.14
	3 = altro	0 0.00 0.00 0.00	1 0.57 100.00 1.37	1 0.57
	Totale	102 58.29	73 41.71	175 100.00

Tabella 10: Numero decessi per Luogo del decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Fasce d'età / sesso			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	0-64 anni	10 5.71 45.45 9.80	12 6.86 54.55 16.44	22 12.57
	65-74 anni	10 5.71 50.00 9.80	10 5.71 50.00 13.70	20 11.43
	75 anni e più	82 46.86 61.65 80.39	51 29.14 38.35 69.86	133 76.00
	Totale	102 58.29	73 41.71	175 100.00

Tabella 11: Numero decessi per Fasce d'età - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Luogo del decesso / periodo						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
	1 = abitazione	5 2.86 9.43 26.32	14 8.00 26.42 31.82	13 7.43 24.53 37.14	14 8.00 26.42 25.45	7 4.00 13.21 31.82	53 30.29
	2 = istituto di cura pubblico o privato	14 8.00 11.57 73.68	29 16.57 23.97 65.91	22 12.57 18.18 62.86	41 23.43 33.88 74.55	15 8.57 12.40 68.18	121 69.14
	3 = altro	0 0.00 0.00 0.00	1 0.57 100.00 2.27	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	1 0.57
	Totale	19 10.86	44 25.14	35 20.00	55 31.43	22 12.57	175 100.00

Tabella 12: Numero decessi per Luogo del decesso - Periodo.

Altre tabelle descrittive sui decessi per la fascia d'età "65 anni e oltre", causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa decesso / sesso [+65 anni]			
	Causa decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	Causa violenta	0 0.00 0.00 0.00	1 0.65 100.00 1.64	1 0.65
	Causa non violenta	92 60.13 60.53 100.00	60 39.22 39.47 98.36	152 99.35
	Totale	92 60.13	61 39.87	153 100.00

Tabella 13: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Causa decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso [+65 anni]			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	1 = abitazione	29 18.95 63.04 31.52	17 11.11 36.96 27.87	46 30.07
	2 = istituto di cura pubblico o privato	63 41.18 58.88 68.48	44 28.76 41.12 72.13	107 69.93
	3 = altro	0	0	0
	Totale	92 60.13	61 39.87	153 100.00

Tabella 14: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Luogo del decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Fasce d'età / sesso			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	65-74 anni	10 6.54 50.00 10.87	10 6.54 50.00 16.39	20 13.07
	75-84 anni	82 53.59 61.65 89.13	51 33.33 38.35 83.61	133 86.93
	Totale	92 60.13	61 39.87	153 100.00

Tabella 15: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Fasce d'età - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / periodo [+65 anni]						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
	1 = abitazione	3 1.96 6.52 17.65	13 8.50 28.26 37.14	11 7.19 23.91 34.38	13 8.50 28.26 26.00	6 3.92 13.04 31.58	46 30.07
	2 = istituto di cura pubblico o privato	14 9.15 13.08 82.35	22 14.38 20.56 62.86	21 13.73 19.63 65.63	37 24.18 34.58 74.00	13 8.50 12.15 68.42	107 69.93
	3 = altro	0	0	0	0	0	0
	Totale	17 11.11	35 22.88	32 20.92	50 32.68	19 12.42	153 100.00

Tabella 16: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Luogo del decesso - Periodo.

3.3.1.4. Cuneo

Sui 124 giorni del periodo, in 45 (il 36.3%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore effettiva, basata sui dati biometeorologici ricalcolati a posteriori (figura 1) ma il livello massimo è stato di cautela. Il dettaglio giornaliero dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 8.

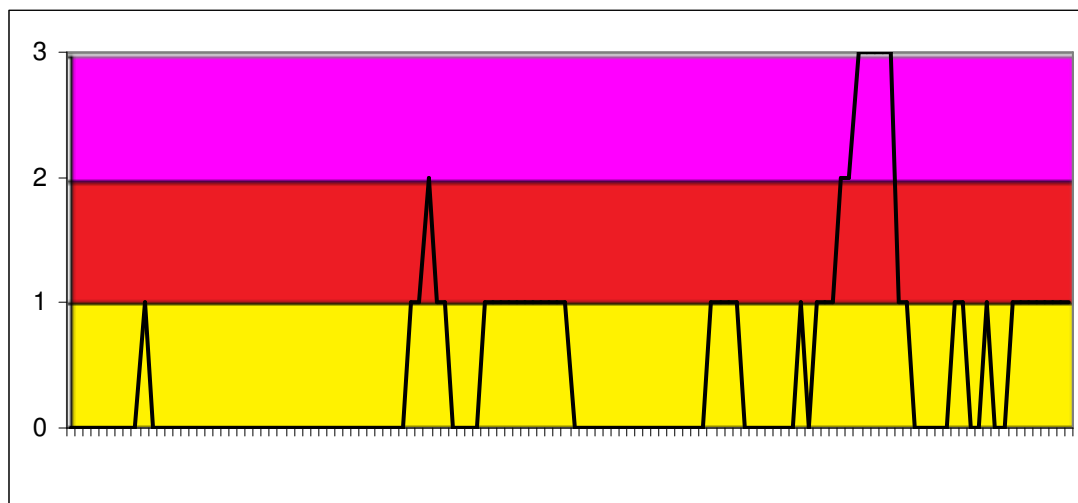
Nel periodo di analisi, i decessi osservati per Cuneo sono stati 126 di cui 108 (85.7% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5). L'andamento della mortalità risulta abbastanza sensibile alle variazioni del HSI (vd. ondata di calore di agosto) come evidenziato nella figura 2. Quasi in corrispondenza dell'aumento dei valori del HSI, il numero di decessi cresce superando i valori attesi (linea rosa) del periodo. Questo tipo di riscontro si conferma anche nella figura 3 dove invece è riportata l'ondata secondo il livello di attenzione predetto (tabella 8).

In generale per il comune di Cuneo si aveva un atteso di circa 116 decessi per la classe di età 65 ed oltre, quindi praticamente uguale al dato osservato. La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 0.87, mentre quella attesa a 0.93 e risultano non essere significativamente diverse.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantatrenni (tabella 4 e tabella 7), si osserva un decremento della mortalità nei mesi di maggio, giugno e luglio, mentre assistiamo ad un aumento dei decessi osservati nei mesi di agosto e settembre, ovvero quelli risultati più caldi. Non si evidenziano variazioni nella mortalità statisticamente significative.

Confrontando le tabelle (9-16) con quelle riferite a tutti capoluoghi, si rilevano alcune interessanti differenze. Indagando la distribuzione della mortalità per luogo di decesso e periodo, si riscontra un aumento della mortalità in abitazione privata (circa +10%), in particolare nel mese di giugno e agosto.

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



Legenda

Livello 1 CAUTELA	Livello 2 MOLTA CAUTELA	Livello 3 PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

Figura 1: livelli di attenzione nel periodo estivo 2011.

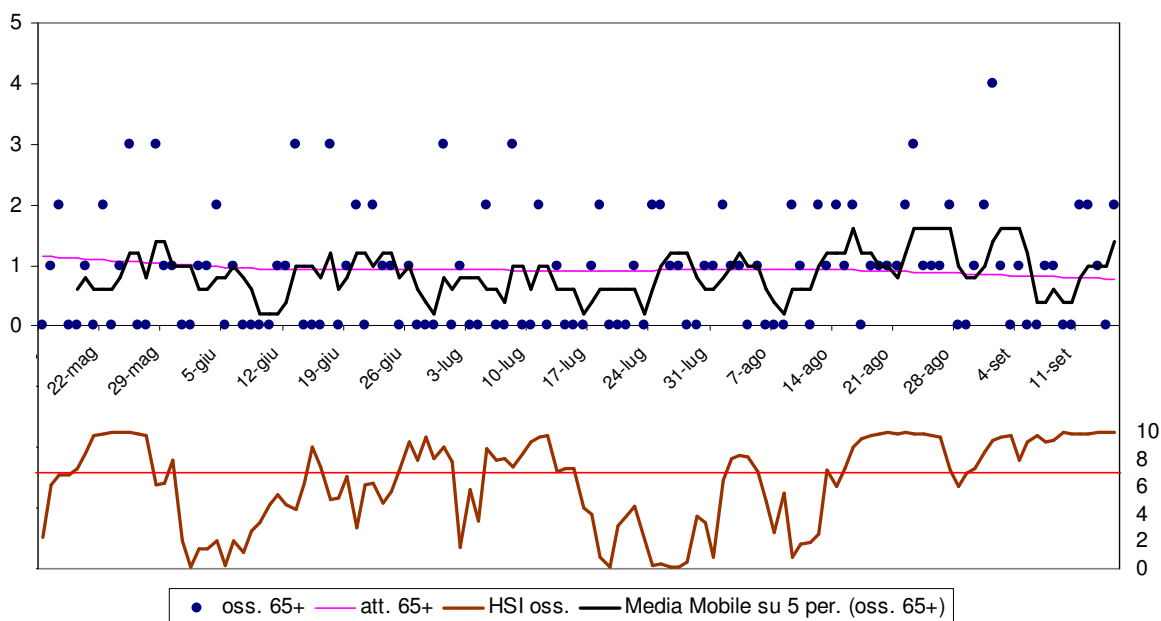


Figura 2: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato per gli ultra 65enni.

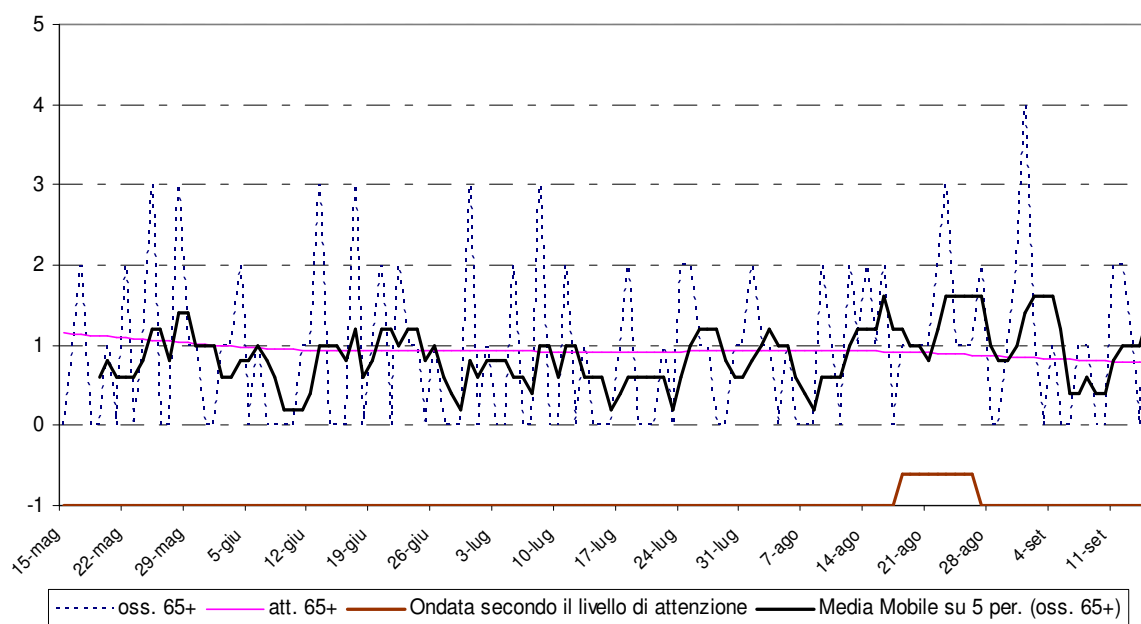


Figura 3: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo il livello di attenzione per gli ultra 65enni.

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)	15	0.88	18.38	1.08	-3.38	-18.38%
GIUGNO	24	0.80	28.35	0.94	-4.35	-15.34%
LUGLIO	21	0.68	28.53	0.92	-7.53	-26.40%
AGOSTO	33	1.06	28.20	0.91	4.80	17.03%
SETTEMBRE (al 15)	15	1.00	12.19	0.81	2.81	23.01%
Totale	108	0.87	115.65	0.93	-7.65	-6.62%

Tabella 4: Mortalità osservata e attesa, eccesso di eventi nella classe d'età 65 anni e oltre, nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2011	0	0	0	16/07/2011	0	0	0
16/05/2011	1	1	1	17/07/2011	1	1	0
17/05/2011	2	2	2	18/07/2011	2	2	2
18/05/2011	0	0	0	19/07/2011	0	0	0
19/05/2011	0	0	0	20/07/2011	0	0	0
20/05/2011	1	1	1	21/07/2011	0	0	0
21/05/2011	0	0	0	22/07/2011	1	1	0
22/05/2011	2	2	2	23/07/2011	1	0	0
23/05/2011	0	0	0	24/07/2011	2	2	2
24/05/2011	1	1	1	25/07/2011	2	2	2
25/05/2011	3	3	2	26/07/2011	1	1	1
26/05/2011	1	0	0	27/07/2011	1	1	0
27/05/2011	0	0	0	28/07/2011	0	0	0
28/05/2011	4	3	3	29/07/2011	0	0	0
29/05/2011	2	1	1	30/07/2011	2	1	1
30/05/2011	2	1	0	31/07/2011	1	1	0
31/05/2011	0	0	0	01/08/2011	2	2	2
01/06/2011	1	0	0	02/08/2011	1	1	1
02/06/2011	2	1	1	03/08/2011	1	1	1
03/06/2011	1	1	1	04/08/2011	0	0	0
04/06/2011	2	2	2	05/08/2011	1	1	1
05/06/2011	0	0	0	06/08/2011	0	0	0
06/06/2011	1	1	1	07/08/2011	0	0	0
07/06/2011	0	0	0	08/08/2011	0	0	0
08/06/2011	0	0	0	09/08/2011	2	2	1
09/06/2011	0	0	0	10/08/2011	1	1	1
10/06/2011	1	0	0	11/08/2011	0	0	0
11/06/2011	1	1	1	12/08/2011	2	2	2
12/06/2011	1	1	1	13/08/2011	1	1	1
13/06/2011	3	3	2	14/08/2011	2	2	2
14/06/2011	0	0	0	15/08/2011	1	1	0
15/06/2011	0	0	0	16/08/2011	3	2	2
16/06/2011	0	0	0	17/08/2011	0	0	0
17/06/2011	3	3	3	18/08/2011	2	1	1
18/06/2011	0	0	0	19/08/2011	1	1	0
19/06/2011	1	1	1	20/08/2011	1	1	0
20/06/2011	2	2	2	21/08/2011	1	1	1
21/06/2011	0	0	0	22/08/2011	2	2	2
22/06/2011	3	2	2	23/08/2011	3	3	3
23/06/2011	1	1	1	24/08/2011	1	1	1
24/06/2011	1	1	1	25/08/2011	1	1	1
25/06/2011	0	0	0	26/08/2011	1	1	0
26/06/2011	2	1	1	27/08/2011	2	2	2
27/06/2011	0	0	0	28/08/2011	0	0	0
28/06/2011	0	0	0	29/08/2011	0	0	0
29/06/2011	0	0	0	30/08/2011	1	1	1
30/06/2011	3	3	3	31/08/2011	2	2	2
01/07/2011	0	0	0	01/09/2011	4	4	3
02/07/2011	1	1	1	02/09/2011	1	1	1
03/07/2011	0	0	0	03/09/2011	1	0	0
04/07/2011	0	0	0	04/09/2011	2	1	1
05/07/2011	2	2	1	05/09/2011	0	0	0

06/07/2011	0	0	0	06/09/2011	0	0	0
07/07/2011	0	0	0	07/09/2011	1	1	1
08/07/2011	3	3	3	08/09/2011	1	1	1
09/07/2011	0	0	0	09/09/2011	0	0	0
10/07/2011	0	0	0	10/09/2011	1	0	0
11/07/2011	2	2	2	11/09/2011	3	2	1
12/07/2011	0	0	0	12/09/2011	2	2	2
13/07/2011	1	1	0	13/09/2011	1	1	0
14/07/2011	1	0	0	14/09/2011	0	0	0
15/07/2011	0	0	0	15/09/2011	2	2	1
Totale					126	108	90

Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
15/05/2011	2.3	0	0	0
16/05/2011	6.1	0	0	0
17/05/2011	6.9	0	0	0
18/05/2011	6.9	0	0	0
19/05/2011	7.3	1	0	0
20/05/2011	8.4	1	0	0
21/05/2011	9.7	1	0	0
22/05/2011	9.9	1	0	0
23/05/2011	10.0	1	0	0
24/05/2011	10.0	1	1	0
25/05/2011	10.0	1	0	0
26/05/2011	9.9	1	0	0
27/05/2011	9.7	1	0	0
28/05/2011	6.1	1	0	0
29/05/2011	6.3	1	0	0
30/05/2011	7.9	0	0	0
31/05/2011	2.1	0	0	0
01/06/2011	0.1	0	0	0
02/06/2011	1.5	0	0	0
03/06/2011	1.5	0	0	0
04/06/2011	2.1	0	0	0
05/06/2011	0.3	0	0	0
06/06/2011	2.1	0	0	0
07/06/2011	1.2	0	0	0
08/06/2011	2.8	0	0	0
09/06/2011	3.4	0	0	0
10/06/2011	4.7	0	0	0
11/06/2011	5.4	0	0	0
12/06/2011	4.7	0	0	0
13/06/2011	4.3	0	0	0
14/06/2011	6.3	0	0	0
15/06/2011	8.9	0	0	0
16/06/2011	7.5	0	0	0
17/06/2011	5.1	0	0	0
18/06/2011	5.2	0	0	0
19/06/2011	6.7	0	0	0

20/06/2011	3.0	0	0	0
21/06/2011	6.2	0	0	0
22/06/2011	6.3	0	0	0
23/06/2011	4.8	0	0	0
24/06/2011	5.7	0	0	0
25/06/2011	7.2	1	0	0
26/06/2011	9.3	1	1	0
27/06/2011	7.9	1	1	0
28/06/2011	9.6	1	2	0
29/06/2011	8.1	1	1	0
30/06/2011	8.9	1	1	0
01/07/2011	7.8	1	0	0
02/07/2011	1.6	1	0	0
03/07/2011	5.8	1	0	0
04/07/2011	3.5	0	0	0
05/07/2011	8.8	1	1	0
06/07/2011	8.0	1	1	0
07/07/2011	8.1	1	1	0
08/07/2011	7.5	1	1	0
09/07/2011	8.4	1	1	0
10/07/2011	9.3	1	1	0
11/07/2011	9.6	1	1	0
12/07/2011	9.7	1	1	0
13/07/2011	7.1	1	1	0
14/07/2011	7.3	1	1	0
15/07/2011	7.3	1	1	0

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
16/07/2011	4.4	1	0	0
17/07/2011	4.0	1	0	0
18/07/2011	0.9	0	0	0
19/07/2011	0.1	0	0	0
20/07/2011	3.1	0	0	0
21/07/2011	3.9	0	0	0
22/07/2011	4.6	0	0	0
23/07/2011	2.2	0	0	0
24/07/2011	0.3	0	0	0
25/07/2011	0.4	0	0	0
26/07/2011	0.1	0	0	0
27/07/2011	0.1	0	0	0
28/07/2011	0.5	0	0	0
29/07/2011	3.9	0	0	0
30/07/2011	3.4	0	0	0
31/07/2011	0.9	0	0	0
01/08/2011	6.5	0	0	0
02/08/2011	8.1	1	1	0
03/08/2011	8.3	1	1	0
04/08/2011	8.2	1	1	0
05/08/2011	7.1	1	1	0
06/08/2011	5.0	1	0	0
07/08/2011	2.6	1	0	0

08/08/2011	5.5	0	0	0
09/08/2011	0.9	0	0	0
10/08/2011	1.8	0	0	0
11/08/2011	1.9	0	0	0
12/08/2011	2.5	0	0	0
13/08/2011	7.2	0	1	0
14/08/2011	6.0	0	0	0
15/08/2011	7.4	1	1	0
16/08/2011	8.9	1	1	0
17/08/2011	9.5	1	1	0
18/08/2011	9.7	1	2	1
19/08/2011	9.9	1	2	1
20/08/2011	10.0	1	3	1
21/08/2011	9.9	1	3	1
22/08/2011	10.0	1	3	1
23/08/2011	9.9	1	3	1
24/08/2011	9.9	1	3	1
25/08/2011	9.7	1	1	1
26/08/2011	9.6	1	1	1
27/08/2011	7.2	1	0	0
28/08/2011	6.0	1	0	0
29/08/2011	7.0	1	0	0
30/08/2011	7.4	1	0	0
31/08/2011	8.5	1	0	0
01/09/2011	9.4	1	1	0
02/09/2011	9.6	1	1	0
03/09/2011	9.7	1	0	0
04/09/2011	7.9	1	0	0
05/09/2011	9.3	1	1	0
06/09/2011	9.7	1	0	0
07/09/2011	9.3	1	0	0
08/09/2011	9.4	1	1	0
09/09/2011	10.0	1	1	0
10/09/2011	9.9	1	1	0
11/09/2011	9.9	1	1	0
12/09/2011	9.9	1	1	0
13/09/2011	10.0	1	1	0
14/09/2011	10.0	1	1	0
15/09/2011	10.0	1	1	0

Tabella 6: HSI, Livello di attenzione e ondata osservata nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2011	0	1.1	-1.1	16/07/2011	0	0.9	-0.9
16/05/2011	1	1.1	-0.1	17/07/2011	1	0.9	0.1
17/05/2011	2	1.1	0.9	18/07/2011	2	0.9	1.1
18/05/2011	0	1.1	-1.1	19/07/2011	0	0.9	-0.9
19/05/2011	0	1.1	-1.1	20/07/2011	0	0.9	-0.9
20/05/2011	1	1.1	-0.1	21/07/2011	0	0.9	-0.9
21/05/2011	0	1.1	-1.1	22/07/2011	1	0.9	0.1
22/05/2011	2	1.1	0.9	23/07/2011	0	0.9	-0.9
23/05/2011	0	1.1	-1.1	24/07/2011	2	0.9	1.1
24/05/2011	1	1.1	-0.1	25/07/2011	2	0.9	1.1
25/05/2011	3	1.1	1.9	26/07/2011	1	0.9	0.1
26/05/2011	0	1.1	-1.1	27/07/2011	1	0.9	0.1
27/05/2011	0	1.0	-1.0	28/07/2011	0	0.9	-0.9
28/05/2011	3	1.0	2.0	29/07/2011	0	0.9	-0.9
29/05/2011	1	1.0	0.0	30/07/2011	1	0.9	0.1
30/05/2011	1	1.0	0.0	31/07/2011	1	0.9	0.1
31/05/2011	0	1.0	-1.0	01/08/2011	2	0.9	1.1
01/06/2011	0	1.0	-1.0	02/08/2011	1	0.9	0.1
02/06/2011	1	1.0	0.0	03/08/2011	1	0.9	0.1
03/06/2011	1	1.0	0.0	04/08/2011	0	0.9	-0.9
04/06/2011	2	1.0	1.0	05/08/2011	1	0.9	0.1
05/06/2011	0	1.0	-1.0	06/08/2011	0	0.9	-0.9
06/06/2011	1	1.0	0.0	07/08/2011	0	0.9	-0.9
07/06/2011	0	1.0	-1.0	08/08/2011	0	0.9	-0.9
08/06/2011	0	1.0	-1.0	09/08/2011	2	0.9	1.1
09/06/2011	0	0.9	-0.9	10/08/2011	1	0.9	0.1
10/06/2011	0	0.9	-0.9	11/08/2011	0	0.9	-0.9
11/06/2011	1	0.9	0.1	12/08/2011	2	0.9	1.1
12/06/2011	1	0.9	0.1	13/08/2011	1	0.9	0.1
13/06/2011	3	0.9	2.1	14/08/2011	2	0.9	1.1
14/06/2011	0	0.9	-0.9	15/08/2011	1	0.9	0.1
15/06/2011	0	0.9	-0.9	16/08/2011	2	0.9	1.1
16/06/2011	0	0.9	-0.9	17/08/2011	0	0.9	-0.9
17/06/2011	3	0.9	2.1	18/08/2011	1	0.9	0.1
18/06/2011	0	0.9	-0.9	19/08/2011	1	0.9	0.1
19/06/2011	1	0.9	0.1	20/08/2011	1	0.9	0.1
20/06/2011	2	0.9	1.1	21/08/2011	1	0.9	0.1
21/06/2011	0	0.9	-0.9	22/08/2011	2	0.9	1.1
22/06/2011	2	0.9	1.1	23/08/2011	3	0.9	2.1
23/06/2011	1	0.9	0.1	24/08/2011	1	0.9	0.1
24/06/2011	1	0.9	0.1	25/08/2011	1	0.9	0.1
25/06/2011	0	0.9	-0.9	26/08/2011	1	0.9	0.1
26/06/2011	1	0.9	0.1	27/08/2011	2	0.9	1.1
27/06/2011	0	0.9	-0.9	28/08/2011	0	0.9	-0.9
28/06/2011	0	0.9	-0.9	29/08/2011	0	0.9	-0.9
29/06/2011	0	0.9	-0.9	30/08/2011	1	0.9	0.1
30/06/2011	3	0.9	2.1	31/08/2011	2	0.9	1.1
01/07/2011	0	0.9	-0.9	01/09/2011	4	0.8	3.2
02/07/2011	1	0.9	0.1	02/09/2011	1	0.8	0.2
03/07/2011	0	0.9	-0.9	03/09/2011	0	0.8	-0.8
04/07/2011	0	0.9	-0.9	04/09/2011	1	0.8	0.2
05/07/2011	2	0.9	1.1	05/09/2011	0	0.8	-0.8
06/07/2011	0	0.9	-0.9	06/09/2011	0	0.8	-0.8

07/07/2011	0	0.9	-0.9	07/09/2011	1	0.8	0.2
08/07/2011	3	0.9	2.1	08/09/2011	1	0.8	0.2
09/07/2011	0	0.9	-0.9	09/09/2011	0	0.8	-0.8
10/07/2011	0	0.9	-0.9	10/09/2011	0	0.8	-0.8
11/07/2011	2	0.9	1.1	11/09/2011	2	0.8	1.2
12/07/2011	0	0.9	-0.9	12/09/2011	2	0.8	1.2
13/07/2011	1	0.9	0.1	13/09/2011	1	0.8	0.2
14/07/2011	0	0.9	-0.9	14/09/2011	0	0.8	-0.8
15/07/2011	0	0.9	-0.9	15/09/2011	2	0.8	1.2
Totale					108	115.7	-7.7
Media giornaliera					0.87	0.93	-0.06

Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2010.

LIV. ATTENZIONE	Livello 0		Livello 1		Livello 2		Livello 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
MAGGIO	16	94.1%	1	5.9%	0	0.0%	0	0.0%
GIUGNO	25	83.3%	4	13.3%	1	3.3%	0	0.0%
LUGLIO	20	66.7%	11	36.7%	0	0.0%	0	0.0%
AGOSTO	14	45.2%	10	32.3%	2	6.5%	5	16.1%
SETTEMBRE	4	26.7%	11	73.3%	0	0.0%	0	0.0%
Totale	79	63.7%	37	29.8%	3	2.4%	5	4.0%

Tabella 8: Numero e frequenza percentuale dei giorni con diversi livelli di attenzione (livello 0,1, 2, 3) dai Sistemi HHWW nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

Altre tabelle descrittive sui decessi, fasce d'età, causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa decesso / sesso			
	Causa decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	Causa violenta	1 0.79 25.00 1.59	3 2.38 75.00 4.76	4 3.17
	Causa non violenta	1 0.79 25.00 1.59	3 2.38 75.00 4.76	4 3.17
	Totale	63 50.00	63 50.00	126 100.00

Tabella 9: Numero decessi per Causa decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	1 = abitazione	24 19.05 45.28 38.10	29 23.02 54.72 46.03	53 42.06
	2 = istituto di cura pubblico o privato	39 30.95 54.93 61.90	32 25.40 45.07 50.79	71 56.35
	3 = altro	0 0.00 0.00 0.00	2 1.59 100.00 3.17	2 1.59
	Totale	63 50.00	63 50.00	126 100.00

Tabella 10: Numero decessi per Luogo del decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Fasce d'età / sesso			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	0-64 anni	4 3.17 22.22 6.35	14 11.11 77.78 22.22	18 14.29
	65-74 anni	5 3.97 27.78 7.94	13 10.32 72.22 20.63	18 14.29
	75 anni e più	54 42.86 60.00 85.71	36 28.57 40.00 57.14	90 71.43
	Totale	63 50.00	63 50.00	126 100.00

Tabella 11: Numero decessi per Fasce d'età - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Luogo del decesso / periodo						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
	1 = abitazione	7	18	9	16	3	53
		5.56	14.29	7.14	12.70	2.38	42.06
		13.21	33.96	16.98	30.19	5.66	
		36.84	62.07	37.50	45.71	15.79	
	2 = istituto di cura pubblico o privato	11	11	15	19	15	71
		8.73	8.73	11.90	15.08	11.90	56.35
		15.49	15.49	21.13	26.76	21.13	
		57.89	37.93	62.50	54.29	78.95	
	3 = altro	1	0	0	0	1	2
		0.79	0.00	0.00	0.00	0.79	1.59
		50.00	0.00	0.00	0.00	50.00	
		5.26	0.00	0.00	0.00	5.26	
	Totale	19	29	24	35	19	126
		15.08	23.02	19.05	27.78	15.08	100.00

Tabella 12: Numero decessi per Luogo del decesso - Periodo.

