



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Meteorologico
Servizio Meteorologico, Agrometeorologico ed Ecosistemi

Analisi agrometeorologica e climatologica della Sardegna

Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale
nel periodo ottobre 2014 - settembre 2015



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Meteorologico
Servizio Meteorologico, Agrometeorologico ed Ecosistemi

INDICE

1.	INTRODUZIONE	4
2.	ANALISI DELLE PRECIPITAZIONI	5
2.1.	Andamento complessivo dell'annata	5
2.2.	Precipitazioni mensili e stagionali	8
2.3.	Precipitazioni giornaliere	19
3.	ANALISI DELLE TEMPERATURE	25
3.1.	Temperature medie annuali	25
3.2.	Temperature medie dei singoli mesi	27
3.3.	Indicatori di condizioni termiche particolari	30
3.3.1.	Giorni di gelo	31
3.3.2.	Notti tropicali	32
3.3.3.	Giornate estive	34
3.3.4.	Temperature critiche e permanenza delle temperature orarie	35
4.	ELABORAZIONI AGROMETEOROLOGICHE SPECIFICHE	36
4.1.	Evapotraspirazione e bilancio idro-climatico	38
4.2.	Indice di precipitazione standardizzata – SPI	44
4.3.	Sommatorie termiche	40
4.4.	Fabbisogno di freddo	57
4.5.	Wind Chill Index (WCI)	58
4.6.	Temperature Humidity Index (THI)	61
4.7.	HeatWaves – Onde di calore	64
4.8.	Heat Index	68
5.	ANALISI AGROMETEOROLOGICA	75
6.	FENOLOGIA	79

La presente analisi si basa principalmente sui dati della rete meteorologica dell'ARPAS.

Alcune parti dell'Analisi utilizzano anche i dati provenienti dalle seguenti reti:

- Sistema Globale di Osservazioni e Monitoraggio (Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare e Ente Nazionale Assistenza al Volo);
- Agenzia Regionale per il Distretto Idrografico della Sardegna (rete dell'ex-Servizio Idrografico);
- C.R.A. - Unità di Ricerca per la Climatologia e la Meteorologia applicate all'Agricoltura (rete dell'ex-UCEA);
- AGRIS - Sardegna-Agenzia Regionale per la Ricerca in Agricoltura;
- Comune di Orgosolo;
- Università di Sassari (Dipartimento di Scienze Agronomiche e Genetica Vegetale Agraria);
- Provincia del Medio Campidano (rete dell'ex-Comunità Montana del Monte Linas);
- ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale;
- ECMWF – Centro Europeo per le Previsioni Meteorologiche a Medio Termine.

L'analisi agrometeorologica è stata realizzata anche grazie alle informazioni fornite dalle Agenzie regionali AGRIS e LAORE.

A cura di

Michele Fiori
Alessandro Delitala
Ilaria Peana

Hanno collaborato

Giuliano Fois, Simona Canu, Paolo Capece, Paolo Boi, Giuseppe Bianco e Maria Grazia Pintus

Realizzazione grafica

Salvatorina Sechi

Si ringraziano tutti i colleghi del Dipartimento Meteoclimatico che a vario titolo hanno contribuito alla realizzazione del presente rapporto.

ARPAS – Dipartimento Meteoclimatico

Viale Porto Torres 119, 07100 Sassari

tel. +39 079 258600 fax +39 079 262681

dipartimento.imc@arpa.sardegna.it dipartimento.imc@pec.arpa.sardegna.it



1. INTRODUZIONE

L'annata 2014-2015 presenta delle peculiarità interessanti dal punto di vista climatologico.

Le precipitazioni da ottobre a settembre hanno avuto un andamento crescente da Nord a Sud, tanto che, se confrontate con la climatologia, le precipitazioni del Nord-Sardegna risultano deficitarie mentre quelle del Sud dell'Isola risultano superiori alla media 1971-2000, in particolare nella sua estremità più meridionale.

Dal punto di vista delle temperature, il 2014-2015 è stato molto caldo, in particolare nelle temperature massime che hanno avuto delle anomalie tra $+1^{\circ}\text{C}$ e $+1.5^{\circ}\text{C}$ rispetto alla media storica 1995-2014.

Il periodo analizzato è stato contraddistinto da una stagione autunnale particolarmente calda e seccata. Le precipitazioni hanno iniziato ad interessare l'Isola in modo significativo solo a partire dal mese di dicembre, con una distribuzione geografica eterogenea, mentre le temperature dei mesi di dicembre 2014 e gennaio 2015 sono state sotto media nei valori minimi e sopra media nei valori massimi. Il mese di febbraio è stato, invece, il più freddo in termini di medie mensili e il più piovoso. A partire dal mese di marzo si è registrato un deficit pluviometrico, in particolare nel mese di aprile, che si è protratto per tutto il periodo primaverile-estivo. Il regime termico del periodo marzo-settembre 2015 è stato contraddistinto, inoltre, da valori generalmente superiori alla media soprattutto nei valori massimi; nel mese di luglio sono stati registrati i valori più alti.

L'andamento meteorologico del periodo ha influenzato, in modo più o meno rilevante, il ciclo colturale delle specie di interesse agricolo, le produzioni zootecniche, la diffusione di insetti e parassiti vegetali nonché il ciclo vegetativo delle specie spontanee anche di importanza forestale, ornamentale e allergologica. Alcuni eventi isolati, come precipitazioni grandinogene, eventi alluvionali o forti raffiche di vento hanno provocato danni significativi sia alle specie vegetali che alle infrastrutture.

2. ANALISI DELLE PRECIPITAZIONI

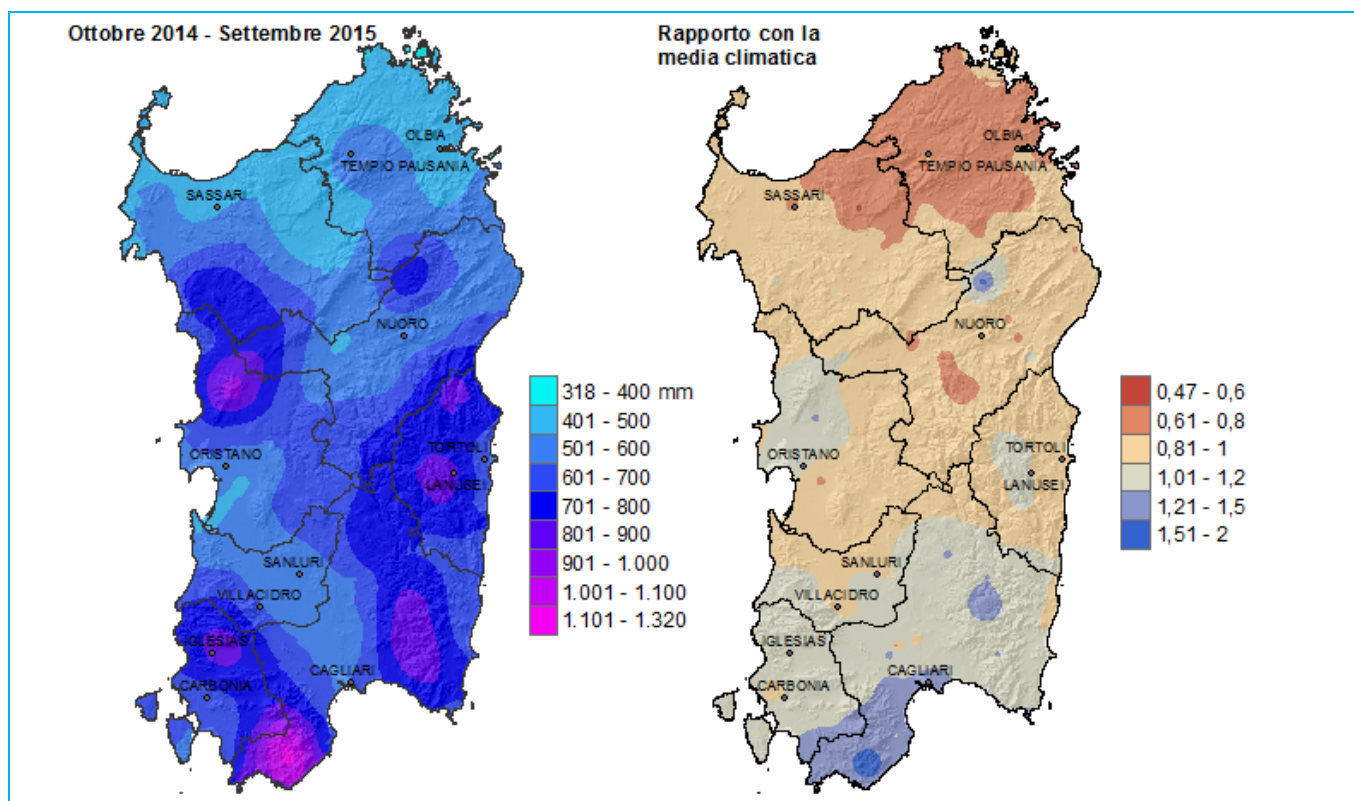
2.1. Andamento complessivo dell'annata

La pioggia cumulata nei dodici mesi che vanno da ottobre 2014 e settembre 2015 mostra un chiaro andamento crescente da Nord a Sud, piuttosto anomalo rispetto alla climatologia della Sardegna.

I cumulati dell'annata (**Figura 1a**) sono compresi tra i 400 mm e i 500mm nella parte più settentrionale della Sardegna; risultano tra i 500mm e i 700mm nel resto della Sardegna centro-settentrionale, cioè in provincia di Oristano e nel Campidano; si situano tra i 700 mm e i 900mm nella Planargia-Marghine, nel Sulcis-Iglesiente, in Ogliastra e in tutte le zone montuose e collinari della Sardegna orientale a Sud di Nuoro; risultano, infine, superiori ai 900÷ 1000mm sull'estremo Sud-Ovest della Sardegna.

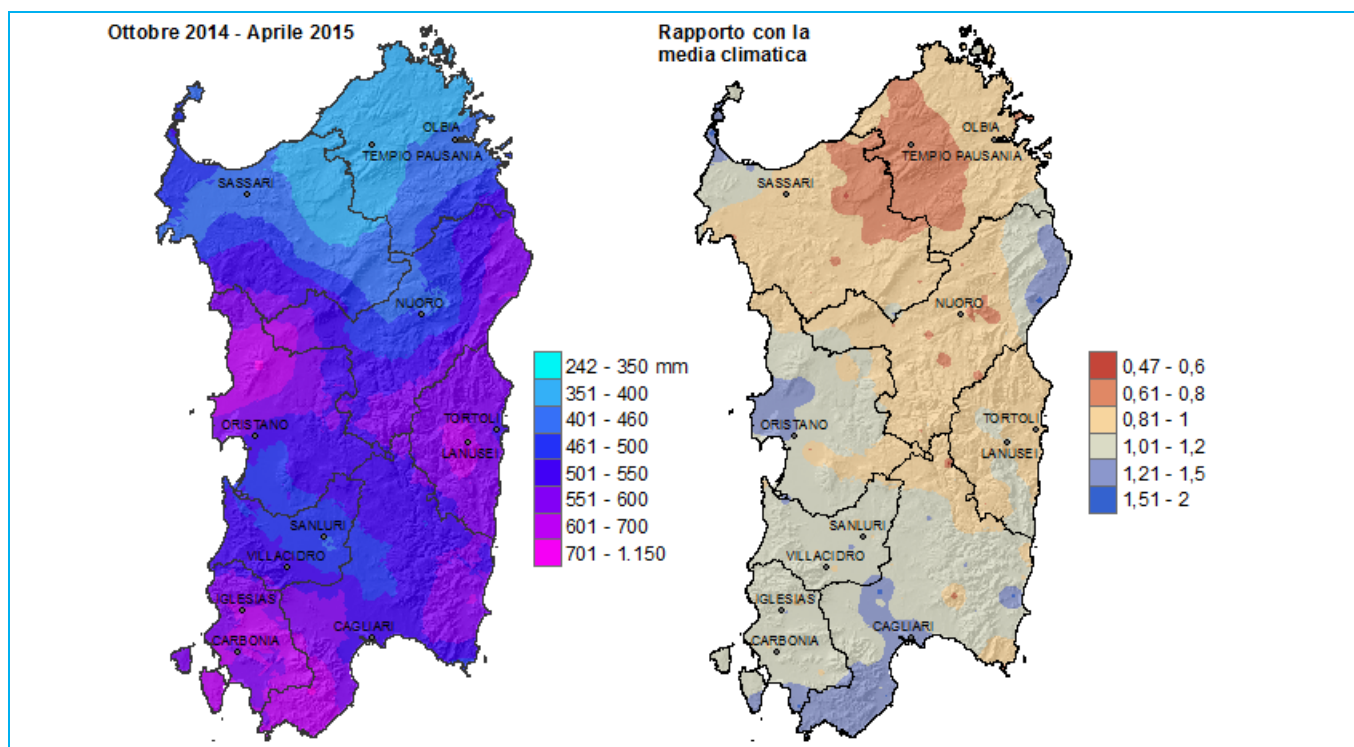
Come si vede nella **Figura1b** questa distribuzione peculiare delle precipitazioni risulta inferiore alla media climatologica 1971-2000 sulla parte più settentrionale della Sardegna ed entro $\pm 10\%$ dalla media su gran parte delle province di Sassari, Oristano, Nuoro e Ogliastra, con un evidente andamento crescente da Nord a Sud. Infine, sulle due province meridionali, cioè Carbonia-Iglesias e Cagliari, le piogge dell'annata risultano superiori alla media 1971-2000, anche in misura consistente, come sull'estremo Sud-Ovest le cui precipitazioni risultano tra il 130% e il 150% della media.

Figura 1: Cumulato di precipitazione in Sardegna da ottobre 2014 a settembre 2015 (a) e rapporto tra il cumulato e la media climatologica (b).



Lo stesso andamento crescente Nord-Sud si ritrova anche nel cumulato da ottobre ad aprile (**Figura 2a**), che mostra delle precipitazioni crescenti da 350 ÷ 400 mm in Gallura sino a 600 ÷ 700 mm nel Sulcis-Iglesiente. Il confronto col clima 1971-2000 (**Figura 2b**) mostra anche in questo caso parecchie analogie con quello dell'intera annata; tale confronto, inoltre, permette di evidenziare meglio il deficit di precipitazione a cavallo tra la Provincia di Sassari e quella di Olbia-Tempio.

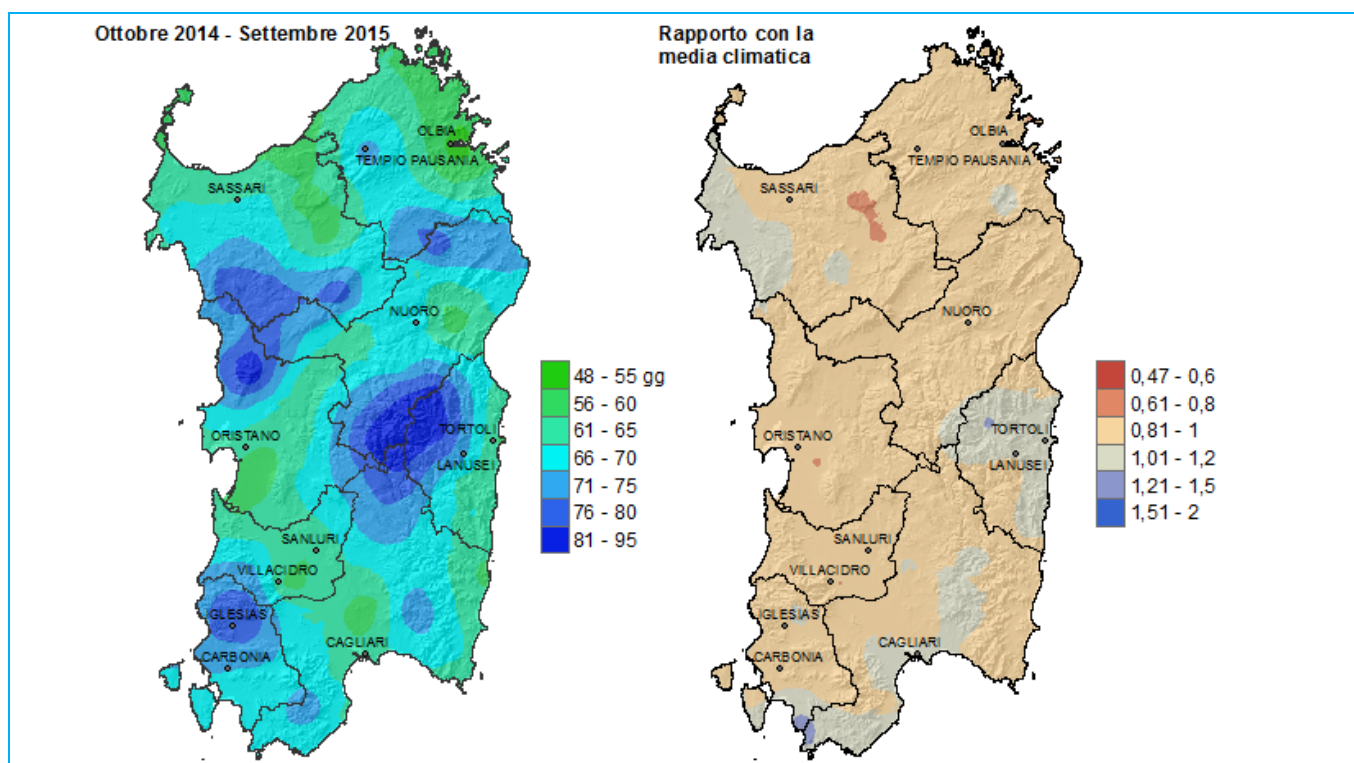
Figura 2: Cumulato di precipitazione in Sardegna da ottobre 2014 ad aprile 2015 (a) e rapporto tra il cumulato e la media climatologica (b).



I giorni piovosi dell'annata ottobre 2014-settembre 2015 (**Figura 3a**) sono compresi tra i 55 ÷ 65 nelle pianure e in molte zone costiere; nelle aree collinari e montane i giorni piovosi risultano tra i 65 e gli 80; sui monti del Gennargentu le piogge sono state ancora più frequenti e hanno interessato tra gli 80 e i 95 giorni.

Come si vede dalla **Figura 3b** il numero di giorni piovosi sta entro $\pm 20\%$ dalla media 1971-2000.

Figura 3: Numero di giorni piovosi da ottobre 2014 a settembre 2015 (a) e rapporto tra il cumulato e la media climatologica (b).



Rispetto all'andamento ultrasecolare, sia come cumulati (**Figura 4**) sia come numero di giorni piovosi (**Figura 5**), si può notare che il 2014-2015 ha avuto piogge leggermente inferiori alla media. In ambedue i casi, però, non si è trattato di deficit pluviometrici eccezionali.

Nel caso del cumulo di precipitazione questo deficit viene subito dopo un'altra annata leggermente deficitaria (2013-2014).

Figura 4: Cumulato di precipitazione in Sardegna nel periodo ottobre-settembre, dal 1874 al 2015.

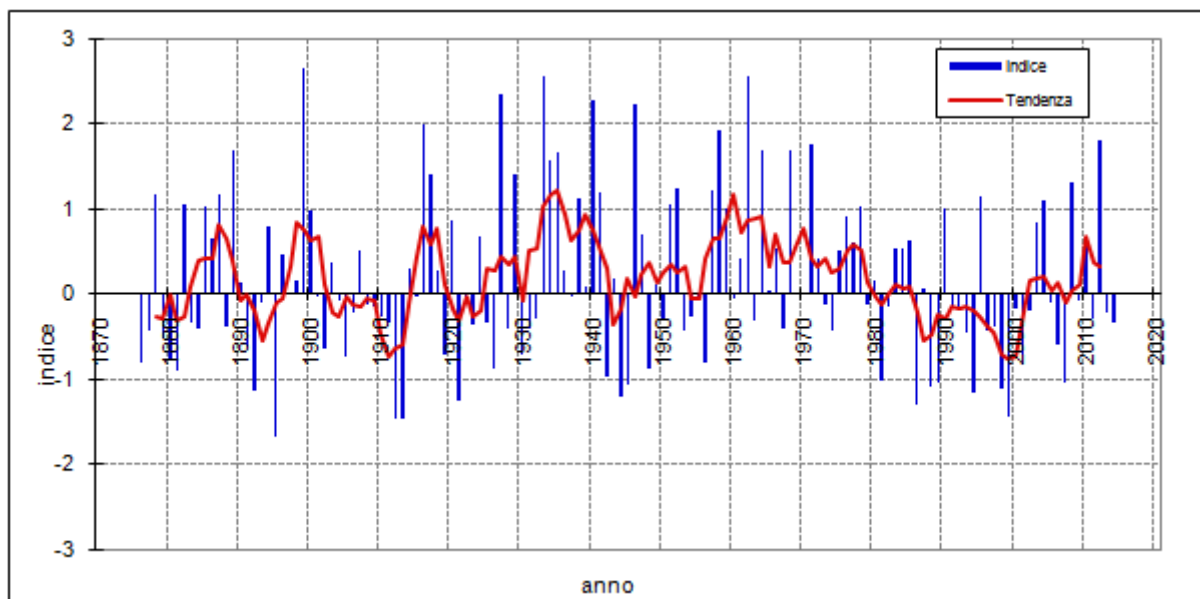
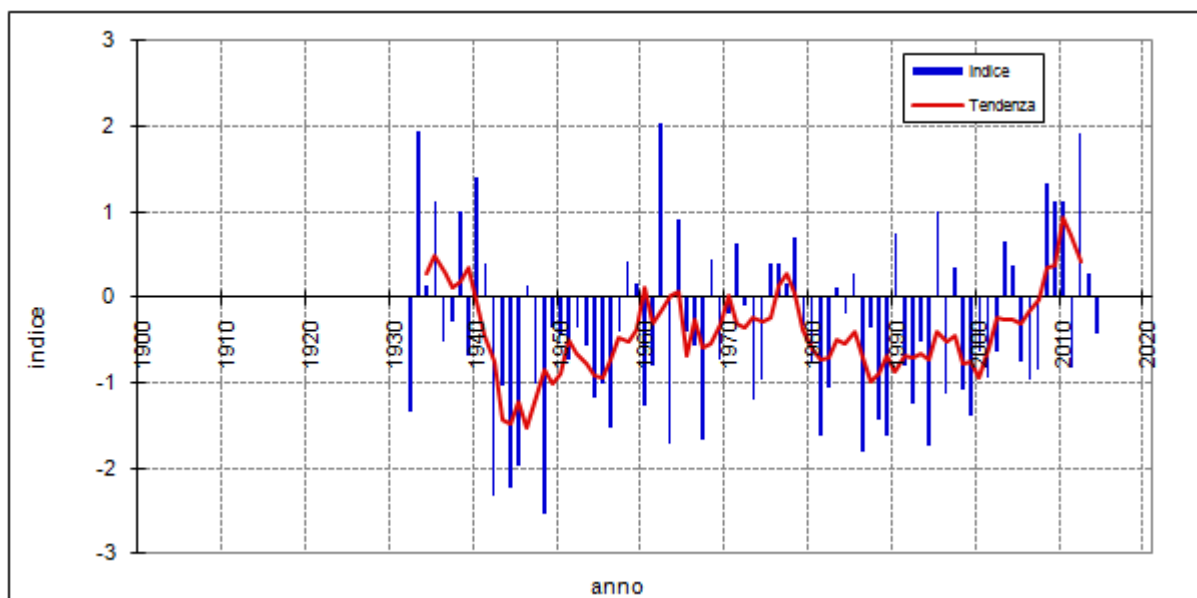
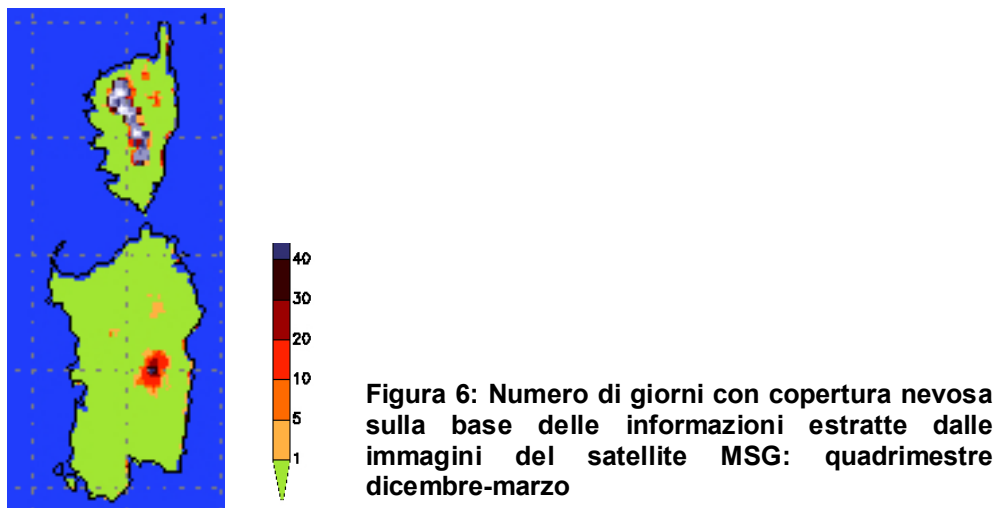


Figura 5: Numero di giorni piovosi in Sardegna nel periodo ottobre-settembre, dal 1932 al 2015.



La **Figura 6** mostra che nel 2014-2015 la neve si è limitata a Gennargentu e alle zone circostanti, in particolare i versanti meridionale e sud-occidentale di questa catena montuosa, interessando tra i 10 e i 40 giorni, con una persistenza maggiore a ridosso delle cime.



2.2. Precipitazioni mensili e stagionali

Scendendo nello specifico delle piogge dei singoli mesi, si rileva che le piogge di **ottobre 2014** sono state scarse e a carattere di rovesci sparsi o isolati. Su gran parte della Sardegna settentrionale e centro-occidentale (**Figura 7**), il cumulato mensile è stato sotto i 10 ÷ 20 mm. Poche stazioni, quasi tutte appartenenti alla Sardegna meridionale e orientale, hanno registrato cumulati mensili sopra i 20 mm, con punte di 59.8 mm a Decimomannu o 67,0 mm a Dolianova. Quasi ovunque il rapporto con la media climatologica 1971-2000 è stato inferiore al 20%; fanno eccezione le province di Carbonia-Iglesias e Cagliari, sulle quali il rapporto col clima risulta tra il 25% e il 50% .

Un caso a parte è stato quello della Baronia, per effetto delle piogge del giorno 3. In quel giorno, infatti, a Siniscola sono stati registrati 179.2 mm. La pioggia è caduta nell'arco di 3 ore, dalle 20:30 alle 23:30, con picco di 127.2 mm/h tra le 21:40 e le 22:40 e un massimo di 30.6 mm/10min alle 22:20. L'evento è stato causato da alcune celle convettive provenienti dal mare. Nello stesso giorno solo altre 3 stazioni hanno registrato pioggia: Sadali 26.0 mm, Siurgus-Donigala 14.8 mm e Orosei 7.6 mm.

Le precipitazioni sono state registrate quasi esclusivamente nella prima e terza decade del mese.

Anche il numero di giorni di pioggia è stato basso. Su circa il 20% delle stazioni non c'è stata pioggia in tutto il mese. La maggior parte delle altre ha riportato 1 ÷ 2 giorni oppure 3 ÷ 4 giorni di pioggia. Si tratta di valori quasi ovunque intorno o sotto il 20 % della media climatologica.

Sulla Sardegna un mese di ottobre con cumulati mensili così bassi si è avuto nel 2011, mentre per trovare un mese di ottobre ancorapiù secco di quello del 2014 bisogna tornare indietro al 2001.

I cumulati di precipitazione di **novembre** (**Figura 8**) sono stati molto diversi tra le diverse zone dell'Isola. Nelle tre province meridionali e in Gallura i cumulati mensili risultano inferiori a 80 mm; su buona parte delle province di Ogliastra, Nuoro, Oristano e Sassari le piogge sono state tra 80 mm e 100 mm; su alcune aree a cavallo tra le province di Sassari e di Oristano i cumulati sono andati oltre i 100 mm, con punte anche superiori a 140 mm. Tranne questi ultimi territori, si è trattato di piogge deficitarie rispetto alla climatologia, spesso inferiori anche alla metà della media climatologica di novembre.

Gran parte delle piogge si sono concentrate nella terza decade e, in misura molto minore, nella prima.

Il numero di giorni piovosi del mese è stato compreso tra 8 e 13, tranne alcune zone delle coste Sud e Ovest dell'Isola sulle quali è piovuto di meno. Nel Nord-Ovest e nel centro della Sardegna questi valori sono in media colla climatologia di novembre. Nel Sud e nel Nord-Ovest dell'Isola il numero dei giorni piovosi risulta inferiore alla media.

Figura 7: Precipitazioni del mese di ottobre 2014.

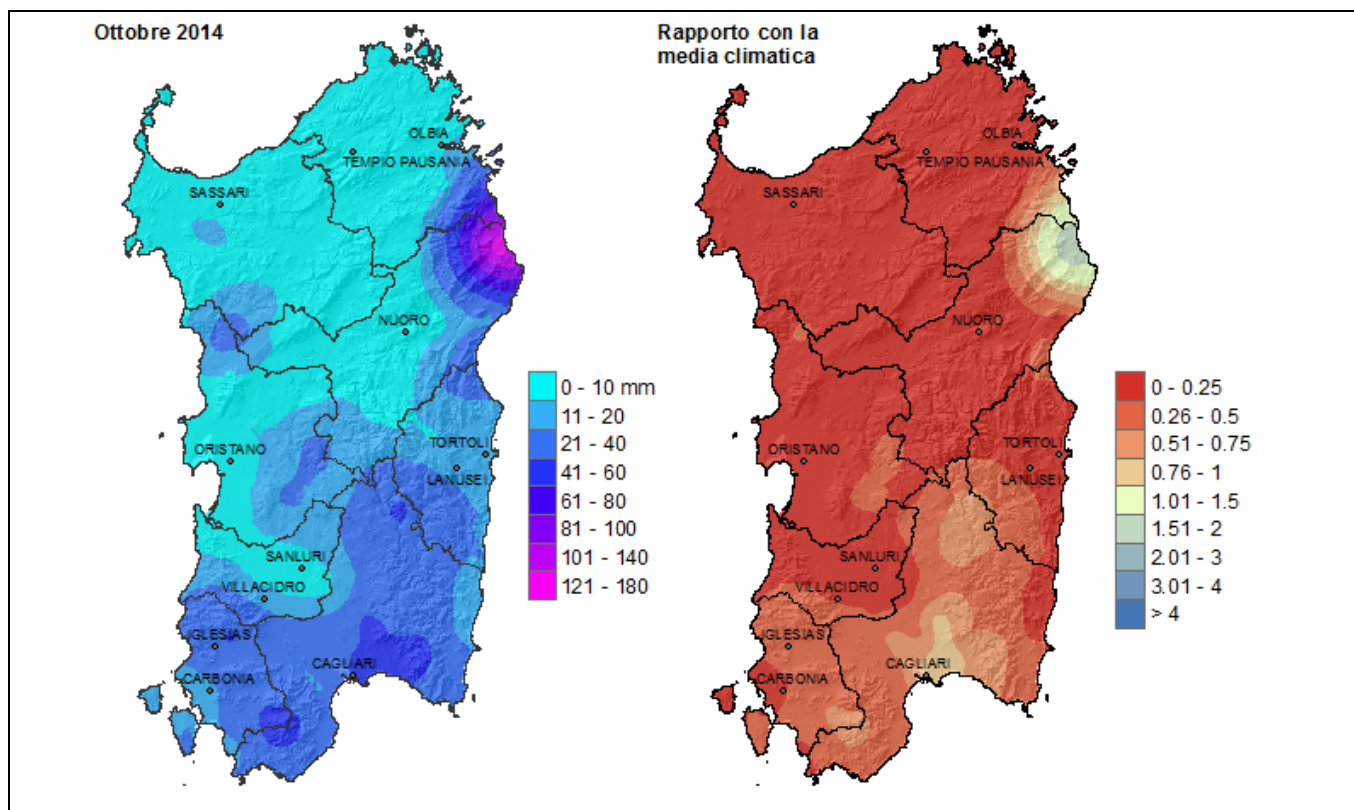
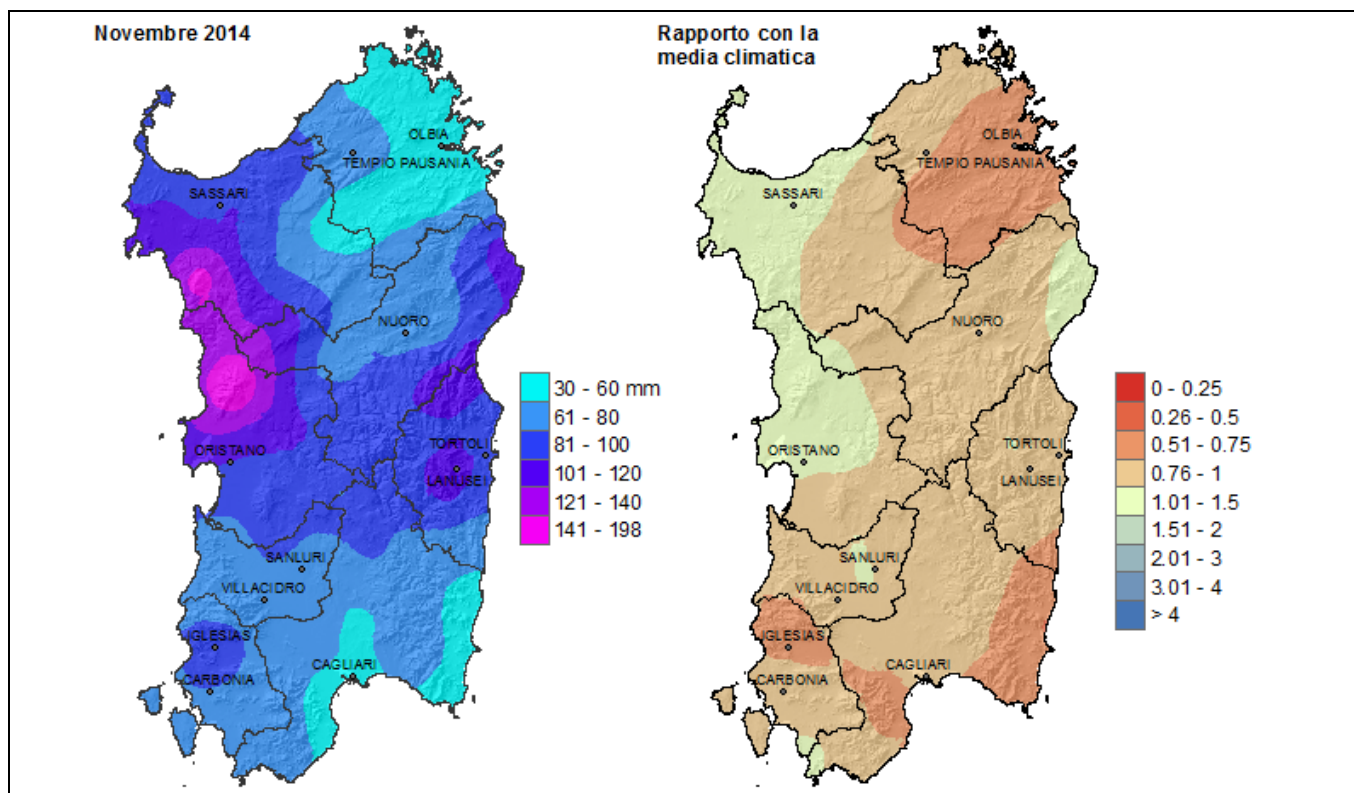


Figura 8: Precipitazioni del mese di novembre 2014.

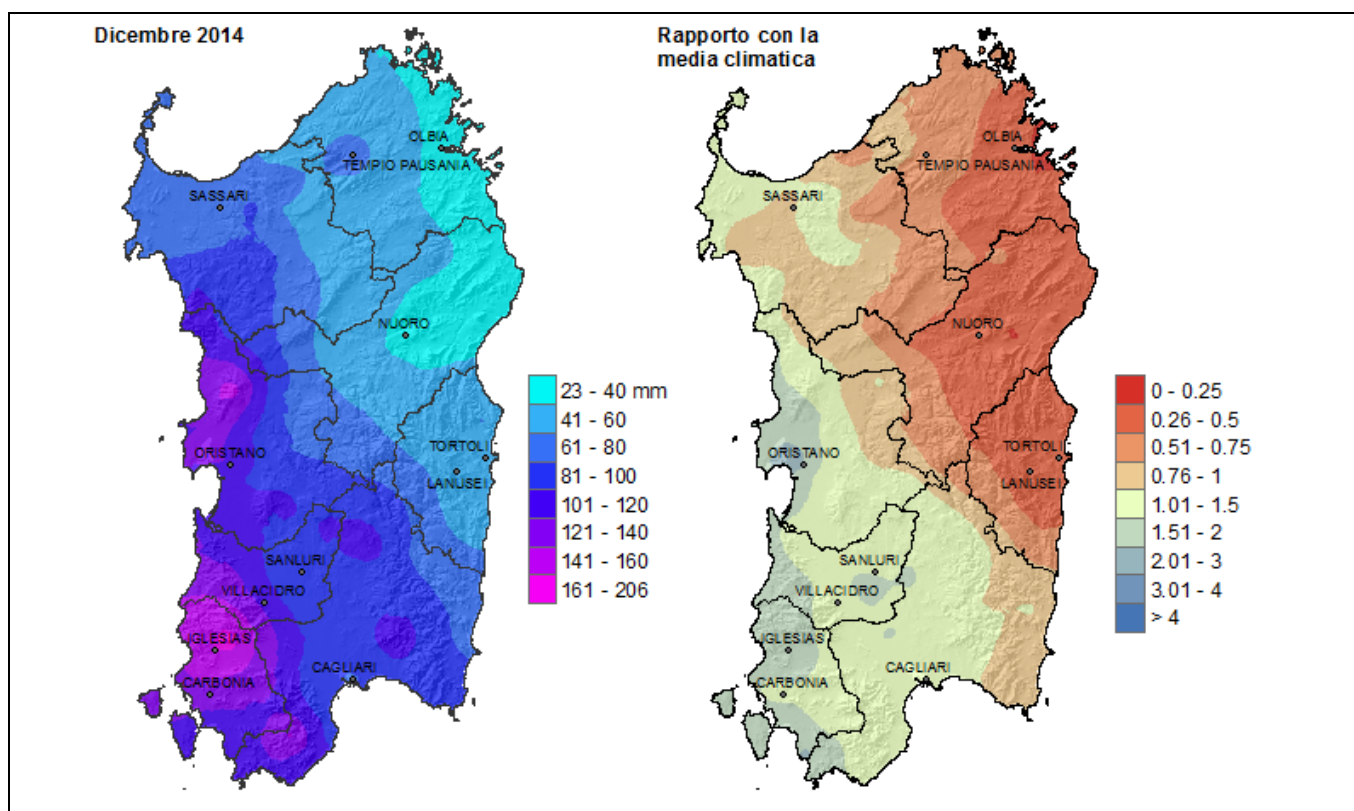


La distribuzione spaziale delle piogge di **dicembre** è stata molto disomogenea. Il mese é stato secco sul settore orientale dell'Isola, con cumulati mensili compresi tra 30 mm e 80 mm, corrispondenti al 40% e 100% circa della media climatica. Al contrario ci sono state delle aree con cumulati mensili decisamente sopra media: la Planargia, il Logudoro, il Montiferru, l'Oristanese, il Medio Campidano e l'Iglesiente con cumulati sopra 120 mm, corrispondenti a circa il 150% della media climatica (**Figura 9**). Nella prima decade i cumulati sono stati decisamente più elevati rispetto alle altre due, mentre la seconda decade risulta quella più asciutta.

La distribuzione spaziale del numero di giorni di pioggia ha una struttura simile. Essi sono circa 12 nella Sardegna Nord-occidentale, nella parte settentrionale della provincia di Oristano e nell'Iglesiente, corrispondenti al 140% della media, scendono a 4 o 5 sulla Sardegna orientale, circa il 60% della media climatica.

Nei giorni 27 e 28 le precipitazioni diffuse sono state nevose sopra i 1000 metri circa. Il giorno 31 sono state sparse, nevose anche a quote basse.

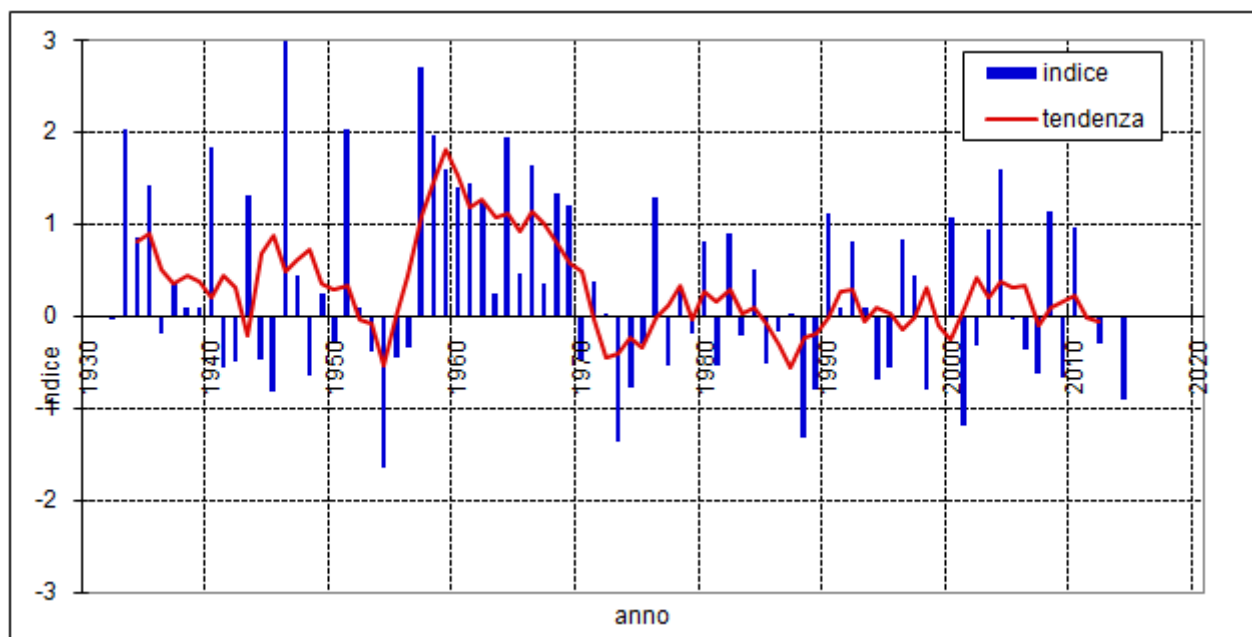
Figura 9: Precipitazioni del mese di dicembre 2014.



Nel complesso (**Figura 10**) il trimestre ottobre-dicembre 2014 è stato il meno piovoso dal 2001 e uno dei meno piovosi degli ultimi decenni.

Le piogge di **gennaio 2015** hanno interessato in maniera preponderante tre province: Oristano, Medio Campidano e Carbonia-Iglesias. Le altre cinque province sono state interessate in maniera più marginale dalle precipitazioni.

Figura 10: Cumulato di precipitazione in Sardegna nel periodo ottobre-dicembre, dal 1932 al 2014.



I cumulati mensili (**Figura 11**) hanno superato i 100mm sulle tre province citate sopra nelle zone confinanti. Sul resto dell'Isola i cumulati sono stati molti più modesti, in particolare sulla Gallura e sulla parte settentrionale della provincia di Sassari, dove non hanno raggiunto i 40mm.

Sulle province di Oristano, Medio Campidano e Carbonia-Iglesias, nonché sulle parti delle province di Sassari, Nuoro e Cagliari a ridosso di queste, le piogge del mese sono in linea colla climatologia 1971-2000 o, localmente, superiori. Sul resto dell'Isola i cumulati di gennaio risultano deficitari, con rapporti rispetto alla climatologia che in molte parti risultano inferiori al 50% della media.

La quasi totalità delle piogge si è concentrata sulla terza decade che, di conseguenza, presenta un campo di precipitazione quasi uguale a quello del cumulo mensile.

Il numero di giorni piovosi va tra i 7 e i 10, con valori un po' più elevati nella parte centrale della Sardegna e nel Sud-Ovest. Si tratta di valori in linea colla climatologia 1971-2000.

Gennaio è stato anche interessato da qualche nevicata che ha investito il Gennargentu e la catena del Marghine-Goceano. In quelle zone la neve è rimasta sul terreno tra 1 e 3 giorni; fanno eccezione le cime del Gennargentu sulle quali si sono avuti sino a 10 giorni con neve.

Le precipitazioni di **febbraio** sono state decisamente abbondanti, ma con diverse gradazioni sulle varie zone (**Figura 12**). Sul settore orientale dell'Isola, sulla Gallura e sul Campidano di Cagliari i cumulati mensili hanno spaziato tra gli 80 mm e i 120 mm, corrispondenti a 1 ÷ 1.5 volte la media climatica. Cumulati più alti si sono registrati sulla Sardegna centrale (tra i 150 mm e i 170 mm, pari a circa 2 volte la media) sul Marghine (tra i 150 mm e i 200 mm circa, corrispondenti a 2 ÷ 2.5 volte la media), e infine sull'Iglesiente (tra 200 mm e 350 mm corrispondenti a 2 ÷ 3 volte la media).

La maggior parte della pioggia è stata registrata nella prima decade del mese, con una distribuzione spaziale simile a quella del mese intero; la seconda decade è stata quella più secca ad eccezione del Sulcis; cumulati

decadali intermedi vi sono stati nella terza decade. Se si guarda al numero di giorni di pioggia, anch'essi sono sopra media ovunque: dai 12 del settore orientale e della Gallura, corrispondenti a $1.5 \div 2$ volte la media, ai 18 dell'Iglesiente, pari a $2 \div 2.3$ volte la media.

Figura 11: Precipitazioni del mese di gennaio 2015.

