



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ARPAS

Dipartimento Meteorologico

Servizio Meteorologico, Agrometeorologico
ed Ecosistemi

Riepilogo mensile meteorologico e agrometeorologico

Dicembre 2022



Riepilogo mensile meteorologico e agrometeorologico

Dicembre 2022

Il mese in breve

Dicembre 2022 in Sardegna è stato un mese con temperature molto miti, piovoso nella prima metà e con cieli prevalentemente sereni nella seconda metà. Per le temperature si è registrato un sensibile scostamento rispetto alle corrispondenti medie climatiche, in particolare per i valori massimi. L'ultima decade è stata molto soleggiata e con valori termici relativamente elevati.

Per quanto riguarda le precipitazioni, i cumulati mensili variano da valori prossimi a zero della fascia orientale e meridionale fino ai 150-200 mm del Montiferru e del Gennargentu; in generale sono in linea con la climatologia solo al centro-ovest e al nord-ovest. Gravemente deficitaria risulta la fascia costiera orientale, dove i cumulati scendono a meno di un quarto del valore tipico atteso.

Sommario

SITUAZIONE GENERALE	1
CONSIDERAZIONI CLIMATICHE	
Temperature	3
Precipitazioni	5
Umidità relativa	7
Neve	8
Vento	9
Radiazione solare globale	12
Eliofania	13
ANALISI AGROMETEOROLOGICA	
Evapotraspirazione potenziale	14
Bilancio idroclimatico	15
Bagnatura fogliare	16
Sommatorie termiche	18
Indici di interesse zootecnico – Wind Chill Index (WCI)	21
CONSIDERAZIONI AGROMETEOROLOGICHE	
Cereali e foraggere	23
MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO	24

SITUAZIONE GENERALE

Dicembre 2022 in Sardegna è stato un mese con temperature molto miti, piovoso nella prima metà e con cieli prevalentemente sereni nella seconda metà.

Il mese si apre con i nostri bacini interessati da una complessa configurazione barica alla media troposfera, figlia di una saccatura che, a causa della sua eccezionale discesa verso sud fino alle latitudini senegalesi, rallenta la sua avanzata verso oriente fino a fermarsi; in questo modo le ripetute iniezioni vorticosi dalle Basse Polari la riempiono di minimi pressori che si muovono al suo interno con dinamiche complicate, fino quasi a configurare uno strano ponte di Voejkov (**Figura 1**), con un minimo sul Mediterraneo, isolato dal Fronte Polare da un lungo ed esile promontorio elongato nel Vicino Atlantico fino quasi a raggiungere le alte pressioni dell'Est europeo alle latitudini scandinave. Si apre così una settimana in cui, pur inserita in un contesto barico di diffuse precipitazioni sul Mediterraneo Occidentale, anche intensamente convettive come quelle del 2 e 3, la Sardegna si ritrova a riceverne ben poche.

Il 9 le Basse Polari, riuscite ad abbattere il promontorio atlantico e prolungatesi fino alla Francia, si congiungono a un minimo rimasto isolato sul Vicino Atlantico (**Figura 2**), producendo una vasta saccatura che, ben marcata al suolo alle latitudini mediterranee, dà inizio alla settimana con le precipitazioni più abbondanti del mese sulla Sardegna. Sono prevalentemente stratiformi, con un contributo convettivo che diventa importante il 15 e il 16.

Il 17 il campo barico si rilassa (**Figura 3**) e inizia la seconda fase del mese, dominata dall'alta pressione. La prolungata avvezione di aria nordafricana, molto spiccata soprattutto tra il 24 e il 27, ha l'effetto di ridurre l'acqua colonnare precipitabile a valori molto bassi, intorno ai 10 mm, con l'umidità confinata allo strato superficiale, cosicché anche le anomalie vorticosi e le ondulazioni che interessano l'Isola tra il 28 e il 30 passano senza produrre precipitazioni.

Il mese si chiude in alta pressione (**Figura 4**), con una ulteriore rimonta barica dall'Africa, una saccatura atlantica che va progressivamente ad approfondirsi, e il Fronte Polare attestato lungo le coste continentali europee.

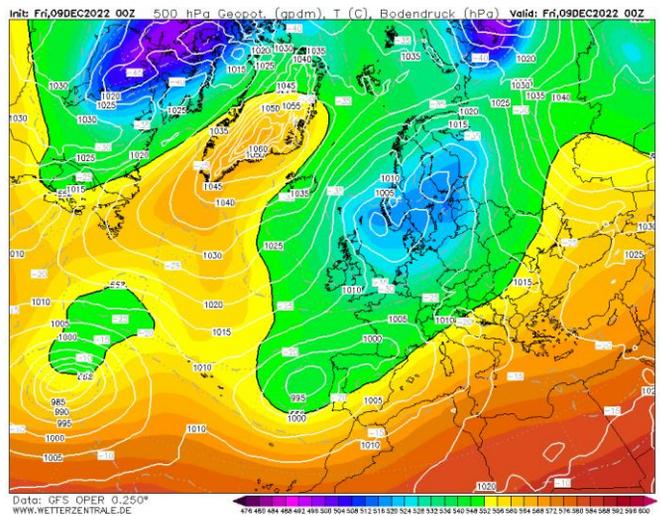
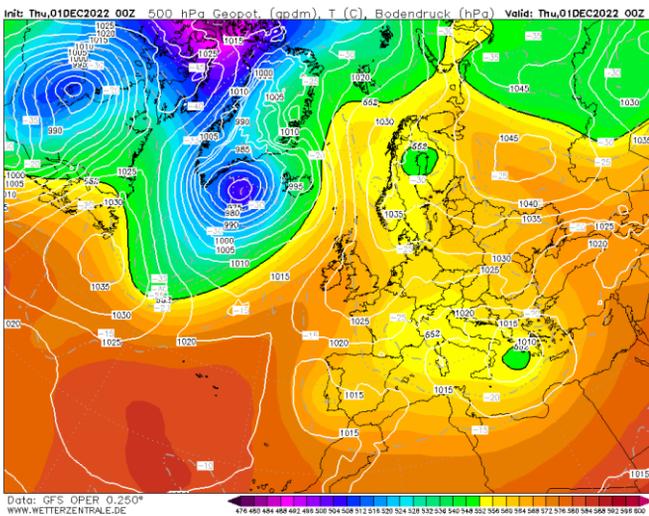


Figura 1. Altezza del campo di geopotenziale (dam) e Temperatura (°C) al livello di 500 hPa e Pressione al livello del mare (hPa) - 01 Dicembre 2022.

Figura 2. Altezza del campo di geopotenziale (dam) e Temperatura (°C) al livello di 500 hPa e Pressione al livello del mare (hPa) - 09 Dicembre 2022.

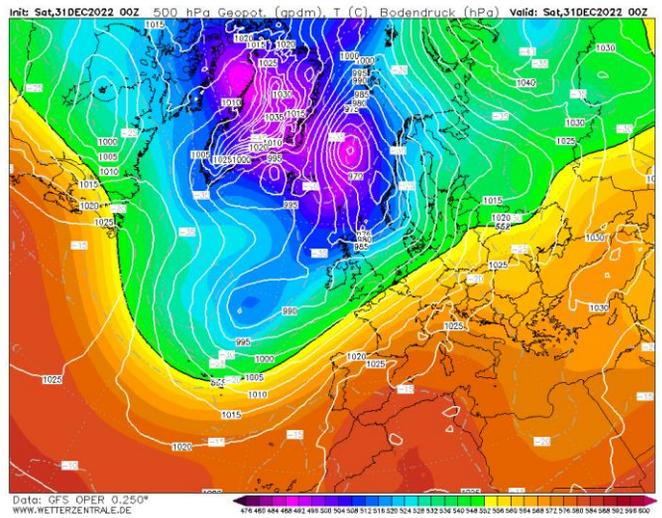
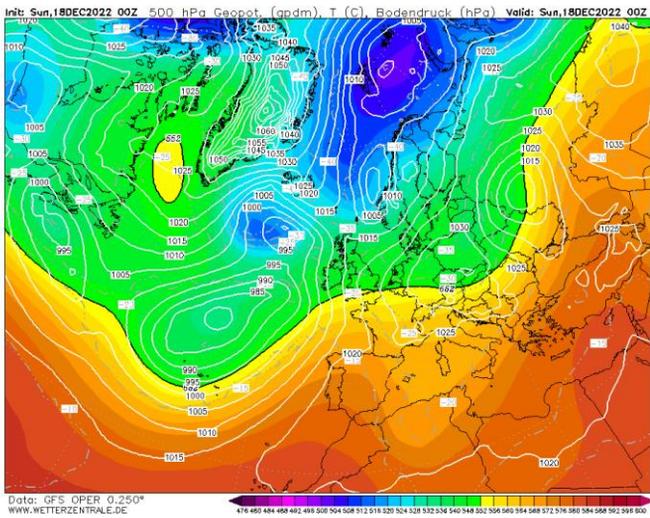


Figura 3. Altezza del campo di geopotenziale (dam) e Temperatura (°C) al livello di 500 hPa e Pressione al livello del mare (hPa) - 18 Dicembre 2022.

Figura 4. Altezza del campo di geopotenziale (dam) e Temperatura (°C) al livello di 500 hPa e Pressione al livello del mare (hPa) - 31 Dicembre 2022.

CONSIDERAZIONI CLIMATICHE

Temperature

Dicembre 2022 in Sardegna è stato un mese eccezionalmente caldo, come del resto tanti altri mesi dell'anno appena finito. La **Figura 5** a sinistra mostra la distribuzione sul territorio della media mensile delle temperature minime: si va dai 2-4 °C del Gennargentu e dei monti di Alà ai 10-11 °C diffusi sulle coste. Già questi valori appaiono alti per il primo mese dell'inverno meteorologico, e lo scostamento rispetto alla climatologia lo conferma: la Figura 5 a destra mostra ovunque anomalie positive, da +1 °C sulle coste ai +2 °C diffusi sulle aree montuose, che una volta di più si confermano maggiormente sensibili al riscaldamento, sia locale che globale. Il Sulcis risulta inoltre particolarmente colpito.

La successione delle medie decadali delle temperature minime (**Figura 6**) mostra una prima decade con valori inferiori ai 6 °C nella zona interna dell'Isola, che si rilassano procedendo verso le coste fino a valori di 9-11 °C.

