REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ARPAS

Dipartimento Meteoclimatico

Servizio Meteorologico

Riepilogo mensile meteorologico e agrometeorologico

Settembre 2014

AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

Dipartimento Meteoclimatico

Riepilogo mensile meteorologico e agrometeorologico

Settembre 2014

SITUAZIONE GENERALE

Dall'1 al 3 di settembre l'area italiana è stata interessata da una perturbazione di medie dimensioni che si è progressivamente estesa ai Balcani. Nei due giorni successivi, dopo l'esaurimento della perturbazione, l'Anticiclone delle Azzorre si è esteso per un breve periodo al Mediterraneo occidentale.
Il 6 settembre si è assistito alla formazione lungo le coste atlantiche dell'Europa di una vasta perturbazione che vi ha stazionato per più di due settimane. Dal 6 al 9 del mese ad est della perturbazione atlantica si è sviluppata un'alta pressione che si è progressivamente estesa a gran parte del Continente. Questa situazione ha favorito l'afflusso di aria calda sull'Italia. Il giorno 10 si è sviluppata una seconda perturbazione sull'Europa centro orientale che si è estesa sino all'Italia. La struttura è rimasta attiva alcuni giorni; tra il 14 e il 15 si è indebolita e successivamente esaurita, permettendo all'alta pressione di estendersi a gran parte del Continente.
Il giorno 22 una perturbazione di medie dimensioni presente sulla Scandinavia ha iniziato ad estendersi verso sud, arrivando ad interessare l'Italia. Il passaggio è stato molto rapido e la perturbazione si è spostata verso il Mar Nero.
Tra il 22 e il 23 si è assistito al dissolversi della vasta perturbazione atlantica e questo ha permesso all'Anticiclone delle Azzorre di estendersi al Mediterraneo centro-occidentale, sul quale è rimasta sino alla fine del mese.

SOMMARIO

CONSIDERAZIONI CLIMATICHE
Temperature 1
Umidità relativa 4
Precipitazioni 5
Vento 7

ANALISI AGROMETEOROLOGICA
Evapotraspirazione potenziale 8
Bilancio idroclimatico 9
Sommatorie termiche 10
Temperature Humidity Index (THI) 13
THI e Heat Waves 15

Dipartimento Meteoclimatico - Servizio Meteorologico
Viale Porto Torres, 119 - 07100 Sassari tel.+39 079258600 fax +39 079 262681
dipartimento.imc@arpa.sardegna.it dipartimento.imc@pec.arpa.sardegna.it

CONSIDERAZIONI CLIMATICHE

Temperature

Le medie mensili delle temperature minime di settembre 2014 risultano inferiori ai 10 °C in tutte le aree di montagna mentre arrivano sino a circa 20 °C nelle zone costiere e nell'area di Cagliari. Le anomalie di temperatura minima risultano superiori alla media su gran parte dell'Isola, con valori superiori a +1 °C sulla Sardegna meridionale e orientale (**Figura 1**). Le mappe delle tre decadi sono molto simili tra di loro e, dunque, sono comparabili alle medie dell'intero mese (**Figura 2**).
Le medie delle temperature massime sono comprese tra i 22-24 °C delle zone di montagna sino agli oltre 30 °C del Campidano e della Valle del Tirso (**Figura 3**).

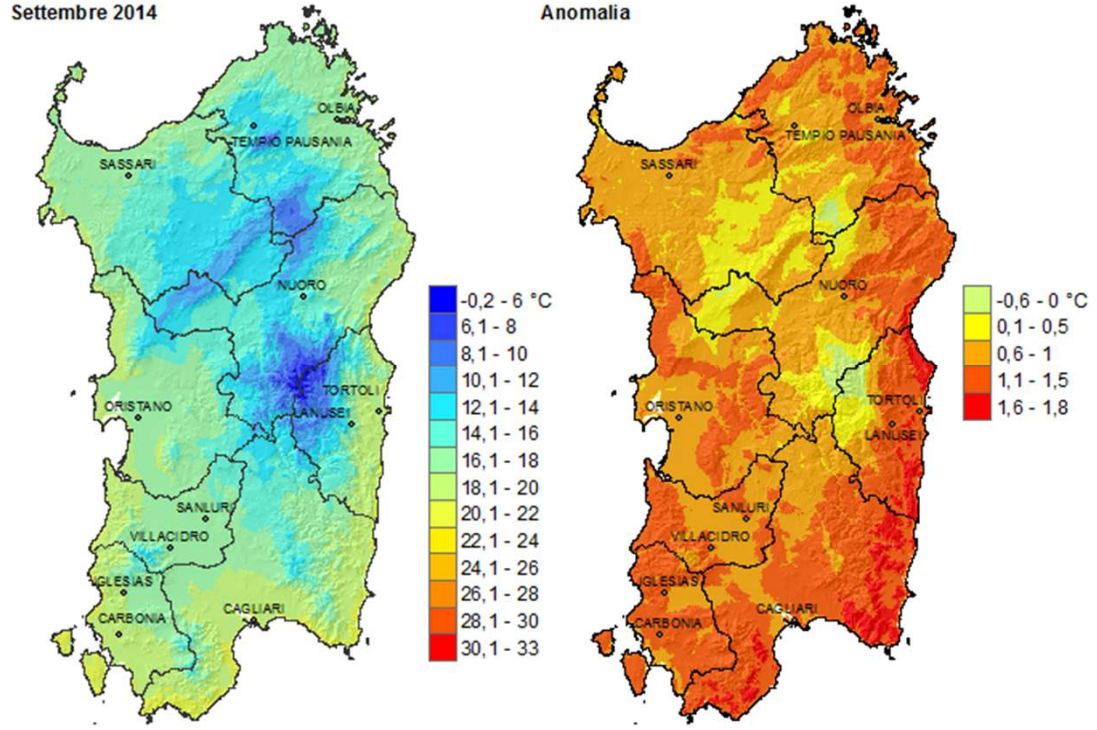

Figura 1. Valori medi mensili delle temperature minime registrate nel mese di settembre 2014

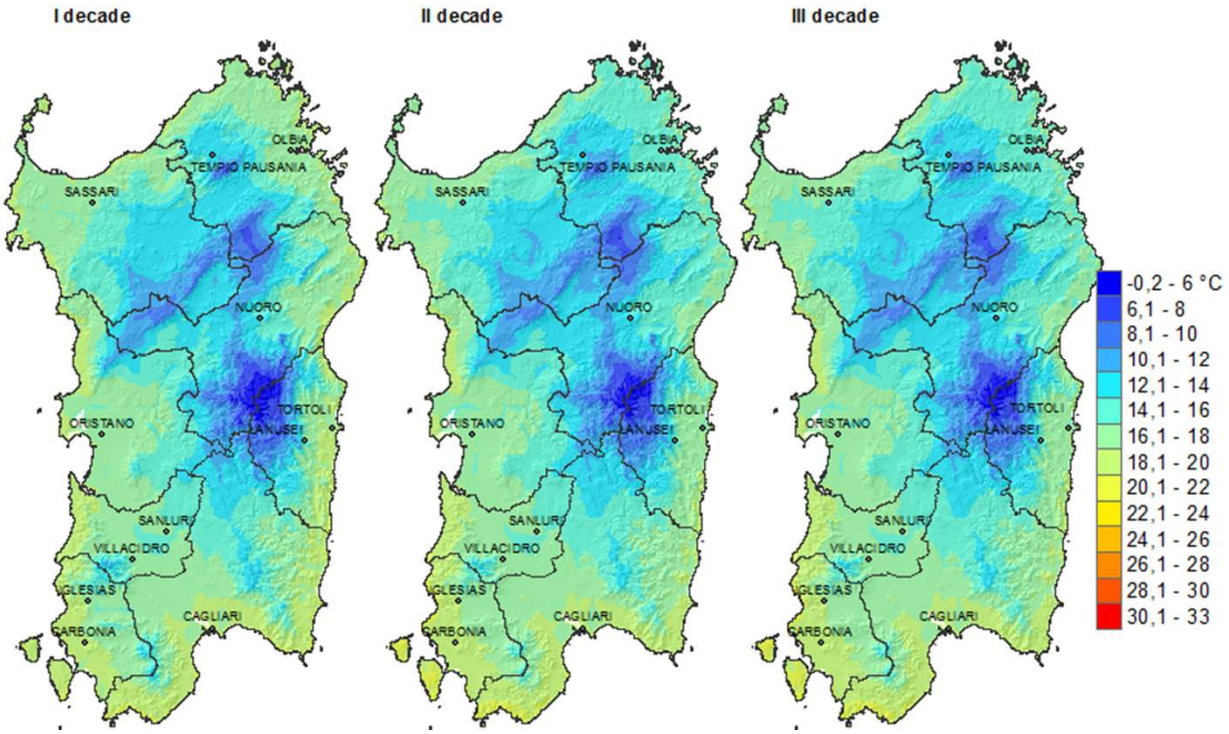

Figura 2. Valori medi decadali delle temperature minime registrate nel mese di settembre 2014.

Si tratta di valori eccezionalmente elevati per settembre: il confronto con la media 1995-2008 mostra anomalie superiori a +1 °C quasi ovunque, fino a +2.5 °C in gran parte della Sardegna centrale.
La prima decade è stata la più calda del mese, con medie superiori ai 30°C in molte località dell'Isola, mentre le due decadi successive mostrano temperature massime molto simili tra di loro, ma inferiori a quelle della prima decade (**Figura 4**). Le giornate più calde sono state il 19 e il 20, quando le temperature massime hanno superato i 30 °C praticamente ovunque e sono arrivate a 38.7 °C a Palmas Arborea, 38.5 °C a Ozieri 38.4 °C a Ottana e 38.1 °C a Dorgali. Sempre in quei giorni si sono avute anche le temperature minime meno basse: 24.7 °C a Villa San Pietro e 24.4 °C a Milis. La notte più fredda è stata quella del 27: 0.9 °C a Villanova Strisaili, 2.3 °C a Giave e minime inferiori a 10 °C su circa un terzo della regione. La giornata meno calda, invece, è stata il 25: in quell'occasione la temperatura massima di Illorai è stata 18.7 °C.