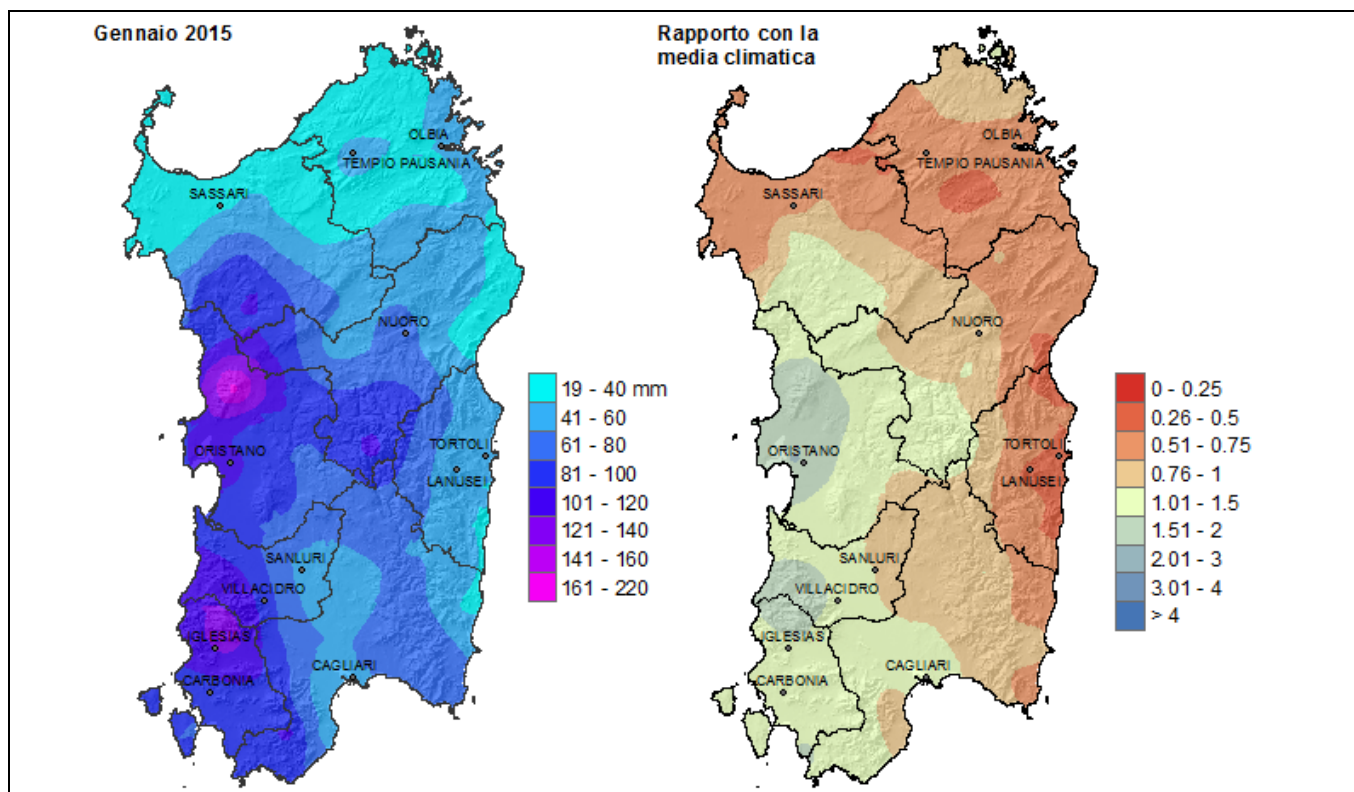
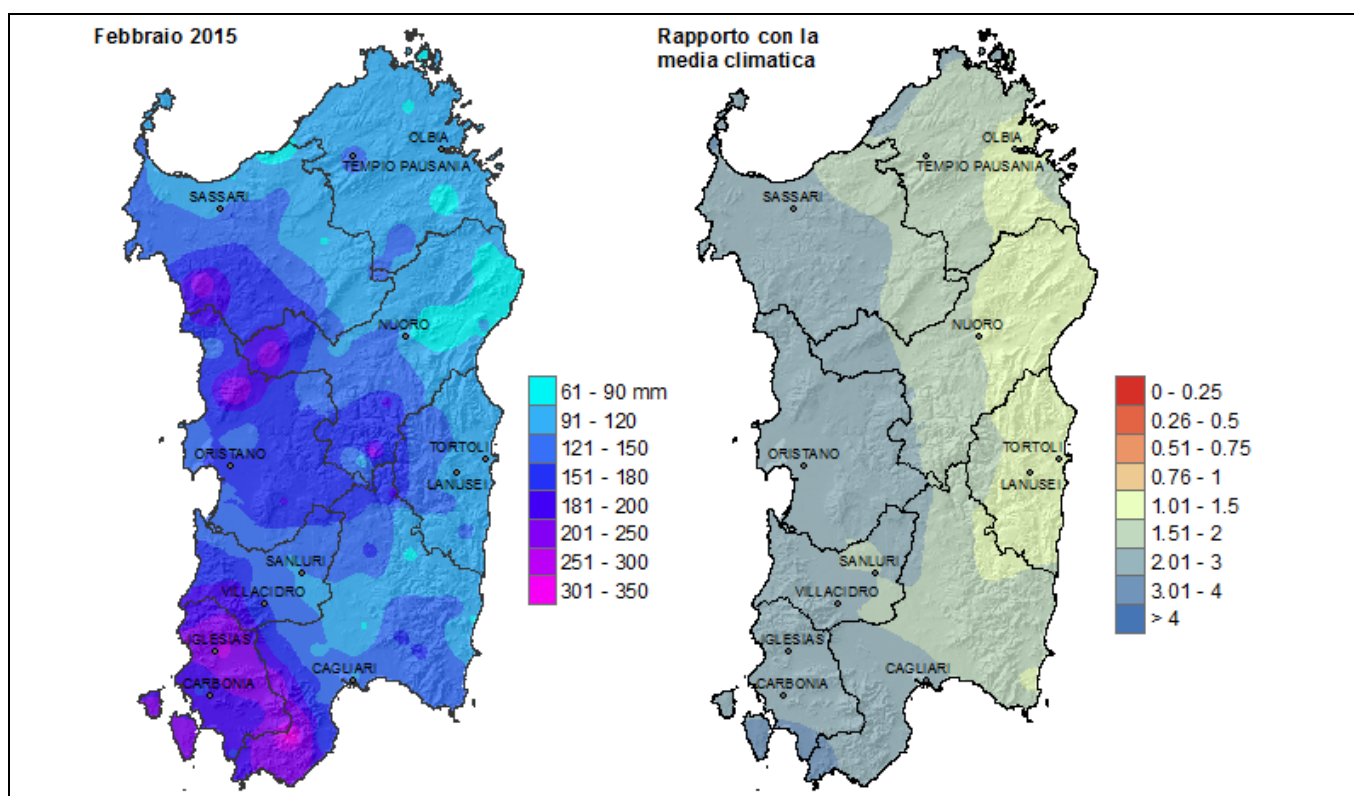


Figura 12: Precipitazioni del mese di febbraio 2015.



I cumulati di precipitazione di **marzo** sono stati fortemente condizionati da alcune piogge intense che hanno investito la Sardegna orientale e la costa orientale del Sulcis (**Figura 13**). Su quelle due aree i cumulati mensili hanno superato i 200 mm, con punte sino a 300 mm in Baronìa e sull'alto Ogliastra. Sulla Gallura, sul resto della Provincia di Cagliari e sulla Barbagia le precipitazioni risultano in prevalenza tra i 100 mm e i 150 mm. Sulle restanti province della Sardegna, si osserva un progressivo andamento decrescente da Sud-Est a Nord-Ovest, con cumulati sino a circa 50 mm in alcune parti della Costa Occidentale.

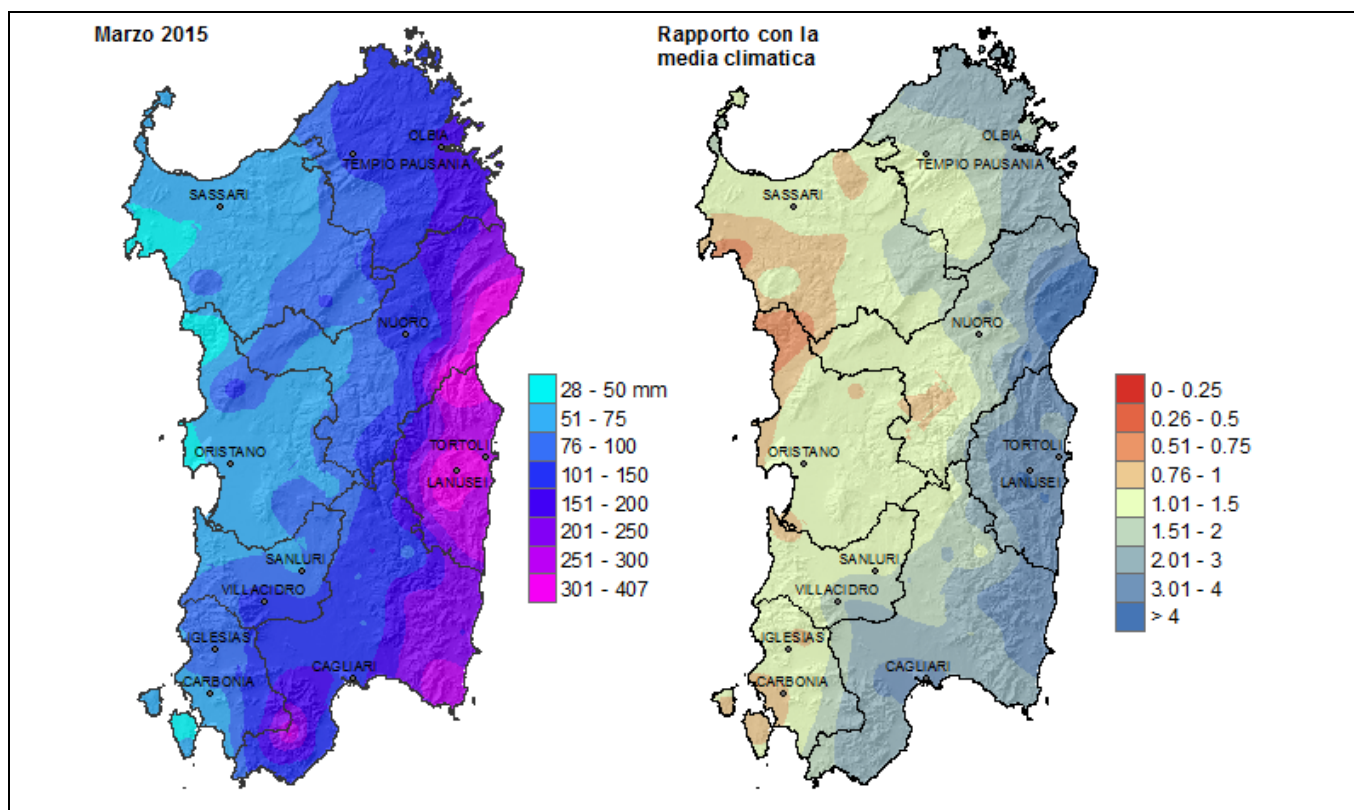
Sulla parte meridionale e orientale della Sardegna questi cumulati risultano superiori alla media climatologica tra le due e le quattro volte. Sulla parte centrale e occidentale dell'Isola, invece, i cumulati mensili sono stati abbastanza in linea colla media.

Gli eventi di pioggia più intensa hanno interessato la seconda e la terza decade del mese, con cumulati decadal sino a 200 mm. La prima decade del mese, invece, ha registrato pochissime precipitazioni.

Nel complesso le piogge del mese hanno interessato 7 ÷ 8 giorni sulla metà occidentale dell'Isola e più di 9 giorni sulla parte orientale. Sulla parte occidentale della Sardegna il numero di giorni piovosi risulta in linea o inferiore alla media. Sulla parte orientale, invece, il numero di giorni piovosi è stato superiore alla media climatologica.

Sulle cime del Gennargentu la precipitazione ha assunto carattere nevoso, ma il manto è rimasto sul terreno solo pochi giorni.

Figura 13: Precipitazioni del mese di marzo 2015.

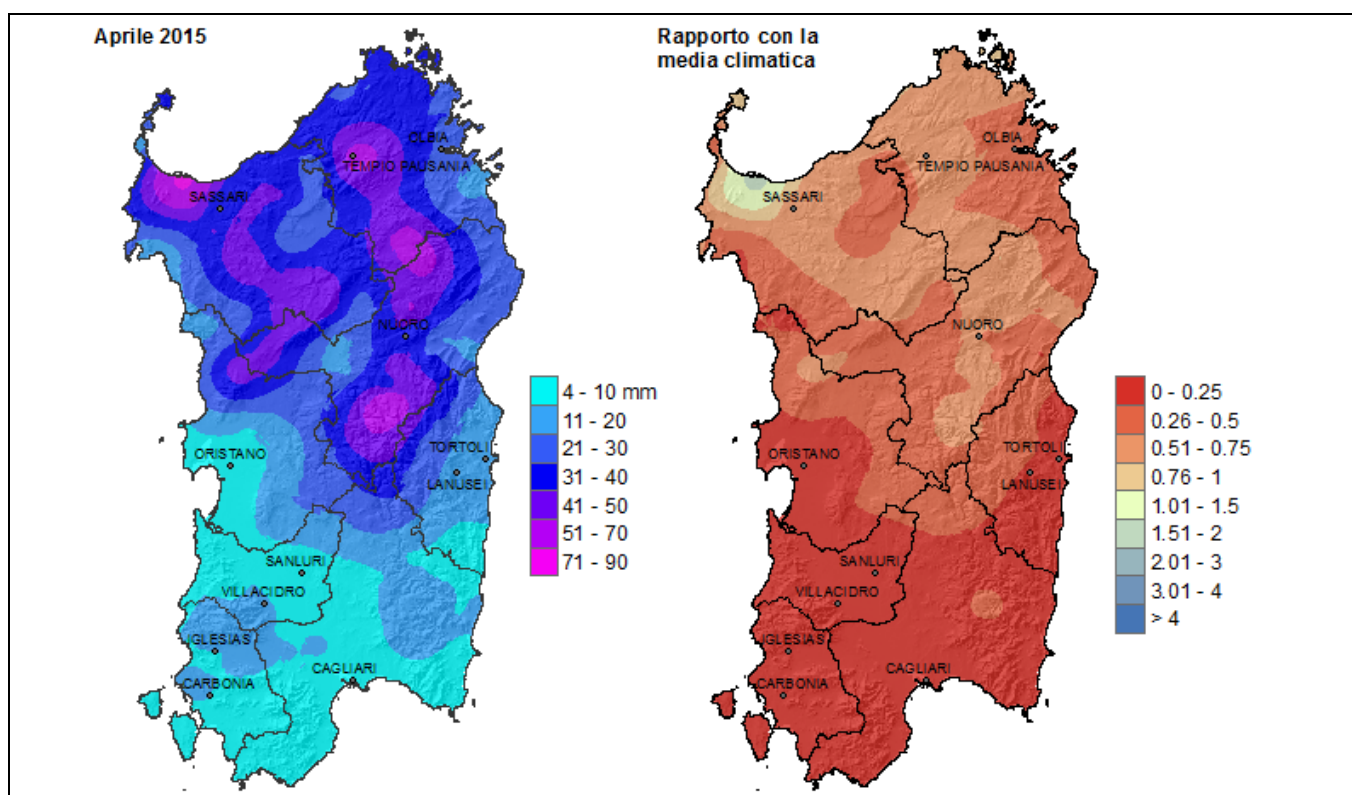


Aprile è stato un mese poco piovoso (**Figura 14**). Nel Sud della Sardegna i cumulati mensili sono stati quasi ovunque inferiori a 20 mm, pari a meno del 20% della media climatologica. Nel settore centrale e settentrionale i

cumulati mensili sono stati relativamente più abbondanti, compresi quasi ovunque tra 20 mm e 50 mm e corrispondenti a percentuali della media tra il 20% ed il 75%. Cumulati mensili sopra 50 mm sono stati registrati a Porto Torres (90.4 mm), Fonni (74.8 mm), Tempio (62.6 mm) e Mamone (59.2 mm). Il tipo di pioggia è stato prevalentemente a carattere di rovesci sparsi o addirittura isolati, con grandi differenze quindi tra stazioni anche vicine. L'unico episodio di pioggia diffusa su tutta la Sardegna è stato il giorno 27. La terza decade del mese, grazie all'episodio del giorno 27, è stata meno secca delle altre due decadi.

La distribuzione spaziale dei giorni di pioggia è simile ai cumulati. Essi sono stati inferiori a 3 sulla Sardegna meridionale, corrispondenti a meno del 40% della media climatica, e tra 4 e 5 su gran parte del settore centrale e settentrionale, corrispondenti al 40%-60% della media.

Figura 14: Precipitazioni del mese di aprile 2015.

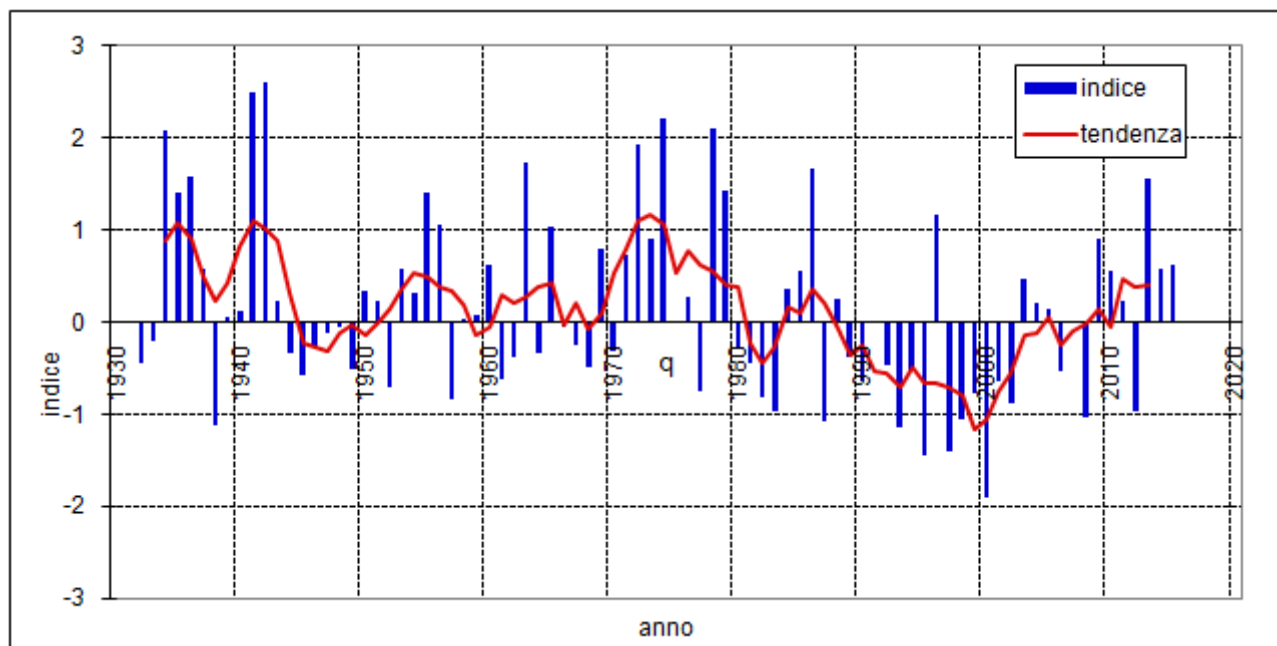


Le piogge del quadrimestre gennaio-aprile (**Figura 15**) per il terzo anno consecutivo, e in accordo con quanto è accaduto a partire dal 2009, risultano superiori alla media 1971-2000.

Le piogge di **maggio** hanno interessato quasi unicamente le zone montuose, coll'eccezione di un singolo episodio (il più intenso del mese) che ha interessato la Baronia. I cumulati mensili di precipitazione (**Figura 16**) sono stati praticamente 0 mm lungo le coste e sulle pianure e tra 10 mm e 30 mm nelle aree montane della Sardegna occidentale nonché su gran parte delle aree collinari. Sulle aree montuose orientali e sulla Baronia, invece, le precipitazioni hanno superato i 30mm, con zone dove i cumulati sono arrivati sino 60 ÷ 80 mm.

Nelle zone pianeggianti e lungo le coste, si è trattato di cumulati inferiori alla media climatologica, anche in maniera consistente. Fanno eccezione i monti della Sardegna orientale, con piogge in linea colla media stagionale, e fa eccezione la Baronia che ha ricevuto piogge superiori alla media in maniera consistente.

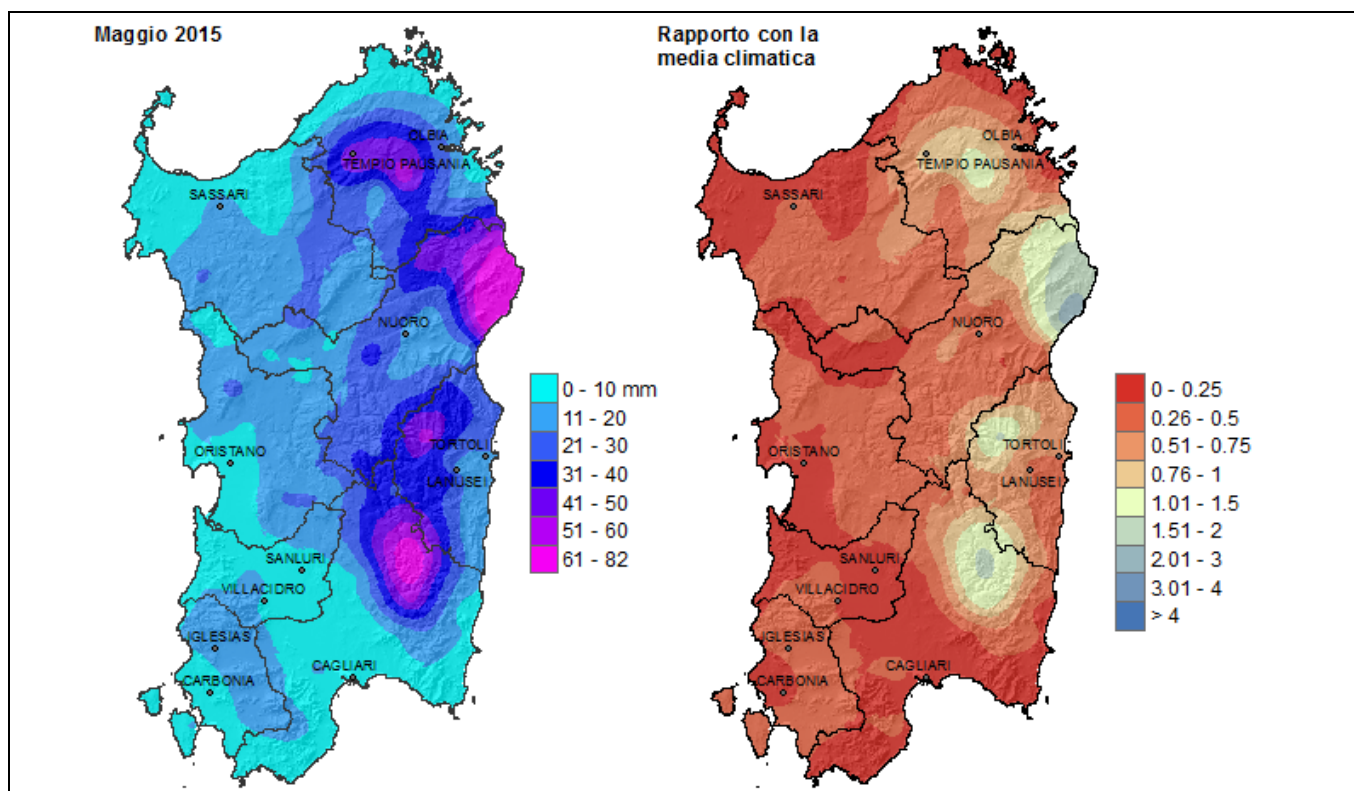
Figura 15: Cumulato di precipitazione in Sardegna nel periodo gennaio-aprile dal 1932 al 2015.



La prima decade del mese non ha avuto piogge mentre la seconda decade ha avuto un insieme di episodi isolati, concentrati soprattutto nelle zone di montagna. La terza decade del mese ha registrato piogge più abbondanti, in particolare su Baronia e Gallura.

Le piogge si sono distribuite su un numero di giorni che va da 2, su Campidano, Nurra e costa occidentale, sino a 5 ÷ 6 su Barbagie e Ogliastra. Tranne proprio su quest'ultima zona, per il resto dell'Isola si tratta di valori inferiori alla media stagionale, anche in maniera consistente.

Figura 16: Precipitazioni del mese di maggio 2015.

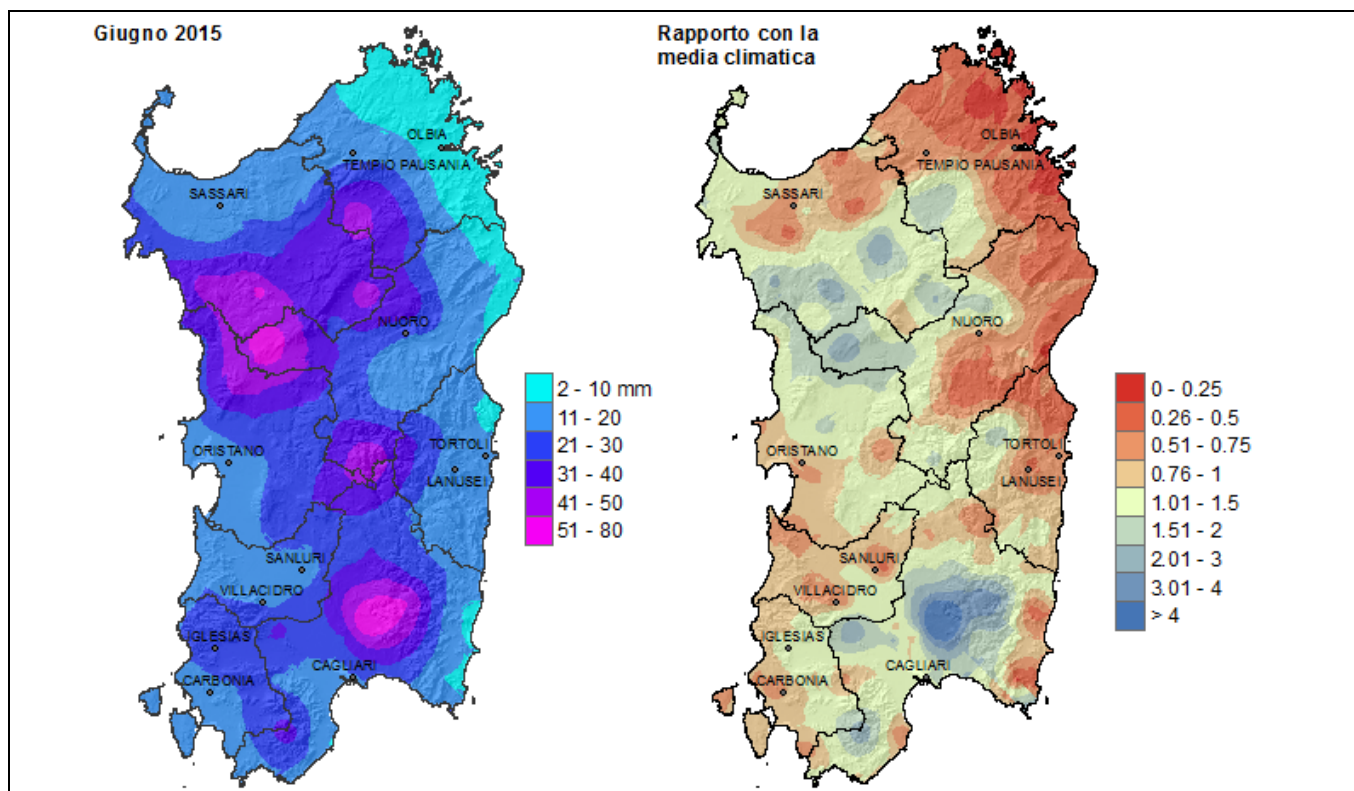


Le precipitazioni di **giugno** sono state quasi esclusivamente a carattere convettivo e molto spesso del tipo rovesci isolati o sparsi. Ciò ha determinato una distribuzione spaziale della pioggia molto disomogenea (**Figura 17**). Si va da aree con cumulati mensili inferiori a 10 mm (corrispondenti a meno della metà della media climatica) come la costa orientale, sino a zone con cumulati tra 50 mm e 80 mm, corrispondenti a 2 o più volte la media climatica, come il basso Campidano (es. Dolianova 82.8 mm, 7.2 volte la media), il Marghine e la Planargia (Benetutti 55.2 mm, 2.1 volte la media, Macomer 57.2 mm, 2.1 volte la media). Si sono avute, infine, situazioni intermedie, cioè cumulati tra 20 mm e 50 mm, compresi tra 1 e 2 volte la media, come presso il Gennargentu (Aritzo 47 mm). Cumulati mensili molto diversi si registrano per stazioni vicine tra loro (Mamoiada 7.8 mm e Orani 37.8 mm).

In generale le piogge hanno interessato le prime due decadi del mese.

Stesso discorso vale per il numero di giorni di pioggia. Essi vanno da 1 per alcune stazioni della costa orientale del medio Campidano e dell'Anglona, sino a 7 ÷ 8, come sul Marghine e sulle zone intorno al Gennargentu, corrispondenti a 2 ÷ 2.5 volte la media.

Figura 17: Precipitazioni del mese di giugno 2015.

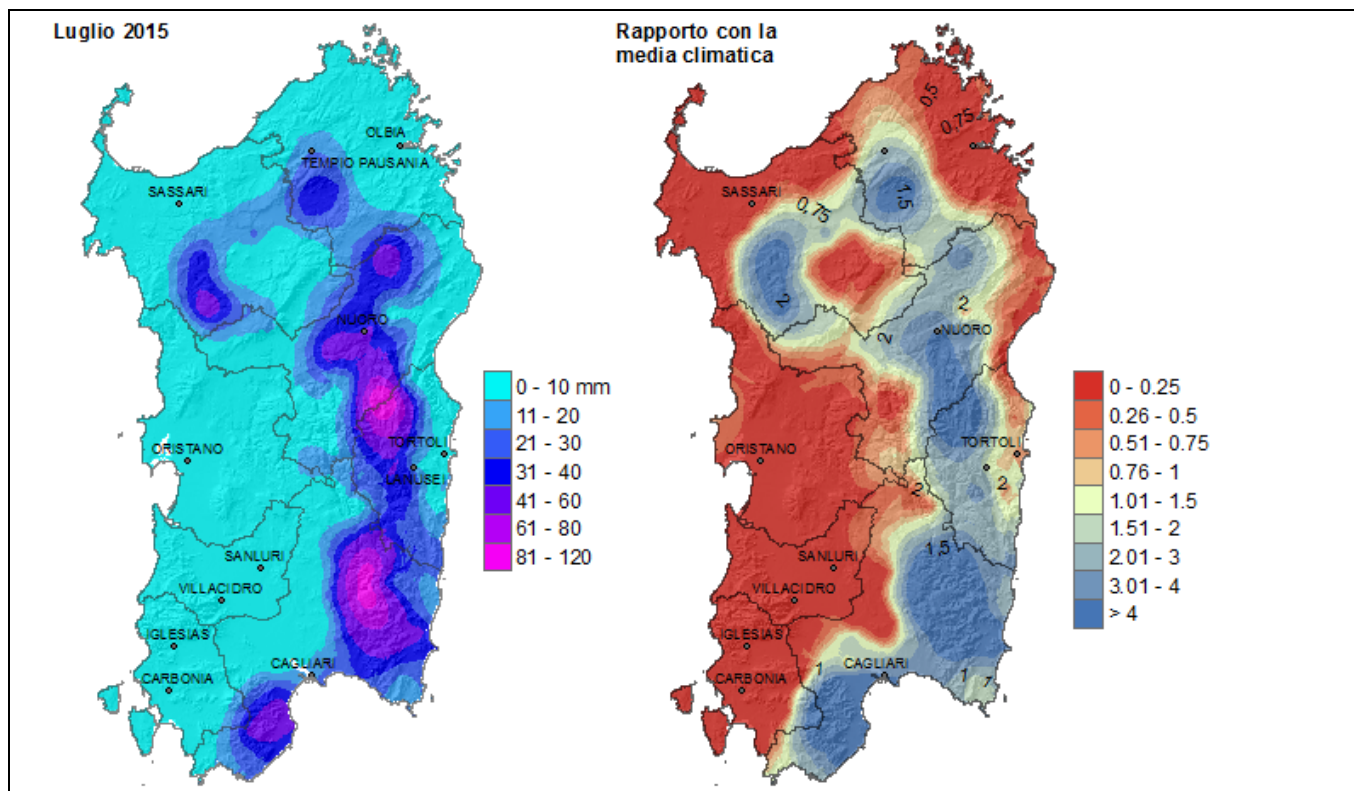


Le piogge di **luglio** (**Figura 18**) hanno interessato la parte orientale e meridionale della Sardegna, in particolare le zone montane e pedemontane, sulle quali le piogge hanno raggiunto gli 80 ÷ 100 mm. Per contro la parte centro-occidentale e settentrionale della Sardegna ha avuto piogge nulle o quasi. Poiché la media climatologica di luglio ha poco significato, l'analisi del *rapporto con la media climatica* è di scarso interesse. Rispetto al clima di luglio, si può concludere che le piogge della Sardegna centro-occidentale e settentrionale sono state in linea coll'andamento tipico di luglio (cioè nulle), mentre per quel che riguarda della Sardegna orientale e meridionale luglio 2015 fa parte dei rari anni in cui è piovoso.

Dove è piovuto (Sardegna meridionale e orientale) le piogge si sono distribuite su un numero di giorni compreso tra 1 e 4. Per quel che riguarda il rapporto colla climatologia le considerazioni da farsi sono le medesime fatte per il cumulato mensile.

Quasi tutte le piogge del mese si sono avute nella terza decade.

Figura 18: Precipitazioni del mese di luglio 2015.



Le precipitazioni di **agosto** sono state esclusivamente a carattere convettivo e molto spesso sotto forma di rovesci isolati o sparsi. Ciò ha determinato una distribuzione spaziale della pioggia molto disomogenea (**Figura 19**). Su molte aree i cumulati mensili sono stati inferiori ai 10 mm, al di sotto della media climatologica, come su gran parte del Nord Sardegna, l'Oristanese, il Sulcis e parte del Campidano; su alcune località del centro Sardegna, della Trexenta e delle Baronie i cumulati sono stati tra 10 mm e 50 mm, compresi tra 1 e 2 volte la media; infine ci sono stati dei picchi sopra 50 mm, come Monte Serpeddi (82.4 mm, 5.1 volte la media) e Scano Montiferro (66.8 mm, 5.7 volte la media).

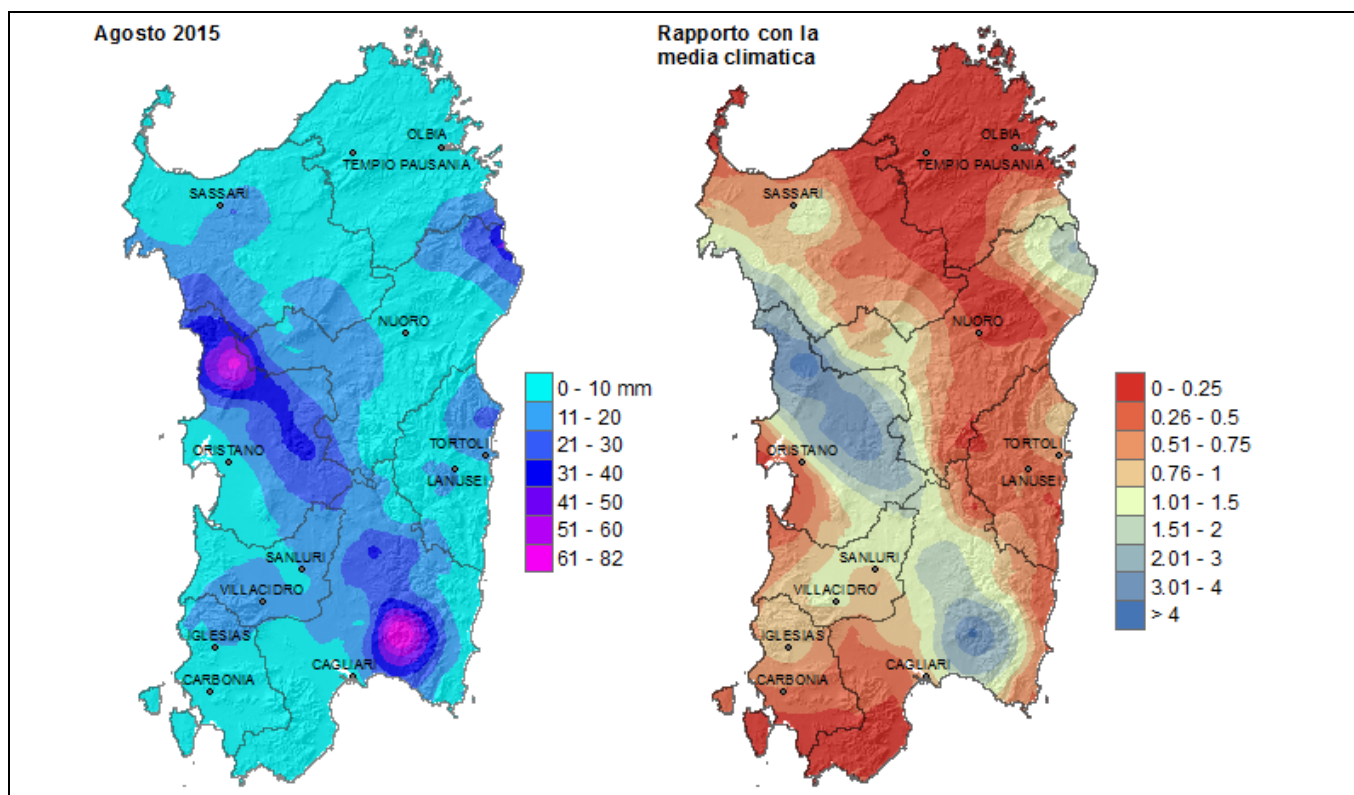
Le piogge hanno interessato la prima e la seconda decade.

Il numero di giorni piovosi sono stati quasi ovunque 1 (sotto la media climatica) oppure 2 (in linea con la media). Su qualche località non c'è stata proprio pioggia, come a Villa San Pietro, Dorgali Filitta e Arzachena; su qualche altra ci sono stati 3 giorni di pioggia, come Siniscola, Siurgus-Donigala, Villasalto.

I cumulati di precipitazione del mese di **settembre** risultano fortemente influenzati dagli eventi intensi che hanno investito la parte orientale e meridionale della Sardegna. I cumulati del mese, infatti, sono inferiori a 50 mm su quasi tutta la Sardegna centrale e occidentale, ma salgono sino a 200 ÷ 300 mm fino a superare localmente i 400 mm sulla costa orientale dell'Isola, con un marcato gradiente Ovest-Est ad Est delle catene montuose. Nella parte centro-occidentale della Sardegna si è trattato di piogge inferiori alla media climatologica, mentre

lungo la fascia orientale i cumulati raggiungono circa quattro volte la media 1971-2000 e in alcune località della Baronia vanno anche oltre (**Figura 20**).

Figura 19: Precipitazioni del mese di agosto 2015.



La pioggia è caduta quasi tutta nel corso della terza decade, tranne una parte di quelle della costa orientale che si sono avute nel corso della prima decade. Come si vede le piogge legate al passaggio della supercella del 4 settembre hanno pesato pochissimo sul bilancio mensile.

Il numero di giorni piovosi di settembre va da 3 ÷ 4 sul Nord-Ovest a 9 ÷ 10 in Baronia e Ogliastra. Si tratta di valori abbastanza in linea colla media stagionale, tranne poche isolate situazioni.

Le piogge di maggio-settembre (**Figura 21**) risultano inferiori alla media 1971-2000, sebbene in maniera poco significativa. Sulle piogge di questo periodo si conferma l'assenza di trend decennali significativi.

Figura 20: Precipitazioni del mese di settembre 2015.

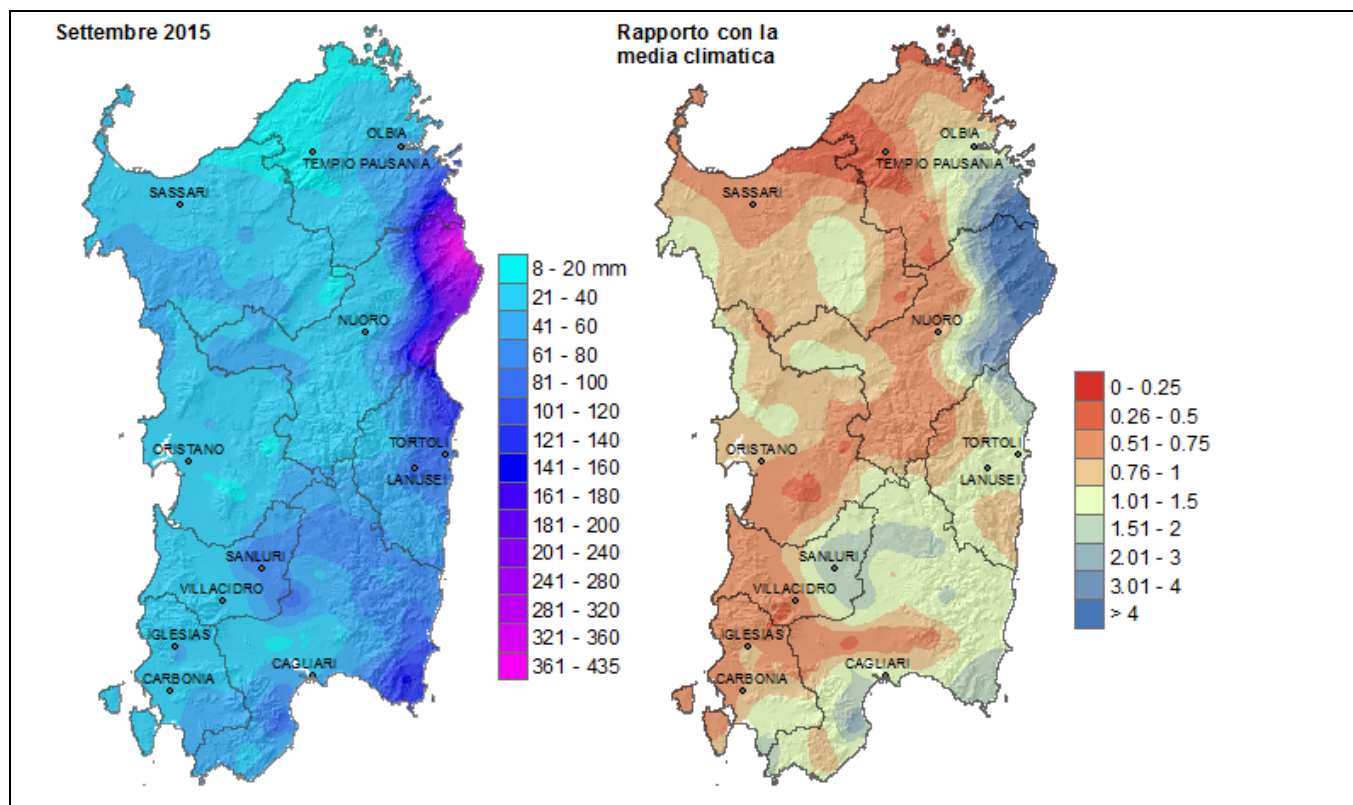
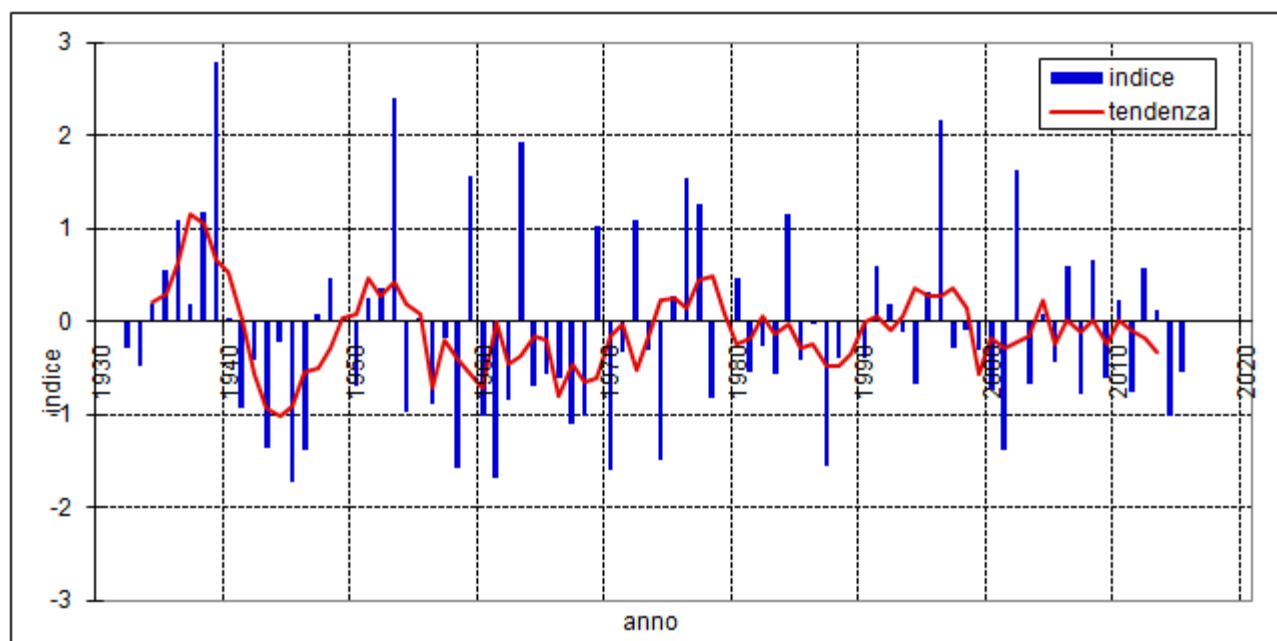


Figura 21: Cumulato di precipitazione in Sardegna nel periodo maggio-settembre dal 1932 al 2015.



2.3. Precipitazioni giornaliere

Le Figure 22-29 mostrano l'accumulo progressivo delle precipitazioni da ottobre 2014 a settembre 2015 su otto stazioni campione, appartenenti a diverse aree della Sardegna, confrontate con l'andamento tipico del 1971-2000.

L'andamento complessivo delle precipitazioni delle precipitazioni è coerente col bilancio delle precipitazioni annuali mostrato nella figura 1.

Le stazioni del nord della Sardegna, Olmedo ([Figura 22](#)) e Tempio Pausania ([Figura 23](#)), mostrano un accumulo di precipitazioni inferiore alla mediana. Le precipitazioni del centro-sud dell'Isola, invece, sono in linea colla mediana o risultano superiori. In particolare risultano particolarmente abbondanti gli accumuli di precipitazioni del Sud-Est, cioè quelle misurate a Iglesias ([Figura 28](#)) e Oristano ([Figura 24](#)) le cui precipitazioni si sono mantenute sopra l'80° percentile della distribuzione della precipitazione per gran parte dell'anno. Scendendo nel dettaglio dei mesi, si osserva che su molte stazioni l'accumulo di piogge autunno-vernino (da ottobre a gennaio) è stato tendenzialmente modesto, mentre tra la seconda parte dell'inverno e l'inizio della primavera (febbraio-aprile), le precipitazioni hanno garantito un po' ovunque un recupero nell'accumulo progressivo.

Figura 22: Piogge giornaliere e cumulate - Stazione di Olmedo.

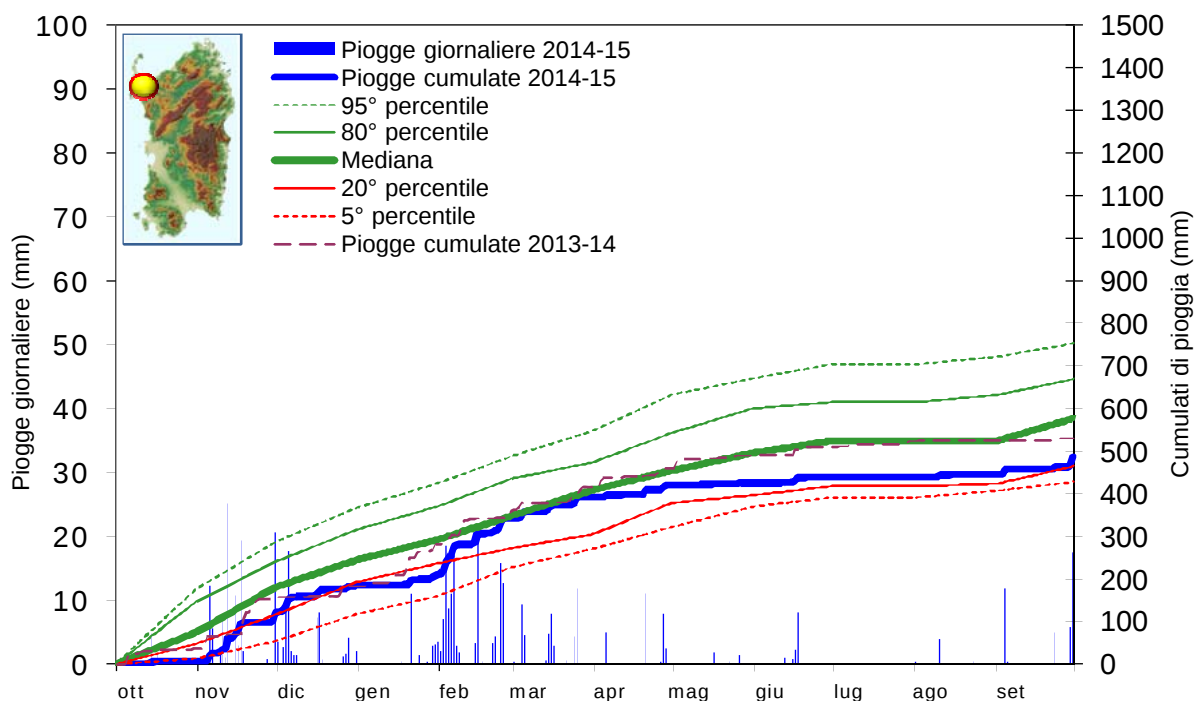


Figura 23: Piogge giornaliere e cumulate - Stazione di Tempio Pausania*.