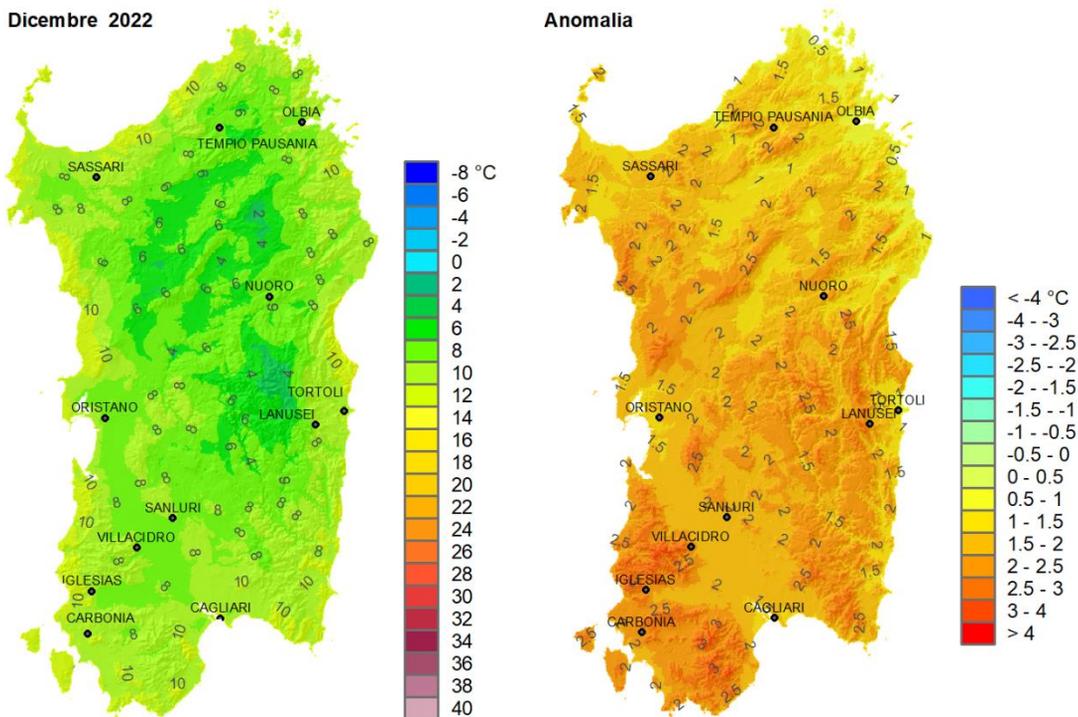


Figura 5. Valori medi mensili delle temperature minime registrate nel mese di Dicembre 2022.

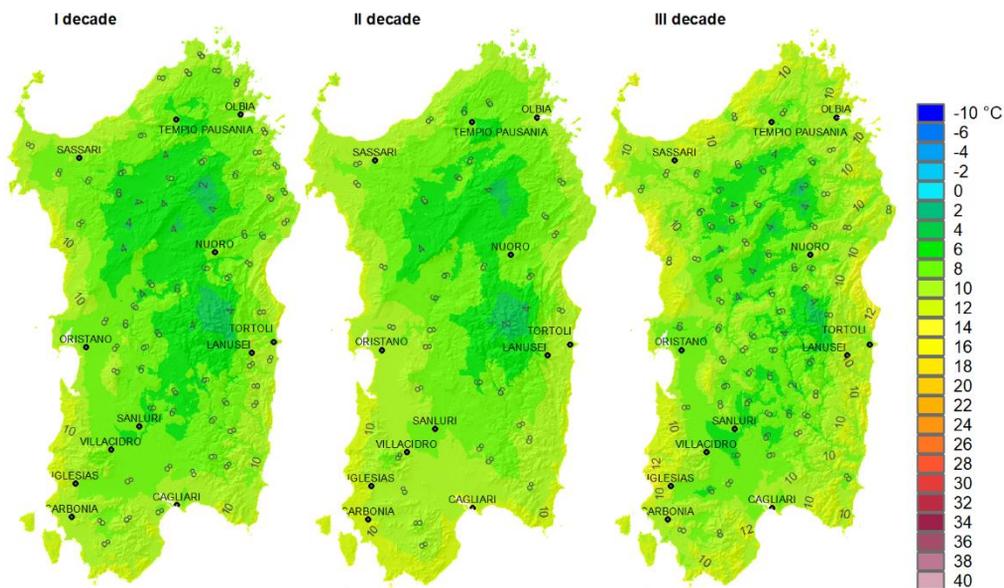


Figura 6. Valori medi decadali delle temperature minime registrate nel mese di Dicembre 2022.

Nella seconda decade la copertura nuvolosa aumenta, e di conseguenza diminuisce l'irraggiamento infrarosso durante la notte, e le temperature all'alba tendono anch'esse ad aumentare. La terza decade vede invece la copertura nuvolosa crollare a valori molto bassi; tuttavia si assiste anche a una prolungata avvezione di aria calda africana, molto marcata a metà decade; è quest'ultimo effetto a dominare, innalzando ulteriormente il campo termico all'alba.

Il campo delle massime tipiche (Figura 7) va dai 12 °C delle vette ai 19 °C delle coste; lo scostamento rispetto alla media climatica è fortemente positivo ovunque, tra i +3 °C e i +4.5 °C. È chiaro che, non risentendo degli effetti notturni, l'anomalia del campo di massima risulta esaltata rispetto a quella del campo di minima.

La successione delle decadi (Figura 8) vede un raffreddamento nella seconda decade, molto nuvolosa, e un netto riscaldamento nell'ultima decade, molto soleggiata, con valori assoluti che, nell'ultima parte del mese, vanno dai 13 °C sulle vette ai 21 °C sulle coste orientali e meridionali.

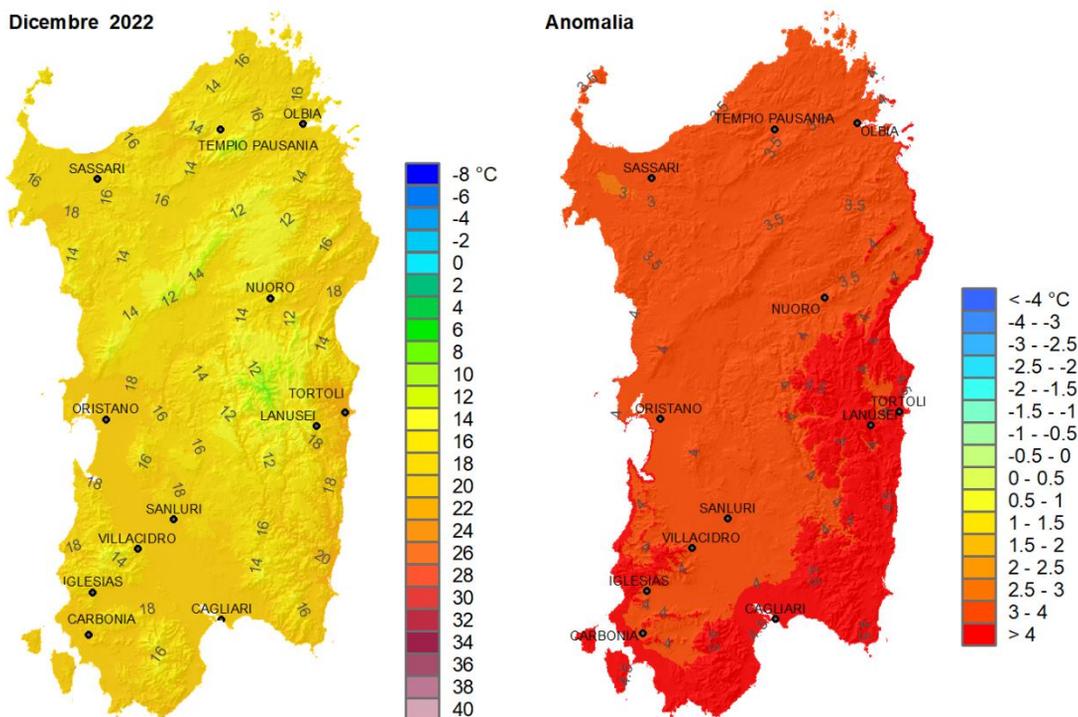


Figura 7. Valori medi mensili delle temperature massime registrate nel mese di Dicembre 2022.

