



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ARPAS

Dipartimento Meteorologico

Servizio Meteorologico, Agrometeorologico
ed Ecosistemi

Riepilogo mensile meteorologico e agrometeorologico

Dicembre 2016



Riepilogo mensile meteorologico e agrometeorologico

Dicembre 2016

SITUAZIONE GENERALE

Il mese di dicembre 2016 è stato caratterizzato da tre periodi, anche lunghi, di alta pressione. Un'altra caratteristica sono state le precipitazioni accompagnate da venti orientali.

I primi giorni di dicembre 2016 un campo di alta pressione nei bassi strati e un promontorio negli strati atmosferici medio alti si estendeva dalle isole britanniche sino al Nord Africa, passando per il Mediterraneo occidentale. Ciò favoriva ampie escursioni termiche tra il dì e la notte. A iniziare dal giorno 5 transitava sul Nord Africa, in corrispondenza del margine meridionale di questo campo di alta pressione, una struttura ciclonica proveniente dalla penisola iberica. Essa determinava sulla Sardegna orientale nei giorni 5 e 6 precipitazioni abbondanti, favorite anche dai venti orientali, a carattere prevalentemente stratiforme non temporalesco.

A iniziare dal giorno 8 si stabilizzava su gran parte dell'Europa Mediterranea un campo di alta pressione al suolo, accompagnato spesso da un promontorio in quota. Ciò favoriva nebbie o foschie ed elevate differenze termiche tra giorno e notte. Questa situazione durava sino al giorno 18. Il giorno 19 una struttura ciclonica a minimo chiuso su tutti i livelli atmosferici, proveniente da Gibilterra, portava il suo centro a sud delle Baleari. I venti umidi di Scirocco nei bassi strati atmosferici favorivano piogge abbondanti sul settore Sud-orientale della Sardegna. Il giorno 20 e 21 il minimo barico si portava sul Mare di Sardegna e le precipitazioni gradualmente si attenuavano, estendendosi a tutta l'Isola. Il giorno 22 la struttura si portava verso l'Algeria e la Libia in fase di esaurimento e le precipitazioni sulla Sardegna cessavano. Dal giorno 23 iniziava sul Mediterraneo occidentale un lungo periodo di alta pressione sino alla fine del mese. I giorni 29, 30 e 31 questa situazione era accompagnata dall'arrivo di aria polare dai Balcani, per la presenza di un minimo barico sulla Turchia occidentale, con conseguente diminuzione delle temperature.

SOMMARIO

CONSIDERAZIONI CLIMATICHE

Temperature	1
Umidità relativa	4
Precipitazioni	5
Vento	7

ANALISI AGROMETEOROLOGICA

Evapotraspirazione potenziale	8
Bilancio idroclimatico	9
Sommatorie termiche	10
Indici di interesse zootecnico – Wind Chill index (WCI)	12

CONSIDERAZIONI AGROMETEOROLOGICHE

Cereali e foraggiere	14
----------------------	----

MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO

15

CONSIDERAZIONI CLIMATICHE

Temperature

Le temperature di dicembre 2016 risentono dei frequenti periodi di alta pressione e i conseguenti raffreddamenti notturni per irraggiamento del suolo e riscaldamenti diurni.

Le medie mensili delle temperature minime spaziavano dai circa -2 °C della sommità del Gennargentu ai circa 10 °C delle zone costiere meridionali e orientali. Le anomalie erano comprese quasi ovunque tra 0 °C e 1,5 °C, ma in diverse stazioni, quelle più soggette al raffreddamento notturno, esse erano lievemente negative (Figura 1). Le medie della terza decade erano più basse delle altre due di circa 2 °C (Figura 2).

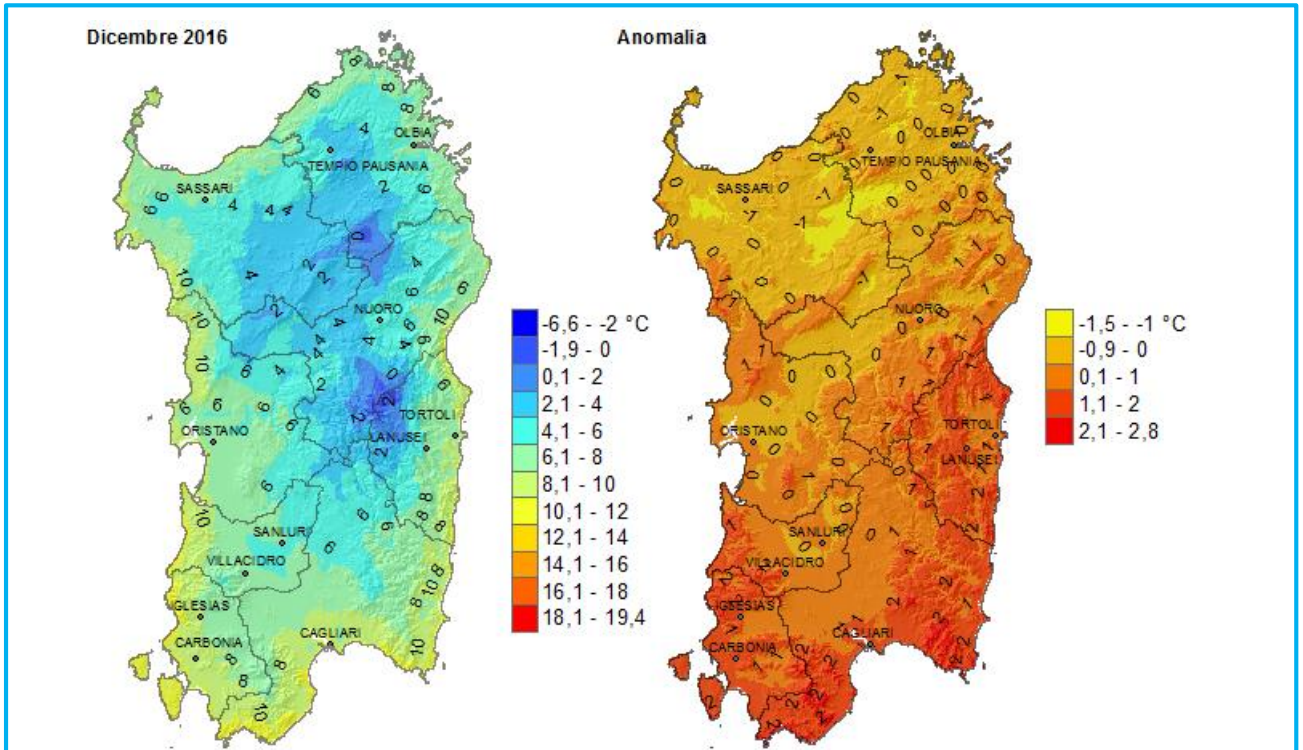


Figura 1. Valori medi mensili delle temperature minime registrate nel mese di dicembre 2016

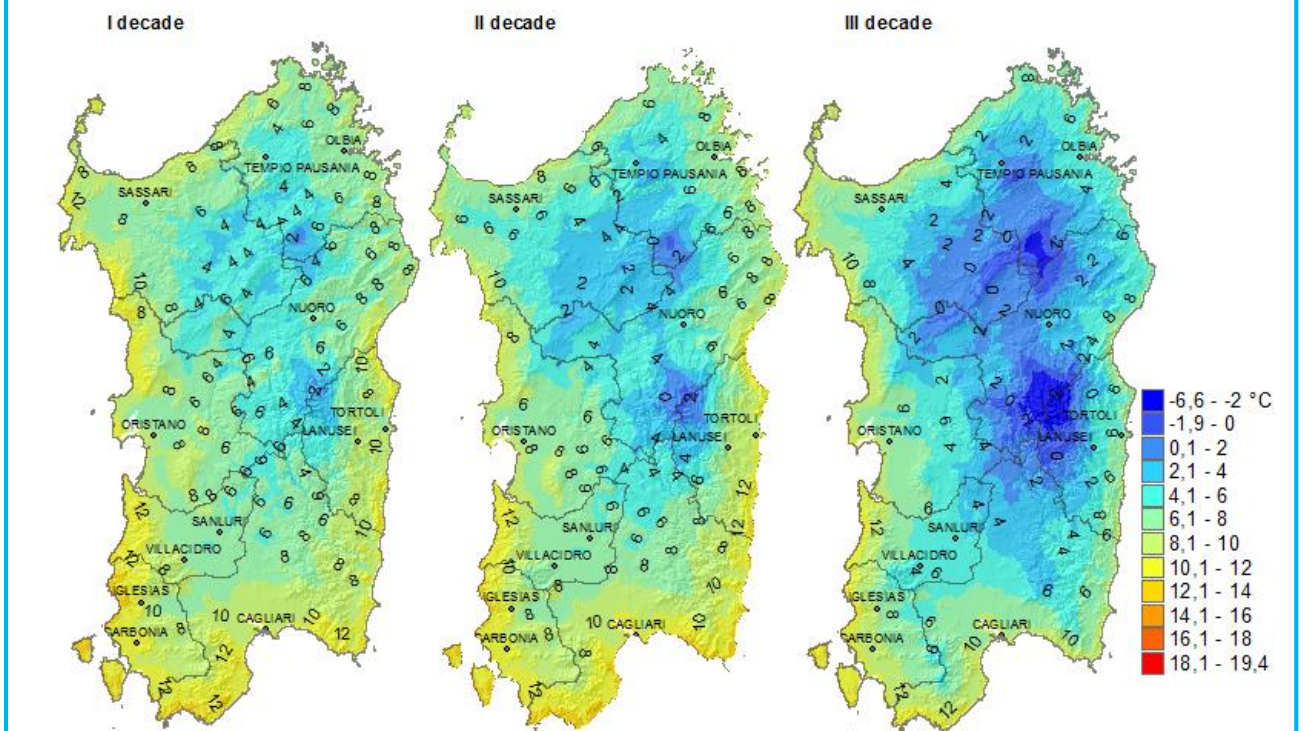


Figura 2. Valori medi decadali delle temperature minime registrate nel mese di dicembre 2016.

Le medie mensili delle temperature massime spaziavano dai 5 °C circa della sommità del Gennargentu ai 18 °C delle pianure e delle coste meridionali. Le anomalie erano comprese tra 1 °C e 2.5 °C quasi ovunque (Figura 3). Le medie della prima decade erano più alte di circa 2 °C rispetto alle altre due (Figura 4).

Su 24 giornate sono state registrate temperature sotto lo zero. I valori più bassi sono stati misurati i giorni 1 e 31, in occasione di alta pressione accompagnata da avvezione fredda. Il primo giorno del mese: Villanova Strisaili -8.6 °C, Gavoi -7.8 °C, Orani -5.8 °C, Giave -5.1 °C, Sadali -5.0 °C sono state le stazioni più fredde, mentre circa il 50% dei termometri registrava minime sotto lo zero. Il giorno 31: Giave -7.2 °C, Villanova Strisaili -5.9 °C, Gavoi -5.2 °C, Ozieri e Orani -5.0 °C sono stati i valori più bassi, mentre circa il 40% delle stazioni registrava minime sotto zero. Le temperature hanno superato i 20 °C, su almeno una stazione, in 19 giornate del mese. I valori più alti sono stati registrati il giorno 4: Milis 24.6 °C, Sorso 21.8 °C, Zeddiani 20.1 °C sono state le stazioni più calde. Altre giornate con valori prossimi a questi sono state l'8 e il 22.