Altre tabelle descrittive sui decessi per la fascia d'età "65 anni e oltre", causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa decesso / sesso [+ 65 anni]			
	Causa decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	Causa violenta	1	1	2
		0.93	0.93	1.85
		50.00	50.00	
		1.69	2.04	
	Causa non violenta	58	48	106
		53.70	44.44	98.15
		54.72	45.28	
		98.31	97.96	
	Totale	59	49	108
		54.63	45.37	100.00

Tabella 13: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Causa decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso [+ 65 anni]			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	1 = abitazione	23	22	45
		21.30	20.37	41.67
		51.11	48.89	
		38.98	44.90	
	2 = istituto di cura pubblico o privato	36	27	63
		33.33	25.00	58.33
		57.14	42.86	
		61.02	55.10	
	Totale	59	49	108
		54.63	45.37	100.00

Tabella 14: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Luogo del decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Fasce d'età / sesso			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	65-74 anni	5	13	18
		4.63	12.04	16.67
		27.78	72.22	
		8.47	26.53	
	75-84 anni	54	36	90
		50.00	33.33	83.33
		60.00	40.00	
		91.53	73.47	
	Totale	59	49	108
		54.63	45.37	100.00

Tabella 15: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Fasce d'età - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Luogo del decesso / periodo [+ 65 anni]						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	maggio	maggio	maggio	maggio	
1 = abitazione	6.48	15	6	14	3	45	
	15.56	13.89	5.56	12.96	2.78	41.67	
	46.67	33.33	13.33	31.11	6.67		
2 = istituto di cura pubblico o privato	8	9	15	19	12	63	
	7.41	8.33	13.89	17.59	11.11	58.33	
	12.70	14.29	23.81	30.16	19.05		
Totale	53.33	37.50	71.43	57.58	80.00		
	15	24	21	33	15	108	
	13.89	22.22	19.44	30.56	13.89	100.00	

Tabella 16: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Luogo del decesso - Periodo.

3.3.1.5. Novara

Sui 124 giorni del periodo, in 79 (il 63.7%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore effettiva, basata sui dati biometeorologici ricalcolati a posteriori (figura 1). Il dettaglio giornaliero dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 8.

Nel periodo di analisi, i decessi osservati per Novara sono stati 242 di cui 212 (87.6% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5). L'andamento de profilo della mortalità segue le variazioni del HSI per tutto il periodo come evidenziato nella figura. In corrispondenza dell'aumento dei valori del HSI, il numero di decessi però non ha registrato un incremento rispetto i valori attesi (linea rosa) del periodo, in particolare non si sono visti significativi aumenti durante l'ondata principale di agosto. Questo tipo di riscontro si conferma anche nella figura 3 dove invece è riportata l'ondata secondo il livello di attenzione (tabella 8).

Per il comune di Novara, nella classe di età 65 ed oltre, si sono osservati 212 decessi, contro i 260 attesi (decremento circa del 18%). La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 1.71, mentre quella attesa a 2,09 e questa differenza risulta essere significativamente diversa.

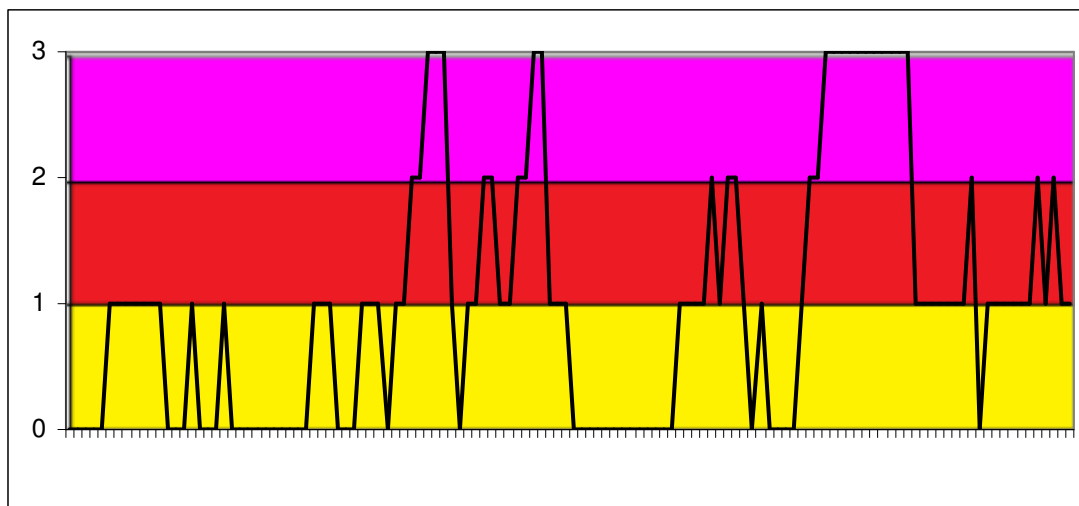
Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantaquattrenni (tabella 4 e tabella 7), si evidenzia:

- un decremento di mortalità statisticamente significativo nel mese di giugno (quasi -22%) con una media di decessi osservati di 1.7 contro un atteso giornaliero di 2.18;
- un decremento di mortalità statisticamente significativo nel mese di agosto (circa -26%) nonostante il capoluogo sia stato investito da una forte ondata di calore. La media di decessi osservati di 1.52 contro un atteso giornaliero di 2.05.

Confrontando le tabelle (9-16) con quelle riferite a tutti capoluoghi, si evidenziano alcune interessanti differenze. Indagando la distribuzione della mortalità per luogo di decesso e periodo, si evidenzia un aumento della mortalità in abitazione privata (circa +7%), in particolare nei mesi di maggio e luglio (circa +11/12%). Approfondendo l'analisi della mortalità sul sesso, si segnala un incremento di mortalità per le donne di circa +4%.

Comparando questi dati con quelli aggregati ma senza Torino, vengono complessivamente confermate le differenze precedenti, anche se in maniera meno marcata. Queste differenze vengono confermate anche per la classe di età "65 anni e più".

Non sono disponibili attualmente informazioni aggiuntive per spiegare l'andamento della mortalità in netta controtendenza rispetto alle condizioni climatiche invece critiche, rilevato unicamente in questo capoluogo. Sarebbe quindi a questo proposito utile effettuare ulteriori approfondimenti, al fine di valutare se le azioni preventive attuate in questo contesto possono essere risultate particolarmente efficaci e avere mitigato l'impatto sulla mortalità, o se invece esistono ulteriori altri fattori di adattamento e/o dinamiche comportamentali individuali e/o sociali che possano avere determinato questo risultato.



Legenda

Livello 1 CAUTELA	Livello 2 MOLTA CAUTELA	Livello 3 PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

Figura 1: livelli di attenzione nel periodo estivo 2011.

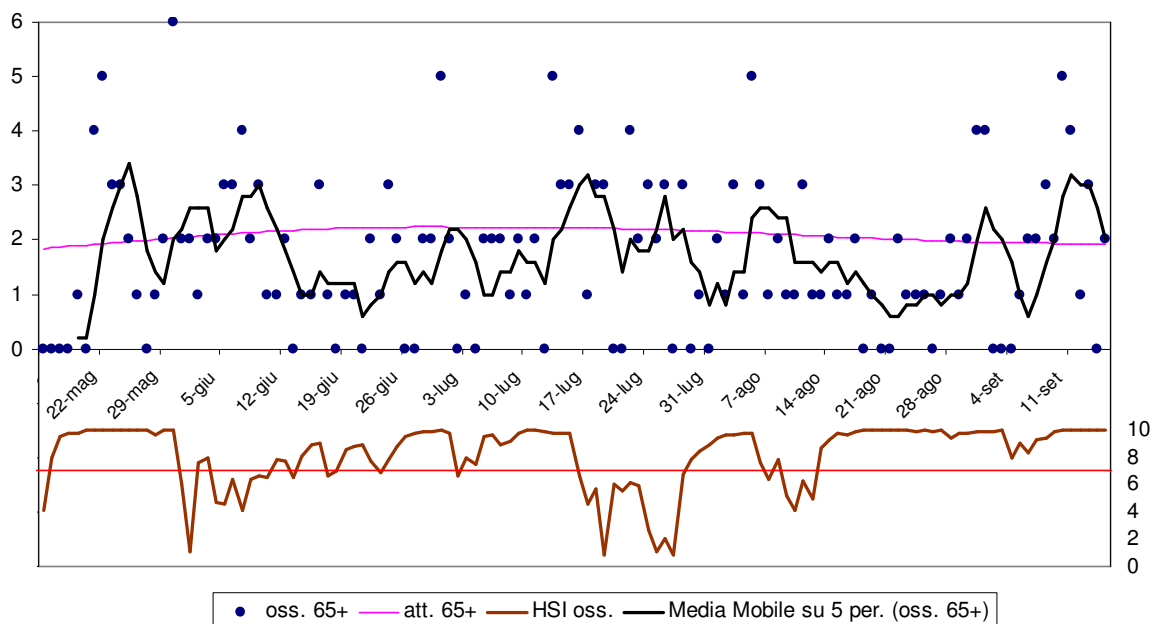


Figura 2: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato per gli ultra 65enni.

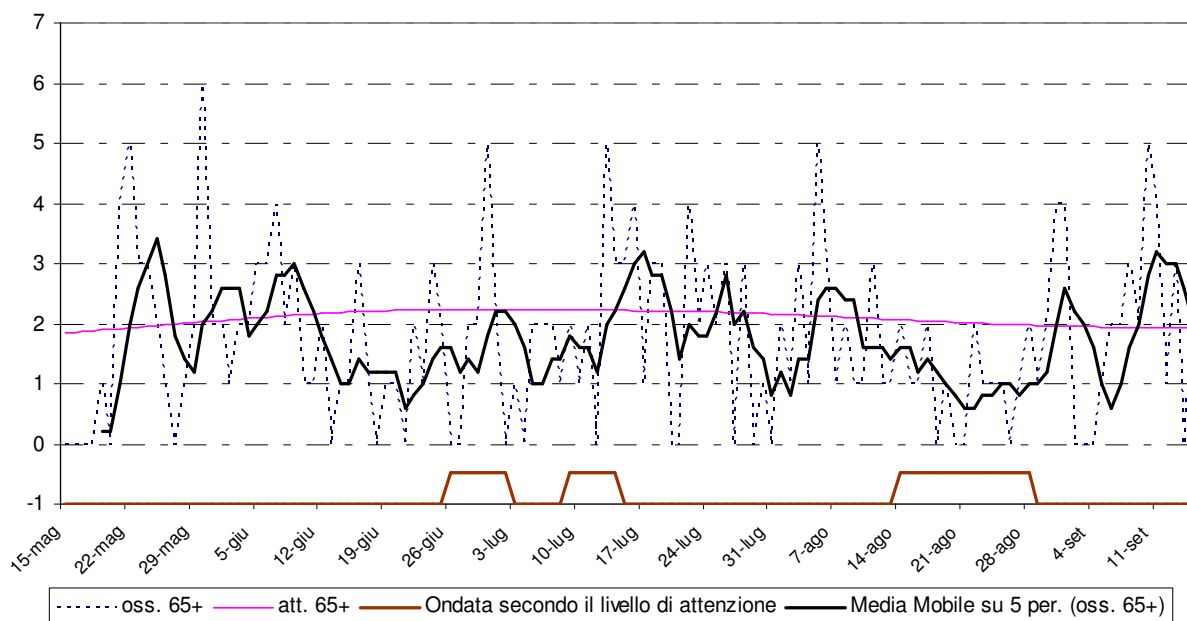


Figura 3: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo il livello di attenzione per gli ultra 65enni.

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)	30	1.76	33.03	1.94	-3.03	-9.18%
GIUGNO*	51*	1.70*	65.32*	2.18*	-14.32*	-21.92%*
LUGLIO	55	1.77	68.59	2.21	-13.59	-19.81%
AGOSTO*	47*	1.52*	63.61*	2.05*	-16.61*	-26.11%*
SETTEMBRE (al 15)	29	1.93	29.09	1.94	-0.09	-0.31%
Totale*	212*	1.71*	259.64*	2.09*	-47.64*	-18.35%*

Tabella 4: Mortalità osservata e attesa, eccesso di eventi nella classe d'età 65 anni e oltre, nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2011	0	0	0	16/07/2011	5	4	4
16/05/2011	0	0	0	17/07/2011	2	1	1
17/05/2011	0	0	0	18/07/2011	4	3	3
18/05/2011	0	0	0	19/07/2011	3	3	2
19/05/2011	2	1	1	20/07/2011	0	0	0
20/05/2011	0	0	0	21/07/2011	0	0	0
21/05/2011	4	4	3	22/07/2011	4	4	4
22/05/2011	5	5	3	23/07/2011	2	2	2
23/05/2011	4	3	3	24/07/2011	3	3	2
24/05/2011	3	3	3	25/07/2011	2	2	2
25/05/2011	2	2	1	26/07/2011	3	3	3
26/05/2011	1	1	1	27/07/2011	0	0	0
27/05/2011	0	0	0	28/07/2011	4	3	2
28/05/2011	2	1	1	29/07/2011	0	0	0
29/05/2011	2	2	2	30/07/2011	1	1	1
30/05/2011	6	6	6	31/07/2011	0	0	0

31/05/2011	2	2	1	01/08/2011	2	2	1
01/06/2011	2	2	1	02/08/2011	2	1	1
02/06/2011	1	1	1	03/08/2011	3	3	3
03/06/2011	2	2	1	04/08/2011	1	1	0
04/06/2011	3	2	2	05/08/2011	5	5	3
05/06/2011	3	3	2	06/08/2011	3	3	3
06/06/2011	3	3	2	07/08/2011	1	1	1
07/06/2011	4	4	4	08/08/2011	2	2	2
08/06/2011	2	2	1	09/08/2011	1	1	1
09/06/2011	3	3	1	10/08/2011	1	1	1
10/06/2011	3	1	0	11/08/2011	3	3	3
11/06/2011	1	1	1	12/08/2011	1	1	1
12/06/2011	2	2	2	13/08/2011	1	1	0
13/06/2011	0	0	0	14/08/2011	2	2	2
14/06/2011	1	1	1	15/08/2011	1	1	1
15/06/2011	1	1	1	16/08/2011	1	1	1
16/06/2011	3	3	3	17/08/2011	2	2	2
17/06/2011	1	1	1	18/08/2011	2	0	0
18/06/2011	1	0	0	19/08/2011	1	1	1
19/06/2011	1	1	1	20/08/2011	0	0	0
20/06/2011	1	1	1	21/08/2011	0	0	0
21/06/2011	0	0	0	22/08/2011	2	2	2
22/06/2011	3	2	2	23/08/2011	1	1	1
23/06/2011	1	1	1	24/08/2011	1	1	1
24/06/2011	4	3	3	25/08/2011	1	1	1
25/06/2011	4	2	2	26/08/2011	0	0	0
26/06/2011	0	0	0	27/08/2011	1	1	1
27/06/2011	0	0	0	28/08/2011	3	2	2
28/06/2011	3	2	2	29/08/2011	1	1	0
29/06/2011	2	2	2	30/08/2011	2	2	2
30/06/2011	6	5	4	31/08/2011	4	4	4
01/07/2011	2	2	2	01/09/2011	4	4	3
02/07/2011	0	0	0	02/09/2011	0	0	0
03/07/2011	1	1	0	03/09/2011	0	0	0
04/07/2011	0	0	0	04/09/2011	0	0	0
05/07/2011	3	2	2	05/09/2011	1	1	1
06/07/2011	2	2	2	06/09/2011	2	2	2
07/07/2011	3	2	2	07/09/2011	2	2	2
08/07/2011	1	1	0	08/09/2011	3	3	3
09/07/2011	2	2	2	09/09/2011	2	2	2
10/07/2011	2	1	0	10/09/2011	5	5	4
11/07/2011	4	2	2	11/09/2011	4	4	3
12/07/2011	0	0	0	12/09/2011	1	1	1
13/07/2011	5	5	5	13/09/2011	4	3	2
14/07/2011	3	3	2	14/09/2011	1	0	0
15/07/2011	5	3	3	15/09/2011	2	2	2
Totale					242	212	181

Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
15/05/2011	4.1	1	0	0
16/05/2011	8.0	1	0	0
17/05/2011	9.5	1	0	0
18/05/2011	9.8	1	0	0
19/05/2011	9.8	1	0	0
20/05/2011	10.0	1	1	0
21/05/2011	10.0	1	1	0
22/05/2011	10.0	1	1	0
23/05/2011	10.0	1	1	0
24/05/2011	10.0	1	1	0
25/05/2011	10.0	1	1	0
26/05/2011	10.0	1	1	0
27/05/2011	10.0	1	0	0
28/05/2011	9.7	1	0	0
29/05/2011	10.0	1	0	0
30/05/2011	10.0	1	1	0
31/05/2011	6.0	1	0	0
01/06/2011	1.1	1	0	0
02/06/2011	7.6	0	0	0
03/06/2011	8.0	0	1	0
04/06/2011	4.7	0	0	0
05/06/2011	4.6	0	0	0
06/06/2011	6.4	0	0	0
07/06/2011	4.1	0	0	0
08/06/2011	6.4	0	0	0
09/06/2011	6.7	0	0	0
10/06/2011	6.5	0	0	0
11/06/2011	7.9	0	0	0
12/06/2011	7.7	0	0	0
13/06/2011	6.5	0	0	0
14/06/2011	8.1	1	1	0
15/06/2011	9.0	1	1	0
16/06/2011	9.1	1	1	0
17/06/2011	6.7	1	0	0
18/06/2011	7.0	1	0	0
19/06/2011	8.6	1	0	0
20/06/2011	8.8	1	1	0
21/06/2011	9.0	1	1	0
22/06/2011	7.7	1	1	0
23/06/2011	6.9	1	0	0
24/06/2011	7.8	1	1	0
25/06/2011	8.8	1	1	0
26/06/2011	9.5	1	2	1
27/06/2011	9.8	1	2	1
28/06/2011	9.9	1	3	1
29/06/2011	9.9	1	3	1
30/06/2011	10.0	1	3	1
01/07/2011	9.8	1	1	1
02/07/2011	6.6	1	0	1
03/07/2011	8.0	1	1	0
04/07/2011	7.5	1	1	0

05/07/2011	9.5	1	2	0
06/07/2011	9.7	1	2	0
07/07/2011	9.0	1	1	0
08/07/2011	9.2	1	1	0
09/07/2011	9.8	1	2	1
10/07/2011	10.0	1	2	1
11/07/2011	10.0	1	3	1
12/07/2011	9.9	1	3	1
13/07/2011	9.8	1	1	1
14/07/2011	9.8	1	1	1
15/07/2011	9.8	1	1	0

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
16/07/2011	6.6	1	0	0
17/07/2011	4.6	1	0	0
18/07/2011	5.7	0	0	0
19/07/2011	0.9	0	0	0
20/07/2011	6.1	0	0	0
21/07/2011	5.5	0	0	0
22/07/2011	6.2	0	0	0
23/07/2011	5.9	0	0	0
24/07/2011	2.7	0	0	0
25/07/2011	1.1	0	0	0
26/07/2011	2.0	0	0	0
27/07/2011	0.9	0	0	0
28/07/2011	6.8	0	0	0
29/07/2011	7.9	1	1	0
30/07/2011	8.5	1	1	0
31/07/2011	8.9	1	1	0
01/08/2011	9.4	1	1	0
02/08/2011	9.7	1	2	0
03/08/2011	9.7	1	1	0
04/08/2011	9.8	1	2	0
05/08/2011	9.8	1	2	0
06/08/2011	7.6	1	1	0
07/08/2011	6.4	1	0	0
08/08/2011	7.8	1	1	0
09/08/2011	5.2	0	0	0
10/08/2011	4.1	0	0	0
11/08/2011	6.3	0	0	0
12/08/2011	4.9	0	0	0
13/08/2011	8.7	1	1	0
14/08/2011	9.3	1	2	1
15/08/2011	9.8	1	2	1
16/08/2011	9.7	1	3	1
17/08/2011	9.9	1	3	1
18/08/2011	10.0	1	3	1
19/08/2011	10.0	1	3	1
20/08/2011	10.0	1	3	1
21/08/2011	10.0	1	3	1
22/08/2011	10.0	1	3	1
23/08/2011	10.0	1	3	1

24/08/2011	9.9	1	3	1
25/08/2011	10.0	1	3	1
26/08/2011	9.9	1	3	1
27/08/2011	10.0	1	1	1
28/08/2011	9.4	1	1	1
29/08/2011	9.8	1	1	0
30/08/2011	9.8	1	1	0
31/08/2011	9.9	1	1	0
01/09/2011	9.9	1	1	0
02/09/2011	9.9	1	1	0
03/09/2011	10.0	1	2	0
04/09/2011	8.0	1	0	0
05/09/2011	9.1	1	1	0
06/09/2011	8.3	1	1	0
07/09/2011	9.3	1	1	0
08/09/2011	9.4	1	1	0
09/09/2011	9.9	1	1	0
10/09/2011	10.0	1	1	0
11/09/2011	10.0	1	2	0
12/09/2011	10.0	1	1	0
13/09/2011	10.0	1	2	0
14/09/2011	10.0	1	1	0
15/09/2011	10.0	1	1	0

Tabella 6: HSI, Livello di attenzione e ondata osservata nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2011	0	1.8	-1.8	16/07/2011	4	2.2	1.8
16/05/2011	0	1.9	-1.9	17/07/2011	1	2.2	-1.2
17/05/2011	0	1.9	-1.9	18/07/2011	3	2.2	0.8
18/05/2011	0	1.9	-1.9	19/07/2011	3	2.2	0.8
19/05/2011	1	1.9	-0.9	20/07/2011	0	2.2	-2.2
20/05/2011	0	1.9	-1.9	21/07/2011	0	2.2	-2.2
21/05/2011	4	1.9	2.1	22/07/2011	4	2.2	1.8
22/05/2011	5	1.9	3.1	23/07/2011	2	2.2	-0.2
23/05/2011	3	1.9	1.1	24/07/2011	3	2.2	0.8
24/05/2011	3	2.0	1.0	25/07/2011	2	2.2	-0.2
25/05/2011	2	2.0	0.0	26/07/2011	3	2.2	0.8
26/05/2011	1	2.0	-1.0	27/07/2011	0	2.2	-2.2
27/05/2011	0	2.0	-2.0	28/07/2011	3	2.2	0.8
28/05/2011	1	2.0	-1.0	29/07/2011	0	2.2	-2.2
29/05/2011	2	2.0	0.0	30/07/2011	1	2.2	-1.2
30/05/2011	6	2.0	4.0	31/07/2011	0	2.2	-2.2
31/05/2011	2	2.0	0.0	01/08/2011	2	2.2	-0.2
01/06/2011	2	2.1	-0.1	02/08/2011	1	2.1	-1.1
02/06/2011	1	2.1	-1.1	03/08/2011	3	2.1	0.9
03/06/2011	2	2.1	-0.1	04/08/2011	1	2.1	-1.1
04/06/2011	2	2.1	-0.1	05/08/2011	5	2.1	2.9
05/06/2011	3	2.1	0.9	06/08/2011	3	2.1	0.9
06/06/2011	3	2.1	0.9	07/08/2011	1	2.1	-1.1
07/06/2011	4	2.1	1.9	08/08/2011	2	2.1	-0.1
08/06/2011	2	2.1	-0.1	09/08/2011	1	2.1	-1.1
09/06/2011	3	2.1	0.9	10/08/2011	1	2.1	-1.1

10/06/2011	1	2.1	-1.1	11/08/2011	3	2.1	0.9
11/06/2011	1	2.2	-1.2	12/08/2011	1	2.1	-1.1
12/06/2011	2	2.2	-0.2	13/08/2011	1	2.1	-1.1
13/06/2011	0	2.2	-2.2	14/08/2011	2	2.1	-0.1
14/06/2011	1	2.2	-1.2	15/08/2011	1	2.1	-1.1
15/06/2011	1	2.2	-1.2	16/08/2011	1	2.1	-1.1
16/06/2011	3	2.2	0.8	17/08/2011	2	2.0	0.0
17/06/2011	1	2.2	-1.2	18/08/2011	0	2.0	-2.0
18/06/2011	0	2.2	-2.2	19/08/2011	1	2.0	-1.0
19/06/2011	1	2.2	-1.2	20/08/2011	0	2.0	-2.0
20/06/2011	1	2.2	-1.2	21/08/2011	0	2.0	-2.0
21/06/2011	0	2.2	-2.2	22/08/2011	2	2.0	0.0
22/06/2011	2	2.2	-0.2	23/08/2011	1	2.0	-1.0
23/06/2011	1	2.2	-1.2	24/08/2011	1	2.0	-1.0
24/06/2011	3	2.2	0.8	25/08/2011	1	2.0	-1.0
25/06/2011	2	2.2	-0.2	26/08/2011	0	2.0	-2.0
26/06/2011	0	2.2	-2.2	27/08/2011	1	2.0	-1.0
27/06/2011	0	2.2	-2.2	28/08/2011	2	2.0	0.0
28/06/2011	2	2.2	-0.2	29/08/2011	1	2.0	-1.0
29/06/2011	2	2.2	-0.2	30/08/2011	2	2.0	0.0
30/06/2011	5	2.2	2.8	31/08/2011	4	2.0	2.0
01/07/2011	2	2.2	-0.2	01/09/2011	4	2.0	2.0
02/07/2011	0	2.2	-2.2	02/09/2011	0	2.0	-2.0
03/07/2011	1	2.2	-1.2	03/09/2011	0	1.9	-1.9
04/07/2011	0	2.2	-2.2	04/09/2011	0	1.9	-1.9
05/07/2011	2	2.2	-0.2	05/09/2011	1	1.9	-0.9
06/07/2011	2	2.2	-0.2	06/09/2011	2	1.9	0.1
07/07/2011	2	2.2	-0.2	07/09/2011	2	1.9	0.1
08/07/2011	1	2.2	-1.2	08/09/2011	3	1.9	1.1
09/07/2011	2	2.2	-0.2	09/09/2011	2	1.9	0.1
10/07/2011	1	2.2	-1.2	10/09/2011	5	1.9	3.1
11/07/2011	2	2.2	-0.2	11/09/2011	4	1.9	2.1
12/07/2011	0	2.2	-2.2	12/09/2011	1	1.9	-0.9
13/07/2011	5	2.2	2.8	13/09/2011	3	1.9	1.1
14/07/2011	3	2.2	0.8	14/09/2011	0	1.9	-1.9
15/07/2011	3	2.2	0.8	15/09/2011	2	1.9	0.1
Totale					212	259.6	-47.6
Media giornaliera					1.71	2.09	-0.38

Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

LIV. ATTENZIONE	Livello 0		Livello 1		Livello 2		Livello 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
MAGGIO	9	52.9%	8	47.1%	0	0.0%	0	0.0%
GIUGNO	16	53.3%	9	30.0%	2	6.7%	3	10.0%
LUGLIO	14	46.7%	11	36.7%	4	13.3%	2	6.7%
AGOSTO	5	16.1%	10	32.3%	5	16.1%	11	35.5%
SETTEMBRE	1	6.7%	11	73.3%	3	20.0%	0	0.0%
Totale	45	36.3%	49	39.5%	14	11.3%	16	12.9%

Tabella 8: Numero e frequenza percentuale dei giorni con diversi livelli di attenzione (livello 0,1, 2, 3) dai Sistemi HHWW nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

Altre tabelle descrittive sui decessi, fasce d'età, causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa decesso / sesso			
	Causa decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	Causa violenta	4 1.65 50.00 2.88	4 1.65 50.00 3.88	8 3.31
	Causa non violenta	135 55.79 57.69 97.12	99 40.91 42.31 96.12	234 96.69
	Totale	139 57.44	103 42.56	242 100.00

Tabella 9: Numero decessi per Causa decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	1 = abitazione	47 19.42 52.22 33.81	43 17.77 47.78 41.75	90 37.19
	2 = istituto di cura pubblico o privato	92 38.02 61.33 66.19	58 23.97 38.67 56.31	150 61.98
	3 = altro	0 0.00 0.00 0.00	2 0.83 100.00 1.94	2 0.83
	Totale	139 57.44	103 42.56	242 100.00

Tabella 10: Numero decessi per Luogo del decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Fasce d'età / sesso			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	0-64 anni	12 4.96 40.00 8.63	18 7.44 60.00 17.48	30 12.40
	65-74 anni	18 7.44 58.06 12.95	13 5.37 41.94 12.62	31 12.81
	75 anni e più	109 45.04 60.22 78.42	72 29.75 39.78 69.90	181 74.79
	Totale	139 57.44	103 42.56	242 100.00

Tabella 11: Numero decessi per Fasce d'età - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / periodo						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
	1 = abitazione	12 4.96 13.33 36.36	23 9.50 25.56 37.70	28 11.57 31.11 42.42	19 7.85 21.11 37.25	8 3.31 8.89 25.81	90 37.19
	2 = istituto di cura pubblico o privato	20 8.26 13.33 60.61	38 15.70 25.33 62.30	37 15.29 24.67 56.06	32 13.22 21.33 62.75	23 9.50 15.33 74.19	150 61.98
	3 = altro	1 0.41 50.00 3.03	0 0.00 0.00 0.00	1 0.41 50.00 1.52	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	2 0.83
	Totale	33 13.64	61 25.21	66 27.27	51 21.07	31 12.81	242 100.00

Tabella 12: Numero decessi per Luogo del decesso - Periodo.