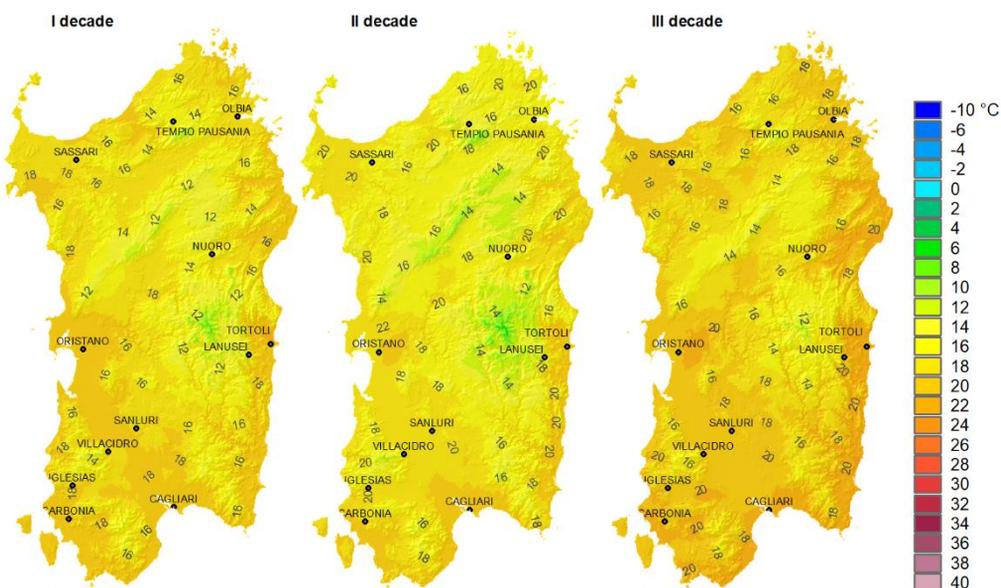


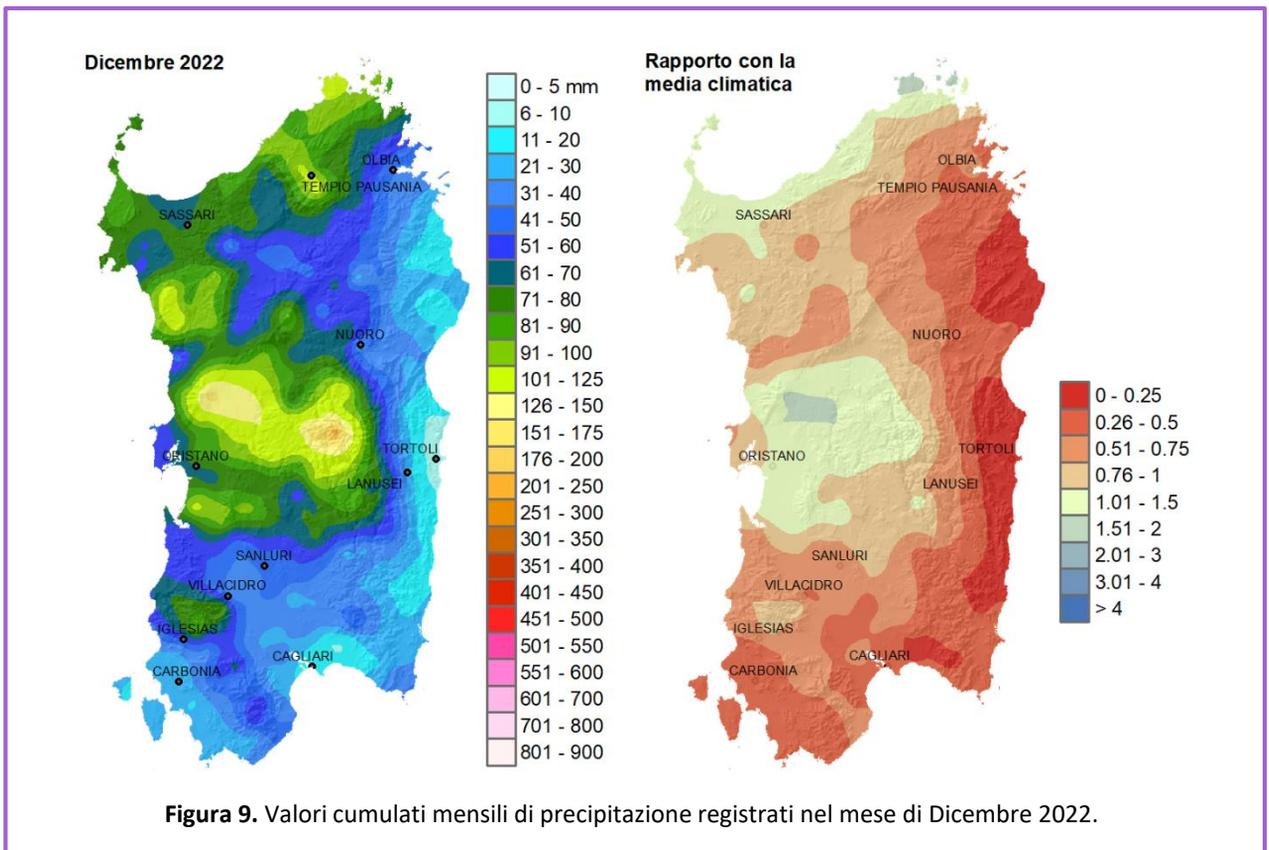
Figura 8. Valori medi decadali delle temperature massime registrate nel mese di Dicembre 2022.

Precipitazioni

Dicembre 2022 in Sardegna è stato nel complesso un mese avaro di precipitazioni. I cumulati complessivi sono mostrati in **Figura 9** a sinistra: si va da valori prossimi a zero della fascia orientale e meridionale fino ai 150-200 mm del Montiferru e del Gennargentu; il settore più piovoso è stato quello centro-occidentale seguito, con cumulati generalmente sotto i 100 mm, dal settore settentrionale; il resto dell'Isola si attesta intorno ai 50 mm. Il rapporto con la media climatica mostra chiaramente che si tratta in generale di cumulati scarsi, in linea con la climatologia solo al centro-ovest e al nord-ovest; gravemente deficitaria la fascia costiera orientale, dove i cumulati scendono a meno di un quarto del valore tipico atteso.

La **Figura 10** mostra i cumulati nelle tre decadi del mese. La prima decade, in cui importanti perturbazioni sfiorano ripetutamente l'Isola senza colpirla appieno, cumula significativamente solo sul centro-ovest e sul nord-ovest, localmente fino a una cinquantina di mm. La seconda decade mostra le precipitazioni più importanti del mese, che cumulano diffusamente una cinquantina di mm sui due terzi occidentali della Sardegna, con picchi alquanto più elevati sui rilievi principali. I fenomeni riguardano però solo la prima metà della decade, che dal 17 in poi diventa priva di precipitazioni. La terza decade infine è completamente secca su tutta l'Isola.

I giorni di pioggia (**Figura 11**) rispecchiano a grandi linee la distribuzione dei cumulati, con valori molto bassi nelle fasce costiere orientale e meridionale, che salgono a 13 nelle località con i cumulati maggiori. A ben pensarci quest'ultimo è un valore davvero notevole, visto che le precipitazioni di dicembre sono avvenute esclusivamente nei primi 16 giorni del mese. E in effetti 13 su 16 è un valore talmente elevato che, nonostante gli ultimi 15 giorni del mese siano stati secchi, gran parte dell'Isola risulta comunque aver avuto un numero di giorni piovosi mensili essenzialmente in linea con la climatologia. Le vere anomalie negative stanno sempre sui versanti est e sud, segno evidente della carenza di flussi umidi da sud-est durante il mese.



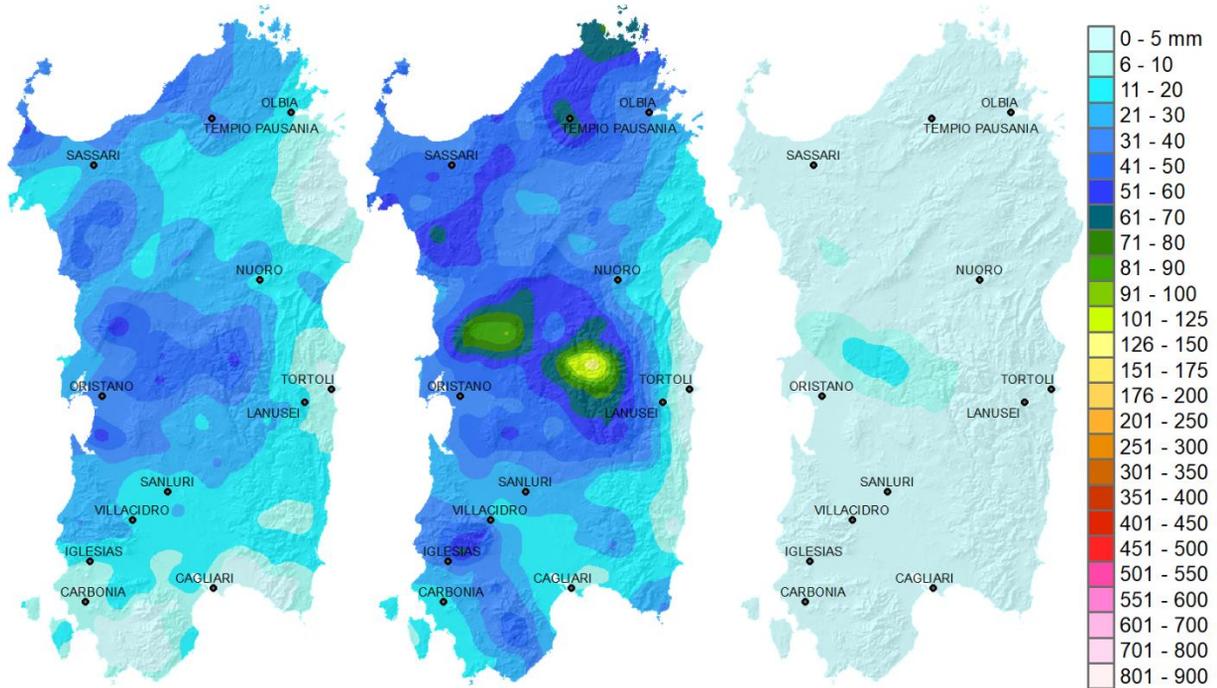
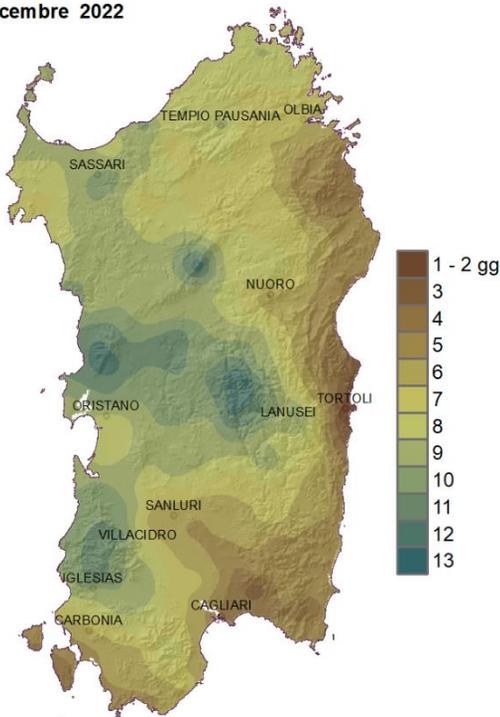


Figura 10. Valori cumulati decadali di precipitazione registrati nel mese di Dicembre 2022.