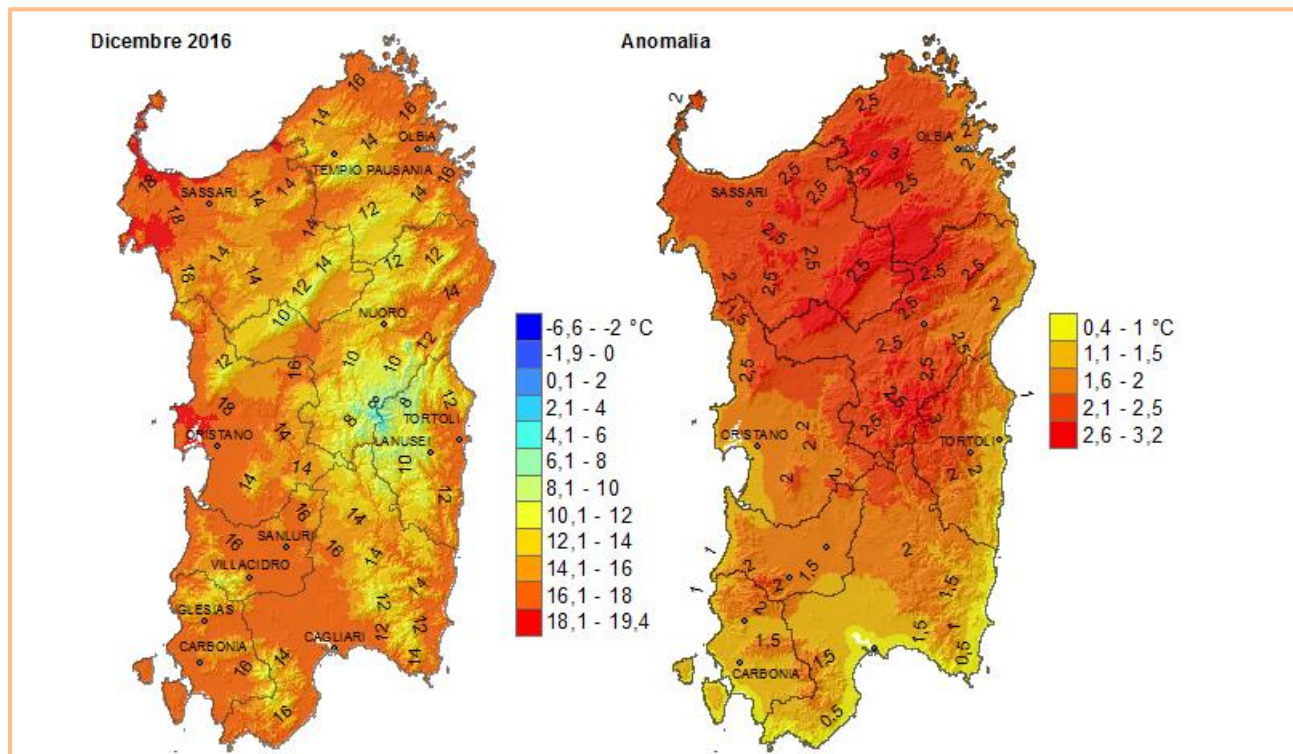


Figura 3. Valori medi mensili delle temperature massime registrate nel mese di dicembre 2016.

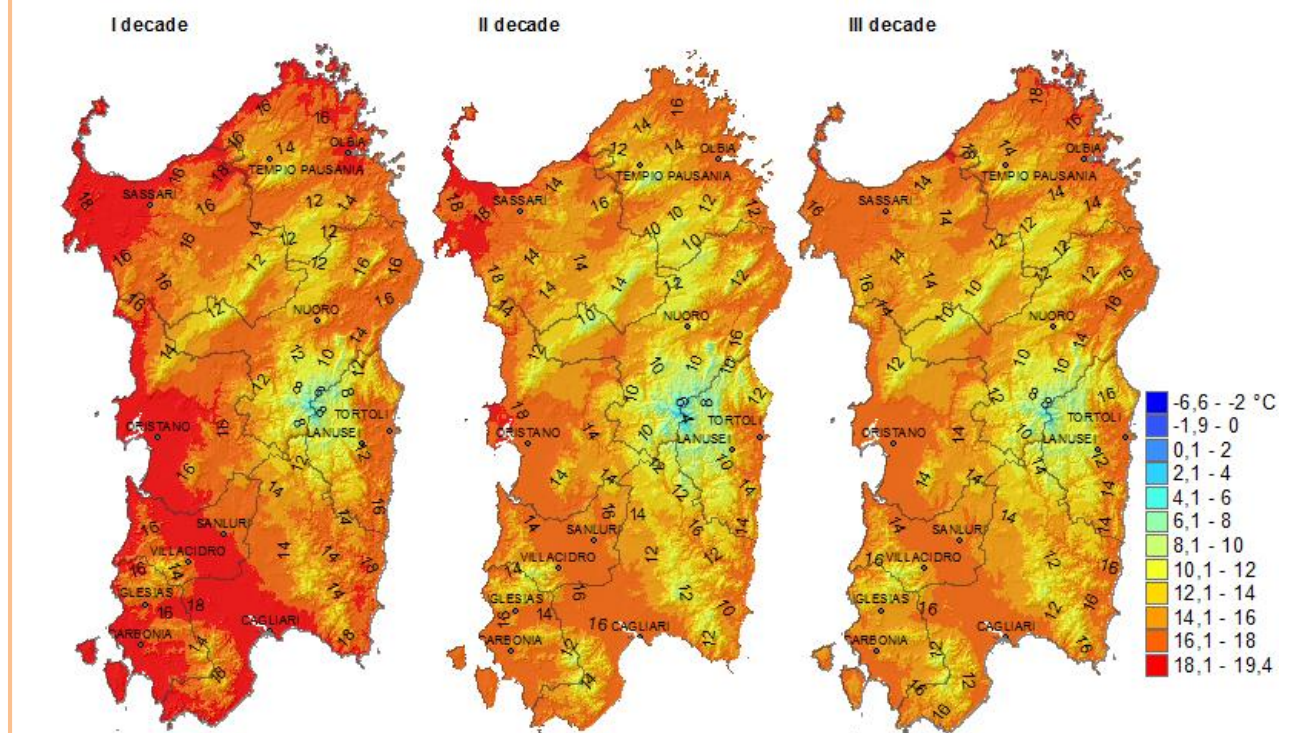


Figura 4. Valori medi decadali delle temperature massime registrate nel mese di dicembre 2016.

Minime assolute e permanenza dei valori estremi

Nel mese di dicembre, a causa delle persistenti condizioni di alta pressione, si sono registrate frequenti gelate che nelle stazioni di Giave e Villagrande Strisaili hanno interessato circa 20 giornate. Come si osserva nella **Tabella 1**, in un certo numero stazioni per lo più costiere o collinari la temperatura non è mai scesa sotto lo zero, mentre in altre località anche a bassa quota ha raggiunto minime comprese tra -3 e -7 °C circa. I valori più bassi, inferiori a -7 °C hanno riguardato le stazioni di Gavoi e Villanova Strisaili.

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 media per tutte e tre le soglie rispetto agli anni recenti. Nelle stazioni di Gavoi, Giave e Villanova Strisaili si sono avute da 7 a 11 ore sotto i -5 °C, con 6-7 ore nello stesso giorno.

Stazioni	T minime (°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	-8.6	158 (15)	32 (11)	11 (7)	158.5 [41 - 196]	46 [1 - 96]	15.5 [0 - 43]
GAVOI	-7.8	62 (13)	19 (8)	7 (7)	-	-	-
GIAVE	-7.2	96 (13)	28 (8)	7 (6)	45.5 [0 - 120]	12.5 [0 - 37]	1.5 [0 - 13]
ORANI	-5.8	55 (13)	13 (7)	2 (2)	25 [0 - 90]	3 [0 - 22]	0 [0 - 3]
OZIERI	-5.0	43 (11)	13 (7)	0 (0)	38 [0 - 95]	2 [0 - 20]	0 [0]
MACOMER	-4.5	21 (8)	2 (2)	0 (0)	13 [0 - 65]	0 [0 - 18]	0 [0 - 3]
NUORO	-3.8	29 (11)	2 (2)	0 (0)	10 [0 - 47]	0 [0 - 9]	0 [0 - 6]
OTTANA	-3.4	30 (10)	1 (1)	0 (0)	17 [13 - 103]	0 [0 - 41]	0 [0 - 20]
CHIARAMONTI	-3.2	15 (7)	0 (0)	0 (0)	6 [0 - 81]	0 [0 - 6]	0 [0]
DORGALI MOBILE	-3.0	19 (8)	0 (0)	0 (0)	-	-	-
OLMEDO	-2.8	20 (8)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 55]	0 [0 - 3]	0 [0]
OLIENA	-2.5	22 (9)	0 (0)	0 (0)	13 [0 - 77]	0 [0 - 18]	0 [0 - 1]
DORGALI FILITTA	-2.3	13 (8)	0 (0)	0 (0)	-	-	-
BONNANARO	-1.7	2 (1)	0 (0)	0 (0)	1 [0 - 28]	0 [0]	0 [0]
SINISCOLA	-1.2	2 (2)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 6]	0 [0]	0 [0]
DECIMOMANNU	-1.1	5 (5)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 37]	0 [0 - 3]	0 [0]
BITTI	-0.4	0 (0)	0 (0)	0 (0)	33.5 [0 - 55]	0 [0]	0 [0]
SCANO DI MONTIFERRO	-0.2	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 27]	0 [0 - 5]	0 [0]
OROSEI	0.1	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 2]	0 [0]	0 [0]
MONASTIR MOBILE	0.2	0 (0)	0 (0)	0 (0)	-	-	-
SAMASSI	0.5	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 22]	0 [0]	0 [0]
GUASILA	0.7	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 20]	0 [0]	0 [0]
USINI MOBILE	0.9	0 (0)	0 (0)	0 (0)	-	-	-
MILIS	1.9	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 8]	0 [0]	0 [0]
VALLEDORIA	2.6	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 3]	0 [0]	0 [0]
MODELO	2.9	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 10]	0 [0]	0 [0]
SORSO	2.9	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0]	0 [0]	0 [0]
PUTIFIGARI	3.8	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 24]	0 [0]	0 [0]
MURAVERA	5.2	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 [0 - 1]	0 [0]	0 [0]

Tabella 1. Valori estremi di temperatura minima e permanenza dei valori orari sotto le soglie di 0, -3 e -5 °C, mese di dicembre 2016. I valori riportati tra parentesi tonde si riferiscono al massimo accumulo giornaliero. I valori "normali" sono rappresentati dalla mediana dei valori mensili registrati nei diversi anni del periodo 1995-2007. Tra parentesi quadre sono riportati gli estremi della stessa serie di riferimento.

Umidità relativa

La mediana dell'umidità minima è stata tra il 40% e il 50% quasi ovunque. Valori sotto il 40% si registravano nel Nuorese e intorno a Cagliari. Essi sono inferiori alla media con uno scostamento compreso tra -5% e -10% quasi ovunque (Figura 5).

La mediana dell'umidità massima del mese è stata tra il 90% ed il 100% su quasi tutta la Sardegna. Si tratta di umidità molto prossime alla media climatologica (Figura 6).