Altre tabelle descrittive sui decessi per la fascia d'età "65 anni e oltre", causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa decesso / sesso [+ 65 anni]			
	Causa decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	Causa violenta	4 1.89 100.00 3.15	0 0.00 0.00 0.00	4 1.89
	Causa non violenta	123 58.02 59.13 96.85	85 40.09 40.87 100.00	208 98.11
	Totale	127 59.91	85 40.09	212 100.00

Tabella 13: Numero decessi ultrasessantatrenni per Causa decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso [+ 65 anni]			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	1 = abitazione	44 20.75 55.70 34.65	35 16.51 44.30 41.18	79 37.26
	2 = istituto di cura pubblico o privato	83 39.15 62.41 65.35	50 23.58 37.59 58.82	133 62.74
	Totale	127 59.91	85 40.09	212 100.00

Tabella 14: Numero decessi ultrasessantatrenni per Luogo del decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Fasce d'età / sesso			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
65-74 anni	18	13	31	
	8.49 58.06 14.17	6.13 41.94 15.29	14.62	
75-84 anni	109	72	181	
	51.42 60.22 85.83	33.96 39.78 84.71	85.38	
Totale	127 59.91	85 40.09	212 100.00	

Tabella 15: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Fasce d'età - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / periodo [+ 65 anni]						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
1 = abitazione	12	19	22	18	8	79	
	5.66 15.19 40.00	8.96 24.05 37.25	10.38 27.85 40.00	8.49 22.78 38.30	3.77 10.13 27.59	37.26	
2 = istituto di cura pubblico o privato	18	32	33	29	21	133	
	8.49 13.53 60.00	15.09 24.06 62.75	15.57 24.81 60.00	13.68 21.80 61.70	9.91 15.79 72.41	62.74	
Totale	30 14.15	51 24.06	55 25.94	47 22.17	29 13.68	212 100.00	

Tabella 16: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Luogo del decesso - Periodo.

3.3.1.6. Verbania

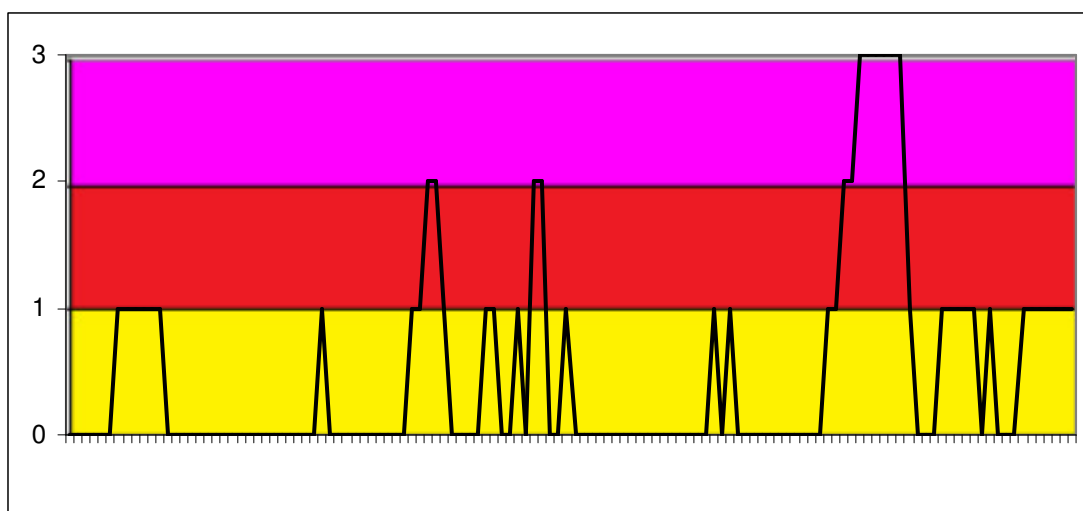
Sui 124 giorni del periodo, in 44 (35.5%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore effettiva, basato sui dati biometeorologici ricalcolati a posteriori (figura 1). Il dettaglio giornaliero dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 8.

Nel periodo di analisi, i decessi osservati per Verbania sono stati 105 di cui 92 (87.6% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5). L'andamento della mortalità non risulta influenzato dalle variazioni del HSI per tutto il periodo, come si evidenzia nella figura 2. Infatti, la media mobile dei decessi osservati per lunghi periodi si attesta appena sopra la linea della mortalità attesa (linea rosa). Questo è spiegabile dal fatto che il numero giornaliero di decessi attesi è molto basso, meno dell'unità (oscilla tra 0.5 e 0.7 decessi al giorno) e di conseguenza, appena si verifica anche un solo decesso, la media mobile si posiziona sopra quella degli attesi. Per il comune di Verbania, il numero atteso di decessi per la classe di età 65 ed oltre era di 75.1, valore più basso del dato osservato e, alla fine del periodo di rilevazione, la differenza risulta al limite della significatività statistica. La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 0.74, mentre quella attesa a 0.61.

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantatrenni (tabella 4 e tabella 7), non si evidenziano eccessi significativi anche se si rileva un lieve incremento per quasi tutti i mesi osservati.

Confrontando le tabelle (9-16) con quelle riferite a tutti capoluoghi, si evidenziano alcune differenze. In primo luogo, a Verbania si è registrata una diminuzione di decessi in abitazione privata (-5%), in particolare nei mesi di maggio e luglio (rispettivamente -16% e -11%). Approfondendo l'analisi della mortalità per fasce d'età, si segnala inoltre un incremento di mortalità nella fascia d'età "65-74 anni" (circa +4%).

Comparando questi dati con quelli aggregati ma senza Torino, vengono complessivamente confermate le differenze precedenti. Queste differenze vengono confermate anche per la classe di età "65 anni e più".



Legenda

Livello 1 CAUTELA	Livello 2 MOLTA CAUTELA	Livello 3 PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

Figura 1: livelli di attenzione nel periodo estivo 2011.

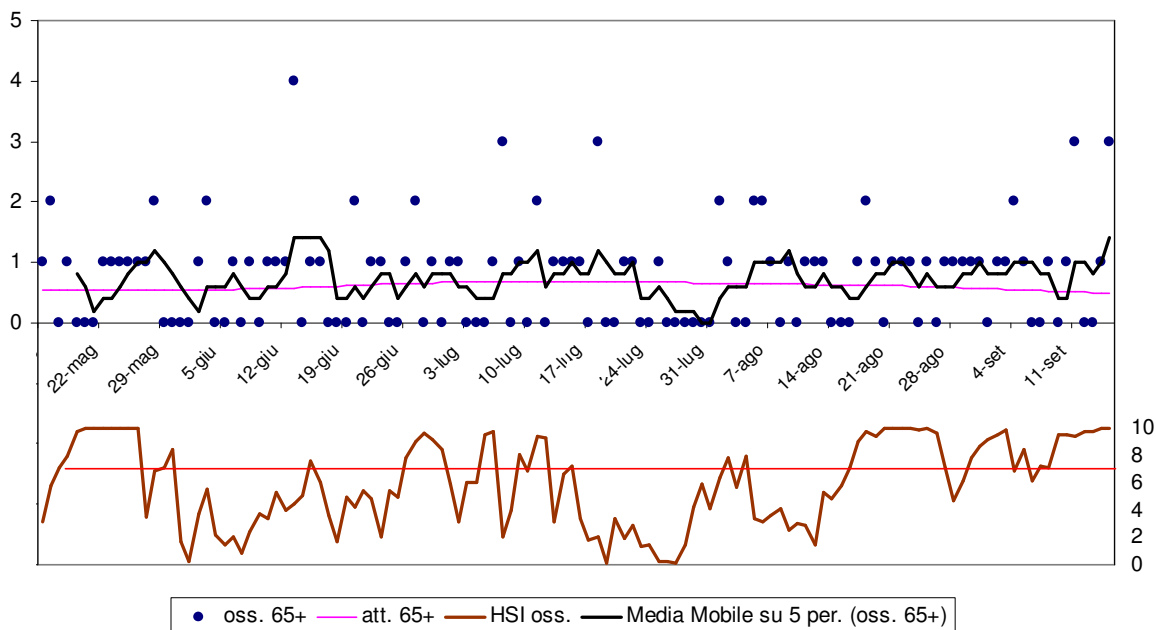


Figura 2: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato per gli ultra 65enni.

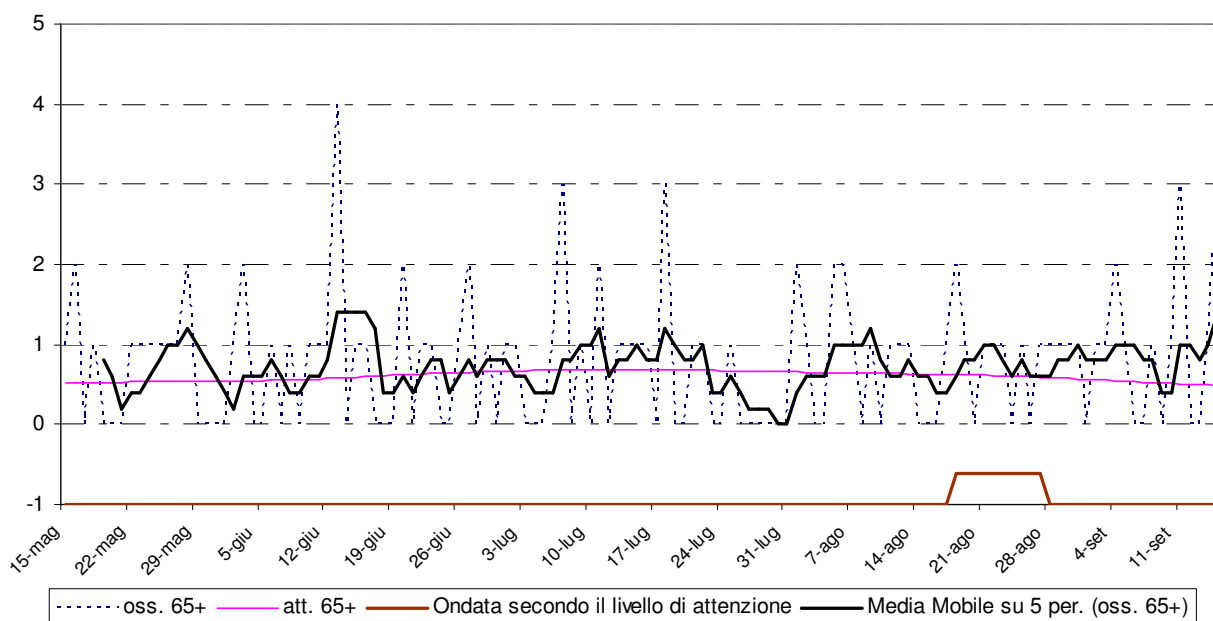


Figura 3: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo il livello di attenzione per gli ultra 65enni.

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)	12	0.71	9.05	0.53	2.95	32.61%
GIUGNO	22	0.73	17.95	0.60	4.05	22.60%
LUGLIO	19	0.61	20.97	0.68	-1.97	-9.38%
AGOSTO	25	0.81	19.26	0.62	5.74	29.79%
SETTEMBRE (al 15)	14	0.93	7.88	0.53	6.12	77.76%
Totale*	92*	0.74*	75.10*	0.61*	16.90*	22.50%*

Tabella 4: Mortalità osservata e attesa, eccesso di eventi nella classe d'età 65 anni e oltre, nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2011	1	1	1	16/07/2011	1	1	1
16/05/2011	2	2	2	17/07/2011	0	0	0
17/05/2011	0	0	0	18/07/2011	3	3	3
18/05/2011	1	1	1	19/07/2011	0	0	0
19/05/2011	0	0	0	20/07/2011	1	0	0
20/05/2011	0	0	0	21/07/2011	1	1	1
21/05/2011	0	0	0	22/07/2011	1	1	1
22/05/2011	1	1	1	23/07/2011	0	0	0
23/05/2011	1	1	1	24/07/2011	0	0	0
24/05/2011	1	1	1	25/07/2011	1	1	1
25/05/2011	1	1	1	26/07/2011	0	0	0
26/05/2011	1	1	1	27/07/2011	0	0	0
27/05/2011	1	1	0	28/07/2011	0	0	0
28/05/2011	2	2	2	29/07/2011	1	0	0
29/05/2011	0	0	0	30/07/2011	0	0	0
30/05/2011	0	0	0	31/07/2011	0	0	0
31/05/2011	1	0	0	01/08/2011	3	2	1
01/06/2011	0	0	0	02/08/2011	1	1	1
02/06/2011	1	1	0	03/08/2011	0	0	0
03/06/2011	2	2	1	04/08/2011	0	0	0
04/06/2011	0	0	0	05/08/2011	2	2	1
05/06/2011	0	0	0	06/08/2011	2	2	2
06/06/2011	1	1	1	07/08/2011	1	1	1
07/06/2011	0	0	0	08/08/2011	0	0	0
08/06/2011	1	1	0	09/08/2011	1	1	1
09/06/2011	0	0	0	10/08/2011	1	0	0
10/06/2011	1	1	0	11/08/2011	1	1	0
11/06/2011	1	1	1	12/08/2011	1	1	1
12/06/2011	1	1	0	13/08/2011	1	1	1
13/06/2011	5	4	4	14/08/2011	0	0	0
14/06/2011	0	0	0	15/08/2011	0	0	0
15/06/2011	1	1	0	16/08/2011	0	0	0
16/06/2011	1	1	1	17/08/2011	1	1	1
17/06/2011	0	0	0	18/08/2011	3	2	2
18/06/2011	0	0	0	19/08/2011	1	1	0
19/06/2011	0	0	0	20/08/2011	0	0	0
20/06/2011	2	2	2	21/08/2011	1	1	1
21/06/2011	0	0	0	22/08/2011	2	1	1
22/06/2011	1	1	1	23/08/2011	1	1	1
23/06/2011	1	1	1	24/08/2011	0	0	0
24/06/2011	0	0	0	25/08/2011	1	1	1
25/06/2011	0	0	0	26/08/2011	0	0	0
26/06/2011	1	1	1	27/08/2011	1	1	0
27/06/2011	2	2	1	28/08/2011	2	1	1
28/06/2011	0	0	0	29/08/2011	2	1	0
29/06/2011	1	1	1	30/08/2011	1	1	1
30/06/2011	0	0	0	31/08/2011	1	1	1
01/07/2011	2	1	1	01/09/2011	0	0	0
02/07/2011	1	1	1	02/09/2011	1	1	1
03/07/2011	0	0	0	03/09/2011	1	1	1
04/07/2011	1	0	0	04/09/2011	3	2	2

05/07/2011	0	0	0	05/09/2011	1	1	1
06/07/2011	1	1	0	06/09/2011	0	0	0
07/07/2011	3	3	2	07/09/2011	0	0	0
08/07/2011	0	0	0	08/09/2011	1	1	1
09/07/2011	1	1	0	09/09/2011	0	0	0
10/07/2011	0	0	0	10/09/2011	1	1	1
11/07/2011	2	2	2	11/09/2011	3	3	3
12/07/2011	0	0	0	12/09/2011	0	0	0
13/07/2011	1	1	1	13/09/2011	0	0	0
14/07/2011	1	1	1	14/09/2011	1	1	0
15/07/2011	1	1	0	15/09/2011	3	3	3
Totale					105	92	73

Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
15/05/2011	3.1	0	0	0
16/05/2011	5.8	0	0	0
17/05/2011	7.1	1	0	0
18/05/2011	8.0	1	0	0
19/05/2011	9.8	1	0	0
20/05/2011	10.0	1	0	0
21/05/2011	10.0	1	1	0
22/05/2011	10.0	1	1	0
23/05/2011	10.0	1	1	0
24/05/2011	10.0	1	1	0
25/05/2011	10.0	1	1	0
26/05/2011	10.0	1	1	0
27/05/2011	3.5	1	0	0
28/05/2011	6.9	1	0	0
29/05/2011	7.1	0	0	0
30/05/2011	8.4	0	0	0
31/05/2011	1.7	0	0	0
01/06/2011	0.3	0	0	0
02/06/2011	3.7	0	0	0
03/06/2011	5.5	0	0	0
04/06/2011	2.2	0	0	0
05/06/2011	1.5	0	0	0
06/06/2011	2.1	0	0	0
07/06/2011	0.8	0	0	0
08/06/2011	2.4	0	0	0
09/06/2011	3.7	0	0	0
10/06/2011	3.4	0	0	0
11/06/2011	5.3	0	0	0
12/06/2011	4.0	0	0	0
13/06/2011	4.5	0	0	0
14/06/2011	5.1	0	0	0
15/06/2011	7.6	0	1	0
16/06/2011	6.1	0	0	0
17/06/2011	3.6	0	0	0
18/06/2011	1.7	0	0	0
19/06/2011	5.0	0	0	0

20/06/2011	4.2	0	0	0
21/06/2011	5.4	0	0	0
22/06/2011	4.8	0	0	0
23/06/2011	2.1	0	0	0
24/06/2011	5.4	0	0	0
25/06/2011	5.0	0	0	0
26/06/2011	7.8	1	1	0
27/06/2011	9.1	1	1	0
28/06/2011	9.7	1	2	0
29/06/2011	9.2	1	2	0
30/06/2011	8.5	1	1	0
01/07/2011	5.9	1	0	0
02/07/2011	3.2	1	0	0
03/07/2011	6.1	0	0	0
04/07/2011	6.1	0	0	0
05/07/2011	9.5	0	1	0
06/07/2011	9.8	0	1	0
07/07/2011	2.1	0	0	0
08/07/2011	4.0	0	0	0
09/07/2011	8.1	0	1	0
10/07/2011	6.9	0	0	0
11/07/2011	9.4	0	2	0
12/07/2011	9.3	0	2	0
13/07/2011	3.2	0	0	0
14/07/2011	6.7	0	0	0
15/07/2011	7.3	0	1	0

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
16/07/2011	3.4	0	0	0
17/07/2011	1.8	0	0	0
18/07/2011	2.1	0	0	0
19/07/2011	0.1	0	0	0
20/07/2011	3.4	0	0	0
21/07/2011	1.9	0	0	0
22/07/2011	2.9	0	0	0
23/07/2011	1.3	0	0	0
24/07/2011	1.5	0	0	0
25/07/2011	0.3	0	0	0
26/07/2011	0.2	0	0	0
27/07/2011	0.1	0	0	0
28/07/2011	1.4	0	0	0
29/07/2011	4.2	0	0	0
30/07/2011	5.9	0	0	0
31/07/2011	4.1	0	0	0
01/08/2011	6.4	0	0	0
02/08/2011	7.9	0	1	0
03/08/2011	5.7	0	0	0
04/08/2011	8.0	0	1	0
05/08/2011	3.4	0	0	0
06/08/2011	3.2	0	0	0
07/08/2011	3.6	0	0	0
08/08/2011	4.1	0	0	0

09/08/2011	2.5	0	0	0
10/08/2011	3.0	0	0	0
11/08/2011	2.9	0	0	0
12/08/2011	1.4	0	0	0
13/08/2011	5.3	0	0	0
14/08/2011	4.8	0	0	0
15/08/2011	5.8	0	0	0
16/08/2011	7.1	1	1	0
17/08/2011	9.1	1	1	0
18/08/2011	9.8	1	2	1
19/08/2011	9.4	1	2	1
20/08/2011	10.0	1	3	1
21/08/2011	10.0	1	3	1
22/08/2011	10.0	1	3	1
23/08/2011	10.0	1	3	1
24/08/2011	9.9	1	3	1
25/08/2011	10.0	1	3	1
26/08/2011	9.7	1	1	1
27/08/2011	7.1	1	0	1
28/08/2011	4.7	1	0	0
29/08/2011	6.2	1	0	0
30/08/2011	7.8	1	1	0
31/08/2011	8.7	1	1	0
01/09/2011	9.2	1	1	0
02/09/2011	9.6	1	1	0
03/09/2011	9.9	1	1	0
04/09/2011	6.9	1	0	0
05/09/2011	8.4	1	1	0
06/09/2011	6.2	0	0	0
07/09/2011	7.2	1	0	0
08/09/2011	7.1	1	0	0
09/09/2011	9.5	1	1	0
10/09/2011	9.5	1	1	0
11/09/2011	9.4	1	1	0
12/09/2011	9.8	1	1	0
13/09/2011	9.8	1	1	0
14/09/2011	10.0	1	1	0
15/09/2011	10.0	1	1	0

Tabella 6: HSI, Livello di attenzione e ondata osservata nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2011	1	0.5	0.5	16/07/2011	1	0.7	0.3
16/05/2011	2	0.5	1.5	17/07/2011	0	0.7	-0.7
17/05/2011	0	0.5	-0.5	18/07/2011	3	0.7	2.3
18/05/2011	1	0.5	0.5	19/07/2011	0	0.7	-0.7
19/05/2011	0	0.5	-0.5	20/07/2011	0	0.7	-0.7
20/05/2011	0	0.5	-0.5	21/07/2011	1	0.7	0.3
21/05/2011	0	0.5	-0.5	22/07/2011	1	0.7	0.3
22/05/2011	1	0.5	0.5	23/07/2011	0	0.7	-0.7
23/05/2011	1	0.5	0.5	24/07/2011	0	0.7	-0.7
24/05/2011	1	0.5	0.5	25/07/2011	1	0.7	0.3
25/05/2011	1	0.5	0.5	26/07/2011	0	0.7	-0.7

26/05/2011	1	0.5	0.5	27/07/2011	0	0.7	-0.7
27/05/2011	1	0.5	0.5	28/07/2011	0	0.7	-0.7
28/05/2011	2	0.5	1.5	29/07/2011	0	0.7	-0.7
29/05/2011	0	0.5	-0.5	30/07/2011	0	0.7	-0.7
30/05/2011	0	0.5	-0.5	31/07/2011	0	0.7	-0.7
31/05/2011	0	0.5	-0.5	01/08/2011	2	0.7	1.3
01/06/2011	0	0.5	-0.5	02/08/2011	1	0.7	0.3
02/06/2011	1	0.5	0.5	03/08/2011	0	0.7	-0.7
03/06/2011	2	0.5	1.5	04/08/2011	0	0.6	-0.6
04/06/2011	0	0.5	-0.5	05/08/2011	2	0.6	1.4
05/06/2011	0	0.6	-0.6	06/08/2011	2	0.6	1.4
06/06/2011	1	0.6	0.4	07/08/2011	1	0.6	0.4
07/06/2011	0	0.6	-0.6	08/08/2011	0	0.6	-0.6
08/06/2011	1	0.6	0.4	09/08/2011	1	0.6	0.4
09/06/2011	0	0.6	-0.6	10/08/2011	0	0.6	-0.6
10/06/2011	1	0.6	0.4	11/08/2011	1	0.6	0.4
11/06/2011	1	0.6	0.4	12/08/2011	1	0.6	0.4
12/06/2011	1	0.6	0.4	13/08/2011	1	0.6	0.4
13/06/2011	4	0.6	3.4	14/08/2011	0	0.6	-0.6
14/06/2011	0	0.6	-0.6	15/08/2011	0	0.6	-0.6
15/06/2011	1	0.6	0.4	16/08/2011	0	0.6	-0.6
16/06/2011	1	0.6	0.4	17/08/2011	1	0.6	0.4
17/06/2011	0	0.6	-0.6	18/08/2011	2	0.6	1.4
18/06/2011	0	0.6	-0.6	19/08/2011	1	0.6	0.4
19/06/2011	0	0.6	-0.6	20/08/2011	0	0.6	-0.6
20/06/2011	2	0.6	1.4	21/08/2011	1	0.6	0.4
21/06/2011	0	0.6	-0.6	22/08/2011	1	0.6	0.4
22/06/2011	1	0.6	0.4	23/08/2011	1	0.6	0.4
23/06/2011	1	0.6	0.4	24/08/2011	0	0.6	-0.6
24/06/2011	0	0.6	-0.6	25/08/2011	1	0.6	0.4
25/06/2011	0	0.6	-0.6	26/08/2011	0	0.6	-0.6
26/06/2011	1	0.7	0.3	27/08/2011	1	0.6	0.4
27/06/2011	2	0.7	1.3	28/08/2011	1	0.6	0.4
28/06/2011	0	0.7	-0.7	29/08/2011	1	0.6	0.4
29/06/2011	1	0.7	0.3	30/08/2011	1	0.6	0.4
30/06/2011	0	0.7	-0.7	31/08/2011	1	0.6	0.4
01/07/2011	1	0.7	0.3	01/09/2011	0	0.6	-0.6
02/07/2011	1	0.7	0.3	02/09/2011	1	0.6	0.4
03/07/2011	0	0.7	-0.7	03/09/2011	1	0.6	0.4
04/07/2011	0	0.7	-0.7	04/09/2011	2	0.5	1.5
05/07/2011	0	0.7	-0.7	05/09/2011	1	0.5	0.5
06/07/2011	1	0.7	0.3	06/09/2011	0	0.5	-0.5
07/07/2011	3	0.7	2.3	07/09/2011	0	0.5	-0.5
08/07/2011	0	0.7	-0.7	08/09/2011	1	0.5	0.5
09/07/2011	1	0.7	0.3	09/09/2011	0	0.5	-0.5
10/07/2011	0	0.7	-0.7	10/09/2011	1	0.5	0.5
11/07/2011	2	0.7	1.3	11/09/2011	3	0.5	2.5
12/07/2011	0	0.7	-0.7	12/09/2011	0	0.5	-0.5
13/07/2011	1	0.7	0.3	13/09/2011	0	0.5	-0.5
14/07/2011	1	0.7	0.3	14/09/2011	1	0.5	0.5
15/07/2011	1	0.7	0.3	15/09/2011	3	0.5	2.5
Totale					92	75.1	16.9
Media giornaliera					0.74	0.61	0.14

Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

LIV. ATTENZIONE Periodo	Livello 0		Livello 1		Livello 2		Livello 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
MAGGIO	11	64.7%	6	35.3%	0	0.0%	0	0.0%
GIUGNO	24	80.0%	4	13.3%	2	6.7%	0	0.0%
LUGLIO	25	83.3%	4	13.3%	2	6.7%	0	0.0%
AGOSTO	16	51.6%	7	22.6%	2	6.5%	6	19.4%
SETTEMBRE	4	26.7%	11	73.3%	0	0.0%	0	0.0%
Totale	80	64.5%	32	25.8%	6	4.8%	6	4.8%

Tabella 8: Numero e frequenza percentuale dei giorni con diversi livelli di attenzione (livello 0, 1, 2, 3) dai Sistemi HHWW nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

Altre tabelle descrittive sui decessi, fasce d'età, causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa decesso / sesso			
	Causa decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	Causa violenta	0 0.00 0.00 0.00	1 0.95 100.00 1.82	1 0.95
	Causa non violenta	50 47.62 48.08 100.00	54 51.43 51.92 98.18	104 99.05
	Totale	50 47.62	55 52.38	105 100.00

Tabella 9: Numero decessi per Causa decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	1 = abitazione	13 12.38 48.15 26.00	14 13.33 51.85 25.45	27 25.71
	2 = istituto di cura pubblico o privato	33 31.43 45.21 66.00	40 38.10 54.79 72.73	73 69.52
	3 = altro	4 3.81 80.00 8.00	1 0.95 20.00 1.82	5 4.76
	Totale	50 47.62	55 52.38	105 100.00

Tabella 10: Numero decessi per Luogo del decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Fasce d'età / sesso			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	0-64 anni	4 3.81 30.77 8.00	9 8.57 69.23 16.36	13 12.38
	65-74 anni	5 4.76 26.32 10.00	14 13.33 73.68 25.45	19 18.10
	75 anni e più	41 39.05 56.16 82.00	32 30.48 43.84 58.18	73 69.52
	Totale	50 47.62	55 52.38	105 100.00

Tabella 11: Numero decessi per Fasce d'età - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / periodo						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
	1 = abitazione	2	6	4	10	5	27
		1.90	5.71	3.81	9.52	4.76	25.71
		7.41	22.22	14.81	37.04	18.52	
		15.38	26.09	17.39	32.26	33.33	
	2 = istituto di cura pubblico o privato	10	16	18	21	8	73
		9.52	15.24	17.14	20.00	7.62	69.52
		13.70	21.92	24.66	28.77	10.96	
		76.92	69.57	78.26	67.74	53.33	
	3 = altro	1	1	1	0	2	5
		0.95	0.95	0.95	0.00	1.90	4.76
		20.00	20.00	20.00	0.00	40.00	
		7.69	4.35	4.35	0.00	13.33	
	Totale	13	23	23	31	15	105
		12.38	21.90	21.90	29.52	14.29	100.00

Tabella 12: Numero decessi per Luogo del decesso - Periodo.

Altre tabelle descrittive sui decessi per la fascia d'età "65 anni e oltre", causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa decesso / sesso [+ 65 anni]			
	Causa decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	Causa violenta	0	0	0
	Causa non violenta	46	46	92
		50.00	50.00	100.00
		50.00	50.00	
		100.00	100.00	
	Totale	46	46	92
		50.00	50.00	100.00

Tabella 13: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Causa decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso [+ 65 anni]			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	1 = abitazione	11 11.96 45.83 23.91	13 14.13 54.17 28.26	24 26.09
	2 = istituto di cura pubblico o privato	31 33.70 48.44 67.39	33 35.87 51.56 71.74	64 69.57
	3 = altro	4 4.35 100.00 8.70	0 0.00 0.00 0.00	4 4.35
	Totale	46 50.00	46 50.00	92 100.00

Tabella 14: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Luogo del decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Fasce d'età / sesso			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	65-74 anni	5 5.43 26.32 10.87	14 15.22 73.68 30.43	19 20.65
	75-84 anni	41 44.57 56.16 89.13	32 34.78 43.84 69.57	73 79.35
	Totale	46 50.00	46 50.00	92 100.00

Tabella 15: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Fasce d'età - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / periodo [+ 65 anni]						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
1 = abitazione	2 2.17 8.33 16.67	5 5.43 20.83 22.73	4 4.35 16.67 21.05	8 8.70 33.33 32.00	5 5.43 20.83 35.71	24 26.09	
2 = istituto di cura pubblico o privato	9 9.78 14.06 75.00	16 17.39 25.00 72.73	15 16.30 23.44 78.95	17 18.48 26.56 68.00	7 7.61 10.94 50.00	64 69.57	
3 = altro	1 1.09 25.00 8.33	1 1.09 25.00 4.55	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	2 2.17 50.00 14.29	4 4.35	
Totale	12 13.04	22 23.91	19 20.65	25 27.17	14 15.22	92 100.00	

Tabella 16: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Luogo del decesso - Periodo.

3.3.1.7. Vercelli

Sui 124 giorni del periodo, in 48 (38.7%) si è registrato almeno un livello di ondata di calore effettiva, basata sui dati biometeorologici ricalcolati a posteriori (figura 1). Il dettaglio giornaliero dei livelli di attenzione e delle ondate di calore è riportato nelle tabelle 6 e 8.