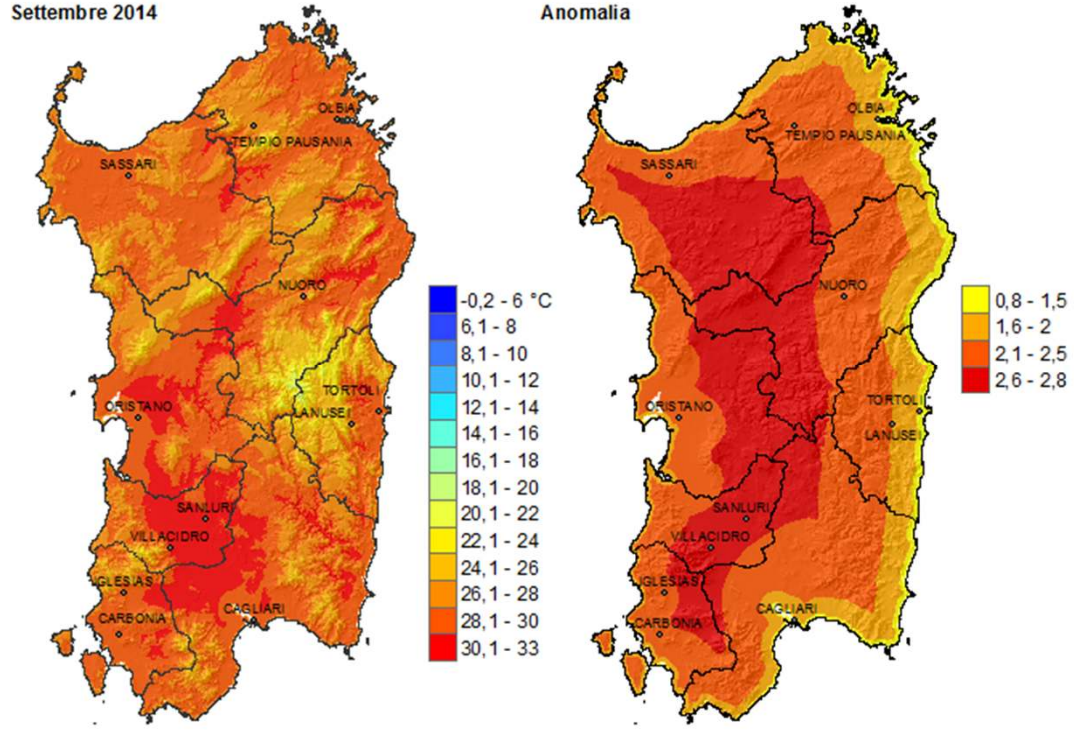

Figura 3. Valori medi mensili delle temperature massime registrate nel mese di settembre 2014.

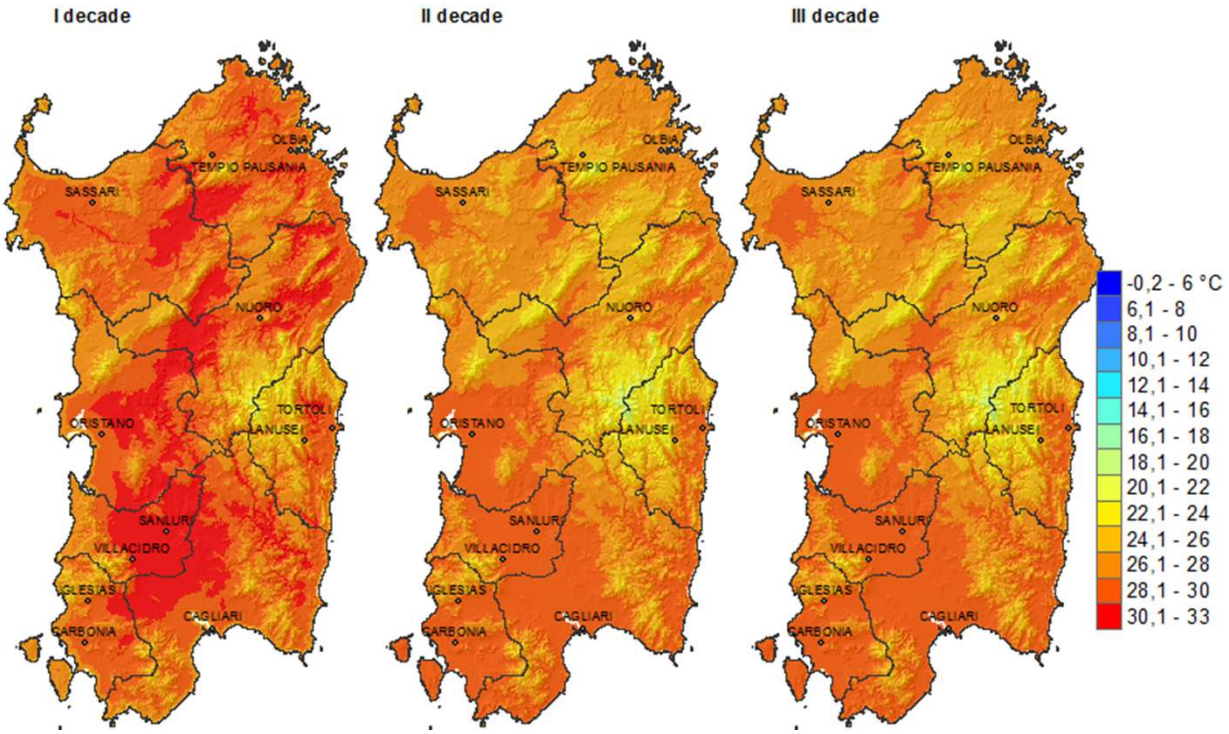

Figura 4. Valori medi decadali delle temperature massime registrate nel mese di settembre 2014.

Massime assolute e permanenza dei valori estremi

Nel mese di settembre le massime hanno raggiunto valori decisamente elevati, ed oltre la metà delle stazioni della rete ARPAS ha superato i 35 °C (**Tabella 1**). Considerando la persistenza delle temperature orarie più elevate, espressa dal cumulato di ore con valori superiori a 25, 30 e 35 °C, si può osservare come i valori medi orari siano stati al di sopra delle 3 soglie per un numero di ore sensibilmente superiore ai valori normali del mese, raggiungendo e superando, in numerose località, i cumulati massimi del periodo 1995-2007. Per la soglia dei 30 °C si può osservare come in diverse stazioni vi sia stata una persistenza prossima o superiore alle 10 ore nella stessa giornata.

Stazioni	T massime (°C)	N° ore mensili e massimi giornalieri			Valori "normali" ed estremi del periodo 1995-2007		
		25 °C	30 °C	35 °C	25 °C	30 °C	35 °C
PALMAS ARBOREA	38.7	327 (18)	87 (9)	8 (5)	-	-	-
OZIERI	38.5	217 (15)	43 (6)	2 (2)	115 [23 - 176]	16 [0 - 39]	0 [0 - 2]
OTTANA	38.4	307 (20)	138 (9)	12 (4)	191 [113 - 213]	56 [12 - 90]	1 [0 - 14]
MURAVERA	38.2	279 (23)	28 (11)	3 (3)	149 [107 - 274]	5 [0 - 19]	0 [0 - 2]
DORGALI FILITTA	38.1	296 (17)	77 (8)	2 (2)	-	-	-
MONASTIR MOBILE	38.0	301 (15)	85 (9)	4 (3)	-	-	-
USINI MOBILE	38.0	258 (16)	59 (7)	2 (2)	-	-	-
VILLA S. PIETRO	38.0	285 (18)	38 (7)	3 (3)	166.5 [55 - 267]	6 [0 - 28]	0 [0 - 2]
DORGALI MOBILE	37.6	291 (17)	74 (11)	7 (4)	-	-	-
BONNANARO	36.9	184 (14)	25 (6)	1 (1)	94 [26 - 163]	14 [0 - 33]	0 [0 - 1]
MILIS	36.7	279 (20)	54 (8)	2 (2)	165 [42 - 243]	28 [0 - 69]	0 [0 - 7]
CHIARAMONTI	36.5	171 (14)	20 (5)	1 (1)	76.5 [4 - 130]	3.5 [0 - 29]	0 [0]
OLIENA	36.3	242 (20)	45 (10)	2 (2)	152 [64 - 224]	15 [0 - 48]	0 [0 - 3]
ORANI	36.1	236 (12)	69 (7)	1 (1)	157.5 [44 - 221]	34.5 [0 - 65]	0 [0 - 5]
BENETUTTI	36.0	199 (12)	32 (7)	1 (1)	136 [70 - 211]	30.5 [2 - 88]	0 [0 - 6]
VILLACIDRO	35.8	203 (12)	19 (6)	0 (0)	128 [41 - 227]	8 [0 - 30]	0 [0 - 2]
DOMUS DE MARIA	35.6	306 (20)	65 (9)	1 (1)	114.5 [75 - 200]	6 [0 - 21]	0 [0]
SCANO DI MONTIFERRO	35.6	96 (10)	4 (3)	1 (1)	50 [5 - 120]	0 [0 - 21]	0 [0]
BERCHIDDA	35.5	183 (11)	28 (6)	0 (0)	109 [44 - 163]	14 [0 - 47]	0 [0 - 3]
DOLIANOVA	35.5	241 (12)	39 (7)	0 (0)	133 [68 - 221]	11 [0 - 32]	0 [0]
GIAVE	35.5	153 (11)	14 (4)	0 (0)	79 [3 - 138]	5 [0 - 26]	0 [0]
JERZU	35.5	286 (23)	37 (10)	0 (0)	143 [121 - 238]	11 [0 - 25]	0 [0 - 6]
SAMASSI	35.1	233 (12)	31 (7)	0 (0)	136 [48 - 228]	11 [0 - 39]	0 [0 - 3]
GUASILA	34.9	200 (12)	26 (6)	0 (0)	108.5 [16 - 171]	5.5 [0 - 16]	0 [0]
PUTIFIGARI	34.8	118 (11)	3 (3)	0 (0)	68.5 [10 - 142]	0 [0 - 27]	0 [0]
OROSEI	34.6	281 (20)	27 (7)	0 (0)	123 [60 - 199]	1 [0 - 12]	0 [0]
NURALLAO	34.5	199 (12)	24 (6)	0 (0)	120 [25 - 164]	12 [0 - 37]	0 [0]
MACOMER	34.4	132 (9)	14 (4)	0 (0)	39 [4 - 108]	0 [0 - 14]	0 [0]
OLMEDO	34.4	215 (11)	13 (4)	0 (0)	123 [28 - 269]	2 [0 - 64]	0 [0]
SASSARI S.A.R.	34.1	177 (17)	9 (4)	0 (0)	55 [5 - 148]	1 [0 - 15]	0 [0]
ARZACHENA MOBILE	33.8	262 (14)	36 (7)	0 (0)	155 [78 - 219]	8 [0 - 35]	0 [0]
SINISCOLA	33.7	224 (17)	20 (7)	0 (0)	133 [59 - 232]	2 [0 - 19]	0 [0]
GAVOI	33.5	90 (9)	6 (5)	0 (0)	-	-	-
SIURGUS - DONIGALA	33.5	165 (12)	17 (6)	0 (0)	78 [8 - 132]	5.5 [0 - 22]	0 [0]
SARDARA	33.1	171 (11)	14 (4)	0 (0)	107.5 [20 - 197]	8.5 [0 - 47]	0 [0 - 1]
VALLEDORIA	33.1	244 (16)	12 (4)	0 (0)	75 [25 - 182]	2 [0 - 11]	0 [0 - 4]
SORSO	32.8	214 (16)	12 (4)	0 (0)	85 [20 - 156]	3 [0 - 21]	0 [0 - 2]
BITTI	32.7	49 (9)	4 (4)	0 (0)	35 [2 - 66]	0 [0 - 10]	0 [0]
ARITZO	32.6	132 (11)	18 (6)	0 (0)	-	-	-
SADALI	32.6	86 (10)	7 (4)	0 (0)	34 [3 - 82]	0 [0 - 5]	0 [0]
VILLASALTO	32.6	96 (10)	8 (5)	0 (0)	36 [3 - 95]	0 [0 - 7]	0 [0]
AGLIENTU	32.5	163 (12)	5 (3)	0 (0)	73 [22 - 134]	0 [0 - 20]	0 [0]
VILLANOVA STRISAILI	32.1	35 (9)	3 (2)	0 (0)	14.5 [0 - 43]	0 [0 - 1]	0 [0]
ILLORAI	31.8	50 (9)	4 (4)	0 (0)	19 [0 - 50]	0 [0]	0 [0]

Tabella 1. Valori estremi di temperatura minima e permanenza dei valori orari sopra le soglie di 25, 30 e 35 °C, mese di settembre 2014. I valori riportati tra parentesi tonde si riferiscono al massimo accumulo giornaliero. I valori "normali" sono rappresentati dalla mediana dei valori mensili registrati nei diversi anni del periodo 1995-2007. Tra parentesi quadre sono riportati gli estremi della stessa serie di riferimento.