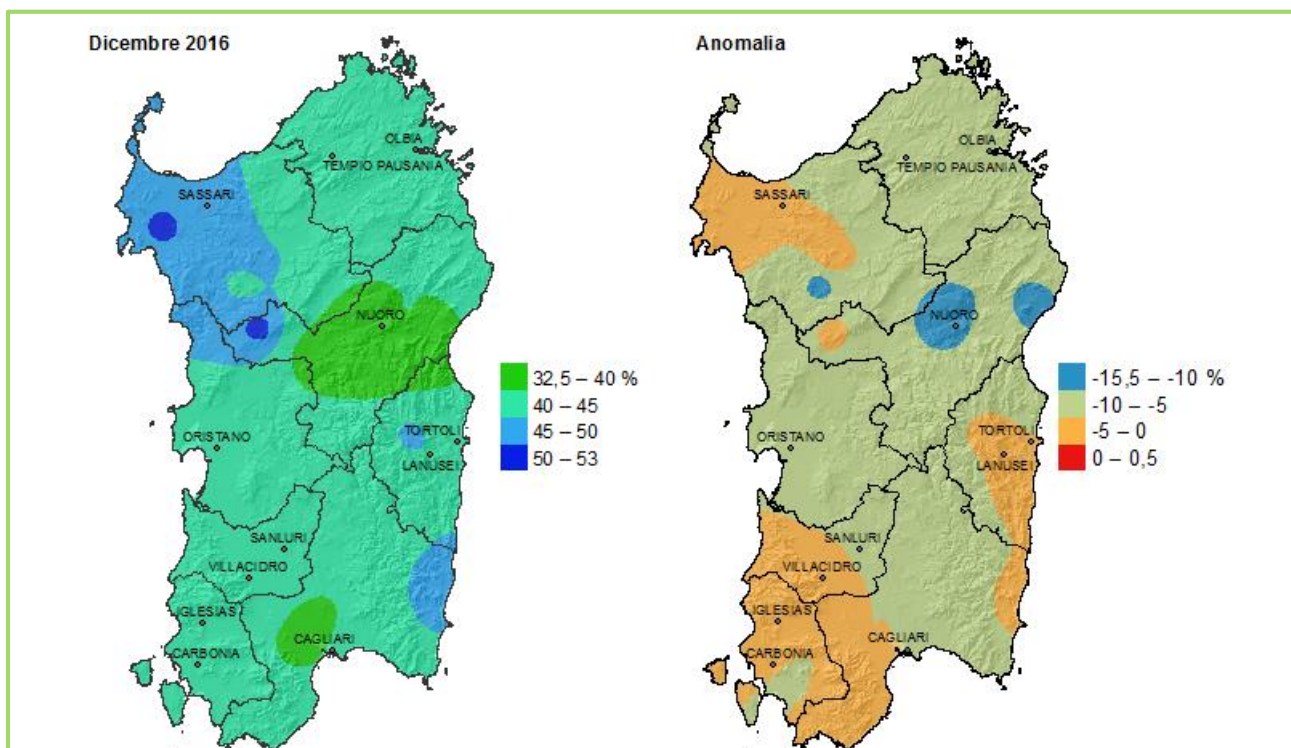


Figura 5. Valori medi mensili dell'umidità relativa minima registrata nel mese di dicembre 2016.

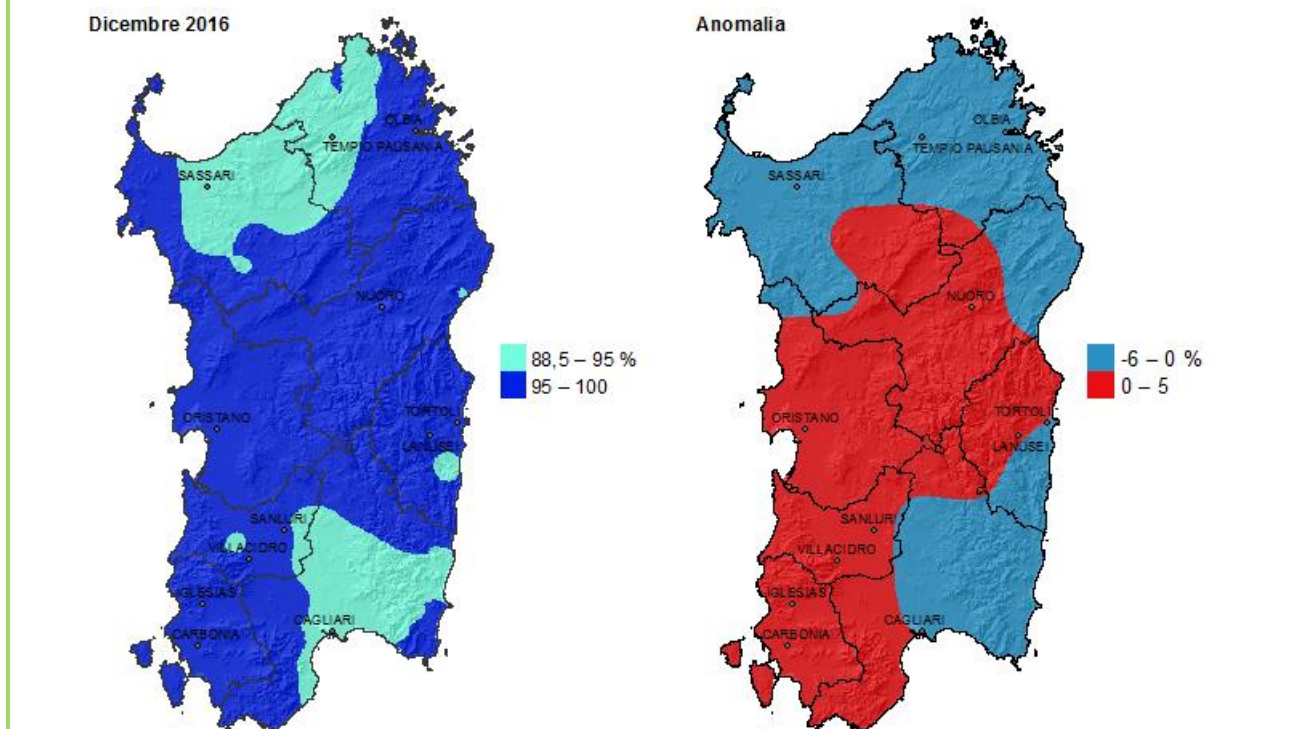


Figura 6. Valori medi mensili dell'umidità relativa massima registrata nel mese di dicembre 2016.

Precipitazioni

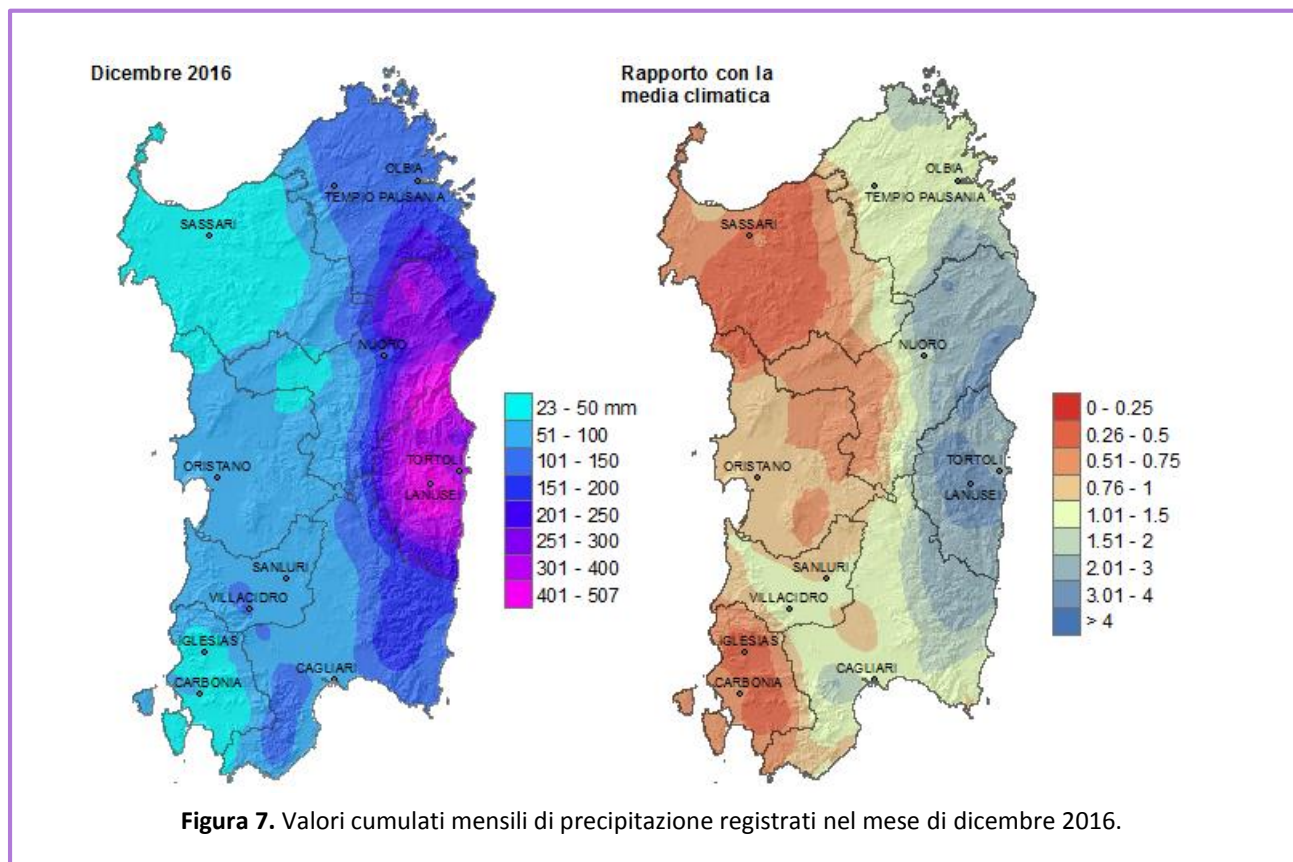
La distribuzione spaziale delle precipitazioni di dicembre 2016 è caratterizzata da una forte disomogeneità spaziale (Figura 7). Infatti il settore occidentale della Sardegna è secco, con cumulati mensili anche sotto i 50 mm, corrispondenti a 1/4 della media climatica, mentre in quello orientale su alcune località essi sono compresi tra 400 mm e 500 mm, corrispondenti a 4 volte la media climatica. Sul settore orientale i cumulati mensili più alti sono intorno al Gennargentu: Genna Silana 507.7 mm (3.5 volte la media climatica), Punta Tricoli 472.4 mm (3.7 volte la media climatica), Lanusei 471.8 mm (3.6 volte la media).

La decade più piovosa è stata la seconda, ma sul versante orientale anche la prima lo è stata quasi quanto la seconda (Figura 8).

La distribuzione spaziale del numero di giorni piovosi è simile. Sul settore occidentale dell'Isola essi sono compresi fra 3 (circa metà della media climatica) e 7 (prossimi alla media). Sul versante orientale essi vanno da 7 a 10 (1.5 volte la media) (Figura 9).

Le giornate con i cumulati più elevati sono state il 19 e il 20. Il 19 le stazioni con i valori maggiori sono state ancora sul Gennargentu o sul settore orientale: Cedrino Meteo 252.0 mm, Monte Tului 214.2 mm, Punta Tricoli 161.8 mm, Lanusei 153.0 mm, mentre sul settore occidentale circa l'80% di esse registrava cumulati sotto 5 mm. Il giorno 20 i valori più alti sono stati ancora sul versante est del Gennargentu: Bau Mandara 110.2 mm, Monte Novo 82.6 mm, mentre sul settore occidentale i cumulati erano compresi quasi ovunque tra 20 mm e 40 mm.

La pioggia più intensa è stata registrata ancora il giorno 19: 9.2 mm/10min a Villanova Strisaili.



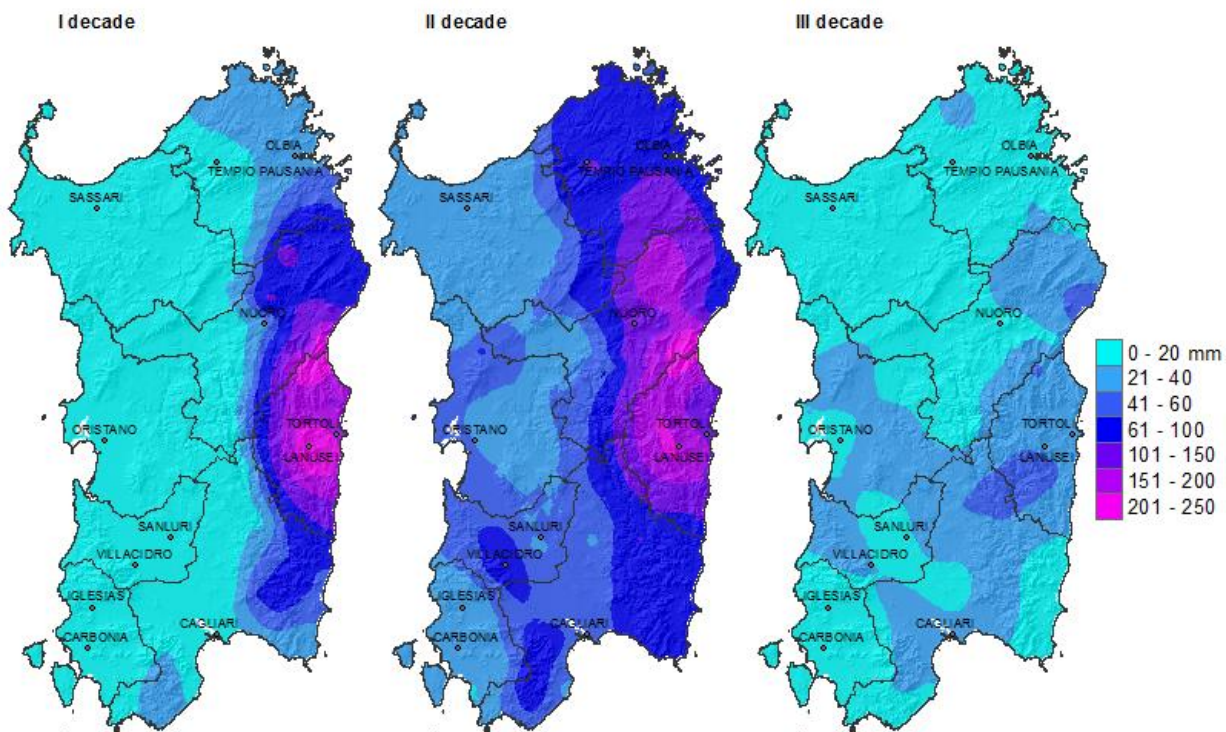


Figura 8. Valori cumulati decadali di precipitazione registrati nel mese di dicembre 2016.