Nel periodo di analisi, i decessi osservati per Vercelli sono stati 121 di cui 109 (90.1% del totale) per la classe d'età 65 ed oltre (tabella 5). L'andamento della mortalità risulta abbastanza sensibile alle variazioni del HSI per tutto il periodo come evidenziato nella figura 2. Quasi in corrispondenza dell'aumento dei valori del HSI, il numero di decessi cresce superando i valori attesi (linea rosa) del periodo. Questo tipo di riscontro si conferma in parte (per l'ondata di calore di agosto) anche nella figura 3 dove invece è riportata l'ondata secondo il livello di attenzione predetto (tabella 8).

In generale per il comune di Vercelli, si aveva un atteso di 136 decessi per la classe di età 65 ed oltre, quindi un dato decisamente inferiore a quello osservato (decremento di quasi il 20%). La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 0.88, mentre quella attesa a 1,09 e risultano essere significativamente diverse.

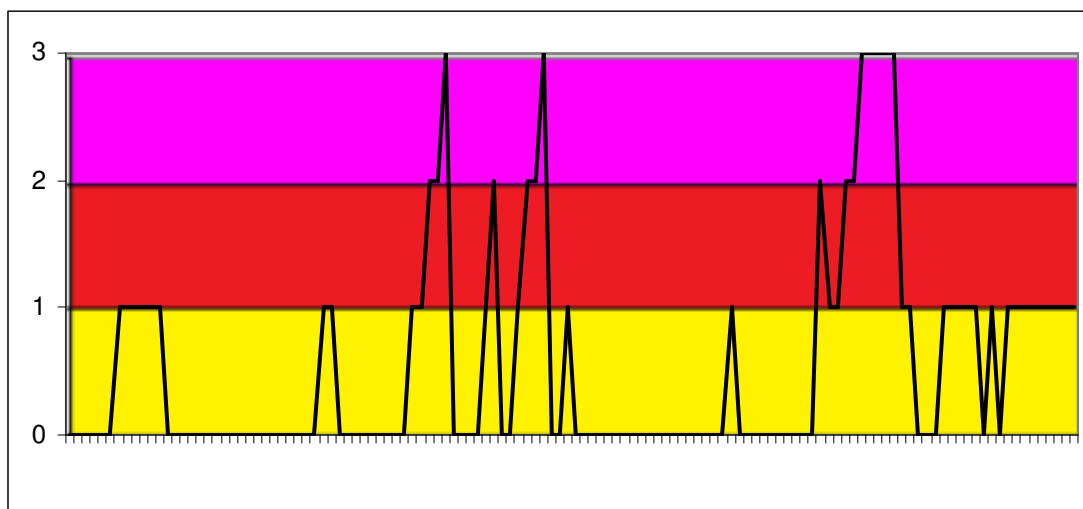
Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantatreenni (tabella 4 e tabella 7), si possono osservare:

- una diminuzione di decessi nel mese di luglio (-43.63%) con una media di casi osservati pari a 0.65 e verso una media di decessi attesi di 1.14, differenza significativa;
- una diminuzione di decessi nel mese di settembre (-46.54%) con media della mortalità osservata di 0.53 e una media della mortalità attesa di 1, differenza significativa.

Per il mese di luglio, si sono registrati valori bassi per l'HSI (media circa di 4.57), e questi si suppone abbiano influenzato l'aumento della mortalità. Mentre per il mese di settembre i valori del HSI sono stati abbastanza alti per il periodo (media circa pari a 8.85) la mortalità osservata si è attestata sotto quella attesa. Osservando il periodo appena precedente (fine agosto), come ben visibile in figura 2, è stata registrata un eccesso di mortalità molto alto e si presume che questa spieghi in parte il numero esiguo di decessi nei primi giorni di settembre.

Confrontando le tabelle (9-16) con quelle riferite a tutti capoluoghi, si evidenziano alcune differenze. Nel comune di Vercelli si nota un aumento di mortalità per la classe d'età "75 anni e oltre" (circa +10%). Approfondendo l'analisi della mortalità sul luogo del decesso, si registra un incremento generale dei decessi in istituto di cura pubblico/privato (circa +5%), in particolare per il mese di maggio e giugno (circa +5/6%).

Comparando questi dati con quelli aggregati ma senza Torino, vengono complessivamente confermate le differenze precedenti, anche per la classe di età "65 anni e più".



Legenda

Livello 1 CAUTELA	Livello 2 MOLTA CAUTELA	Livello 3 PERICOLO
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------

Figura 1: livelli di attenzione nel periodo estivo 2011.

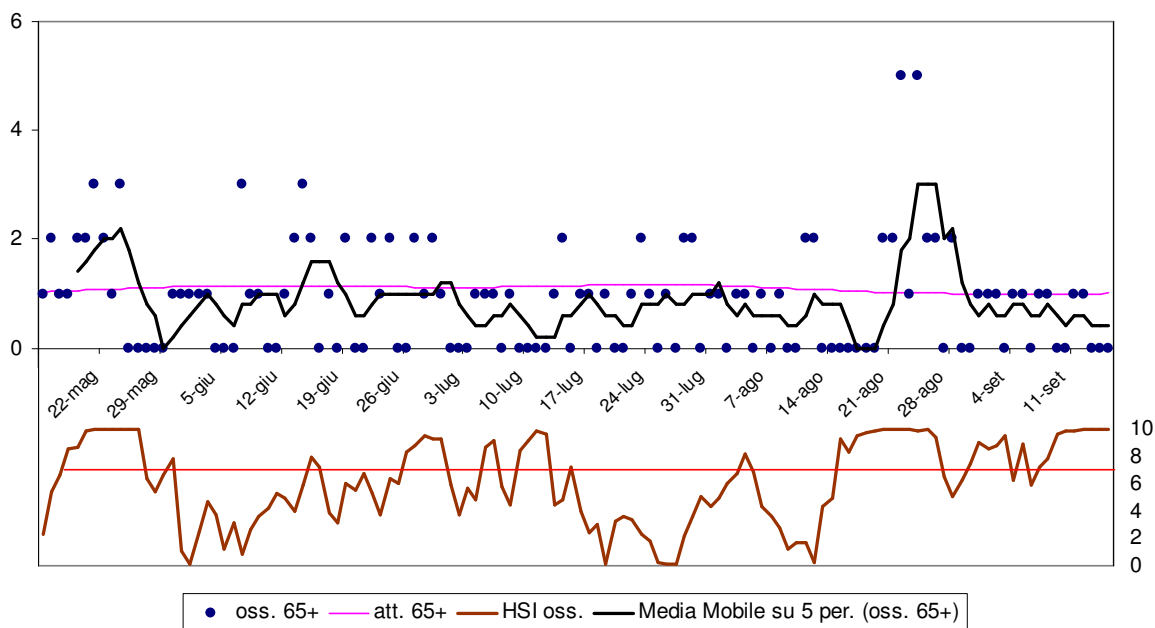


Figura 2: andamenti giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato per gli ultra 65enni.

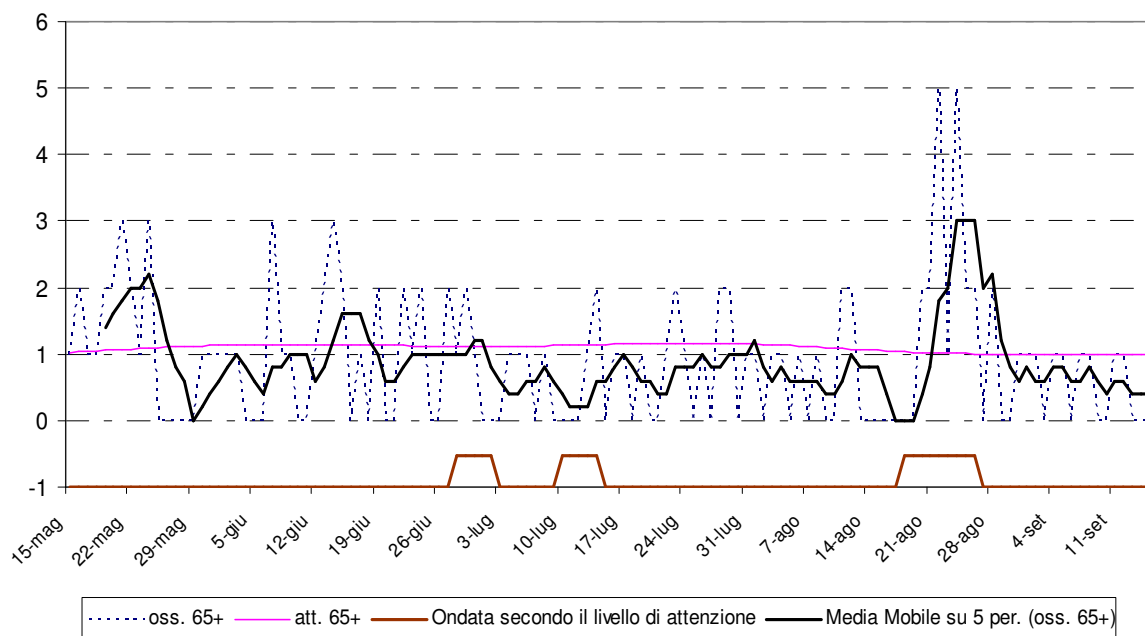


Figura 3: andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo il livello di attenzione predetto per gli ultra 65enni.

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (dal 15)	20	1.18	18.35	1.08	1.65	8.98%
GIUGNO	30	1.00	33.94	1.13	-3.94	-11.60%
LUGLIO*	20*	0.65*	35.48*	1.14*	-15.48*	-43.63%*
AGOSTO	31	1.00	32.78	1.06	-1.78	-5.42%
SETTEMBRE (al 15)*	8*	0.53*	14.96*	1.00*	-6.96*	-46.54%*
Totale	109*	0.88*	135.51*	1.09*	-26.51*	-19.56%*

Tabella 4: Mortalità osservata e attesa, eccesso di eventi nella classe d'età 65 anni e oltre, nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2011	1	1	1	16/07/2011	1	1	1
16/05/2011	2	2	2	17/07/2011	1	1	1
17/05/2011	1	1	1	18/07/2011	0	0	0
18/05/2011	1	1	1	19/07/2011	1	1	1
19/05/2011	2	2	2	20/07/2011	0	0	0
20/05/2011	2	2	1	21/07/2011	0	0	0
21/05/2011	3	3	3	22/07/2011	1	1	1
22/05/2011	2	2	2	23/07/2011	2	2	2
23/05/2011	2	1	1	24/07/2011	1	1	1
24/05/2011	3	3	3	25/07/2011	1	0	0
25/05/2011	0	0	0	26/07/2011	1	1	1
26/05/2011	0	0	0	27/07/2011	0	0	0
27/05/2011	0	0	0	28/07/2011	2	2	1
28/05/2011	1	0	0	29/07/2011	2	2	2
29/05/2011	0	0	0	30/07/2011	0	0	0
30/05/2011	1	1	1	31/07/2011	1	1	1
31/05/2011	1	1	1	01/08/2011	1	1	1
01/06/2011	1	1	1	02/08/2011	0	0	0
02/06/2011	1	1	0	03/08/2011	2	1	1
03/06/2011	1	1	1	04/08/2011	1	1	1
04/06/2011	0	0	0	05/08/2011	0	0	0
05/06/2011	0	0	0	06/08/2011	1	1	1
06/06/2011	0	0	0	07/08/2011	0	0	0
07/06/2011	3	3	3	08/08/2011	1	1	1
08/06/2011	1	1	1	09/08/2011	1	0	0
09/06/2011	1	1	1	10/08/2011	0	0	0
10/06/2011	0	0	0	11/08/2011	2	2	2
11/06/2011	1	0	0	12/08/2011	2	2	2
12/06/2011	1	1	1	13/08/2011	0	0	0
13/06/2011	2	2	2	14/08/2011	0	0	0
14/06/2011	3	3	3	15/08/2011	0	0	0
15/06/2011	2	2	2	16/08/2011	0	0	0
16/06/2011	0	0	0	17/08/2011	0	0	0
17/06/2011	1	1	1	18/08/2011	0	0	0
18/06/2011	0	0	0	19/08/2011	0	0	0
19/06/2011	3	2	2	20/08/2011	2	2	2
20/06/2011	0	0	0	21/08/2011	2	2	2
21/06/2011	0	0	0	22/08/2011	6	5	4
22/06/2011	2	2	2	23/08/2011	1	1	1

23/06/2011	2	1	1	24/08/2011	5	5	4
24/06/2011	2	2	2	25/08/2011	2	2	1
25/06/2011	0	0	0	26/08/2011	2	2	2
26/06/2011	0	0	0	27/08/2011	0	0	0
27/06/2011	2	2	2	28/08/2011	2	2	2
28/06/2011	1	1	1	29/08/2011	0	0	0
29/06/2011	2	2	2	30/08/2011	0	0	0
30/06/2011	1	1	1	31/08/2011	1	1	1
01/07/2011	0	0	0	01/09/2011	1	1	0
02/07/2011	1	0	0	02/09/2011	1	1	1
03/07/2011	1	0	0	03/09/2011	0	0	0
04/07/2011	1	1	1	04/09/2011	1	1	0
05/07/2011	2	1	1	05/09/2011	1	1	1
06/07/2011	1	1	1	06/09/2011	0	0	0
07/07/2011	0	0	0	07/09/2011	1	1	0
08/07/2011	1	1	1	08/09/2011	1	1	1
09/07/2011	0	0	0	09/09/2011	0	0	0
10/07/2011	0	0	0	10/09/2011	0	0	0
11/07/2011	0	0	0	11/09/2011	1	1	1
12/07/2011	0	0	0	12/09/2011	1	1	1
13/07/2011	1	1	1	13/09/2011	0	0	0
14/07/2011	2	2	2	14/09/2011	0	0	0
15/07/2011	0	0	0	15/09/2011	0	0	0
Totale					121	109	100

Tabella 5: Decessi giornalieri osservati secondo fasce d'età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
15/05/2011	2.3	0	0	0
16/05/2011	5.4	0	0	0
17/05/2011	6.7	0	0	0
18/05/2011	8.6	1	0	0
19/05/2011	8.7	1	0	0
20/05/2011	9.9	1	0	0
21/05/2011	10.0	1	1	0
22/05/2011	10.0	1	1	0
23/05/2011	10.0	1	1	0
24/05/2011	10.0	1	1	0
25/05/2011	10.0	1	1	0
26/05/2011	10.0	1	1	0
27/05/2011	6.4	1	0	0
28/05/2011	5.4	1	0	0
29/05/2011	6.6	0	0	0
30/05/2011	7.9	0	0	0
31/05/2011	1.1	0	0	0
01/06/2011	0.1	0	0	0
02/06/2011	2.5	0	0	0
03/06/2011	4.7	0	0	0
04/06/2011	3.8	0	0	0
05/06/2011	1.2	0	0	0
06/06/2011	3.1	0	0	0
07/06/2011	0.9	0	0	0

08/06/2011	2.6	0	0	0
09/06/2011	3.6	0	0	0
10/06/2011	4.2	0	0	0
11/06/2011	5.3	0	0	0
12/06/2011	4.9	0	0	0
13/06/2011	4.0	0	0	0
14/06/2011	5.9	0	0	0
15/06/2011	8.0	0	1	0
16/06/2011	7.3	0	1	0
17/06/2011	3.9	0	0	0
18/06/2011	3.1	0	0	0
19/06/2011	6.1	0	0	0
20/06/2011	5.6	0	0	0
21/06/2011	6.8	0	0	0
22/06/2011	5.3	0	0	0
23/06/2011	3.8	0	0	0
24/06/2011	6.4	0	0	0
25/06/2011	6.1	0	0	0
26/06/2011	8.3	1	1	0
27/06/2011	8.8	1	1	0
28/06/2011	9.6	1	2	1
29/06/2011	9.3	1	2	1
30/06/2011	9.3	1	3	1
01/07/2011	5.9	1	0	1
02/07/2011	3.7	1	0	1
03/07/2011	5.7	0	0	0
04/07/2011	4.8	0	0	0
05/07/2011	8.7	0	1	0
06/07/2011	9.2	0	2	0
07/07/2011	5.8	0	0	0
08/07/2011	4.5	0	0	0
09/07/2011	8.5	1	1	0
10/07/2011	9.2	1	2	1
11/07/2011	9.9	1	2	1
12/07/2011	9.7	1	3	1
13/07/2011	4.5	1	0	1
14/07/2011	4.8	1	0	1
15/07/2011	7.2	0	1	0

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di attenzione osservato	Ondata secondo livello di attenzione osservato
16/07/2011	4.0	0	0	0
17/07/2011	2.4	0	0	0
18/07/2011	3.0	0	0	0
19/07/2011	0.1	0	0	0
20/07/2011	3.3	0	0	0
21/07/2011	3.6	0	0	0
22/07/2011	3.4	0	0	0
23/07/2011	2.3	0	0	0
24/07/2011	1.8	0	0	0
25/07/2011	0.2	0	0	0
26/07/2011	0.1	0	0	0
27/07/2011	0.1	0	0	0

28/07/2011	2.2	0	0	0
29/07/2011	3.6	0	0	0
30/07/2011	5.1	0	0	0
31/07/2011	4.4	0	0	0
01/08/2011	4.9	0	0	0
02/08/2011	6.1	0	0	0
03/08/2011	6.8	0	0	0
04/08/2011	8.2	0	1	0
05/08/2011	6.9	0	0	0
06/08/2011	4.4	0	0	0
07/08/2011	3.6	0	0	0
08/08/2011	2.8	0	0	0
09/08/2011	1.2	0	0	0
10/08/2011	1.7	0	0	0
11/08/2011	1.7	0	0	0
12/08/2011	0.2	0	0	0
13/08/2011	4.3	0	0	0
14/08/2011	5.0	0	0	0
15/08/2011	9.3	1	2	0
16/08/2011	8.3	1	1	0
17/08/2011	9.6	1	1	0
18/08/2011	9.8	1	2	1
19/08/2011	9.9	1	2	1
20/08/2011	10.0	1	3	1
21/08/2011	10.0	1	3	1
22/08/2011	10.0	1	3	1
23/08/2011	10.0	1	3	1
24/08/2011	9.9	1	3	1
25/08/2011	10.0	1	1	1
26/08/2011	9.4	1	1	1
27/08/2011	6.5	1	0	0
28/08/2011	5.1	1	0	0
29/08/2011	6.3	0	0	0
30/08/2011	7.5	1	1	0
31/08/2011	9.1	1	1	0
01/09/2011	8.6	1	1	0
02/09/2011	8.8	1	1	0
03/09/2011	9.5	1	1	0
04/09/2011	6.3	1	0	0
05/09/2011	9.0	1	1	0
06/09/2011	5.9	0	0	0
07/09/2011	7.3	1	1	0
08/09/2011	7.9	1	1	0
09/09/2011	9.7	1	1	0
10/09/2011	9.9	1	1	0
11/09/2011	9.9	1	1	0
12/09/2011	10.0	1	1	0
13/09/2011	10.0	1	1	0
14/09/2011	10.0	1	1	0
15/09/2011	10.0	1	1	0

Tabella 6: HSI, Livello di attenzione e ondata osservata nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2011	1	1.0	0.0	16/07/2011	1	1.1	-0.1
16/05/2011	2	1.0	1.0	17/07/2011	1	1.2	-0.2
17/05/2011	1	1.0	0.0	18/07/2011	0	1.2	-1.2
18/05/2011	1	1.0	0.0	19/07/2011	1	1.2	-0.2
19/05/2011	2	1.1	0.9	20/07/2011	0	1.2	-1.2
20/05/2011	2	1.1	0.9	21/07/2011	0	1.2	-1.2
21/05/2011	3	1.1	1.9	22/07/2011	1	1.2	-0.2
22/05/2011	2	1.1	0.9	23/07/2011	2	1.2	0.8
23/05/2011	1	1.1	-0.1	24/07/2011	1	1.2	-0.2
24/05/2011	3	1.1	1.9	25/07/2011	0	1.2	-1.2
25/05/2011	0	1.1	-1.1	26/07/2011	1	1.2	-0.2
26/05/2011	0	1.1	-1.1	27/07/2011	0	1.2	-1.2
27/05/2011	0	1.1	-1.1	28/07/2011	2	1.2	0.8
28/05/2011	0	1.1	-1.1	29/07/2011	2	1.2	0.8
29/05/2011	0	1.1	-1.1	30/07/2011	0	1.2	-1.2
30/05/2011	1	1.1	-0.1	31/07/2011	1	1.2	-0.2
31/05/2011	1	1.1	-0.1	01/08/2011	1	1.1	-0.1
01/06/2011	1	1.1	-0.1	02/08/2011	0	1.1	-1.1
02/06/2011	1	1.1	-0.1	03/08/2011	1	1.1	-0.1
03/06/2011	1	1.1	-0.1	04/08/2011	1	1.1	-0.1
04/06/2011	0	1.1	-1.1	05/08/2011	0	1.1	-1.1
05/06/2011	0	1.1	-1.1	06/08/2011	1	1.1	-0.1
06/06/2011	0	1.1	-1.1	07/08/2011	0	1.1	-1.1
07/06/2011	3	1.1	1.9	08/08/2011	1	1.1	-0.1
08/06/2011	1	1.1	-0.1	09/08/2011	0	1.1	-1.1
09/06/2011	1	1.1	-0.1	10/08/2011	0	1.1	-1.1
10/06/2011	0	1.1	-1.1	11/08/2011	2	1.1	0.9
11/06/2011	0	1.1	-1.1	12/08/2011	2	1.1	0.9
12/06/2011	1	1.1	-0.1	13/08/2011	0	1.1	-1.1
13/06/2011	2	1.1	0.9	14/08/2011	0	1.1	-1.1
14/06/2011	3	1.1	1.9	15/08/2011	0	1.1	-1.1
15/06/2011	2	1.1	0.9	16/08/2011	0	1.0	-1.0
16/06/2011	0	1.1	-1.1	17/08/2011	0	1.0	-1.0
17/06/2011	1	1.1	-0.1	18/08/2011	0	1.0	-1.0
18/06/2011	0	1.1	-1.1	19/08/2011	0	1.0	-1.0
19/06/2011	2	1.1	0.9	20/08/2011	2	1.0	1.0
20/06/2011	0	1.1	-1.1	21/08/2011	2	1.0	1.0
21/06/2011	0	1.1	-1.1	22/08/2011	5	1.0	4.0
22/06/2011	2	1.1	0.9	23/08/2011	1	1.0	0.0
23/06/2011	1	1.1	-0.1	24/08/2011	5	1.0	4.0
24/06/2011	2	1.1	0.9	25/08/2011	2	1.0	1.0
25/06/2011	0	1.1	-1.1	26/08/2011	2	1.0	1.0
26/06/2011	0	1.1	-1.1	27/08/2011	0	1.0	-1.0
27/06/2011	2	1.1	0.9	28/08/2011	2	1.0	1.0
28/06/2011	1	1.1	-0.1	29/08/2011	0	1.0	-1.0
29/06/2011	2	1.1	0.9	30/08/2011	0	1.0	-1.0
30/06/2011	1	1.1	-0.1	31/08/2011	1	1.0	0.0
01/07/2011	0	1.1	-1.1	01/09/2011	1	1.0	0.0
02/07/2011	0	1.1	-1.1	02/09/2011	1	1.0	0.0
03/07/2011	0	1.1	-1.1	03/09/2011	0	1.0	-1.0
04/07/2011	1	1.1	-0.1	04/09/2011	1	1.0	0.0
05/07/2011	1	1.1	-0.1	05/09/2011	1	1.0	0.0
06/07/2011	1	1.1	-0.1	06/09/2011	0	1.0	-1.0

07/07/2011	0	1.1	-1.1	07/09/2011	1	1.0	0.0
08/07/2011	1	1.1	-0.1	08/09/2011	1	1.0	0.0
09/07/2011	0	1.1	-1.1	09/09/2011	0	1.0	-1.0
10/07/2011	0	1.1	-1.1	10/09/2011	0	1.0	-1.0
11/07/2011	0	1.1	-1.1	11/09/2011	1	1.0	0.0
12/07/2011	0	1.1	-1.1	12/09/2011	1	1.0	0.0
13/07/2011	1	1.1	-0.1	13/09/2011	0	1.0	-1.0
14/07/2011	2	1.1	0.9	14/09/2011	0	1.0	-1.0
15/07/2011	0	1.1	-1.1	15/09/2011	0	1.0	-1.0
Totale					109	135.5	-26.5
Media giornaliera					0.88	1.09	-0.21

Tabella 7: Decessi giornalieri osservati, attesi ed eccesso nella classe d'età 65 anni e oltre nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

LIV. ATTENZIONE Periodo	Livello 0		Livello 1		Livello 2		Livello 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
MAGGIO	11	64.7%	6	35.3%	0	0.0%	0	0.0%
GIUGNO	23	76.7%	4	13.3%	2	6.7%	1	3.3%
LUGLIO	24	80.0%	3	10.0%	3	10.0%	1	3.3%
AGOSTO	16	51.6%	7	22.6%	3	9.7%	5	16.1%
SETTEMBRE	2	13.3%	13	86.7%	0	0.0%	0	0.0%
Totale	76	61.3%	33	26.6%	8	6.5%	7	5.6%

Tabella 8: Numero e frequenza percentuale dei giorni con diversi livelli di attenzione (livello 0,1, 2, 3) dai Sistemi HHWW nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

Altre tabelle descrittive sui decessi, fasce d'età, causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa decesso / sesso			
	Causa decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	Causa violenta	0 0.00	0 0.00	0 0.00
	Causa non violenta	67 55.37 55.37 100.00	54 44.63 44.63 100.00	121 100.00
	Totale	67 55.37	54 44.63	121 100.00

Tabella 9: Numero decessi per Causa decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	1 = abitazione	20 16.53 62.50 29.85	12 9.92 37.50 22.22	32 26.45
	2 = istituto di cura pubblico o privato	47 38.84 52.81 70.15	42 34.71 47.19 77.78	89 73.55
	3 = altro	0 0.00	0 0.00	0 0.00
	Totale	67 55.37	54 44.63	121 100.00

Tabella 10: Numero decessi per Luogo del decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Fasce d'età / sesso			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	0-64 anni	4 3.31 33.33 5.97	8 6.61 66.67 14.81	12 9.92
	65-74 anni	3 2.48 33.33 4.48	6 4.96 66.67 11.11	9 7.44
	75 anni e più	60 49.59 60.00 89.55	40 33.06 40.00 74.07	100 82.64
	Totale	67 55.37	54 44.63	121 100.00

Tabella 11: Numero decessi per Fasce d'età - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / periodo						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
	1 = abitazione	4 3.31 12.50 18.18	7 5.79 21.88 21.21	6 4.96 18.75 25.00	12 9.92 37.50 35.29	3 2.48 9.38 37.50	32 26.45
	2 = istituto di cura pubblico o privato	18 14.88 20.22 81.82	26 21.49 29.21 78.79	18 14.88 20.22 75.00	22 18.18 24.72 64.71	5 4.13 5.62 62.50	89 73.55
	3 = altro	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00
	Totale	22 18.18	33 27.27	24 19.83	34 28.10	8 6.61	121 100.00

Tabella 12: Numero decessi per Luogo del decesso - Periodo.

Altre tabelle descrittive sui decessi per la fascia d'età "65 anni e oltre", causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa decesso / sesso [+ 65 anni]			
	Causa decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	Causa violenta	0 0.00	0 0.00	0 0.00
	Causa non violenta	63 57.80 57.80 100.00	46 42.20 42.20 100.00	109 100.00
	Totale	63 57.80	46 42.20	109 100.00

Tabella 13: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Causa decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso [+ 65 anni]			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	1 = abitazione	19 17.43 63.33 30.16	11 10.09 36.67 23.91	30 27.52
	2 = istituto di cura pubblico o privato	44 40.37 55.70 69.84	35 32.11 44.30 76.09	79 72.48
	Totale	63 57.80	46 42.20	109 100.00

Tabella 14: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Luogo del decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella di Fasce d'età / sesso			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	65-74 anni	3 2.75 33.33 4.76	6 5.50 66.67 13.04	9 8.26
	75-84 anni	3 2.75 33.33 4.76	6 5.50 66.67 13.04	9 8.26
	Totale	63 57.80	46 42.20	109 100.00

Tabella 15: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Fasce d'età - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / periodo [+ 65 anni]						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
	1 = abitazione	3 2.75 10.00 15.00	7 6.42 23.33 23.33	5 4.59 16.67 25.00	12 11.01 40.00 38.71	3 2.75 10.00 37.50	30 27.52
	2 = istituto di cura pubblico o privato	17 15.60 21.52 85.00	23 21.10 29.11 76.67	15 13.76 18.99 75.00	19 17.43 24.05 61.29	5 4.59 6.33 62.50	79 72.48
	Totale	20 18.35	30 27.52	20 18.35	31 28.44	8 7.34	109 100.00

Tabella 16: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Luogo del decesso - Periodo.

4. Descrizione Sistema previsionale delle ondate di calore relativo all'area urbana della città di Torino

Come per il sistema previsionale per le ondate di calore relativo alle aree urbane dei capoluoghi di provincia, Arpa Piemonte per la definizione del proprio modello previsionale sull'area urbana di Torino si è basata sul concetto di rischio.