Umidità relativa

La mediana dell'umidità minima di settembre è compresa tra 30% e 50% quasi ovunque (**Figura 5**), mentre la mediana dell'umidità massima è inferiore a 90% su molte località dell'Isola (**Figura 6**). In generale si tratta di valori inferiori alla media 1995-2008.
In parecchie notti le umidità hanno superato il 90% in maniera generalizzata nelle stazioni meteorologiche della Sardegna. Le umidità minime più alte si sono avute il giorno 18: 81% a Muravera e 68% a Villanova Strisaili.
Tra le giornate secche si segnalano il 2 e 3 settembre, quando le umidità minime sono scese a 16% a Orani e Villa San Pietro, 17% a Monastir e Orosei e sono risultate inferiori a 40% su quasi tutta l'Isola.

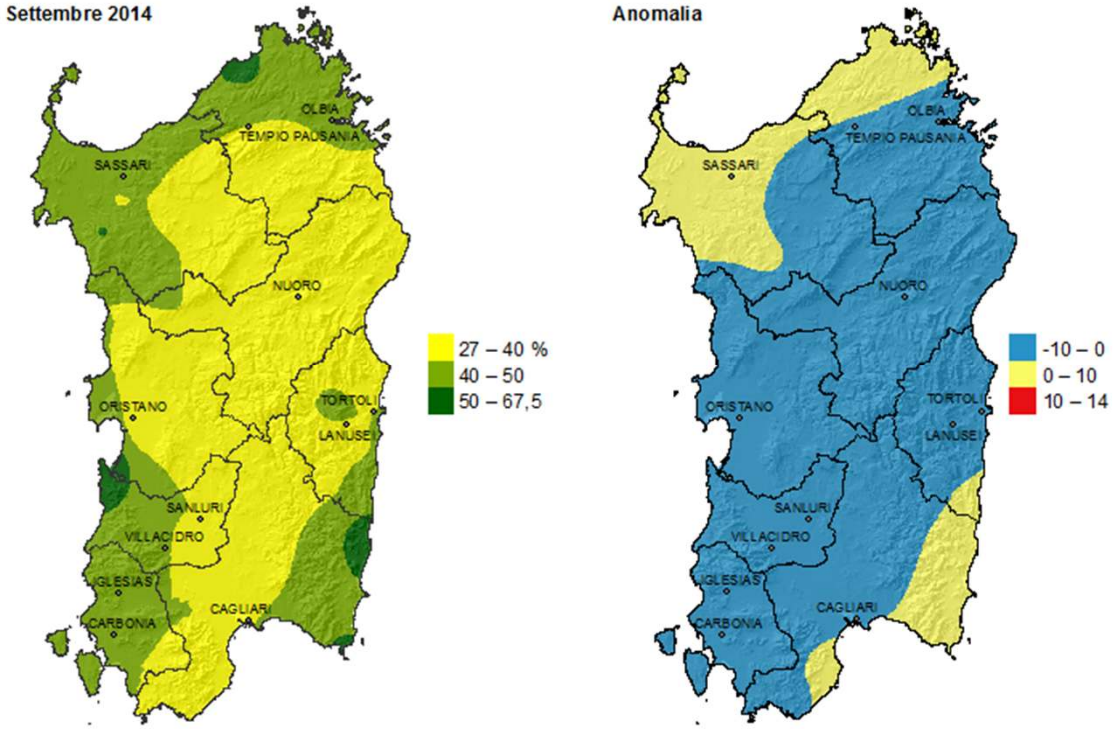

Figura 5. Valori medi mensili dell'umidità relativa minima registrata nel mese di settembre 2014.

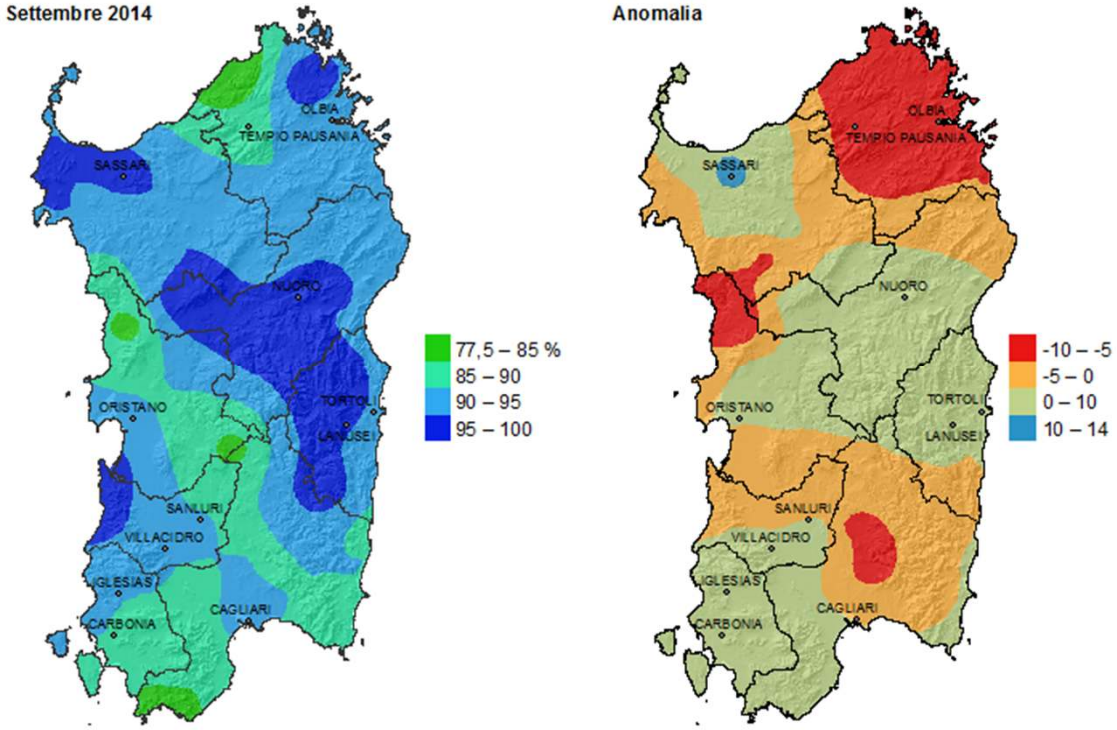

Figura 6. Valori medi mensili dell'umidità relativa massima registrata nel mese di settembre 2014.

Precipitazioni

Le precipitazioni di settembre hanno interessato la Sardegna in misura modesta. I cumulati di precipitazione sono stati superiori ai 10 mm solo sulla Sardegna orientale, sul Sulcis-Iglesiente e in qualche zona di montagna (**Figura 7**). Si tratta di valori decisamente modesti per il mese di settembre.
Il grosso delle piogge è caduto nel corso della terza decade, mentre le piogge delle prime due decadi sono state quasi nulle (**Figura 8**).
Anche il numero di giorni piovosi, compresi tra 1 e 4, risulta decisamente al di sotto della corrispondente media climatica trentennale (**Figura 9**).

Il cumulato più elevato è stato registrato il giorno 24: 29.8 mm nella stazione di Villasalto. La pioggia più intensa è stata registrata il giorno 8: 13.4 mm/10min a Benetutti.

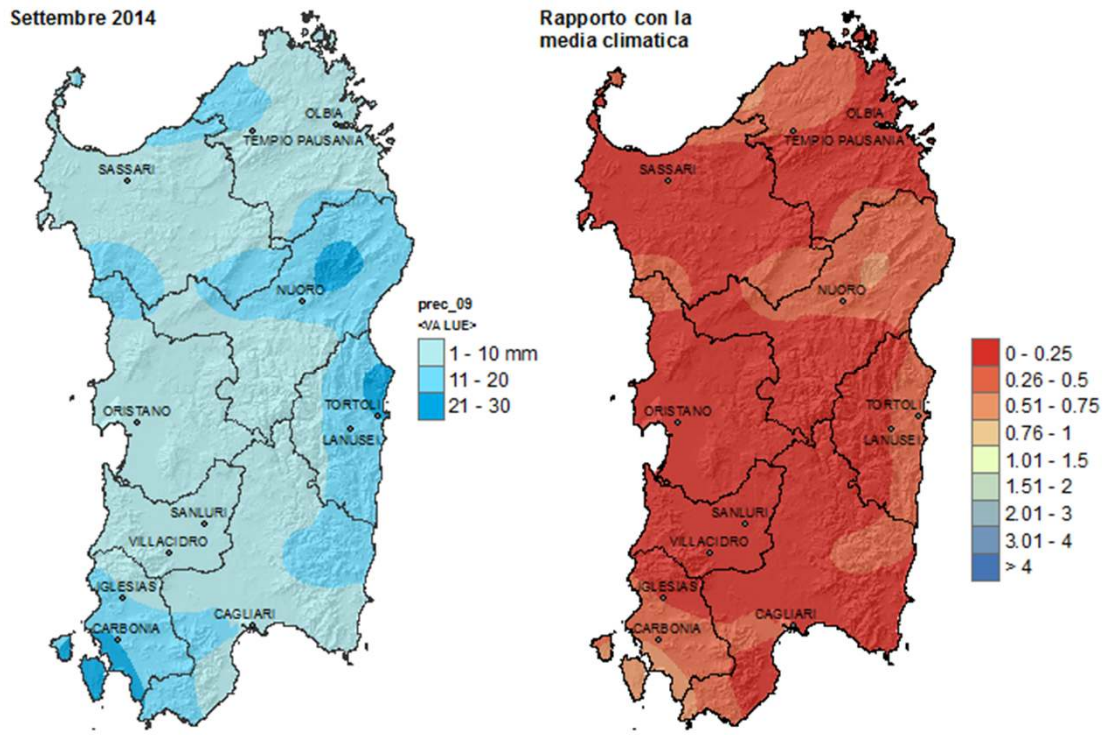

Figura 7. Valori cumulati mensili di precipitazione registrati nel mese di settembre 2014.