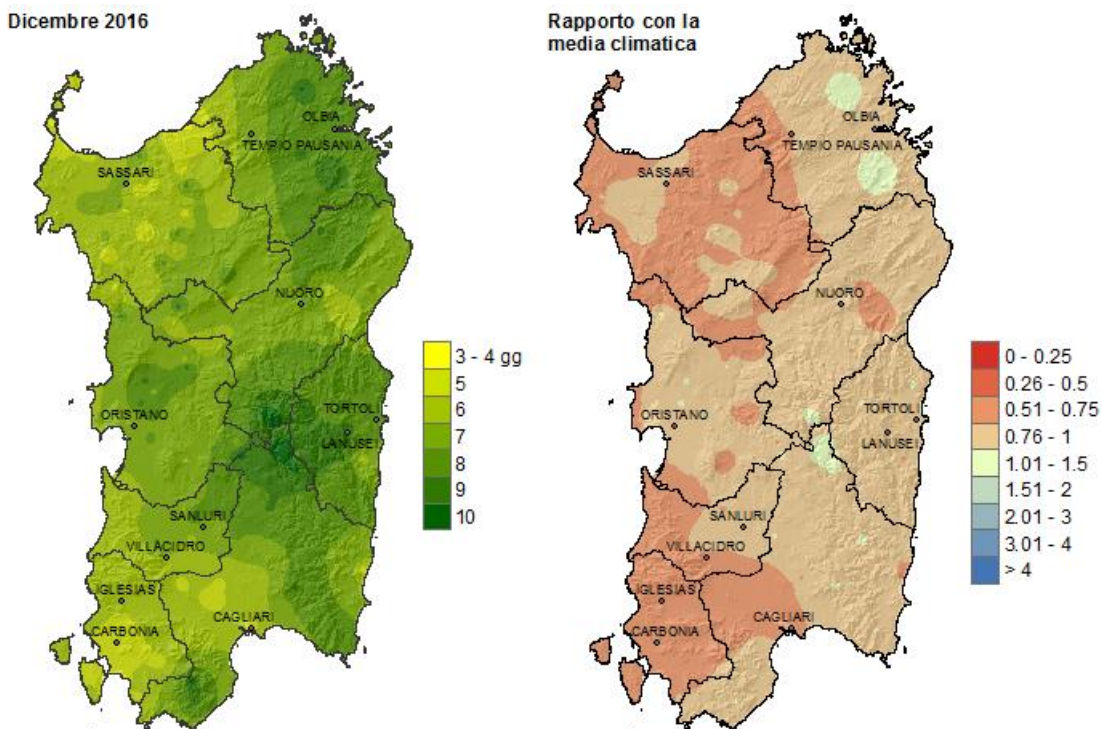


Figura 9. Giorni piovosi registrati nel mese di dicembre 2016.

Vento

Le intensità più frequenti del vento medio giornaliero di dicembre 2016 sono state in misura circa uguale la *calma* e il *debole*. Non emergeva una direzione dominante (Figura 10). Riguardo al vento massimo giornaliero, l'intensità più frequente è stata il *moderato*, seguita in misura circa uguale dal *debole* e dal *forte*. Anche in questo caso non emergeva una direzione prevalente (Figura 11).

In nessuna giornata il vento medio giornaliero ha superato la soglia di *forte* (10.8 m/s). In 14 giornate esso ha superato la soglia di *moderato* (5.5 m/s). I valori più alti sono stati registrati nei giorni: 5, 7, 19, 20 e 24. Il giorno 5 le stazioni più ventose sono state: Aritzo 8.6 m/s, Bitti 8.4 m/s, Putifigari 7 m/s, Scano di Montiferro 6.2 m/s, mentre tutte le altre registravano valori sotto il *moderato*. Il giorno 19 le stazioni più ventose erano: Bitti 8.7 m/s, Scano di Montiferro 7.5 m/s, Putifigari 6.7 m/s, Samassi 6.3 m/s. Il giorno 24 tutte le stazioni registravano vento medio giornaliero minore o uguale a 5 m/s, salvo Bitti con 8.4 m/s.

La raffica ha superato la soglia di *Burrasca* (17.2m/s), su almeno una stazione, in 10 giornate del mese. I valori più alti sono stati registrati ancora i giorni 19 e 20. Il 19 i maggiori erano: Bitti 32.0 m/s (da sud-est), Oliena 30.3 m/s (da sud-est), Villanova Strisaili 24.4 m/s (da sud-est). Il 20: Bitti 33.5 m/s (da sud-est), Oliena 25.9 m/s (da est), Villanova Strisaili 23.9 m/s (da sud-est).

Le giornate meno ventose sono state il 26, con il vento medio giornaliero compreso tra i 0.1 m/s di Villanova Strisaili e i 3 m/s di Putifigari, e il 31, quando era compreso tra i 0.1 m/s di Gonnosfanadiga e i 3 m/s di Muravera.

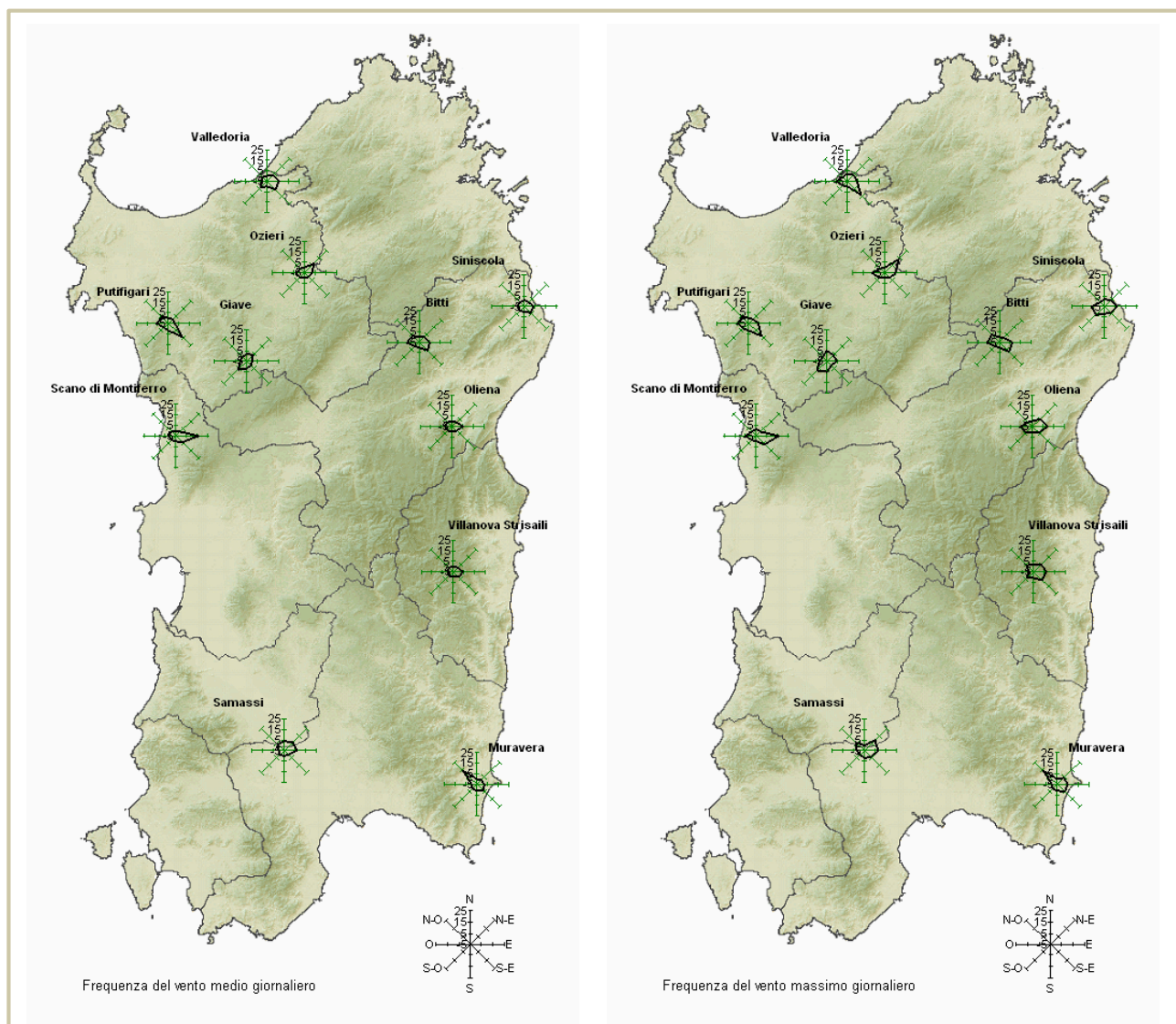


Figura 10. Frequenza del vento medio giornaliero registrato nel mese di dicembre 2016.

Figura 11. Frequenza del vento massimo giornaliero registrato nel mese di dicembre 2016.

ANALISI AGROMETEOROLOGICA

Evapotraspirazione potenziale

Nel mese di dicembre i valori totali dell'evapotraspirazione di riferimento variano sul territorio regionale tra 20 e 40 mm circa secondo la località (**Figura 12**); i valori più elevati sono localizzati nelle aree a minor quota. In generale si tratta di valori superiori ai corrispondenti dati medi climatici trentennali, in particolare nella parte settentrionale dell'Isola.