Come già visto in precedenza, il rischio è definito dalla Pericolosità, ovvero dalla probabilità che si verifichi un determinato evento, di una certa estensione, intensità e durata; dalla Vulnerabilità ovvero dall'impatto negativo del fenomeno sulla società e dalla Capacità di risposta della popolazione, tramite interventi di prevenzione e riduzione del danno. Quanto migliore è questa risposta, tanto minore è il rischio

In particolare nel Bollettino relativo all'area urbana di Torino troviamo, oltre alla valutazione della pericolosità (riportata nella sezione meteo), vi è una valutazione della vulnerabilità, non presente nel bollettino emesso per i capoluoghi di Provincia. La valutazione della vulnerabilità viene effettuata attraverso la previsione degli eventi sanitari in eccesso calcolata come differenza tra attesi e previsti. Il modello per l'individuazione degli eventi previsti è stato ricavato con metodi di regressione multivariata che hanno permesso l'individuazione di predittori, tra cui: HSI, il livello massimo di ozono e la temperatura apparente massima. Nella sezione salute viene riportata la valutazione della vulnerabilità. Il livello di rischio emesso è il risultato di valutazioni sulla pericolosità e sulla vulnerabilità.

Per tanto possiamo dire che il sistema di allerta, messo a punto congiuntamente dal Dipartimento Sistemi Previsionali e dal Centro Regionale per l'Epidemiologia e la Salute Ambientale di ARPA Piemonte, si basa sulla valutazione della pericolosità dell'ondata di calore da parte dei meteorologi, sulla valutazione della vulnerabilità da parte del modello epidemiologico e infine sulla valutazione del rischio. I Bollettini sono pubblicati sui siti web dell'Agenzia e della Regione, e inviati via mail ai MMG, alle ASO, alle ASL e alle strutture comunali ed enti gestori, le RSA, etc.

La previsione anticipata delle ondate di calore e la rilevazione giornaliera della mortalità permettono di pianificare e ottimizzare gli interventi aumentando la capacità di risposta della popolazione riducendo il rischio.

4.1. Bollettino previsionale delle ondate di calore relativo all'area urbana della città di Torino

L'obiettivo del bollettino previsionale delle ondate di calore per la città di Torino è quello di fornire al servizio sanitario locale le informazioni necessarie per l'organizzazione dei servizi medici e di prevenzione nel caso di ondate di calore. Il bollettino riporta informazioni di diverso tipo:

METEOROLOGICHE: tipo di caldo, temperatura massima, umidità media giornaliera, temperatura percepita (massima e minima), livello di ozono, giorni consecutivi di caldo, indice sintetico di stress da calore ed il disagio biometeorologico estivo;

SANITARIE: eccesso di eventi sanitari;

LIVELLI DI RISCHIO: "Nessun Allarme", "Attenzione", "Allarme" od "Emergenza".

Nella Box 4.1 vengono descritti, più nel dettaglio, i diversi parametri che vengono riportati nel bollettino.

INFORMAZIONI METEOROLOGICHE E BIOMETEOROLOGICHE

Tipo di caldo: descrizione testuale della qualità del caldo in base alla temperatura prevista ed all'umidità relativa attesa. È un parametro puramente descrittivo che non rientra in nessun modo nel modello previsionale delle ondate di calore.

Temperatura massima: rappresenta il massimo stress termico a cui siamo sottoposti.

Umidità relativa media dell'aria: rappresenta il livello igroscopico medio dell'aria nel corso della giornata. Il sistema termoregolatore umano è costituito in modo tale da mantenere il più costante possibile la temperatura di 37°C dei tessuti profondi del corpo stesso. Più le temperature ed i livelli igroscopici dell'aria sono elevati meno il nostro corpo è in grado di dissipare il calore in eccesso.

Temperatura percepita: indice che stima il disagio fisiologico dovuto all'esposizione a condizioni meteorologiche caratterizzate da alte temperature ed elevati livelli igroscopici dell'aria, nonché da ridotta velocità del vento a 10 m dal suolo (vedere Allegato I). Il modello tiene conto sia dei valori massimi che dei minimi giornalieri. Da studi epidemiologici si è infatti verificato che temperatura ed umidità elevate durante le ore notturne non permettono al corpo umano il recupero fisiologico dopo il disagio nelle ore diurne.

Ozono: inquinante secondario le cui concentrazioni risultano più alte in alcune parti delle città quali piani alti delle case, parchi giardini, zone residenziali dal traffico modesto. Nel periodo estivo e nelle ore pomeridiane quando le radiazioni ultraviolette sono più intense e le temperature dell'aria più elevate si registrano le massime concentrazioni giornaliere di ozono. Il modello previsionale del livello di ozono fornisce quotidianamente la previsione per il giorno di emissione e per i due giorni successivi su un punto stazione rappresentativo dell'area urbana torinese.

Giorni consecutivi di caldo estremo: sono conteggiati ogni qual volta la temperatura percepita massima supera di una deviazione standard il valore medio climatologico (1990-2002).

Heat Stress Index: indice biometeorologico relativo (vedere Allegato I) calcolato seguendo la procedura indicata da J. D. Watts e L. S. Kalkstein (2003), valuta quanto la popolazione è abituata alle condizioni meteorologiche in atto. Per esempio una temperatura di 30 °C a inizio Maggio corrisponde ad HSI elevato perché sono valori estremi per il periodo dell'anno e la popolazione può non ancora essersi acclimatata a temperature tipicamente estive, anche se i valori corrispondenti di Temperatura Apparente, Humidex e Discomfort ci dicono che non sono ancora valori tali da apportare disagio fisiologico elevato alla popolazione.

Disagio bioclimatico estivo: indice del disagio a cui è sottoposta la popolazione. Tale indice è il risultato di un albero decisionale che tiene conto sia dei valori di Heat Stress Index, sia dei valori di altri indici biometeorologici assoluti (Discomfort Index, Humidex e Temperatura Apparente). Equivale al livello di attenzione emesso nel bollettino regionale.

INFORMAZIONI SANITARIE

Eccesso di eventi sanitari: differenza tra il numero di eventi atteso e il numero stimato dal modello teorico. Gli eventi attesi giornalieri (in media 15) sono calcolati sulla base della serie storica maggio-settembre 1990-2002, con metodi di regressione non parametrica lungo l'asse degli anni su un intorno di 5 giorni e, successivamente, lungo periodi estivi di 153 giorni. Metodi di regressione multivariata hanno portato alla selezione di predittori dei casi osservati in rapporto agli attesi: Heat Stress Index del giorno, temperatura apparente massima registrata o prevista dei due giorni precedenti, giorni consecutivi di caldo estremo, livello massimo di ozono del giorno e del giorno precedente. Il modello multivariato ha poi suggerito i parametri da inserire nell'algoritmo di stima del numero di casi in eccesso, intorno ai quali sono state definite quattro classi possibili: nessuno, basso, medio o alto. È importante osservare come il modello tenga conto anche di variabili di input relative ai giorni precedenti la data di previsione: si è infatti osservato un lag-time tra le condizioni meteorologiche severe ed i conseguenti eccessi di mortalità.

LIVELLI DI RISCHIO:

La sezione di sintesi "Livelli Di Rischio" fornisce un indice sintetico che unisce le informazioni meteorologiche e sanitarie previsionali e che definisce il livello di rischio (0-1-2-3) che può derivare o da condizioni meteorologiche critiche o da eccesso di eventi sanitari o da entrambi.

"0 – NESSUN ALLARME": non sono previste condizioni critiche

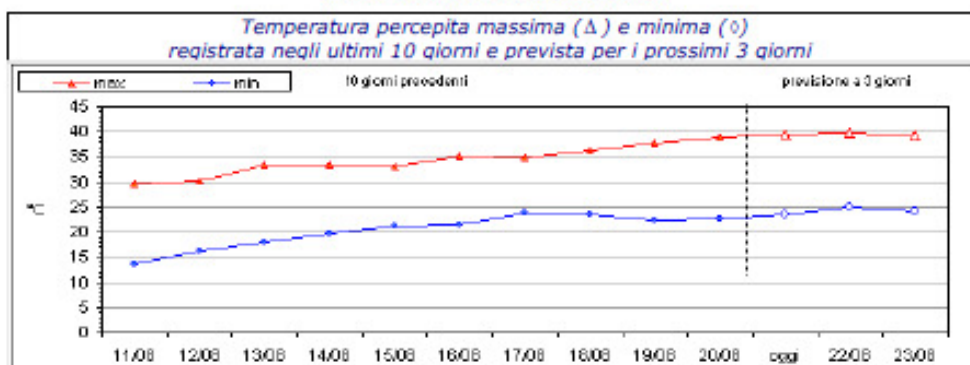
"1 – ATTENZIONE": sono previste condizioni meteorologiche sfavorevoli, e/o un eccesso di eventi sanitari superiore al 30% degli attesi.

"2 – ALLARME": sono previste condizioni meteorologiche estreme, e/o un eccesso di eventi sanitari superiore od uguale al +100% degli attesi.

"3 – EMERGENZA": è previsto il livello di rischio "2 – ALLARME" per più di 2 giorni consecutivi.

Box 4.1: descrizione dei diversi parametri riportati nel bollettino previsionale delle ondate di calore.

Emissione: ore 13 del 21/08/2011



	21/08/2011	22/08/2011	23/08/2011	
METEO	Tipo di caldo	afoso	afoso	torrido
	Temperatura massima (°C)	37	38	38
	Umidità media giornaliera (%)	69	61	59
	Temperatura percepita massima (°C)	40	40	39
	Temperatura percepita minima (°C)	23	25	24
	Ozono massimo (µg/m3)	<180	<180	n.d.
	Giorni consecutivi di caldo	5	6	7
Indice sintetico stress da calore Heat Stress Index (0-10)	10.0	10.0	10.0	
Disagio bioclimatico estivo				
	MOLTO CALDO	MOLTO CALDO	MOLTO CALDO	

	21/08/2011	22/08/2011	23/08/2011	
SALUTE	Eccesso di eventi sanitari			
		ALTO	ALTO	ALTO

	21/08/2011	22/08/2011	23/08/2011
LIVELLI RISCHIO	Emergenza	Emergenza	Emergenza
	3	3	3

LEGENDA

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

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

Heat Stress Index (0-10)	Indice sintetico per la misura dello stress da calore relativo al clima di Torino del periodo			
	0 - 6.9	7 - 8.9	9 - 9.5	> 9.5
	basso	medio	alto	estremo

LIVELLI DI RISCHIO

Nessun allarme: Non sono previste condizioni critiche

Attenzione: Condizioni meteorologiche sfavorevoli, s/o eventi sanitari in eccesso (+30% rispetto agli attesi)

Allarme: Condizioni meteorologiche estreme, s/o eventi sanitari in eccesso (+100% rispetto agli attesi)

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

Tipi di rischio: previste condizioni di caldo, molto caldo o estremo caldo previsto eccesso di eventi sanitari

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

Figura 4.1.1: esempio di bollettino previsionale delle ondate di calore relativo all'area urbana della città di Torino.

4.1.1. Indici biometeorologici

Gli indici biometeorologici valutano e descrivono oggettivamente le condizioni di benessere o di disagio fisiologico dell'uomo provocate dalle condizioni meteorologiche; tali indici si basano principalmente su valori di temperatura e umidità dell'aria, velocità del vento, pressione a suolo. Per ognuno dei quattro indici biometeorologici utilizzati a scopo previsionale (valori massimi giornalieri di Temperatura Apparente, Humidex, Discomfort Index e Heat Stress Index), riportiamo nel seguito i diagrammi di dispersione (osservato-previsto) con il corrispondente coefficiente di determinazione ed alcune tabelle, contenenti indici statistici atti a valutare la consistenza e la qualità delle previsioni emesse da ARPA Piemonte a +24 ore (Figura 4.1.2, Figura 4.1.6) +48 ore (Figura 4.1.8, Figura 4.1.11) e +72 ore (Figura 4.1.13, Figura 4.1.16).

Verifica delle previsioni a +24 ore

Dai diagrammi e dai corrispondenti coefficienti di determinazione relativi, si evidenzia un ottimo accordo tra la previsione e l'osservato per tutte le variabili prese in esame.

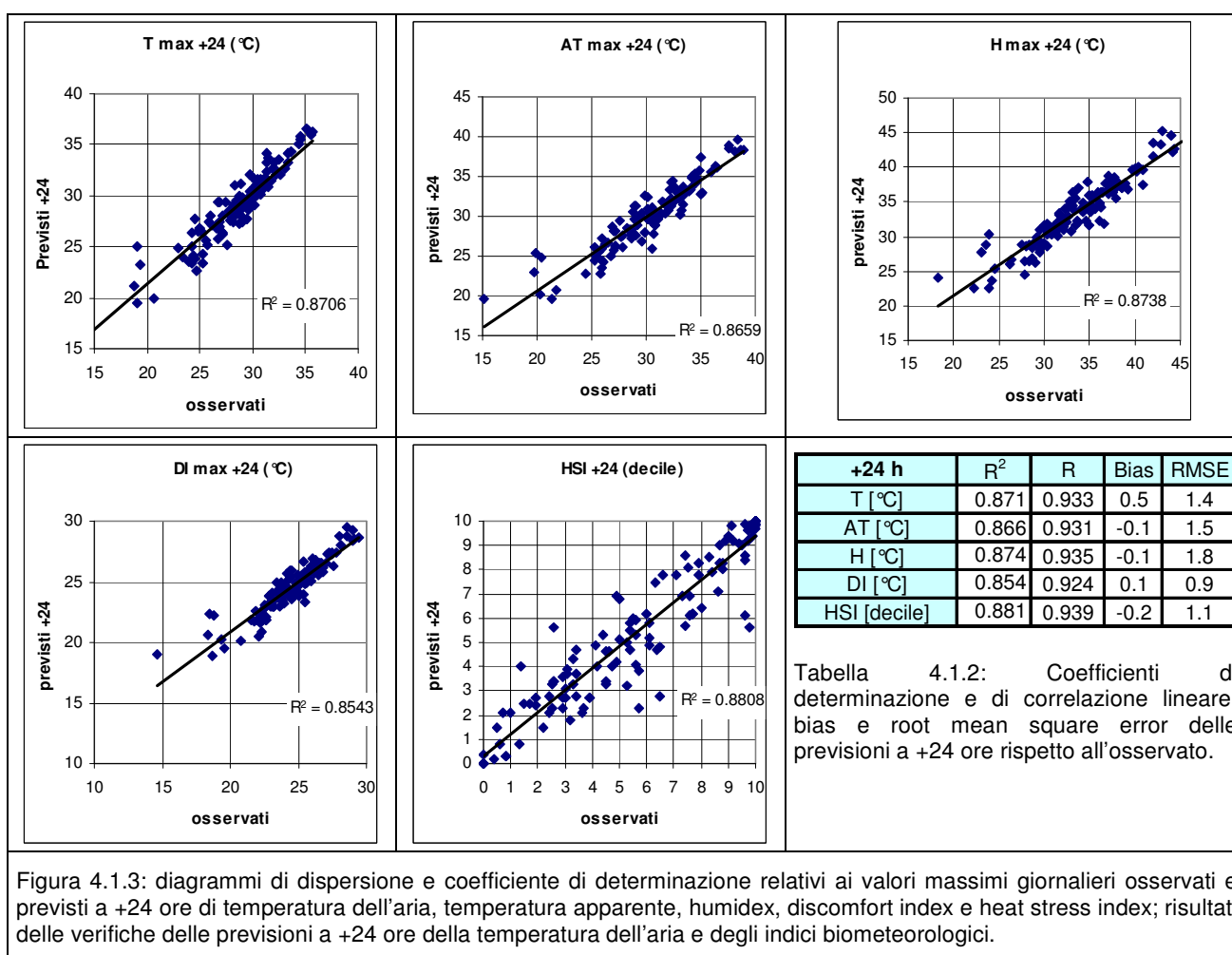
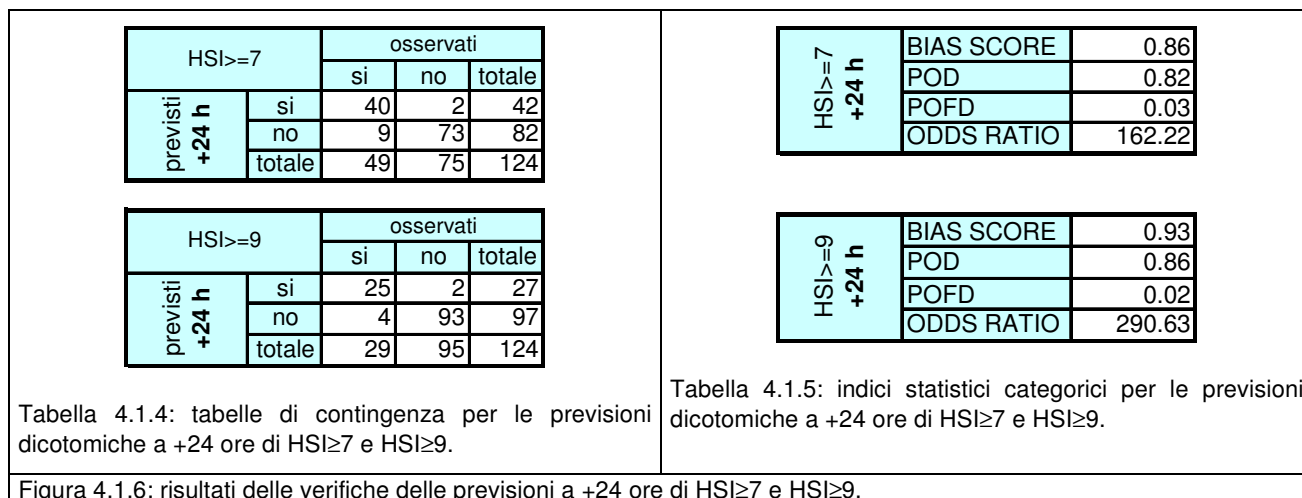


Figura 4.1.3: diagrammi di dispersione e coefficiente di determinazione relativi ai valori massimi giornalieri osservati e previsti a +24 ore di temperatura dell'aria, temperatura apparente, humidex, discomfort index e heat stress index; risultati delle verifiche delle previsioni a +24 ore della temperatura dell'aria e degli indici biometeorologici.

In Tabella 4.1.2 sono riportati i valori numerici dei coefficienti di determinazione e di correlazione, i valori di bias e di root mean square error (RMSE) delle previsioni a +24 ore dei valori massimi delle diverse variabili prese in esame. Da questa tabella si evidenzia l'ottima qualità delle previsioni. I valori di bias, seppur quasi nulli, mostrano come le previsioni del servizio meteorologico del Dipartimento Sistemi Previsionali di ARPA Piemonte tendano a sovrastimare la temperatura dell'aria ed il Discomfort Index ed a sottostimare tutti gli altri indici biometeorologici. Data la complessità dell'HSI (vd. appendice) si è scelto di effettuare una verifica più accurata delle sue previsioni. L'HSI è alla base dell'albero decisionale per la valutazione dei livelli di rischio per la popolazione. All'interno di tale algoritmo viene valutato se l'HSI eguaglia o supera le soglie

prefissate di HSI=7 ed HSI=9. Si può quindi asserire che la previsione dell'Heat Stress Index è una previsione dicotomica. Per verificare la bontà di tali previsioni occorre fare riferimento a tabelle di contingenza (Tabella 4.1.4) e a indici statistici categorici (Tabella 4.1.5).



Analizziamo separatamente i risultati per le due soglie:

HSI \geq 7

Il bias score di 0,86 indica che nel 2011 ARPA Piemonte ha lievemente sottostimato i casi di HSI \geq 7, ovvero nel 14% dei casi. La probability of detection (POD) indica la percentuale di superamenti correttamente prevista, pari all'82%. La probability of false detection (POFD=0.03) ci informa che solo nel 3% dei casi si è previsto erroneamente un HSI<7. Per finire l'odds ratio è pari a 162; questo equivale a dire che la probabilità di dare una previsione corretta è 162 volte superiore a quella di fare una previsione errata.

HSI \geq 9

Il bias score è pari a 0,93, mentre la probability of detection è pari al 86%. La probability of false detection è del 2%. Questo equivale ad aver emesso solo 2 falsi allarmi ed ad aver previsto correttamente il 86% dei superamenti della soglia. L'odds ratio in questo caso è pari a 291, ovvero la probabilità di dare una previsione corretta è 291 volte superiore a quella di fare una previsione errata.

Verifica delle previsioni a +48 ore

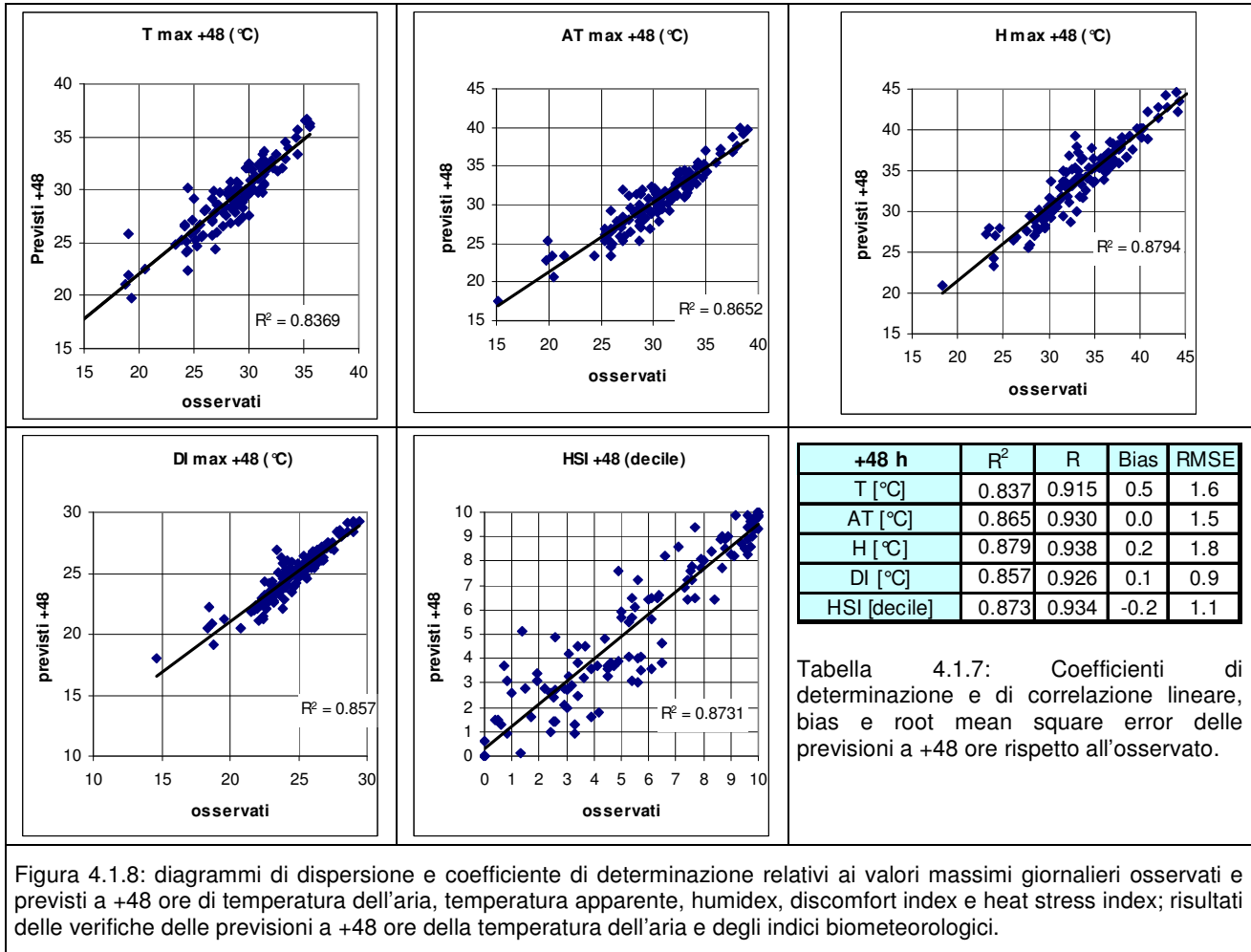


Figura 4.1.8: diagrammi di dispersione e coefficiente di determinazione relativi ai valori massimi giornalieri osservati e previsti a +48 ore di temperatura dell'aria, temperatura apparente, humidex, discomfort index e heat stress index; risultati delle verifiche delle previsioni a +48 ore della temperatura dell'aria e degli indici biometeorologici.

Anche le previsioni a +48 ore mostrano (Figura 4.1.8) la buona qualità delle previsioni. I valori di bias, seppur quasi nulli, mostrano come le previsioni tendano a sovrastimare la temperatura dell'aria e gli indici biometeorologici assoluti ed a sottostimare Heat Stress Index. Il root mean square error rimane praticamente invariato rispetto a quello ottenuto per le previsioni a +24 ore.

HSI >=7		osservati		
		si	no	totale
previsti +48 h	si	45	3	48
	no	4	72	76
	totale	49	75	124

HSI >=9		osservati		
		si	no	totale
previsti +48 h	si	22	3	25
	no	7	92	99
	totale	29	95	124

HSI >=7 +48 h	BIAS SCORE	0.98
	POD	0.92
	POFD	0.04
	ODDS RATIO	270.00

HSI >=9 +48 h	BIAS SCORE	0.86
	POD	0.76
	POFD	0.03
	ODDS RATIO	96.38

Tabella 4.1.9: tabelle di contingenza per le previsioni dicotomiche a +48 ore di HSI >=7 e HSI >=9.

Tabella 4.1.10: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche a +48 ore di HSI >=7 e HSI >=9.

Figura 4.1.11: risultati delle verifiche delle previsioni a +48 ore di HSI >=7 e HSI >=9.

Analizzando le tabelle di contingenza per le previsioni dicotomiche di HSI (Figura 4.1.11) possiamo dire che:

HSI \geq 7

il bias score di 0,98 indica che anche le previsioni a +48 ore sottostimano i casi di HSI \geq 7, ovvero nel 2% dei casi. La probability of detection pari al 0.92 indica che nel 92% dei casi viene correttamente previsto HSI \geq 7. La probability of false detection (POFD=0.04) ci informa che solo nel 4% dei casi si è previsto erroneamente un HSI $<$ 7. Per finire l'odds ratio è pari a 270, ovvero la probabilità di dare una previsione corretta è 270 volte superiore a quella di fare una previsione errata.

HSI \geq 9

Il bias score è pari a 0,86, mentre la probability of detection è pari al 76%. La probability of false detection è del 3%. L'odds ratio è pari a 96, ovvero la probabilità di dare una previsione corretta è ancora 96 volte superiore a quella di fare una previsione errata.

Verifica delle previsioni a +72 ore

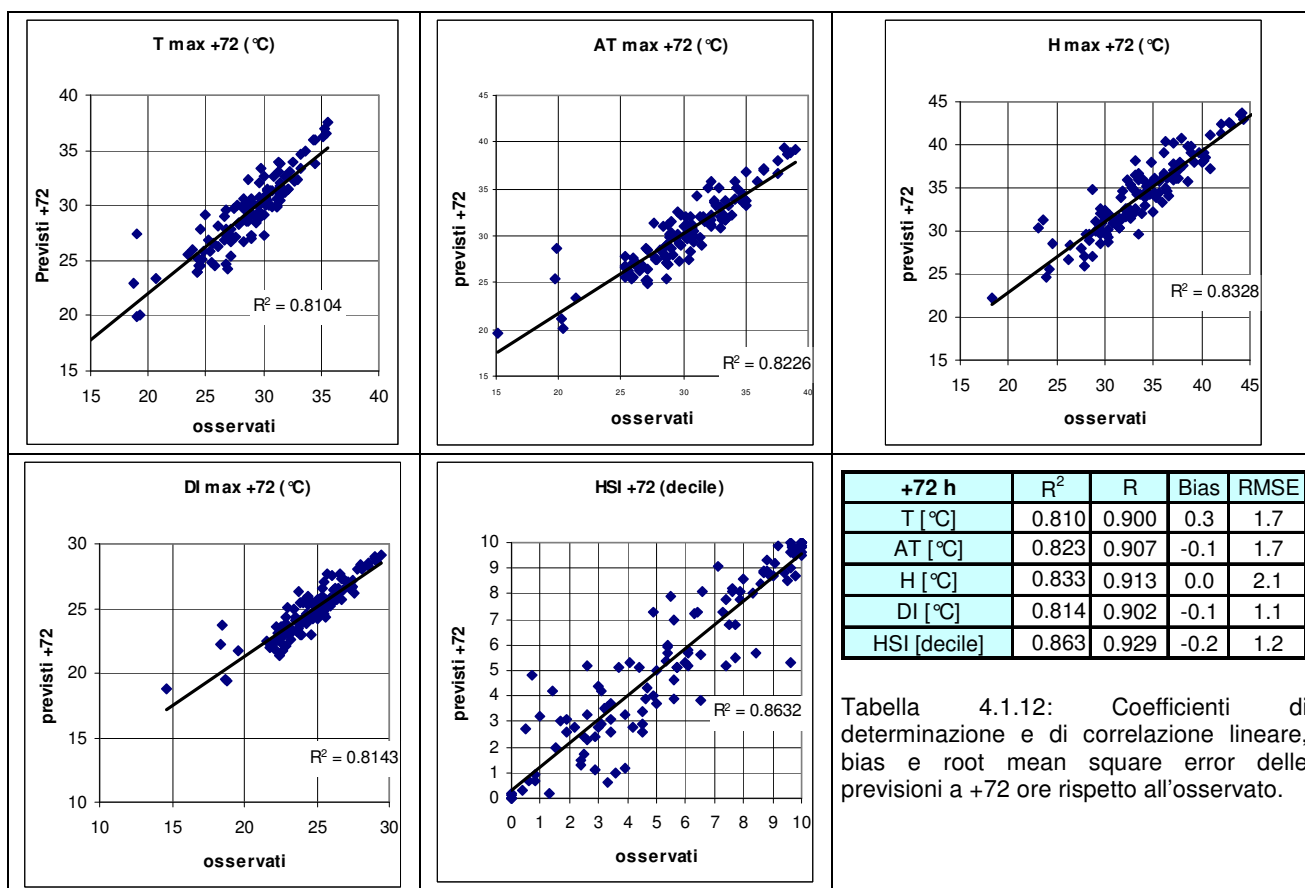


Tabella 4.1.12: Coefficienti di determinazione e di correlazione lineare, bias e root mean square error delle previsioni a +72 ore rispetto all'osservato.