Dicembre 2022



Rapporto con la media climatica

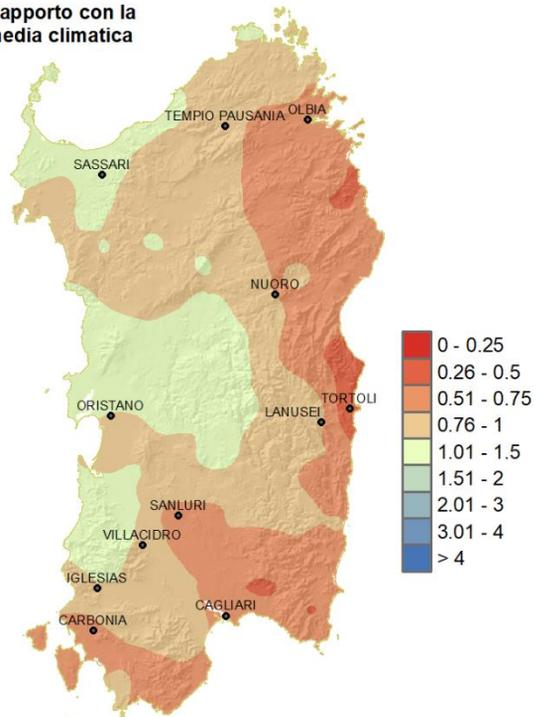


Figura 11. Giorni piovosi registrati nel mese di Dicembre 2022.

Umidità relativa

Nel 2022 dicembre, dal punto di vista igrometrico, è stato molto simile a novembre. Il valore medio mensile isolano si attesta sopra l'80% (Figura 12 a sinistra), con la parte occidentale più umida dell'orientale, principalmente a causa delle precipitazioni prevalenti. In limitate aree del versante tirrenico l'umidità scende invece sotto il 60%.

Anche per i valori minimi tipici si osserva un chiaro gradiente est-ovest, con valori sopra il 60% a occidente che scendono sotto il 50% a oriente (Figura 12 al centro). Questa distribuzione, oltre che alle piogge, è dovuta anche alla prolungata circolazione da sud-ovest che sul settore occidentale ha portato umidità dal mare (un valore tipico dell'umidità relativa dell'aria sopra il mare si aggira sull'80%) anche durante le ore centrali dei giorni soleggiati dal 17 al 31.

Il campo medio di umidità massima è infine molto elevato in tutta l'Isola, ma anche qui con limitate aree più secche all'oriente (Figura 12 a destra). Le precipitazioni e il grande numero di giorni di pioggia della prima metà del mese hanno tenuto alta l'umidità massima nei due terzi occidentali della Sardegna; nella seconda metà di dicembre, nonostante l'assenza di precipitazioni a partire dal 17, si sono registrati ovunque fenomeni di rugiada, causati dai cieli limpidi del periodo, che hanno ancora più efficacemente innalzato l'umidità massima giornaliera, che si è così attestata su valori medi mensili maggiori del 90%.

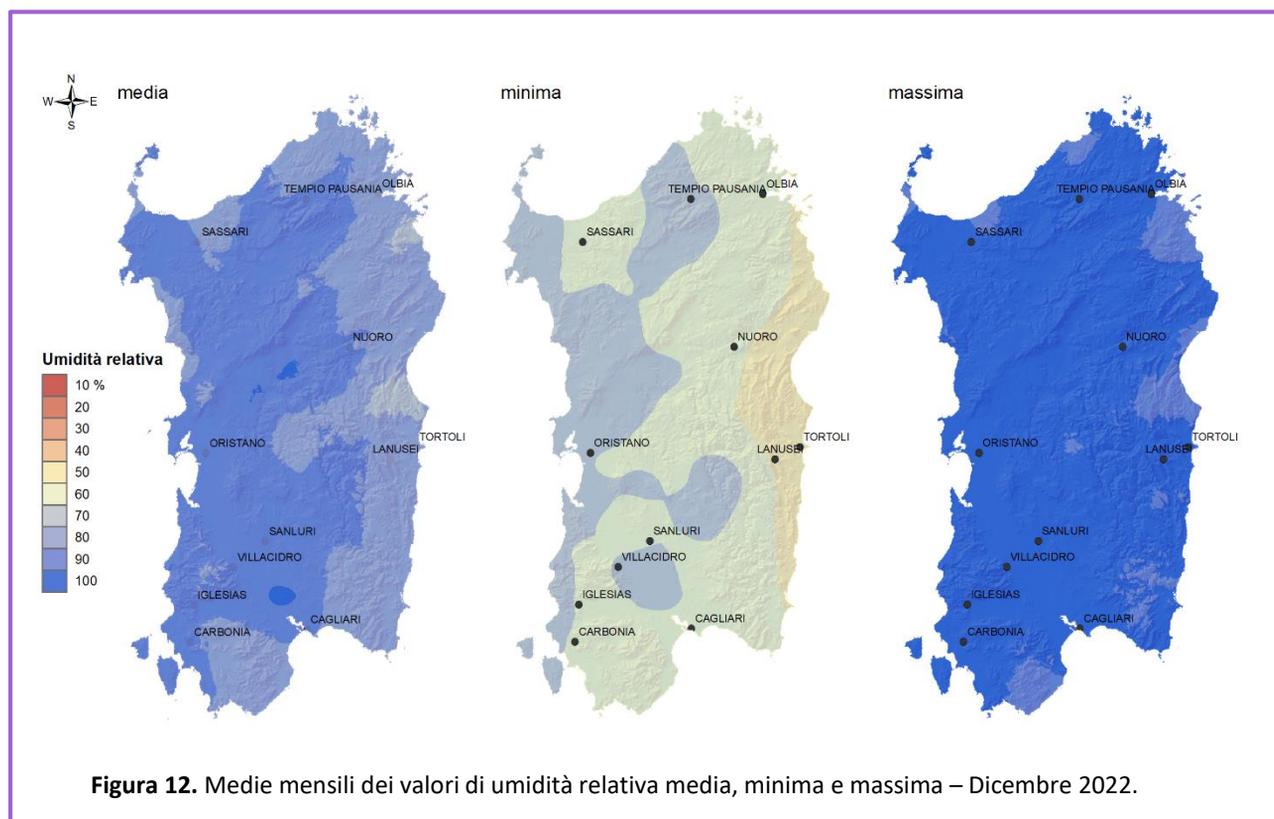
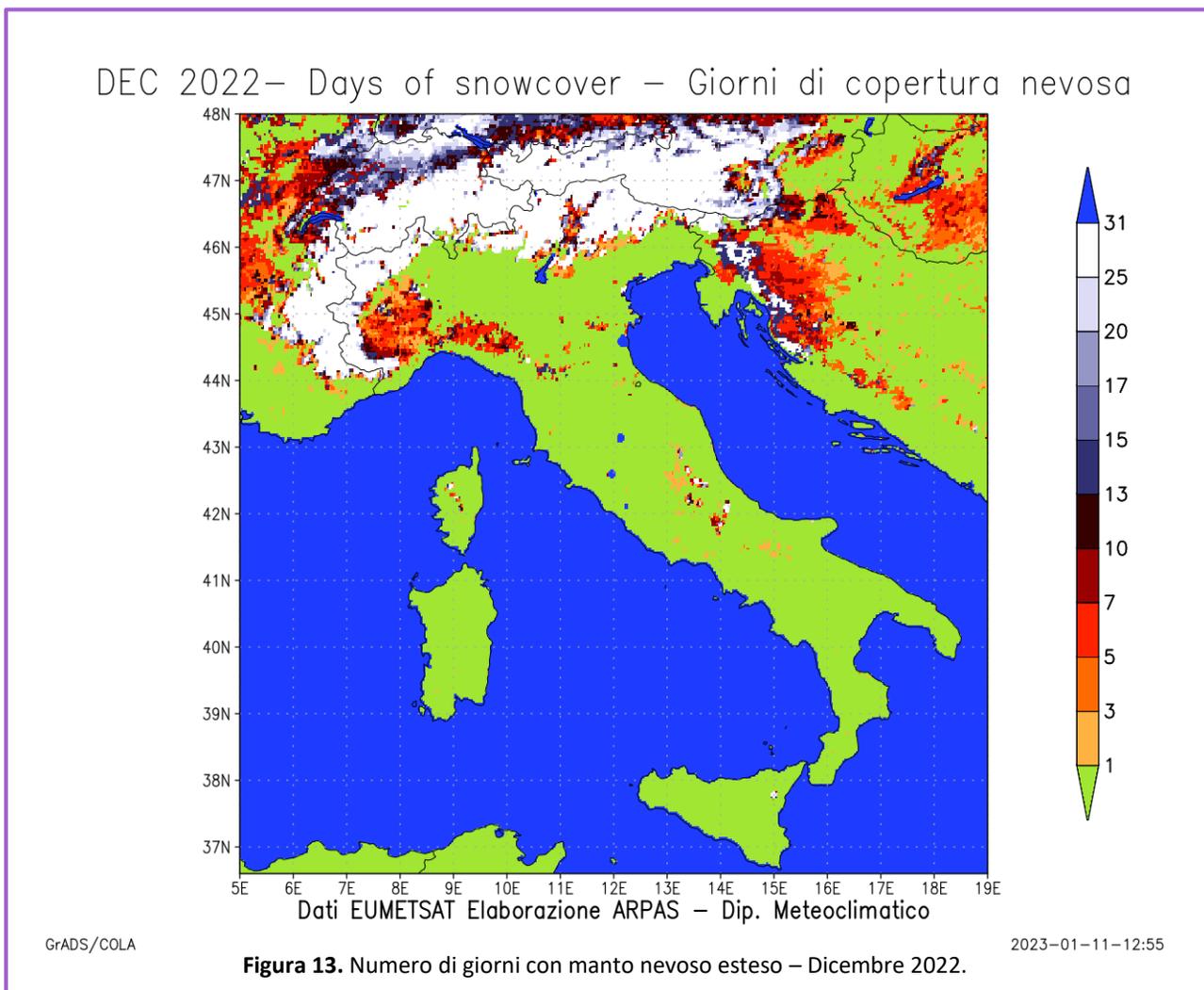


Figura 12. Medie mensili dei valori di umidità relativa media, minima e massima – Dicembre 2022.

Neve

Nel mese di dicembre né il satellite né i nivometri hanno evidenziato neve al suolo sulla Sardegna (Figura 13).