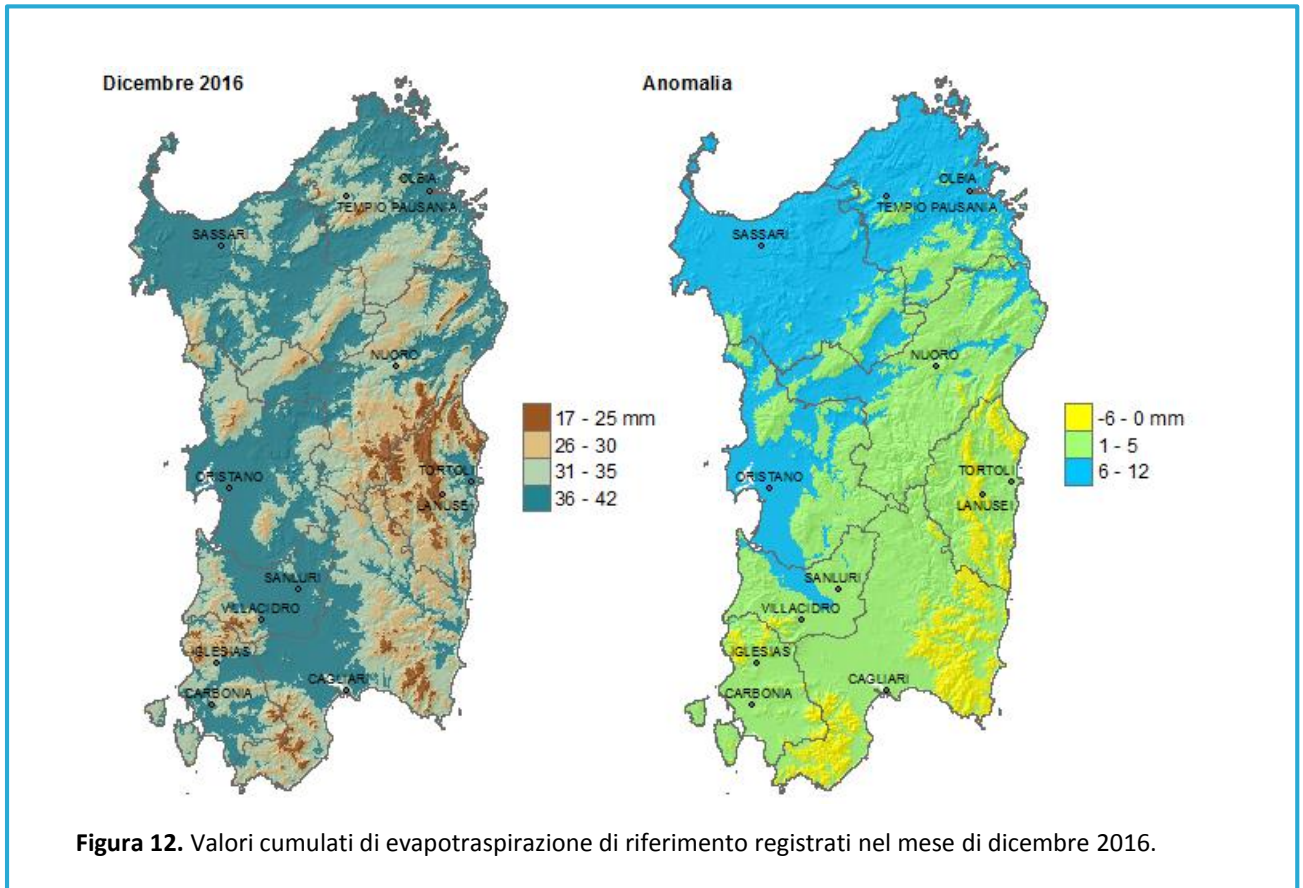


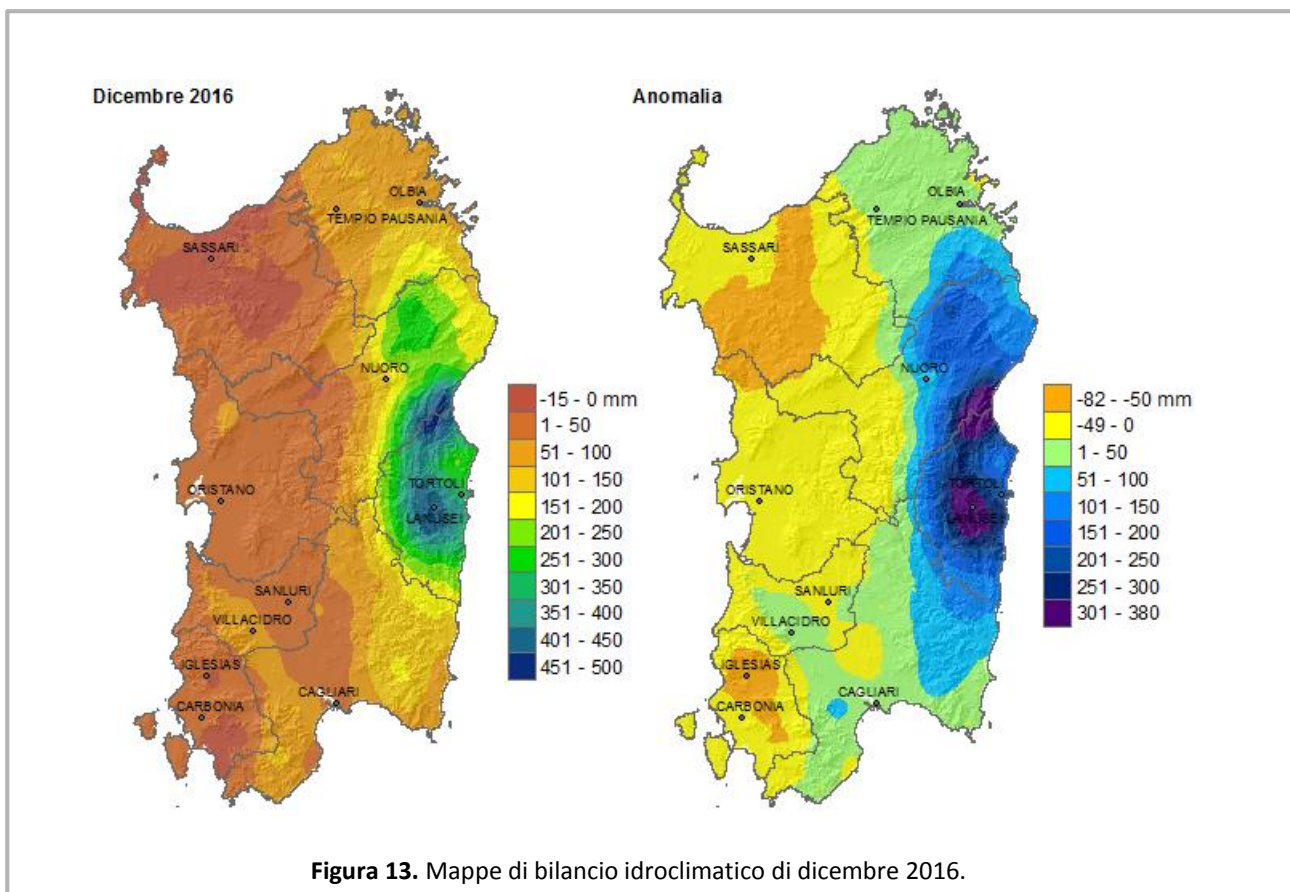
Figura 12. Valori cumulati di evapotraspirazione di riferimento registrati nel mese di dicembre 2016.

Bilancio idroclimatico

Gli apporti piovosi di dicembre hanno avuto una distribuzione sul territorio piuttosto eterogenea, interessando maggiormente la parte orientale e decisamente meno quella occidentale soprattutto nel settore Nord, analogamente al mese precedente. In quest'ultimo settore le perdite evapotraspirative del mese sono state superiori ai cumulati di pioggia, determinando una condizione di bilancio idroclimatico negativo. Altrove, se si esclude parte del Sulcis, i valori del bilancio risultano positivi raggiungendo nel caso dell'Ogliastra e della Baronia i surplus più marcati, analogamente al mese di novembre (**Figura 13**).

Rispetto alle condizioni normali, rappresentate dai valori medi riferiti al trentennio 1971-2000, il mese ha mostrato una disponibilità idrica superiore quasi esclusivamente nella parte orientale e meridionale mentre altrove si registrano anomalie negative che superano i -50 mm nel Nord-Ovest e nel Sulcis-Iglesiente.

Nel corso del mese può essersi verificata una parziale riduzione del contenuto idrico dei suoli nella parte occidentale, anche per il fatto che le piogge, generalmente modeste, si sono verificate solo sul finire della seconda decade. Altrove le condizioni di umidità dei suoli sono state favorevoli all'attività vegetativa; nelle bacini interessati dalle piogge più abbondanti l'acqua in eccesso ha prodotto saturazione dei terreni e fenomeni di ristagno e ha alimentato il deflusso dei corsi d'acqua.



Sommatorie termiche

Le sommatorie termiche di dicembre sono state superiori alla media 1995-2014 su quasi tutto il territorio regionale, in particolare lungo le aree costiere (Figure 14 e 15). I valori in base 0 °C hanno variato tra 0 e 500 GDD, mentre in base 10 °C tra 0 e 130 GDD con i massimi lungo le coste meridionali.

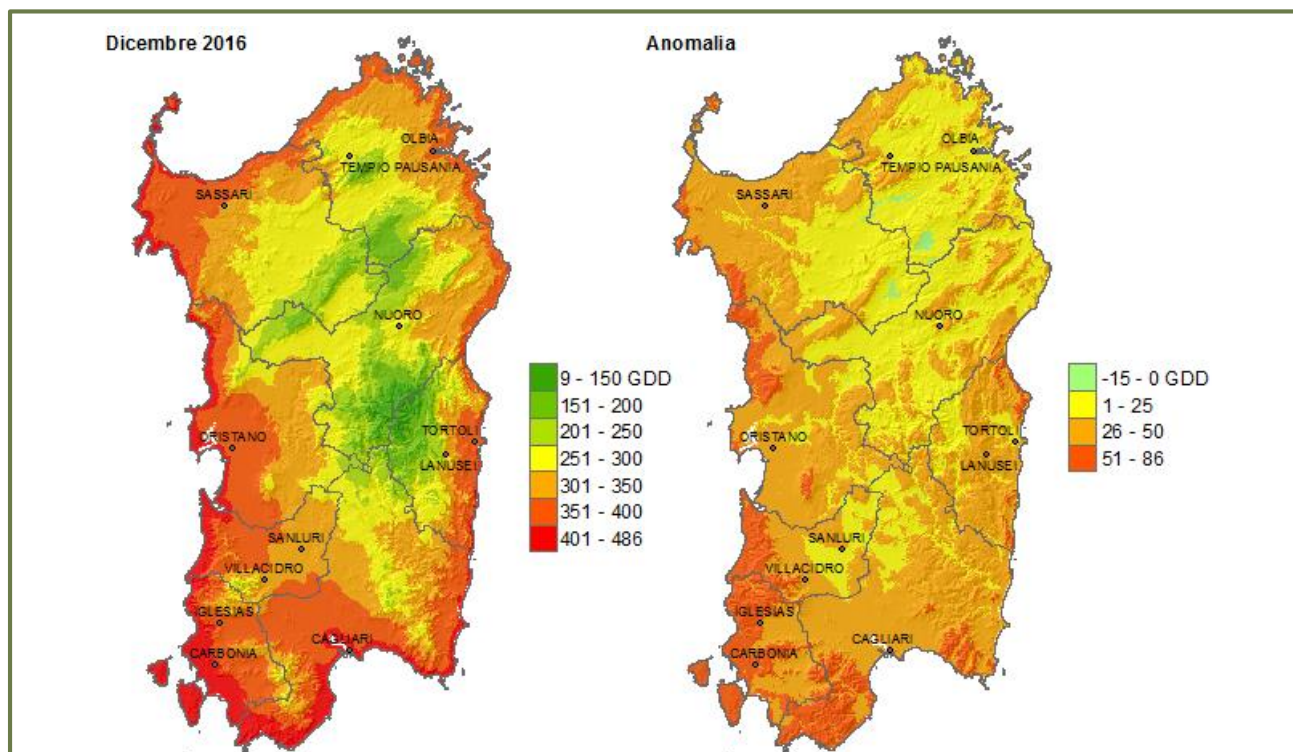


Figura 14. Sommatorie termiche in base 0 °C per dicembre 2016 e raffronto con i valori medi pluriennali.