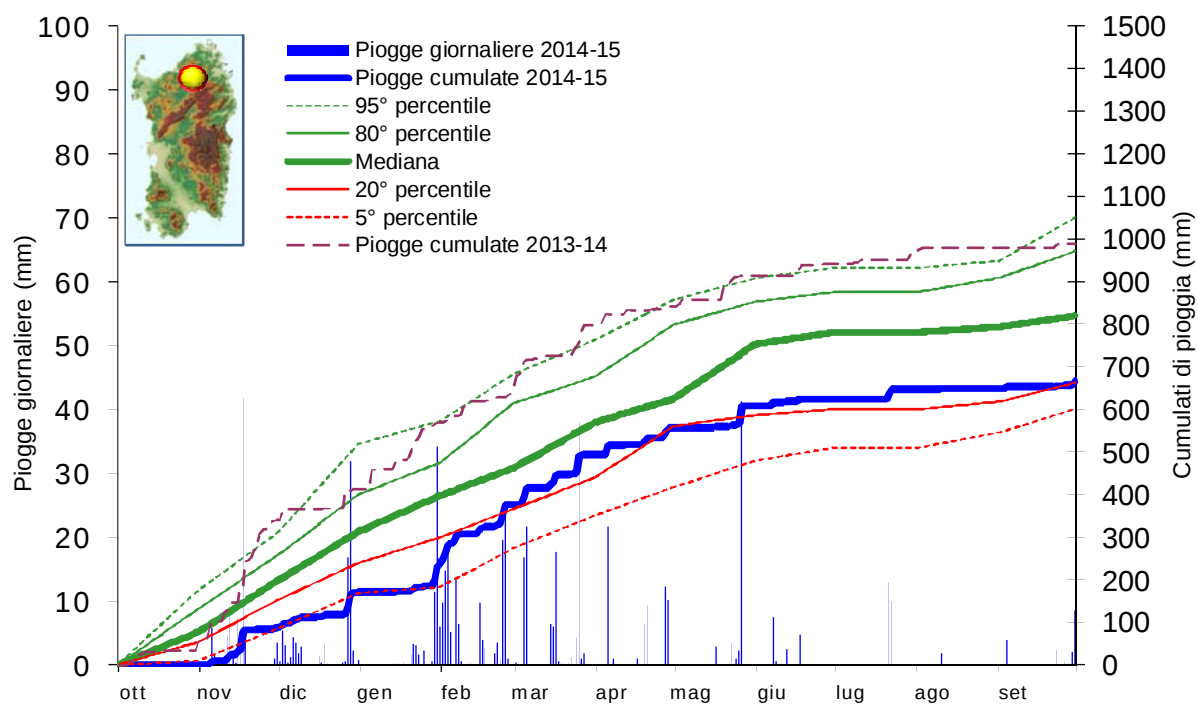


Figura 24: Piogge giornaliere e cumulate - Stazione di Oristano*.

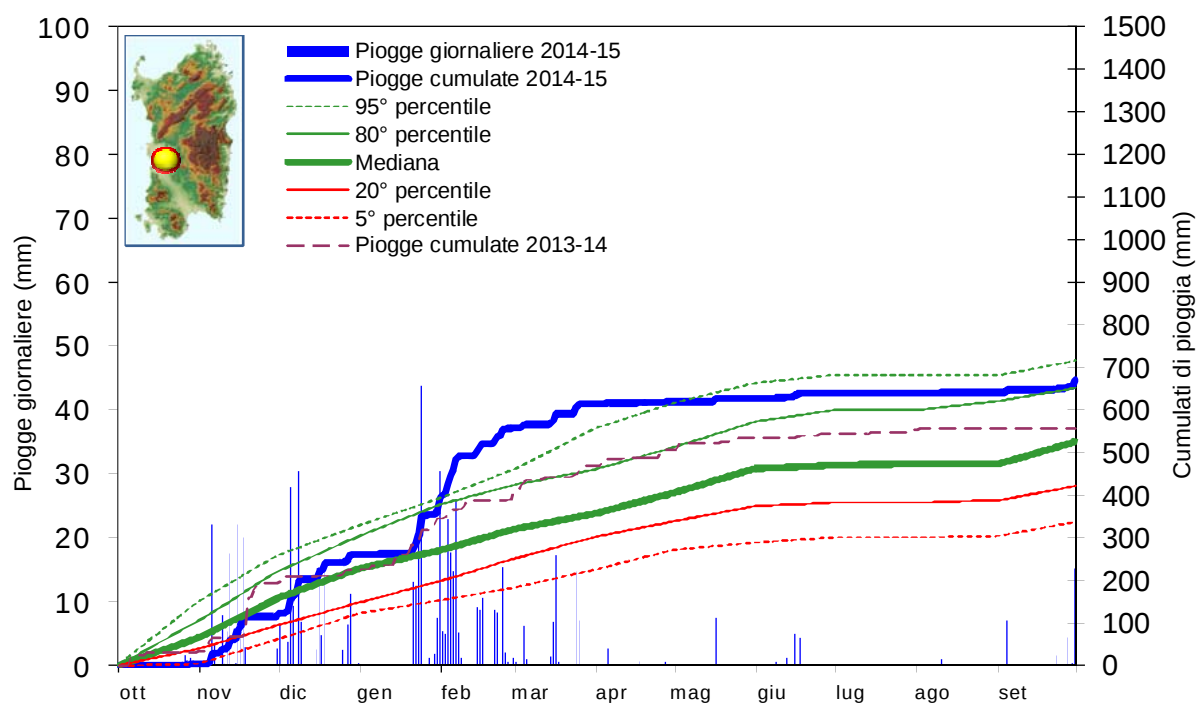


Figura. 25: Piogge giornaliere e cumulate - Stazione di Fonni*.

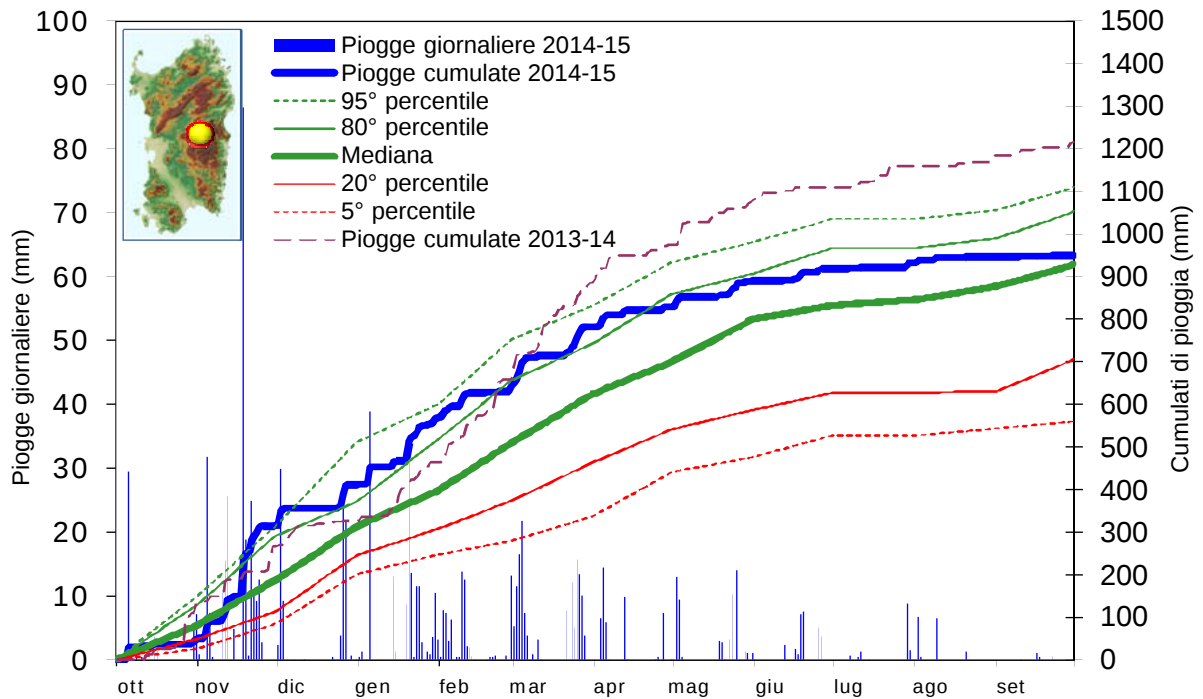


Figura 26: Piogge giornaliere e cumulate - Stazione di Jerzu*.

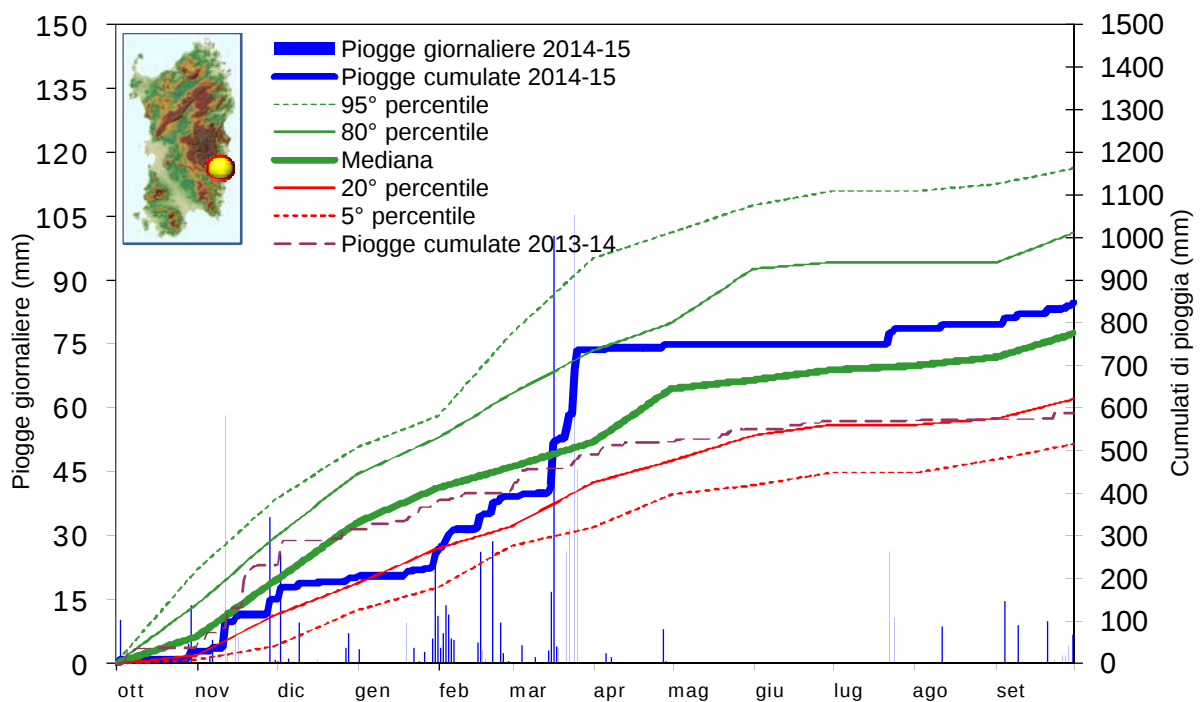


Figura 27: Piogge giornaliere e cumulate - Stazione di Sadali.

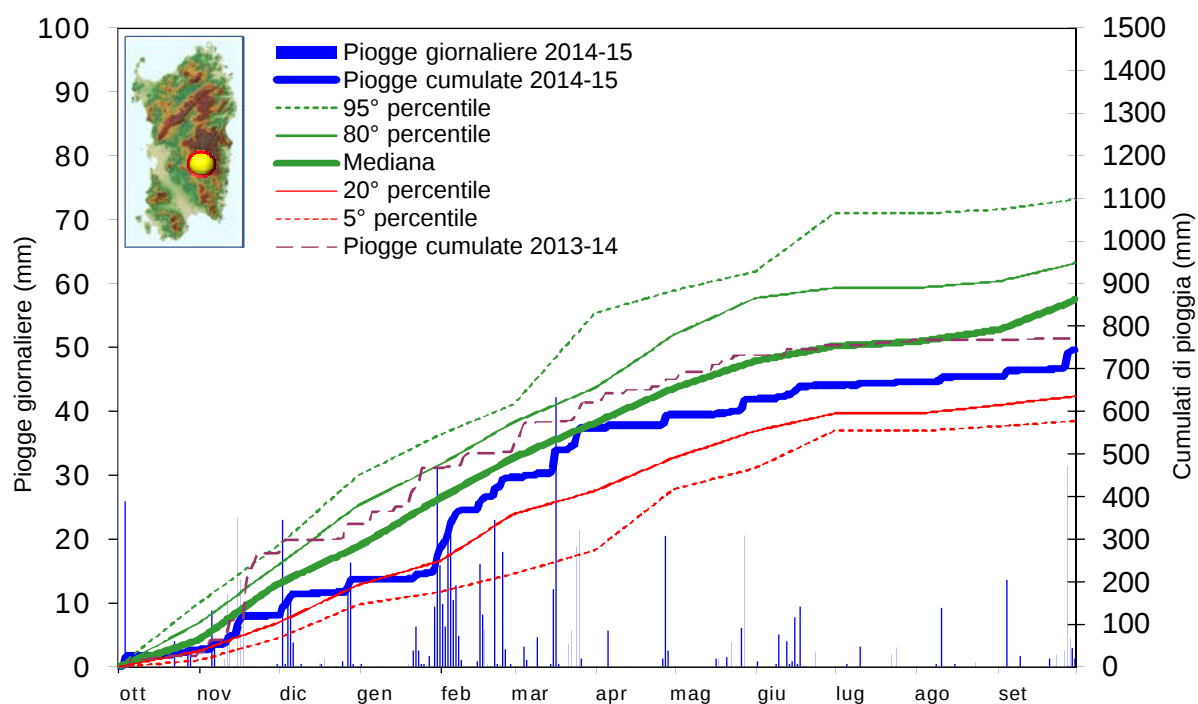


Figura 28: Piogge giornaliere e cumulate - Stazione di Iglesias*.

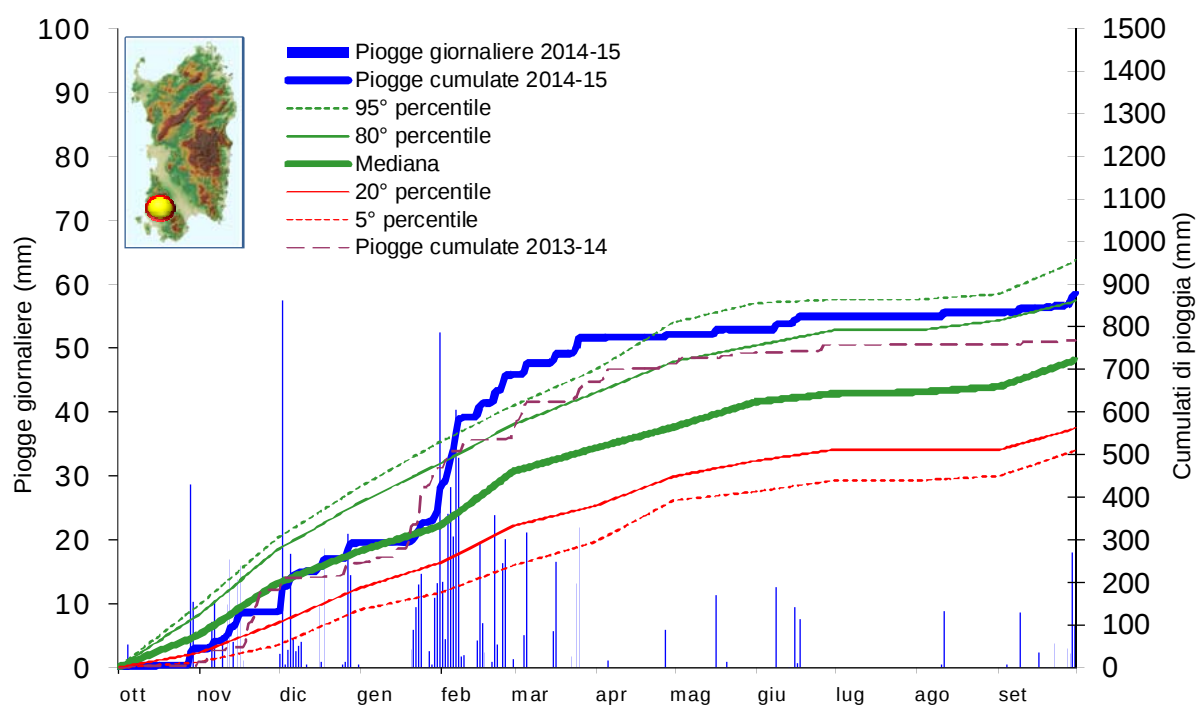
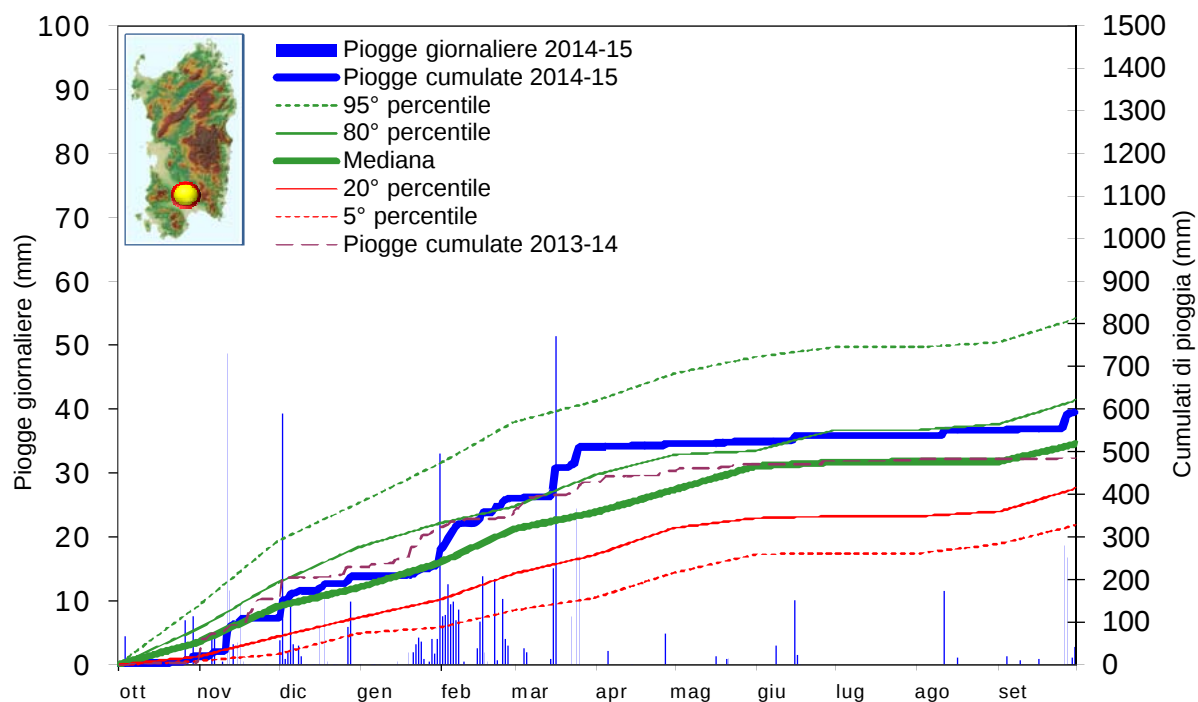


Figura. 29: Piogge giornaliere e cumulate - Stazione di Villasor*.



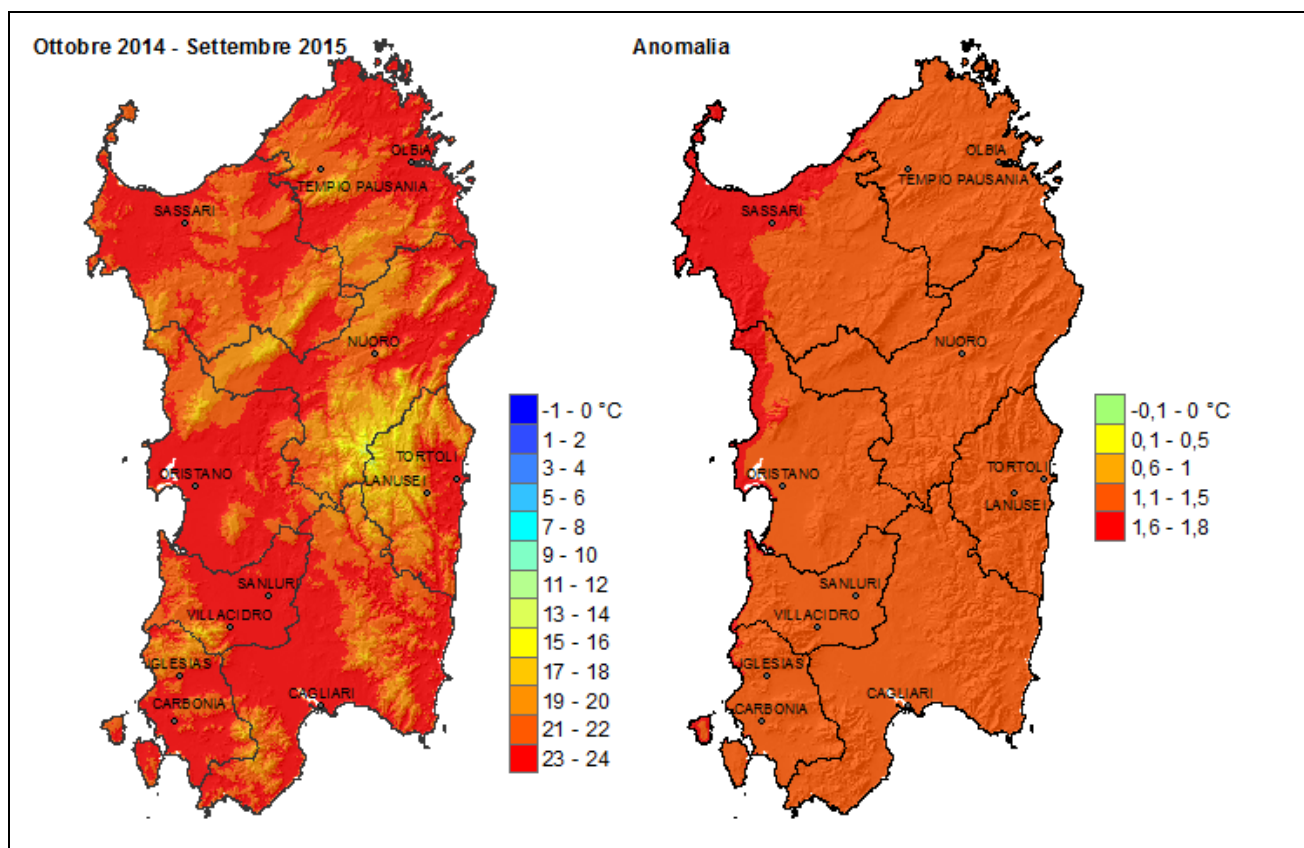
3. ANALISI DELLE TEMPERATURE

3.1. Temperature medie annuali

La media delle temperature massime dell'annata 2013-2014 (**Figura 30**) è stata intorno ai $22 \div 24$ °C su più della metà del territorio regionale, cioè sulle coste, sulle pianure e in tutte le zone interne con quota medio basse. Nelle aree collinari e pedemontane le temperature medie risultano più basse, con valori tra i 18 °C e i 22 °C. Sulle montane, infine, le temperature medie del 2013-2014 sono state comprese tra i 14 °C e il 18 °C.

Si tratta di valori molto elevati rispetto alla media climatologica 1971-2000: le anomalie annuali infatti stanno tra +1 °C e +2 °C con un trend crescente da Sud-Est a Nord-Ovest.

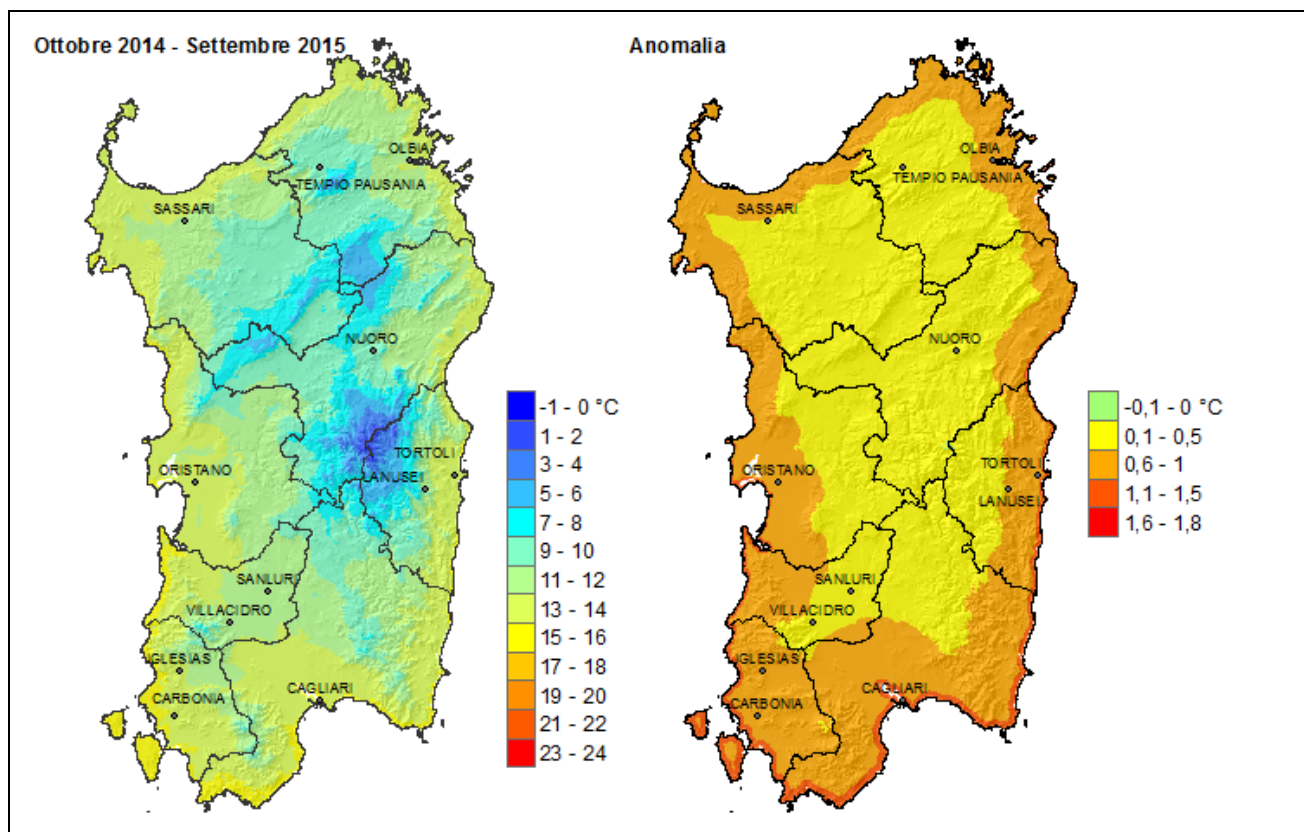
Figura 30: Media annuale delle temperature massime ed anomalia rispetto alla media 1995-2014.



Le medie delle temperature minime 2014-2015 (**Figura 31**) sono state intorno ai 14 °C sulla costa sud-occidentale e tra i 12 °C e i 14 °C nel resto della aree costiere e sulle pianure. Al crescere della quota si osserva una diminuzione delle temperature minime che risultano di 10°C ÷ 12°C nelle aree collinari, di 8°C ÷ 10°C nelle zone pedemontane e tra 4°C e 8°C su gran parte delle montagne. Valori ancora più bassi si registrano sulle cime del Gennargentu le cui medie annuali risultano comprese tra 0°C e 4°C.

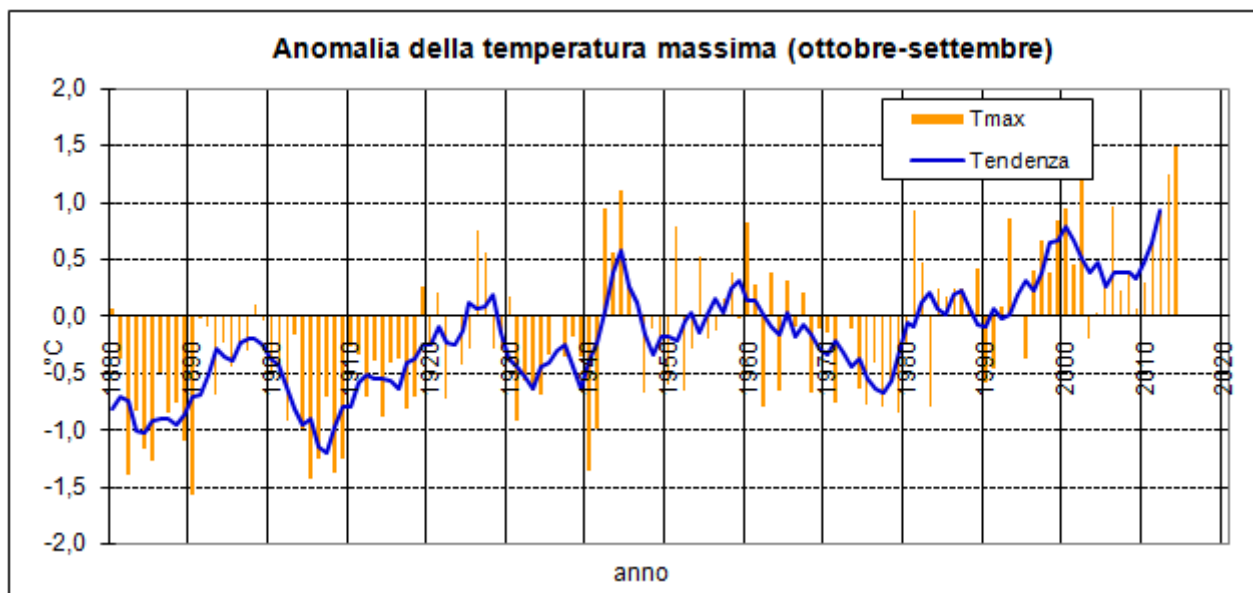
Anche le medie delle minime risultano superiori alle medie 1971-2000. Le anomalie delle minime risultano, infatti, comprese 0 °C e +0.5 °C nell'entroterra e tra +0.5 °C e +1.0 °C in una fascia costiera piuttosto ampia, larga 10 ÷ 20 km.

Figura 31: Media annuale delle temperature minime ed anomalia rispetto alla media 1995-2008.



Il confronto delle temperature massime con l'andamento ultrasecolare (**Figura 32**) mostra che il 2014-2015 in Sardegna è stata l'annata più calda di sempre, con un'anomalia di +1.5°C superiore alla media climatologica 1971-2000; la media 2014-2015 annuale risulta superiore anche a quella del 2002-2003 e a quella del 2013-2014.

L'analisi della variabilità più lenta mostra che dal 2010 in Sardegna si è innescato un nuovo trend crescente delle temperature piuttosto ripido.

Figura 32: Anomalia delle temperature massime della Sardegna dal 1880 al 2015.

3.2. Temperature medie dei singoli mesi

Le medie mensili delle temperature di **ottobre 2014** risentono fortemente delle situazioni di alta pressione e di avvezione calda che hanno caratterizzato questo periodo. La media mensile delle minime ha spaziato dai circa 0 °C della sommità del Gennargentu ai 18 °C delle coste meridionali, corrispondenti ad una anomalia di circa +1 °C. La media mensile delle temperature massime spaziava dai 15 °C della sommità del Gennargentu ai circa 28 °C delle pianure interne che stanno al di sopra della media climatologica tra i +3 °C ai +3.5 °C. Il mese è stato caratterizzato da una repentina diminuzione a fine mese, tanto che nella terza decade le medie di ambo le temperature nella terza decade sono risultate più basse di circa 4 ÷ 5 °C rispetto a quelle prime due decadi.

Le medie delle temperature di **novembre** sono state significativamente superiori alla media climatologica sia nei valori minimi sia nei valori massimi.

Le temperature minime del mese vanno dai quasi 4 °C del Gennargentu e delle montagne del Nord Sardegna sino ai 12 ÷ 14 °C delle aree pianeggianti o costiere, in particolare quelle occidentali e meridionali. Le anomalie delle minime, invece, vanno dai circa +1.5 °C del Nord-Est dell'Isola sino ai +2.5/+3 °C della costa occidentale dell'Isola.

Le medie delle massime indicano valori compresi tra i circa 10 °C del Gennargentu sino agli oltre 20 °C delle pianure (Campidano e Nurra), delle aree costiere e di molte zone interne chiuse, come la valle del Tirso e la valle del Flumendosa. Si tratta di valori eccezionalmente elevati che corrispondono ad anomalie tra i +2 °C del Sud-Est e gli oltre +4 °C del Nord-Ovest dell'Isola.

Le temperature medie mensili di **dicembre** risentono fortemente del lungo periodo anticiclonico, con basse temperature minime per irraggiamento termico notturno e alte temperature massime per l'elevato assorbimento di radiazione solare. Le medie mensili delle temperature minime, dunque, hanno spaziato dai circa -8 °C della sommità del Gennargentu ai 10 °C delle zone costiere meridionali. Questi valori risultano inferiori a quelli climatologici e le corrispondenti anomalie sono quasi ovunque prossime a -1 °C.

Le medie mensili delle temperature massime hanno spaziato dai circa 8 °C della cima del Gennargentu ai circa 18 °C del Basso Campidano e delle coste del Sulcis-Iglesiente; tali valori risultano sopra la media di circa 2 ÷ 3 °C quasi ovunque.

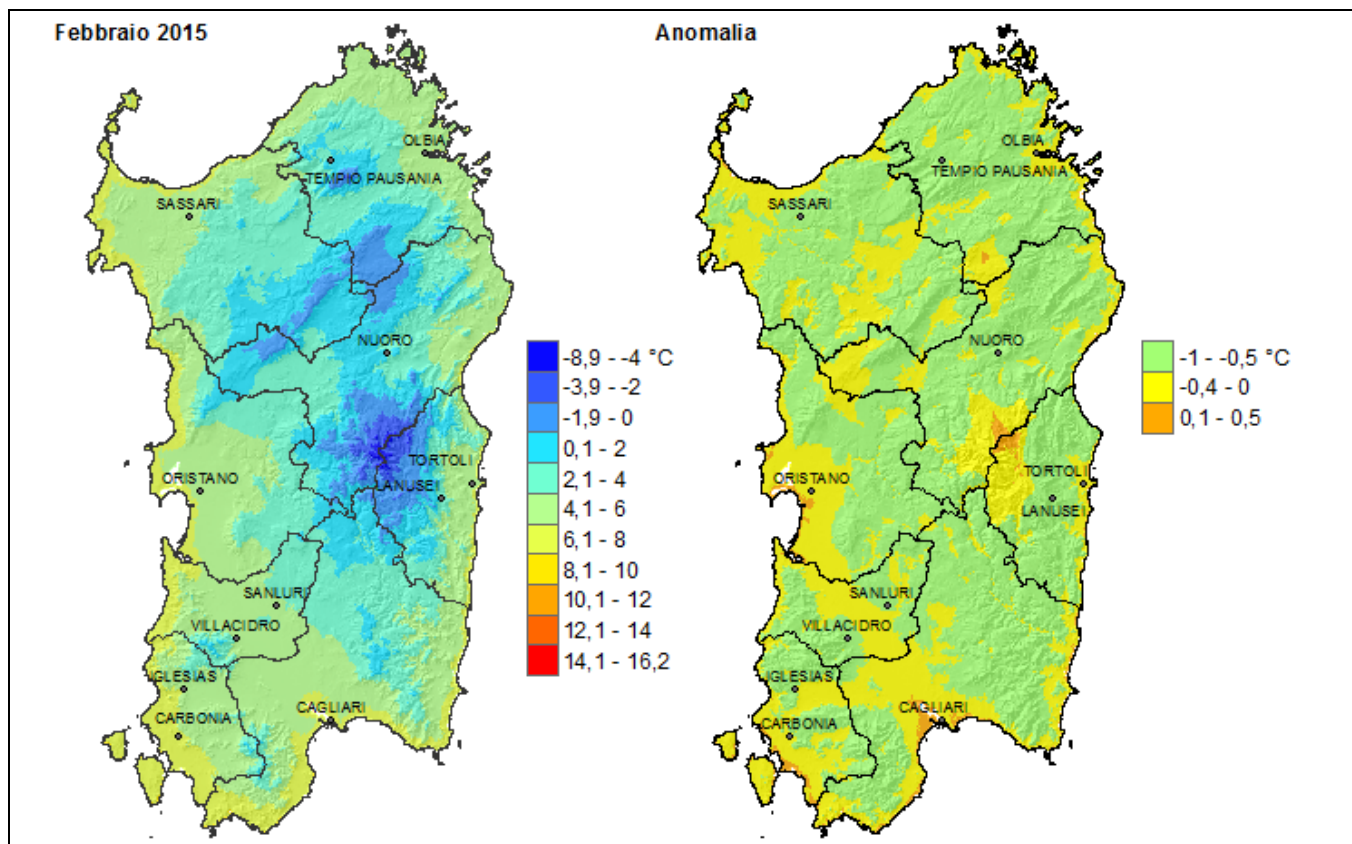
Le temperature massime di **gennaio 2015** vanno dai poco più di 2 °C delle zone di montagna sino ai 14 ÷ 16 °C del Campidano, della Nurra e delle aree costiere dell'Isola. Si tratta di valori molto elevati per il mese di gennaio: le anomalie rispetto alla temperatura media oscillano intorno a +1 °C, ad eccezione della costa orientale le cui anomalie sono state superiori a +1.5 °C

Le medie delle minime di gennaio vanno da valori inferiori a 0 °C in tutte le aree montane a valori intorno ai 6 ÷ 8 °C lungo le coste. Su gran parte dell'Isola si è trattato di medie entro ± 0.5 °C dalla media 1995-2008; fanno eccezione le aree più interne le cui anomalie sono state negative con valori inferiori a -0.5 °C.

Le medie mensili delle temperature minime di **febbraio** (Figura 33) sono state comprese tra i -6 °C della sommità del Gennargentu e gli 8 °C delle zone costiere meridionali. Si tratta di valori molto vicini alla media climatologica, con anomalie molto prossime a zero o lievemente negative.

Le medie mensili delle temperature massime sono state comprese tra i 2 °C della sommità del Gennargentu ed i 15 °C delle zone costiere orientali e meridionali; si tratta di valori inferiori alla media climatica di circa 1 °C quasi ovunque.

Figura 33: Media delle temperature minime del mese più freddo (febbraio 2015).



La temperatura massima di **marzo** va dai circa 6 °C del Gennargentu sino agli oltre 16 °C nelle pianure. Si tratta di valori inferiori alla media, in particolare nella parte centro-orientale sulla quale si registrano anomalie tra -0.5 °C e -1.5 °C rispetto alla media 1995-2008.

Le medie delle temperature minime del mese vanno da valori inferiori a 0 °C nelle zone di montagna sino a più di 8°C nelle aree costiere. Si è trattato ovunque di valori superiori alla media con anomalie di circa +1 °C.

Le medie mensili delle temperature minime di **aprile** sono andate dai circa -2 °C della sommità del Gennargentu, ai 12 °C circa delle coste meridionali dell'Isola. Il confronto con la media climatologica indica anomalie lievemente negative, comprese tra 0 °C e -1 °C quasi ovunque. Le medie mensili delle temperature massime spaziavano dagli 8 °C della sommità del Gennargentu ai 21 °C circa delle pianure interne. In questo caso si è trattato di valori lievemente sopra la media climatologica, con anomalie comprese tra +1 °C e +2 °C quasi ovunque.

Le medie delle temperature minime di **maggio** sono state comprese tra circa 0 °C sulle cime del Gennargentu sino a circa 16 °C sulla costa sudoccidentale. Si è trattato di valori superiori alla media, in particolare nelle zone più vicine al mare, con anomalie sino a +1 °C. La media della temperatura massima mostra valori che vanno dai 16 ÷ 20 °C delle zone di montagna sino ai 24 ÷ 26 °C del Campidano e delle altre aree interne a bassa quota, come la valle del Tirso o il bacino del Coghinas. Le anomalie rispetto alla media sono molto alte con un trend crescente dai +1.5 °C del Nord-Ovest sino ad oltre +3 °C sul Sud-Est.

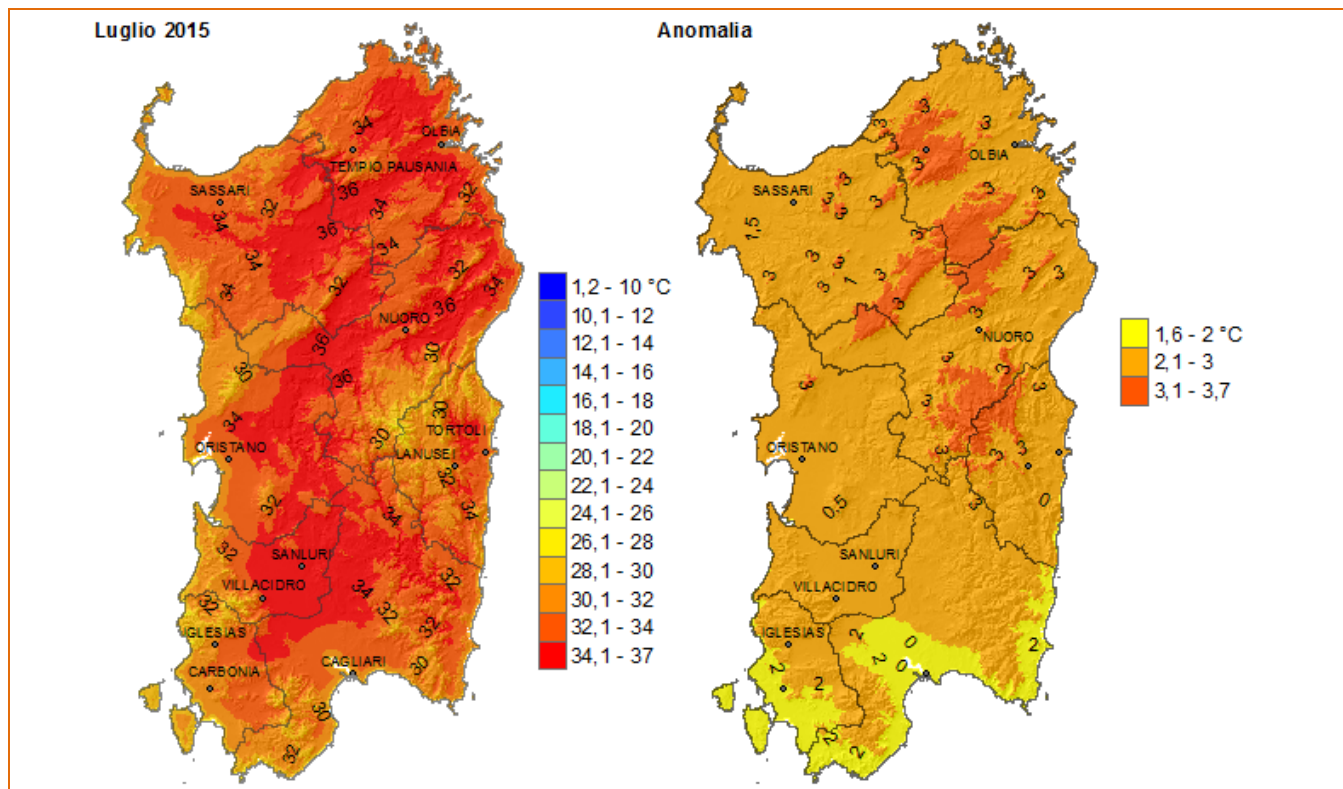
Contrariamente a quanto accade climaticamente le temperature di maggio hanno avuto un andamento decrescente: la temperatura massima, in particolare, è stata eccezionalmente elevata nella prima decade, con medie quasi ovunque sui 28 ÷ 30°C; la seconda decade ha avuto temperature di poco più basse dalla precedente; la terza decade è stata decisamente più fresca con massime che non hanno superato i 22 ÷ 24 °C.

Le medie mensili delle temperature minime di **giugno** hanno spaziato dai circa 2 °C della sommità del Gennargentu ai 18 °C delle coste meridionali della Sardegna; le corrispondenti anomalie sono lievemente positive e comprese quasi ovunque tra 0 °C e +1 °C. Le medie mensili delle temperature massime hanno spaziato dai circa 18 °C della sommità del Gennargentu ai 32 °C delle pianure interne (medio Campidano, piana di Ottana e valle del Coghinas principalmente). Anche in questo caso le anomalie sono state lievemente positive e sono andate da 0°C del settore Sud-orientale della Sardegna a +2 °C di quello Nord-occidentale.

Le medie delle temperature massime di **luglio** (**Figura 34**) vanno dai 30 °C delle coste sino ai 36 ÷ 37 °C delle zone interne della Provincia di Nuoro e Sassari. Una peculiarità di questa distribuzione spaziale è che queste risultano più elevate anche rispetto a quelle del Campidano che mostra valori intorno ai 34 ÷ 36 °C. Le anomalie medie del mese sono state comprese tra i +2 °C e i +3 °C; fanno eccezione le zone di montagna, che sono risultate ancora più calde (con anomalie superiori a +3 °C), e la costa meridionale, che invece è stata più tiepida (con anomalie inferiori a -2 °C).

La media delle temperature minime del mese è andata dai circa 10 °C del Gennargentu sino agli oltre 20 °C del Campidano e dell'intera fascia costiera. Anche le anomalie delle minime sono state positive, con valori intorno ai +2 °C.

Nel complesso le temperature di luglio 2015 sono le più elevate dopo quelle di luglio 2003.

Figura 34: Media delle temperature massime del mese più caldo (luglio 2015).

Le medie mensili delle temperature minime di **agosto** hanno spaziato dai circa 6 °C della sommità del Gennargentu ai 22 °C delle zone costiere meridionali; questi valori sono molto prossimi a quelli climatologici e le corrispondenti anomalie sono quasi ovunque entro ± 5 °C. Le medie mensili delle temperature massime spaziano dai circa 22 °C della cima del Gennargentu ai circa 35 °C delle pianure interne. Le anomalie sono positive e comprese tra +0,5 °C e +1,5 °C quasi ovunque.

Le temperature minime di **settembre** vanno dai 12 ÷ 14 °C delle zone di montagna ai 18 ÷ 20 °C di tutte le fasce costiere della Sardegna meridionale. Le temperature minime sono superiori alla media 1995-2008, in particolare sulle province orientali e meridionali dell'Isola e lungo le coste.