Figura 4.1.13: diagrammi di dispersione e coefficiente di determinazione relativi ai valori massimi giornalieri osservati e previsti a +72ore di temperatura dell'aria, temperatura apparente, humidex, discomfort index e heat stress index; risultati delle verifiche delle previsioni a +24 ore della temperatura dell'aria e degli indici biometeorologici.

Le previsioni a +72 ore mostrano (Tabella 4.1.12) valori di bias pressoché invariati rispetto alla previsioni a +48 ore . Solo la temperatura dell'aria viene sovrastimata, mentre gli indici biometeorologici vengono lievemente sottostimati. Il root mean square error aumenta lievemente.

HSI \geq 7		osservati		
		si	no	totale
previsti +72 h	si	43	6	49
	no	6	69	75
	totale	49	75	124

HSI \geq 9		osservati		
		si	no	totale
previsti +72 h	si	24	2	26
	no	5	93	98
	totale	29	95	124

Tabella 4.1.14: tabelle di contingenza per le previsioni dicotomiche a +72 ore di HSI \geq 7 e HSI \geq 9.

HSI \geq 7 +72 h	BIAS SCORE	1.00
	POD	0.88
	POFD	0.08
	ODDS RATIO	82.42

HSI \geq 9 +72 h	BIAS SCORE	0.90
	POD	0.83
	POFD	0.02
	ODDS RATIO	223.20

Tabella 4.1.15: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche a +72 ore di HSI \geq 7 e HSI \geq 9.

Figura 4.1.16: risultati delle verifiche delle previsioni a +72 ore di HSI \geq 7 e HSI \geq 9.

Analizzando le tabelle di contingenza per le previsioni dicotomiche di HSI (Figura 4.1.16) possiamo dire che:

HSI \geq 7

La probability of detection è pari a 0,88. La probability of false detection ci informa che solo nell'8% dei casi si è previsto erroneamente un HSI $<$ 7. Per finire l'odds ratio ricorda che la probabilità di dare una previsione corretta è 82 volte superiore a quella di fare una previsione errata.

HSI \geq 9

Il bias score è pari a 0,90, mentre la probability of detection è pari all'83%. La probability of false detection è del 2%. L'odds ratio in questo caso è pari a 223. Da questi valori possiamo concludere che le previsioni a +72 ore hanno uno skill di poco superiore alle previsioni a +48 ore.

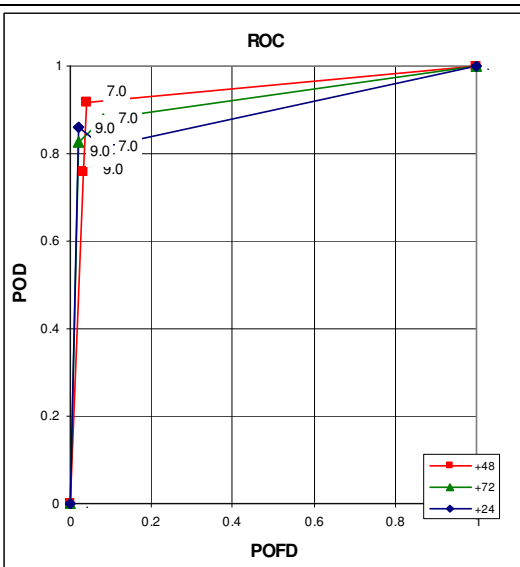


Figura 4.1.17: Relative operating characteristic per le previsioni di HSI a +24, +48 e +72 ore, graficato considerando le due soglie: HSI \geq 7 ed HSI \geq 9.

In Figura 4.1.17 è rappresentata la Relative Operating Characteristic (ROC) della previsione di HSI per valori maggiori delle soglie operative di HSI=7.0 ed HSI=9.0 per le tre diverse scadenze previsionali. La ROC misura l'abilità delle previsioni a discriminare tra due differenti esiti (superamento della soglia o non superamento della soglia), quindi misura la risoluzione, ma non l'affidabilità. Il ROC può quindi essere considerata come una misura della potenziale utilità delle previsioni.

In Figura 4.1.17 è rappresentata la Relative Operating Characteristic (ROC) della previsione di HSI per valori maggiori delle soglie operative di HSI=7.0 ed HSI=9.0 per le tre diverse scadenze previsionali. La ROC misura l'abilità delle previsioni a discriminare tra due differenti esiti (superamento della soglia o non superamento della soglia), quindi misura la risoluzione, ma non l'affidabilità. Il ROC può quindi essere considerata come una misura della potenziale utilità delle previsioni. Pur non essendo i valori di POD per le previsioni di HSI \geq 9.0 particolarmente elevati dal grafico della Relative operating characteristic si può dedurre l'utilità dell'utilizzo dell'HSI.

4.1.2. Disagio bioclimatico estivo

Il disagio bioclimatico estivo vuole descrivere il disagio dovuto alle sole variabili meteorologiche senza tenere conto delle considerazioni epidemiologiche peculiari di questo bollettino e disponibili per la sola area urbana di Torino e dei comuni limitrofi. Il disagio bioclimatico estivo (D.B.E.) è determinato tenendo conto dei valori di Heat Stress Index, Temperatura Apparente, Humidex e Discomfort Index. Il D.B.E può assumere tre diversi valori: "0-Fresco", "1-Caldo" e "2-Molto caldo". Tuttavia occorre ricordare che sono valutazioni che tengono conto della climatologia ovvero indicano se le condizioni meteorologiche sono fresche o calde rispetto alla climatologia.

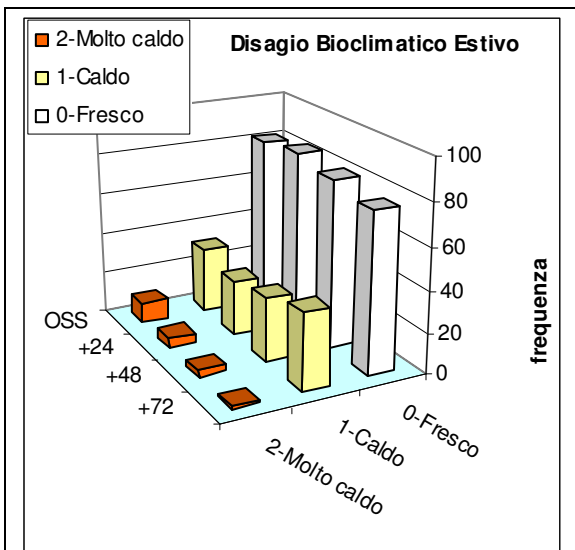


Figura 4.1.18: Distribuzioni di frequenza del diverso D.B.E. osservato e previsto a +24 ore, +48 ore e +72 ore.

Nel presente paragrafo viene valutata l'accuratezza del sistema previsionale. Nella verifica viene messo a confronto il Disagio bioclimatico Estivo ottenuto dal modello utilizzando dati meteorologici previsti, con il D.B.E. che il modello avrebbe identificato utilizzando come input i dati meteorologici osservati.

In Figura 4.1.18 vengono riportate le distribuzioni di frequenza del diverso Disagio bioclimatico osservato e previsto a +24 ore, +48 ore e +72 ore. I diversi D.B.E. sono rappresentati in colore diverso: "0-Fresco" in bianco, "1-Caldo" in giallo, "2-Molto caldo" in arancione.

Le previsioni del D.B.E. sono previsioni dicotomiche e quindi possono essere verificate attraverso le corrispondenti tabelle di contingenza (Tabella 4.1.19, Tabella 4.1.23, Tabella 4.1.27).

Verifica delle previsioni a +24 ore

D.B.E.=0		osservati		
		si	no	totale
previsti +24 h	si	80	5	85
	no	2	37	39
	totale	82	42	124

D.B.E.=1		osservati		
		si	no	totale
previsti +24 h	si	25	2	27
	no	7	90	97
	totale	32	92	124

D.B.E.=2		osservati		
		si	no	totale
previsti +24 h	si	10	2	12
	no	0	112	112
	totale	10	114	124

Tabella 4.1.19: tabelle di contingenza per le previsioni.

D.B.E.=0		+24 h	
BIAS SCORE			1.04
POD			0.98
POFD			0.12
ODDS RATIO			296.00

D.B.E.=1		+24 h	
BIAS SCORE			0.84
POD			0.78
POFD			0.02
ODDS RATIO			160.71

D.B.E.=2		+24 h	
BIAS SCORE			1.20
POD			1.00
POFD			0.02
ODDS RATIO			N.D.

Tabella 4.1.20: indici statistici categorici per le previsioni.

D.B.E.=1		+24 h	
SENSIBILITA'			0.78
SPECIFICITA'			0.98
VPP			0.93
VPN			0.93

D.B.E.=2		+24 h	
SENSIBILITA'			1.00
SPECIFICITA'			0.98
VPP			0.83
VPN			1.00

Tabella 4.1.21: sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo delle previsioni.

Figura 4.1.22: risultati delle previsioni a +24 ore del disagio bioclimatico estivo.

Il bias score mostra la tendenza a sottostimare il “D.B.E=caldo” ed a sovrastimare le altre soglie. La P.O.D. è molto elevata per il Disagio bioclimatico estivo pari a “Fresco” e “Molto Caldo”, minore per il livello “Caldo”. I valori di Odds ratio sono sempre molto elevati.

Verifica delle previsioni a +48 ore

Le previsioni a +48 ore diminuiscono la sovrastima del disagio bioclimatico estivo “Molto Caldo”, ma in generale attenuano lo skill della previsione rispetto alle previsioni a + 24 ore.

<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">D.B.E.=0</th> <th colspan="3">osservati</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>si</th> <th>no</th> <th>totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">previsti +48 h</td> <td>si</td> <td>79</td> <td>3</td> <td>82</td> </tr> <tr> <td>no</td> <td>3</td> <td>39</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>totale</td> <td>82</td> <td>42</td> <td>124</td> </tr> </tbody> </table>		D.B.E.=0		osservati					si	no	totale	previsti +48 h	si	79	3	82	no	3	39	42	totale	82	42	124	<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="4">D.B.E.=0 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.96</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>342.33</td> </tr> </tbody> </table>		D.B.E.=0 +48 h	BIAS SCORE	1.00	POD	0.96	POFD	0.07	ODDS RATIO	342.33	<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="4">D.B.E.=1 +48 h</td> <td>SENSIBILITA'</td> <td>0.81</td> </tr> <tr> <td>SPECIFICITA'</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>VPP</td> <td>0.84</td> </tr> <tr> <td>VPN</td> <td>0.94</td> </tr> </tbody> </table>		D.B.E.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.81	SPECIFICITA'	0.95	VPP	0.84	VPN	0.94
D.B.E.=0		osservati																																												
		si	no	totale																																										
previsti +48 h	si	79	3	82																																										
	no	3	39	42																																										
	totale	82	42	124																																										
D.B.E.=0 +48 h	BIAS SCORE	1.00																																												
	POD	0.96																																												
	POFD	0.07																																												
	ODDS RATIO	342.33																																												
D.B.E.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.81																																												
	SPECIFICITA'	0.95																																												
	VPP	0.84																																												
	VPN	0.94																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">D.B.E.=1</th> <th colspan="3">osservati</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>si</th> <th>no</th> <th>totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">previsti +48 h</td> <td>si</td> <td>26</td> <td>5</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>no</td> <td>6</td> <td>87</td> <td>93</td> </tr> <tr> <td>totale</td> <td>32</td> <td>92</td> <td>124</td> </tr> </tbody> </table>		D.B.E.=1		osservati					si	no	totale	previsti +48 h	si	26	5	31	no	6	87	93	totale	32	92	124	<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="4">D.B.E.=1 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.97</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.81</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>75.40</td> </tr> </tbody> </table>		D.B.E.=1 +48 h	BIAS SCORE	0.97	POD	0.81	POFD	0.05	ODDS RATIO	75.40	<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="4">D.B.E.=2 +48 h</td> <td>SENSIBILITA'</td> <td>0.80</td> </tr> <tr> <td>SPECIFICITA'</td> <td>0.97</td> </tr> <tr> <td>VPP</td> <td>0.73</td> </tr> <tr> <td>VPN</td> <td>0.98</td> </tr> </tbody> </table>		D.B.E.=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.80	SPECIFICITA'	0.97	VPP	0.73	VPN	0.98
D.B.E.=1		osservati																																												
		si	no	totale																																										
previsti +48 h	si	26	5	31																																										
	no	6	87	93																																										
	totale	32	92	124																																										
D.B.E.=1 +48 h	BIAS SCORE	0.97																																												
	POD	0.81																																												
	POFD	0.05																																												
	ODDS RATIO	75.40																																												
D.B.E.=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.80																																												
	SPECIFICITA'	0.97																																												
	VPP	0.73																																												
	VPN	0.98																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">D.B.E.=2</th> <th colspan="3">osservati</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>si</th> <th>no</th> <th>totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">previsti +48 h</td> <td>si</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>no</td> <td>2</td> <td>111</td> <td>113</td> </tr> <tr> <td>totale</td> <td>10</td> <td>114</td> <td>124</td> </tr> </tbody> </table>		D.B.E.=2		osservati					si	no	totale	previsti +48 h	si	8	3	11	no	2	111	113	totale	10	114	124	<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="4">D.B.E.=2 +48 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>1.10</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.80</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>148.00</td> </tr> </tbody> </table>		D.B.E.=2 +48 h	BIAS SCORE	1.10	POD	0.80	POFD	0.03	ODDS RATIO	148.00	<p>Tabella 4.1.25: sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo delle previsioni.</p>										
D.B.E.=2		osservati																																												
		si	no	totale																																										
previsti +48 h	si	8	3	11																																										
	no	2	111	113																																										
	totale	10	114	124																																										
D.B.E.=2 +48 h	BIAS SCORE	1.10																																												
	POD	0.80																																												
	POFD	0.03																																												
	ODDS RATIO	148.00																																												
<p>Tabella 4.1.23: tabelle di contingenza per le previsioni dicotomiche.</p>		<p>Tabella 4.1.24: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche.</p>																																												

Figura 4.1.26: risultati delle previsioni a +48 ore del disagio bioclimatico estivo.

Verifica delle previsioni a +72 ore

Le previsioni a +72 ore denotano ancora buone performance.

<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">D.B.E.=0</th> <th colspan="3">osservati</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>si</th> <th>no</th> <th>totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">previsti +72 h</td> <td>si</td> <td>75</td> <td>4</td> <td>79</td> </tr> <tr> <td>no</td> <td>7</td> <td>38</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>totale</td> <td>82</td> <td>42</td> <td>124</td> </tr> </tbody> </table>		D.B.E.=0		osservati					si	no	totale	previsti +72 h	si	75	4	79	no	7	38	45	totale	82	42	124	<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="4">D.B.E.=0 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.96</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.91</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>101.79</td> </tr> </tbody> </table>		D.B.E.=0 +72 h	BIAS SCORE	0.96	POD	0.91	POFD	0.10	ODDS RATIO	101.79	<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="4">D.B.E.=1 +72 h</td> <td>SENSIBILITA'</td> <td>0.88</td> </tr> <tr> <td>SPECIFICITA'</td> <td>0.90</td> </tr> <tr> <td>VPP</td> <td>0.76</td> </tr> <tr> <td>VPN</td> <td>0.95</td> </tr> </tbody> </table>		D.B.E.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.88	SPECIFICITA'	0.90	VPP	0.76	VPN	0.95
D.B.E.=0		osservati																																												
		si	no	totale																																										
previsti +72 h	si	75	4	79																																										
	no	7	38	45																																										
	totale	82	42	124																																										
D.B.E.=0 +72 h	BIAS SCORE	0.96																																												
	POD	0.91																																												
	POFD	0.10																																												
	ODDS RATIO	101.79																																												
D.B.E.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.88																																												
	SPECIFICITA'	0.90																																												
	VPP	0.76																																												
	VPN	0.95																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">D.B.E.=1</th> <th colspan="3">osservati</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>si</th> <th>no</th> <th>totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">previsti +72 h</td> <td>si</td> <td>28</td> <td>9</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>no</td> <td>4</td> <td>83</td> <td>87</td> </tr> <tr> <td>totale</td> <td>32</td> <td>92</td> <td>124</td> </tr> </tbody> </table>		D.B.E.=1		osservati					si	no	totale	previsti +72 h	si	28	9	37	no	4	83	87	totale	32	92	124	<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="4">D.B.E.=1 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>1.16</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.88</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>64.56</td> </tr> </tbody> </table>		D.B.E.=1 +72 h	BIAS SCORE	1.16	POD	0.88	POFD	0.10	ODDS RATIO	64.56	<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="4">D.B.E.=2 +72 h</td> <td>SENSIBILITA'</td> <td>0.80</td> </tr> <tr> <td>SPECIFICITA'</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>VPP</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>VPN</td> <td>0.98</td> </tr> </tbody> </table>		D.B.E.=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.80	SPECIFICITA'	1.00	VPP	1.00	VPN	0.98
D.B.E.=1		osservati																																												
		si	no	totale																																										
previsti +72 h	si	28	9	37																																										
	no	4	83	87																																										
	totale	32	92	124																																										
D.B.E.=1 +72 h	BIAS SCORE	1.16																																												
	POD	0.88																																												
	POFD	0.10																																												
	ODDS RATIO	64.56																																												
D.B.E.=2 +72 h	SENSIBILITA'	0.80																																												
	SPECIFICITA'	1.00																																												
	VPP	1.00																																												
	VPN	0.98																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">D.B.E.=2</th> <th colspan="3">osservati</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>si</th> <th>no</th> <th>totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">previsti +72 h</td> <td>si</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>no</td> <td>2</td> <td>114</td> <td>116</td> </tr> <tr> <td>totale</td> <td>10</td> <td>114</td> <td>124</td> </tr> </tbody> </table>		D.B.E.=2		osservati					si	no	totale	previsti +72 h	si	8	0	8	no	2	114	116	totale	10	114	124	<table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="4">D.B.E.=2 +72 h</td> <td>BIAS SCORE</td> <td>0.80</td> </tr> <tr> <td>POD</td> <td>0.80</td> </tr> <tr> <td>POFD</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>ODDS RATIO</td> <td>N.D.</td> </tr> </tbody> </table>		D.B.E.=2 +72 h	BIAS SCORE	0.80	POD	0.80	POFD	0.00	ODDS RATIO	N.D.	<p>Tabella 4.1.29: sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo delle previsioni.</p>										
D.B.E.=2		osservati																																												
		si	no	totale																																										
previsti +72 h	si	8	0	8																																										
	no	2	114	116																																										
	totale	10	114	124																																										
D.B.E.=2 +72 h	BIAS SCORE	0.80																																												
	POD	0.80																																												
	POFD	0.00																																												
	ODDS RATIO	N.D.																																												
<p>Tabella 4.1.27: tabelle di contingenza per le previsioni dicotomiche.</p>		<p>Tabella 4.1.28: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche.</p>																																												

Figura 4.1.30: risultati delle previsioni a +72 ore del disagio bioclimatico estivo.

4.1.3. Livelli di Rischio

La sezione di sintesi “Livelli Di Rischio” fornisce un indice sintetico che unisce le informazioni meteorologiche e sanitarie previsionali e che definisce il livello di rischio (0-1-2-3) che può derivare o da condizioni meteorologiche critiche o da eccesso di eventi sanitari o da entrambi.

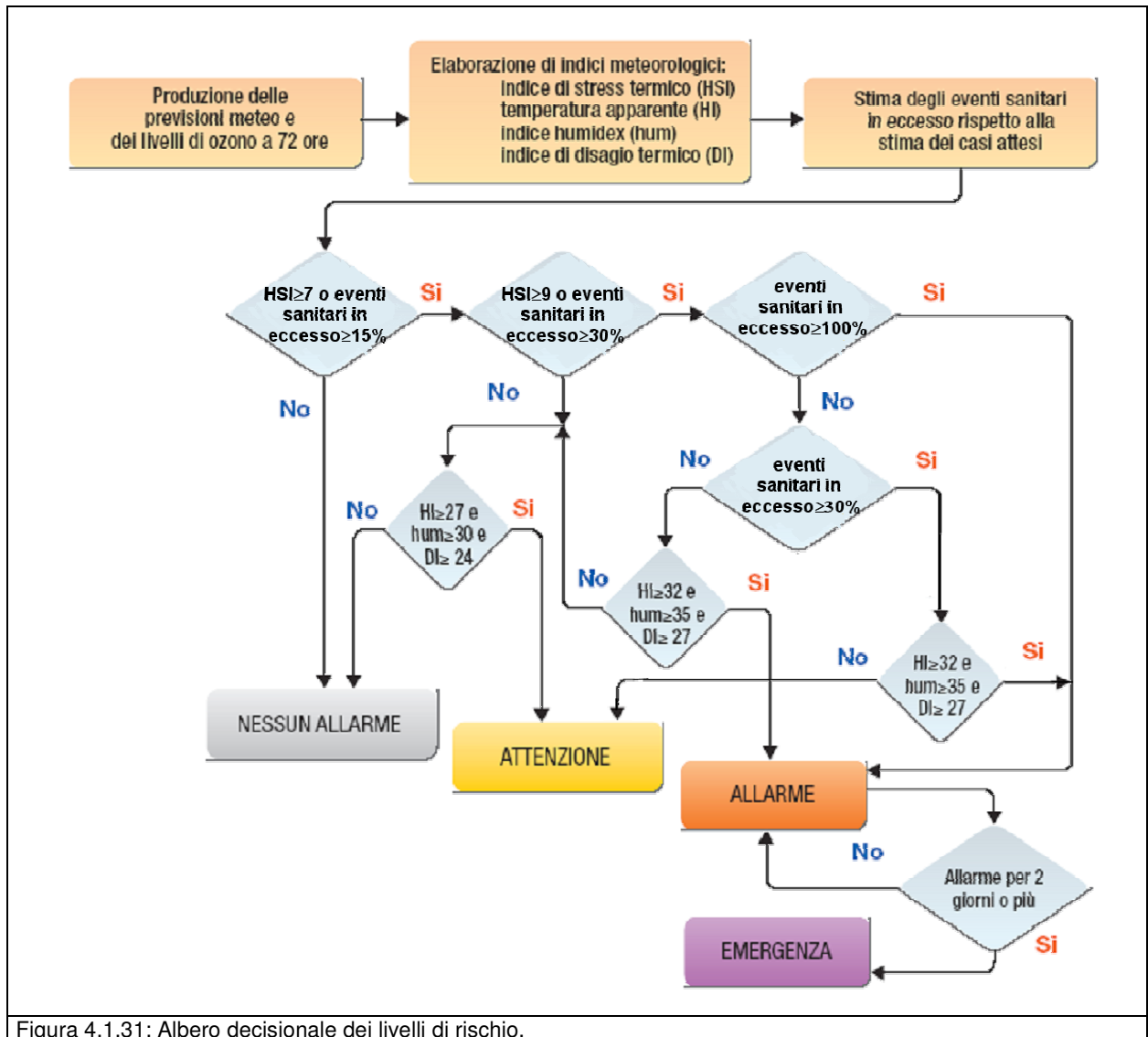
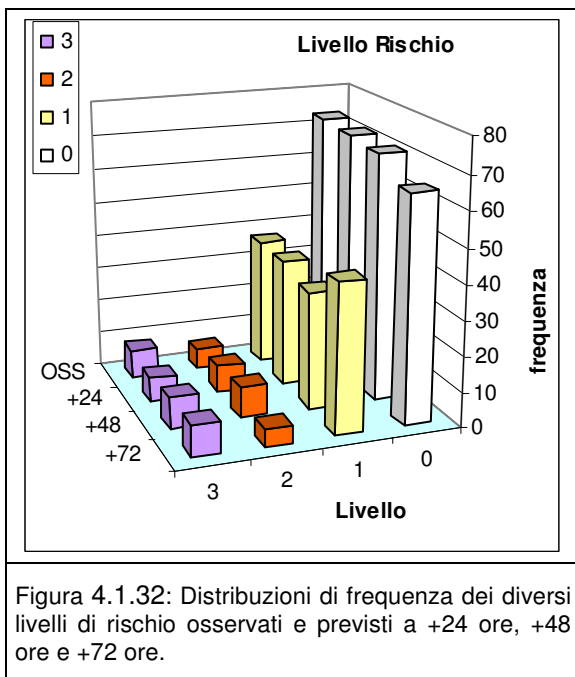


Figura 4.1.31: Albero decisionale dei livelli di rischio.



Nel presente paragrafo viene valutata l'accuratezza del sistema di allarme nel suo complesso. Nella verifica vengono messi a confronto i livelli di rischio ottenuti dal modello utilizzando dati meteorologici previsti, con i livelli di rischio che il modello avrebbe identificato utilizzando come input i dati meteorologici osservati.

In Figura 4.1.32 vengono riportate le distribuzioni di frequenza del diverso Livello di Rischio osservato e previsto a +24 ore, +48 ore e +72 ore. I diversi livelli sono rappresentati in colore diverso: "0-Nessun Allarme" in bianco, "1-Attenzione" in giallo, "2-Allarme" in arancione, "3-Emergenza" in viola. Le previsioni del Livello di Rischio sono previsioni dicotomiche e vengono verificate attraverso le corrispondenti tabelle di contingenza (Tabella 4.1.34, Tabella 4.1.37, Tabella 4.1.41).

Verifica delle previsioni a +24 ore

L.R.=0		osservati		
		si	no	totale
previsti +24 h	si	69	3	72
	no	4	48	52
	totale	73	51	124

L.R.=1		osservati		
		si	no	totale
previsti +24 h	si	30	7	37
	no	7	80	87
	totale	37	87	124

L.R.>=2		osservati		
		si	no	totale
previsti +24 h	si	11	4	15
	no	3	106	109
	totale	14	110	124

Tabella 4.1.34: tabelle di contingenza per le previsioni.

L.R.=0 +24 h	BIAS SCORE	0.99
	POD	0.95
	POFD	0.06
	ODDS RATIO	276.00

L.R.=1 +24 h	BIAS SCORE	1.00
	POD	0.81
	POFD	0.08
	ODDS RATIO	48.98

L.R.>=2 +24 h	BIAS SCORE	1.07
	POD	0.79
	POFD	0.04
	ODDS RATIO	97.17

Tabella 4.1.35: indici statistici categorici per le previsioni.

L.R.=1 +24 h	SENSIBILITA'	0.81
	SPECIFICITA'	0.92
	VPP	0.81
	VPN	0.92

L.R.>=2 +24 h	SENSIBILITA'	0.79
	SPECIFICITA'	0.96
	VPP	0.73
	VPN	0.97

Tabella 4.1.33: sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo delle previsioni.

Figure 4.1.36: risultati delle previsioni a +24 ore del livello di rischio.

Il bias score mostra una sovrastima del livello di rischio "L.R.>=2", mentre la Probability of Detection e la Probability of False Detection mostrano in generale un ottimo skill della previsione a +24 ore dei diversi livelli di rischio.

La specificità, che valuta la capacità del modello di identificare i giorni di VERO NON ALLARME è molto prossima al perfect score. Il valore predittivo positivo indica che la probabilità del verificarsi di un VERO ALLARME quando previsto dal modello è superiore all'80% per il livello di rischio "Attenzione" e superiore al 70% per i livelli di rischio "Allarme" e "Pericolo". Il valore predittivo negativo (la probabilità del verificarsi di un VERO NON ALLARME quando NON previsto dal modello) è superiore al 90%.

Verifica delle previsioni a +48 ore

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

L.R.=0		osservati			L.R.=0 +48 h	BIAS SCORE	0.99	L.R.=1 +48 h	SENSIBILITA'	0.76
		si	no	totale		POD	0.93		SPECIFICITA'	0.93
previsti +48 h	si	68	4	72	POFD	0.08	L.R.>=2 +48 h	VPP	0.82	
	no	5	47	52	ODDS RATIO	159.80		VPN	0.90	
	totale	73	51	124						
L.R.=1		osservati			L.R.=1 +48 h	BIAS SCORE	0.92	Tabella 4.1.39: sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo delle previsioni.		
		si	no	totale		POD	0.76			
previsti +48 h	si	28	6	34	POFD	0.07	L.R.>=2 +48 h	SENSIBILITA'	0.86	
	no	9	81	90	ODDS RATIO	42.00		SPECIFICITA'	0.95	
	totale	37	87	124						
L.R.>=2		osservati			L.R.>=2 +48 h	BIAS SCORE	1.29	VPP	0.67	
		si	no	totale		POD	0.86	VPN	0.98	
previsti +48 h	si	12	6	18	POFD	0.05	Tabella 4.1.38: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche .			
	no	2	104	106	ODDS RATIO	104.00				
	totale	14	110	124						
Tabella 4.1.37: tabelle di contingenza per le previsioni dicotomiche.					Tabella 4.1.38: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche .					
Figura 4.1.40: risultati delle previsioni a +48 ore del livello di rischio.										

La specificità delle previsioni a +48 ore è ancora molto elevata ed indica l'elevata capacità del modello di identificare i giorni di VERO NON ALLARME. Il valore predittivo positivo indica che la probabilità del verificarsi di un VERO ALLARME quando previsto dal modello è superiore all'80% per il livello di rischio "Attenzione" e prossima al 70% per i livelli di rischio "Allarme" e "Pericolo". Il valore predittivo negativo (la probabilità del verificarsi di un VERO NON ALLARME quando NON previsto dal modello) è ancora superiore al 90%. Lo skill delle previsioni a +48 ore non si discosta significativamente dalle previsioni a +24 ore.