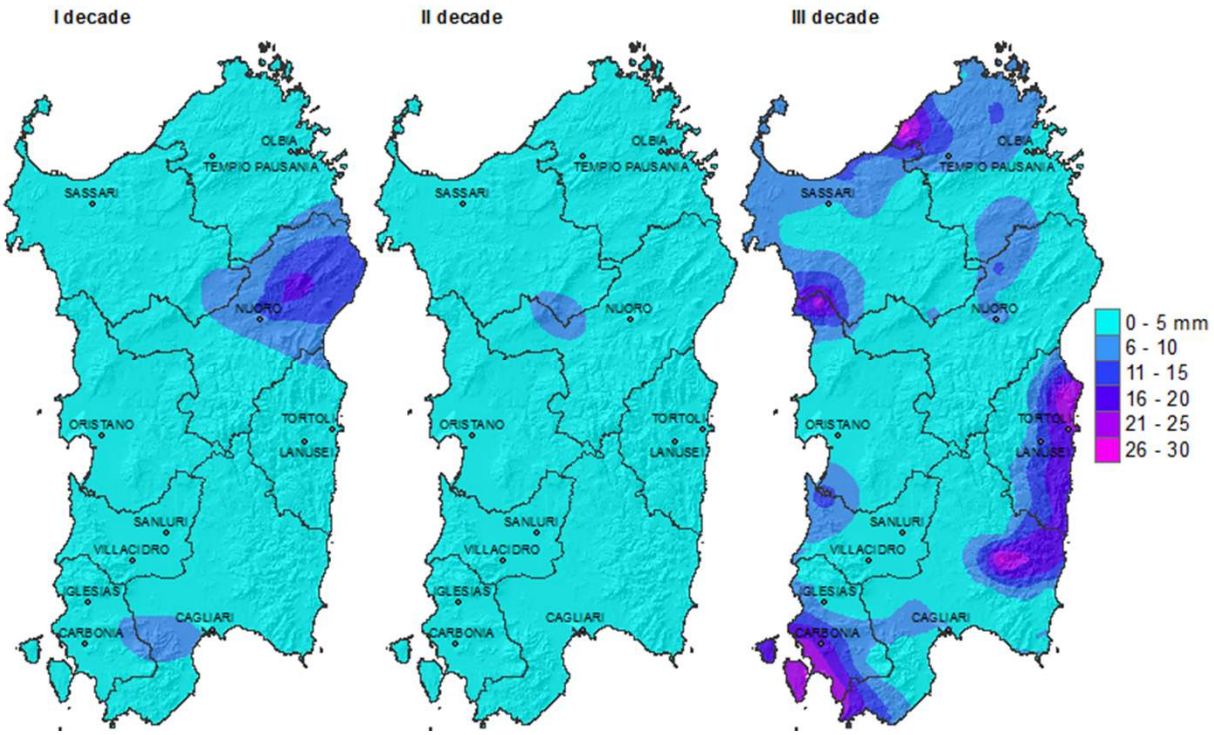

Figura 8. Valori cumulati decadali di precipitazione registrati nel mese di settembre 2014.

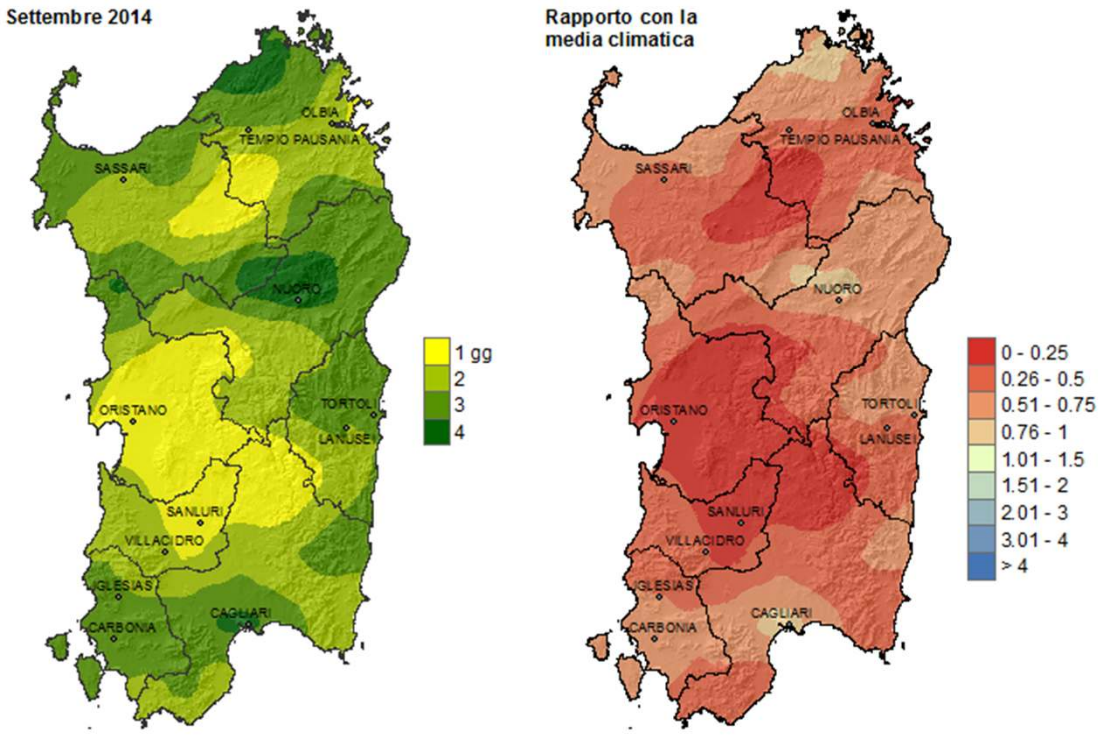

Figura 9. Giorni piovosi registrati nel mese di settembre 2014.

Vento

Il vento medio di settembre mostra una chiara prevalenza di giornate con vento debole, accompagnata da direzioni di provenienza diverse a seconda dell'area geografica (**Figura 10**). La statistica delle massime raffiche giornaliere evidenzia un prevalere di raffiche di intensità moderata, con direzioni di provenienza legate a fattori locali (**Figura 11**). Questa caratteristica del vento sta ad indicare una prevalenza di venti a regime di brezza.
Tra le giornate più ventose si segnala il giorno 1: a Bitti si sino avuti 11.4 m/s di vento medio e 29.4 m/s di vento massimo da nord-ovest, con tre ore e mezza di vento di burrasca.
Tra le giornate meno ventose si segnala il 20: 3.7 m/s di vento massimo e 0.7 m/s di vento medio a Domus de Maria.

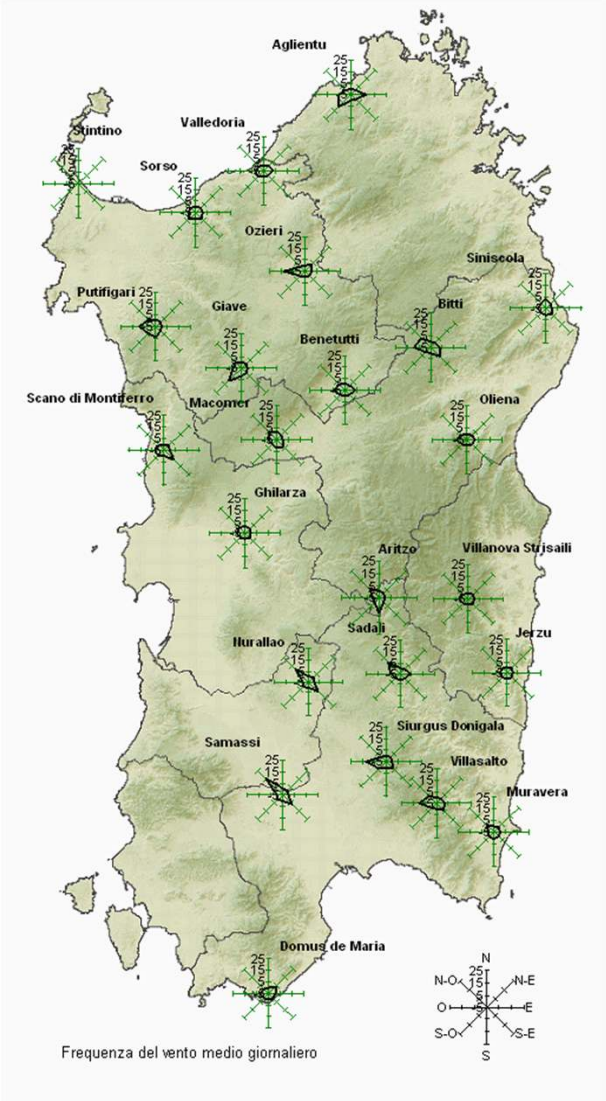

Figura 10. Frequenza del vento medio giornaliero registrato nel mese di settembre 2014.

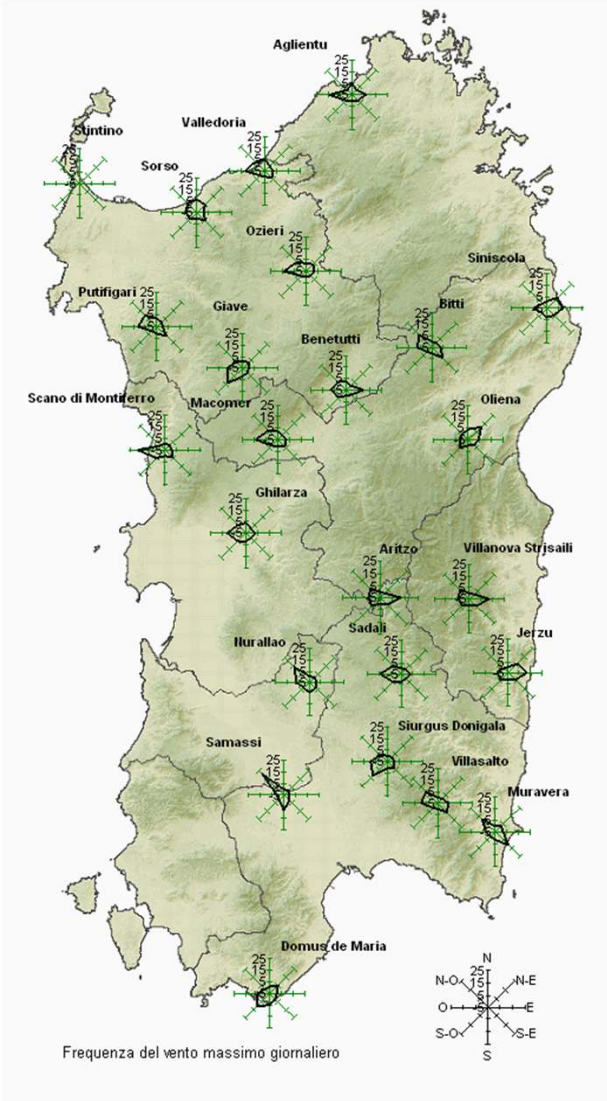

Figura 11. Frequenza del vento massimo giornaliero registrato nel mese di settembre 2014.