Le temperature massime del mese vanno dai 22 ÷ 24 °C delle zone di montagna ai quasi 30 °C dal Campidano, dell'Iglesiente e di alcune altre zone interne. Si tratta di valori superiori alla media, in particolare sulla parte sudoccidentale dell'Isola sulla quale si rilevano anomalie tra +2 °C e +3 °C. Più vicine alla norma, invece, risultano le massime del Nord-Est dell'Isola, le cui anomalie sono inferiori a +1 °C.

3.3. Indicatori di condizioni termiche particolari

L'analisi delle temperature estreme è effettuata attraverso l'elaborazione di indici proposti dal "CCL/CLIVAR Working Group on Climate Change Detection", basati sui valori minimi e massimi giornalieri, i *giorni di gelo*, *lenotti tropicali* e le *giornate estive*. Attraverso i dati a scala oraria si è inoltre compiuta una valutazione di maggior dettaglio basata sulla permanenza delle temperature orarie rispetto ad alcune soglie critiche, evidenziando i periodi con le maggiori anomalie.

3.3.1 Giorni di gelo

I *giorni di gelo* del 2014-2015 (**Figura 35**) sono risultati numerosi solo nelle stazioni caratterizzate da forti raffreddamenti radiativi, mentre l'effetto della quota risulta presente, ma solo come elemento secondario.

Dove i due fattori sono ambedue presenti, come Villanova Strisaili e Gavoi, il numero di giorni di gelo è il più elevato e raggiunge quasi i 100. In quelle località dove è presente solo l'effetto radiativo, come ad esempio a Giave, Orani od Ozieri, il numero di giorni di gelo è elevato. Laddove, invece, la stazione si trova in quota, ma in una posizione ben ventilata, come ad esempio a Bitti, il numero di giorni di gelo del 2014-2015 risulta molto limitato, addirittura inferiore a 15.

Rispetto all'andamento secolare (**Figura 36**), il numero di giorni di gelo risulta sostanzialmente in linea colla media del 1971-2000. Considerato l'andamento altalenante delle annate precedenti, nel numero dei giorni di gelo della Sardegna continuano a non essere evidenti trend decennali o secolari.

Figura 35: Numero di giorni di gelo ($T_{min} < 0^{\circ}C$) registrati nell'annata 2014-2015.

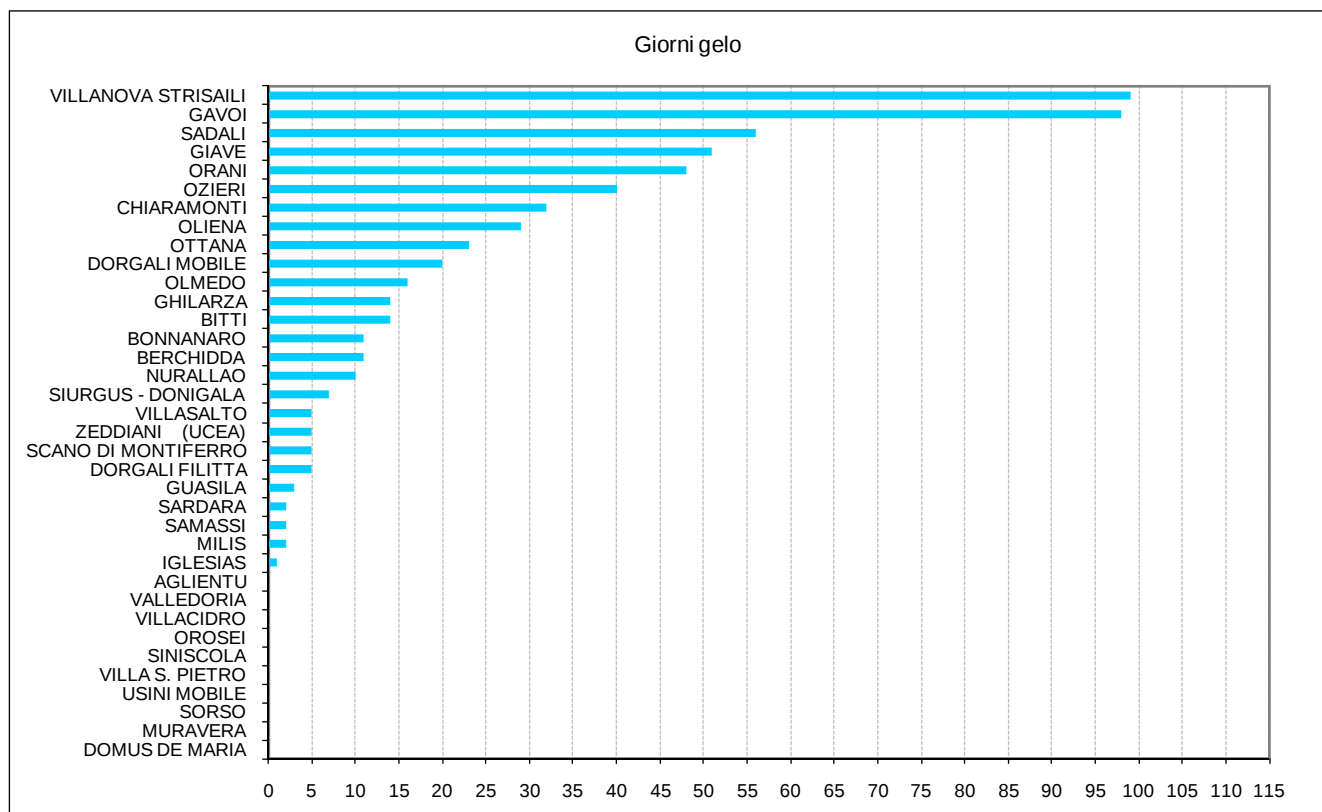
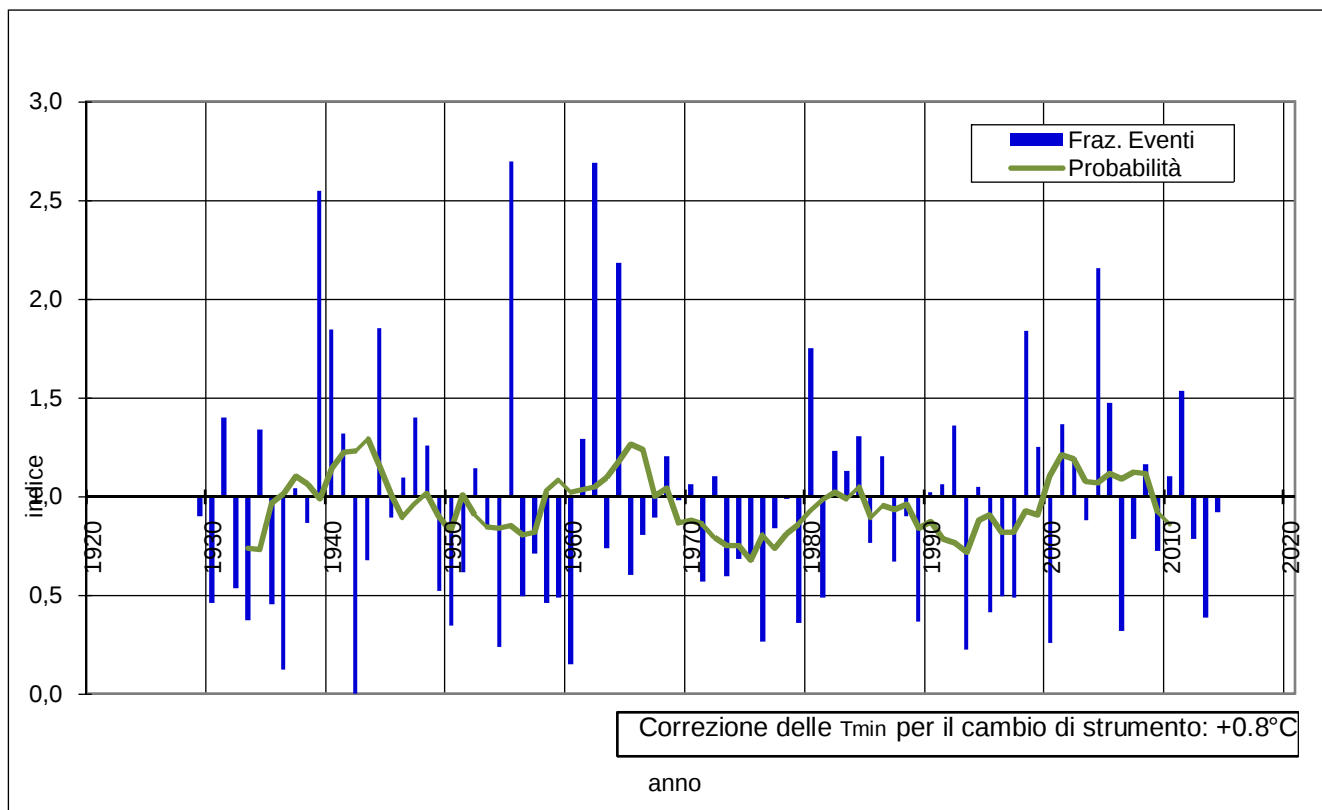


Figura 36: Percentuale del numero di giorni di gelo: numero di giorni con temperatura minima $<0^{\circ}\text{C}$ da novembre ad aprile tra il 1929 e il 2014 (rispetto alla media 1995-2014). Il valore 1 indica i valori nella media del periodo 1995-2014.



3.3.2 Notti tropicali

Le *notti tropicali* sono definite come le giornate con temperatura minima maggiore o uguale a 20°C . Questo indicatore serve ad evidenziare la maggiore o minore frequenza tra un anno e l'altro di quelle giornate caratterizzate da un modesto raffreddamento notturno.

Il numero delle *notti tropicali* del 2014-2015 (**Figura 37**) mostra due fattori dominanti: un andamento crescente da Nord a Sud e un andamento decrescente colla quota. Dal grafico, infatti, si vede le stazioni pianeggianti del Sud-Sardegna, come Muravera, Villa San Pietro, Monastir e Uta, sono anche quelle dove si ha il numero più elevato di notti tropicali.

Il confronto con l'andamento secolare (**Figura 38**) mostra che il 2014-2015 ha avuto un numero di notti tropicali superiore alla media 1971-2000 di circa l'80%.

Si è trattato, dunque, di un'annata caratterizzata da un numero molto elevato di notti tropicali, analogo ad altre annate passate. L'andamento secolare conferma anche il trend crescente nel numero di notti tropicali.

Figura 37: Numero di notti tropicali ($T_{min} \geq 20^{\circ}\text{C}$) registrati nel periodo aprile-settembre 2015.

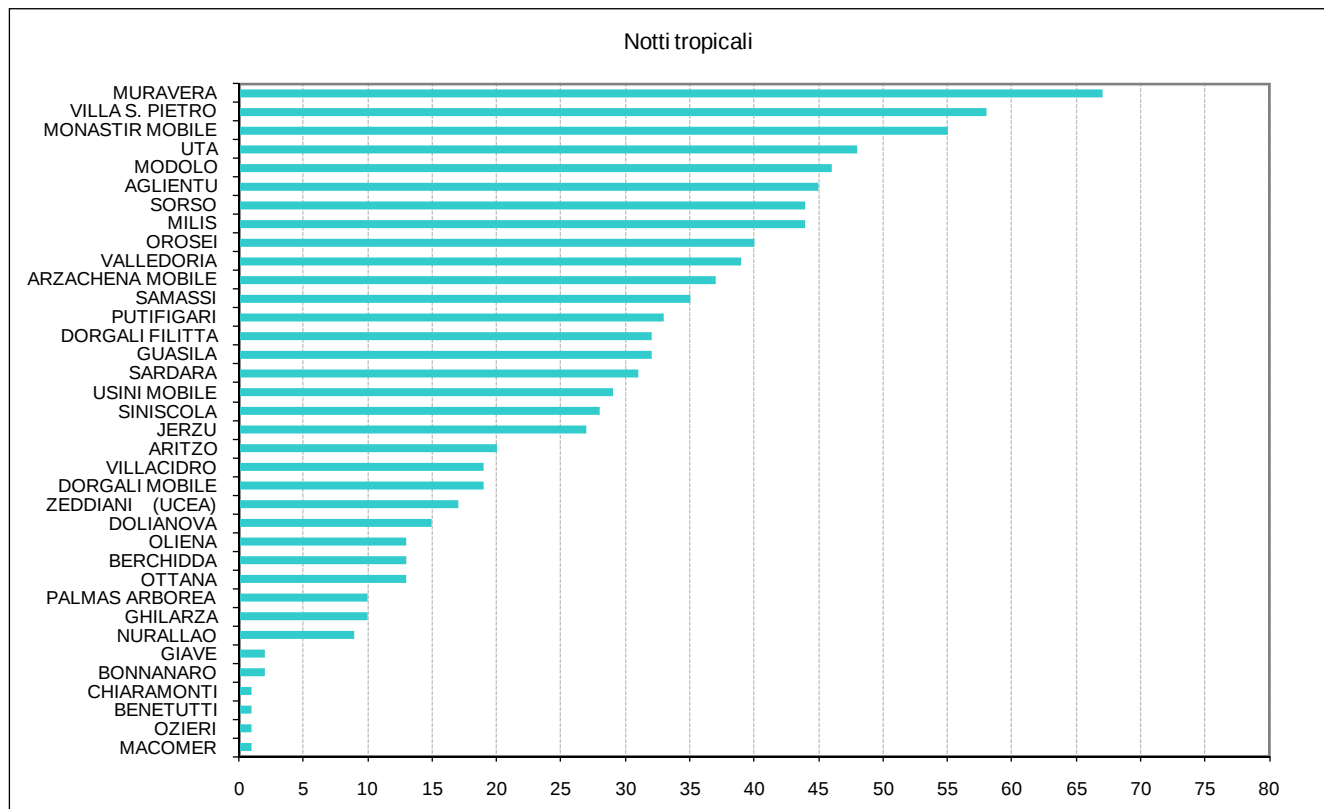
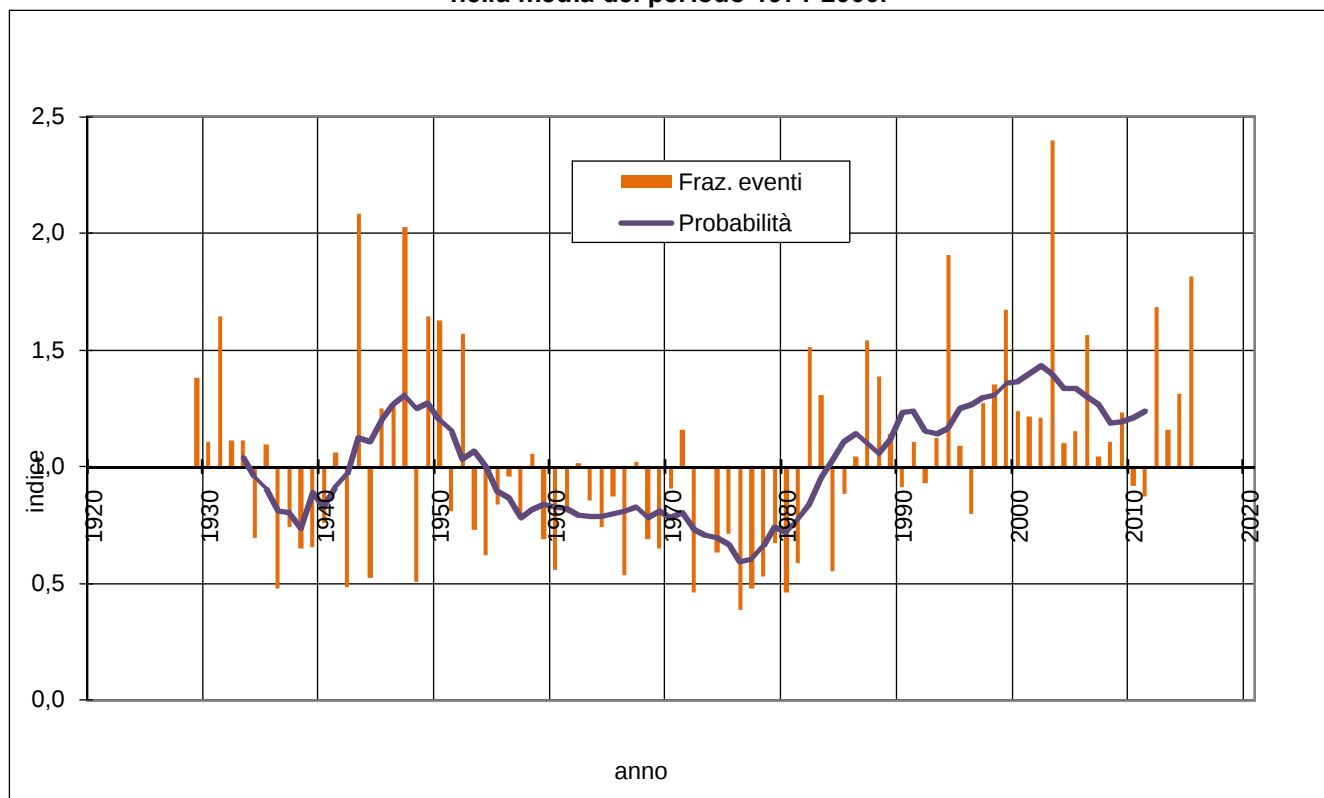


Figura 38: Percentuale del numero di notti tropicali: giorni con temperatura minima $\geq 20^{\circ}\text{C}$ da aprile a ottobre tra il 1929 e il 2015 (rispetto alla media 1971-2000). Il valore 1 indica i valori nella media del periodo 1971-2000.



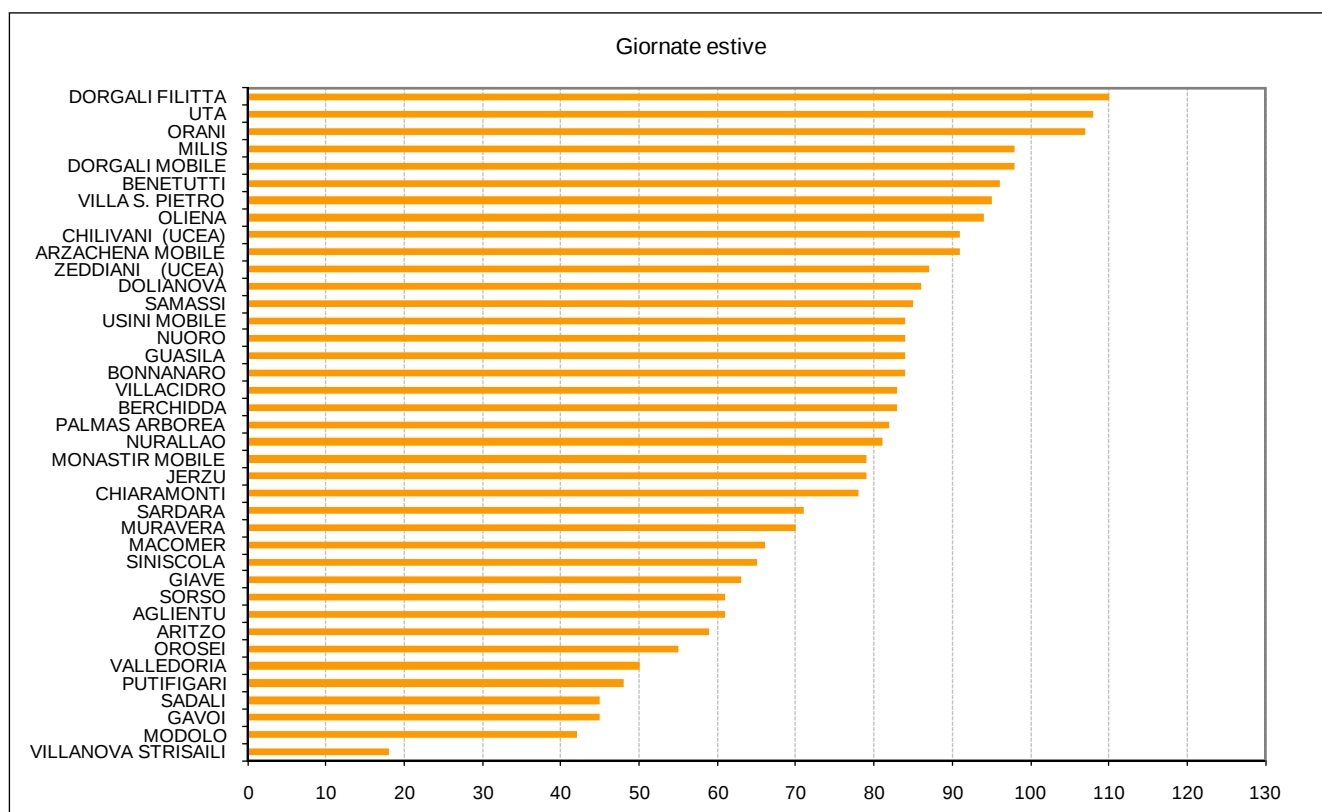
3.3.3 Giornate estive

Le *giornate estive* sono le giornate con temperature maggiori o uguali a 30 °C. Tale indicatore permette di evidenziare la maggiore o minore presenza di estremi di temperatura massima nell'arco dell'annata.

Il numero delle *giornate estive* del 2014-2015 (**Figura 39**) mostra tre effetti: un effetto legato alla quota, un effetto dato dalla distanza dal mare ed un terzo effetto legato all'esposizione sottovento ai flussi caldi e asciutti.

Le stazioni dove questo fenomeno si osserva di più sono Dorgali Filitta, Uta e Orani che hanno avuto più di 100 giornate estive. Si osserva poi un gran numero di stazioni dove i tre fattori citati sopra agiscono in maniera non concorrente, ma che comunque hanno avuto tra le 60 e le 90 giornate estive. Infine si osserva un certo numero di stazioni con un numero di giornate estive più contenuto.

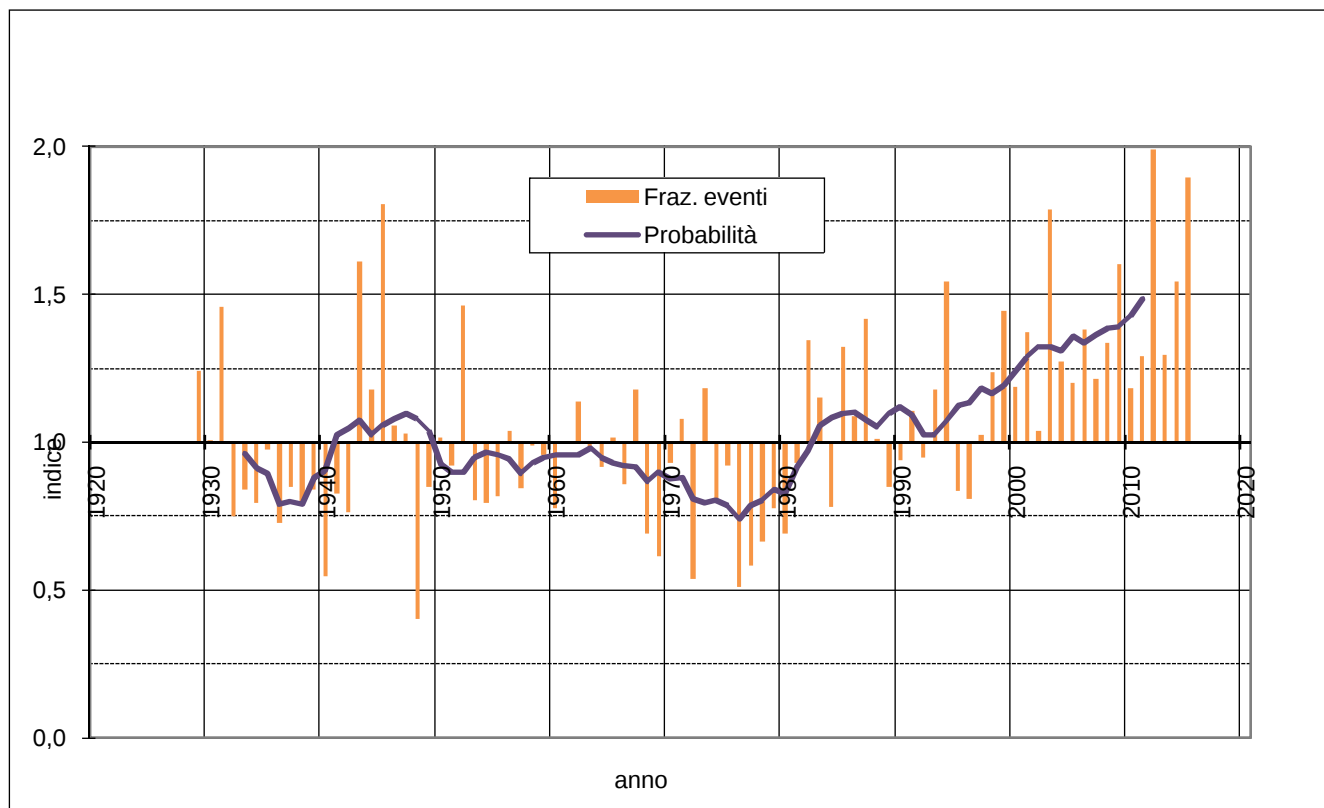
Figura 39: Numero di giornate estive ($T_{max} \geq 30^{\circ}\text{C}$) registrati nell'anno 2015.



Il confronto coll'andamento secolare (**Figura 40**) mostra che l'annata 2014-2015 è stata la seconda in assoluto per il numero di giornate estive, seconda solo al 2012-2013.

Nelle giornate estive il trend ultradecennale crescente è ancora più evidente rispetto alle notti tropicali ed è costante da più di venti anni.

Figura 40: Percentuale del numero di *giornate estive* (rispetto alla media 1971-2000): numero di giornate con temperatura massima $\geq 30^{\circ}\text{C}$ da aprile a ottobre tra il 1929 e il 2015. Il valore 1 indica i valori nella media del periodo 1971-2000.



3.3.4 Temperature critiche e permanenza delle temperature orarie

Il regime termico è stato analizzato anche attraverso la permanenza delle temperature orarie rispetto ad alcune soglie critiche. La durata dell'esposizione a condizioni termiche critiche rappresenta, infatti, un'importante causa di stress sugli organismi animali e vegetali.

L'analisi della stagione invernale ha messo in evidenza una condizione particolare nei mesi di dicembre e gennaio. Nel mese di gennaio, in particolare, si sono registrate diverse gelate generalmente di tipo radiativo favorite dal tempo stabile, che in alcune stazioni hanno interessato oltre 10 giornate, fino ad un massimo di 25 nella stazione di Villanova Strisaili. Come si osserva nella [Tabella 1](#) in un certo numero di stazioni la temperatura non è mai scesa sotto lo zero. Se si analizza il numero totale di ore con valori termici orari sotto le soglie di 0, -3 , -5°C e quindi la persistenza delle condizioni critiche, si osserva una situazione sostanzialmente nella norma rispetto agli anni recenti. Nelle stazioni di Villanova Strisaili e Gavoi si sono avute 28 e 29 ore sotto i -5°C , rispettivamente, con 7 e 8 ore nello stesso giorno.

Durante la stagione estiva le temperature massime hanno evidenziato condizioni particolarmente significative nel mese di luglio quando in diverse stazioni della rete ARPAS si siano raggiunti valori massimi giornalieri prossimi o superiori ai 40°C ([Tabella 2](#)). L'analisi del numero totale di ore con temperature sopra le soglie di 30, 35 e 40°C mostra una permanenza delle alte temperature nelle ore diurne generalmente superiori rispetto ai valori normali relativi alla serie storica 1995-2007. Di rilievo i dati delle stazioni di Dorgali Filitta, Dorgali Mobile e Ottana che mostrano oltre 100 ore complessive con temperature sopra i 35°C di cui ben 9-10 consecutive. Nelle stesse stazioni sono state totalizzate nell'arco del mese 2-5 ore con valori superiori a 40°C .

Tabella 1: Valori estremi di temperatura minima e permanenza dei valori orari sotto le soglie di 0, -3 e -5 °C, mese di GENNAIO 2015.

Stazioni	T minime assolute (°C)	N° ore mensili e massimi giornalieri			Valori "normali" ed estremi del periodo 1995-2007		
		0 °C	-3 °C	-5 °C	0 °C	-3 °C	-5 °C
VILLANOVA STRISAILI	-8.4	169 (14)	81 (11)	28 (7)	203 [93 - 323]	78 [47 - 166]	30 [15 - 97]
GAVOI	-7.7	109 (13)	63 (9)	29 (8)	-	-	-
SADALI	-7.6	38 (11)	3 (2)	1 (1)	54 [3 - 185]	7 [0 - 47]	0 [0 - 13]
GIAVE	-6.9	65 (11)	15 (8)	6 (6)	99 [10 - 199]	19 [0 - 100]	1.125 [0 - 43]
ILLORAI	-5.7	18 (7)	6 (4)	0 (0)	48 [0 - 238]	2.5 [0 - 48]	0.125 [0 - 24]
ORANI	-5.3	63 (8)	9 (6)	0 (0)	46 [8 - 140]	7 [0 - 57]	0 [0 - 25]
MACOMER	-4.7	30 (7)	2 (2)	0 (0)	16 [0 - 138]	0 [0 - 34]	0 [0 - 10]
OZIERI	-4.6	60 (9)	6 (5)	0 (0)	48 [13 - 142]	4 [0 - 44]	0 [0 - 5]
BENETUTTI	-4.3	46 (8)	1 (1)	0 (0)	31 [21 - 158]	4 [0 - 52]	0 [0 - 14]
NUORO	-3.9	36 (7)	5 (2)	0 (0)	21 [0 - 92]	0.25 [0 - 17]	0 [0 - 2]
CHIARAMONTI	-3.8	27 (6)	1 (1)	0 (0)	28 [1 - 71]	0 [0 - 7]	0 [0]
OLIENA	-3.8	25 (7)	1 (1)	0 (0)	27.5 [12 - 140]	0.625 [0 - 51]	0 [0 - 4]
NURALLAO	-3.4	11 (8)	0 (0)	0 (0)	4 [0 - 54]	0 [0 - 6]	0 [0]
OTTANA	-3.2	32 (8)	0 (0)	0 (0)	44 [9 - 108]	1 [0 - 16]	0 [0 - 1]
DORGALI MOBILE	-2.5	29 (8)	0 (0)	0 (0)	-	-	-
GUASILA	-2.5	8 (8)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 36]	0 [0 - 5]	0 [0]
GHILARZA	-2.3	11 (3)	0 (0)	0 (0)	7.5 [0 - 56]	0 [0 - 6]	0 [0]
SCANO DI MONTIFERRO	-2.1	7 (7)	0 (0)	0 (0)	1 [0 - 74]	0 [0 - 11]	0 [0]
BITTI	-2.0	14 (7)	0 (0)	0 (0)	25 [0 - 160]	0 [0 - 34]	0 [0 - 15]
OLMEDO	-1.7	15 (3)	0 (0)	0 (0)	5 [0 - 44]	0 [0 - 3]	0 [0]
ATZARA	-1.5	8 (4)	0 (0)	0 (0)	10 [0 - 87]	0 [0 - 13]	0 [0]
BERCHIDDA	-1.5	5 (4)	0 (0)	0 (0)	9.5 [0 - 41]	0 [0 - 2]	0 [0]
BONNANARO	-1.5	1 (1)	0 (0)	0 (0)	5 [0 - 48]	0 [0 - 3]	0 [0]
SIURGUS - DONIGALA	-1.4	5 (3)	0 (0)	0 (0)	4 [0 - 44]	0 [0 - 3]	0 [0]
VILLASALTO	-1.1	2 (2)	0 (0)	0 (0)	7 [0 - 86]	0 [0 - 13]	0 [0]
DOLIANOVA	-1.0	2 (2)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 51]	0 [0 - 9]	0 [0]
MILIS	-0.9	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 14]	0 [0]	0 [0]
UTA	-0.9	8 (6)	0 (0)	0 (0)	-	-	-
SARDARA	-0.7	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 14]	0 [0]	0 [0]
JERZU	-0.5	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.25 [0 - 20]	0 [0]	0 [0]
DORGALI FILITTA	-0.4	1 (1)	0 (0)	0 (0)	-	-	-
IGLESIAS	-0.4	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 18]	0 [0]	0 [0]
MODELO	0.0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 19]	0 [0]	0 [0]
SAMASSI	0.0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2.625 [0 - 35]	0 [0]	0 [0]
SINISCOLA	0.1	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.25 [0 - 8]	0 [0]	0 [0]
PUTIFIGARI	0.7	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 49]	0 [0 - 6]	0 [0]
VILLACIDRO	1.0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 12]	0 [0]	0 [0]
OROSEI	1.6	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 6]	0 [0]	0 [0]
USINI MOBILE	1.6	0 (0)	0 (0)	0 (0)	-	-	-
ARZACHENA MOBILE	1.8	0 (0)	0 (0)	0 (0)	19.5 [0 - 89]	0 [0 - 17]	0 [0]
SASSARI S.A.R.	1.9	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 5]	0 [0]	0 [0]
MURAVERA	2.0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 7]	0 [0]	0 [0]
VALLEDORIA	2.3	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 11]	0 [0]	0 [0]
DOMUS DE MARIA	3.0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0]	0 [0]	0 [0]
AGLIENTU	3.4	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 1]	0 [0]	0 [0]
SORSO	3.4	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0]	0 [0]	0 [0]
VILLA S. PIETRO	3.7	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 4]	0 [0]	0 [0]

Tabella 2: Valori estremi di temperatura massima e permanenza dei valori orari sopra le soglie di 30, 35e 40°C, mese di LUGLIO 2015.

Stazioni	T massime assolute (°C)	N° ore mensili e massimi giornalieri			Valori "normali" ed estremi del periodo 1995-2007		
		30 °C	35 °C	40 °C	30 °C	35 °C	40 °C
DORGALI FILITTA	41.5	330 (13)	134 (10)	4 (4)	-	-	-
OTTANA	41.3	322 (13)	157 (9)	5 (2)	214 [165 - 290]	76 [32 - 143]	11 [0 - 19]
GONNOSFANADIGA	40.8	311 (13)	98 (8)	0 (0)	-	-	-
DORGALI MOBILE	40.7	309 (14)	115 (9)	2 (2)	-	-	-
MONASTIR MOBILE	40.7	225 (12)	31 (5)	0 (0)	-	-	-
SARDARA	40.6	147 (11)	18 (6)	0 (0)	114 [67 - 177]	9 [0 - 40]	0 [0 - 4]
OLIENA	40.4	280 (13)	55 (8)	0 (0)	160 [92 - 278]	19 [1 - 74]	0 [0 - 5]
PALMAS ARBOREA	40.1	167 (12)	15 (5)	0 (0)	-	-	-
UTA	40.1	308 (12)	63 (8)	0 (0)	-	-	-
GHILARZA	40.0	266 (11)	84 (7)	0 (0)	111.5 [60 - 187]	12 [0 - 35]	0 [0 - 1]
DECIMOMANNU	39.7	264 (11)	41 (6)	0 (0)	104 [43 - 240]	8 [0 - 41]	0 [0 - 2]
JERZU	39.6	236 (11)	9 (5)	0 (0)	105.5 [40 - 250]	5 [1 - 33]	0 [0 - 6]
NUORO	39.4	254 (12)	65 (6)	0 (0)	85 [38 - 161]	2.5 [0 - 18]	0 [0]
ORANI	39.4	267 (11)	85 (7)	0 (0)	185 [138 - 272]	50 [9 - 104]	0 [0 - 15]
MILIS	39.3	263 (13)	68 (7)	0 (0)	162 [109 - 251]	29 [17 - 86]	0 [0 - 9]
OZIERI	39.2	235 (11)	54 (6)	0 (0)	146 [101 - 251]	28 [9 - 69]	0 [0 - 13]
BENETUTTI	38.9	255 (12)	66 (7)	0 (0)	189.5 [123 - 267]	62.5 [13 - 96]	1.5 [0 - 25]
AGLIENTU	38.7	168 (11)	17 (6)	0 (0)	54.5 [15 - 116]	2.5 [0 - 13]	0 [0 - 1]
BERCHIDDA	38.6	222 (11)	37 (5)	0 (0)	136 [99 - 222]	22.5 [6 - 91]	1.5 [0 - 12]
ARZACHENA MOBILE	38.4	303 (12)	85 (8)	0 (0)	142.5 [66 - 237]	4 [0 - 21]	0 [0]
BONNANARO	38.2	202 (10)	23 (5)	0 (0)	124.5 [75 - 202]	19 [6 - 51]	0 [0 - 8]
SAMASSI	38.2	213 (10)	17 (4)	0 (0)	135 [86 - 213]	19 [0 - 47]	0 [0 - 4]
ILLORAI	38.0	145 (11)	15 (4)	0 (0)	19 [6 - 62]	0 [0 - 4]	0 [0]
USINI MOBILE	37.9	219 (11)	28 (7)	0 (0)	-	-	-
VILLA S. PIETRO	37.9	248 (12)	16 (6)	0 (0)	96 [55 - 272]	7 [0 - 45]	0 [0 - 5]
CHIARAMONTI	37.7	208 (11)	15 (5)	0 (0)	93 [44 - 207]	8 [1 - 36]	0 [0 - 2]
GUASILA	37.7	223 (11)	33 (6)	0 (0)	113 [65 - 217]	7 [0 - 60]	0 [0 - 6]
MACOMER	37.7	174 (11)	14 (4)	0 (0)	62.5 [25 - 121]	2 [0 - 17]	0 [0]
DOLIANOVA	37.5	236 (11)	13 (3)	0 (0)	138 [78 - 239]	9 [0 - 25]	0 [0]
NURALLAO	37.5	227 (11)	29 (5)	0 (0)	134 [80 - 177]	12.5 [3 - 42]	0 [0 - 5]
MURAUVERA	37.4	192 (11)	6 (2)	0 (0)	42 [26 - 303]	4 [0 - 26]	0 [0 - 9]
OROSEI	37.2	79 (10)	3 (3)	0 (0)	28 [12 - 95]	0 [0 - 5]	0 [0]
ARITZO	37.1	172 (11)	3 (2)	0 (0)	-	-	-
SINISCOLA	37.0	234 (14)	10 (4)	0 (0)	68.5 [29 - 193]	1 [0 - 17]	0 [0 - 1]
SORSO	37.0	101 (10)	2 (2)	0 (0)	32.5 [16 - 116]	4 [0 - 23]	0 [0 - 2]
VILLACIDRO	37.0	214 (10)	7 (2)	0 (0)	113 [55 - 231]	8.5 [0 - 42]	0 [0 - 4]
VALLEDORIA	36.7	88 (9)	3 (3)	0 (0)	21.5 [4 - 53]	0.5 [0 - 6]	0 [0]
GIAVE	36.3	166 (10)	1 (1)	0 (0)	100 [39 - 174]	7 [0 - 31]	0 [0]
MODULO	35.9	68 (9)	1 (1)	0 (0)	35 [14 - 69]	0 [0 - 22]	0 [0]
SADALI	35.6	99 (9)	0 (0)	0 (0)	70 [34 - 151]	4 [0 - 15]	0 [0]
PUTIFIGARI	35.5	111 (9)	0 (0)	0 (0)	74.5 [28 - 145]	4.5 [0 - 24]	0 [0]
GAVOI	35.4	117 (9)	0 (0)	0 (0)	-	-	-
SASSARI S.A.R.	34.1	104 (9)	0 (0)	0 (0)	42 [12 - 83]	3 [0 - 12]	0 [0]
VILLANOVA STRISAILI	33.6	20 (7)	0 (0)	0 (0)	37 [0 - 119]	1 [0 - 15]	0 [0]

4. ELABORAZIONI AGROMETEOROLOGICHE SPECIFICHE

4.1. Evapotraspirazione e bilancio idroclimatico

L'evapotraspirazione di riferimento (ET₀) è stata calcolata applicando il metodo di Hargreaves-Samani i dati medi mensili di temperatura minima, massima e media.

L'evapotraspirazione totale mensile ha raggiunto i valori minimi annuali nei mesi di dicembre e gennaio, pari a circa 20÷40 mm secondo la località e i massimi nel mese di luglio quando si sono raggiunti e superati 220 mm nelle aree pianeggianti interne, valori superiori alle medie climatiche.

Nei grafici riportati nelle **Figure 41-45** sono rappresentati i valori medi decadal per alcune stazioni rappresentative, raffrontati con i corrispondenti dati medi riferiti alla recente serie storica ventennale (1995-2014). Come si può evidenziare in generale nel mese di luglio e in particolare nella prima e seconda decade, i valori sono stati significativamente più alti della media, mentre nel periodo aprile-giugno si osserva un andamento altalenante da una decade all'altra. Di particolare rilievo i dati elaborati per la stazione di Olmedo nella prima decade di luglio, determinati da valori termici particolarmente elevati sia nei valori massimi che nei minimi.

Il bilancio idroclimatico rappresenta la differenza tra gli apporti piovosi e le perdite evapotraspirative e consente di esprimere l'apporto meteorico netto ed evidenziare le differenti condizioni di disponibilità idrica nei diversi ambiti territoriali e nei diversi anni.

Le elaborazioni del bilancio idroclimatico sono riportate in forma di mappe mensili, raggruppate per semestri nelle **Figure 46 e 47**. Si possono osservare condizioni estese di surplus idrico da novembre fino al mese di marzo, mentre dal mese di aprile il bilancio ha mostrato condizioni di deficit su tutta l'Isola.

Rispetto alla media climatica 1971-2000 nell'ultimo trimestre del 2014 si sono registrate condizioni di deficit idrico diffuso in ottobre, novembre e nella parte Nord-orientale in dicembre. Nel primo trimestre del 2015 si sono registrati in generale incrementi di disponibilità idrica rispetto alla media, ad eccezione del versante orientale nel mese di gennaio, in cui invece si sono registrate anomalie di segno negativo. Nel semestre successivo si sono avuti generalmente valori inferiori alla media ad eccezione del mese di settembre in cui si sono avuti incrementi sensibili di disponibilità idrica sul versante orientale dell'Isola.

Figura 41: Evapotraspirazione media decadale – Stazione di Olmedo.



Figura 42: Evapotraspirazione media decadale – Stazione di Berchidda.

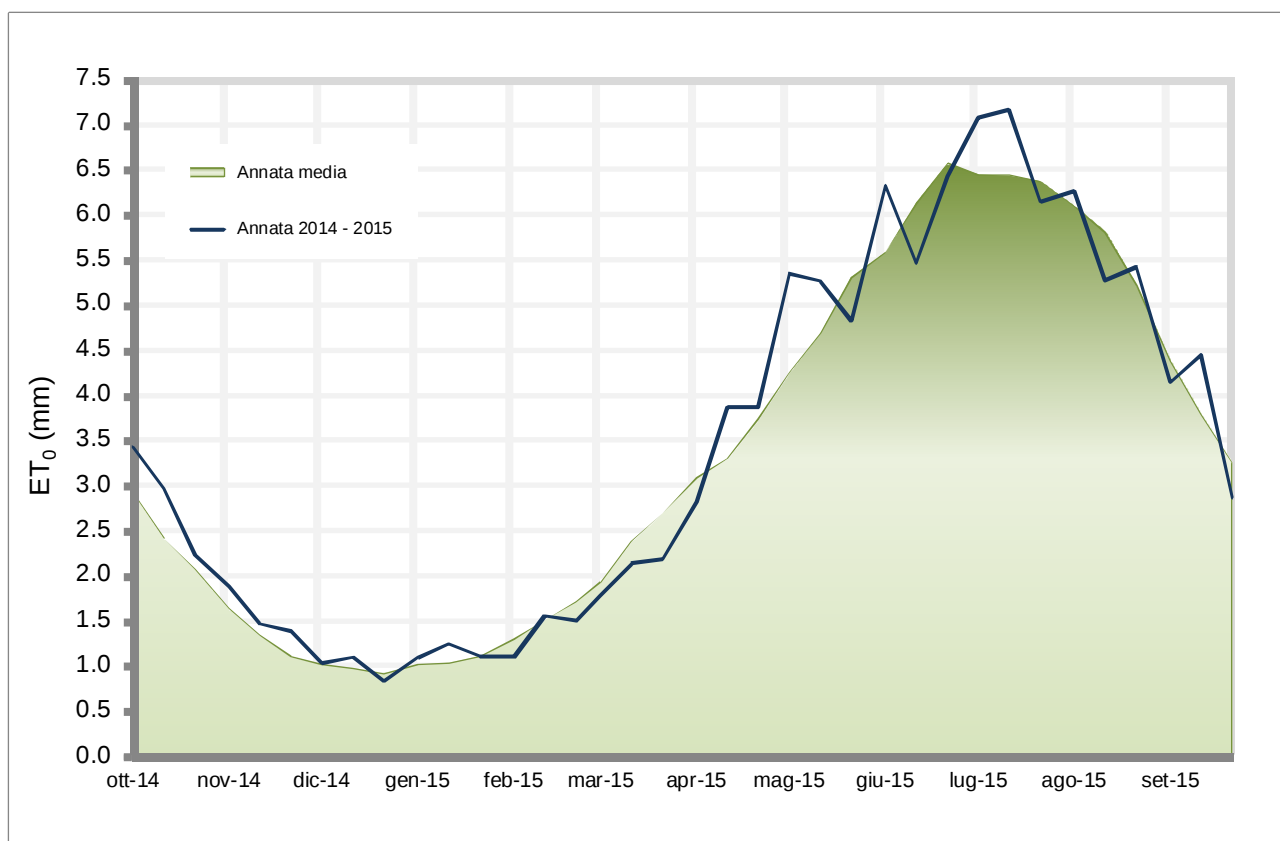


Figura 43: Evapotraspirazione media decadale – Stazione di Orani.



Figura 44: Evapotraspirazione media decadale – Stazione di Sadali.



Figura 45: Evapotraspirazione media decadale – Stazione di Samassi.



Figura46: Mappe mensili di bilancio idroclimatico del semestre ottobre 2014 - marzo 2015.