Vento

Dicembre 2022 è stato complessivamente poco ventoso in Sardegna. Riguardo alla circolazione sinottica in atmosfera libera, grossomodo intorno ai 1500 metri di quota, il mese si apre con un debole flusso da nord, seguito da un indebolimento e dal successivo instaurarsi di una ventilazione da libeccio, che tra indebolimenti e rinforzi si mantiene fino al 10. Inizia quindi un periodo di circolazione zonale, che però già dal 15 si rimette a libeccio. Il 17 si entra in stasi del campo di vento, con il 19 giorno più fiacco del mese. Il 21 la circolazione riprende un po' di vigore disponendosi da occidente, e il 23 si raggiunge il picco di intensità mensile. Già dal 25 la direzione prevalente ritorna il sud-ovest, e così si mantiene nell'ultima settimana del mese e dell'anno.



Figura 14. Ubicazione delle stazioni selezionate.

Riguardo la ventilazione alla superficie, i suddetti andamenti in quota vengono grossomodo replicati, ma con un generale indebolimento delle intensità e un campo direzionale locale che risente fortemente degli effetti orografici e termici alla superficie. E così dalle rose dei venti di alcune località sarde (Figura 14) si evincono immediatamente le direzioni di provenienza prevalenti ovest e sud-ovest, e la scarsa intensità (Figure 15 - 16).

Qualche fenomeno più intenso si registra sulle località costiere: Santa Teresa di Gallura si conferma il luogo a livello del mare più ventoso della Sardegna; San Teodoro, affacciata sul Golfo di Orosei, rivela la sua propensione a marcare bene i venti occidentali, e in particolar modo il maestrale, che però a dicembre ha perlopiù latitato. L'anemometro di Seui rivela intensità maggiori in virtù della sua quota elevata. Cagliari e Muravera infine marcano bene la direzione delle valli retrostanti, in cui il flusso si incanala.



Classi di intensità: Classi di intensità: debole ($1.5 \text{ m/s} < U < 5.4 \text{ m/s}$), moderato ($5.4 \text{ m/s} < U < 10.7 \text{ m/s}$), forte ($10.7 \text{ m/s} < U < 17.1 \text{ m/s}$), burrasca ($17.1 \text{ m/s} < U < 24.4 \text{ m/s}$), tempesta ($24.4 \text{ m/s} < U < 28.4 \text{ m/s}$). La scala dell'asse radiale di ciascun grafico è stata adattata in base all'occorrenza massima del set di dati ed è espressa in termini percentuali.

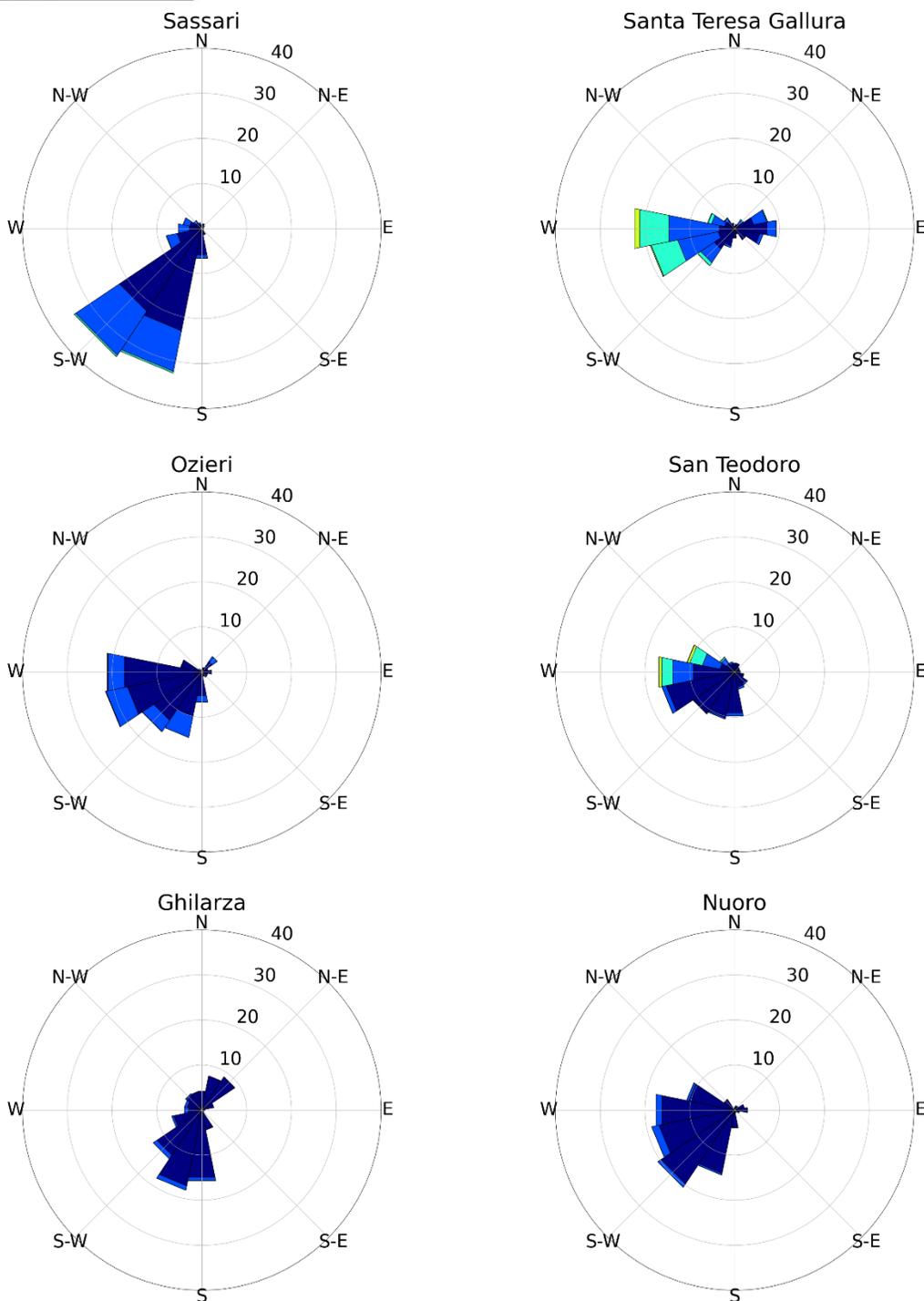


Figura 15. Distribuzione dell'intensità del vento nelle diverse direzioni per il mese di dicembre 2022.



Classi di intensità: Classi di intensità: debole ($1.5 \text{ m/s} < U < 5.4 \text{ m/s}$), moderato ($5.4 \text{ m/s} < U < 10.7 \text{ m/s}$), forte ($10.7 \text{ m/s} < U < 17.1 \text{ m/s}$), burrasca ($17.1 \text{ m/s} < U < 24.4 \text{ m/s}$), tempesta ($24.4 \text{ m/s} < U < 28.4 \text{ m/s}$). La scala dell'asse radiale di ciascun grafico è stata adattata in base all'occorrenza massima del set di dati ed è espressa in termini percentuali.