ANALISI AGROMETEOROLOGICA

Evapotraspirazione potenziale

Il cumulato dell'evapotraspirazione potenziale calcolato per il mese di settembre ha raggiunto valori totali compresi tra meno di 90 mm in alcune aree montuose e costiere fino a oltre 140 mm nelle aree pianeggianti interne (**Figura 13**). Rispetto alle medie del trentennio climatico di riferimento, tali valori risultano generalmente più elevati, grazie alle elevate temperature che hanno caratterizzato il mese.

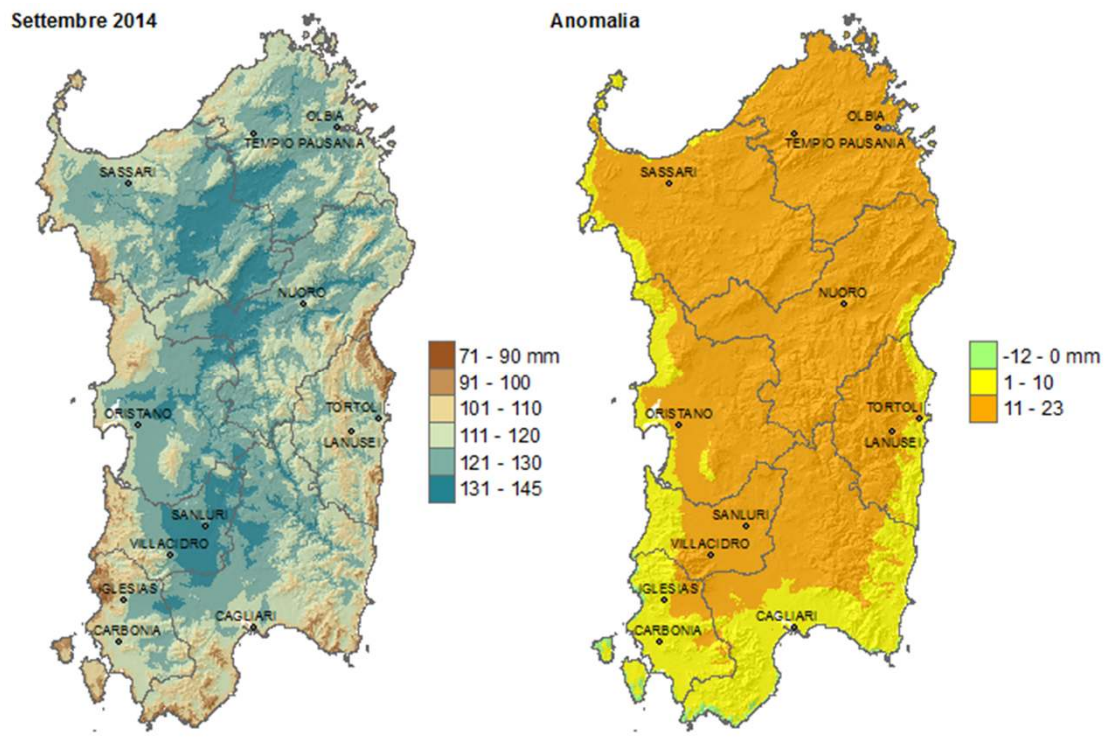

Figura 13. Valori cumulati di evapotraspirazione di riferimento registrati nel mese di settembre 2014.

Bilancio idroclimatico

Il bilancio idroclimatico tra gli scarsi apporti piovosi e le elevate perdite evapotraspirative è caratterizzato da generali condizioni di deficit idrico con valori che in alcune aree raggiungono -140 mm (**Figura 14**).
Rispetto alle condizioni normali, rappresentate dai valori medi riferiti al trentennio 1971-2000, il mese ha mostrato una disponibilità idrica inferiore su tutto il territorio regionale, in particolare nelle aree montuose dell'Isola dove si sono avute anomalie negative di circa 60-70 mm.

Le condizioni meteorologiche del mese hanno ulteriormente ridotto la disponibilità idrica dei suoli determinando condizioni di stress alle coltivazioni e alla vegetazione naturale.
Il contenuto idrico dei suoli, stimato per alcune stazioni attraverso un modello di bilancio idrico giornaliero, mostra valori medi mensili piuttosto bassi, corrispondenti al 10° percentile o inferiori rispetto a quelli della serie pluriennale 1995-2013.

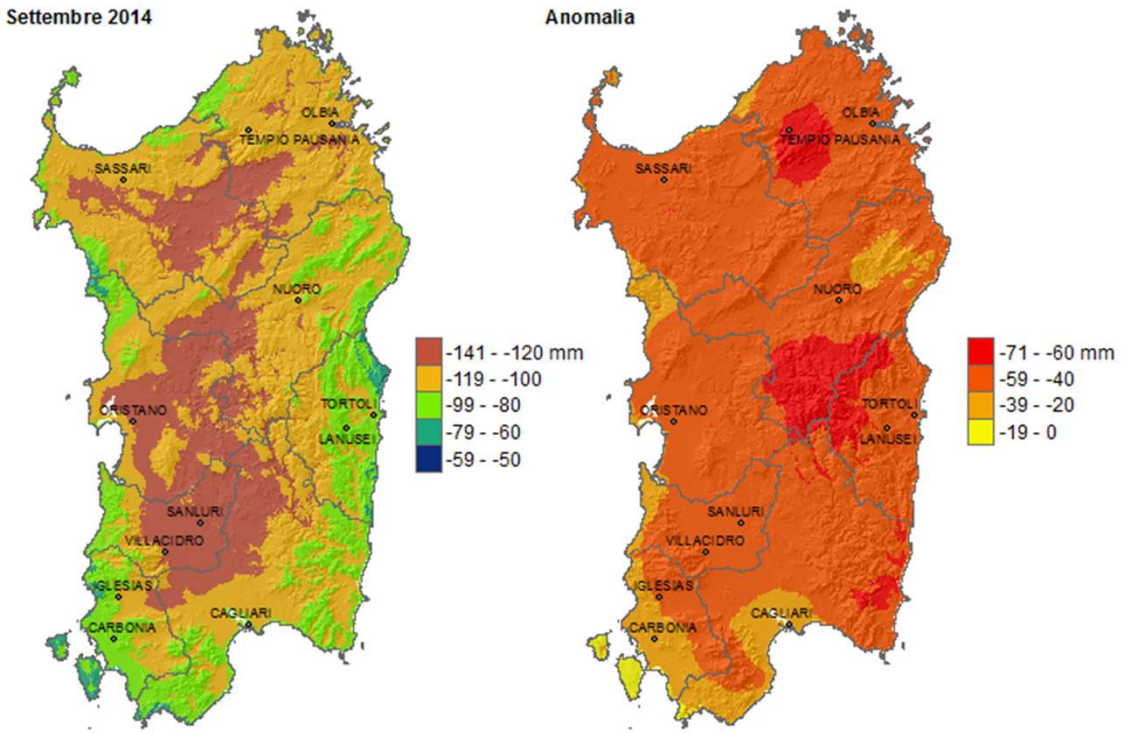

Figura 14. Mappe di bilancio idroclimatico di settembre 2014.

Sommatorie termiche

Il mese di settembre ha presentato valori di sommatoria termica superiori alla media in particolare nel settore meridionale (**Figura 15** e **16**). Gli accumuli in base 0 °C hanno variato da 330 a oltre 700 GDD, mentre quelli in base 10 °C da 30 a oltre 400 GDD, con i valori più alti che hanno interessato le coste meridionali e la pianura del Campidano.

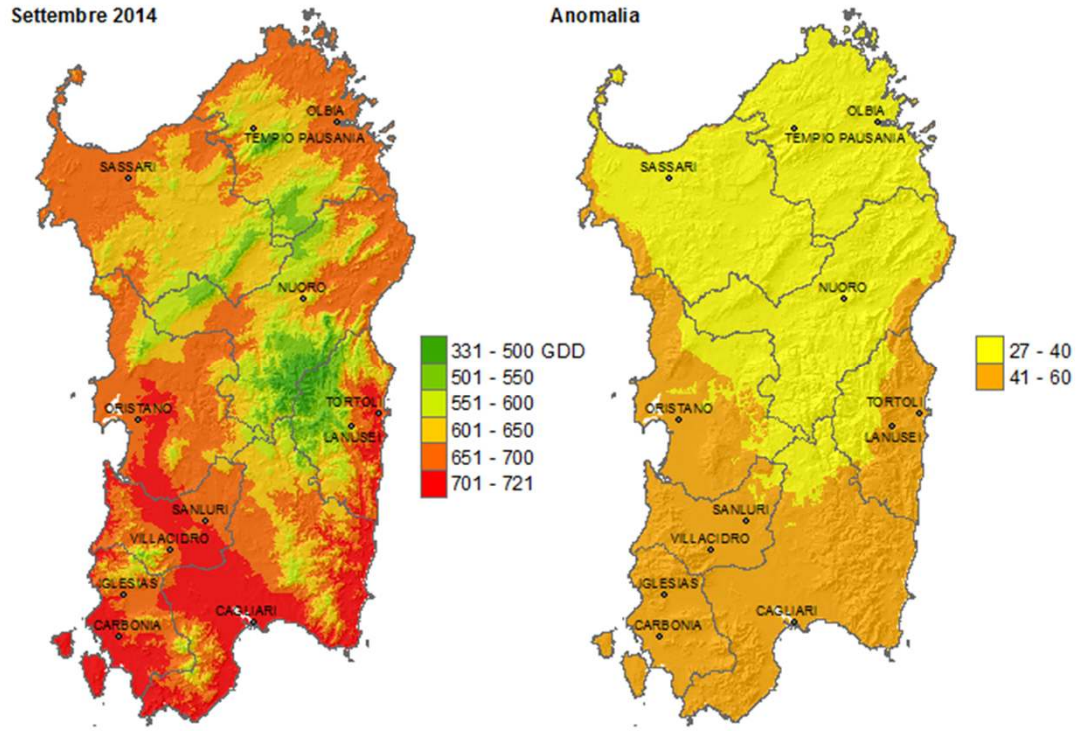

Figura 15. Sommatorie termiche in base 0 °C per settembre 2014 e raffronto con i valori medi pluriennali.