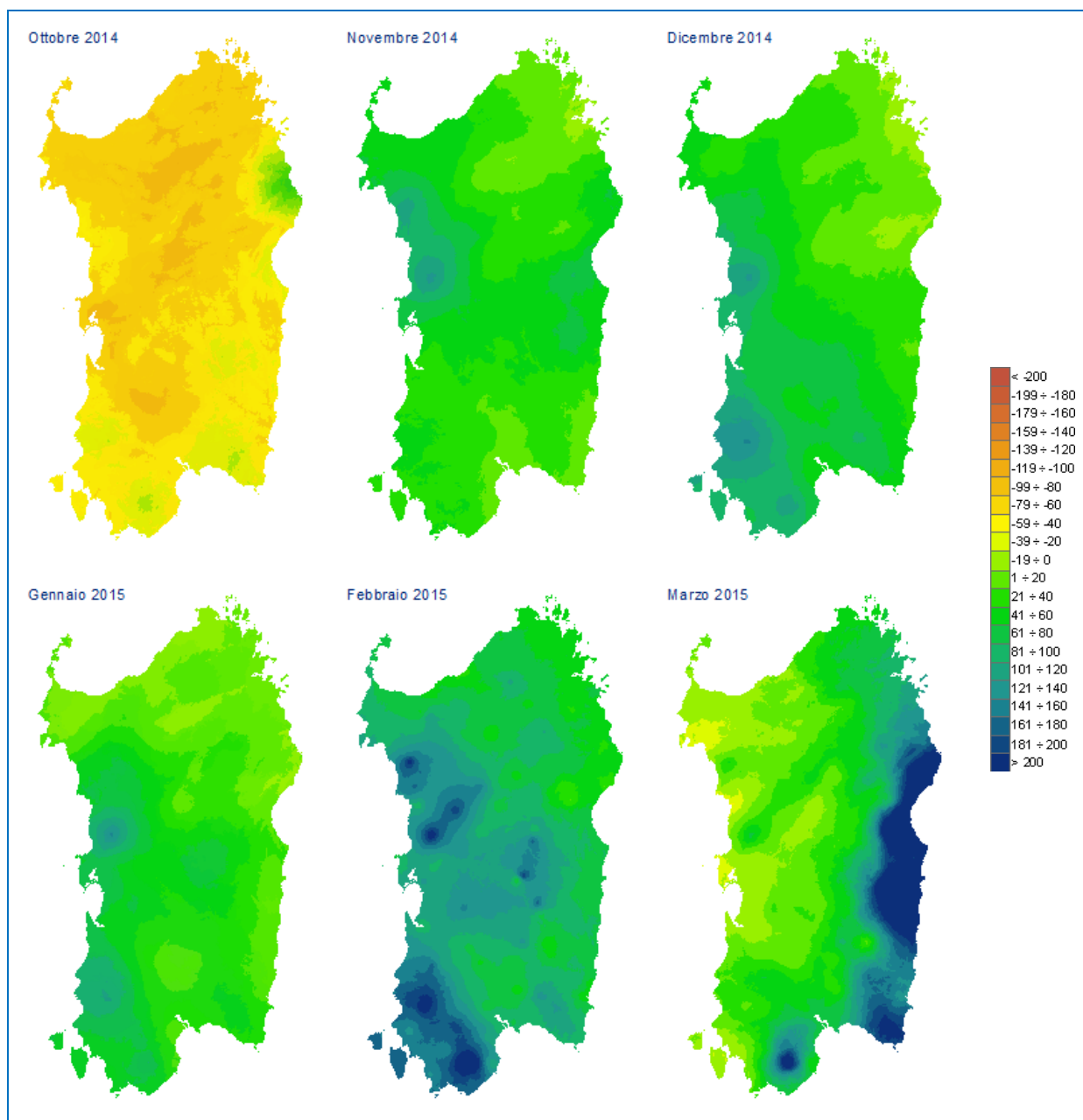
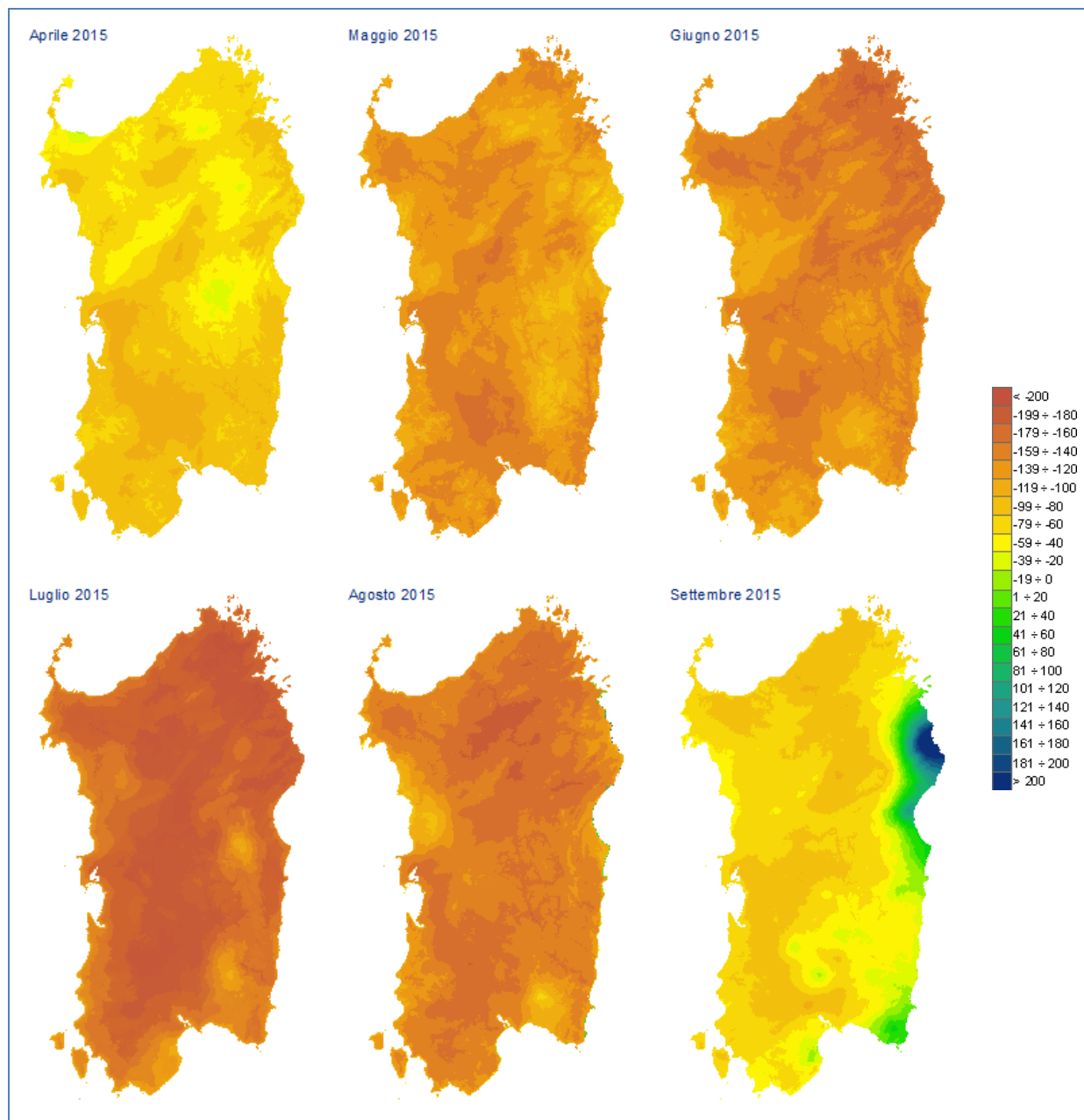


Figura 47: Mappe mensili di bilancio idroclimatico del semestre aprile - settembre 2015.



4.2. Indice di precipitazione standardizzata - SPI

Per l'analisi delle condizioni di siccità e degli impatti sulle diverse componenti del sistema idrologico (suolo, corsi d'acqua, falde, ecc..) è stato calcolato l'indice di precipitazione standardizzata (*Standardized Precipitation Index*, SPI) a scala temporale di 3, 6 e 12 mesi.

Lo SPI considera lo scostamento della pioggia di un dato periodo dal valore medio climatico, rispetto alla deviazione standard della serie storica di riferimento. L'indice pertanto evidenzia quanto le condizioni osservate si discostano dalla norma ($SPI = 0$) e quindi ne definisce una severità negativa (siccità estrema, severa, moderata) o positiva (piovosità moderata, severa, estrema), strettamente legata alla loro probabilità di accadimento. Si consideri che circa il 15% dei dati di una serie storica teorica si colloca al di sotto di -1, circa il 6.7% sta al di sotto di -1.5, mentre solo il 2.3% si colloca al di sotto di -2. Nella presente relazione la serie storica di riferimento si basa sulla normale climatologica 1971-2000.

Nella tabella seguente sono riportate le classi di siccità o surplus corrispondenti a diversi intervalli di valori dell'indice SPI.

Classe	Valori di SPI
Estremamente umido > 2	> 3.0
	da 2.5 a 3.0
	da 2.0 a 2.49
Molto umido	da 1.5 a 1.99
Moderatamente umido	da 1.0 a 1.49
Vicino alla media	da 0.01 a 0.99
	da -0.99 a 0
Moderatamente siccitoso	da -1.49 a -1.0
Molto siccitoso	da -1.99 a -1.5
	da -2.49 a -2.0
	da -3.0 a -2.5
Estremamente siccitoso < -2	< -3.0

L'analisi su periodi di diversa durata si basa sul presupposto che le componenti del sistema idrologico rispondono in maniera differente alla durata di un deficit di precipitazione: ad esempio il contenuto idrico del suolo risente dei deficit di breve durata (1-3 mesi), mentre deficit pluviometrici che si prolungano per svariati mesi (6, 12 e oltre) possono avere conseguenze sui deflussi superficiali, sulle falde sotterranee e sulle risorse idriche invase nei

laghi e nei serbatoi artificiali.

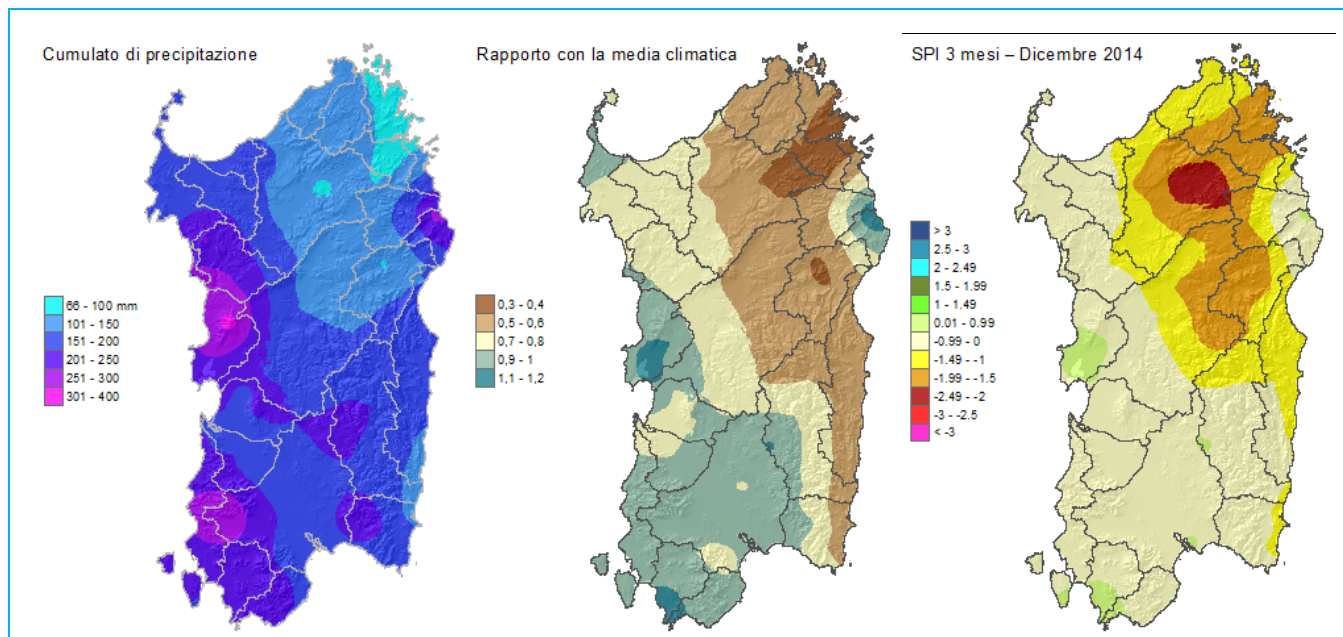
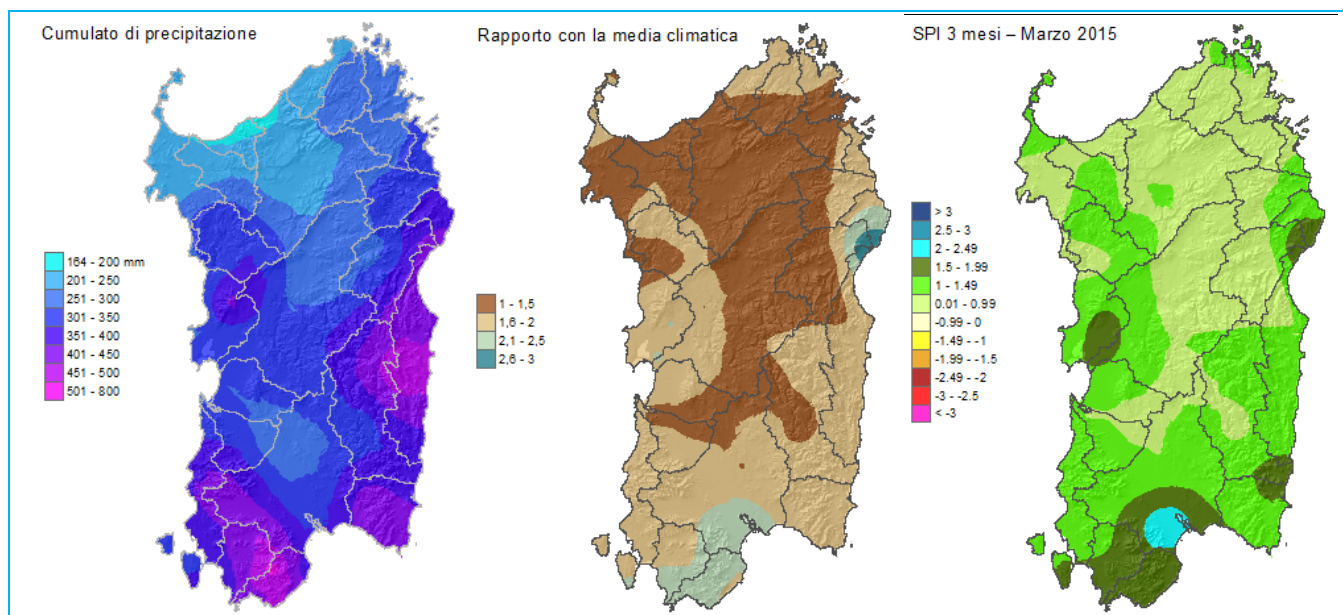
Le precipitazioni del trimestre autunnale del 2014 ([Figura 48](#)) si sono concentrate in particolare sulla parte centro-meridionale, dove hanno raggiunto dei cumulati trimestrali compresi tra 200 mm e picchi di circa 400 mm, mentre in alcune aree della parte Nord-orientale sono stati inferiori a 100 mm.

Nella maggior parte del territorio le precipitazioni sono state inferiori alla media climatica del 1971-2000 e solo in alcune aree hanno superato la media del 10-20%.

L'indice SPI presenta nella parte meridionale e occidentale valori compresi tra -1 e +1, corrispondenti perciò alla classe *Vicino alla media*, mentre nella parte orientale si raggiungono valori negativi compresi tra -1.0 e -2.0, corrispondenti alle classi *Moderatamente siccitoso* e *Molto siccitoso*, e in alcune aree circoscritte si registrano valori anche inferiori a -2.0 (*Estremamente siccitoso*).

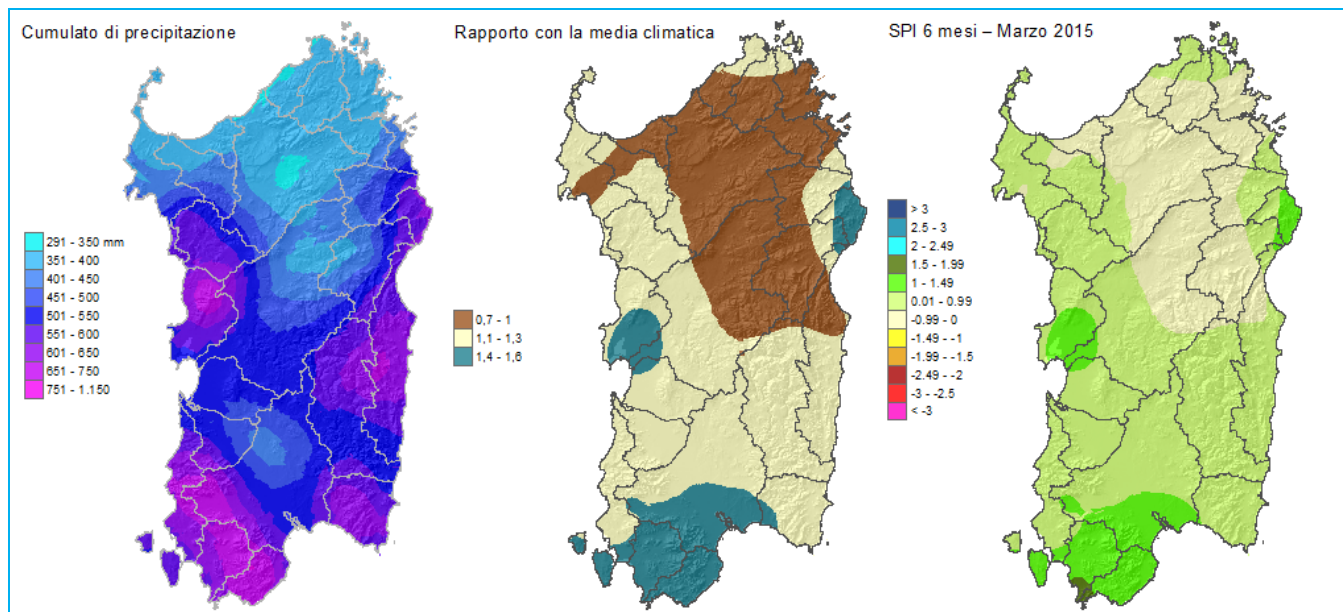
Le precipitazioni del primo trimestre 2015 sono state relativamente abbondanti soprattutto nelle aree centro-orientali e nella parte meridionale dell'Isola, in particolare dalla Baronia all'Ogliastra e nel Sulcis, dove si sono raggiunti cumulati superiori a 500 mm fino a picchi di circa 800 mm; nella parte Nord-occidentale i valori sono stati più contenuti, inferiori a 250 mm, benché in linea o superiori alla media trentennale ([Figura 49](#)).

L'indice SPI assume ovunque valori positivi raggiungendo condizioni di *Molto umido* (1.5 – 2) soprattutto nella parte meridionale dove si evidenziano localmente condizioni di *Estremamente umido* (> 2).

Figura 48: Precipitazioni e anomalie del trimestre ottobre - dicembre 2014.**Figura 49: Precipitazioni e anomalie del trimestre gennaio - marzo 2015.**

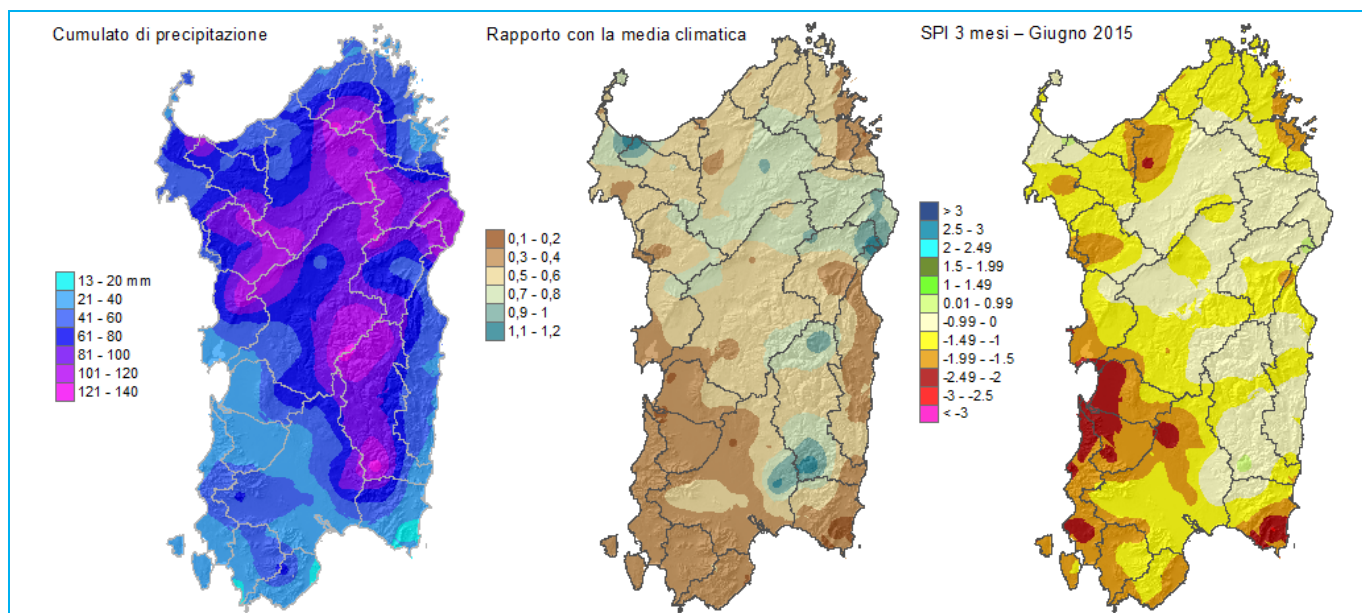
Nel complesso il semestre ottobre-marzo (**Figura 50**) è risultato più piovoso in Barbagia, Ogliastra, Baronia e Sarrabus, lungo il versante orientale, e nella Planargia-Montiferru e nel Sulcis-Iglesiente nel versante occidentale, dove sono stati totalizzati valori compresi tra 600 ed oltre 1000 mm. I valori più contenuti, tra 300 e 400 mm circa si sono registrati nella parte settentrionale dell'Isola. Solo nella parte centro-settentrionale i cumulati sono stati inferiori ai corrispondenti valori climatici, mentre altrove sono stati superiori con incrementi che raggiungono il 50-60% circa.

L'indice SPI semestrale presenta valori generalmente compresi tra -1 e +1, corrispondenti alla classe *Vicino alla media*, e solo in alcune aree si raggiungono valori compresi tra 1 e 1.5 corrispondenti alla classe *Moderatamente umido*, in particolare nella parte Sud-occidentale e in maniera più circoscritta nell'Oristanese e nella Baronia.

Figura 50: Precipitazioni e anomalie del semestre ottobre 2014 - marzo 2015.

Le precipitazioni del trimestre aprile-giugno (**Figura 51**) sono state relativamente scarse e solo in alcune aree circoscritte si sono raggiunti e superati i 100 mm, in particolare nella parte orientale dell'Isola; nella parte meridionale e nel Campidano in particolare si sono registrati i cumulati inferiori, con valori che per la maggior parte dei casi si collocano al di sotto dei 40 mm. Quasi ovunque i valori registrati si posizionano al di sotto della media climatica trentennale, e solo in alcune aree circoscritte superano seppure di poco la media climatica.

L'indice SPI su buona parte del territorio isolano scende al di sotto di -1 (*Moderatamente siccitoso*) fino a raggiungere valori inferiori a -2 (*Estremamente siccitoso*) in particolare nell'Oristanese.

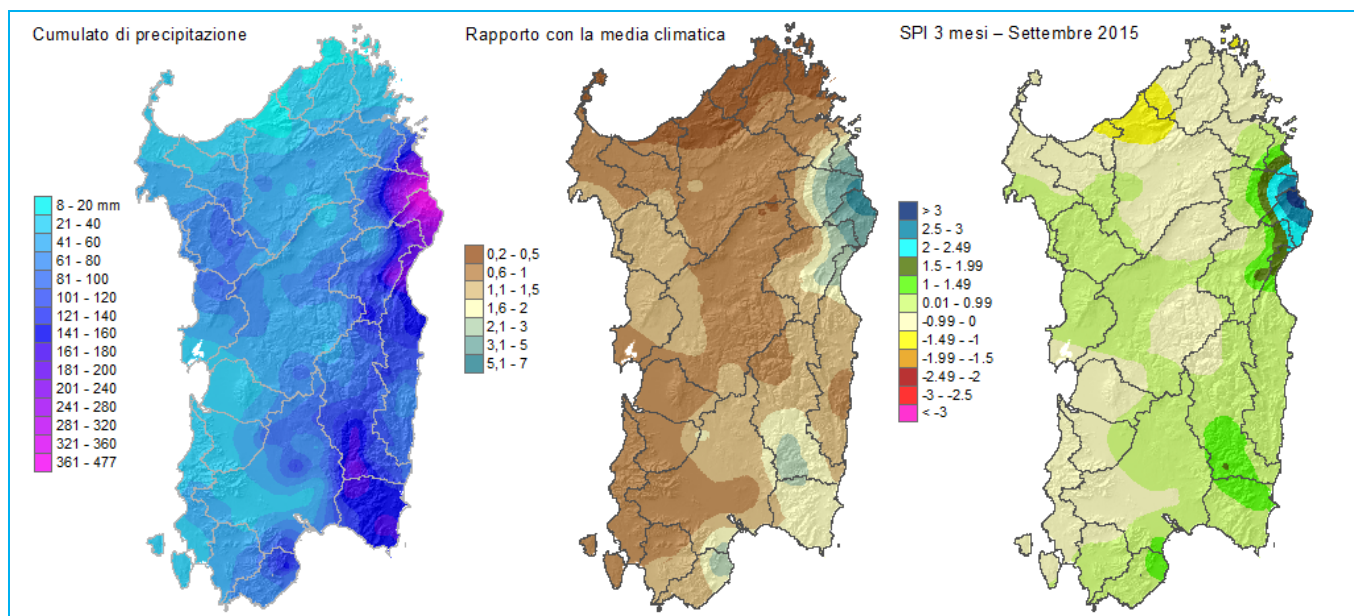
Figura 51: Precipitazioni e anomalie del trimestre aprile - giugno 2015.

Le precipitazioni del trimestre luglio-settembre 2015 (**Figura 52**) sono state modeste per la maggior parte del territorio isolano ed hanno interessato soprattutto la Sardegna Nord-orientale, in particolare la Baronia, dove i cumulati hanno superato localmente i 300 mm. Nell parte più settentrionale dell'Isola si tratta di valori inferiori

alla media climatica, in alcuni casi prossimi al 20% circa. In Baronia per contro si arriva fino ad oltre 5 volte la media climatica del periodo.

L'indice SPI mostra quasi ovunque la classe *Vicino alla media*; in aree circoscritte mostra valori inferiori a -1 (*Moderatamente siccitoso*), mentre in Baronia si porta oltre +2 (*Estremamente umido*).

Figura 52: Precipitazioni e anomalie del trimestre luglio - settembre 2015.



Nel complesso il semestre aprile-settembre 2015 (**Figura 53**) è risultato poco piovoso, soprattutto nella parte occidentale dell'Isola dove i valori stanno generalmente al di sotto dei 200 mm (nell'Oristanese e nel Campidano sono stati inferiori a 100 mm); sul versante orientale invece i valori raggiungono i 400 mm e in alcuni casi superano i 500 mm. Sulla maggior parte del territorio i cumulati non raggiungono la corrispondente media climatica.

L'indice SPI riferito al semestre evidenzia condizioni siccitose soprattutto nella parte settentrionale e Sud-occidentale dell'Isola dove si registrano valori inferiori a -1.5 (*Molto siccitoso*) e -2 (*Estremamente siccitoso*); condizioni più moderate si registrano in altre aree del centro Sardegna, mentre nella parte Nord-orientale si ha una situazione opposta di surplus idrico rappresentata dalle classi (*Moderatamente, Molto ed Estremamente umido*).

Allo scopo di evidenziare le variazioni registrate nel corso dell'annata, di seguito è riportato l'andamento mensile dei valori di SPI con finestre temporali di 3, 6 e 12 mesi, calcolati per le stazioni di Olmedo, Tempio, Oristano, Sadali, e Villasor, rappresentative di diversi areali della Sardegna (**Figura 54**). In generale, per l'anomalia sui tre mesi si possono osservare valori fortemente anomali nel mese di ottobre, quindi una progressiva crescita fino alla fine del primo trimestre poi un generale decremento fino a condizioni di *Moderatamente* e *Molto siccitoso*, e infine un posizionamento nella classe *Vicino alla media*; per l'anomalia su 6 mesi si osservano valori minimi in autunno, mentre permane una condizione tra la normalità e il *Moderatamente umido* fino all'inizio dell'estate, per poi calare e raggiungere in settembre classi tra il *Moderatamente siccitoso* e il *Molto siccitoso*; l'analisi su 12 mesi mostra ancora il minimo nel mese di novembre (al contrario dell'annata precedente) e poi una stabilizzazione dei valori tra *Moderatamente umido* e *Moderatamente siccitoso* secondo la stazione.

Figura 53: Precipitazioni e anomalie del semestre aprile - settembre 2015.

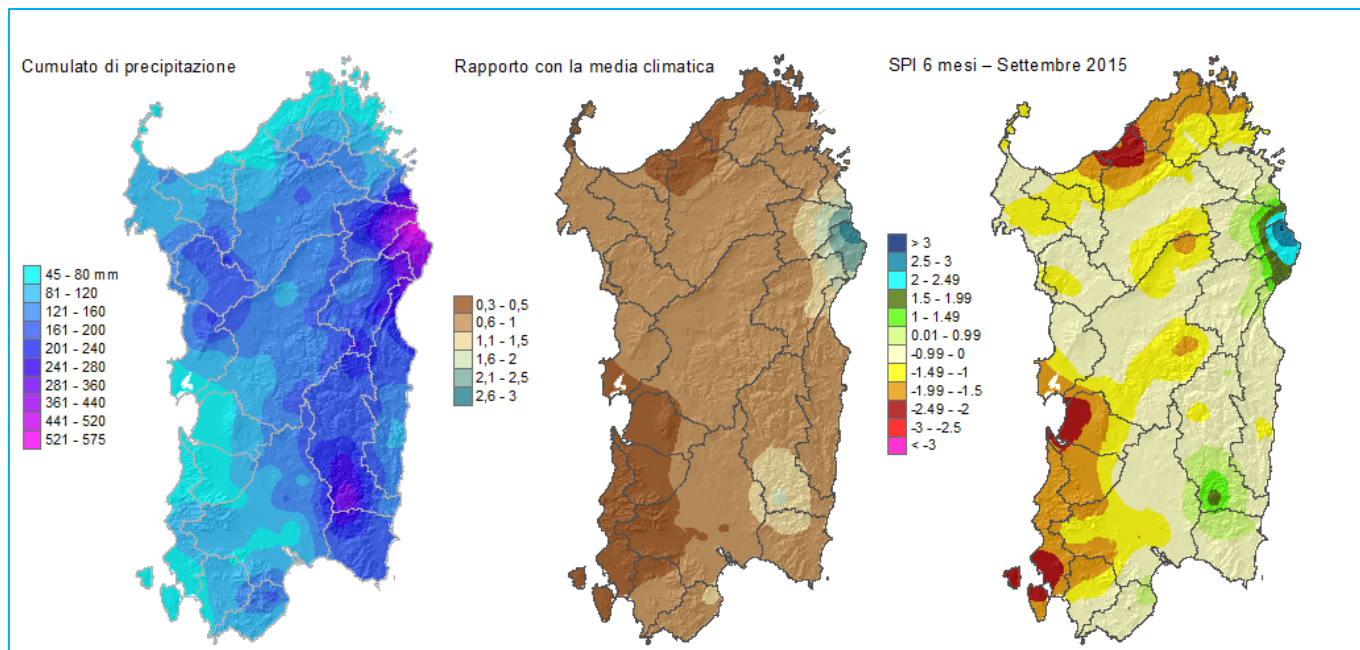
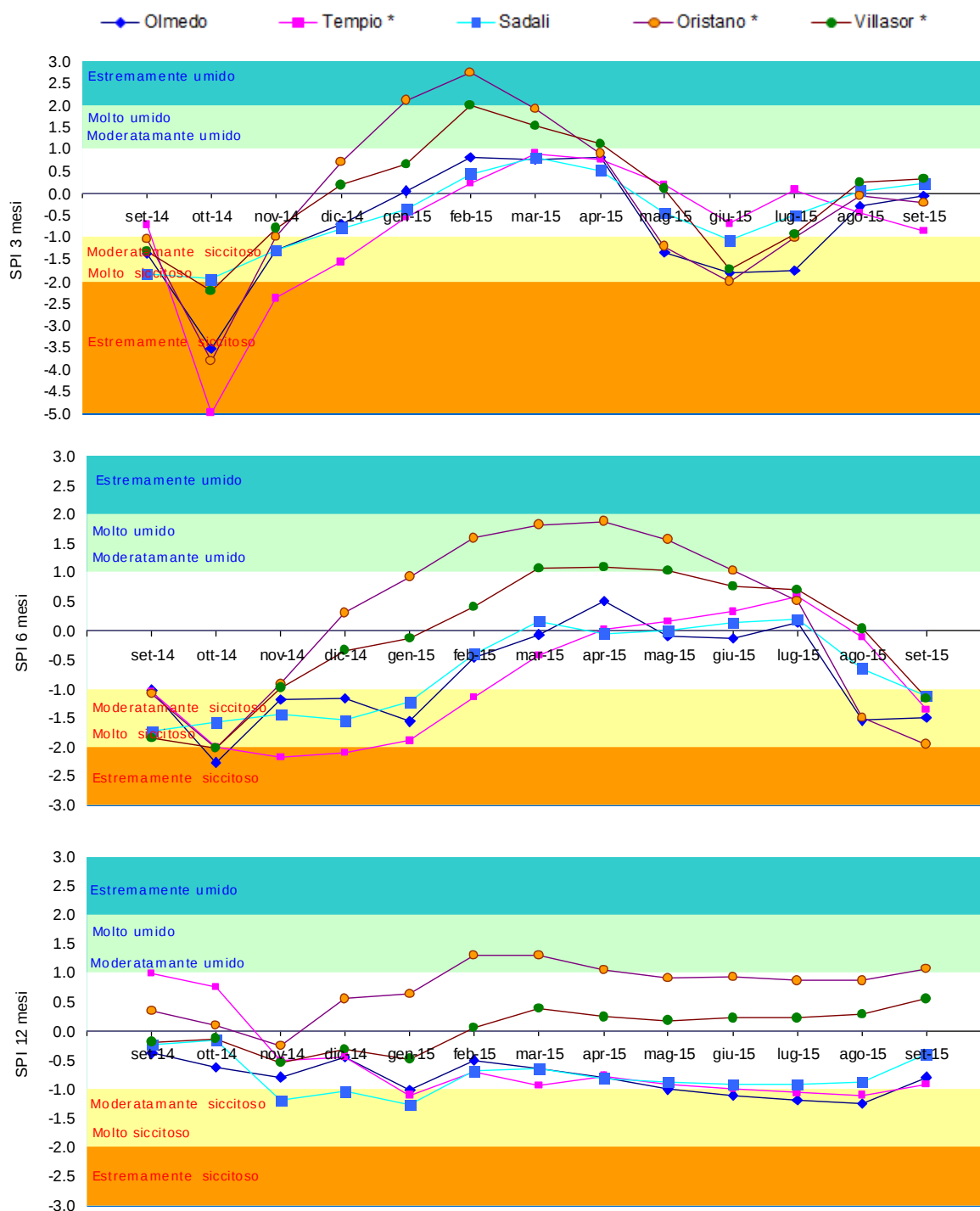


Figura 54: Andamento mensile dell'indice SPIcalcolato con finestre temporali di 3, 6 e 12 mesi per alcune stazioni rappresentative.



* Stazioni della rete fiduciaria in tempo reale della Protezione Civile Regionale

4.3. Sommatorie termiche

Le sommatorie termiche sono degli indicatori agrometeorologici che permettono di spiegare il comportamento fenologico delle colture in relazione all'andamento termico che caratterizza un determinato periodo. Rappresentano, infatti, l'accumulo di unità termiche sopra una predefinita soglia di temperatura che è necessaria per consentire lo sviluppo degli organismi vegetali e che è variabile in relazione alla specie, alla cultivar e alla fase fenologica. Si esprimono in Gradi Giorno o Growing Degree Days (GDD).

Rispetto all'intero periodo ottobre 2014 - settembre 2015 le sommatorie sono state decisamente più alte della media di riferimento 1995-2008 per entrambe le soglie di temperatura 0 °C e 10 °C, evidenziando anomalie positive fino a 400-500 GDD lungo le aree costiere settentrionali ([Figure 55 e 56](#)). Tale situazione è riconducibile alle anomale temperature che hanno caratterizzato l'autunno 2014 e la primavera-estate 2015 con valori decisamente sopra media. Nel dettaglio, le sommatorie in base 0 °C hanno variato da 1900 a 6700 GDD, mentre quelle in base 10 °C da 0 a 3100 GDD con i valori più alti lungo le aree costiere, in particolare quelle meridionali.

Analizzando separatamente i due semestri viene confermato l'anticipo termico osservato a livello annuale. Il semestre ottobre 2014 – marzo 2015, infatti, ha evidenziato valori superiori alla media su tutto il territorio regionale ([Figure 57 e 58](#)). In particolare, le sommatorie termiche in base 0 °C hanno assunto valori compresi tra 100 e 2800 GDD, mentre quelle in base 10 °C tra 0 e 930 GDD. Differenze ancora più marcate rispetto alla media di riferimento hanno riguardato il semestre aprile - settembre 2015 con valori che in alcune aree, particolarmente quelle della fascia orientale, hanno raggiunto i 200-400 GDD di anomalia ([Figure 59 e 60](#)). Nello specifico, le sommatorie in base 0 °C hanno assunto valori compresi tra 2000 e 4150 GDD, mentre quelle in base 10 °C tra 250 e 2350 GDD, con i valori più alti localizzati nella Pianura del Campidano e lungo le aree costiere.

Figura 55: Sommatorie termiche in base 0 °C calcolate per il periodo ottobre 2014- settembre 2015 e raffronto con i valori medi del periodo 1995-2008.

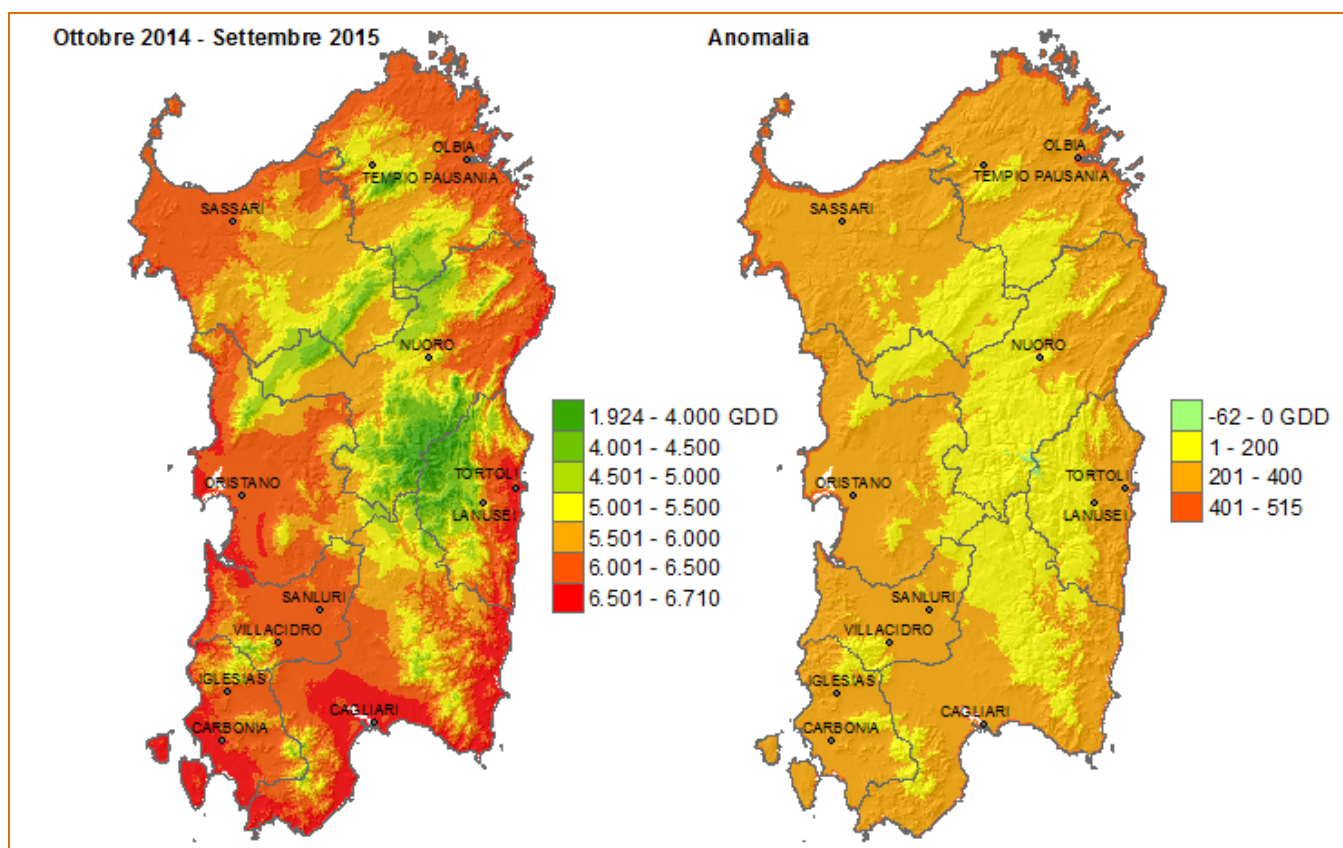


Figura 56: Sommatorie termiche in base 10 °C calcolate per il periodo ottobre 2014 - settembre 2015 e raffronto con i valori medi del periodo 1995-2008.

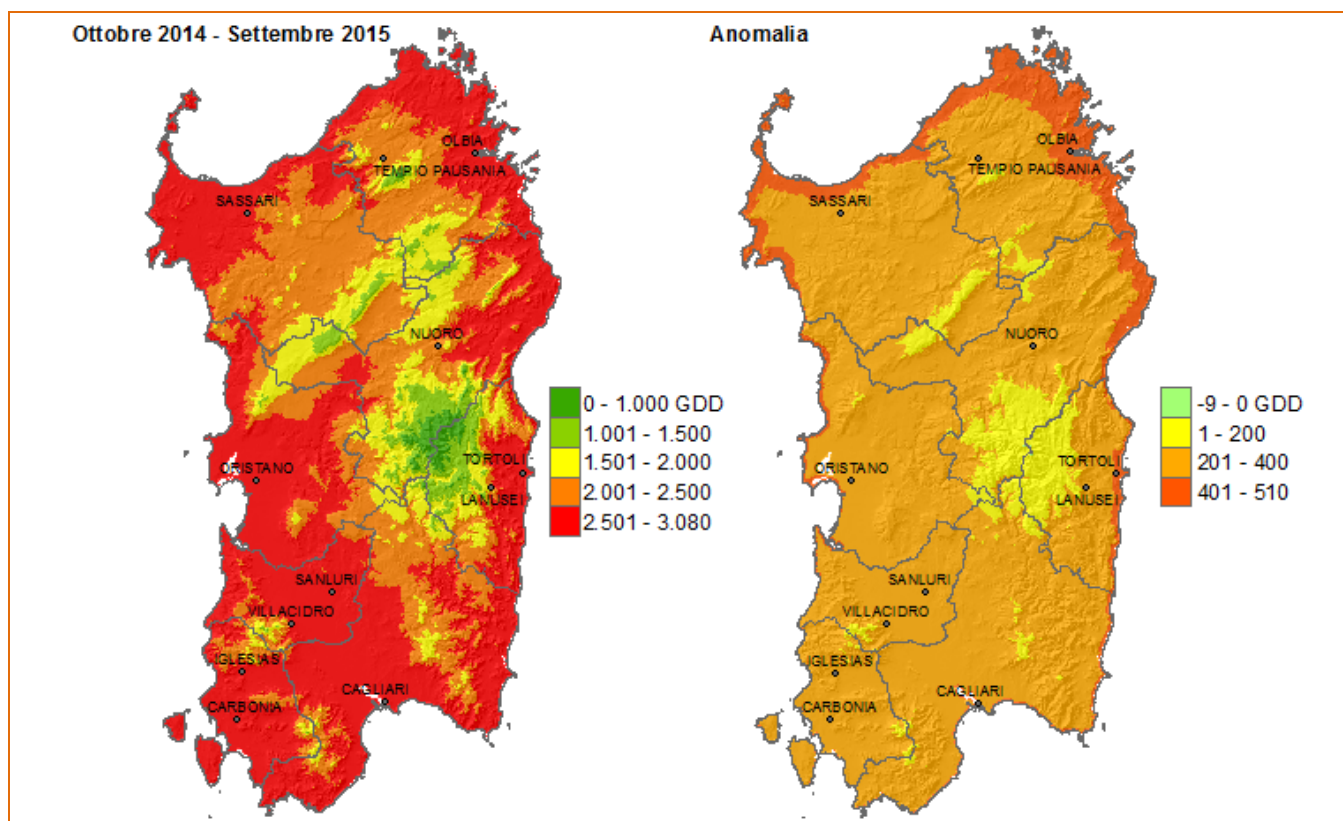


Figura 57: Sommatorie termiche in base 0 °C calcolate per il periodo ottobre 2014 – marzo 2015 e raffronto con i valori medi del periodo 1995-2008.

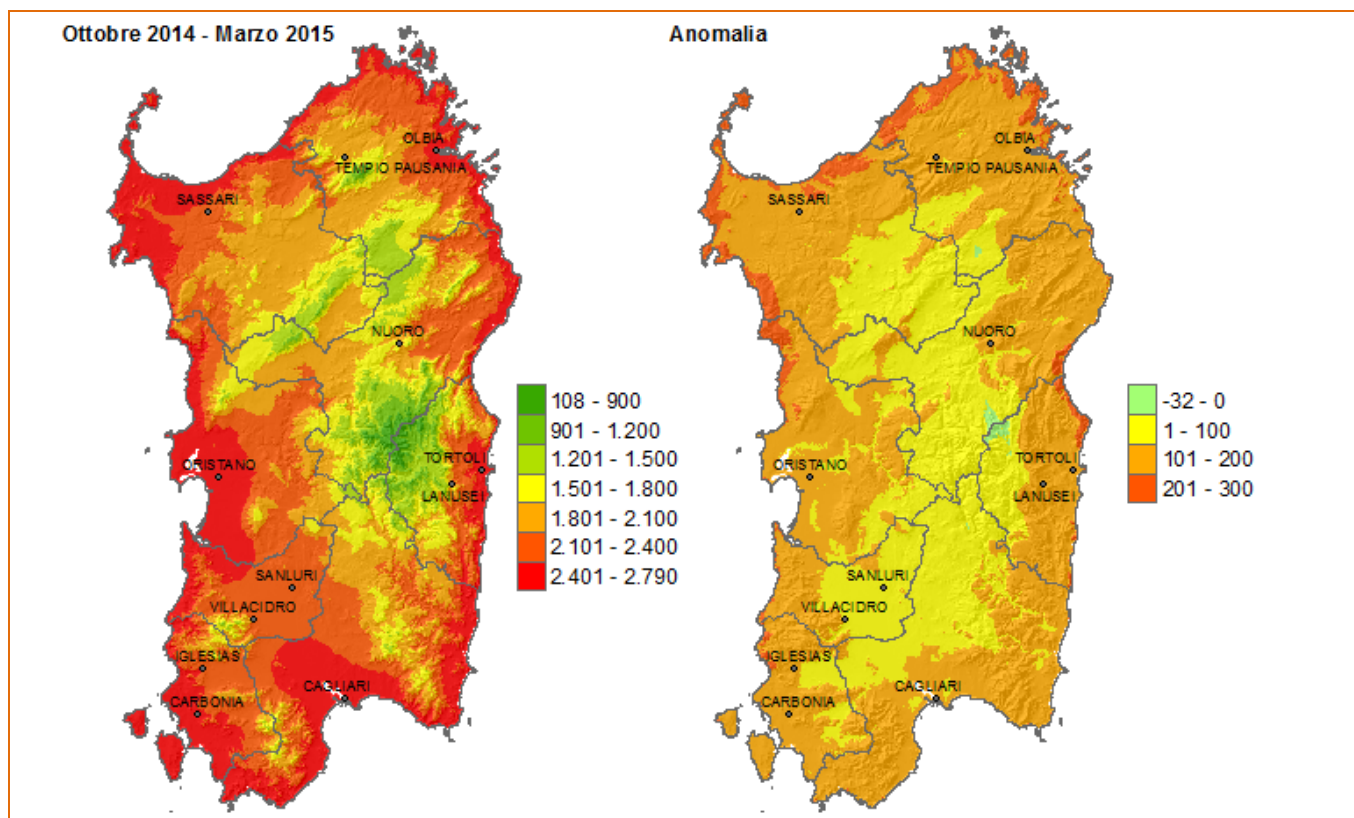


Figura 58: Sommatorie termiche in base 10 °C calcolate per il periodo ottobre 2014 – marzo 2015 e raffronto con i valori medi del periodo 1995-2008.