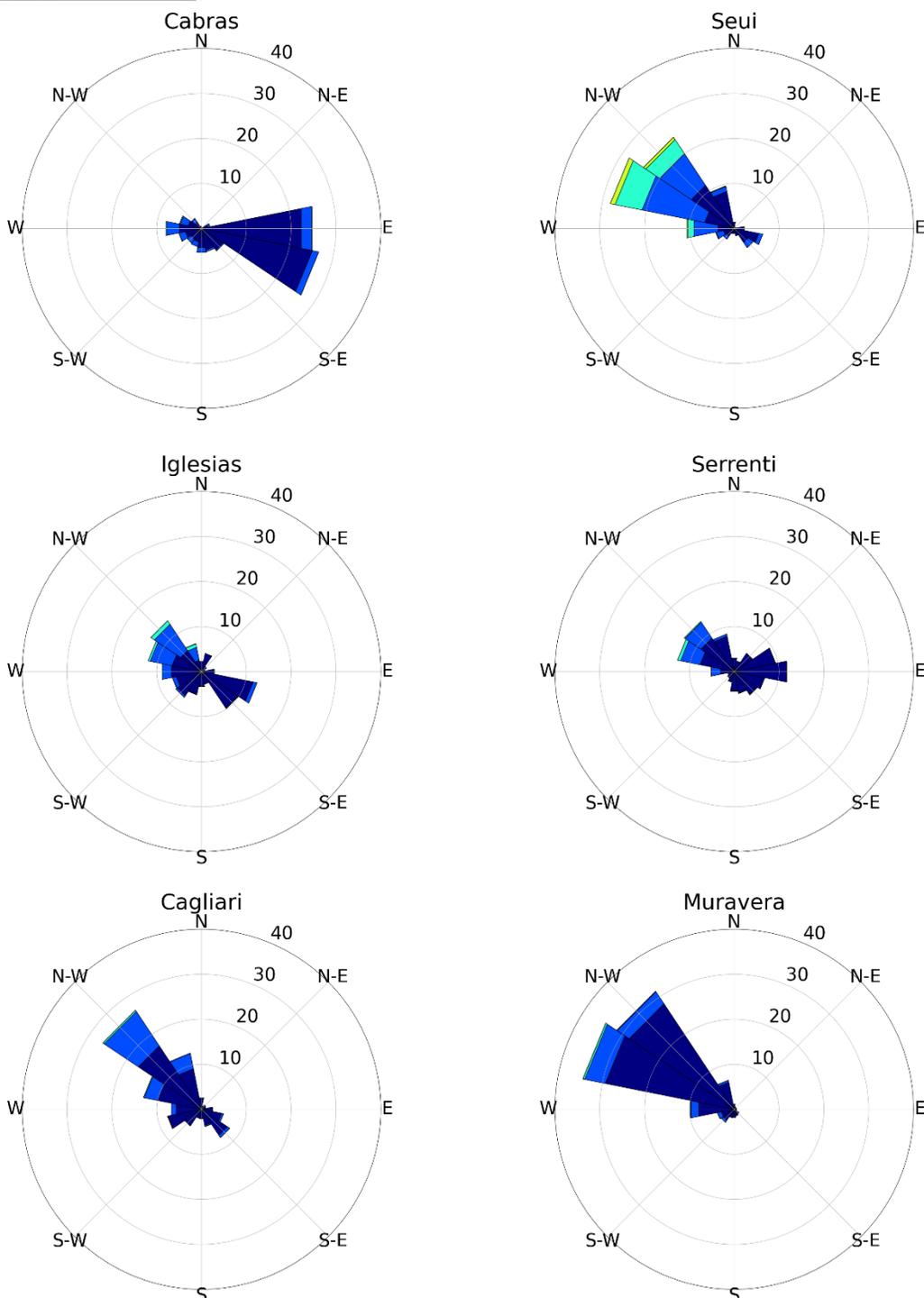


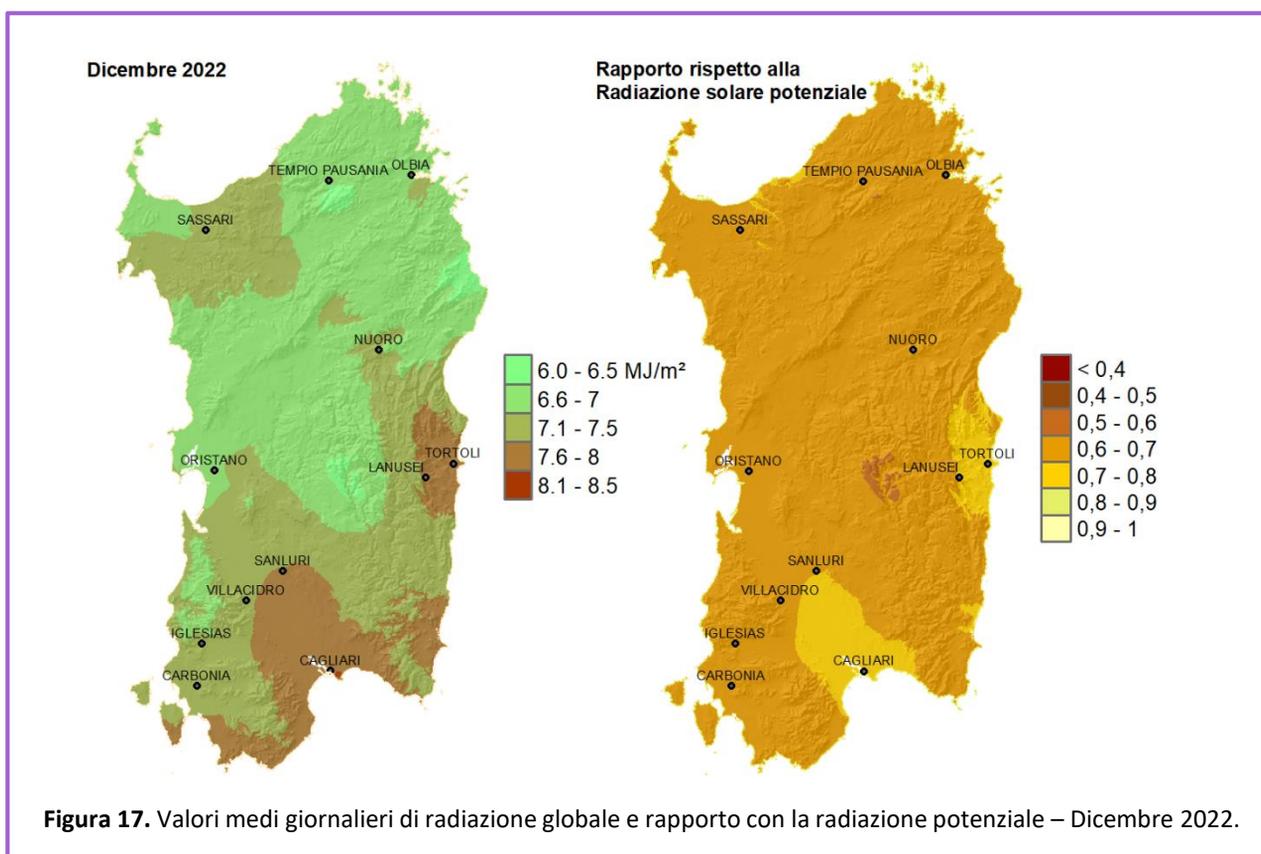
Figura 16. Distribuzione dell'intensità del vento nelle diverse direzioni per il mese di dicembre 2022.

Radiazione solare globale

Nel mese di dicembre la media mensile dei valori giornalieri di radiazione globale varia da minimi di circa 6 MJ/m² fino a massimi di 8.5 MJ/m² (Figura 17), con i valori superiori localizzati nella parte meridionale dell'Isola e in Ogliastra (es. stazioni di Cagliari Molentargius, Monastir Mobile, Maracalagonis, Urzulei e Muravera).

I valori giornalieri più bassi sono stati registrati i giorni 10 e 15, con una media sul territorio regionale di circa 3.4 MJ/m² in entrambi i casi, e alcune stazioni ubicate nella parte Nord-occidentale e in quella montuosa centrale e settentrionale che hanno registrato valori compresi tra circa 1.0 e 1.6 MJ/m² (es. Bonorva, Scano di Montiferro, Macomer, Desulo Perdu Abes e Tempio Limbara); il valore più basso del mese, pari a 1.01 MJ/m² è stato registrato dalla stazione di Desulo Perdu Abes il giorno 15. Il giorno 26 si è avuta invece la radiazione più elevata, con un valore medio di circa 9.2 MJ/m²; il picco giornaliero, pari a 11.25 MJ/m², è stato registrato il giorno 18 nella stazione di Desulo Perdu Abes.

Rispetto ai valori teorici della radiazione solare potenziale¹ riferibile a condizioni di cielo sereno, i valori medi mensili si collocano tra il 60% e il 70% su buona parte del territorio regionale, ad eccezione del Sud e di alcune aree orientali in cui si supera il 70%



¹ La radiazione solare potenziale (R_{so}), è elaborata sulla base della radiazione extraterrestre (R_a) quindi in funzione della latitudine e del periodo dell'anno, e corretta rispetto alla quota.

Eliofania²

In termini assoluti i dati di eliofania di dicembre sono risultati piuttosto bassi sia per effetto della contenuta eliofania teorica³ che per le tante giornate con sole coperto da nubi. Dicembre è stato un mese nuvoloso al pari di novembre. Infatti, i valori di eliofania relativa, dati dal rapporto tra i valori assoluti e quelli teorici, sono risultati variabili tra il 54% e il 65%, sostanzialmente simili a quelli del mese precedente (49%-67%). L'analisi dei dati relativi alle quattro stazioni con sensori di eliofania in Sardegna (Figure 18 e 19), ha fatto osservare la maggiore durata di insolazione nella stazione di Monastir con 367 minuti medi mensili, seguita dai valori delle stazioni di Olmedo e Siniscola (326 minuti e 310 minuti rispettivamente) ed infine di Macomer con 298 minuti.

Le Figure 20A-D mostrano l'eliofania assoluta giornaliera rispetto a quella astronomicamente possibile, con i valori più bassi in prevalenza nella seconda decade del mese in corrispondenza di una maggiore piovosità. Nella stazione di Monastir sono state registrate 13 giornate con eliofania pari a circa l'85%-100% della durata teorica, 10 giornate sono state totalizzate a Macomer e 6 ad Olmedo, mentre a Siniscola l'eliofania relativa giornaliera è stata sempre più bassa. La durata maggiore di soleggiamento è stata misurata il 25 e 26 dicembre a Monastir con 544 minuti, pari al 98% della durata teorica, mentre quella minore, pari a 0 minuti (0% della teorica), è stata registrata il giorno 10 dicembre a Macomer e il giorno 15 dicembre a Siniscola.

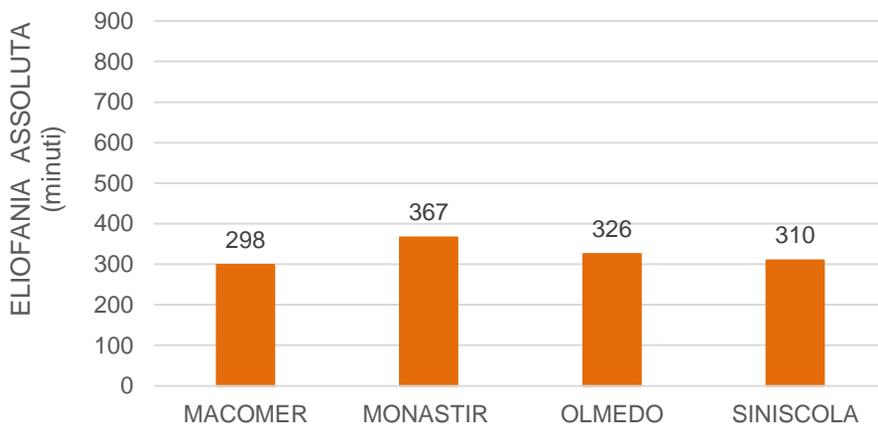


Figura 18. Stazioni con sensore di eliofania.

Figura 19. Valori medi mensili di eliofania assoluta registrati nel mese di dicembre 2022.