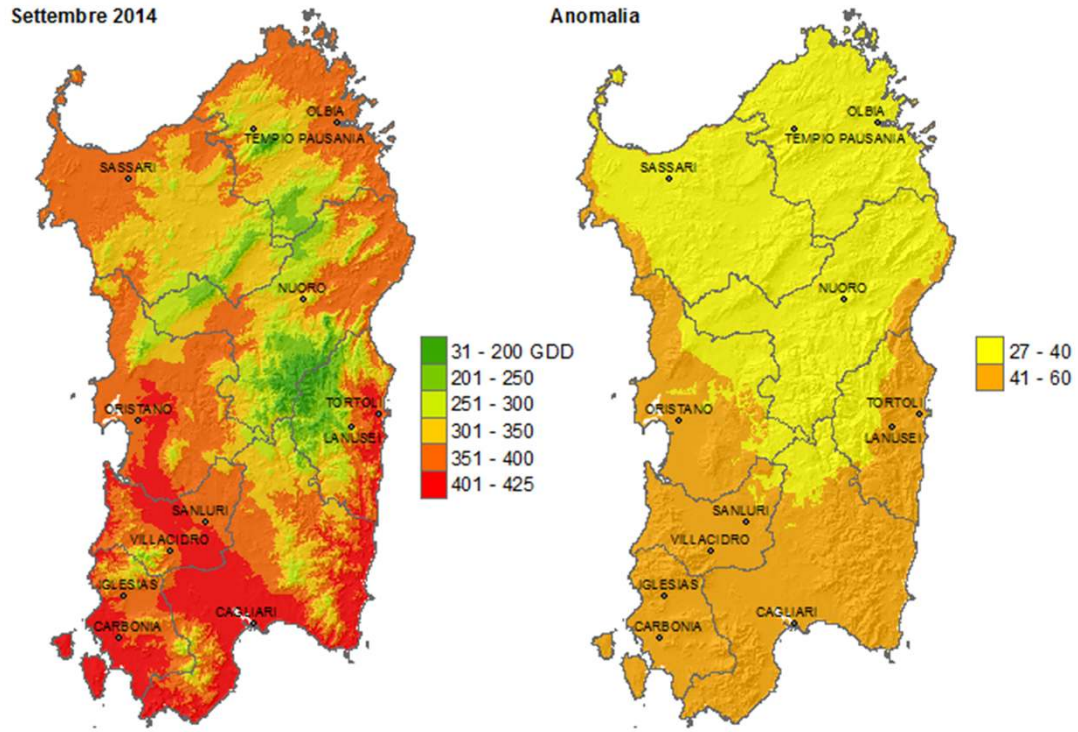

Figura 16. Sommatorie termiche in base 10 °C per settembre 2014 e raffronto con i valori medi pluriennali.

Il periodo aprile-settembre 2014, invece, ha fatto registrare valori inferiori rispetto al dato medio ad eccezione delle zona costiere (**Figure 17** e **18**). Le sommatorie in base 0 °C hanno variato tra 1700 e 4050 GDD, mentre quelle in base 10 °C tra 0 e 2250 GDD.

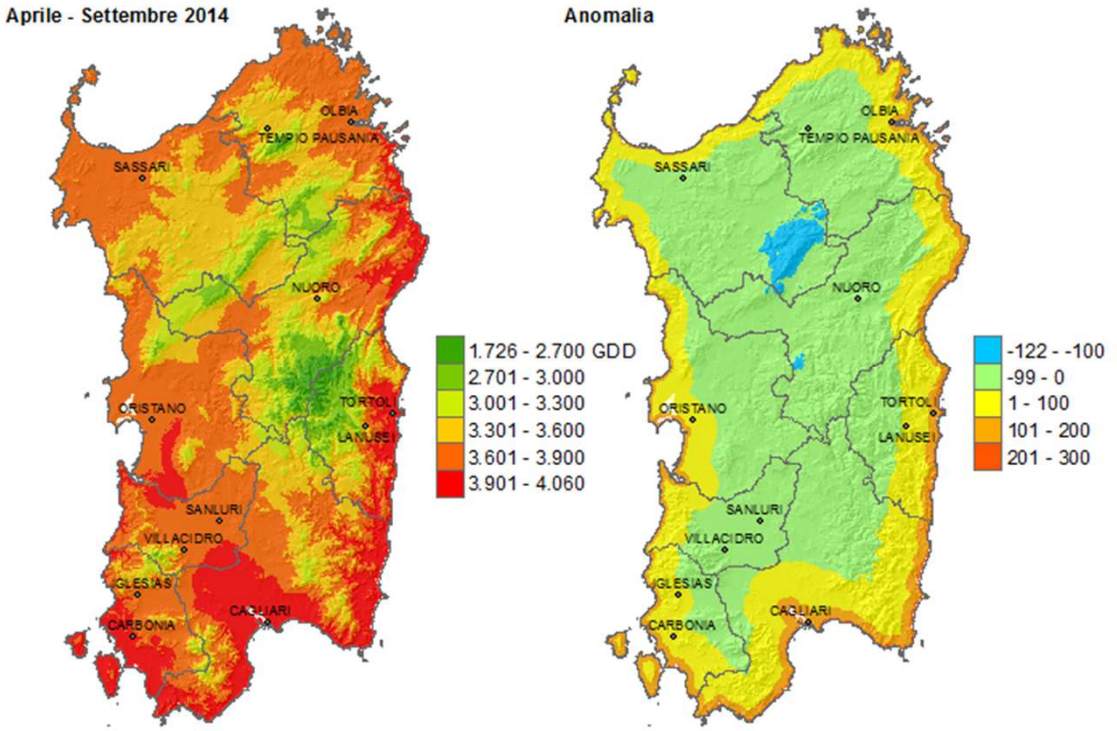

Figura 17. Sommatorie termiche in base 0 °C per aprile–settembre 2014 e raffronto con i valori medi pluriennali.

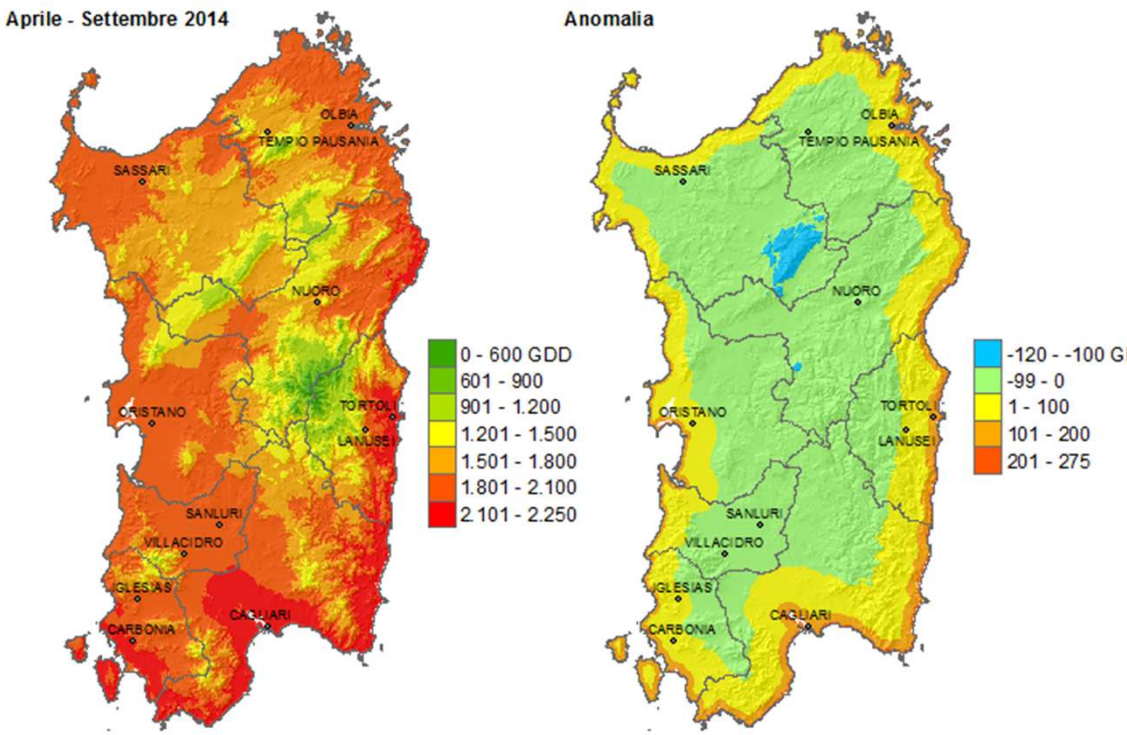

Figura 18. Sommatorie termiche in base 10 °C per aprile–settembre 2014 e raffronto con i valori medi pluriennali.

Infine, il periodo gennaio-settembre 2014 ha evidenziato valori generalmente sopra media ad eccezione dei territori centrali (**Figure 19** e **20**). In particolare, le sommatorie in base 0 °C hanno variato tra 1700 e 5300 GDD, mentre quelle in base 10 °C tra 0 e 2250 GDD.

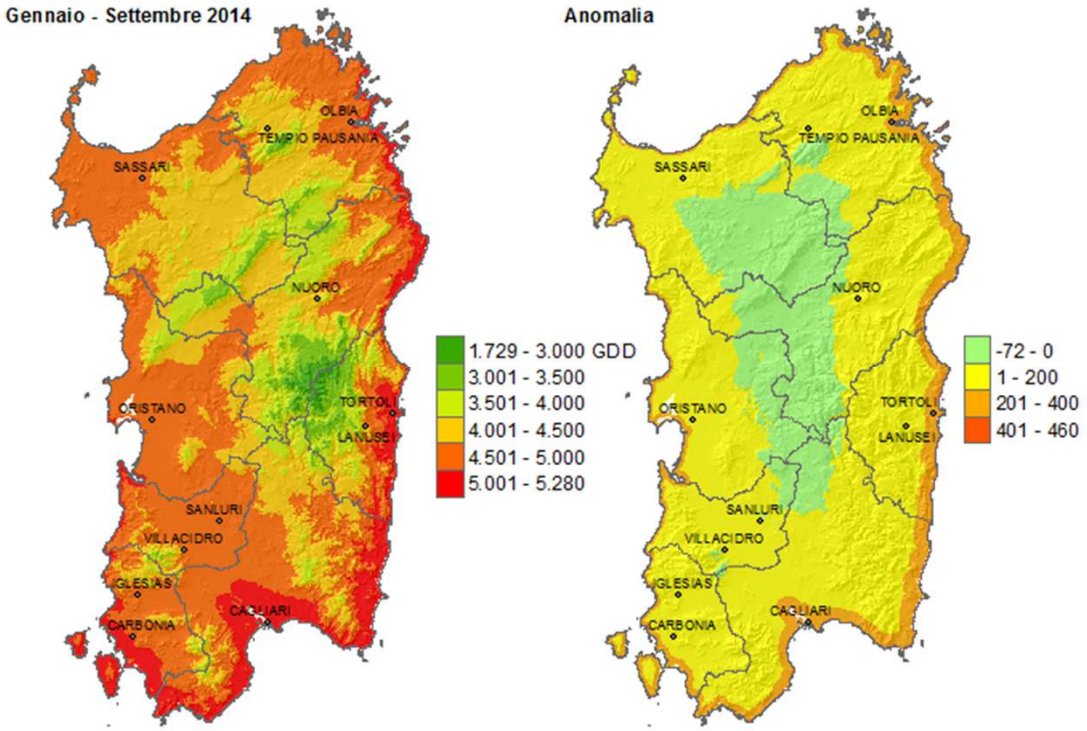

Figura 19. Sommatorie termiche in base 0 °C per gennaio–settembre 2014 e raffronto con i valori medi pluriennali.