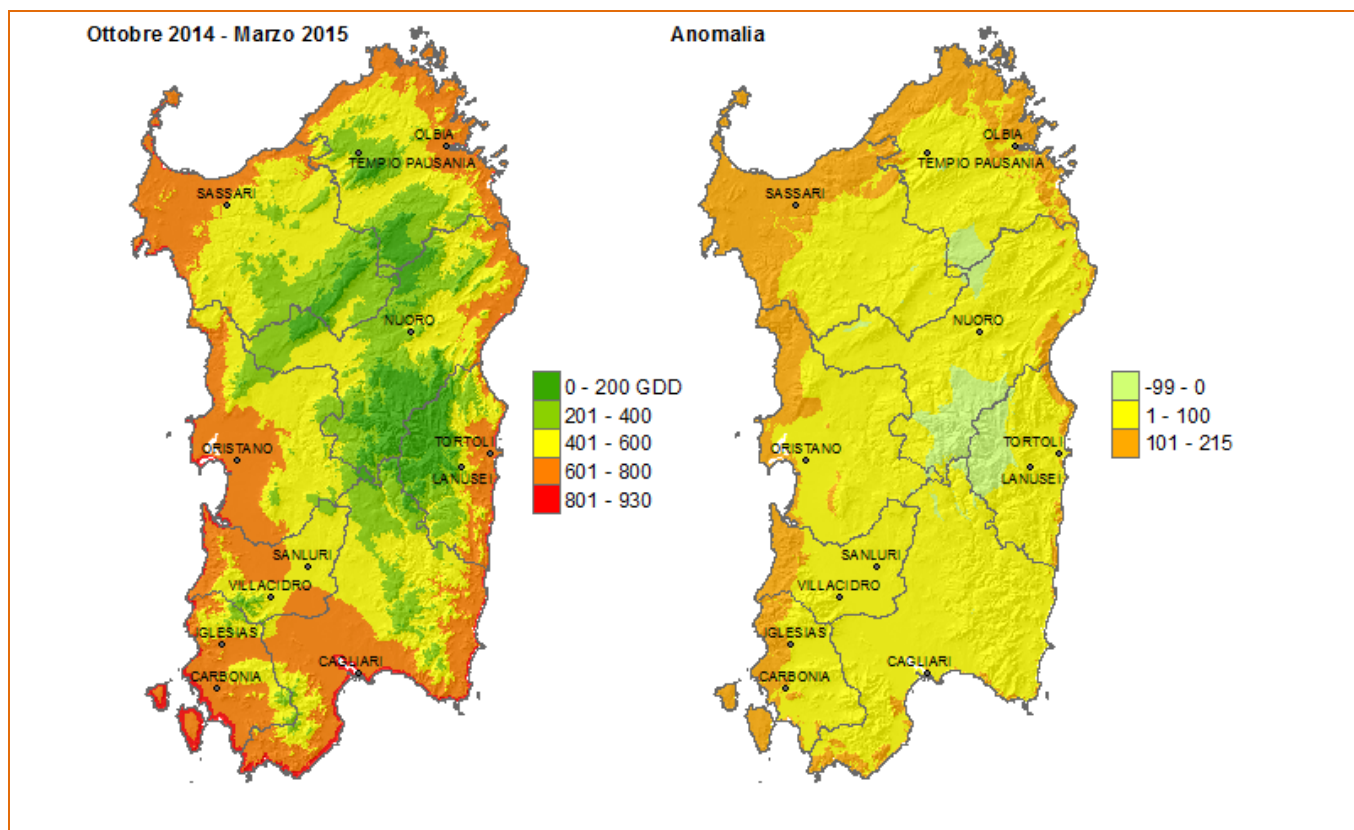


Figura 59: Sommatorie termiche in base 0 °C calcolate per il periodo aprile - settembre 2015 e raffronto con i valori medi del periodo 1995-2008.

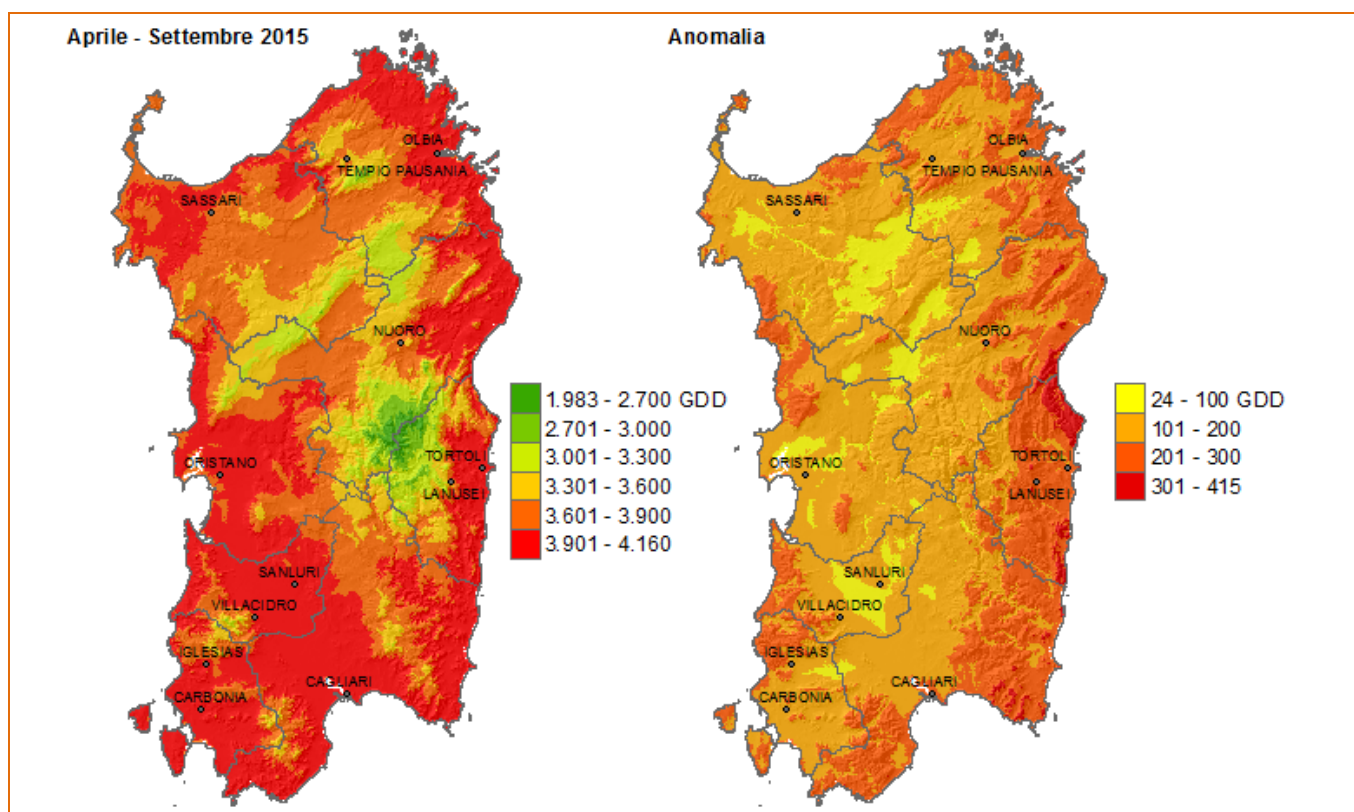
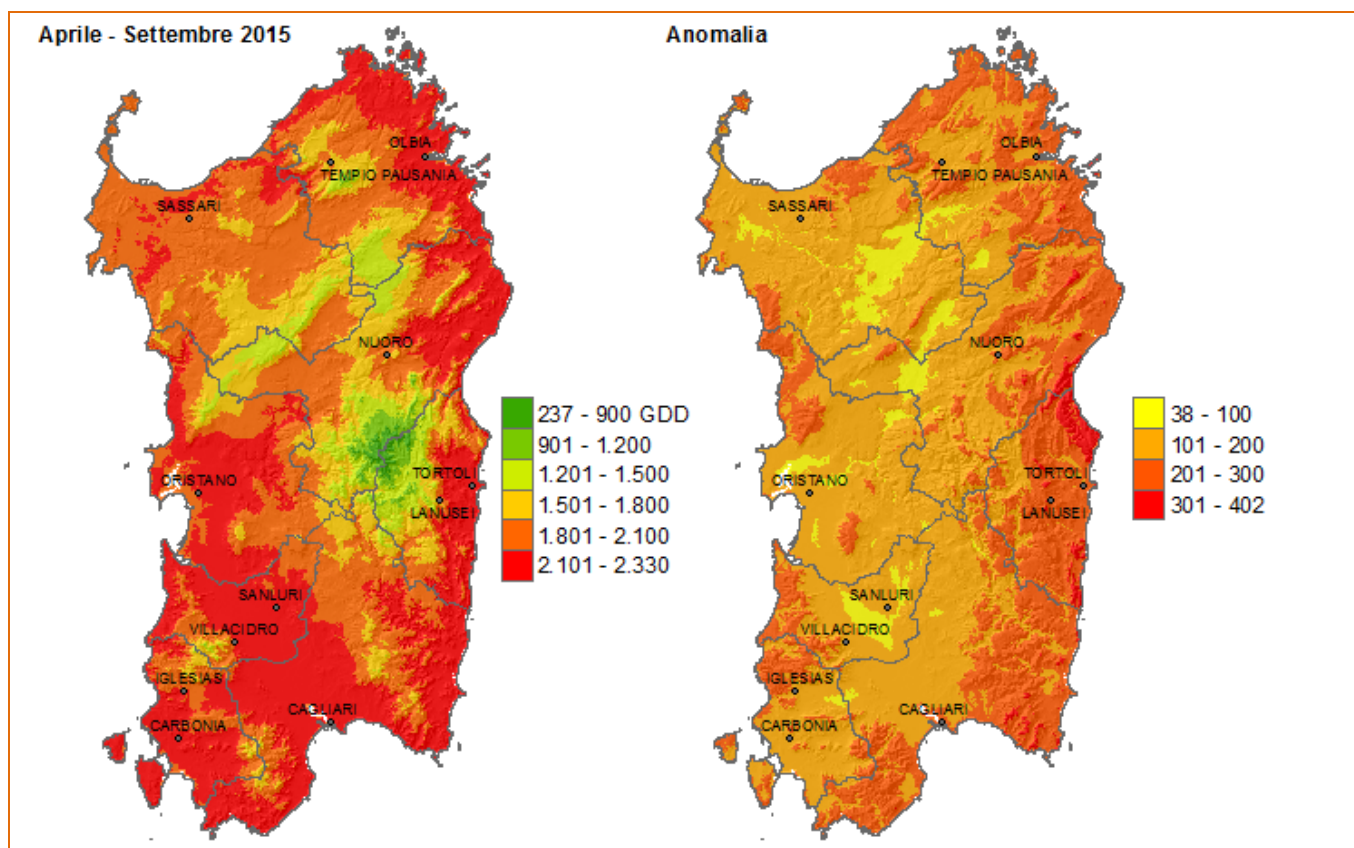


Figura 60: Sommatorie termiche in base 10 °C calcolate per il periodo aprile - settembre 2015 e raffronto con i valori medi del periodo 1995-2008.



Nelle **Figure 61-63** è inoltre riportato l'accumulo termico in base 0 °C e 10 °C calcolato per il periodo ottobre 2014 - settembre 2015 e il confronto con lo stesso periodo relativo agli ultimi 19 anni per tre stazioni rappresentative di diversi areali dell'Isola (Berchidda, Oliena e Samassi). Tali grafici dimostrano come il periodo in esame sia stato nel complesso eccezionalmente caldo e molto simile alle annate anch'esse particolari 2000-2001, 2002-2003 e 2006-2007.

Elaborazioni più dettagliate consentono di evidenziare l'andamento giornaliero delle sommatorie termiche (**Figure 64 e 65**) nel corso del periodo per le tre stazioni considerate (Oliena, Samassi e Berchidda). Tale andamento è espresso in termini di anomalia rispetto al corrispondente accumulo tipico rappresentato dai valori mediani calcolati per gli anni precedenti (1995-2014). Le anomalie sia per i valori in base 0 °C che 10 °C hanno fatto registrare un incremento durante il periodo ottobre-novembre per poi rimanere costanti nel quadrimestre successivo e subire un ulteriore incremento dal mese di aprile in poi per effetto delle alte temperature primaverili-estive. Alla fine di settembre le anomalie hanno variato tra 100 e 400 GDD in base 0 °C e tra 150 e 350 GDD in base 10 °C con i valori più alti registrati a Samassi e quelli più bassi a Berchidda.

Figura 61: Andamento delle sommatorie termiche in base 0 e 10 °C calcolate per il periodo ottobre - settembre nelle annate dal 1995 al 2015 – Stazione di Berchidda.



Figura 62: Andamento delle sommatorie termiche in base 0 e 10 °C calcolate per il periodo ottobre - settembre nelle annate dal 1995 al 2014 – Stazione di Oliena.

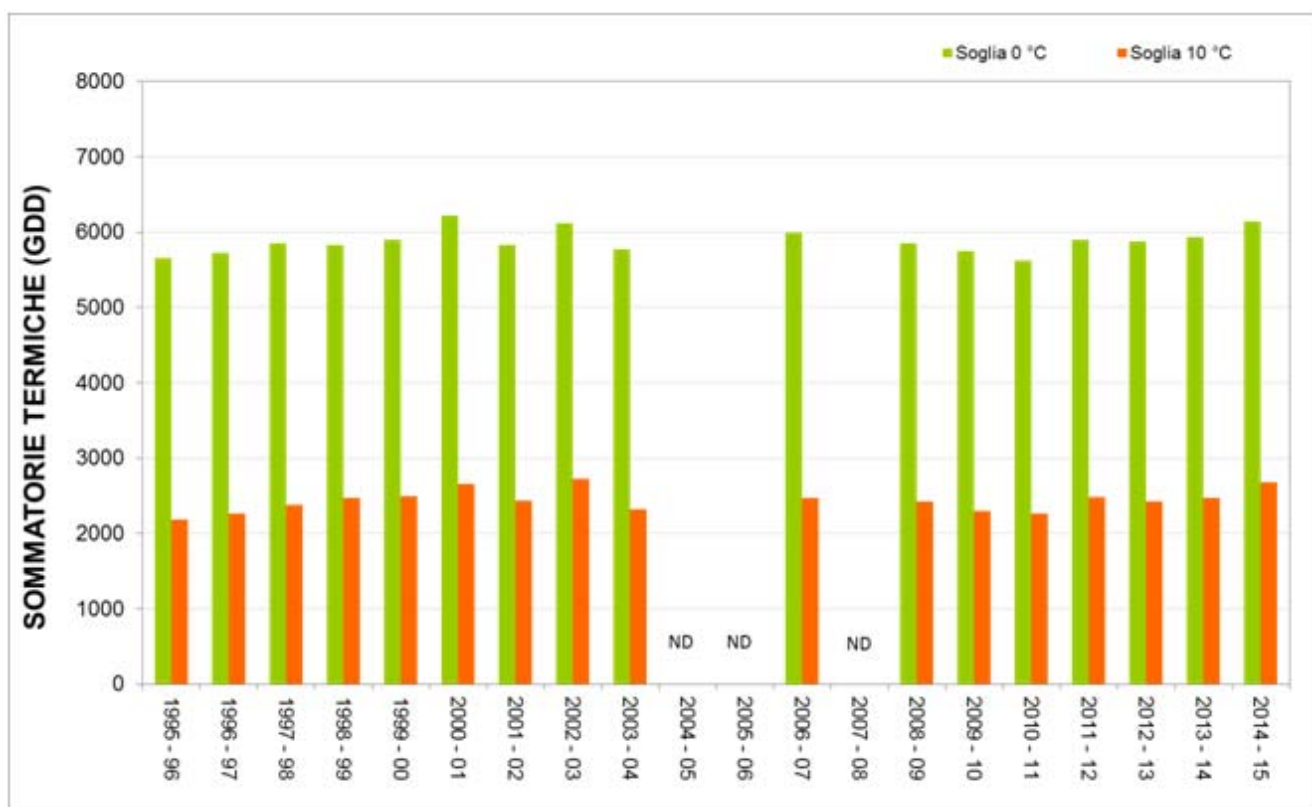


Figura 63: Andamento delle sommatorie termiche in base 0 e 10 °C calcolate per il periodo ottobre - settembre nelle annate dal 1995 al 2014 – Stazione di Samassi.

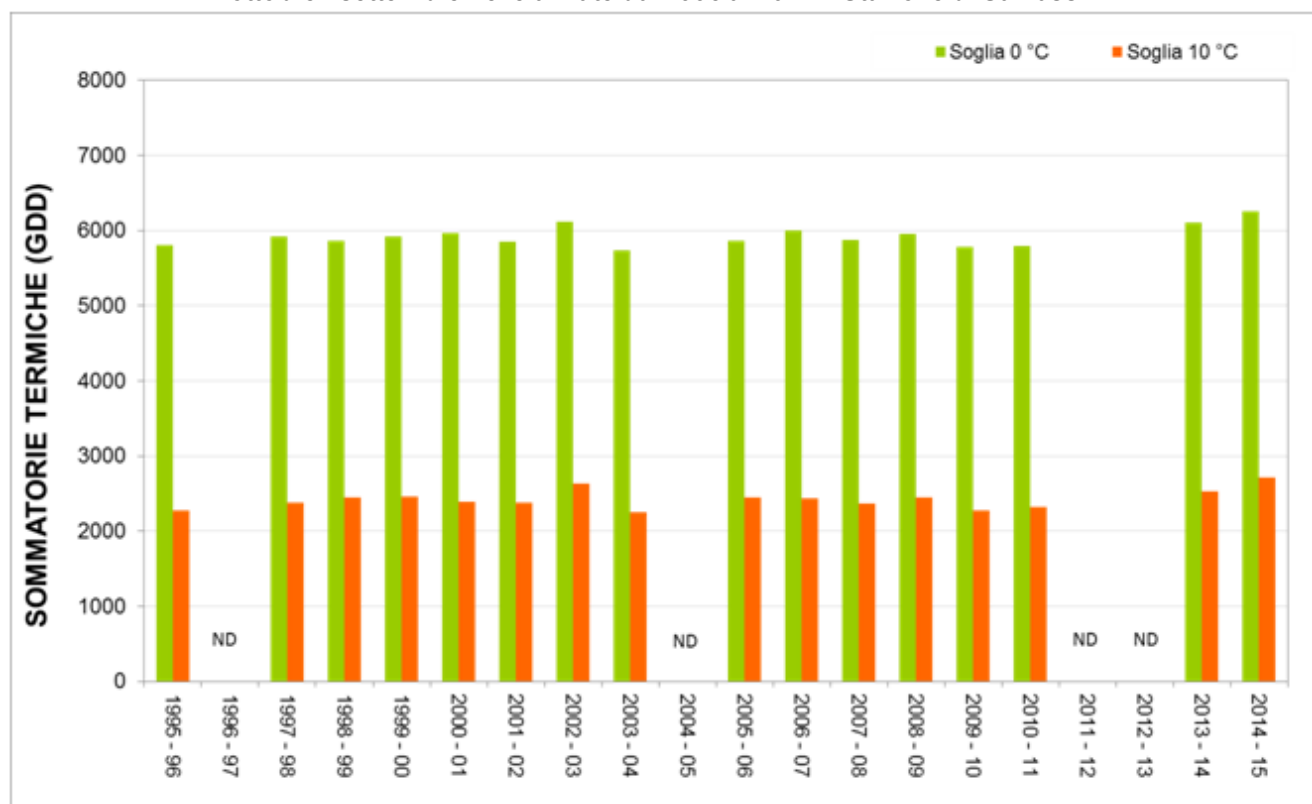


Figura 64: Anomalia dell'accumulo termico giornaliero in base 0 °C rispetto ai valori medi del periodo 1995-2014.

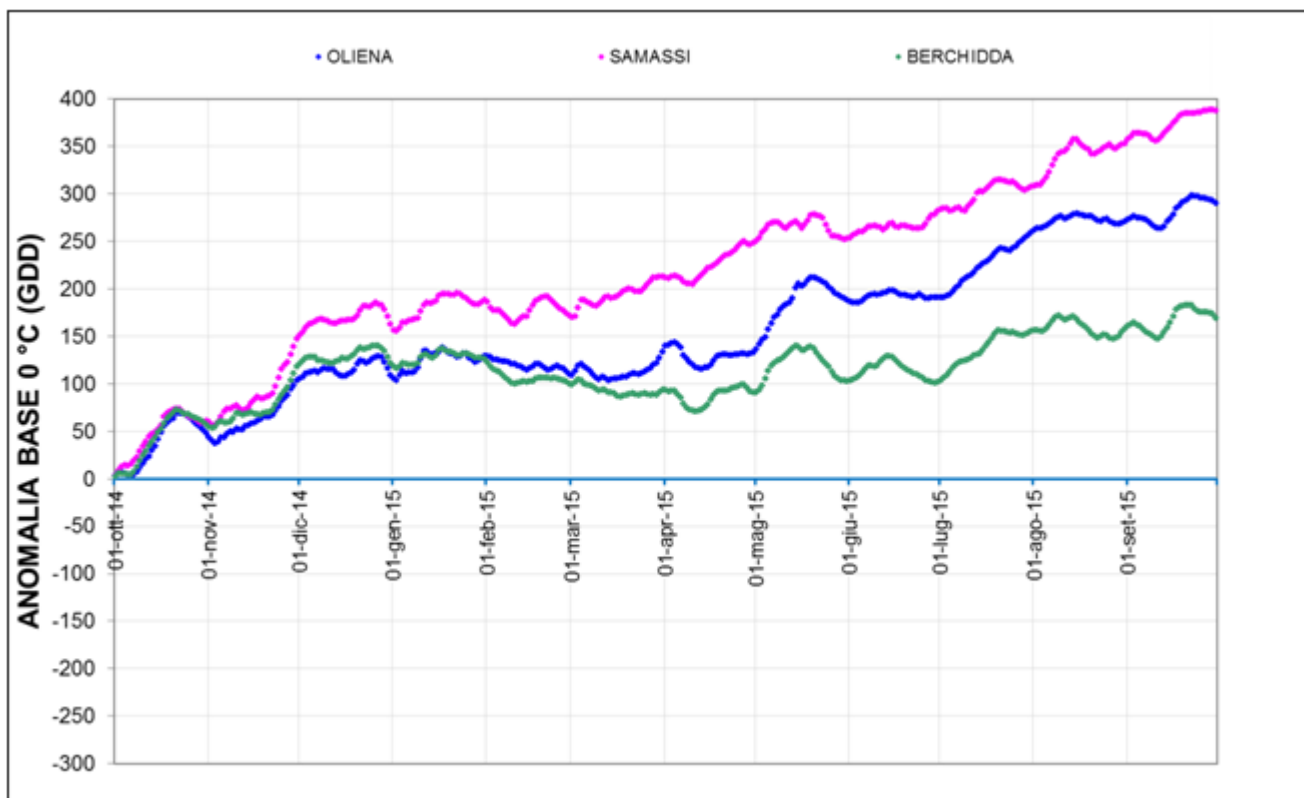
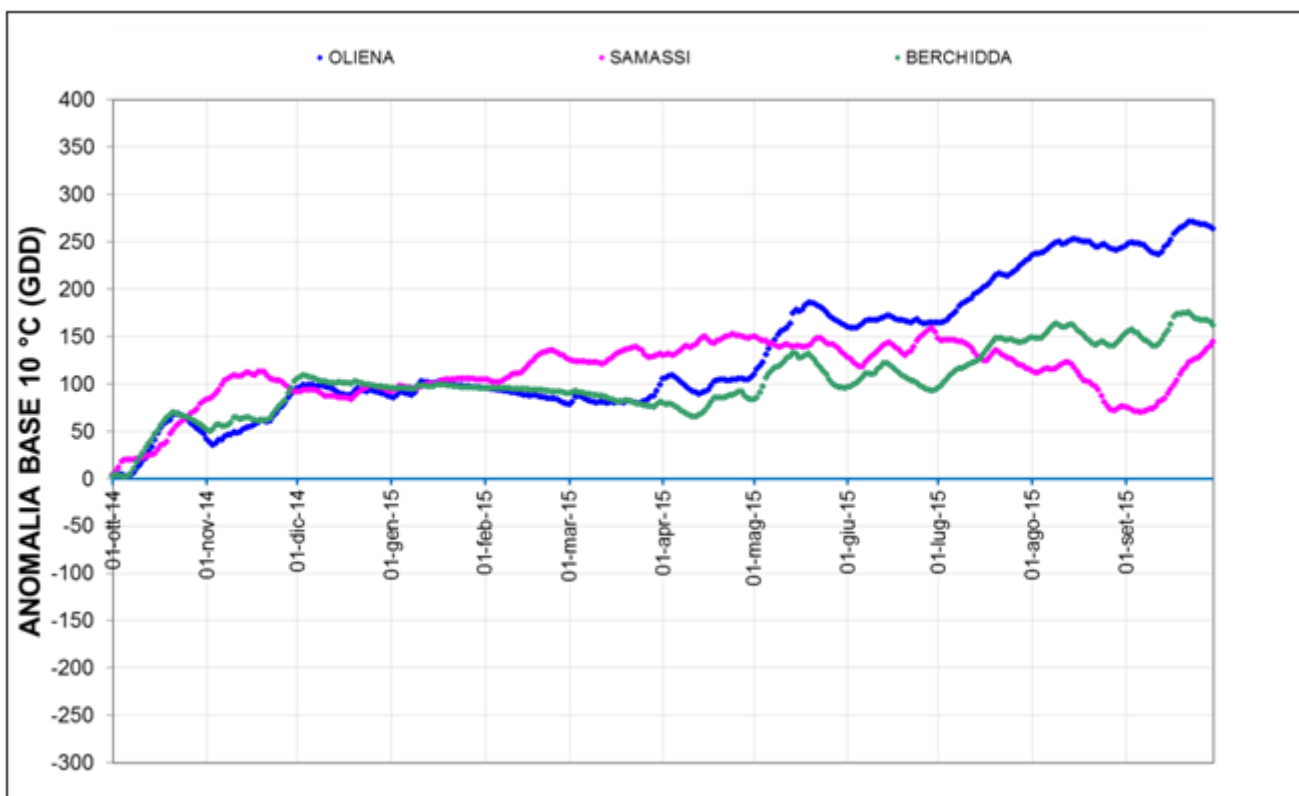


Figura 65: Anomalia dell'accumulo termico giornaliero in base 10 °C rispetto ai valori medi del periodo 1995-2014.



4.4. Fabbisogno di freddo

Il fabbisogno di freddo esprime l'esigenza di molte specie arboree caducifoglie di temperature moderatamente basse (circa 6 °C) per superare il periodo di dormienza delle gemme. Per quantificare la disponibilità di freddo nel periodo novembre-febbraio si è utilizzato il metodo Utah basato sull'accumulo di "unità di freddo" (*chilling units*). Nel grafico riportato nella [Figura 66](#) sono rappresentati gli accumuli complessivi del quadrimestre novembre-febbraio e quelli del bimestre centrale dicembre-gennaio. In generale i valori del quadrimestre risultano nella maggior parte dei casi inferiori rispetto all'annata precedente ([Figura 67](#)), rispetto ai corrispondenti valori medi calcolati negli ultimi 5 anni, in questo caso con riduzioni di circa il 5-10% per le stazioni che raggiungono i maggiori cumulati (es. Bitti, Sadali, Macomer) e del 20% e oltre per le stazioni costiere caratterizzate da cumulati modesti (es. Villa San Pietro e Siniscola).

Figura 66: Valori di *chillingunits* calcolati per i periodi novembre 2014 - febbraio 2015 e dicembre 2014-gennaio2015.

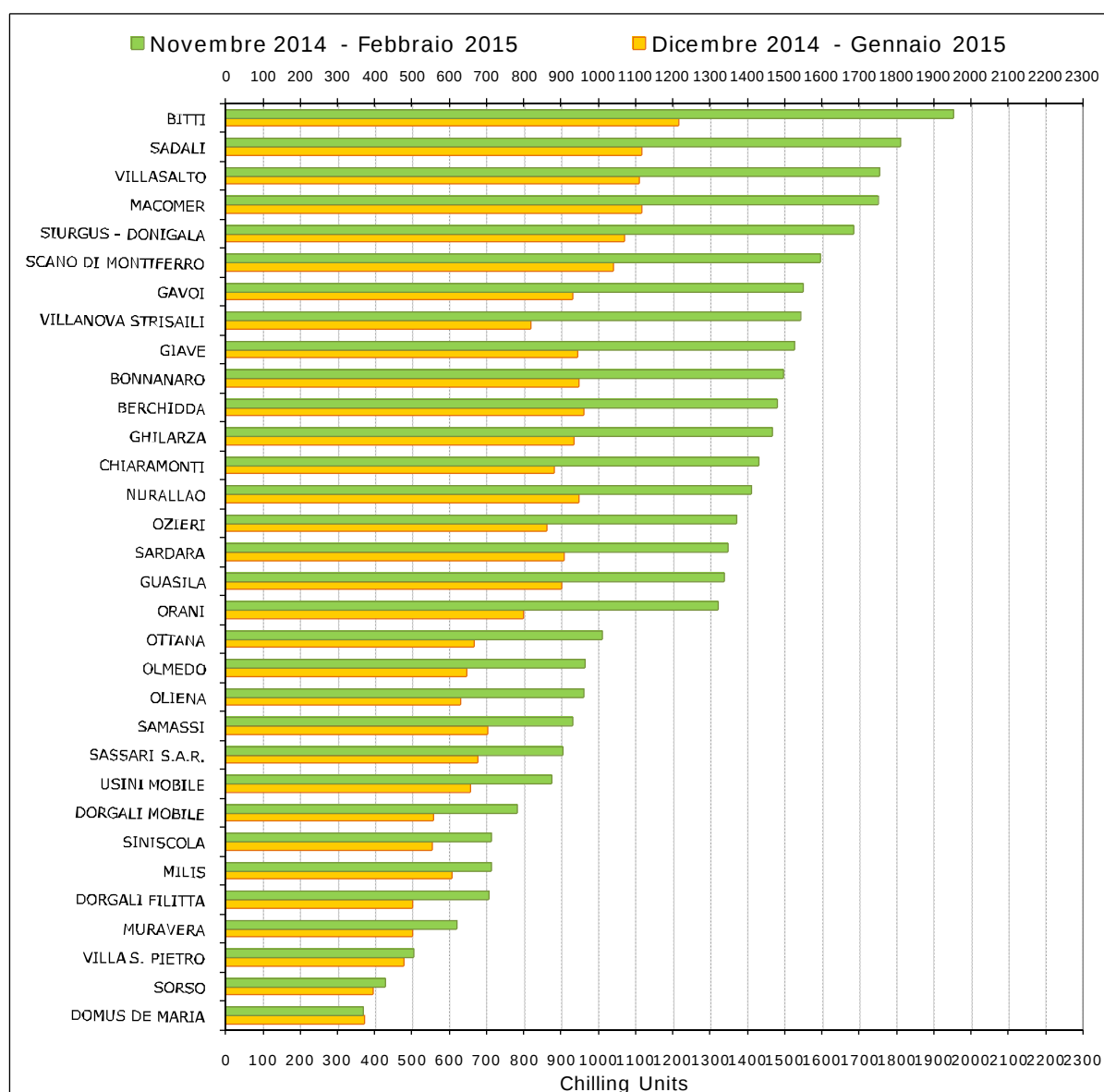
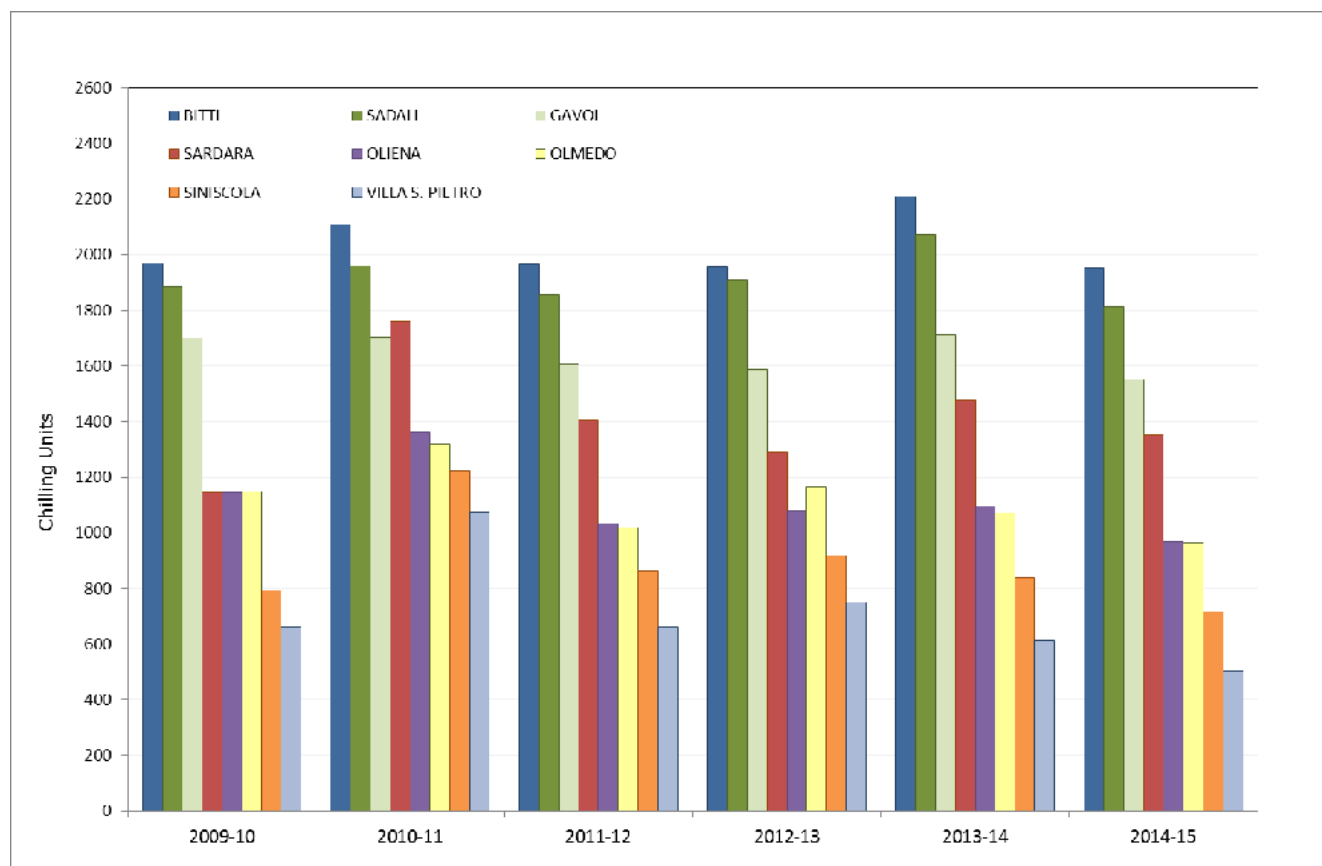


Figura 67: Valori di *chillingunits* calcolati per il periodo novembre – febbraio negli ultimi 6 anni per alcune stazioni rappresentative.



4.5. Wind Chill Index

Il *Wind Chill Index* (WCI) o indice di freddo consente di stimare il disagio fisiologico avvertito dal bestiame di interesse zootecnico esposto a condizioni meteorologiche di bassa temperatura e ventosità. In base ai valori di WCI si possono distinguere 7 categorie di disagio, tanto più critiche quanto più è basso il valore dell'indice, secondo la seguente tabella:

Valori indice	Classe di disagio
$WCI > 10$	Nessun disagio
$10 \geq WCI > -1$	Lieve disagio
$-1 \geq WCI > -10$	Disagio
$-10 \geq WCI > -18$	Elevato disagio
$-18 \geq WCI > -29$	Possibile congelamento in seguito ad esposizione prolungata
$-29 \geq WCI > -50$	Congelamento in seguito ad esposizione prolungata
$WCI \leq -50$	Rapido congelamento in seguito a breve esposizione

In termini generali il periodo invernale è stato caratterizzato da un bimestre dicembre 2014 – gennaio 2015 con valori di WCI generalmente più alti (perciò meno critici) rispetto al dato medio pluriennale (1995-2007), mentre i mesi di febbraio e marzo 2015 hanno manifestato condizioni mediamente più disagiati. Il mese che ha presentato la situazione potenzialmente più stressante per il bestiame è stato febbraio 2015 (Figure 68 e 69). Il

WCI medio è risultato quasi ovunque nella categoria di *Lieve Disagio* con valori nella categoria di *Disagio* alle quote più alte, mentre la media delle minime è stata più critica e compresa tra le categorie di *Lieve Disagio* e soprattutto di *Disagio*. Il valore di WCI più basso del mese è stato osservato nella stazione di Bitti (-18.2, *Possibile Congelamento*). Circa il 40% delle stazioni ha presentato minimi assoluti nella categoria di *Elevato Disagio*, mentre le rimanenti in quella di *Disagio* (**Figura 70**).

Per quanto riguarda il numero complessivo di ore con WCI nei diversi livelli di disagio calcolato per il periodo dicembre 2014 – marzo 2015 (**Figura 71**) si può osservare come le stazioni Bitti, Villasalto, Sadali, Macomer e Villanova Strisaili abbiano presentato le condizioni più critiche, con oltre 2100 ore di disagio distribuite tra le diverse categorie di rischio.

Figura 68: WCI medio per il mese di febbraio 2015 e raffronto con il periodo 1995-2007.

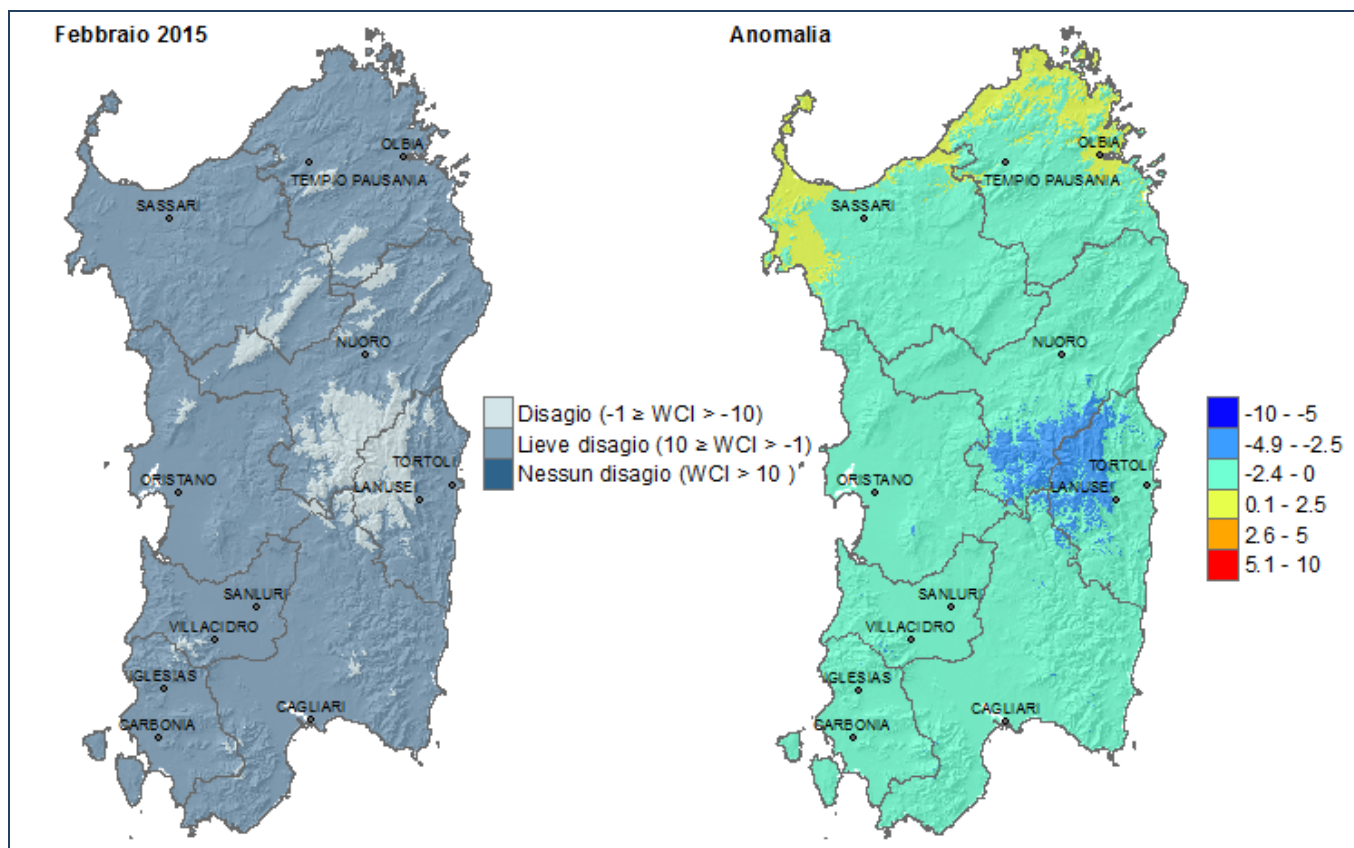


Figura 69: WCI - Media dei valori minimi per il mese di febbraio 2015 e raffronto con il periodo 1995-2007.

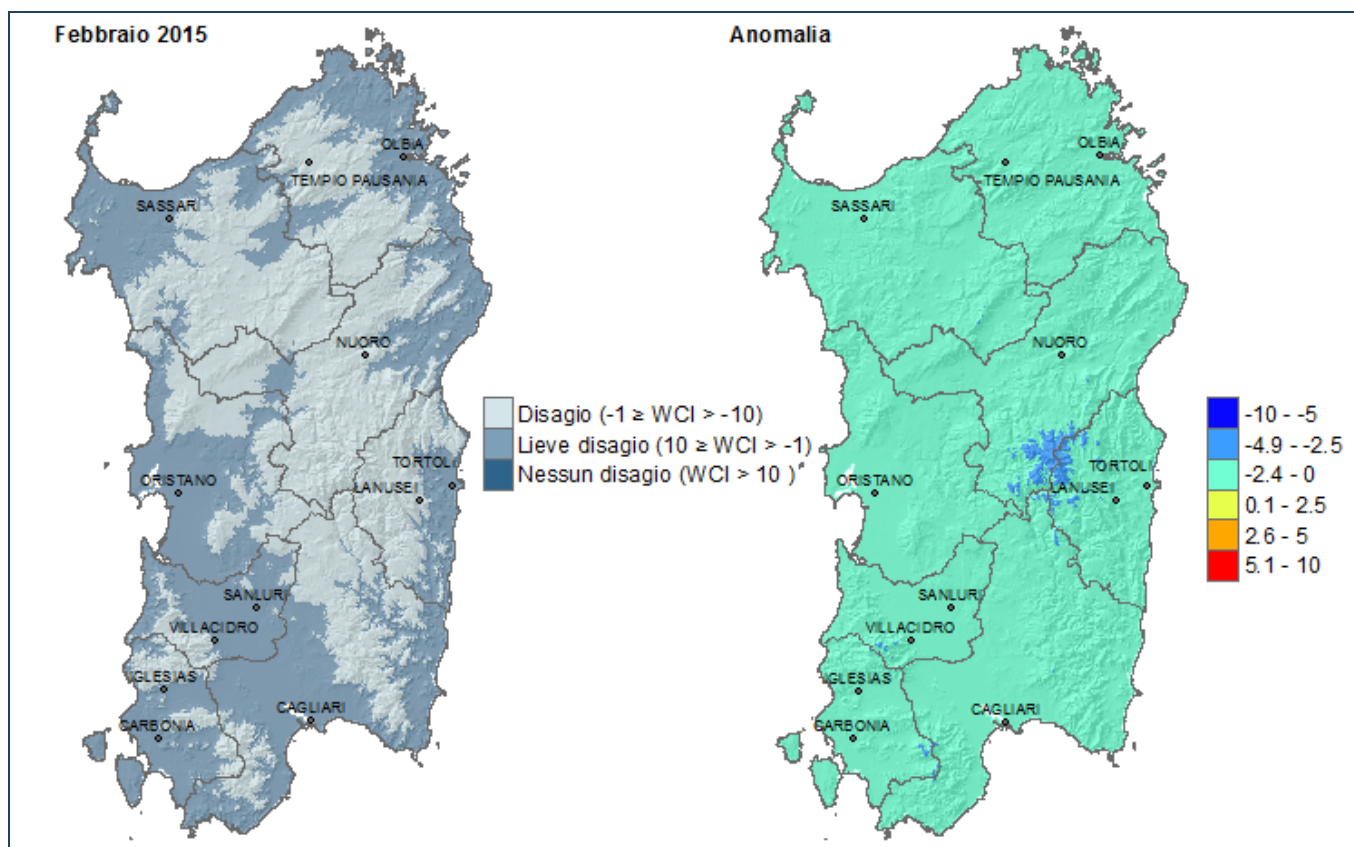


Figura 70: Valori minimi di WCI per il mese di febbraio 2015.