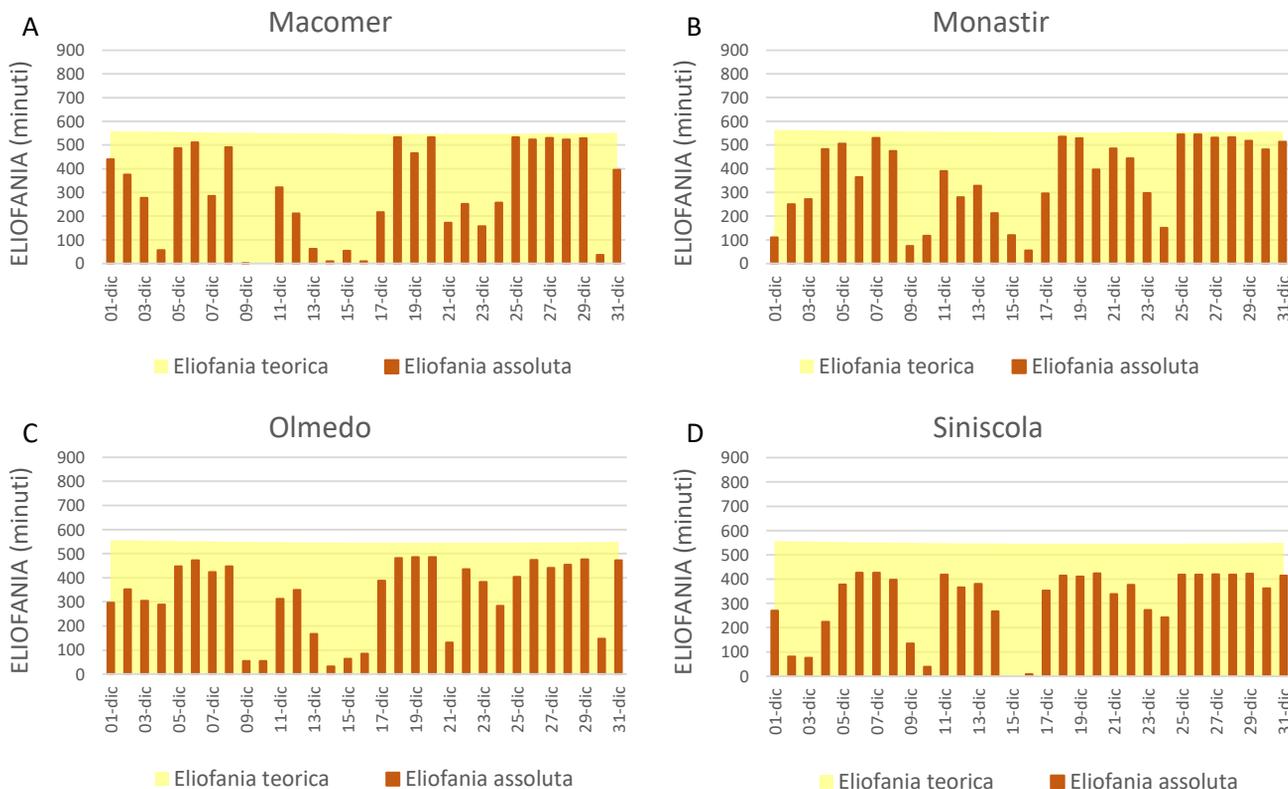


Figura 20 A-D. Eliofania assoluta giornaliera e confronto con la corrispondente eliofania teorica – Dicembre 2022.

² L'eliofania assoluta rappresenta la durata dell'insolazione ovvero il tempo in cui il Sole, in un dato giorno e località, è visibile in cielo senza essere occultato dalle nubi

³ L'eliofania teorica o astronomica rappresenta la durata massima di insolazione che si avrebbe in una giornata completamente priva di nubi calcolata in base alla latitudine e al giorno dell'anno

ANALISI AGROMETEOROLOGICA

Evapotraspirazione potenziale

Nel mese di dicembre i cumulati mensili dell'evapotraspirazione di riferimento sono compresi tra 20 mm e 46 mm circa, con i valori più elevati localizzati in prevalenza nelle aree pianeggianti del centro-Sud (Figura 21). L'evapotraspirazione del mese presenta valori superiori alla media climatologica di riferimento (1971-2000), con anomalie generalmente contenute nei 10 mm.

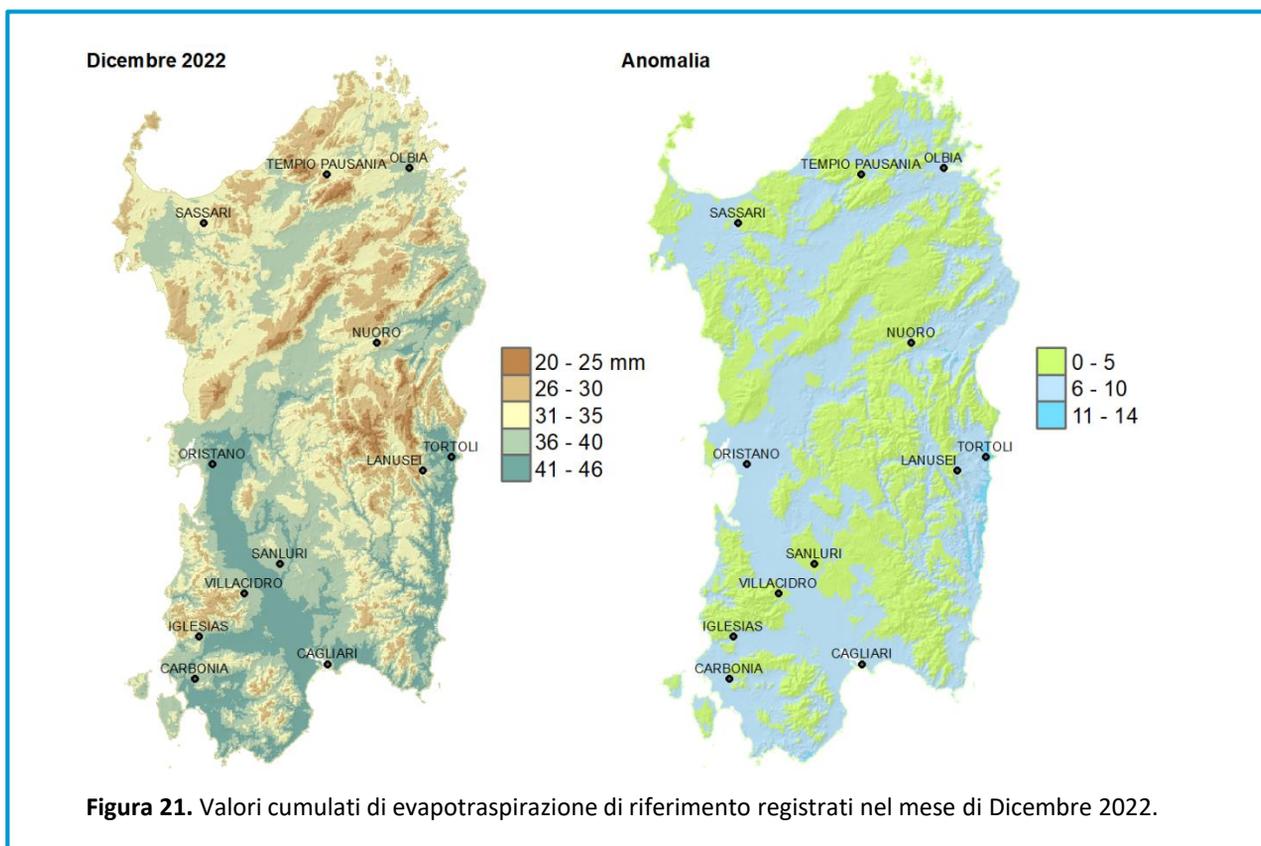
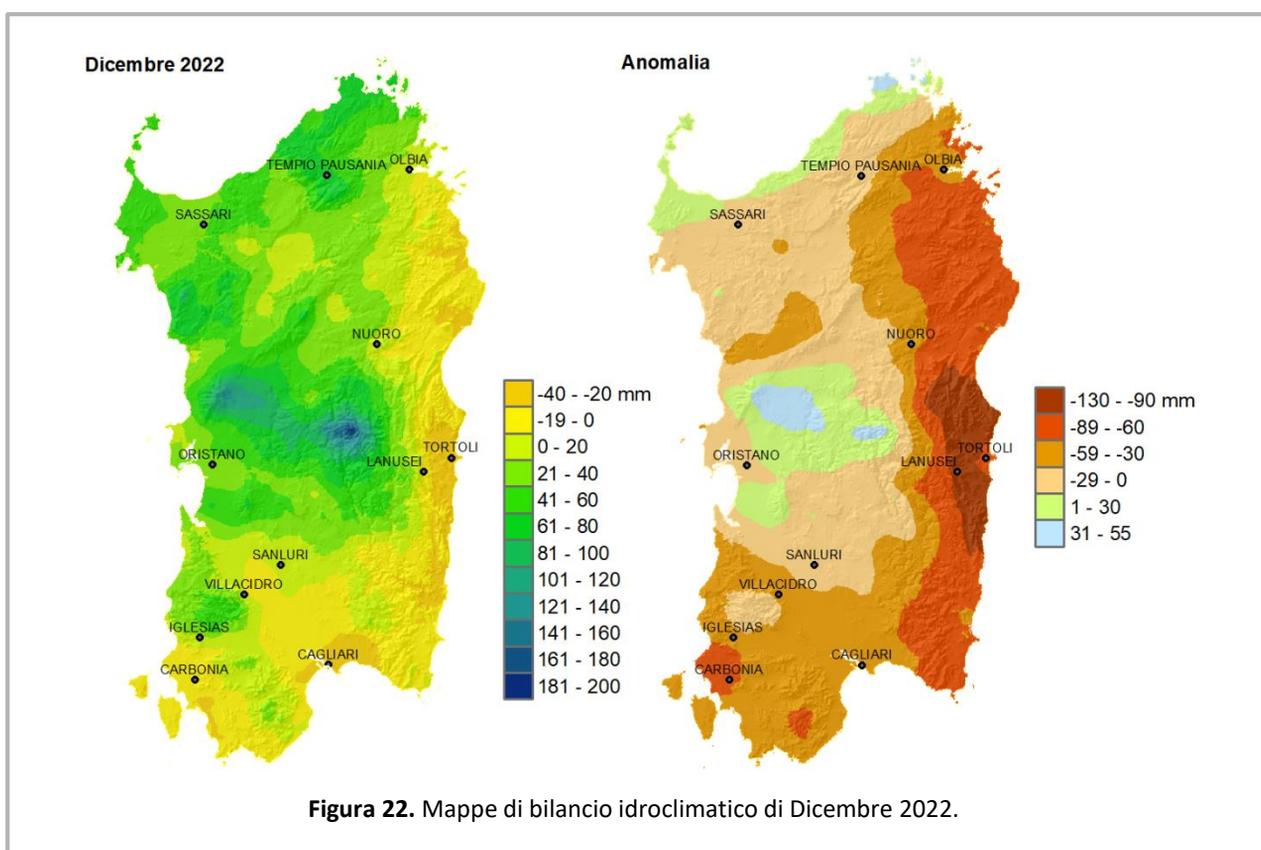


Figura 21. Valori cumulati di evapotraspirazione di riferimento registrati nel mese di Dicembre 2022.