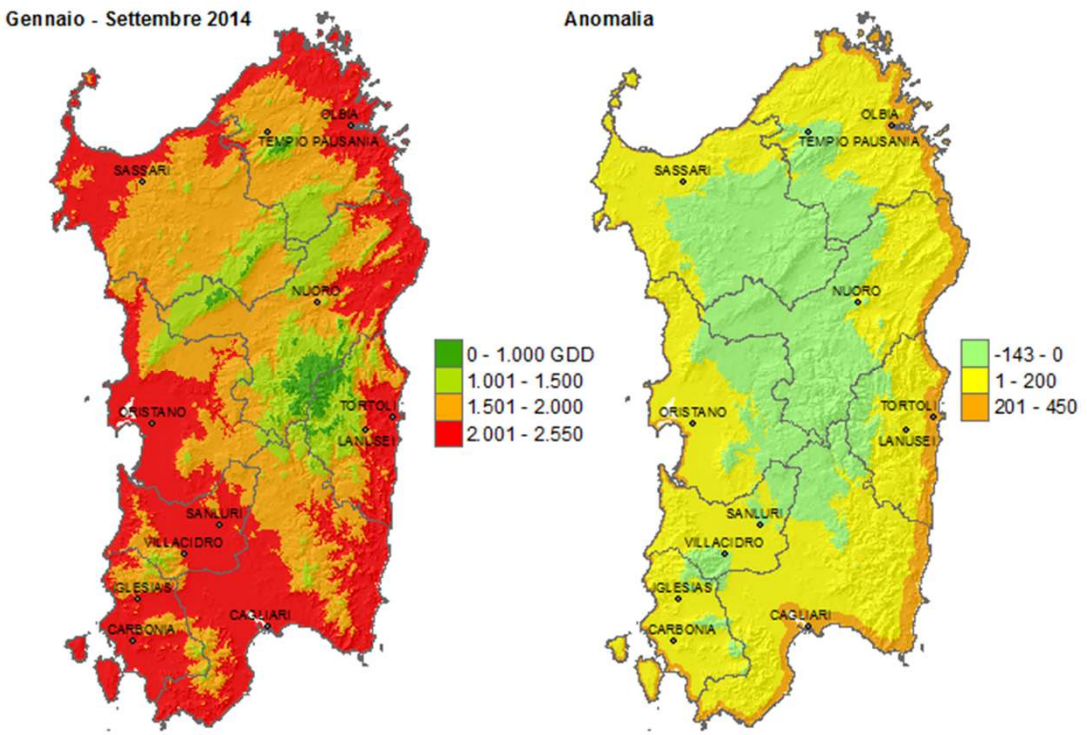

Figura 20. Sommatorie termiche in base 10 °C per gennaio–settembre 2014 e raffronto con i valori medi pluriennali.

Temperature Humidity Index (THI)

Il mese di settembre è risultato potenzialmente più critico rispetto al dato medio sia per i valori medi che per quelli massimi (**Figure 21** e **22**). Il THI medio è risultato compreso tra le categorie di *Nessun Disagio* e quella di *Disagio*, mentre la media delle massime tra le categorie di *Nessun Disagio* e quella di *Allerta*, mostrando i valori più alti lungo le coste e nei territori del Campidano.

Riguardo alla permanenza oraria dell'indice nelle diverse categorie di disagio (**Figure 23**), la situazione potenzialmente più stressante è stata registrata nelle stazioni di Monastir Mobile, Ottana, Domus de Maria, Dorgali Filitta e Arzachena Mobile con oltre 450 ore di disagio complessive, di cui più di 40 nella categoria di *Pericolo*. Nelle stazioni di Giave e Domus de Maria, inoltre, sono state registrate rispettivamente 1 e 4 ore nella categoria di *Emergenza*. Il valore di THI massimo più alto del mese (**Figure 24**) è stato registrato a Domus de Maria (86.5) seguito da Giave (84), mentre l'80% delle stazioni ha presentato valori progressivamente inferiori ma comunque nell'intervallo di *Pericolo*.

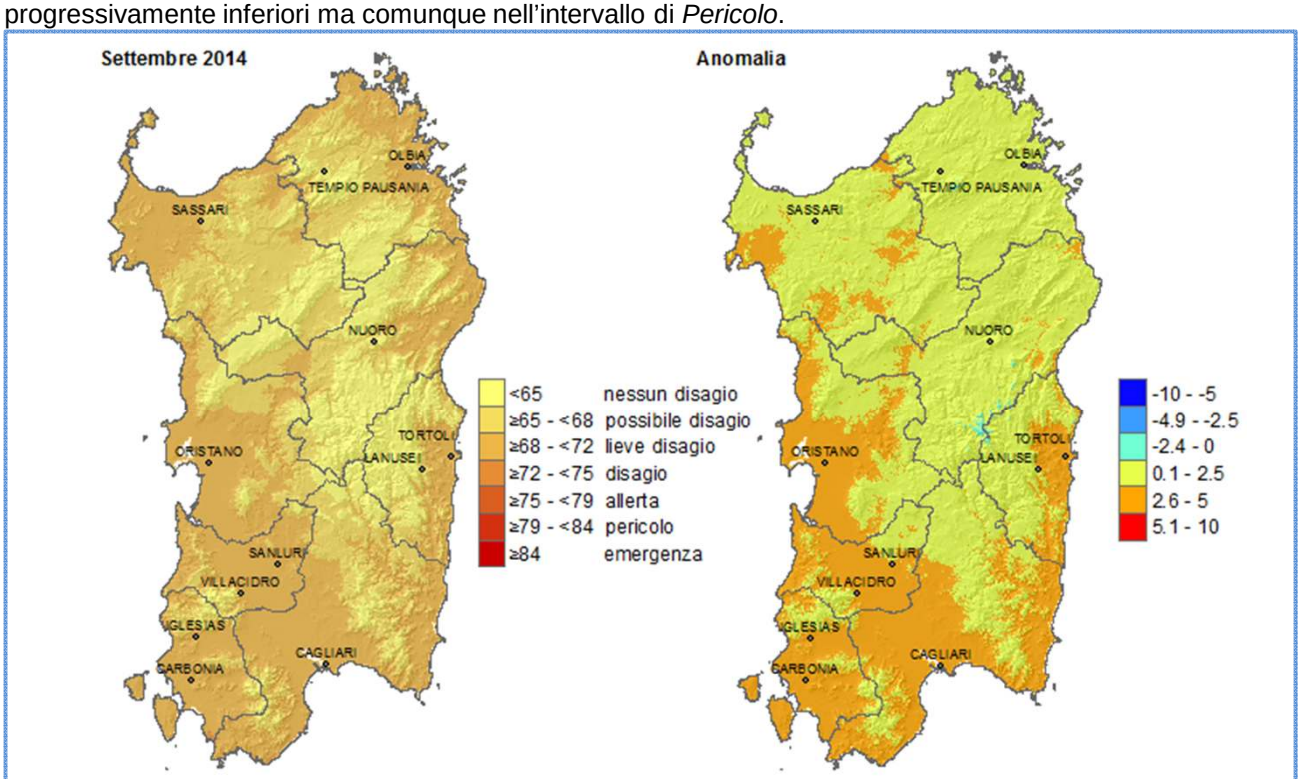

Figura 21. THI medio per il mese di settembre 2014 e raffronto con i valori medi del periodo 1995-2007.

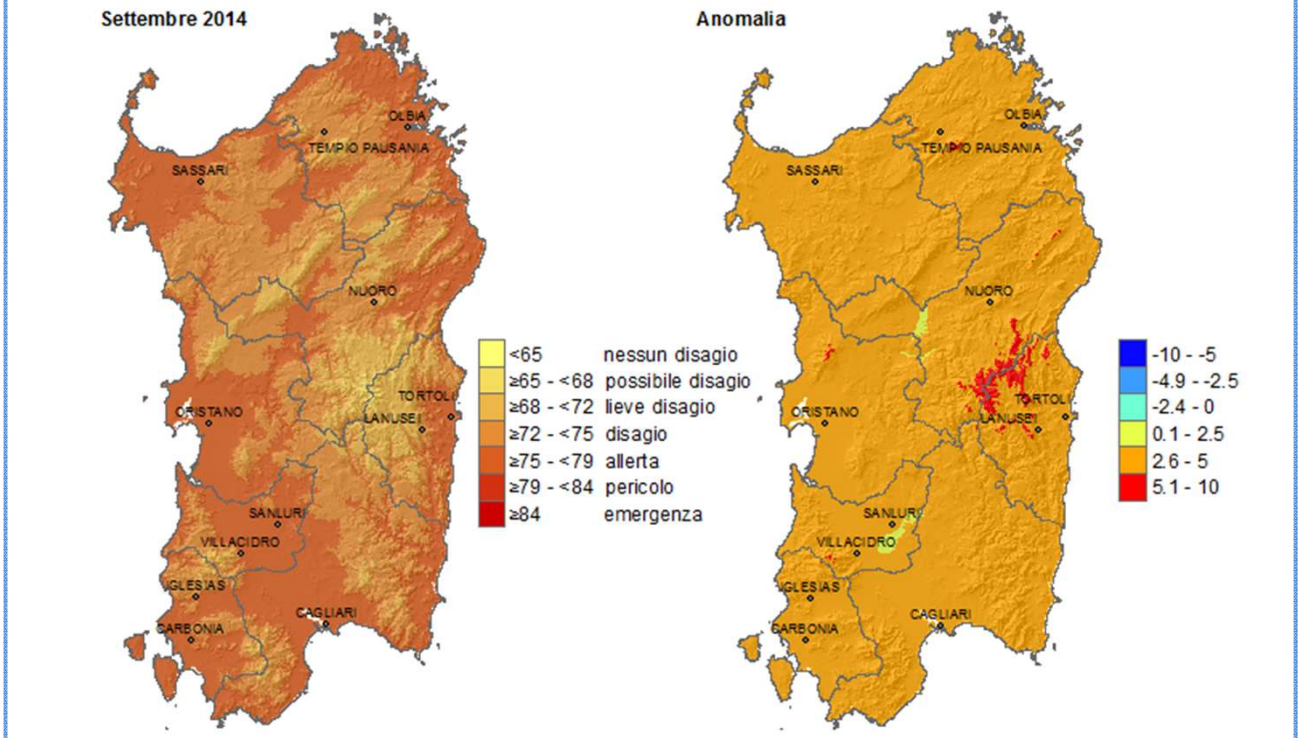

Figura 22. THI - Media dei valori massimi per il mese di settembre 2014 e raffronto col periodo 1995-2007.