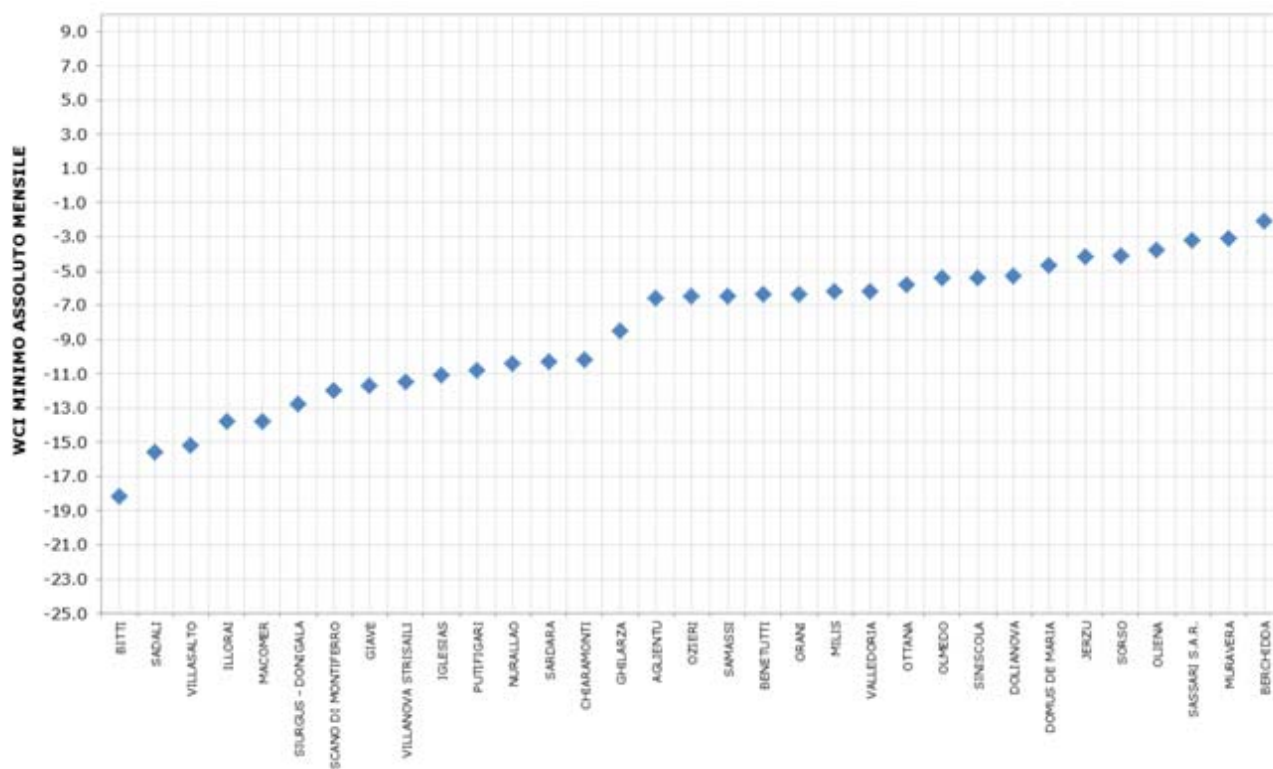
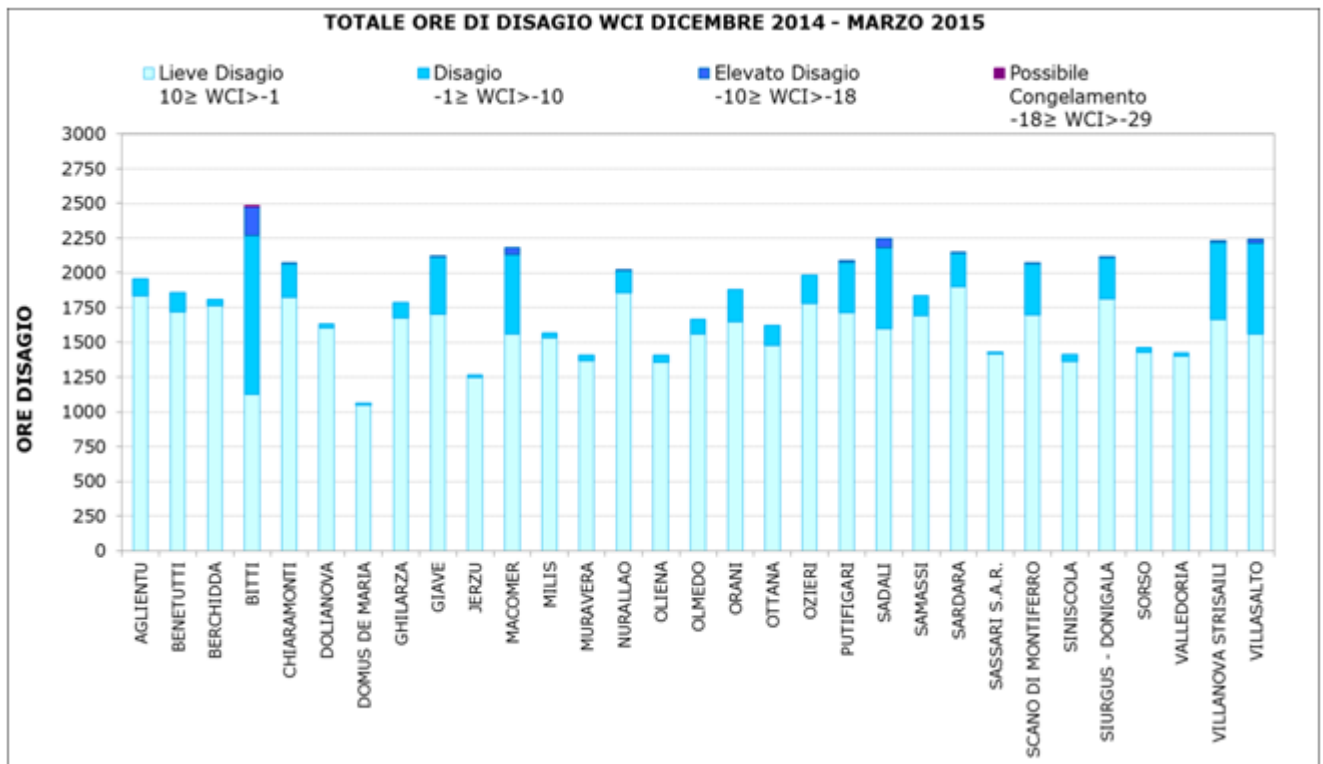


Figura 71: Numero di ore mensili con WCI nelle diverse classi di disagio per il periodo dicembre 2014-marzo 2015.



4.6. Temperature Humidity Index

Il *Temperature Humidity Index* (THI) o indice di caldo permette di stimare le condizioni di stress per il bestiame causate da alte temperature ed elevati valori di umidità dell'aria. La classificazione prevede diverse condizioni di stress per il bestiame, tanto maggiori quanto più elevato è il valore dell'indice, secondo la seguente tabella:

Valori indice	Classe di disagio
THI<65	Nessun disagio
65≤THI<68	Possibile disagio
68≤THI<72	Lieve disagio
72≤THI<75	Disagio
75≤THI<79	Allerta
79≤THI<84	Pericolo
THI≥84	Emergenza

Il periodo giugno-settembre 2015 è stato caratterizzato da valori di THI sopra la media di riferimento su tutto il territorio regionale. Il mese potenzialmente più critico è stato **luglio** con valori medi di THI compresi tra il livello di *Nessun Disagio* e il livello di *Allerta*, mentre la media delle massime tra *Lieve Disagio* e *Pericolo*, con i valori più critici localizzati in particolare nel Campidano (**Figure 72 e 73**). Il valore di THI più alto del mese, pari a 85.6, è stato registrato nelle stazioni di Dorgali Filitta e Siniscola (**Figura 74**) seguito da altre cinque stazioni con

valori massimi sempre nell'intervallo di *Emergenza*. Circa l'80% delle stazioni ha fatto registrare, invece, valori massimi nell'intervallo di *Pericolo*.

Nella **Figura 75** è rappresentato il totale delle ore mensili con THI nelle diverse classi di disagio calcolato per il periodo giugno-settembre 2015. Si rileva come la situazione più critica abbia interessato le stazioni di Dorgali Filitta, Arzachena Mobile, Uta, Ottana e Gonnosfanadiga con oltre 1900 ore di disagio distribuite per la maggior parte nelle classi di maggior disagio.

Figura 72: THI medio per il mese di luglio 2015 e raffronto con il periodo 1995-2007.

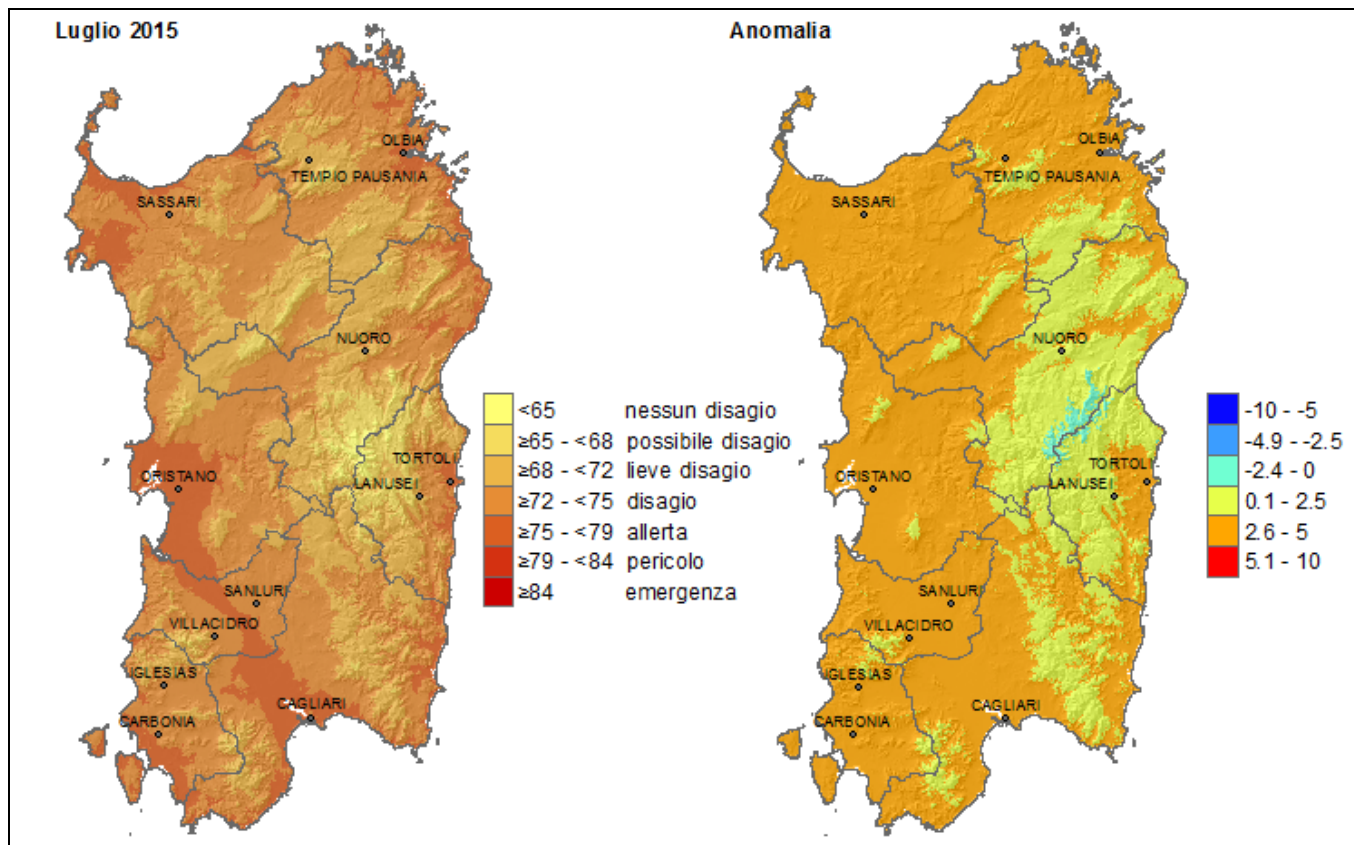


Figura 73: THI - Media dei valori massimi per il mese di luglio 2015 e raffronto con il periodo 1995-2007.

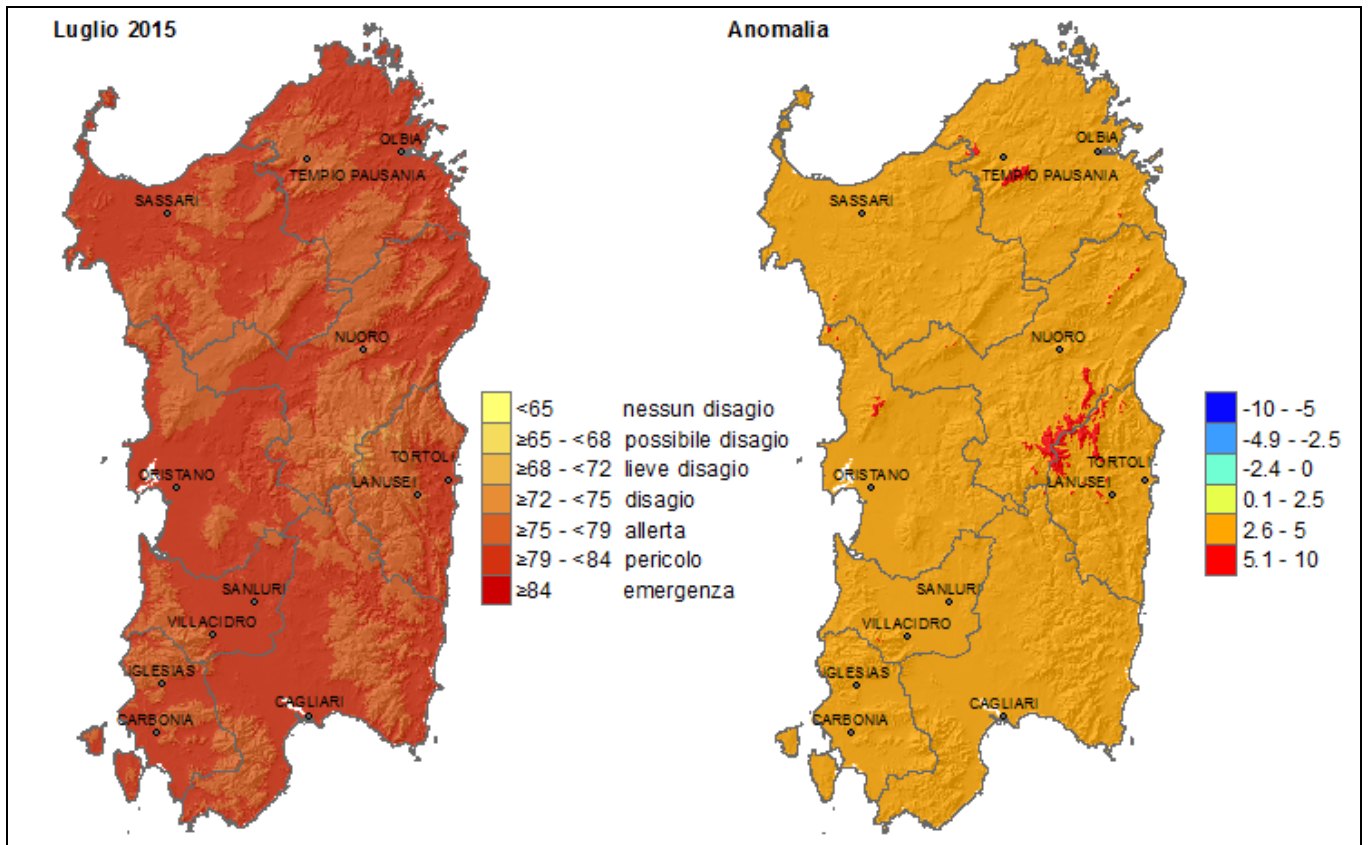


Figura 74: Valori massimi di THI per il mese di luglio 2015.

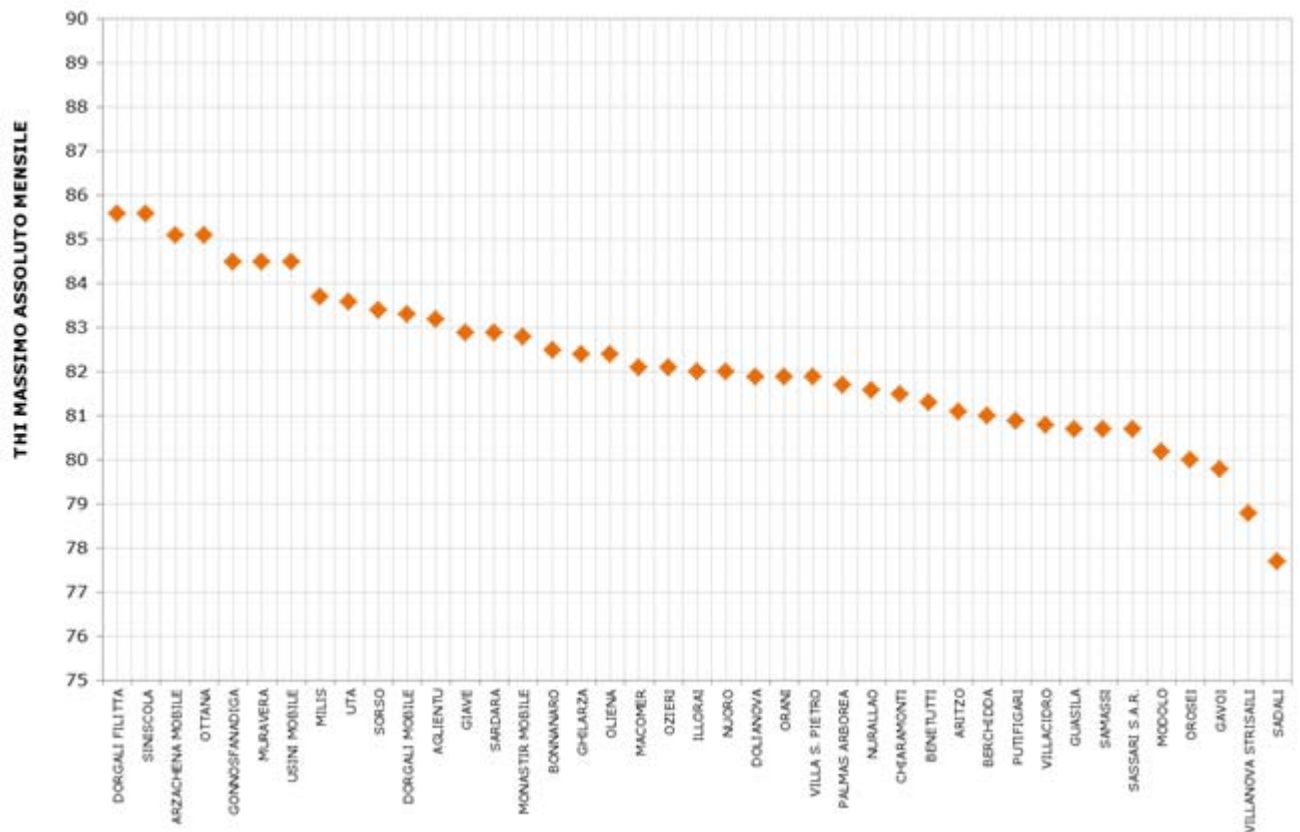
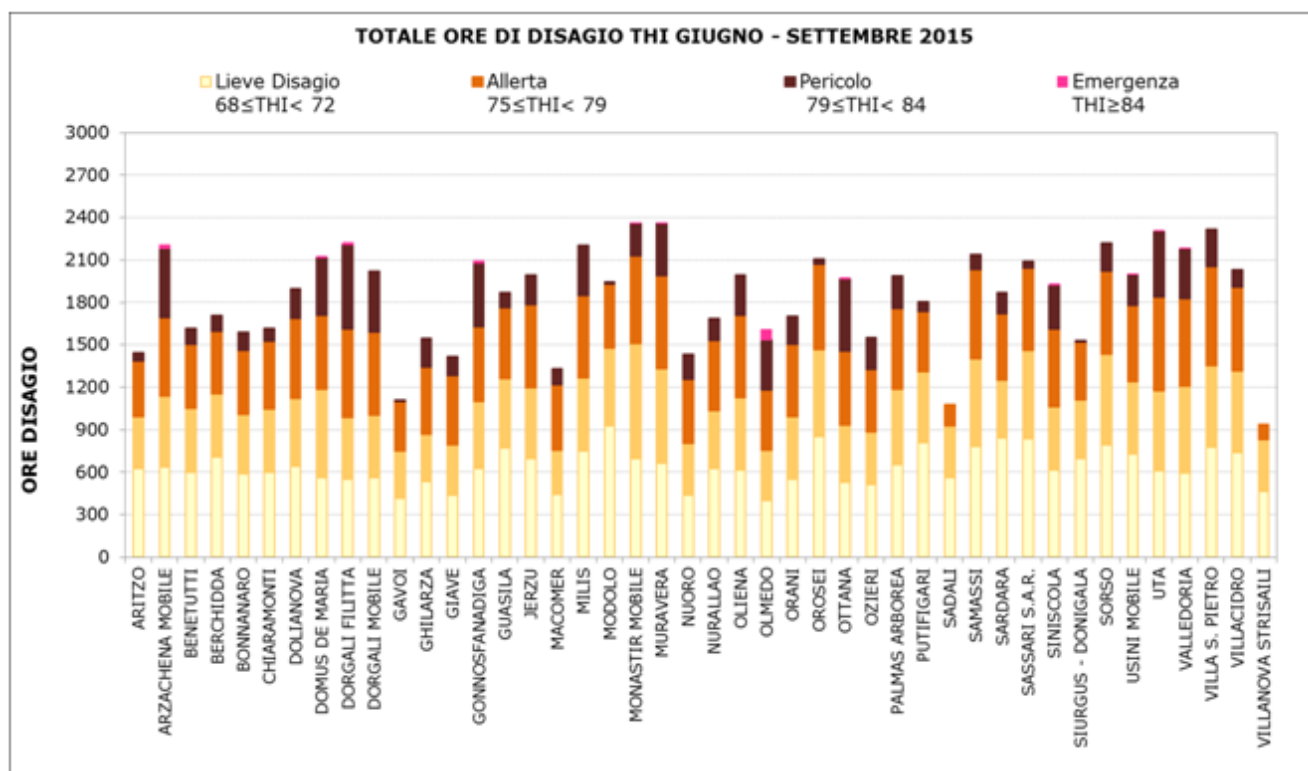


Figura 75: Numero di ore mensili con THI nelle diverse classi di disagio per il periodo giugno-settembre 2015.

4.7. Heat Waves – Onde di calore

Dall'elaborazione dei dati orari di THI è possibile derivare un altro indicatore di interesse zootecnico, l'onda di calore o Heat Waves (HW), che permette di stimare la situazione di prolungato disagio a cui è soggetto il bestiame esposto a condizioni meteorologiche particolarmente calde. Un'onda di calore si verifica ogni qualvolta il THI orario risulta uguale o superiore a 72 per oltre 14 ore giornaliere e per tre giorni consecutivi.

Il periodo estivo è stato caratterizzato da numerose e prolungate onde di calore che hanno interessato l'Isola in particolare nel mese di luglio e nella prima metà di agosto. Le stazioni più interessate da tali eventi sono state Dorgali Filitta, Monastir, e Uta (Figure 76-78) che hanno presentato alcune onde di calore di cui una della durata continuativa di 41, 39 e 46 giorni rispettivamente, con intensità variabile da *Lieve* ad *Alta*.

Nella Figura 79 sono riportate tutte le onde di calore che sono state registrate dalle stazioni di monitoraggio dell'Isola nel corso del bimestre. Sono state registrate da 2 a 8 onde di calore in quasi tutte le stazioni monitorate. Fanno eccezione di alcune stazioni poste alle quote più alte come Bitti, Gavoi, Illorai, Nuoro, Sadali, Villanova Strisaili che invece non hanno presentato alcuna onda di calore.

Figura 76: HeatWaves registrate nella stazione di Dorgali Filitta nel bimestre luglio-agosto 2015.

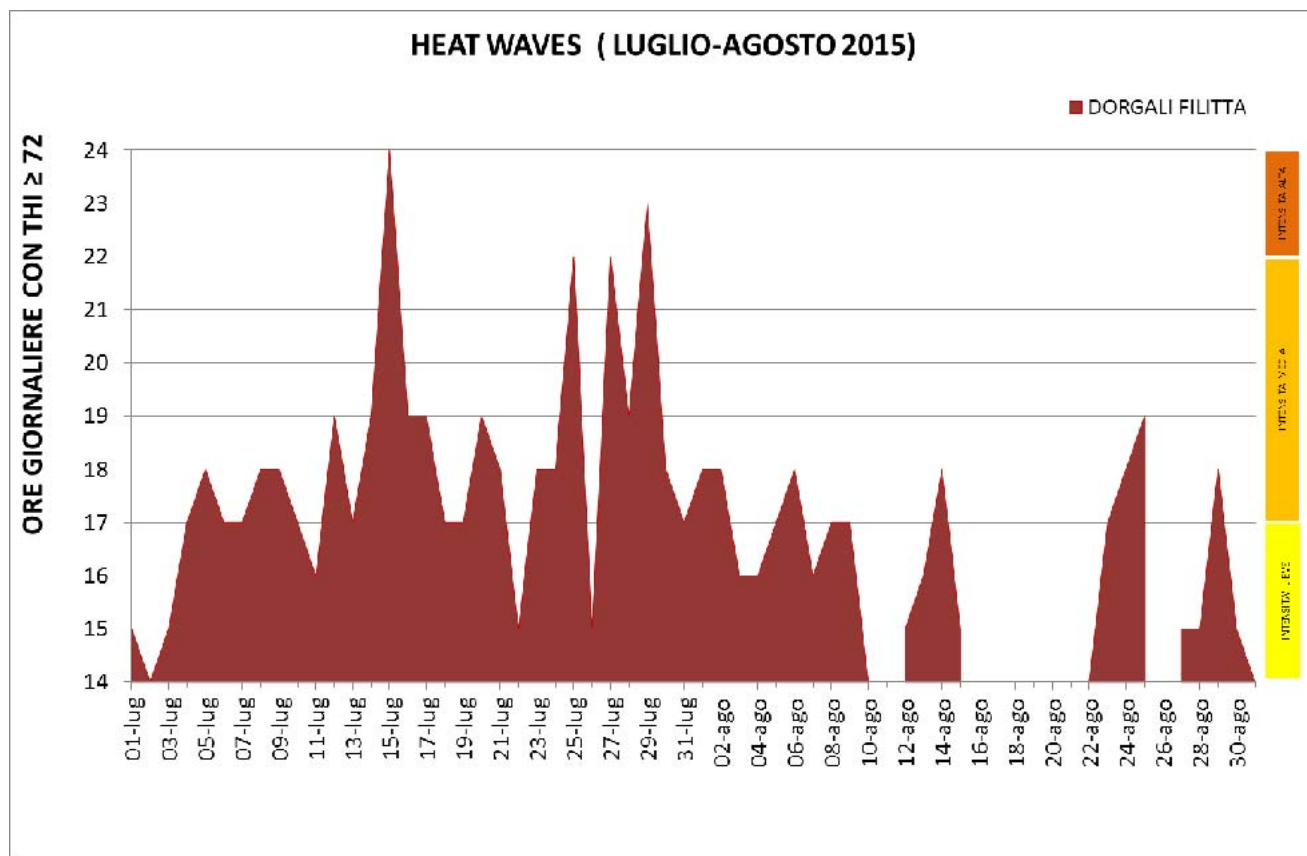


Figura 77: HeatWaves registrate nella stazione di Monastir Mobile nel bimestre luglio-agosto 2015.

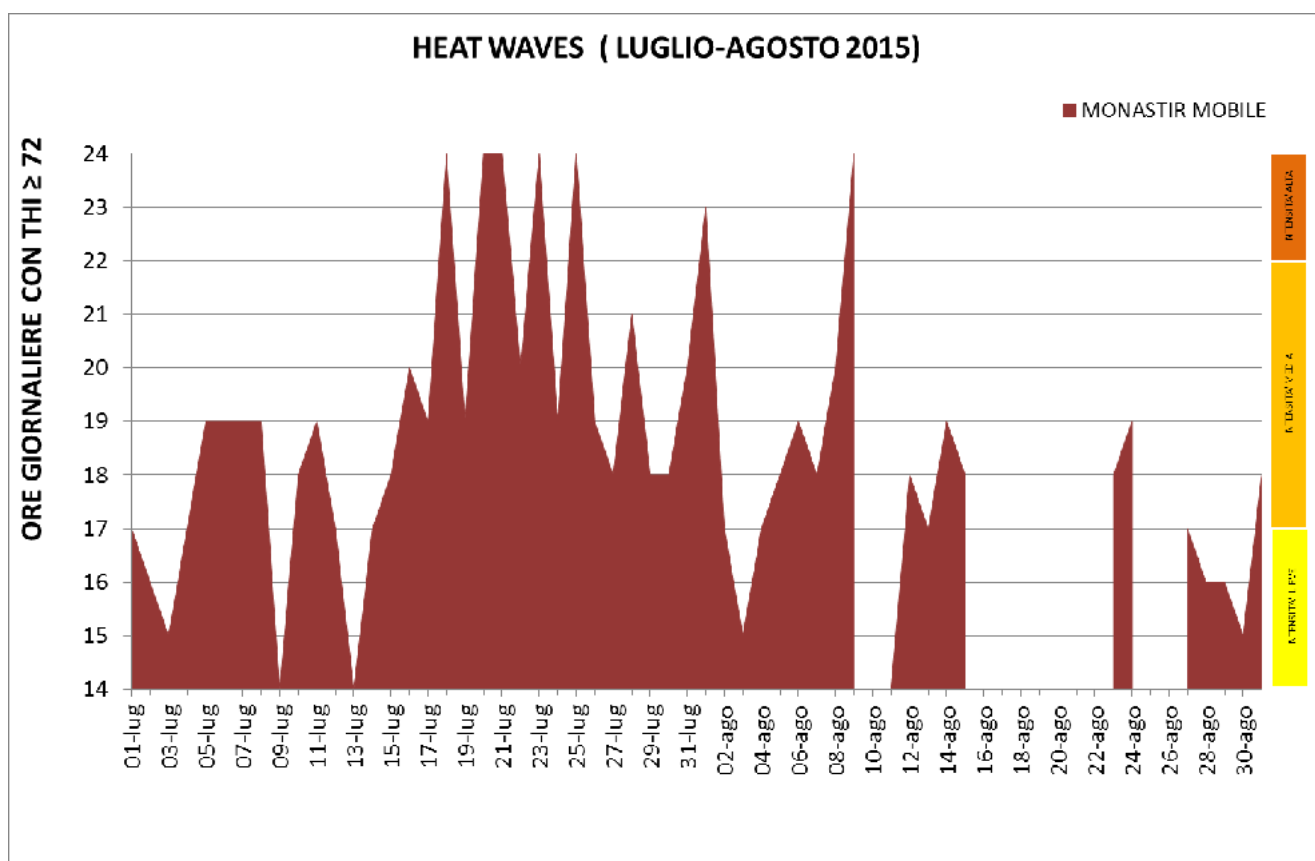
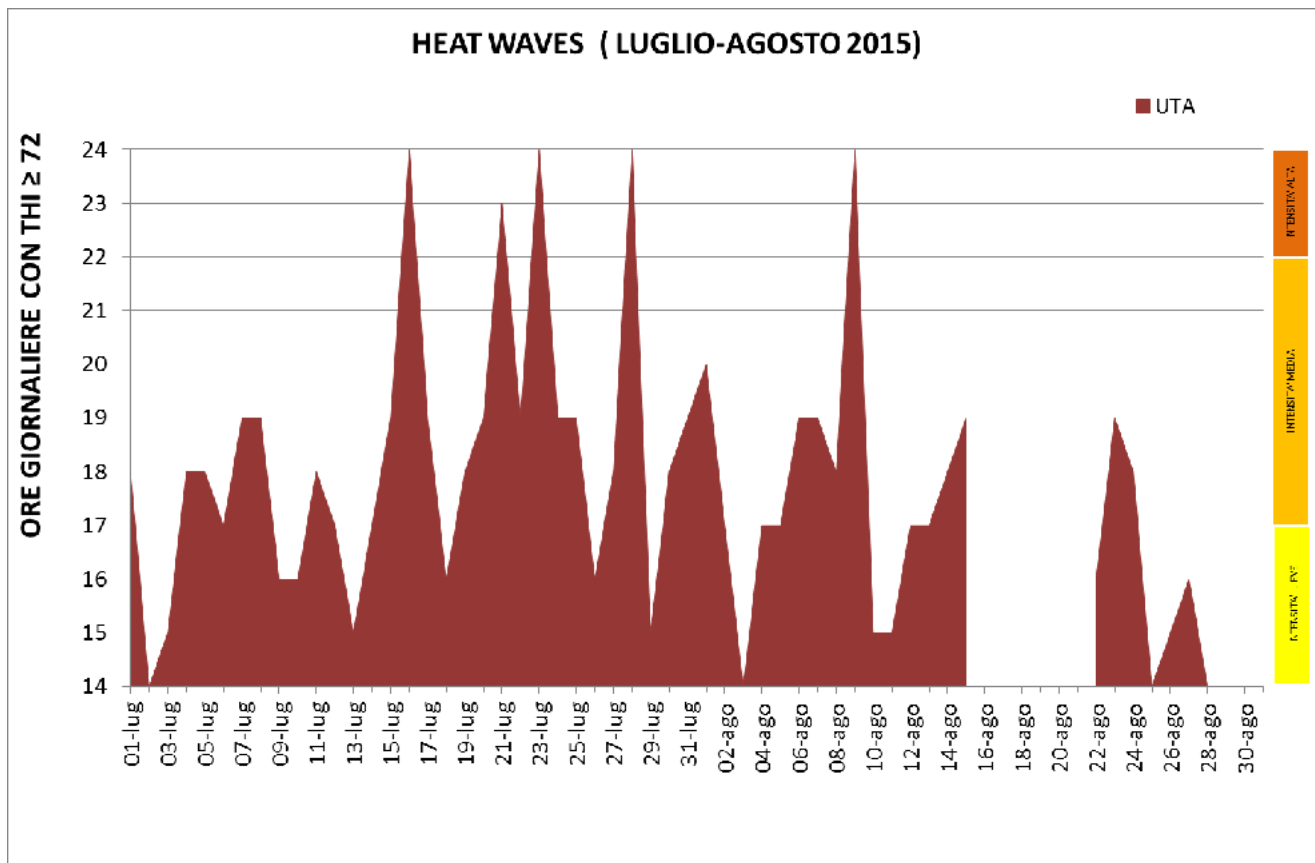
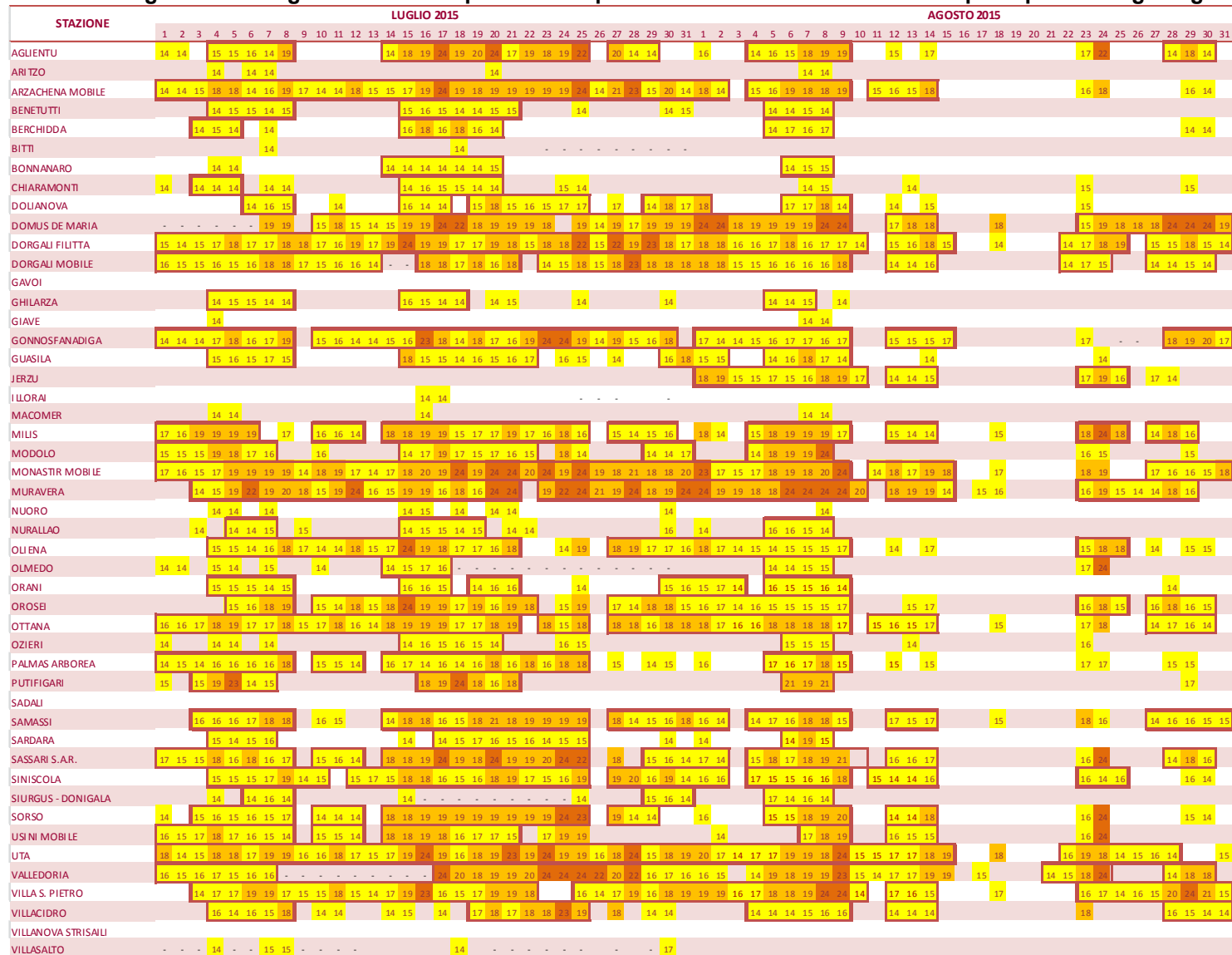


Figura 78: HeatWaves registrate nella stazione di Utanel bimestre luglio-agosto 2015.



STAZIONE	LUGLIO 2015	AGOSTO 2015
----------	-------------	-------------



Intensità del disagio nelle singole giornate ■ Lieve ■ Media ■ Alta - Dato non disponibile

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

4.8. Heat Index

Heat Index (HI) o indice di calore permette di stimare la condizione di disagio fisiologico avvertita dalle persone in condizioni di "caldo afoso". In particolare, in base ai valori assunti dall'indice sono definiti cinque livelli di disagio con associata la descrizione del rischio riportati nella seguente tabella:

HEAT INDEX	LIVELLO DISAGIO	DESCRIZIONE RISCHIO
HI<27	NESSUN DISAGIO	-
27≤HI<32	CAUTELA	Possibile stanchezza per prolungata esposizione e/o attività fisica.
32≤HI<41	ESTREMA CAUTELA	Possibile colpo di sole, crampi muscolari da calore per prolungata esposizione e/o attività fisica
41≤HI<54	PERICOLO	Probabile colpo di sole, crampi muscolari da calore o spossatezza da calore. Possibile colpo di calore per prolungata esposizione e/o attività fisica.
HI≥54	ELEVATO PERICOLO	Elevata probabilità di colpo di calore o colpo di sole in seguito a continua esposizione.

Il periodo maggio - settembre 2015 è stato caratterizzato da un mese di maggio con valori generalmente in linea con la media ventennale (1995-2014), un mese di giugno potenzialmente meno rischioso e dai successivi tre mesi estivi più critici della media. Il mese più anomalo è stato luglio ([Figura 80](#) e [81](#)) a conferma dell'eccezionale ondata di caldo che ha contraddistinto questo mese, con valori medi compresi tra 28 e 34 e media delle massime tra 29 e 38. Le aree che hanno presentato i valori più elevati sono quelle localizzate nel Centro-Nord Sardegna e nei territori Nord-orientali e Sud-occidentali.

Per quanto riguarda la permanenza di ore nei diversi livelli di rischio ([Figura 82](#)) si può osservare come le stazioni di Arzachena Mobile, Dorgali Filitta, Dorgali Mobile e Uta abbiano presentato il maggior disagio con oltre 1300 ore complessive suddivise tra i livelli di *Cautela*, *Estrema Cautela* e in alcuni casi *Pericolo*. Rispetto al dato medio ([Figura 83](#)) si è riscontrato un maggiore permanenza delle classi con meno rischio e minore in quella di *Pericolo*. Il valore di HI più alto del periodo, pari a 42, ([Figura 84](#)) è stato registrato a Dorgali Filitta seguito da 41 di Arzachena Mobile e Uta corrispondenti all'intervallo di *Pericolo*. Rispetto al dato medio ([Figura 85](#)) si sono osservati valori più bassi per tutte le stazioni esaminate, a parte Aritzo e Macomer che, invece, hanno presentato massimi assoluti di poco superiori.

Nelle [Figure 86-91](#) è riportato l'andamento dell'indice HI massimo giornaliero relativamente alle stazioni più significative del periodo. In generale l'indice ha presentato valori di *Estrema Cautela* per quasi tutto luglio e per una parte di agosto, con alcuni periodi isolati a giugno, settembre e anche maggio. Per il resto l'indice si è mantenuto per molti giorni nell'intervallo di *Cautela* e solo nel caso delle stazioni di Dorgali Filitta, Arzachena Mobile e Uta ha raggiunto il livello di *Pericolo*.

Figura 80: HI medio e raffronto con i valori medi del periodo 1995-2014. Luglio 2015.

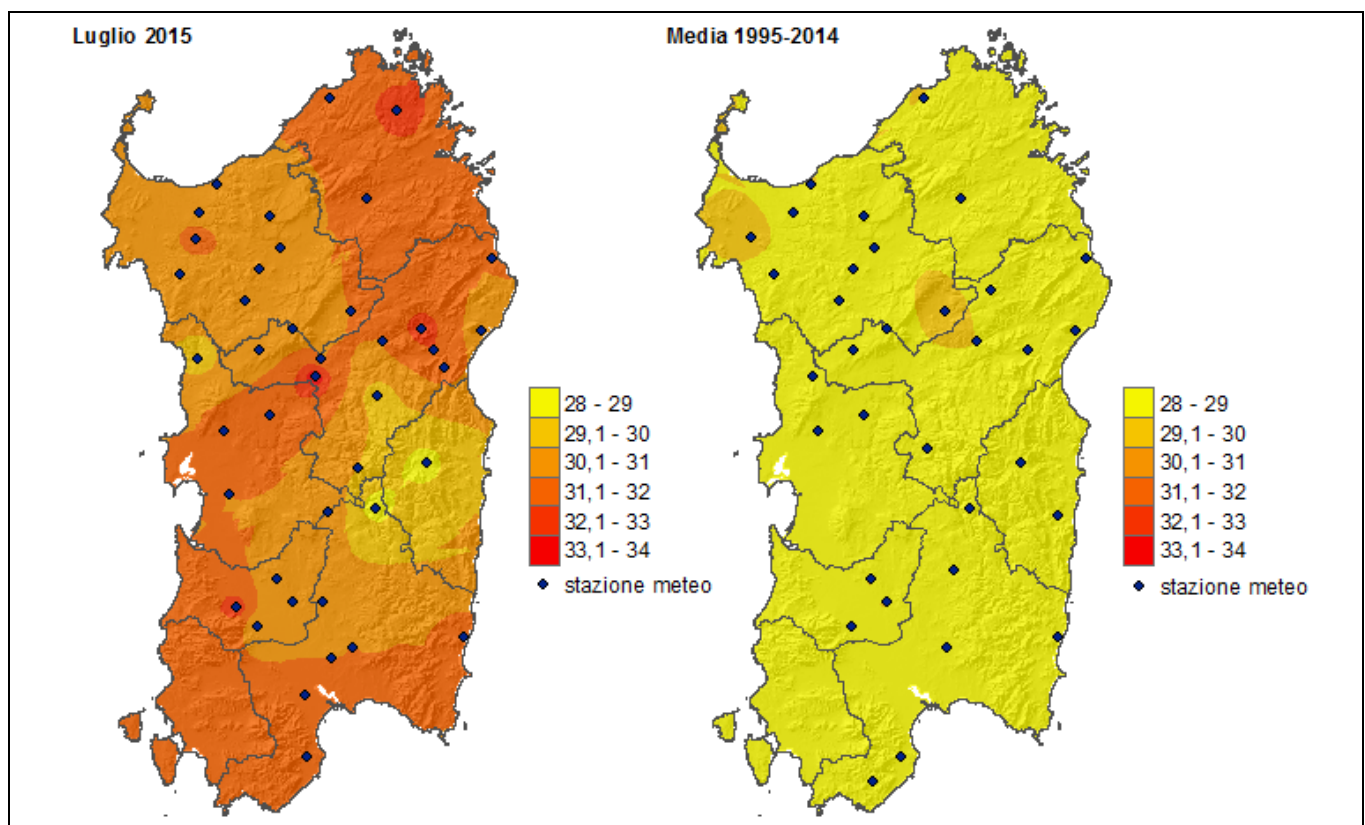


Figura 81: HI - media delle massime e raffronto con i valori medi del periodo 1995-2014. Luglio 2015.

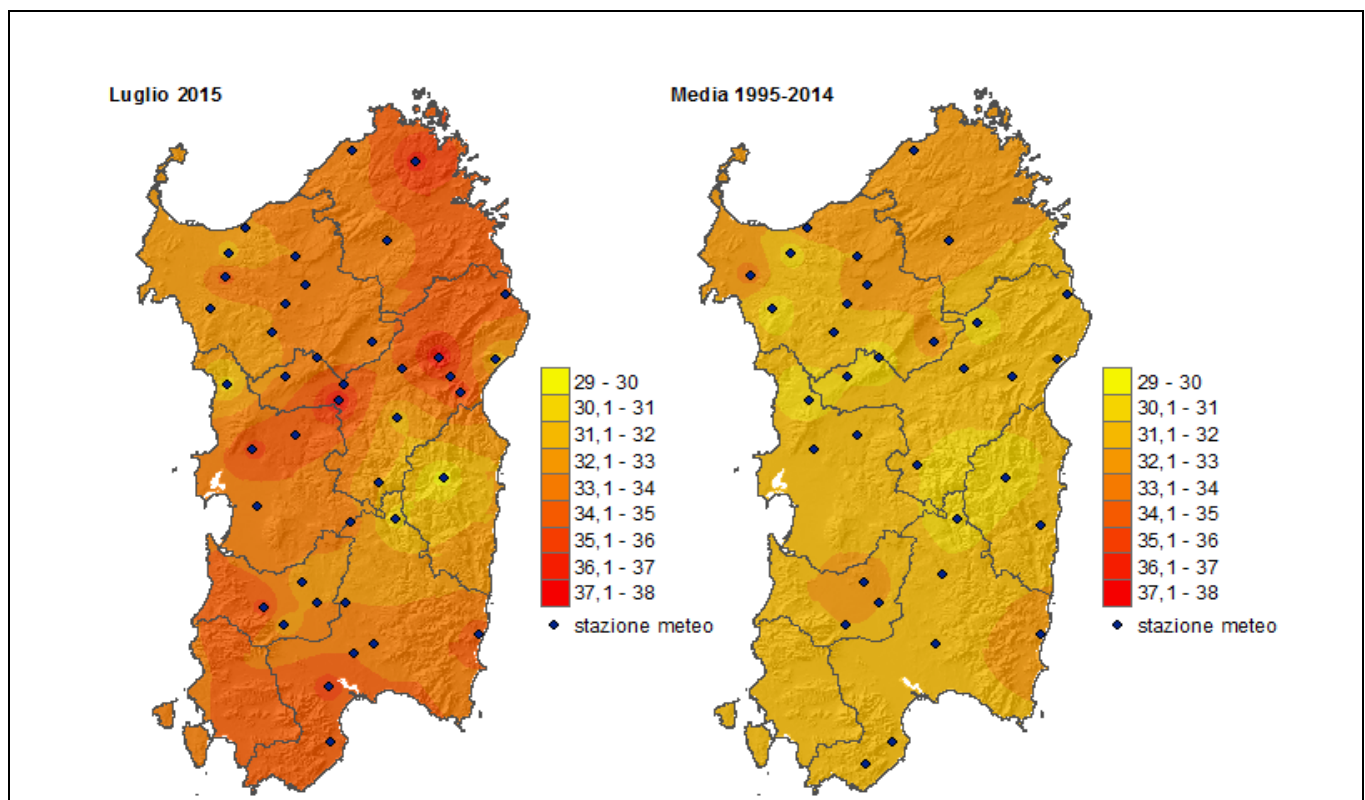


Figura 82: Totale ore mensili con HI nei diversi livelli di disagio per il periodo maggio-settembre 2015.