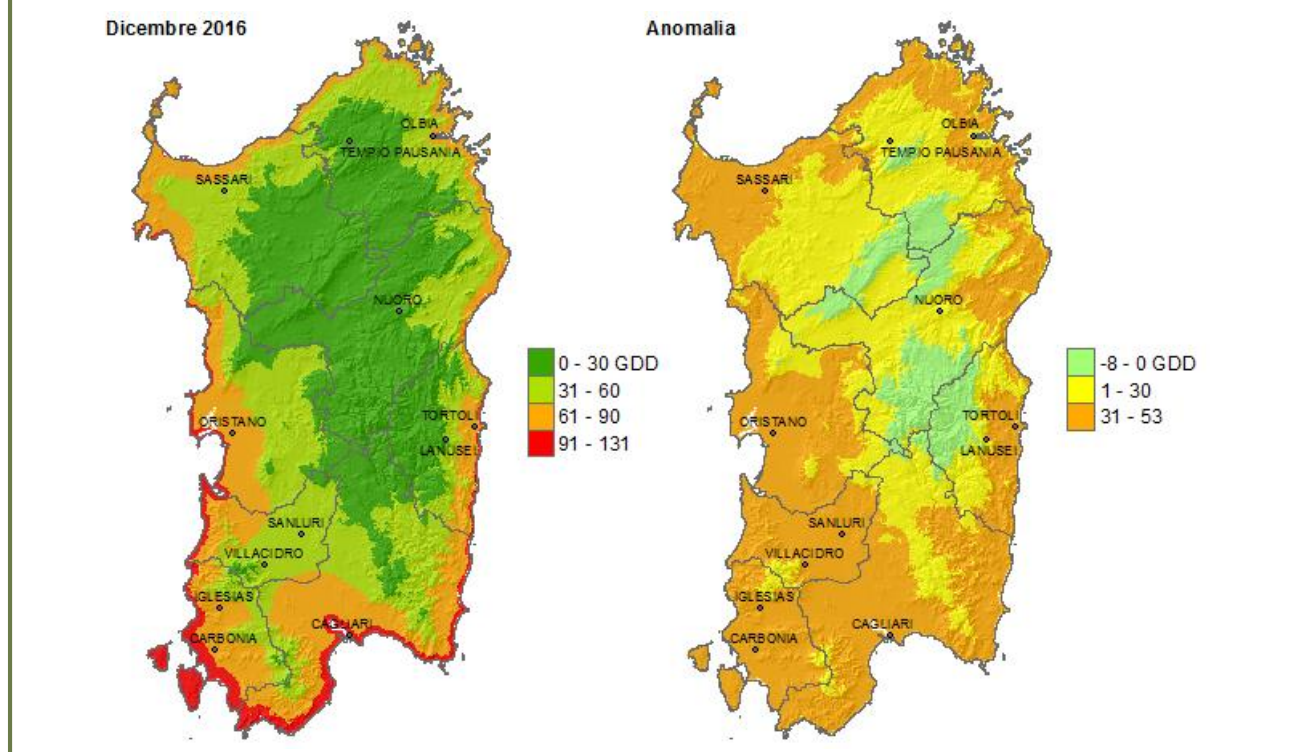


Figura 15. Sommatorie termiche in base 10 °C per dicembre 2016 e raffronto con i valori medi pluriennali.

Anche il trimestre ottobre-dicembre 2016 è stato caratterizzato da un netto anticipo termico che ha riguardato quasi tutto il territorio regionale, eccetto le aree più ad alta quota, con anomalie che hanno superato i 100 GDD (Figure 16 e 17). Le sommatorie sono risultate comprese tra 200 e 1600 GDD in base 0 °C e tra 0 e 650 GDD in base 10 °C.

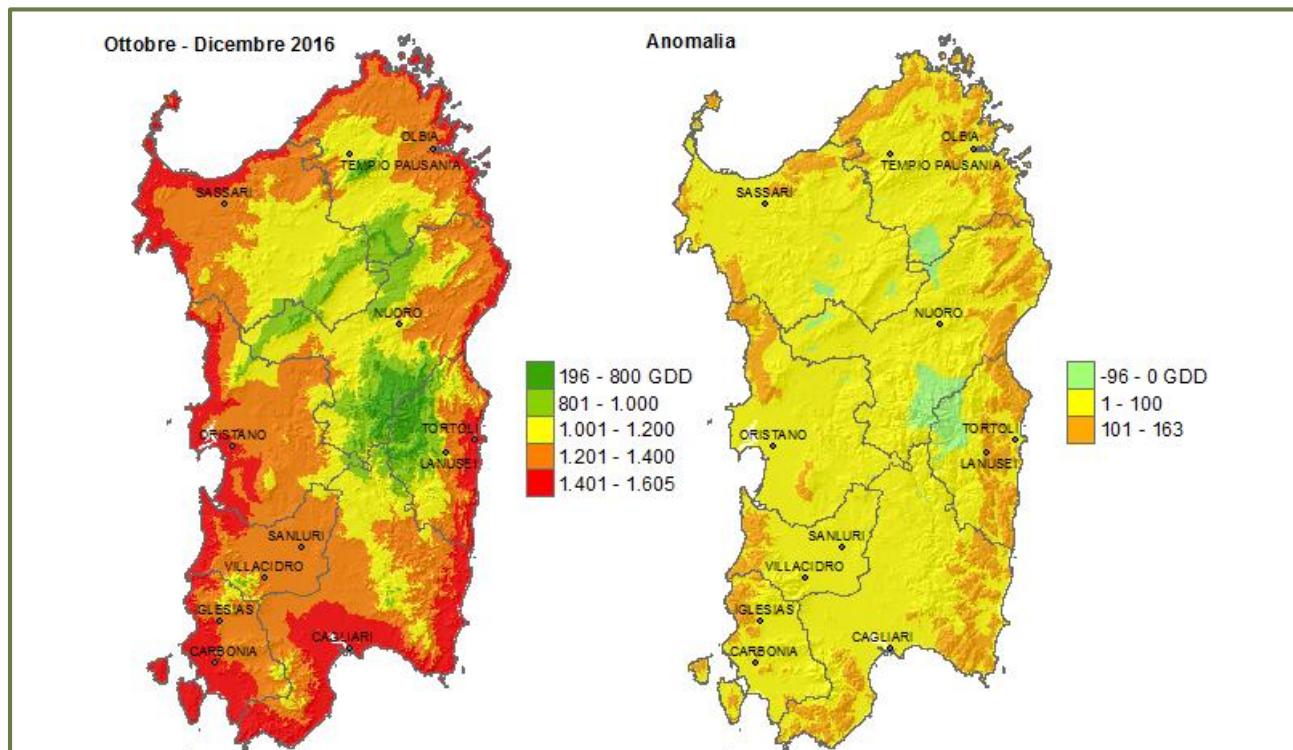


Figura 16. Sommatorie termiche in base 0 °C per ottobre-dicembre '16 e raffronto con i valori medi pluriennali.

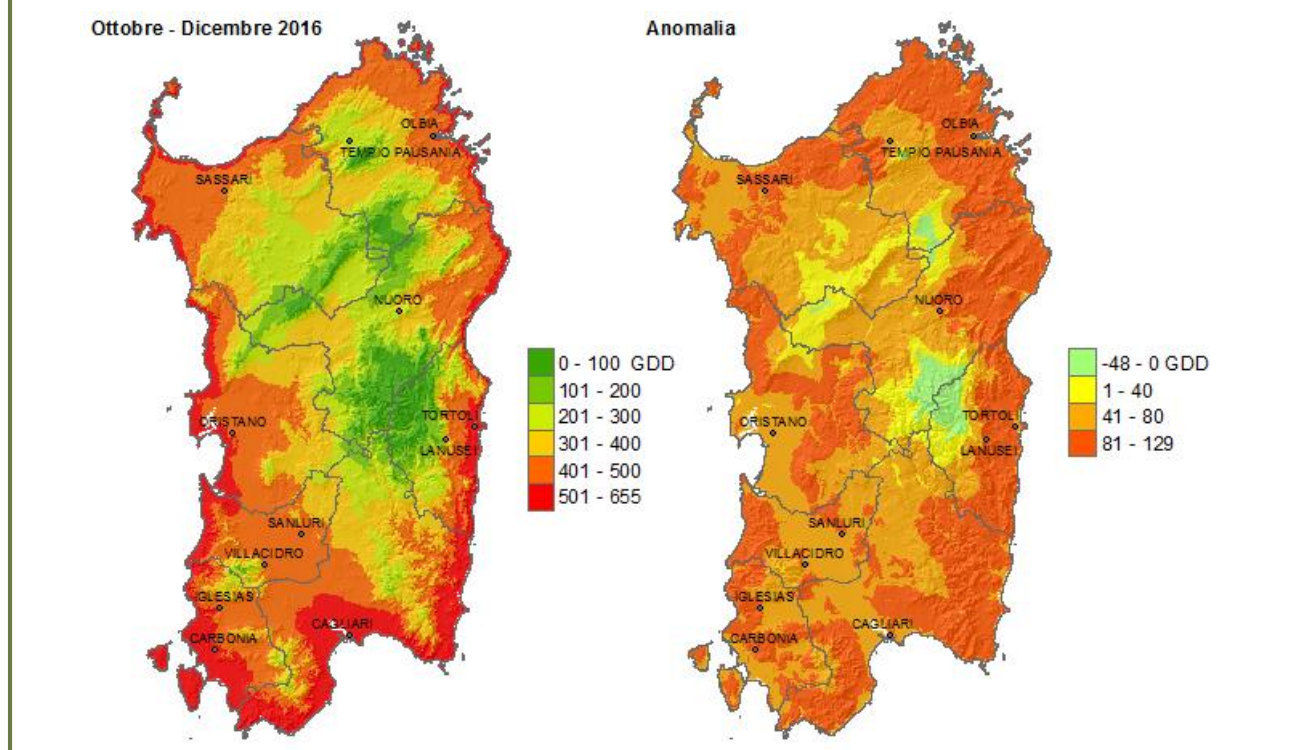


Figura 17. Sommatorie termiche in base 10 °C per ottobre – dicembre '16 e raffronto con i valori medi pluriennali.

Indici di interesse zootecnico – Wind Chill index (WCI)

I valori medi e la media delle minime del WCI hanno evidenziato condizioni in prevalenza meno critiche rispetto alla media 1995-2014, ad eccezione di alcune aree interne che invece hanno presentato valori di poco inferiori e quindi potenzialmente più stressanti (Figura 20 e 21). Il WCI medio ha variato tra la condizione di *Nessun Disagio* e quella di *Disagio*, mentre la media delle minime ha variato tra la condizione di *Lieve Disagio* e *Disagio*. La permanenza oraria dell'indice nelle diverse categorie di disagio (Figura 22) ha mostrato la situazione più critica nelle stazioni di Bitti, Villanova Strisaili, Giave e Scano Montiferro con oltre 600 ore mensili di disagio suddivise nei livelli di *Lieve Disagio*, *Disagio* e con 2 ore a Bitti di *Elevato Disagio*. Il minimo assoluto di WCI è stato registrato a Bitti (-11) seguito in maniera progressivamente crescente dai valori delle altre stazioni (Figura 23).

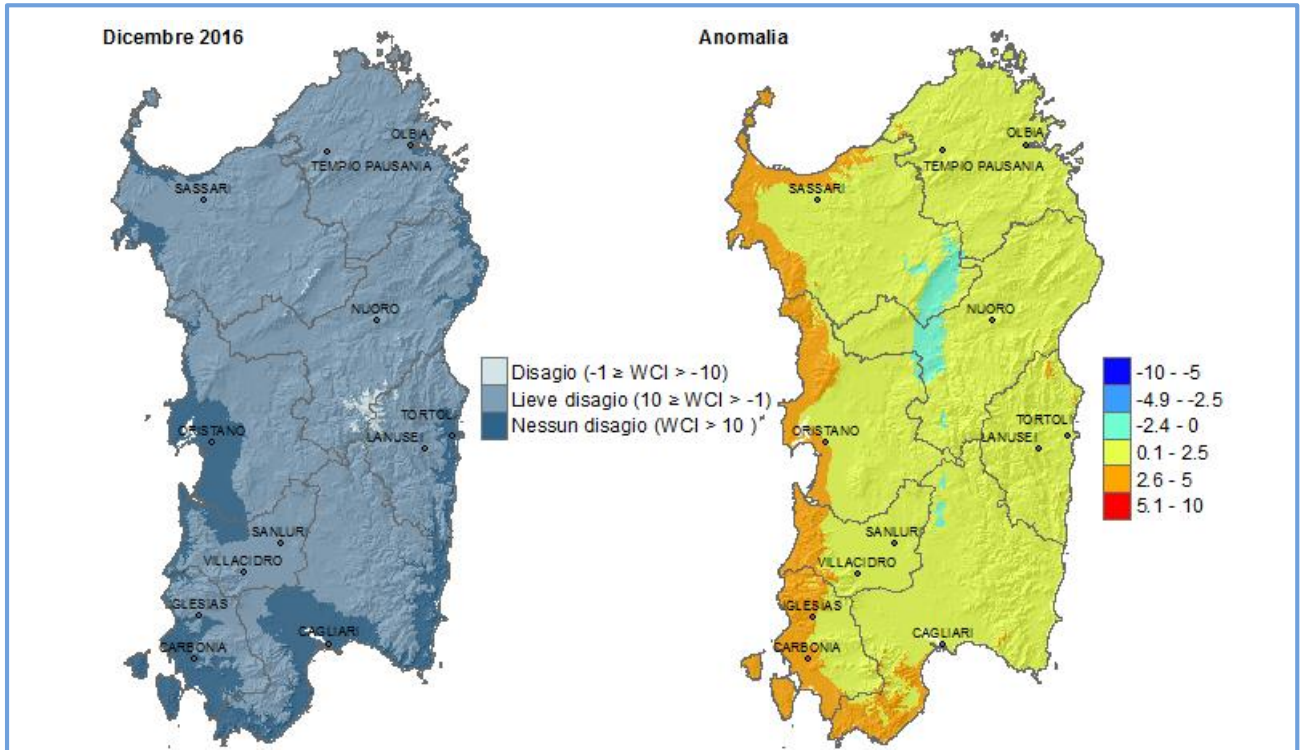


Figura 20. WCI medio per il mese di dicembre 2016 e raffronto con i valori medi del periodo 1995-2014.