Verifica delle previsioni a +72 ore

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

L.R.=0		osservati			L.R.=0 +72 h	BIAS SCORE	0.92	L.R.=1 +72 h	SENSIBILITA'	0.78
		si	no	totale		POD	0.85		SPECIFICITA'	0.84
previsti +72 h	si	62	5	67	L.R.=1 +72 h	POFD	0.10	L.R.>=2 +72 h	VPP	0.67
	no	11	46	57		ODDS RATIO	51.85		VPN	0.90
	totale	73	51	124						
L.R.=1		osservati			L.R.=1 +72 h	BIAS SCORE	1.16	Tabella 4.1.43: sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e valore predittivo negativo delle previsioni.		
		si	no	totale		POD	0.78			
previsti +72 h	si	29	14	43	L.R.>=2 +72 h	POFD	0.16	SENSIBILITA'	0.79	
	no	8	73	81		ODDS RATIO	18.90	SPECIFICITA'	0.97	
	totale	37	87	124				VPP	0.79	
L.R.>=2		osservati			L.R.>=2 +72 h	BIAS SCORE	1.00	VPN	0.97	
		si	no	totale		POD	0.79	Tabella 4.1.44: risultati delle previsioni a +72 ore del livello di rischio.		
previsti +72 h	si	11	3	14	L.R.>=2 +72 h	POFD	0.03			
	no	3	107	110		ODDS RATIO	130.78			
	totale	14	110	124						
Tabella 4.1.41: tabelle di contingenza per le previsioni dicotomiche.					Tabella 4.1.42: indici statistici categorici per le previsioni dicotomiche.					

Per le previsioni a +72 ore si attenua la specificità per il livello di rischio "Attenzione", mentre aumenta il valore predittivo positivo per i livelli di rischio "Allarme" e "Pericolo".

4.2. La mortalità

4.2.1. Il modello previsionale: le scelte metodologiche

Per la stima dell'effetto delle ondate di calore è stato applicato un modello di regressione di Poisson come per le relazioni degli anni precedenti, ponendo in relazione funzionale il numero di eventi osservati, in generale e nei diversi luoghi di decesso segnalati dall'anagrafe (abitazione, ospedale, STRUTTURE RESIDENZIALI), con l'indice di stress termico, secondo diversi modelli. Come ulteriori covariate sono state utilizzati indici dummy di giorno festivo e di periodo di vacanze (15/7-30/8), sotto l'ipotesi che i giorni festivi incidano sulla mortalità e per tener conto della minor popolazione presente nel periodo di ferie. Tali variabili si sono rivelate generalmente non significative nella loro capacità esplicativa, ma sono state comunque mantenute nel modello per coerenza logica.

E' stato valutato l'effetto dell'indice HSI come variabile continua o discretizzata in classi. Le soglie delle classi sono state scelte in base alla curva di relazione osservati - HSI continuo ottenuta da un modello additivo generalizzato (GAM), tenuto conto che il valore 7 è comunque considerato un valore soglia nella logica dell'albero decisionale per la produzione dei livelli di allarme del bollettino.

L'analisi è stata condotta separatamente per diverse definizioni di stress termico: l'indice del giorno, di uno e due giorni precedenti, la media di questi e il valore massimo. Inoltre, per tener conto di una possibile inerzia nella reattività degli eventi sanitari alle situazioni meteorologiche, sono stati definiti come giorni di "ondata di calore " i periodi consecutivi di stress termico ove si registra un HSI uguale o superiore a 7 per almeno 3 giorni e che perdura per 2 giorni successivi al termine dell'eccesso termico. Le interruzioni di un solo giorno all'interno di un periodo di calore così definito non interrompe la definizione di ondata.

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

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

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

4.2.1.1. Le analisi effettuate

E' stata analizzata la serie dei decessi osservati tra gli ultrasessantatrenni e i relativi casi attesi. Nel calcolo di questi ultimi è stato necessario tener conto del trend di lungo periodo dei tassi di mortalità generali e dell'instabilità degli osservati medi giornalieri i quali, durante il periodo estivo, riflettono la riduzione della popolazione presente.

Per evitare che i tassi elevati degli anni '80 influenzino troppo il trend decrescente, con il rischio di sottostima degli attesi, questi sono calcolati con analisi non parametriche sulle serie giornaliere del solo periodo 1990-2008, a esclusione dell'anno 2003, in quanto anno non utile per predire i casi attesi dato che, per le sue eccezionali condizioni di temperatura osservate, tendeva a sottostimare eventuali eccessi presenti in condizioni ordinarie.

Al fine di stabilizzare la stima giornaliera grazie ad un numero maggiore di punti introdotti nel modello non parametrico, sono stati considerati, oltre ai casi del giorno, anche i casi osservati nei due giorni precedenti e successivi, traslando poi, per ogni giorno, tale sottoinsieme di dati. In questo modo sono stati considerati predittivi dei casi attesi in un dato giorno estivo del 2011 gli eventi osservati in 18 anni precedenti (1990-2002,2004-2008) in un intorno temporale sufficientemente ristretto (5 giorni), tale da non introdurre nella stima variazioni riferibili alla specificità dei diversi mesi estivi. La stima dei casi attesi tiene quindi già conto dei diversi periodi estivi e, al contempo, del trend di mortalità lungo l'asse degli anni. In una fase successiva il numero di casi attesi è stato 'lisciato' ulteriormente lungo l'asse del periodo estivo.

Dopo il periodo estivo l'HSI e il livello di rischio sono stati ricalcolati sulla base dei valori delle grandezze componenti effettivamente misurate e sono stati posti a confronto con l'HSI predetto e con la serie della mortalità giornaliera osservata. Quest'anno la valutazione compiuta a Torino è basata sull'HSI effettivo. L'esperienza accumulata negli anni scorsi porta a notare come l'HSI tenda a sovrastimare le ondate di calore nella parte iniziale e finale del periodo estivo e il livello di rischio, tenendo conto anche di indici meteorologici assoluti, risulta più credibile. Purtroppo per Torino non è disponibile, al momento della redazione del presente rapporto, il dato di livello di rischio che non tiene conto della parte sanitaria, come avviene correntemente per gli altri capoluoghi. La valutazione degli effetti del calore infatti pone in relazione le ondate con gli eventi registrati e un indicatore che già ingloba quest'ultima grandezza sarebbe tautologico. Per Torino è stato quindi utilizzato l'HSI, che va letto con le cautele sopra espresse.

L'analisi è stata condotta tenendo conto di una possibile inerzia nella reattività degli eventi sanitari alle situazioni meteorologiche. Sono quindi stati definiti come giorni di "ondata di calore" i periodi consecutivi di stress termico ove si registra un HSI uguale o superiore a 7 per almeno due giorni. Se tale serie s'interrompe per un solo giorno ($HSI < 7$) la continuità dell'ondata permane e perdura per 2 giorni successivi al termine dell'eccesso termico. Le interruzioni di un solo giorno all'interno di un periodo di calore così definito non interrompe la definizione di ondata. I primi due giorni di quella che si manifesta come periodo di calore estremo sono considerati in quanto in tali giorni si possono manifestare fenomeni acuti su soggetti suscettibili.

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

4.2.2. Risultati e commenti (Città di Torino)

Sui 124 giorni del periodo, in 51 (il 41%) si è registrato almeno un livello di allarme effettivo, basato sui dati biometeorologici ricalcolati a posteriori (figura 1).

La definizione di ondata di calore, come definita in precedenza, differisce parzialmente secondo che si usi l'indice di stress termico o il livello di rischio. Risultano rispettivamente il 41.1% e il 9.7% di giorni di ondata sui 124 giorni estivi (tabella 2). Per i motivi sopra addotti si utilizza nella presente relazione la definizione conseguente all'uso dei livelli di HSI osservato.

I decessi osservati nel periodo sono stati 2611 di cui 2269 (86.9% del totale) ultrasessantatrenni (tabella 3). La distribuzione degli eventi per genere e fasce di età dettagliate è presentata nelle tabelle 4, 5 e in quelle conclusive alla fine del paragrafo.

L'andamento della mortalità risulta sensibile alle variazioni del HSI per tutto il periodo come evidenziato nella figura 2 e 4. Quasi in corrispondenza dell'aumento dei valori del HSI, il numero di decessi cresce superando i valori attesi (linea rosa) del periodo. Questo tipo di riscontro si conferma anche nella figura 3 dove invece è riportato l'andamento dell'eccesso per tutto il periodo con i relativi limiti di confidenza.

A Torino, il numero atteso di decessi era di 2083 per la classe di età 65 ed oltre, mentre i decessi osservati sono stati 2269, con un incremento della mortalità di circa il 8.9%, statisticamente significativo. La media giornaliera della mortalità osservata si attesta a 18.3, mentre quella attesa a 16.8 e la differenza risulta essere statisticamente significativa

Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantatrenni (tabella 4 e 5), si può notare in particolare:

- un aumento dei decessi dal 15 maggio fino alla fine del mese (+16.5%) con una media di decessi osservati pari a 19.82 e con una media di decessi attesi di 17.01, differenza al limite della significatività statistica;
- un forte incremento della mortalità nel mese di agosto (+21.4%) con un eccesso di decessi osservati pari a 107. La media della mortalità osservata è risultata 19.65, mentre quella attesa è stata di 16.19, differenza molto significativa dal punto di vista statistico.

Nel mese di agosto si sono osservati alti valori per l'HSI e si è registrato più volte un livello di rischio pari a 3 - "emergenza" (tabella 1), a causa di una forte ondata di calore. Quest'ultima ha provocato l'incremento della mortalità oltre il dato atteso osservato per il mese di agosto. Infatti, proprio durante il periodo dell'ondata, il numero dei decessi e quindi l'eccesso, hanno registrato una forte crescita come si può notare dalle figura 4 e 5.

Sono in corso ulteriori approfondimenti finalizzati ad analizzare la mortalità per cause di morte specifiche, e per luogo del decesso, al fine di mettere in luce quali possano essere le situazioni di maggiore "vulnerabilità" di tipo clinico e/o sociale su cui eventualmente mettere in atto in futuro interventi e misure preventive mirate ed efficaci. I risultati di queste altre analisi, in cui saranno anche valutate in modo più approfondito le condizioni meteo-climatiche, potranno dare indicazioni utili al fine di meglio programmare le attività di tipo preventivo e appena disponibili saranno messe a disposizione dei riferimenti istituzionali interessati.

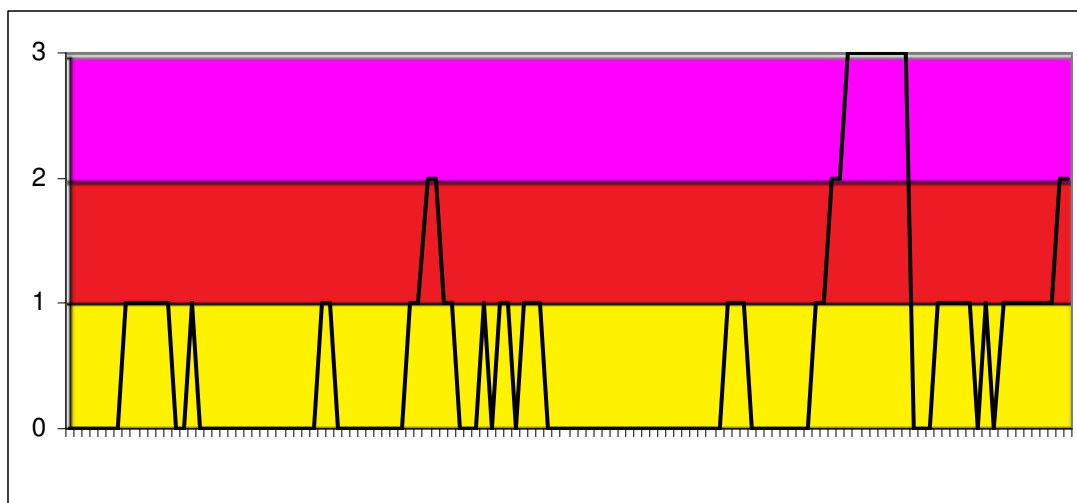


Figura 1: livelli di rischio osservati nel periodo estivo 2011.

LIVELLO DI RISCHIO	Livello 0		Livello 1		Livello 2		Livello 3	
Periodo	n	%	n	%	n	%	n	%
MAGGIO	10	58.8%	7	41.2%	0	0.0%	0	0.0%
GIUGNO	23	76.7%	5	16.7%	2	6.7%	0	0.0%
LUGLIO	24	77.4%	7	22.6%	0	0.0%	0	0.0%
AGOSTO	14	45.2%	7	22.6%	2	6.5%	8	25.8%
SETTEMBRE	2	13.3%	11	73.3%	2	13.3%	0	0.0%
Totale	73	58.87%	37	29.84%	6	4.84%	8	6.45%

Legenda

LIVELLI DI RISCHIO

Nessun allarme	Non sono previste condizioni critiche
Attenzione	Condizioni meteorologiche sfavorevoli, e/o eventi sanitari in eccesso (+30% rispetto agli attesi)
Allarme	Condizioni meteorologiche estreme, e/o eventi sanitari in eccesso (+100% rispetto agli attesi)
Emergenza	Livello di rischio "ALLARME" per più di 2 giorni consecutivi

Tabella 1: Numero e frequenza percentuale dei giorni con diversi livelli di rischio (livello 0,1, 2, 3) dai Sistemi HHWW nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di rischio osservato	Ondata secondo livello di rischio osservato
15/05/2011	2.9	0	0	0
16/05/2011	5.3	0	0	0
17/05/2011	7.4	0	0	0
18/05/2011	5.6	0	0	0
19/05/2011	7.6	1	0	0
20/05/2011	8.8	1	0	0
21/05/2011	9.6	1	0	0
22/05/2011	9.9	1	1	0
23/05/2011	10.0	1	1	0
24/05/2011	10.0	1	1	0
25/05/2011	10.0	1	1	0
26/05/2011	10.0	1	1	0
27/05/2011	9.6	1	1	0
28/05/2011	6.1	1	0	0
29/05/2011	7.3	1	0	0
30/05/2011	8.7	1	1	0
31/05/2011	0.7	1	0	0
01/06/2011	0.0	1	0	0
02/06/2011	3.6	0	0	0
03/06/2011	3.9	0	0	0
04/06/2011	3.3	0	0	0
05/06/2011	0.5	0	0	0
06/06/2011	3.1	0	0	0
07/06/2011	0.8	0	0	0
08/06/2011	3.0	0	0	0
09/06/2011	2.6	0	0	0
10/06/2011	2.9	0	0	0
11/06/2011	4.5	0	0	0
12/06/2011	3.4	0	0	0
13/06/2011	4.2	0	0	0
14/06/2011	5.3	0	0	0
15/06/2011	8.4	0	1	0
16/06/2011	7.7	0	1	0
17/06/2011	4.7	0	0	0
18/06/2011	3.2	0	0	0
19/06/2011	4.6	0	0	0
20/06/2011	2.6	0	0	0
21/06/2011	4.9	0	0	0
22/06/2011	4.4	0	0	0
23/06/2011	3.7	0	0	0
24/06/2011	4.1	0	0	0
25/06/2011	5.0	0	0	0
26/06/2011	7.9	1	1	0
27/06/2011	7.4	1	1	0
28/06/2011	9.4	1	2	0
29/06/2011	8.9	1	2	0
30/06/2011	9.0	1	1	0
01/07/2011	5.4	1	1	0
02/07/2011	1.9	1	0	0
03/07/2011	5.4	0	0	0
04/07/2011	3.1	0	0	0

05/07/2011	7.9	0	1	0
06/07/2011	6.6	0	0	0
07/07/2011	6.5	0	1	0
08/07/2011	5.7	0	1	0
09/07/2011	6.1	0	0	0
10/07/2011	6.3	0	1	0
11/07/2011	8.8	0	1	0
12/07/2011	8.7	0	1	0
13/07/2011	1.4	0	0	0
14/07/2011	5.7	0	0	0
15/07/2011	4.5	0	0	0

data	HSI osservato	Ondata secondo HSI	Livello di rischio osservato	Ondata secondo livello di rischio osservato
16/07/2011	2.5	0	0	0
17/07/2011	0.8	0	0	0
18/07/2011	1.7	0	0	0
19/07/2011	0.0	0	0	0
20/07/2011	2.5	0	0	0
21/07/2011	1.5	0	0	0
22/07/2011	2.2	0	0	0
23/07/2011	0.6	0	0	0
24/07/2011	0.4	0	0	0
25/07/2011	0.0	0	0	0
26/07/2011	0.0	0	0	0
27/07/2011	0.0	0	0	0
28/07/2011	1.3	0	0	0
29/07/2011	3.9	0	0	0
30/07/2011	3.4	0	0	0
31/07/2011	2.4	0	0	0
01/08/2011	3.3	0	0	0
02/08/2011	6.1	0	0	0
03/08/2011	6.0	0	0	0
04/08/2011	6.4	0	1	0
05/08/2011	4.5	0	1	0
06/08/2011	2.6	0	1	0
07/08/2011	1.9	0	0	0
08/08/2011	5.6	0	0	0
09/08/2011	2.9	0	0	0
10/08/2011	2.4	0	0	0
11/08/2011	3.0	0	0	0
12/08/2011	1.0	0	0	0
13/08/2011	5.0	0	0	0
14/08/2011	3.4	0	0	0
15/08/2011	5.5	0	1	0
16/08/2011	8.0	1	1	0
17/08/2011	9.5	1	2	1
18/08/2011	9.7	1	2	1
19/08/2011	9.2	1	3	1
20/08/2011	10.0	1	3	1
21/08/2011	10.0	1	3	1
22/08/2011	10.0	1	3	1
23/08/2011	10.0	1	3	1
24/08/2011	9.6	1	3	1

25/08/2011	9.9	1	3	1
26/08/2011	9.8	1	3	1
27/08/2011	5.4	1	0	1
28/08/2011	4.9	1	0	1
29/08/2011	5.6	0	0	0
30/08/2011	7.6	1	1	0
31/08/2011	7.5	1	1	0
01/09/2011	8.6	1	1	0
02/09/2011	9.7	1	1	0
03/09/2011	9.6	1	1	0
04/09/2011	6.5	1	0	0
05/09/2011	9.1	1	1	0
06/09/2011	7.7	1	0	0
07/09/2011	7.1	1	1	0
08/09/2011	8.3	1	1	0
09/09/2011	9.9	1	1	0
10/09/2011	9.8	1	1	0
11/09/2011	10.0	1	1	0
12/09/2011	10.0	1	1	0
13/09/2011	10.0	1	1	0
14/09/2011	10.0	1	2	0
15/09/2011	10.0	1	2	0

Tabella 2: HSI, livello di rischio e ondate osservate nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre	data	Tutte le età	65 anni e oltre	75 anni e oltre
15/05/2011	28	23	20	16/07/2011	20	18	17
16/05/2011	17	17	14	17/07/2011	17	13	11
17/05/2011	24	19	14	18/07/2011	10	9	7
18/05/2011	24	19	12	19/07/2011	15	14	13
19/05/2011	24	22	16	20/07/2011	20	19	16
20/05/2011	19	12	11	21/07/2011	16	13	12
21/05/2011	25	24	20	22/07/2011	11	10	8
22/05/2011	24	22	16	23/07/2011	25	22	17
23/05/2011	31	29	21	24/07/2011	19	16	13
24/05/2011	32	27	24	25/07/2011	15	12	10
25/05/2011	30	24	22	26/07/2011	14	11	11
26/05/2011	34	29	24	27/07/2011	14	11	7
27/05/2011	19	15	13	28/07/2011	19	15	10
28/05/2011	18	17	16	29/07/2011	18	15	13
29/05/2011	16	13	13	30/07/2011	14	14	13
30/05/2011	17	14	11	31/07/2011	19	18	15
31/05/2011	13	11	8	01/08/2011	21	17	13
01/06/2011	16	11	11	02/08/2011	24	21	15
02/06/2011	21	18	11	03/08/2011	21	19	17
03/06/2011	20	19	14	04/08/2011	22	20	17
04/06/2011	17	16	13	05/08/2011	22	19	14
05/06/2011	18	16	14	06/08/2011	17	15	12
06/06/2011	21	17	15	07/08/2011	26	19	17
07/06/2011	18	14	10	08/08/2011	18	17	14
08/06/2011	23	21	20	09/08/2011	25	20	18
09/06/2011	20	17	16	10/08/2011	18	17	14
10/06/2011	23	21	18	11/08/2011	18	14	9
11/06/2011	16	14	12	12/08/2011	19	17	13

12/06/2011	27	24	16	13/08/2011	15	15	13
13/06/2011	21	18	16	14/08/2011	21	20	18
14/06/2011	25	21	19	15/08/2011	17	17	16
15/06/2011	21	19	19	16/08/2011	15	13	9
16/06/2011	19	17	13	17/08/2011	26	23	22
17/06/2011	16	14	9	18/08/2011	19	17	12
18/06/2011	20	18	17	19/08/2011	20	20	17
19/06/2011	24	19	17	20/08/2011	18	17	16
20/06/2011	18	17	15	21/08/2011	25	25	21
21/06/2011	25	23	16	22/08/2011	19	16	14
22/06/2011	18	18	16	23/08/2011	32	31	24
23/06/2011	21	18	17	24/08/2011	30	23	20
24/06/2011	23	19	15	25/08/2011	20	19	16
25/06/2011	25	23	19	26/08/2011	29	27	25
26/06/2011	14	14	12	27/08/2011	30	26	23
27/06/2011	15	13	9	28/08/2011	23	17	16
28/06/2011	23	20	16	29/08/2011	34	31	26
29/06/2011	29	27	25	30/08/2011	23	21	16
30/06/2011	29	24	18	31/08/2011	17	16	14
01/07/2011	23	21	18	01/09/2011	18	15	11
02/07/2011	25	19	12	02/09/2011	21	19	17
03/07/2011	23	19	18	03/09/2011	23	20	15
04/07/2011	22	20	16	04/09/2011	17	14	11
05/07/2011	23	20	16	05/09/2011	25	22	18
06/07/2011	21	18	12	06/09/2011	16	13	11
07/07/2011	22	18	15	07/09/2011	15	12	10
08/07/2011	17	14	14	08/09/2011	14	11	9
09/07/2011	19	15	13	09/09/2011	22	19	14
10/07/2011	14	12	10	10/09/2011	19	17	10
11/07/2011	24	23	20	11/09/2011	24	19	15
12/07/2011	21	18	14	12/09/2011	33	25	21
13/07/2011	20	17	15	13/09/2011	19	16	11
14/07/2011	33	30	25	14/09/2011	22	18	12
15/07/2011	22	20	18	15/09/2011	23	19	14
Totale					2611	2269	1872

Tabella 3: Decessi giornalieri osservati secondo fasce di età nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi	data	Osservati	Attesi	Osservati - Attesi
15/05/2011	23	16.6	6.4	16/07/2011	18	16.7	1.3
16/05/2011	17	16.6	0.4	17/07/2011	13	16.7	-3.7
17/05/2011	19	16.7	2.3	18/07/2011	9	16.6	-7.6
18/05/2011	19	16.8	2.2	19/07/2011	14	16.6	-2.6
19/05/2011	22	16.8	5.2	20/07/2011	19	16.6	2.4
20/05/2011	12	16.9	-4.9	21/07/2011	13	16.5	-3.5
21/05/2011	24	16.9	7.1	22/07/2011	10	16.5	-6.5
22/05/2011	22	17.0	5.0	23/07/2011	22	16.5	5.5
23/05/2011	29	17.0	12.0	24/07/2011	16	16.5	-0.5
24/05/2011	27	17.1	9.9	25/07/2011	12	16.5	-4.5
25/05/2011	24	17.1	6.9	26/07/2011	11	16.5	-5.5
26/05/2011	29	17.2	11.8	27/07/2011	11	16.5	-5.5
27/05/2011	15	17.2	-2.2	28/07/2011	15	16.4	-1.4
28/05/2011	17	17.3	-0.3	29/07/2011	15	16.4	-1.4

29/05/2011	13	17.3	-4.3	30/07/2011	14	16.4	-2.4
30/05/2011	14	17.4	-3.4	31/07/2011	18	16.4	1.6
31/05/2011	11	17.4	-6.4	01/08/2011	17	16.4	0.6
01/06/2011	11	17.5	-6.5	02/08/2011	21	16.4	4.6
02/06/2011	18	17.5	0.5	03/08/2011	19	16.4	2.6
03/06/2011	19	17.5	1.5	04/08/2011	20	16.4	3.6
04/06/2011	16	17.6	-1.6	05/08/2011	19	16.4	2.6
05/06/2011	16	17.6	-1.6	06/08/2011	15	16.4	-1.4
06/06/2011	17	17.7	-0.7	07/08/2011	19	16.3	2.7
07/06/2011	14	17.7	-3.7	08/08/2011	17	16.3	0.7
08/06/2011	21	17.8	3.2	09/08/2011	20	16.3	3.7
09/06/2011	17	17.8	-0.8	10/08/2011	17	16.3	0.7
10/06/2011	21	17.8	3.2	11/08/2011	14	16.3	-2.3
11/06/2011	14	17.9	-3.9	12/08/2011	17	16.3	0.7
12/06/2011	24	17.9	6.1	13/08/2011	15	16.3	-1.3
13/06/2011	18	17.9	0.1	14/08/2011	20	16.3	3.7
14/06/2011	21	18.0	3.0	15/08/2011	17	16.2	0.8
15/06/2011	19	18.0	1.0	16/08/2011	13	16.2	-3.2
16/06/2011	17	18.0	-1.0	17/08/2011	23	16.2	6.8
17/06/2011	14	18.1	-4.1	18/08/2011	17	16.2	0.8
18/06/2011	18	18.1	-0.1	19/08/2011	20	16.2	3.8
19/06/2011	19	18.1	0.9	20/08/2011	17	16.2	0.8
20/06/2011	17	18.1	-1.1	21/08/2011	25	16.1	8.9
21/06/2011	23	18.1	4.9	22/08/2011	16	16.1	-0.1
22/06/2011	18	18.1	-0.1	23/08/2011	31	16.1	14.9
23/06/2011	18	18.1	-0.1	24/08/2011	23	16.1	6.9
24/06/2011	19	18.0	1.0	25/08/2011	19	16.0	3.0
25/06/2011	23	18.0	5.0	26/08/2011	27	16.0	11.0
26/06/2011	14	18.0	-4.0	27/08/2011	26	16.0	10.0
27/06/2011	13	17.9	-4.9	28/08/2011	17	15.9	1.1
28/06/2011	20	17.9	2.1	29/08/2011	31	15.9	15.1
29/06/2011	27	17.8	9.2	30/08/2011	21	15.9	5.1
30/06/2011	24	17.8	6.2	31/08/2011	16	15.8	0.2
01/07/2011	21	17.7	3.3	01/09/2011	15	15.8	-0.8
02/07/2011	19	17.7	1.3	02/09/2011	19	15.8	3.2
03/07/2011	19	17.6	1.4	03/09/2011	20	15.7	4.3
04/07/2011	20	17.5	2.5	04/09/2011	14	15.7	-1.7
05/07/2011	20	17.5	2.5	05/09/2011	22	15.6	6.4
06/07/2011	18	17.4	0.6	06/09/2011	13	15.6	-2.6
07/07/2011	18	17.3	0.7	07/09/2011	12	15.6	-3.6
08/07/2011	14	17.2	-3.2	08/09/2011	11	15.5	-4.5
09/07/2011	15	17.2	-2.2	09/09/2011	19	15.5	3.5
10/07/2011	12	17.1	-5.1	10/09/2011	17	15.5	1.5
11/07/2011	23	17.0	6.0	11/09/2011	19	15.4	3.6
12/07/2011	18	17.0	1.0	12/09/2011	25	15.4	9.6
13/07/2011	17	16.9	0.1	13/09/2011	16	15.3	0.7
14/07/2011	30	16.8	13.2	14/09/2011	18	15.3	2.7
15/07/2011	20	16.8	3.2	15/09/2011	19	15.3	3.7
Totale					2269	2083.3	185.7
Media giornaliera					18.30	16.80	1.50

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

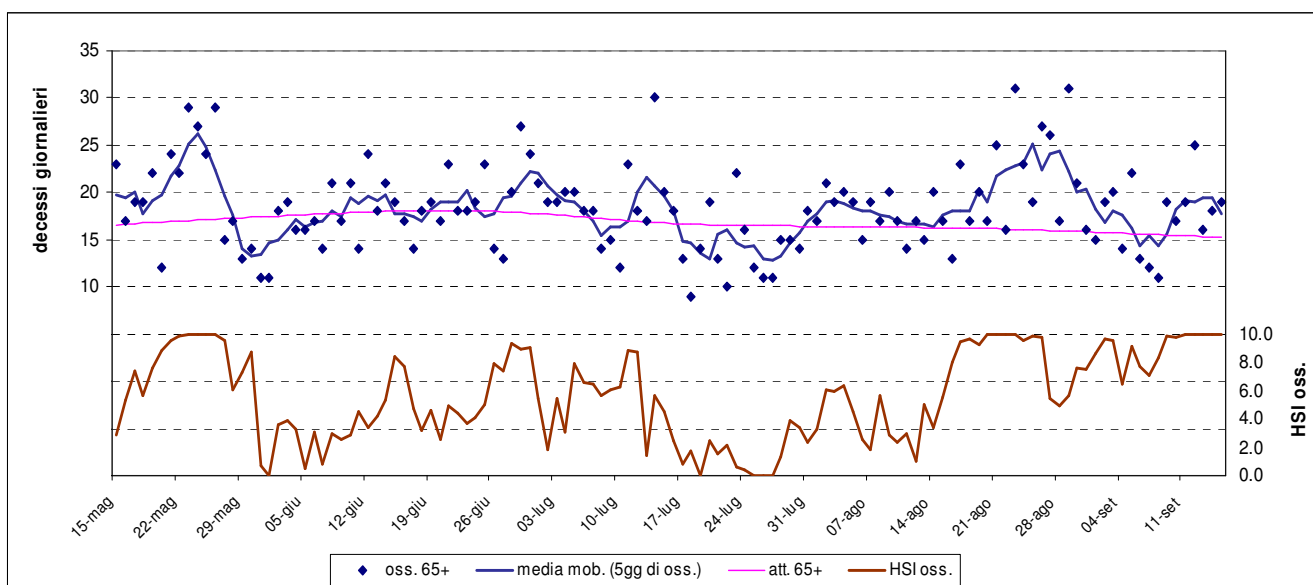


Figura 2: andamento giornaliero di osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2011.