ORE HI - Maggio-Settembre 2015

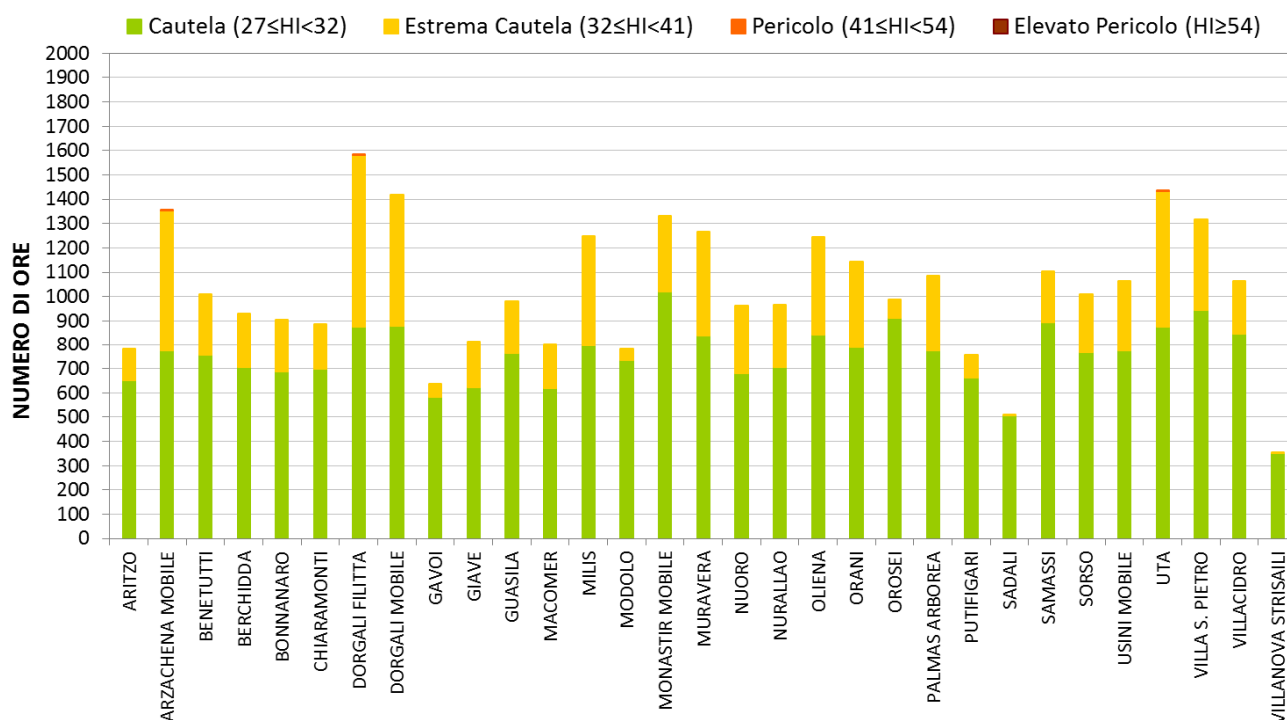


Figura 83: Anomalia delle ore mensili rispetto alla media 1995-2014 relativa al periodo maggio-settembre.

ANOMALIA ORE HI - Maggio-Settembre

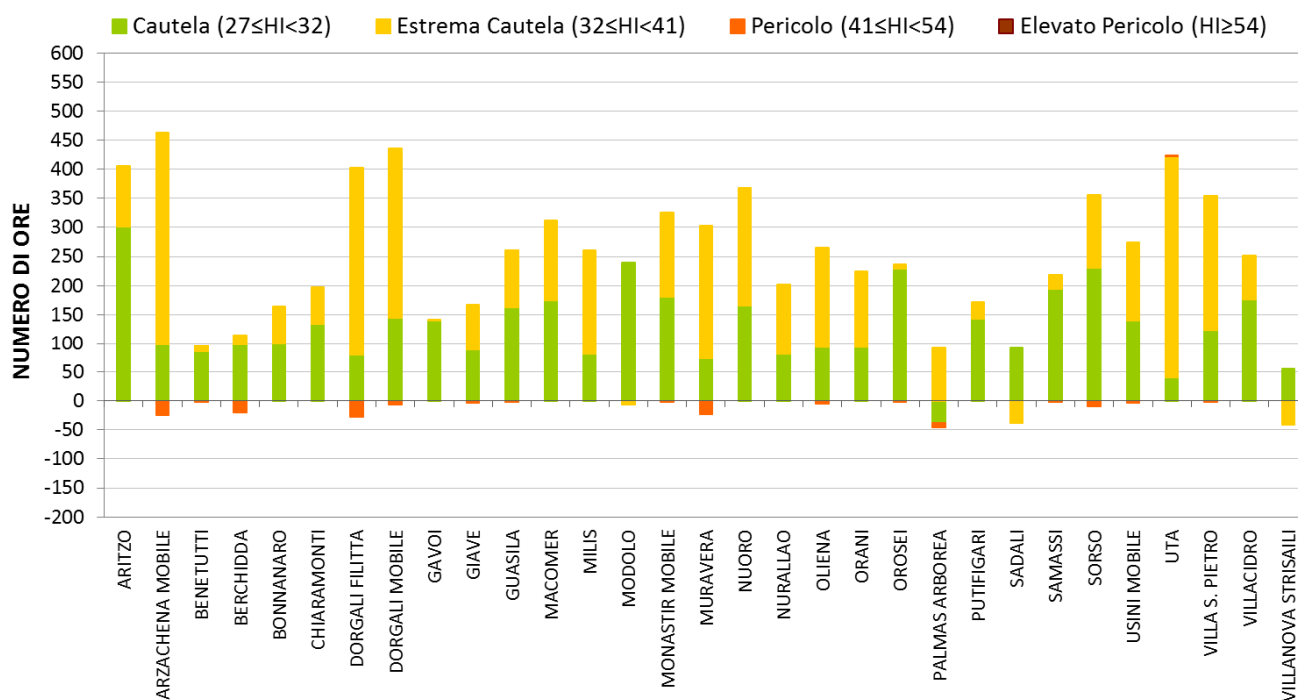


Figura 84: HI massimo assoluto relativo al periodo maggio-settembre 2015.

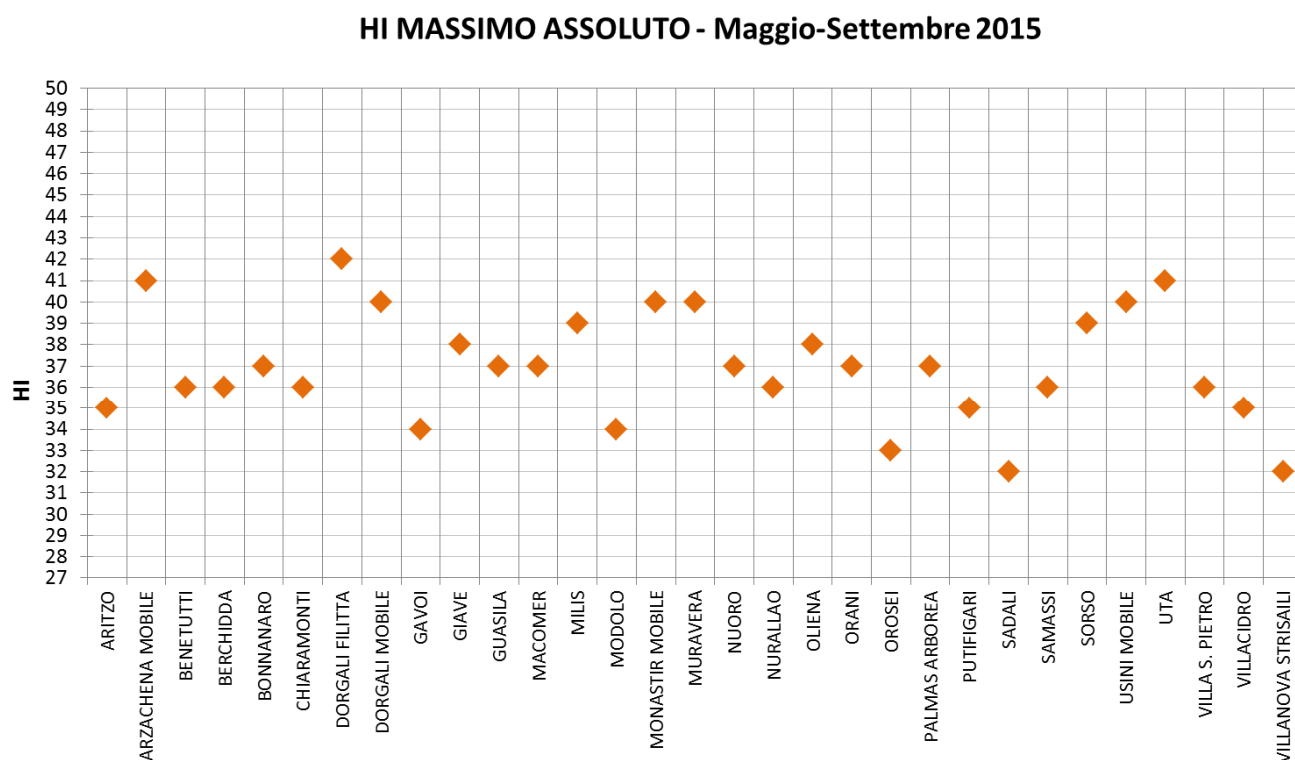


Figura 85: Anomalia del massimo assoluto rispetto alla media 1995-2014 relativa al periodo maggio-settembre.

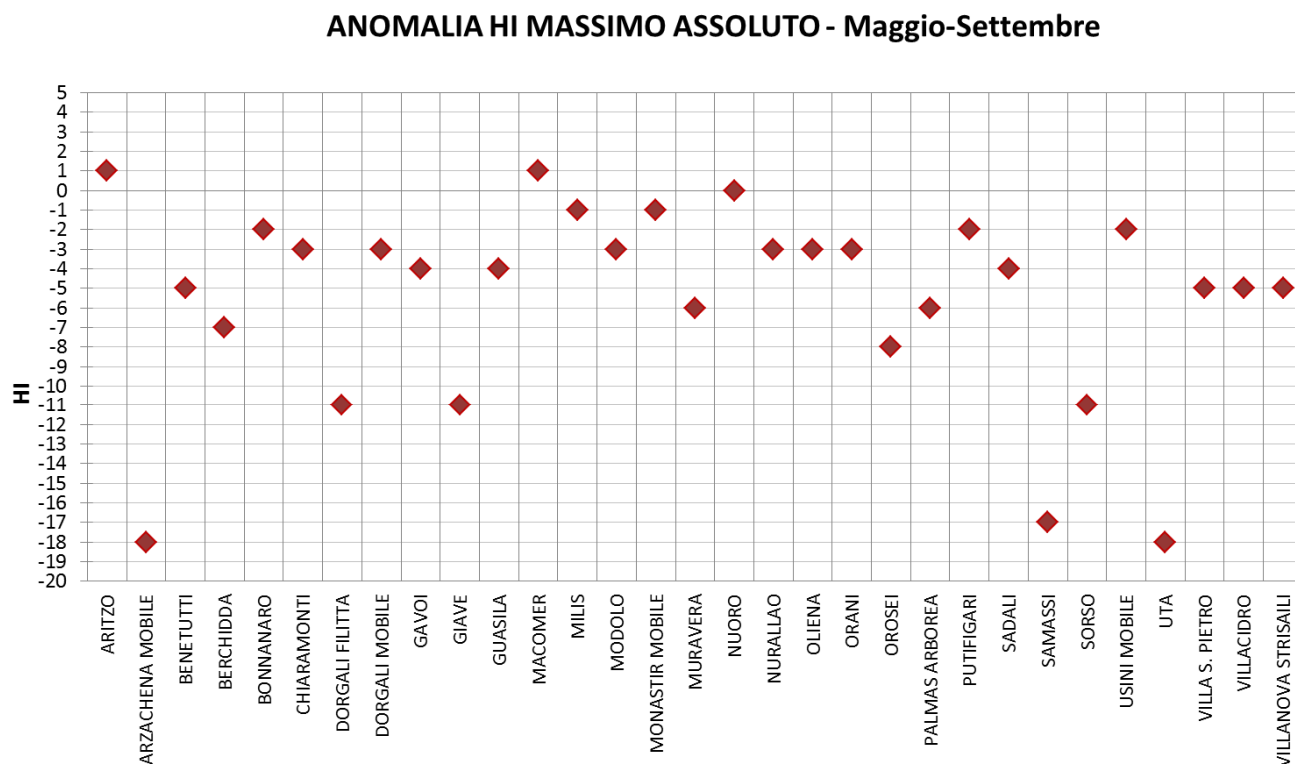


Figura 86: HI massimo giornaliero per il periodo maggio-settembre 2015 – Stazione di Arzachena Mobile.

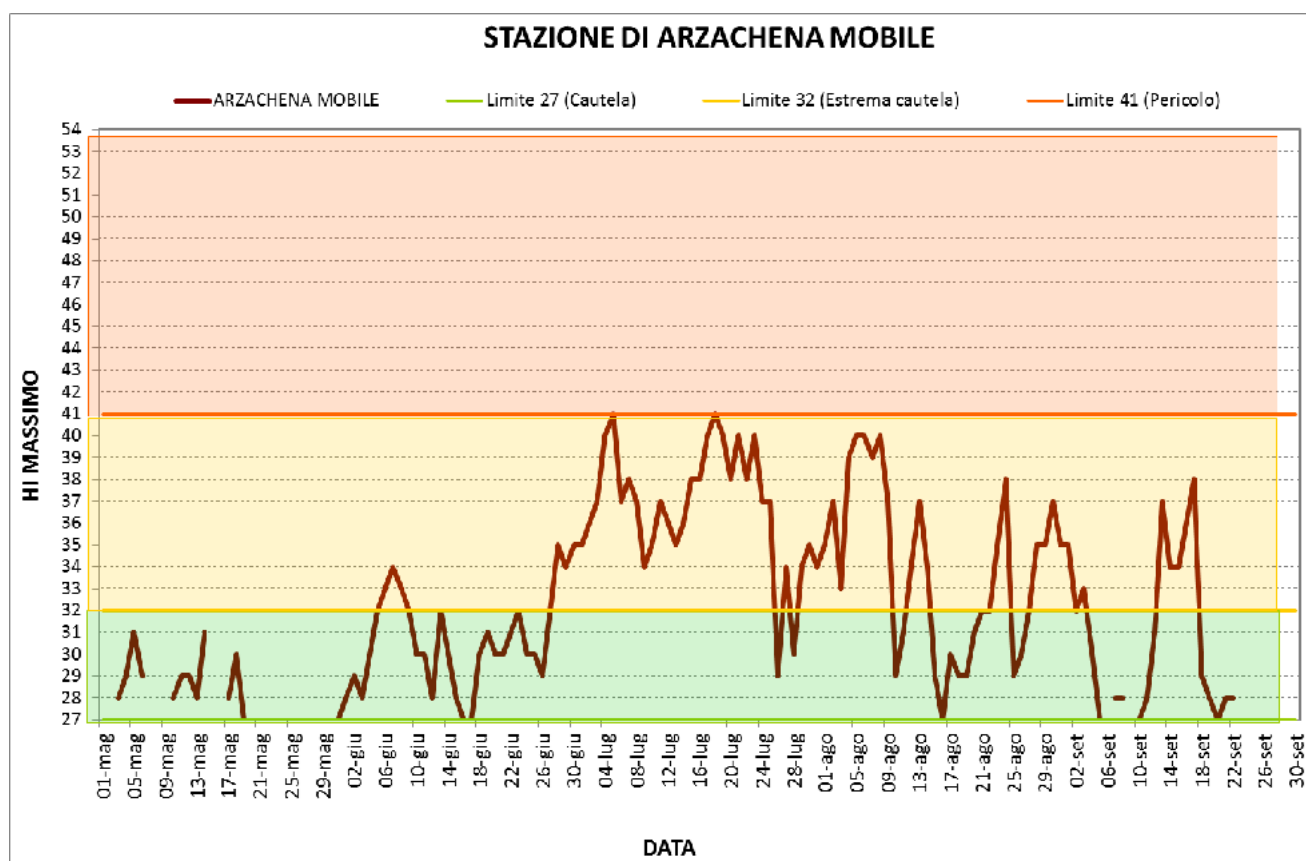


Figura 87: HI massimo giornaliero per il periodo maggio-settembre 2015 – Stazione di Dorgali Filitta.

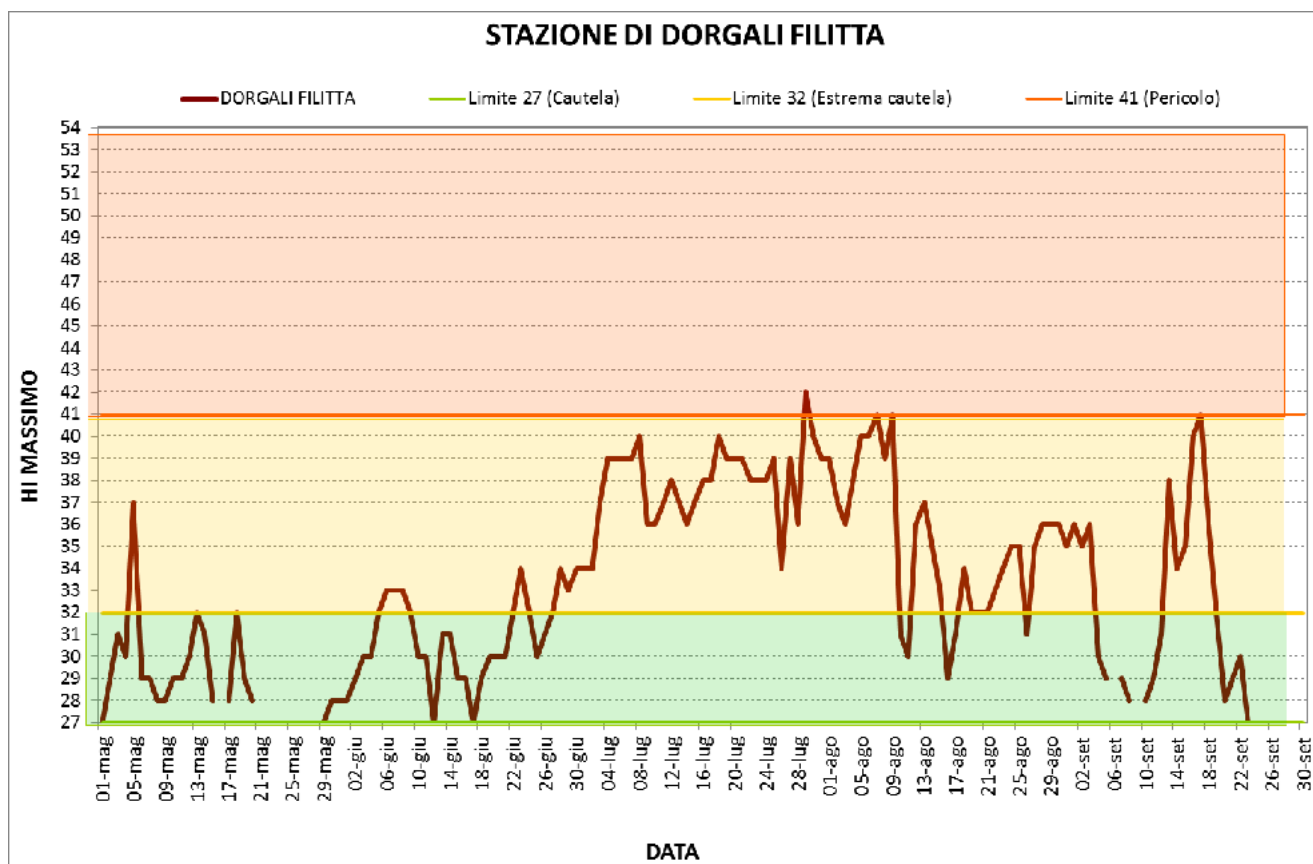


Figura 88: HI massimo giornaliero per il periodo maggio-settembre 2015 – Stazione di Dorgali Mobile.

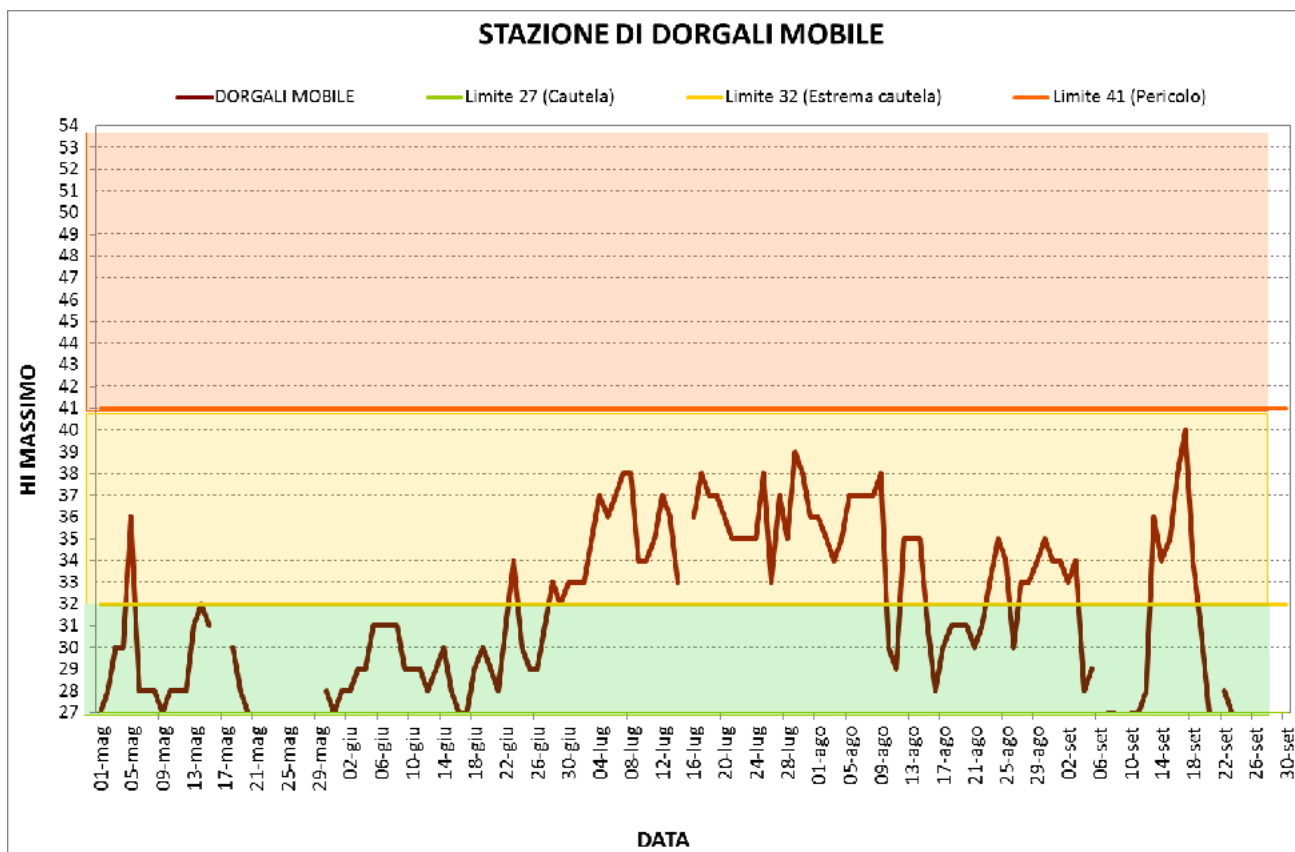


Figura 89: HI massimo giornaliero per il periodo maggio-settembre 2015 – Stazione di Milis.

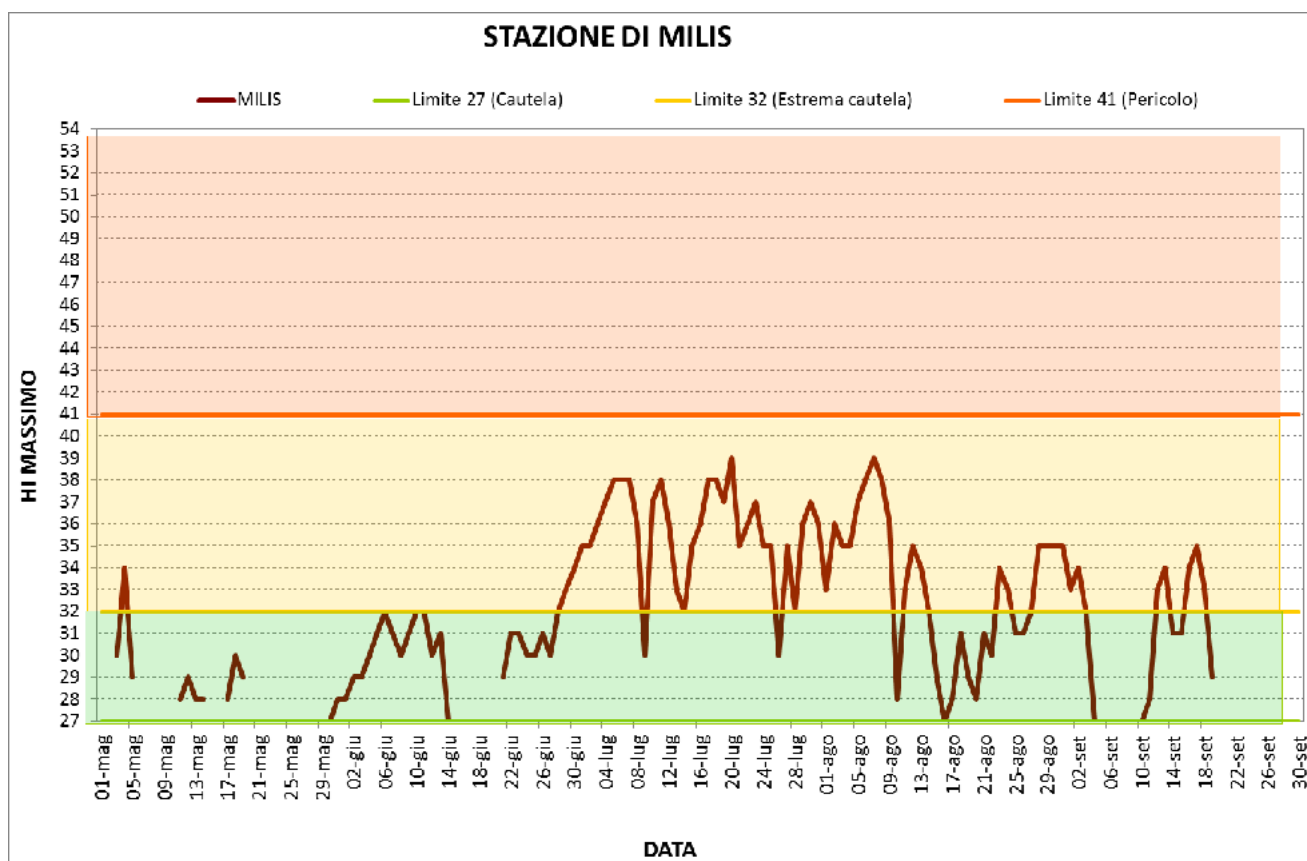


Figura 90: HI massimo giornaliero per il periodo maggio-settembre 2015 – Stazione di Muravera.

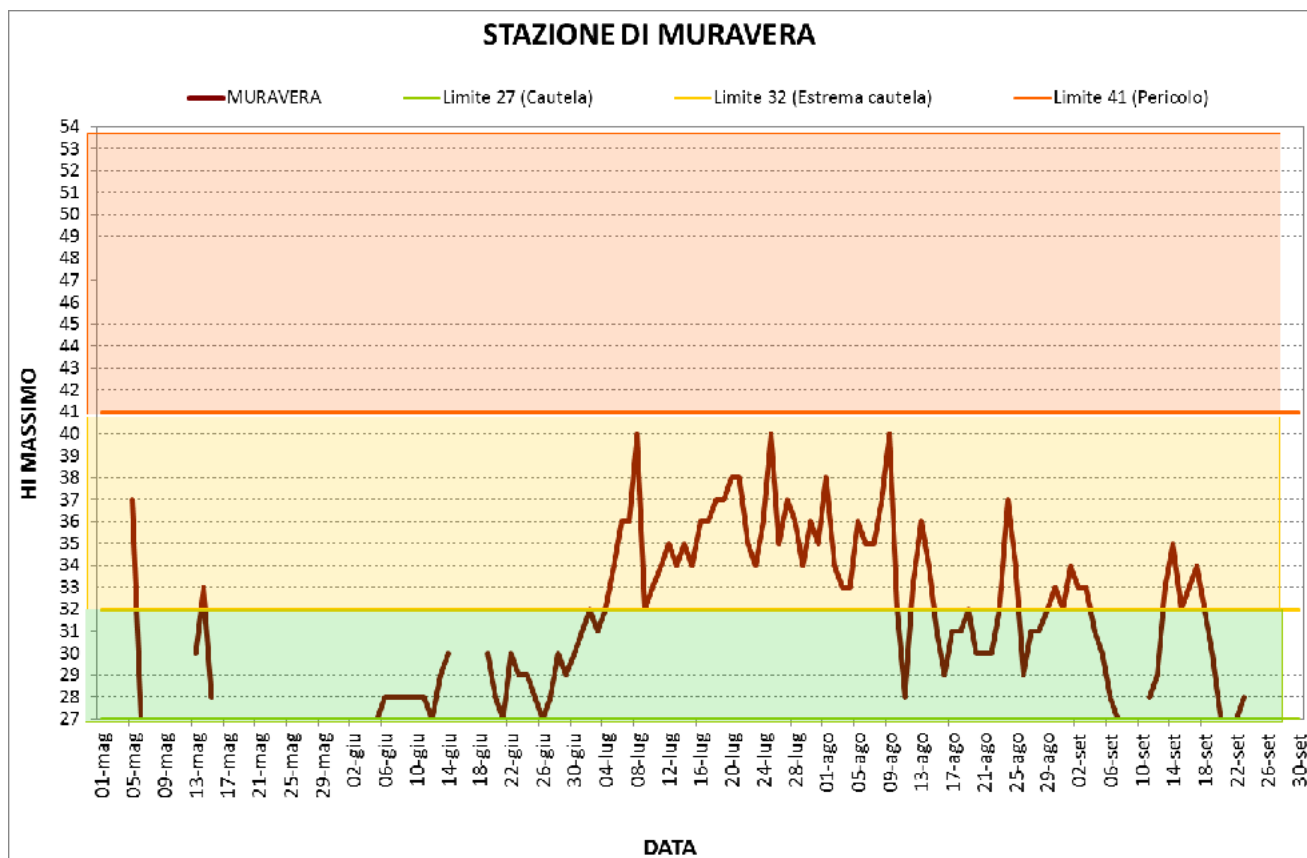
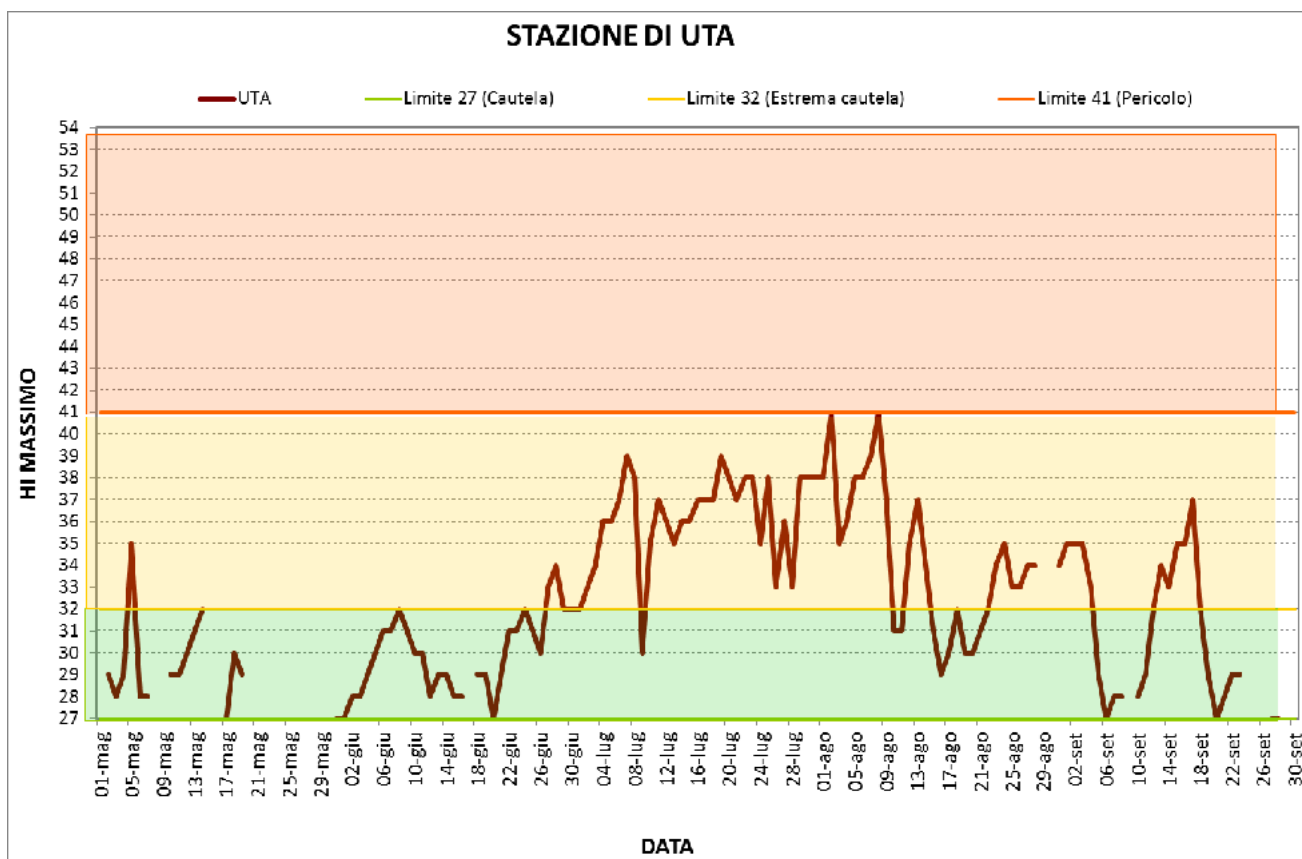


Figura 91: HI massimo giornaliero per il periodo maggio-settembre 2015 – Stazione di Uta.



5. ANALISI AGROMETEOROLOGICA

Il periodo analizzato è stato contraddistinto da una stagione autunnale particolarmente calda e seccata. Le precipitazioni hanno iniziato ad interessare in modo significativo la nostra Isola a partire dal mese di dicembre, con una distribuzione geografica eterogenea, mentre le temperature dei mesi di dicembre 2014 e gennaio 2015 sono state sotto media nei valori minimi e sopra media nei valori massimi. Il mese di febbraio è stato, invece, il più freddo in termini di medie mensili e il più piovoso. A partire dal mese di marzo le precipitazioni hanno incominciato a ridursi caratterizzando con valori sotto media tutto il periodo primaverile-estivo e in particolare il mese di aprile. Il regime termico del periodo marzo-settembre 2015 è stato contraddistinto, inoltre, da temperature generalmente sopra media in particolar modo nei valori massimi, con il mese di luglio che ha presentato i valori più alti.

L'andamento meteorologico sopra descritto ha influenzato, in modo più o meno rilevante, il ciclo colturale delle specie di interesse agricolo, le produzioni zootecniche, la diffusione di insetti e parassiti vegetali nonché il ciclo vegetativo delle specie spontanee anche di importanza forestale, ornamentale e allergologica. In alcuni casi isolati, il verificarsi di eventi estremi alluvionali, precipitazioni grandinogene o forti raffiche di vento ha provocato danni significativi sia alle specie vegetali che alle infrastrutture.

- **Foraggiere**

Per quanto concerne le foraggiere, la ripartenza dei pascoli naturali e la semina delle specie da foraggio a ciclo autunno-primaverile ha fatto registrare un notevole ritardo a seguito delle condizioni meteorologiche siccitose dei mesi di settembre-ottobre e in parte anche di novembre. Inoltre, le specie seminate per tempo ma anche le autoriseminanti e le poliennali hanno subito un forte rallentamento degli accrescimenti con conseguenze nell'economia e nella gestione delle aziende zootecniche, molte delle quali sono state costrette a ricorrere all'utilizzo delle scorte aziendali di fieno e concentrato o al loro acquisto. La ripresa modesta delle piogge a dicembre ha consentito un minimo accrescimento delle specie sia spontanee che coltivate anche grazie ad un regime delle temperature non particolarmente critico, in particolare sui valori massimi ([Figura 92](#)). Tuttavia, permangono e sono evidenti anche a dicembre i problemi legati alla scarsa disponibilità di foraggio fresco. Tale situazione è proseguita anche nel bimestre gennaio-febbraio quando ad una ripresa delle precipitazioni, e quindi ad una buona disponibilità idrica dei terreni, si è associata la presenza di temperature basse invernali (particolarmente a febbraio) che hanno limitato fortemente l'attività vegetativa delle colture. Dal mese di marzo ([Figura 93](#)) in poi con il progressivo aumento delle temperature si è osservata una ripresa degli accrescimenti che è proseguita per tutto il periodo primaverile, anche se è da rilevare un certo anticipo nella chiusura del ciclo colturale a seguito delle modeste piogge di aprile-maggio e delle temperature superiori alla media. Qualche problematica legata alla fienagione può avere interessato alcuni campi che sono stati sfalciati a giugno, a causa delle piogge che hanno contraddistinto soprattutto la prima metà del mese.

Figura 92: Semina di foraggere nel mese di dicembre 2014.



Figura 93: Erbai di foraggere nel mese di marzo 2015.



- **Cereali**

Per quanto riguarda i cereali autunno-vernini, nel mese di dicembre 2014 sono proseguite senza particolari problemi le semine di orzo, avena e tritiale e anche del frumento, approfittando del periodo piovoso che ha interessato in particolare i primi dieci giorni del mese. Le semine del frumento si sono poi concluse regolarmente nel mese di gennaio particolarmente nelle aree del Nord Sardegna che avevano subito un ritardo a causa delle limitate piogge di dicembre. Le condizioni termo-pluviometriche del bimestre gennaio-febbraio hanno consentito la prosecuzione regolare del ciclo vegetativo sia del frumento che dei cereali minori, seppur in modo molto lento per effetto delle basse temperature invernali. Non sono stati osservati particolari problemi se non alcuni ingiallimenti delle parti aeree delle piante causati principalmente dalla combinazione di temperature basse e ristagno idrico in alcuni areali di coltivazione. Le precipitazioni di marzo unitamente alle temperature massime superiori alla media hanno consentito una ripresa progressiva degli accrescimenti delle colture, in fase di levata – inizio fioritura nel caso del frumento e in fase fenologica più avanzata per i cereali minori. Anche nei

mesi successivi il ciclo si è svolto nella norma nonostante le precipitazioni inferiori alla media e le alte temperature di aprile e maggio soprattutto grazie al fatto che le colture hanno potuto beneficiare di buone riserve idriche dei terreni e di uno sviluppato apparato radicale per effetto delle basse temperature di febbraio.

Le uniche coltivazioni che hanno subito qualche danno da stress idrico sono state quelle di frumento seminate più in ritardo, dalla metà di dicembre fino al mese di gennaio, o quelle situate in terreni non particolarmente vocati, sciolti e superficiali. Per contro le condizioni caldo-asciutte del periodo primaverile hanno limitato le infezioni dei patogeni, come l'agente della ruggine gialla che nel 2013 fece molti danni alle coltivazioni di tritcale, particolarmente del Nord Sardegna. Tuttavia, alcuni danni da septoriosi sono stati comunque registrati in alcune coltivazioni di frumento caratterizzate da terreni poco lavorati e con minore aerazione. Durante il mese di giugno è iniziata e si conclusa la raccolta dei cereali minori e successivamente dalla terza decade di giugno è iniziata quella del frumento. Le piogge, che hanno interessato l'Isola con distribuzione disomogenea nei primi venti giorni del mese, hanno generalmente ostacolato le operazioni di raccolta. Problematiche più serie hanno invece riguardato alcune aree come quelle del Basso Campidano che, in particolare nella giornata dell'8 giugno, sono state investite da una forte perturbazione (oltre 71 mm di pioggia nella stazione di Dolianova) che ha provocato allettamenti delle colture di frumento, danni meccanici e tendenza alla slavatura delle cariossidi. A parte queste problematiche, nel complesso le produzioni di cereali minori e quelle di frumento sono state in media molto soddisfacenti sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo, in particolare laddove i terreni erano fertili, profondi e con alta capacità di ritenzione idrica.

Figura 94: Spighe di tritcale in maturazione.



Nel mese di marzo e aprile sono iniziate le operazioni di preparazione dei terreni e le semine delle specie foraggere primaverili-estive e dei cereali in irriguo (mais, sorgo e miglio).

Il ciclo delle colture è proseguito abbastanza regolarmente sia in primavera che durante il periodo estivo consentendo di realizzare produzioni soddisfacenti, nonostante le alte temperature soprattutto di luglio. Nei campi ben irrigati, infatti, la buona disponibilità idrica ha consentito alle piante di compensare le perdite evapotraspirative elevate, garantendo una maggiore resistenza contro gli eccessi termici che hanno

caratterizzato il periodo estivo. Inoltre la quasi assenza di precipitazioni ha favorito il processo di fienagione in campo dell'erba medica, le operazioni di sfalcio del sorgo e il pascolo del miglio.

Danni alle colture sono comunque da registrare nelle aree colpite dall'evento meteorologico che ha caratterizzato alcune aree del Centro-Sud Sardegna nei giorni tra il 20 e il 24 luglio. Tale evento è stato contraddistinto da piogge localizzate e di breve durata, anche intense e a carattere grandinigeno, e da venti con raffiche molto intense fino alla categoria di burrasca che hanno provocato sia danni meccanici alle colture che allagamenti.

Figura 95: Erbaio di medica.



- **Vite**

Le condizioni meteorologiche del mese di giugno, così come anche quelle del mese di luglio sono risultate favorevoli all'accrescimento del grappolo della vite.

Con il mese di agosto 2015 è iniziata la vendemmia delle uve da tavola e delle uve da vino precoci in Sardegna. L'andamento termo-pluviometrico del periodo agosto-settembre, in particolare l'assenza di precipitazioni e le favorevoli escursioni termiche fra giorno e notte, hanno favorito le operazioni di vendemmia e il raggiungimento degli obiettivi qualitativi del comparto viticolo. In [Figura 96](#) la mappa fenologica della vite del 13 agosto 2015, per lo Chardonnay, realizzata nell'ambito delle attività della Rete Fenologica Italiana (<http://cma.entecra.it/iphn/>).

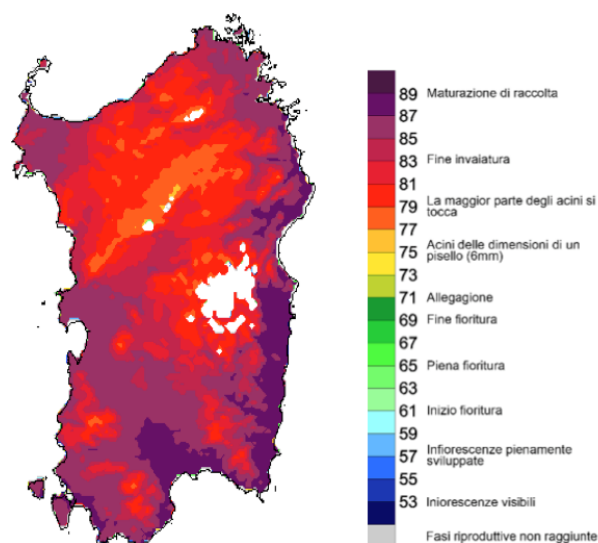


Figura 96: Mappa fenologica chardonnay del 13 agosto 2015.

6. FENOLOGIA

La fenologia studia il succedersi delle fasi del ciclo delle piante e le relazioni dello sviluppo delle stesse in relazione ai fattori meteorologici e geomorfologici come la temperatura, le precipitazioni, l'umidità, la radiazione, l'esposizione, la quota, la distanza dal mare. Variazioni meteorologiche stagionali sono in grado di anticipare o posticipare il regolare ciclo di accrescimento e sviluppo della vegetazione spontanea e coltivata. L'osservazione del manifestarsi delle fasi fenologiche è, per il World Meteorological Organization, WMO, equiparato ad un dato ambientale. Per questa ragione dal mese di ottobre 2014 è operativa la Rete Fenologica Regionale ARPAS che effettua rilievi fenologici a Sassari, Oristano, Nuoro e Portoscuso, allo scopo di rilevare queste variazioni nel manifestarsi delle principali fasi fenologiche per le principali specie spontanee, coltivate e di interesse allergologico o apistico.

- **Periodo ottobre 2014 – dicembre 2014**

L'andamento meteorologico del periodo ottobre-dicembre è risultato piuttosto anomalo. In particolare l'andamento termico di ottobre e novembre con valori al di sopra di quelli tipici stagionali, ha fatto sì che molte specie vegetali mostrassero ritorni di fioriture atipiche a partire dallo stesso mese di novembre.

- **Periodo gennaio – aprile 2015**

Le foto scattate nel mese di gennaio in **Figura 97** mostrano la presenza di fioriture tipicamente estive in pieno inverno, su piante che solitamente in Sardegna vanno in riposo nel mese di ottobre. L'andamento termico dei mesi di gennaio e febbraio è stato sufficientemente freddo da ripristinare gli equilibri della vegetazione, specie per quanto riguarda le esigenze di fabbisogno in freddo dei fruttiferi.

A febbraio si è anche raggiunta la fioritura del cipresso sempreverde nelle aree costiere. Tale fase fenologica si è manifestata fra l'ultima decade di febbraio e i primi giorni di marzo anche nelle aree collinari interne e nelle aree montane (**Figura 98**).

Figura 97: Fioriture anomale ancora presenti in Nurra nel mese di gennaio: bouganville, ibiscus, lantana, lilla.



Figura 98: Piena fioritura del cipresso sempreverde nella Nurra il 3 marzo.

La **Tabella 3** mostra le fioriture del cipresso nel mese di marzo rilevate dai Dipartimenti ARPAS nell'ambito delle attività ordinarie della Rete Fenologica. Si evince la scalarità della fioritura in relazione alla distanza dal mare, alla quota, alla latitudine che si osserva fra diversi siti di rilievo.

Tabella 3: Rilievi sul cipresso sempreverde della Rete Fenologica per il mese di marzo 2015.

Dipartimento	Latitudine	Quota (m)	N. rilievi	Rilievo principale	Località	Fase fenologica media
Meteoclimatico	40.77	83	3	03-mar	Sassari	Piena fioritura
Sulcis	39.10	27	2	13-mar	Portoscuso	Inizio fioritura
Nuoro	40.30	530	1	12-mar	Nuoro	Inizio fioritura
Oristano	39.89	7	1	31-mar	Oristano	Fine fioritura

Da un punto di vista fenologico il mese di aprile è risultato particolarmente interessante, in quanto caratterizzato dalla fioritura delle principali specie spontanee tipiche della macchia mediterranea della Sardegna, come il cisto e le ginestre.

Nella **Tabella 4** si evince l'inizio della fioritura della Robinia Pseudoacacia, specie aliena infestante ormai diffusa nel territorio nell'ambito dei consolidamenti dei versanti, in arboricoltura, e di interesse allergologico e per quanto riguarda la produzione mellifera.

Tabella 4: Rilievi sulla Robinia Pseudoacacia della Rete Fenologica per il mese di marzo 2015.

Dipartimento	Latitudine	Quota (m)	N. rilievi	Ultimo rilievo	Località	Fase fenologica media
Meteoclimatico	40.77	83	2	22-apr	Sassari	Boccioli visibili in fase di sviluppo
Sulcis	39.10	27	3	17-apr	Portoscuso	Primi fiori aperti

Il mese di maggio è risultato il consueto tripudio di fioriture di specie spontanee e ornamentali fra cui la rosa canina, la lavandula stoechas, la santolina, l'albero di giuda, la lagerstroemia, il castagno, la peonia mascola, i

fruttiferi e molte specie tipiche della macchia mediterranea della Sardegna. Il mese di maggio ha visto anche la fioritura della vite e dell'olivo in molte località costiere e collinari.

Le fioriture delle bouganville, dell'elicriso, del pepolino, delle lavande, delle lantane, del fico degli ottentotti, dei pancrazi, dei buongiorno, dei plumbago, degli agapanthus e dei gigli hanno caratterizzato il mese di giugno in Sardegna. L'andamento termopluviometrico ha favorito il prolungamento delle fioriture del mese di maggio.