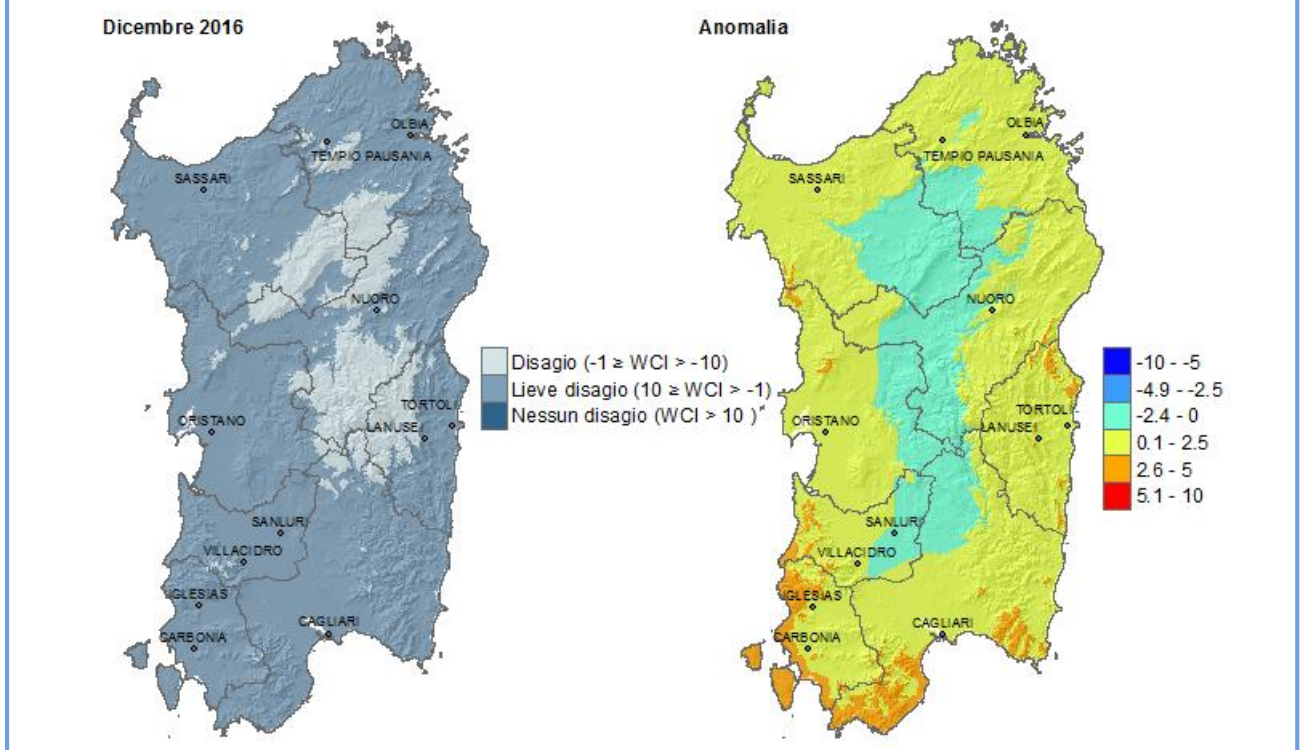


Figura 21. WCI - Media dei valori massimi per il mese di dicembre 2016 e raffronto col periodo 1995-2014.

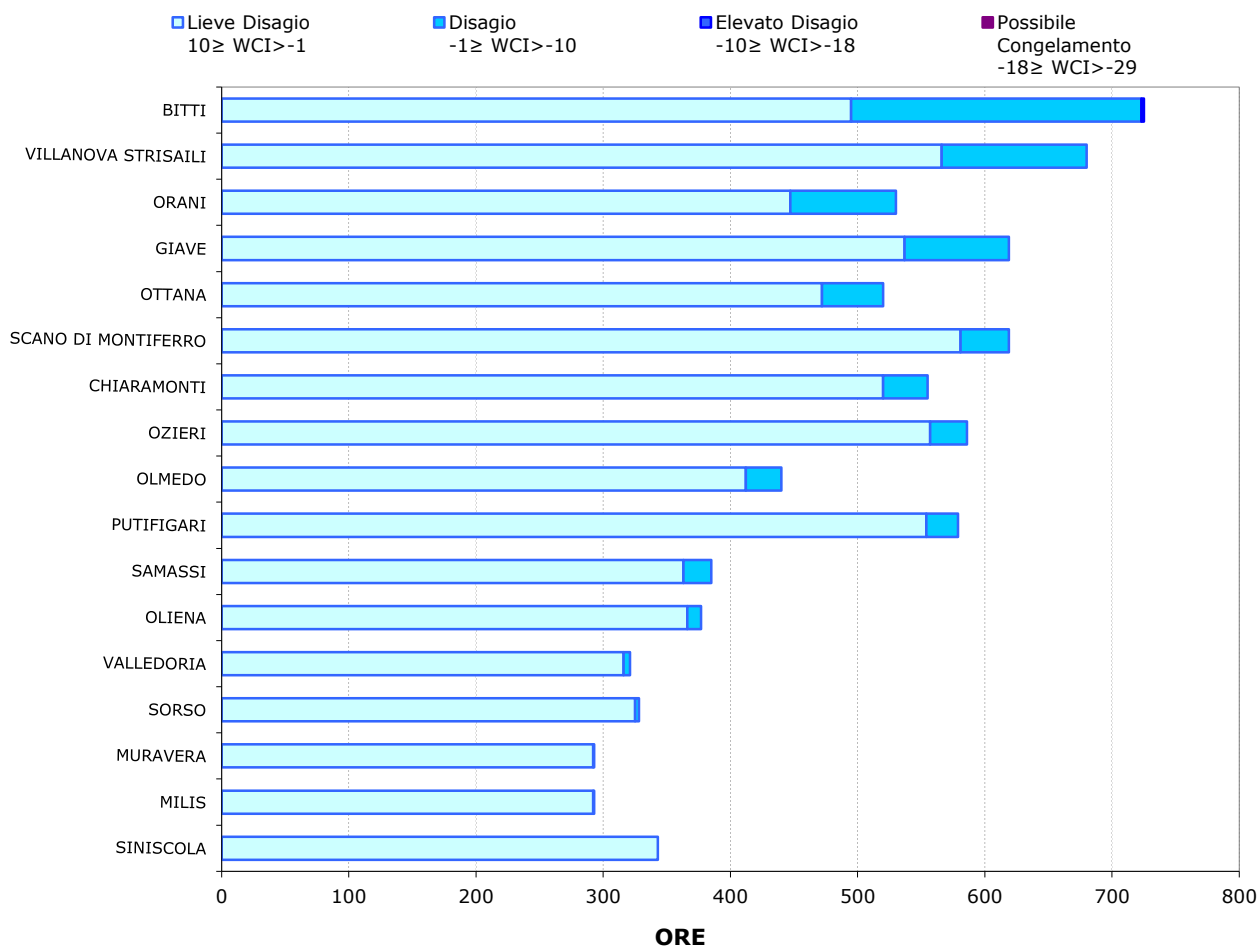


Figura 22. Numero di ore mensili con WCI nelle diverse classi di disagio per il mese di dicembre 2016.

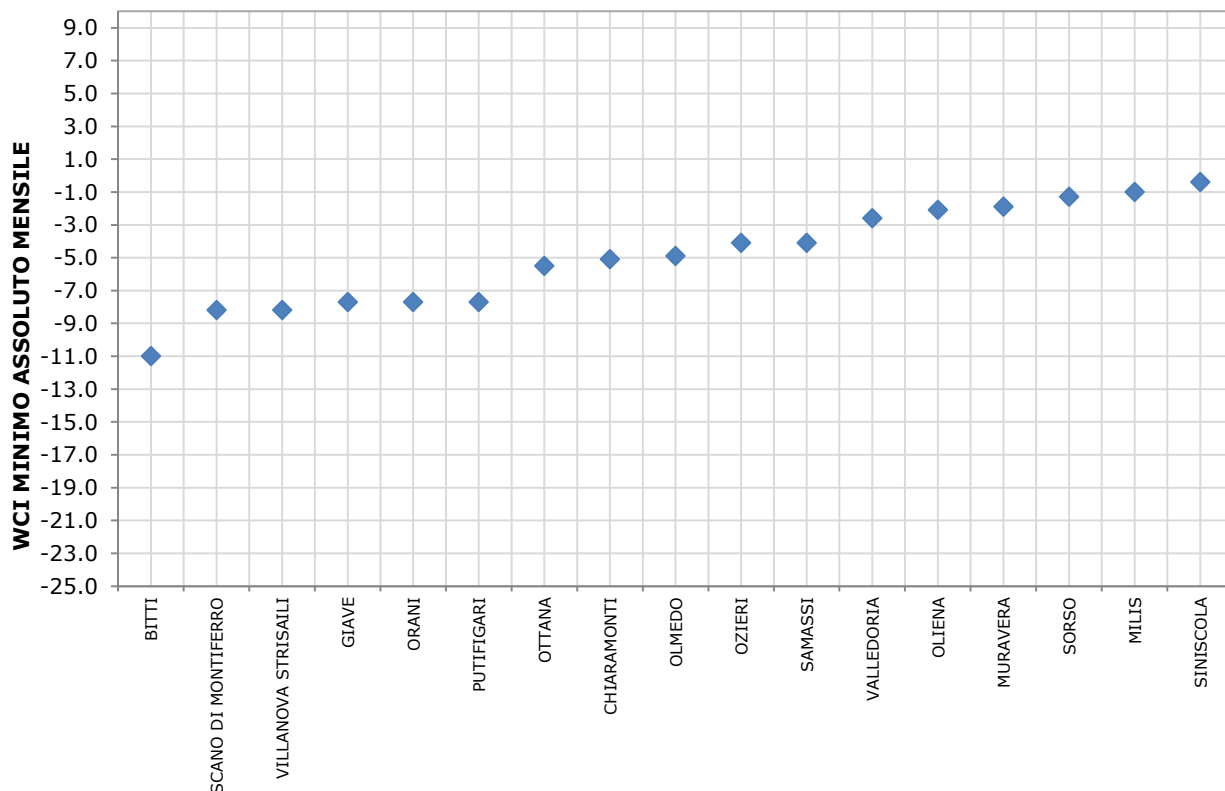


Figura 23. Valori minimi di WCI per il mese di dicembre 2016.

CONSIDERAZIONI AGROMETEOROLOGICHE

Cereali e foraggere

Il mese di dicembre è stato caratterizzato da precipitazioni deficitarie lungo la fascia occidentale, mentre i restanti territori hanno avuto apporti piovosi uguali o superiori alla media. Laddove le precipitazioni sono state scarse, nonostante le temperature diurne sopra media, si è assistito ad un lento accrescimento delle essenze foraggere sia spontanee che coltivate con conseguente limitata disponibilità di erba per il bestiame al pascolo, mentre migliore è risultata la situazione dei campi con maggiore disponibilità idrica (**Figure 24 e 25**).

Nel corso del mese è proseguita regolarmente la semina delle specie cerealicole tra cui il frumento in fase variabile da pre-emergenza fino a comparsa prime foglie.