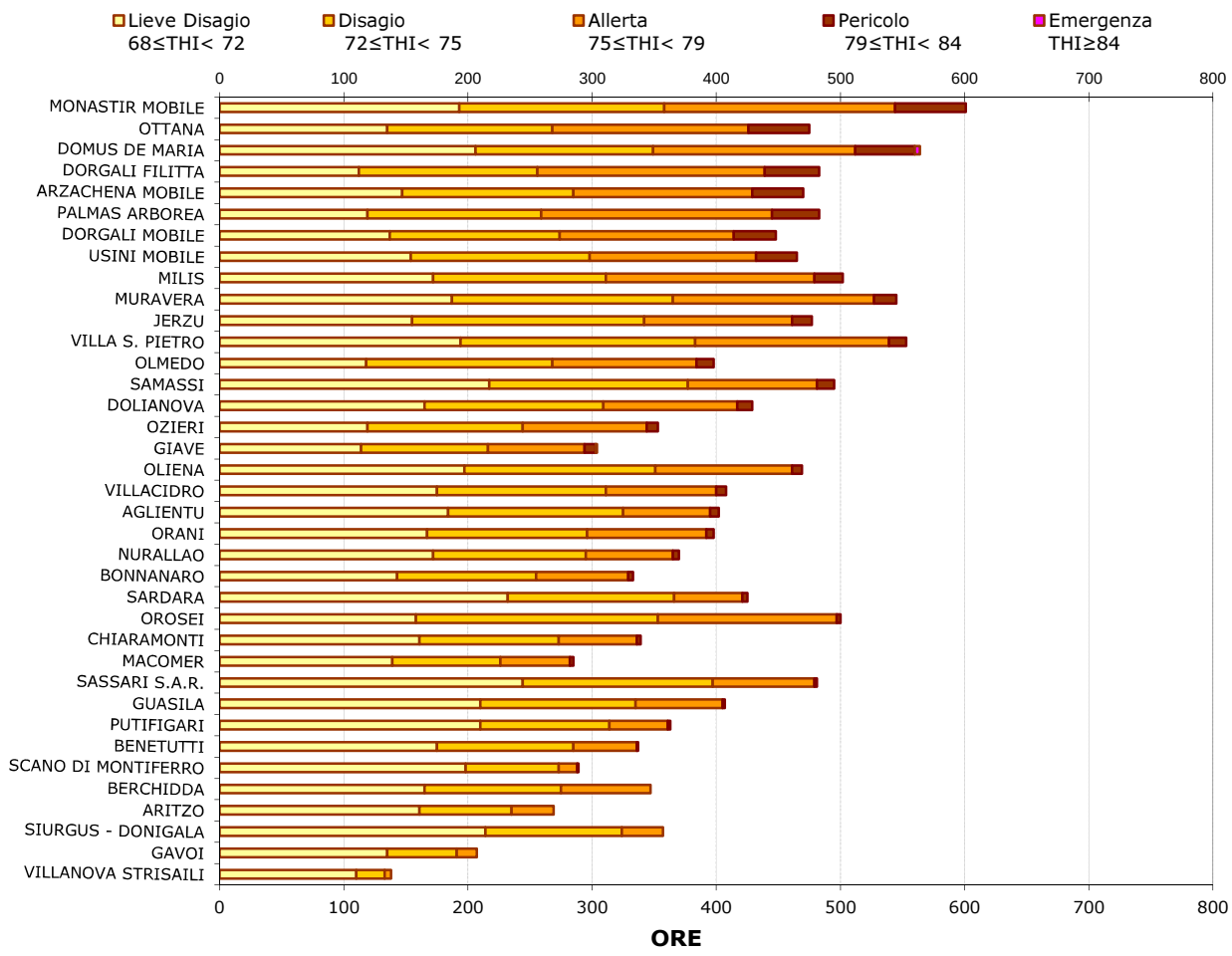

Figura 23. Numero di ore mensili con THI nelle diverse classi di disagio per il mese di settembre 2014.

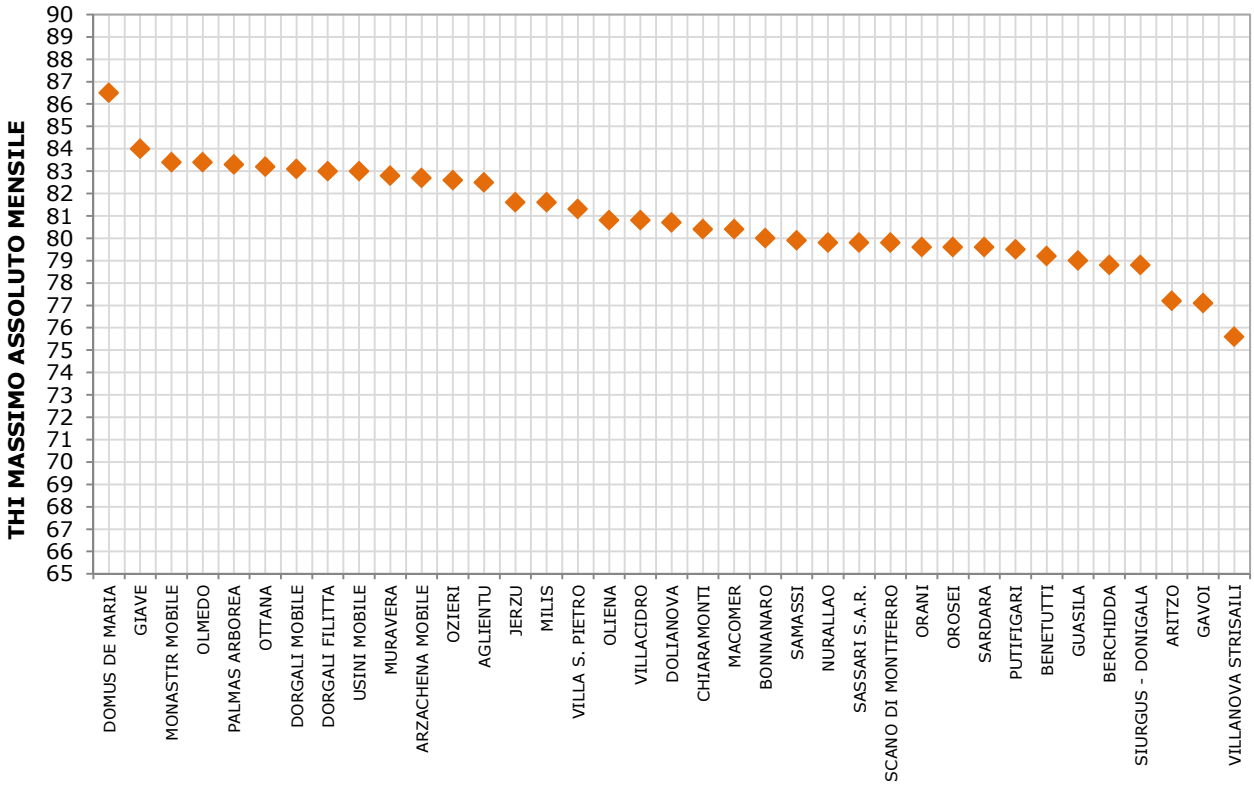

Figura 24. Valori massimi di THI per il mese di settembre 2014.

THI e Heat Waves

Nella **Tabella 2** sono riportate per le diverse stazioni le giornate in cui l'indice THI è risultato uguale o superiore al valore 72 per almeno 14 ore giornaliere, dando luogo alle cosiddette "onde di calore" o Heat Waves (HW) che si verificano quando tali condizioni critiche persistono per almeno 3 giorni consecutivi. Nella tabella è evidenziata anche l'intensità del disagio stesso rappresentata dal totale delle ore per giorno, indicata dalle diverse colorazioni.

Nel mese di settembre si è verificata un'unica onda di calore, a cavallo tra la seconda e la terza settimana del mese, che ha interessato numerose stazioni localizzate nelle aree costiere, ma anche in diversi territori interni, particolarmente del settore meridionale. La durata è risultata variabile da tre giorni fino agli otto giorni di Orosei e di intensità variabile da *Lieve* ad *Alta* anche per più giorni consecutivi. L'unica stazione che ha fatto registrare due onde di calore è stata quella di Monastir Mobile.

STAZIONE	GIORNI DEL MESE																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
AGLIENTU																		16	15											
ARZACHENA MOBILE											14						17	18	18		14									
BENETUTTI																			14											
BERCHIDDA																			17											
BONNANARO																			17											
CHIARAMONTI																		14	18											
DOLIANOVA																			19	20	16									
DOMUS DE MARIA											2	17						19	24	21	21	14								
DORGALI FILITTA											17					17		17	24	23	24									
DORGALI MOBILE									14		17							17	17	21	17									
GIAVE																			4											
GUASILA																			16	18	15									
JERZU									14		18							16	18	23	24									
MILIS											17						17	18	24	21	22									
MONASTIR MOBILE						14	14	15	16		17				15	15		18	24	24	18	20								
MURAVERA											18				16			18	24	24	20	21								
NURALLAO																		14	18											
OLIENA											17							16	18	20	20									
OLMEDO											14								18											
ORANI																		17	1											
OROSEI									14		17				15	15	18	18	24	23	24	14								
OTTANA							14	14			16						14	17	18	21	16									
OZIERI																		16	17											
PALMAS ARBOREA											17						14	17	20	21	17									
PUTIFIGARI																		17	15											
SAMASSI											1				15			18	20	23	17									
SARDARA																		14	18	17										
SASSARI S.A.R.						16					15					15		17	24	22	15									
SIURGUS - DONIGALA																			15	18										
USINI MOBILE											15							17	24	22	14									
VILLA S. PIETRO											15				15		18	24	24	22	18	15								
VILLACIDRO																			18	14	17									

Intensità del disagio nelle singole giornate — Lieve — Media — Alta

Nelle caselle è indicato il numero di ore giornaliere con THI≥72. Con il bordino rosso sono evidenziate le giornate in cui si è verificata un onda di calore.

Tabella 2. Stazioni agrometeorologiche con THI superiore a 72 per almeno 14 ore e onde di calore – Settembre 2014.