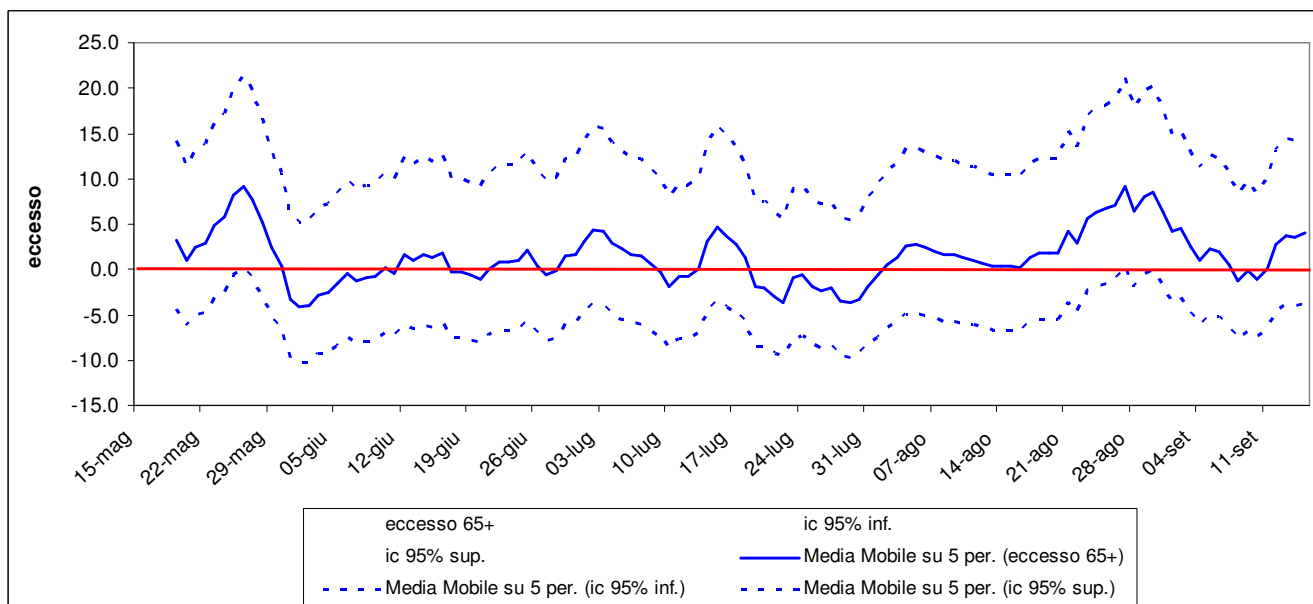


Figura 3: eccesso di eventi e limiti di confidenza al 95% (medie mobili).

Periodo	Osservati	Media osservati	Attesi	Media attesi	Eccesso (Osservati - Attesi)	% eccesso
MAGGIO (al 15)*	337*	19.82*	289.2*	17.01*	47.8*	16.5%*
GIUGNO	550	18.33	536.3	17.88	13.7	2.6%
LUGLIO	514	16.58	523.1	16.87	-9.1	-1.7%
AGOSTO*	609*	19.65*	501.8*	16.19*	107.2*	21.4%*
SETTEMBRE (al 15)	259	17.27	232.9	15.53	26.1	11.2%
Totale*	2269*	18.30*	2083.3*	16.80*	185.7*	8.9%*

Tabella 5: Mortalità osservata e attesa, stima dell'eccesso assoluto e % eccesso per la fascia di età 65 anni e oltre.

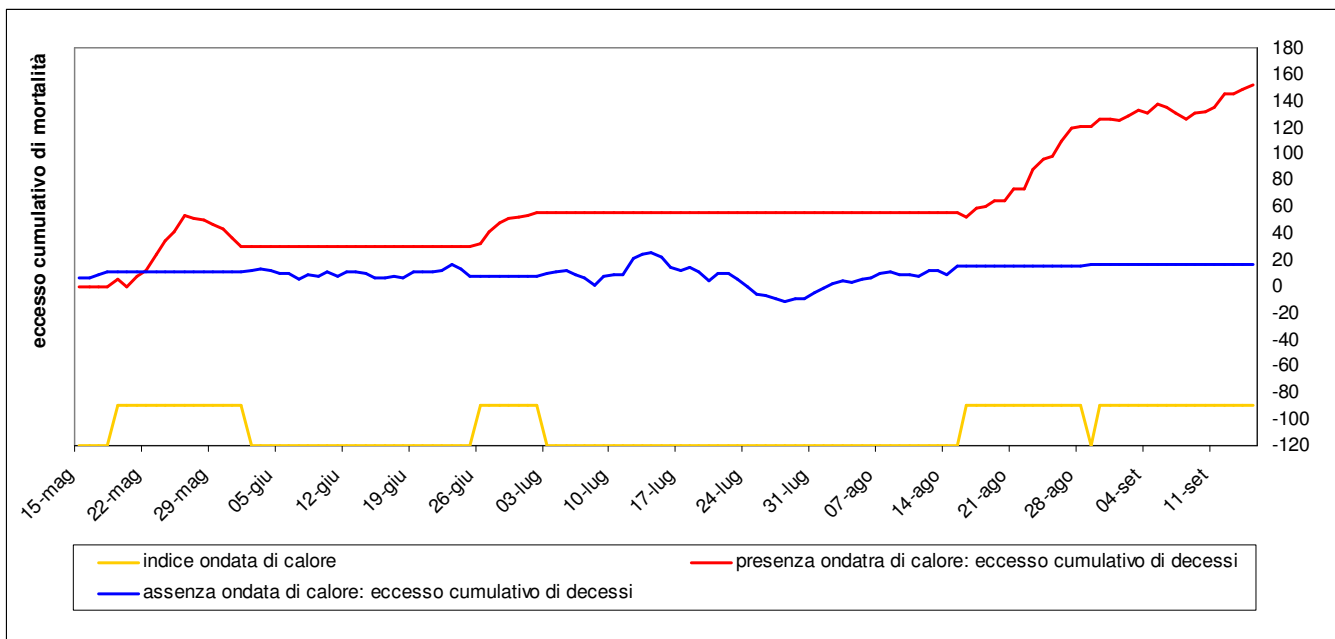


Figura 4: eventi in eccesso cumulativi, secondo periodi di ondata di calore basata sull' HSI osservato.

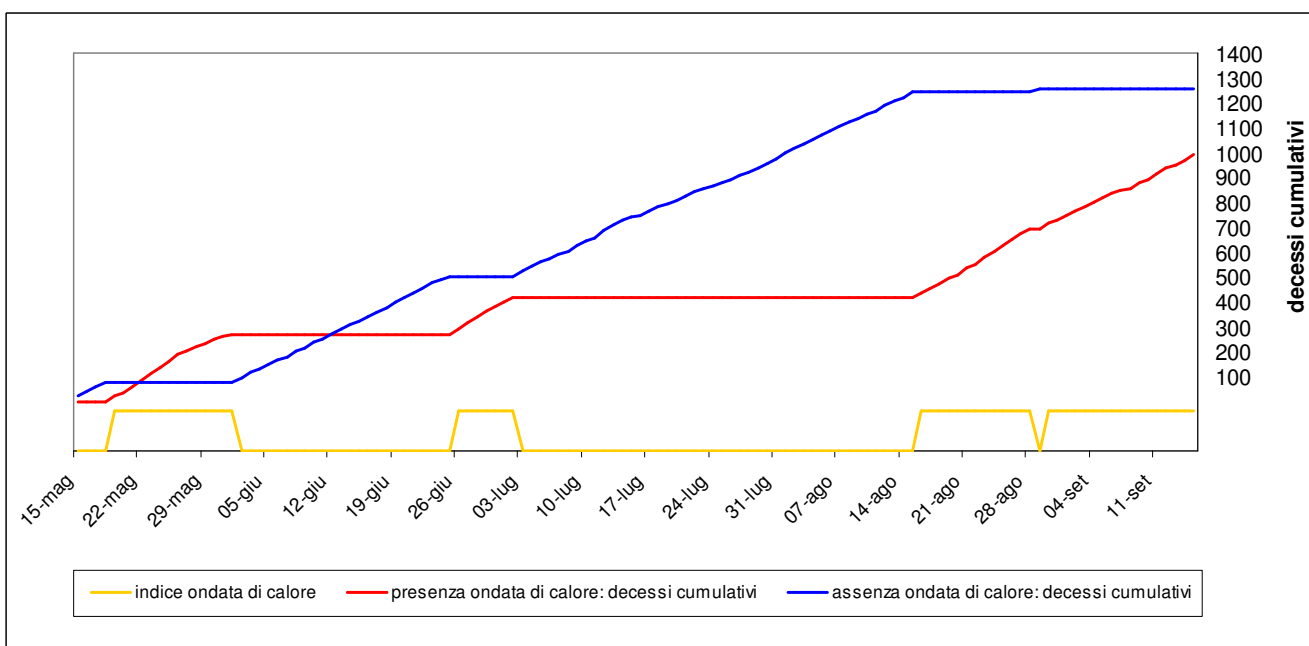


Figura 5: eccessi cumulativi secondo i periodi di ondata di calore basata sull'HSI osservato.

Altre tabelle descrittive sui decessi, fasce d'età, causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa decesso / sesso			
	Causa decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	Causa violenta	69 2.64 40.83 5.10	100 3.83 59.17 7.95	169 6.47
	Causa non violenta	1284 49.18 52.58 94.90	1158 44.35 47.42 92.05	2442 93.53
	Totale	1353 51.82	1258 48.18	2611 100.00

Tabella 6: Numero decessi per Causa decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	1 = abitazione	442 16.93 53.32 32.67	387 14.82 46.68 30.76	829 31.75
	2 = istituto di cura pubblico o privato	874 33.47 50.67 64.60	851 32.59 49.33 67.65	1725 66.07
	3 = altro	37 1.42 64.91 2.73	20 0.77 35.09 1.59	57 2.18
	Totale	1353 51.82	1258 48.18	2611 100.00

Tabella 7: Numero decessi per Luogo del decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Fasce d'età / per sesso			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	0-64 anni	165 6.32 48.25 12.20	177 6.78 51.75 14.07	342 13.10
	65-74 anni	164 6.28 41.31 12.12	233 8.92 58.69 18.52	397 15.20
	75-84 anni	388 14.86 45.75 28.68	460 17.62 54.25 36.57	848 32.48
	85 anni e più	636 24.36 62.11 47.01	388 14.86 37.89 30.84	1024 39.22
	Totale	1353 51.82	1258 48.18	2611 100.00

Tabella 8: Numero decessi per Fasce d'età - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / periodo						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
	1 = abitazione	147 5.63 17.73 37.22	212 8.12 25.57 33.87	164 6.28 19.78 27.56	206 7.89 24.85 30.12	100 3.83 12.06 32.15	829 31.75
	2 = istituto di cura pubblico o privato	240 9.19 13.91 60.76	399 15.28 23.13 63.74	421 16.12 24.41 70.76	461 17.66 26.72 67.40	204 7.81 11.83 65.59	1725 66.07
	3 = altro	8 0.31 14.04 2.03	15 0.57 26.32 2.40	10 0.38 17.54 1.68	17 0.65 29.82 2.49	7 0.27 12.28 2.25	57 2.18
	Totale	395 15.13	626 23.98	595 22.79	684 26.20	311 11.91	2611 100.00

Tabella 9: Numero decessi per Luogo del decesso - Periodo.

Altre tabelle descrittive sui decessi per la fascia d'età "65 anni e oltre", causa del decesso (causa violenta), sesso e luogo di decesso per il periodo 15 maggio - 15 settembre sono riportate qui di seguito.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Causa decesso / sesso [+ 65 anni]			
	Causa decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	Causa violenta	50 2.20 44.64 4.21	62 2.73 55.36 5.74	112 4.94
	Causa non violenta	1138 50.15 52.76 95.79	1019 44.91 47.24 94.26	2157 95.06
	Totale	1188 52.36	1081 47.64	2269 100.00

Tabella 10: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Causa decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / sesso [+ 65 anni]			
	Luogo del decesso	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	1 = abitazione	403 17.76 54.68 33.92	334 14.72 45.32 30.90	737 32.48
	2 = istituto di cura pubblico o privato	752 33.14 50.71 63.30	731 32.22 49.29 67.62	1483 65.36
	3 = altro	33 1.45 67.35 2.78	16 0.71 32.65 1.48	49 2.16
	Totale	1188 52.36	1081 47.64	2269 100.00

Tabella 11: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Luogo del decesso - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Fasce d'età / sesso [+ 65 anni]			
	Fasce d'età	sesso		Totale
		Donne	Uomini	
	65-74 anni	164 7.23 41.31 13.80	233 10.27 58.69 21.55	397 17.50
	75-84 anni	388 17.10 45.75 32.66	460 20.27 54.25 42.55	848 37.37
	85 anni e più	636 28.03 62.11 53.54	388 17.10 37.89 35.89	1024 45.13
	Totale	1188 52.36	1081 47.64	2269 100.00

Tabella 12: Numero decessi ultrasessantaquattrenni per Fasce d'età - Sesso.

Frequenza Percentuale Pct riga Pct col	Tabella Luogo del decesso / periodo [+ 65 anni]						
	Luogo del decesso	periodo					Totale
		maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	
	1 = abitazione	127 5.60 17.23 37.69	194 8.55 26.32 35.27	144 6.35 19.54 28.02	184 8.11 24.97 30.21	88 3.88 11.94 33.98	737 32.48
	2 = istituto di cura pubblico o privato	205 9.03 13.82 60.83	342 15.07 23.06 62.18	360 15.87 24.28 70.04	412 18.16 27.78 67.65	164 7.23 11.06 63.32	1483 65.36
	3 = altro	5 0.22 10.20 1.48	14 0.62 28.57 2.55	10 0.44 20.41 1.95	13 0.57 26.53 2.13	7 0.31 14.29 2.70	49 2.16
	Totale	337 14.85	550 24.24	514 22.65	609 26.84	259 11.41	2269 100.00

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

Appendice I - Indici biometeorologici

Gli indici biometeorologici valutano e descrivono oggettivamente le condizioni di benessere o di disagio fisiologico dell'uomo provocate dalle condizioni meteorologiche; tali indici si basano principalmente su valori di temperatura ed umidità dell'aria, velocità del vento, pressione a suolo. Per la previsione delle ondate di calore vengono utilizzati 4 differenti indici: 3 assoluti ed 1 relativo che vengono brevemente descritti nei box successivi.

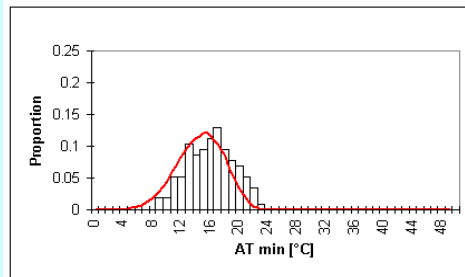
Indice bio-meteorologico ed autore	Algoritmo di calcolo	Soglie di disagio fisiologico definite in letteratura	
Temperatura Apparente (AT) R.G. Steadman	$AT[^\circ\text{C}] = -2.7 + 1.04T + 2.0e - 0.65v$ T [K]=temperatura aria e [hPa]=tensione di vapore	AT < 27 °C	Benessere
		27 ≤ AT < 32	Cautela
		32 ≤ AT < 40	Estrema cautela
		40 ≤ AT < 54	Pericolo
		AT ≥ 54	Elevato pericolo
HUMIDEX (H) J.M. Masterton F.A. Richardson	$H = Ta + (0.5555(e - 10))$ Ta [°C]=temperatura aria e [hPa]=tensione di vapore	H < 27 °C	Benessere
		27 ≤ H < 30	Cautela
		30 ≤ H < 40	Estrema cautela
		40 ≤ H < 55	Pericolo
		H ≥ 55	Elevato pericolo
INDICE di THOM o DISCOMFORT INDEX (DI) E.C. Thom	$DI = 0.4(Ta + Tw) + 4.8$ Ta [°C]=temperatura aria TW [°C]=temperatura di bulbo bagnato	DI < 21 °C	Benessere
		21 ≤ DI < 24	Meno del 50% della popolazione prova disagio fisico
		24 ≤ DI < 27	Oltre il 50% della popolazione prova disagio fisico
		27 ≤ DI < 29	Si ha un significativo deterioramento delle condizioni psicofisiche
		29 < DI < 32	Tutti provano un forte disagio
		DI ≥ 32	Stato di emergenza medica
HSI L.S. Kalkstein	Per la descrizione dell'algoritmo di calcolo vedere Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.	HSI < 7	Fresco
		7 ≤ HSI < 9	Caldo
		9 ≤ HSI < 9.5	Molto caldo
		HSI ≥ 9.5	Estremo caldo

Fig. a: Indici biometeorologici – algoritmo di calcolo e soglie di disagio fisiologico definite in letteratura.

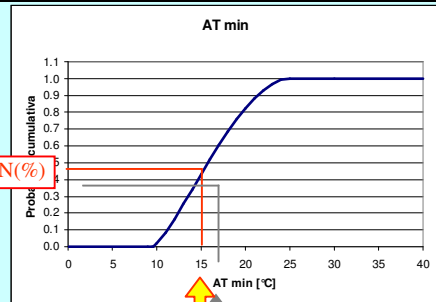
HEAT STRESS INDEX – HSI (Kalkstein 2003)

L'Heat Stress Index, è un indice biometeorologico relativo che valuta la risposta fisiologica della popolazione alle variabili meteorologiche, basandosi sia sulla localizzazione che sul periodo stagionale attraverso l'analisi della distribuzione di probabilità delle variabili meteorologiche misurate nel passato.

Le variabili derivate funzionali all'elaborazione dell'HSI sono la temperatura apparente, i gradi di raffreddamento giornaliero, il numero di giorni consecutivi di caldo estremo e la copertura nuvolosa. I gradi di raffreddamento giornalieri sono la somma dei dati orari di temperatura apparente che superano i 18.3 °C; gli altri parametri sono stati descritti nel capitolo precedente.



ATMIN(%)



$$\text{SUM} = \text{ATMAX}(\%) + \text{ATMIN}(\%) + \text{CDD}(\%) + \text{CONS}(\%) + [1 - \text{CCMEAN}(\%)]$$

Fig. b: schema esemplificativo per il calcolo dei percentili

Dall'analisi dei dati climatologici misurati (per Torino vengono utilizzati i dati dal 1990 al 2002) e relativi alla decade centrata sul giorno in esame, viene determinata la distribuzione statistica di ogni variabile (grafico a sinistra). Dalla corrispondente curva di probabilità cumulativa (grafico a destra), per ogni valore assunto dalla variabile in esame viene quindi calcolato il corrispondente percentile (grafico a destra).

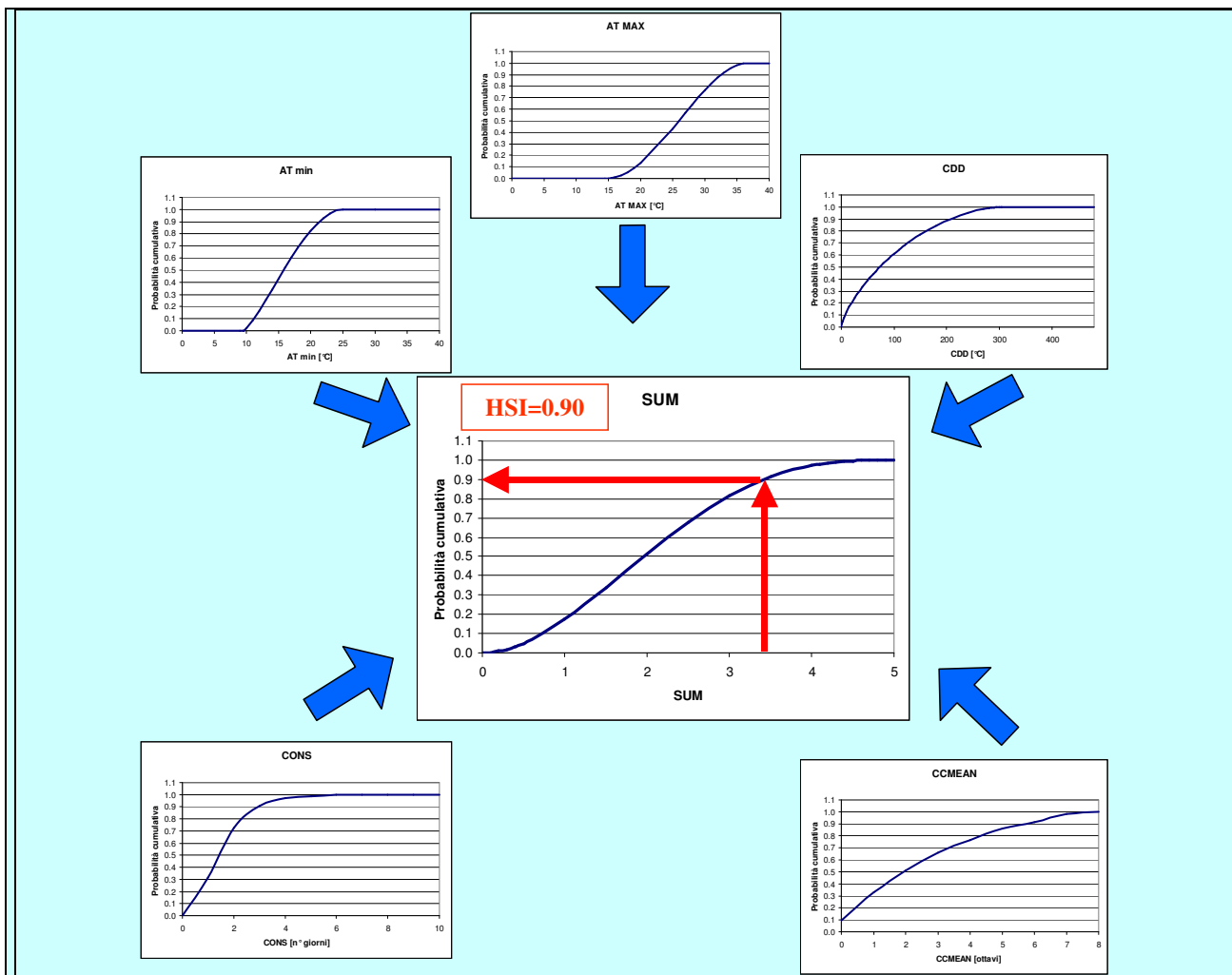


Fig. c: Diagramma esplicativo per il calcolo del valore di Heat Stress Index.

Il valore percentile di ogni variabile viene quindi sommato dando origine alla grandezza “SUM”. L’Heat Stress Index non è altro che il valore percentile associato alla posizione del valore giornaliero di “SUM” sulla relativa curva di probabilità cumulata. Il valore di HSI è un numero ad una cifra decimale compreso tra 0 e 10. Per l’implementazione dell’Heat Stress Index, è stato scelto di centrare le decadi di riferimento sempre sul giorno in esame. In questo modo vengono meno criticità dovute ai giorni “di confine” tra le decadi che si avrebbero tenendo periodi climatologici di riferimento fissi (metodo utilizzato da Kalkstein). Per la realizzazione del Bollettino previsionale delle Ondate di calore occorre, oltre ad un’analisi dei dati osservati, determinare i valori di HSI previsti. I dati indispensabili per questa fase operativa sono temperatura, umidità, velocità del vento e copertura nuvolosa.

Box 1: Heat Stress Index, descrizione dell’algoritmo di calcolo, rappresentazioni grafiche per il calcolo dei percentili, il calcolo della variabile SUM e del valore di HSI.

Appendice II- Indici statistici per la Verifica

Le tre più importanti ragioni per verificare le previsioni sono:

- Monitorare la qualità delle previsioni (quanto sono accurate le previsioni? sono migliorate nel tempo?).
- Migliorare la qualità delle previsioni (il primo passo per migliorare è scoprire perché si è sbagliato).
- Confrontare la qualità dei diversi sistemi previsionali (quanto un sistema previsionale è migliore di un altro? in che modo è migliore?)

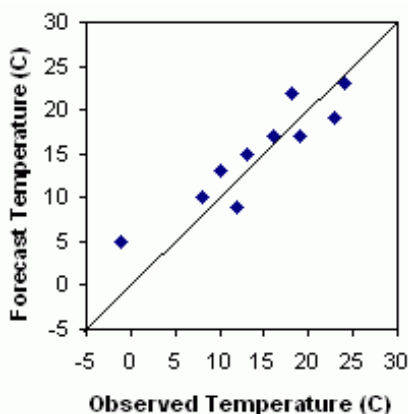
Ci sono diverse tipologie di previsione (dicotomiche, continue, ...) ognuna delle quali richiede metodi di verifica lievemente diversi. È spesso possibile convertire un tipo di previsione in un altro semplicemente riorganizzando i dati, suddividendoli in categorie o fissando delle soglie.

I risultati delle verifiche sono naturalmente più attendibili quando la quantità e la qualità dei dati di utilizzati per la verifica sono elevate.

Verificando le previsioni di variabili continue si misura quanto il valore delle previsioni differisce dal valore delle osservazioni.

Metodi di verifica per le previsioni di variabili continue: misurano quanto il valore delle previsioni differisce dal valore delle osservazioni.

Scatter plot - diagramma previsto-osservato.



Risponde alla domanda: quanto i valori previsti corrispondono agli osservati?

Caratteristiche: una buona previsione avrà tutti i punti vicini alla diagonale.

Coefficiente di correlazione

$$r = \frac{\sum (F - \bar{F})(O - \bar{O})}{\sqrt{\sum (F - \bar{F})^2} \sqrt{\sum (O - \bar{O})^2}}$$

Risponde alla domanda: quanto i valori previsti corrispondono agli osservati?

Range: -1÷1.

Perfect score: 1.

Caratteristiche: fornisce una buona misura dell'associazione lineare o dell'errore di fase. Visivamente la correlazione misura quanto i punti dello scatter plot sono vicini alla linea retta. Non tiene conto del bias: è possibile che una previsione con grossi errori abbia un buon coefficiente di correlazione con le osservazioni. È sensibile agli outliers.

Mean error o (additive) Bias

$$\text{Mean Error} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (F_i - O_i)$$

Risponde alla domanda: qual è l'errore medio della previsione?

Range: $-\infty \div +\infty$.

Perfect score: 0.

Caratteristiche: semplice e familiare. Non misura la grandezza dell'errore, ne la corrispondenza tra previsione e osservazione, ovvero è possibile avere un perfect score per una cattiva previsione se vi è una compensazione degli errori.

Root mean square error

$$\text{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (F_i - O_i)^2}$$

Risponde alla domanda: qual è l'ampiezza media dell'errore previsionale?

Range: $0 \div +\infty$.

Perfect score: 0.

Caratteristiche: semplice e familiare. misura l'errore medio, pesato in accordo con il quadrato dell'errore. Non indica la direzione della deviazione.

Metodi di verifica per le previsioni dicotomiche (si/no): per verificare questo tipo di previsioni occorre basarsi sulle tabelle di contingenza che mostrano la frequenza di “sì” e “no” previsti e osservati. misurano quanto il valore delle previsioni differisce dal valore delle osservazioni.

Tabella di contingenza: per verificare questo tipo di previsioni occorre basarsi sulle tabelle di contingenza che mostrano la frequenza di “sì” e “no” previsti e osservati. misurano quanto il valore delle previsioni differisce dal valore delle osservazioni.

Le quattro combinazioni di previsione (si o no) e osservazione (si o no), chiamate *joint distribution*, sono:

- *Hit* – evento correttamente previsto
- *Miss* - evento non previsto, ma osservato
- *False alarm* – evento previsto, ma non osservato
- *Correct negative* – evento correttamente non previsto

Tabella di Contingenza

		Osservati		Totale
		Si	No	
Previsti	Si	Hits	False alarms	Previsti Si
	No	Misses	Correct negatives	Previsti No
Totale		Osservati Si	Osservati No	Totale

La tabella di contingenza è utile metodo per vedere quale tipo di errori sono stati commessi. Una previsione perfetta produce solo *hits* e *correct negatives* e nessun *misses* o *false alarms*.

Probability of detection (hit rate)

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

Risponde alla domanda: qual è la frazione di eventi osservati “sì” correttamente prevista?

Range: 0 ÷ 1

Perfect score: 1.

Caratteristiche: misura la probabilità di prevedere correttamente il verificarsi di un evento. Sensibile agli hit, ma ignora i false alarm. Molto sensibile alla frequenza climatologica dell’evento. Ottimo per la verifica di previsione di eventi rari.

Probability of false detection (false alarm rate)

$$POFD = \frac{\text{false alarms}}{\text{correct negatives} + \text{false alarms}}$$

Risponde alla domanda: qual è la frazione di eventi osservati “no” scorrettamente prevista come eventi “sì”?

Range: $0 \div 1$

Perfect score: 0.

Caratteristiche: sensibile ai false alarm, ma ignora i misses. Molto sensibile alla frequenza climatologica dell'evento. Ottimo per la verifica di previsione di eventi rari.

Odds ratio

$$OR = \frac{\text{hits} * \text{correct negatives}}{\text{misses} * \text{false alarms}} = \frac{\left(\frac{POD}{1 - POD} \right)}{\left(\frac{POFD}{1 - POFD} \right)}$$

Risponde alla domanda: qual è il rapporto tra la probabilità di prevedere correttamente un “sì” e la probabilità di prevederlo erroneamente?

Range: $0 \div +\infty$

Perfect score: $+\infty$.

Caratteristiche: misura il rapporto tra le probabilità di fare un hit e la probabilità di fare un false alarm. Da buoni risultati per eventi rari. Molto sensibile alla frequenza climatologica dell'evento. Ottimo per la verifica di previsione di eventi rari. Non può essere utilizzata se una cella della tabella di contingenza è uguale a 0.