Figura 24. Pecore al pascolo



Figura 25. Prato di cicoria pronto per il pascolamento

MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO

Le **Figure 26-27** riportano le concentrazioni medie giornaliere dei principali pollini e spore aerodispersi rilevati¹ durante il mese di dicembre 2016. A causa del procedere della stagione invernale e dell'abbassamento delle temperature (**Figura 28**), è stato registrato un lieve calo dei pollini aerodispersi rappresentati, su livelli di concentrazioni da irrilevanti a bassi, dalle famiglie delle Cupressaceae-Taxaceae e delle Urticaceae. Sporadica presenza di pollini di Euphorbiaceae e di Fraxinus (Oleaceae). Calo anche delle spore fungine come Alternaria e Stemphylium; stabile la Pleospora e lieve incremento per l'Oidium.

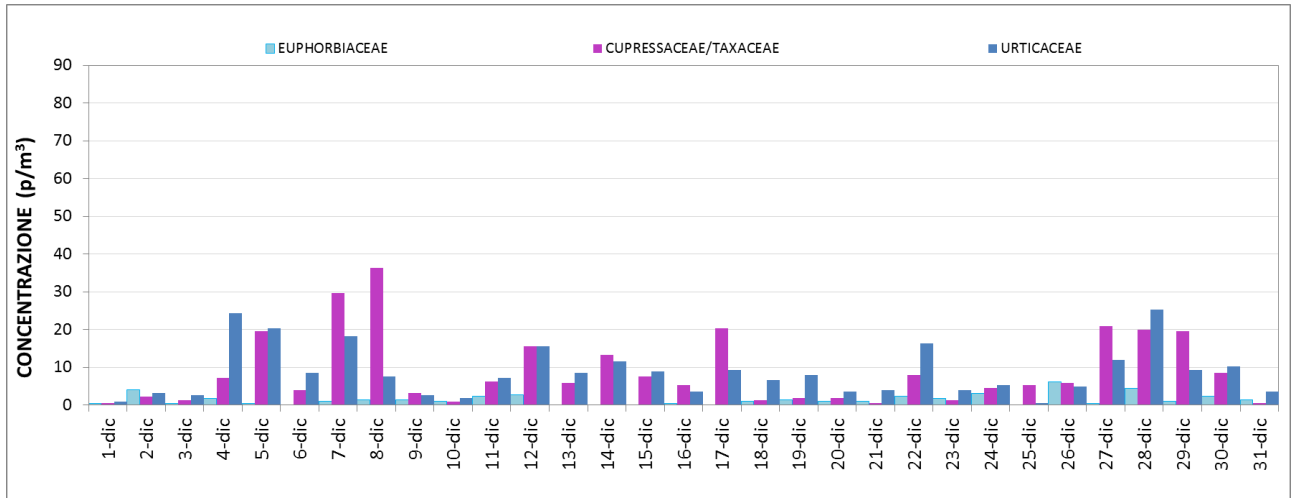


Figura 26. Concentrazione di pollini – stazione ARPAS Sassari

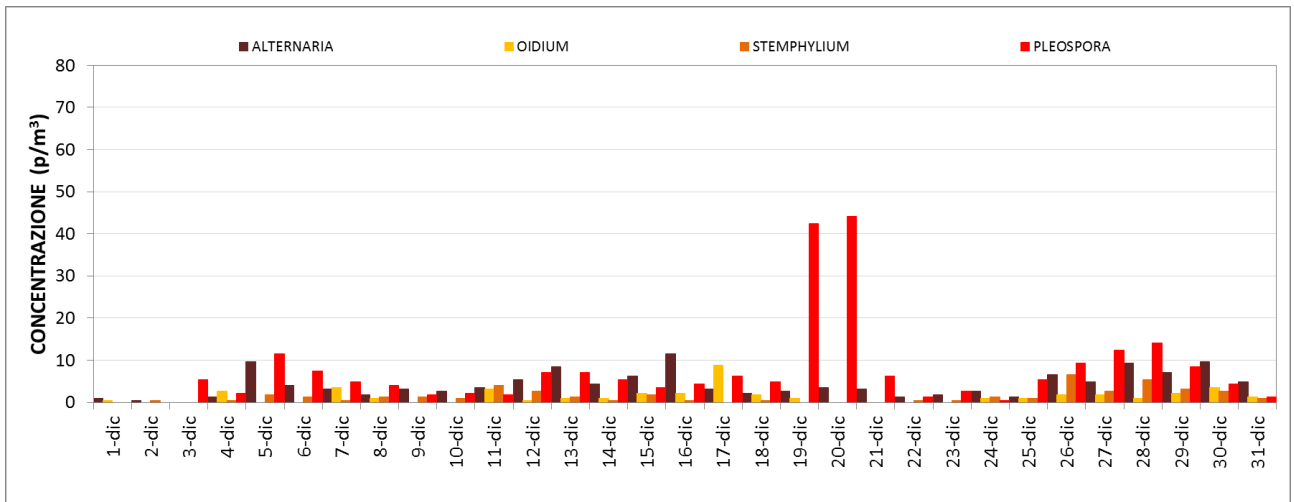


Figura 27. Concentrazione di spore fungine – stazione ARPAS Sassari

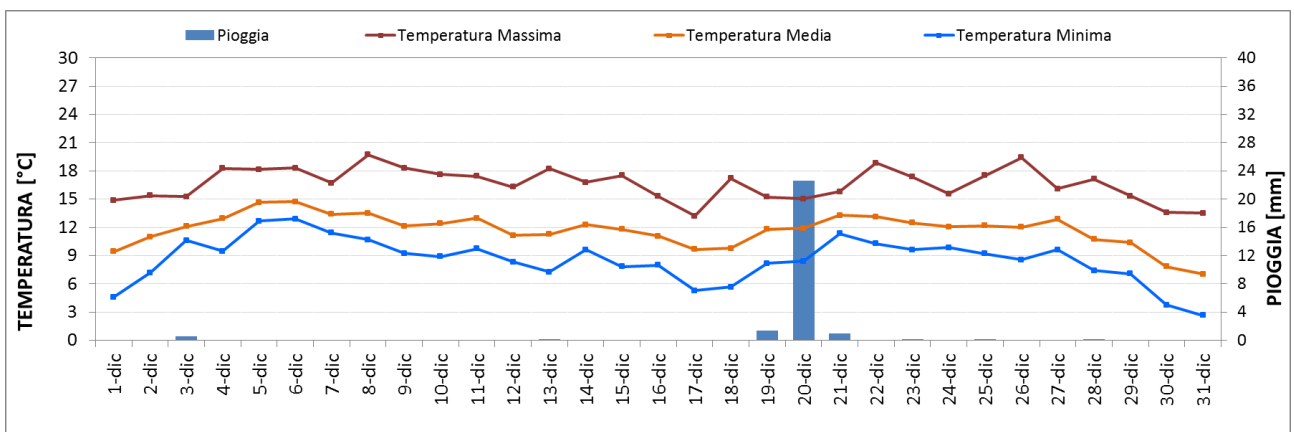


Figura 28. Temperature e precipitazioni - stazione ARPAS Sassari (via Budapest)

ND= dato non disponibile

¹Il campionario ARPAS è ubicato presso la sede del Dipartimento Meteorologico dell'ARPA Sardegna, viale Porto Torres 119, Sassari (Latitudine: 40° 44' 25" N, Longitudine: 8° 32' 18" E, Quota: 124 m s.l.m.). Lettura e interpretazione dati sono a cura del Dipartimento Meteorologico ARPAS.

Nelle **Figure 29A-D** è riportato l'andamento delle concentrazioni medie giornaliere al 31 dicembre 2016 rispetto al 2015 per alcuni *taxa* d'interesse per il periodo. A dicembre si possono osservare concentrazioni polliniche in calo rispetto al 2015 per le Cupressaceae-Taxaceae e in aumento per le Urticaceae ed Euphorbiaceae. Concentrazioni simili al 2015 si osservano invece per la spore di *Alternaria*.

Per maggiori dettagli sul monitoraggio aerobiologico, consultare il sito all'indirizzo: <http://www.sar.sardegna.it/servizi/bio/polline.asp>

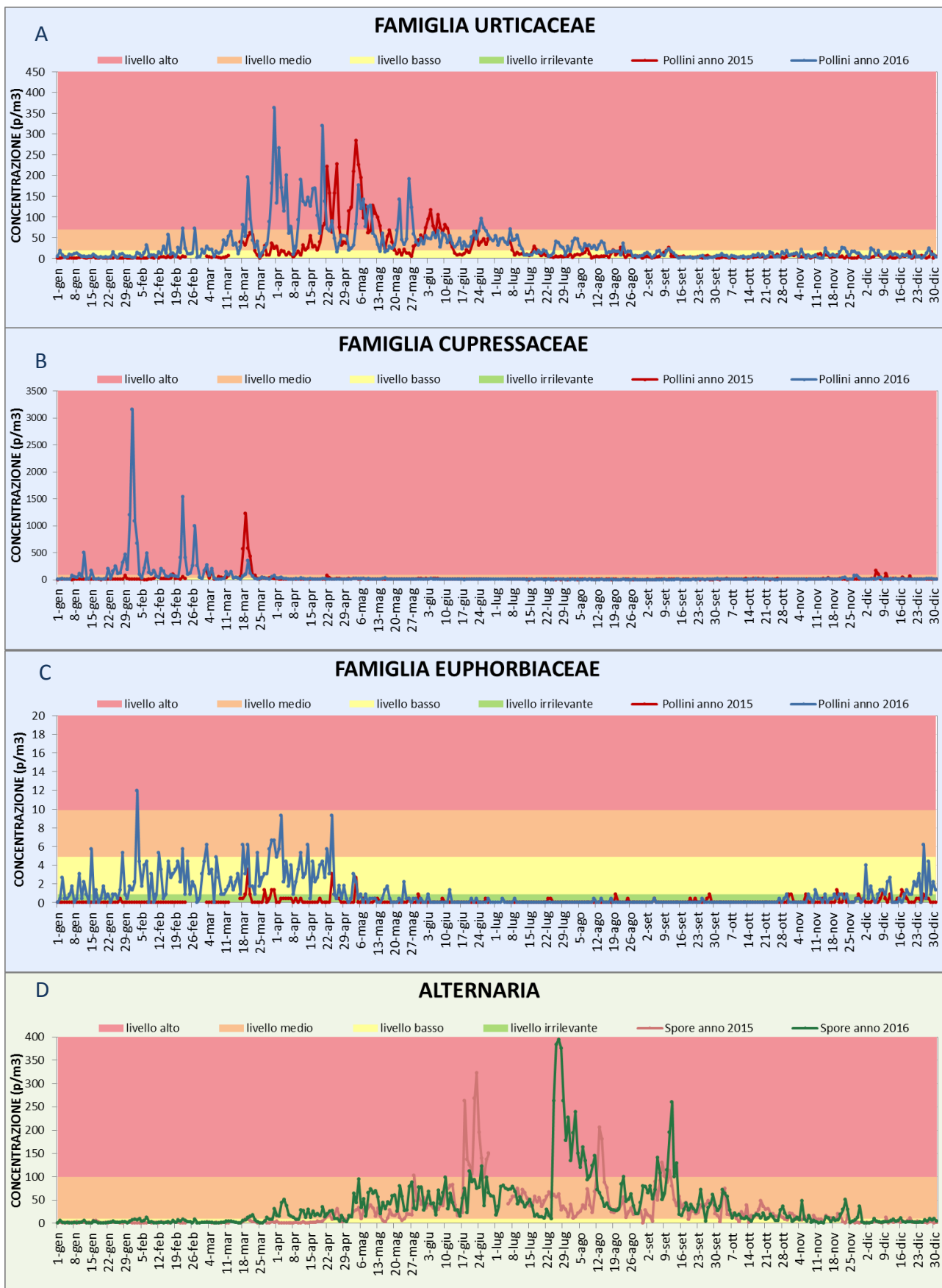


Figure 29A-D. Concentrazioni di pollini medie giornaliere negli anni 2015-2016 – stazione ARPAS Sassari