Bilancio idroclimatico

Gli apporti piovosi del mese sono stati in linea o superiori alla media sulla parte centro-occidentale e lungo la fascia costiera settentrionale, mentre sono stati generalmente deficitari sul resto dell'Isola e in maniera marcata lungo la fascia costiera orientale. Su buona parte del territorio regionale gli apporti hanno compensato le ridotte perdite evapotraspirative, determinando una diffusa condizione di surplus del bilancio idroclimatico, tipica del periodo, più marcata sulla parte centro-occidentale; nel meridione e lungo la fascia orientale si registra diffusamente una condizione di deficit (Figura 22). Rispetto alla climatologia di riferimento il bilancio idroclimatico presenta in prevalenza anomalie negative, particolarmente marcate sul versante orientale dove pertanto si registra una ridotta disponibilità idrica rispetto alla norma; le uniche aree caratterizzate da una disponibilità idrica oltre la norma sono confinate soprattutto nel bacino del Tirso, nel centro-ovest, e nella parte settentrionale, caratterizzate dai maggiori apporti piovosi mensili.



Bagnatura fogliare ⁴

I valori di bagnatura fogliare di dicembre sono stati superiori rispetto a quelli misurati a novembre. I valori più alti sono stati registrati nelle stazioni di Cabras, Monastir, Masainas e Muravera con oltre 1200 minuti medi mensili, seguiti dai dati di Olmedo, Arzachena, Ozieri e Siniscola con valori tra 900 e 1200 minuti (Figure 23 e 24). Le bagnature fogliari più basse sono state registrate nella stazione Nurallao (858 minuti) e soprattutto in quella di Jerzu (774 minuti).

Se si analizzano i dati giornalieri (Figure 25 A-B e 26 A-H) si può rilevare come nelle stazioni di Cabras e Masainas si sia verificata, per oltre 10 giorni, la condizione di foglie permanentemente umide (1440 minuti di bagnatura fogliare). In misura minore tale condizione ha riguardato le stazioni di Monastir e Ozieri, fino ad interessare in un'unica giornata quelle di Jerzu e Siniscola. Nella stazione di Jerzu sono state rilevate 9 giornate con valori bassi di bagnatura fogliare (inferiori a 500 minuti), 7 giornate sono state registrate ad Nurallao fino a ridursi e infine ad annullarsi nelle stazioni di Cabras, Monastir, Muravera ed Olmedo. La condizione di foglie permanentemente asciutte (zero minuti di bagnatura fogliare) ha riguardato le stazioni di Arzachena, Jerzu e Siniscola con 2 giornate e le stazioni di Nurallao ed Ozieri con una giornata.

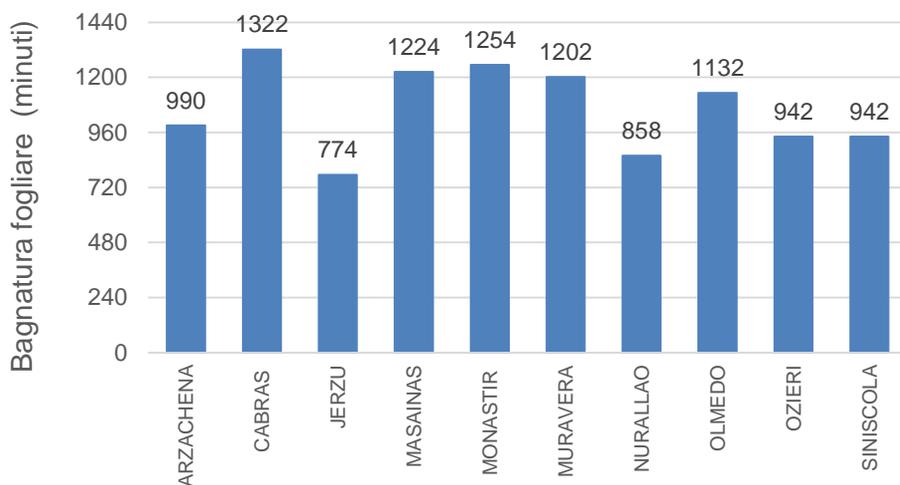


Figura 23. Stazioni con sensore di bagnatura fogliare.

Figura 24. Valori medi mensili di bagnatura fogliare registrati nel mese di dicembre 2022.

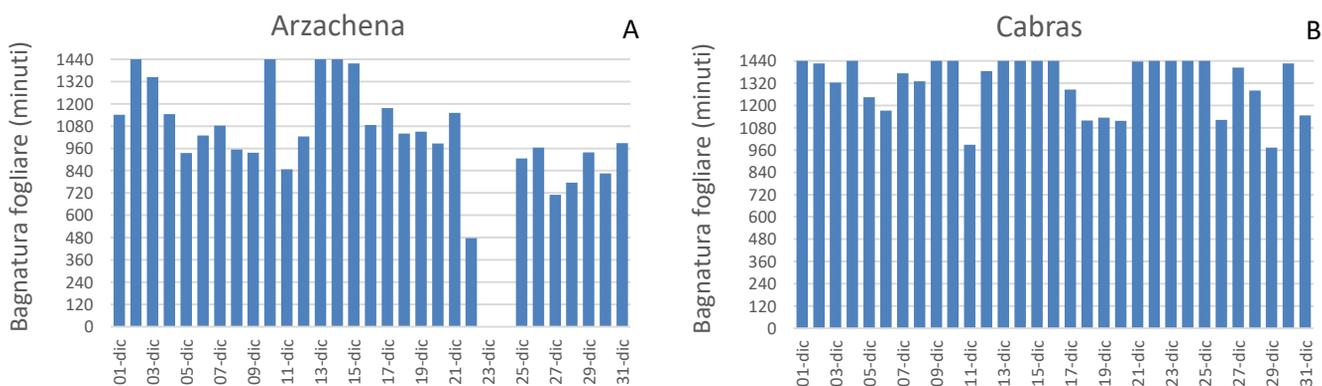


Figura 25 A-B. Valori di bagnatura fogliare giornaliera – Dicembre 2022.

⁴ La bagnatura fogliare è una grandezza che simula, in termini di durata giornaliera, la presenza di un sottile velo d'acqua sulle superfici fogliari esposte alle diverse condizioni meteorologiche. E' una misura molto utile in agrometeorologia per l'implementazione di modelli previsionali fitopatologici in quanto l'umidità nelle foglie favorisce la diffusione di infezioni fungine.

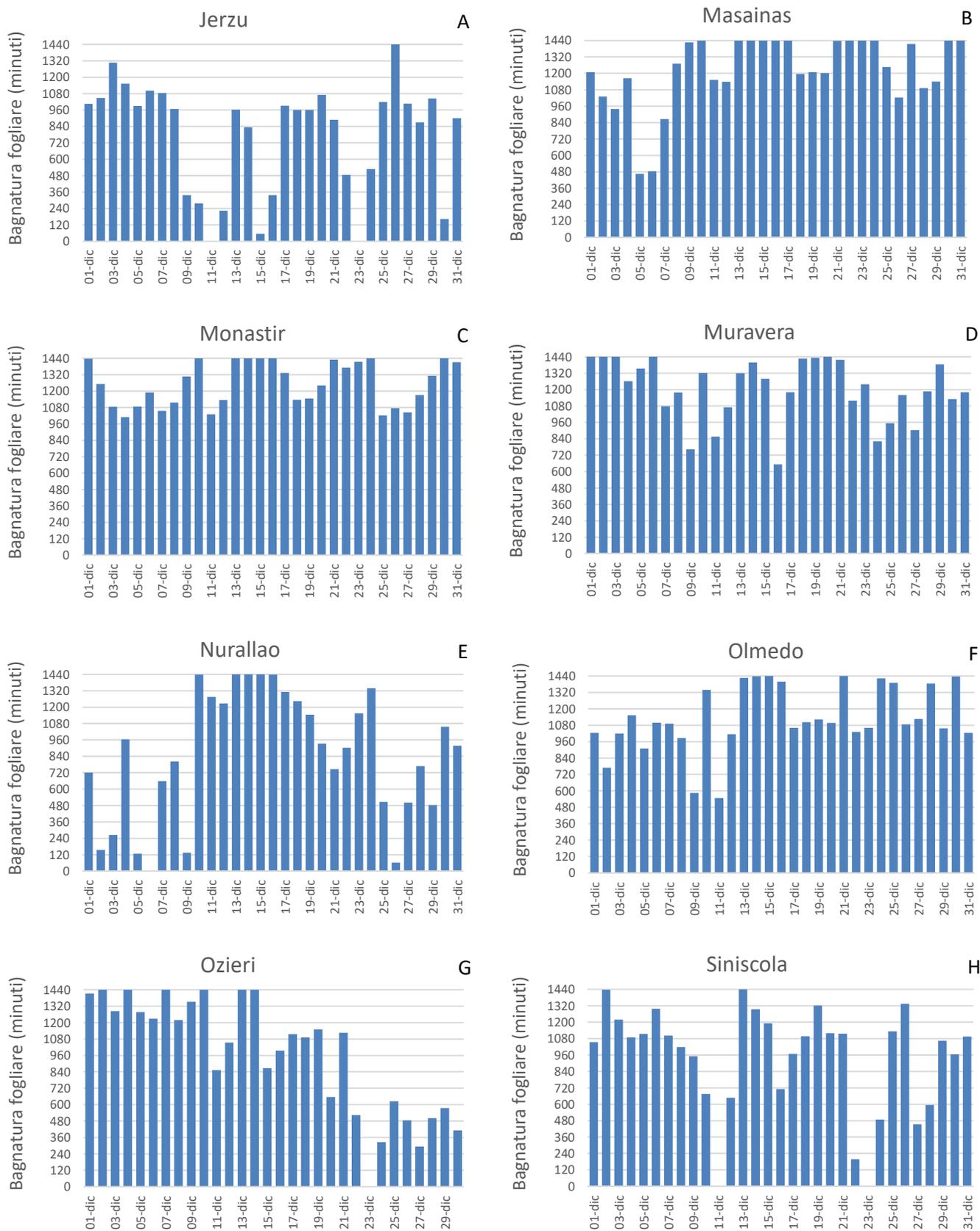


Figura 26 A-H. Valori di bagnatura fogliare giornaliera – Dicembre 2022.

Sommatorie termiche

Le sommatorie termiche di dicembre sono state quasi ovunque superiori alla media di riferimento, a parte i valori in base 10 °C relativamente alle aree a maggior quota come il Gennargentu (**Figure 27 e 28**). Nel dettaglio, le sommatorie del mese di dicembre sono state molto simili a quelle di novembre con valori in base 0 °C che hanno variato tra 140 GDD e 500 GDD, mentre quelli in base 10 °C tra 0 GDD e 150 GDD.

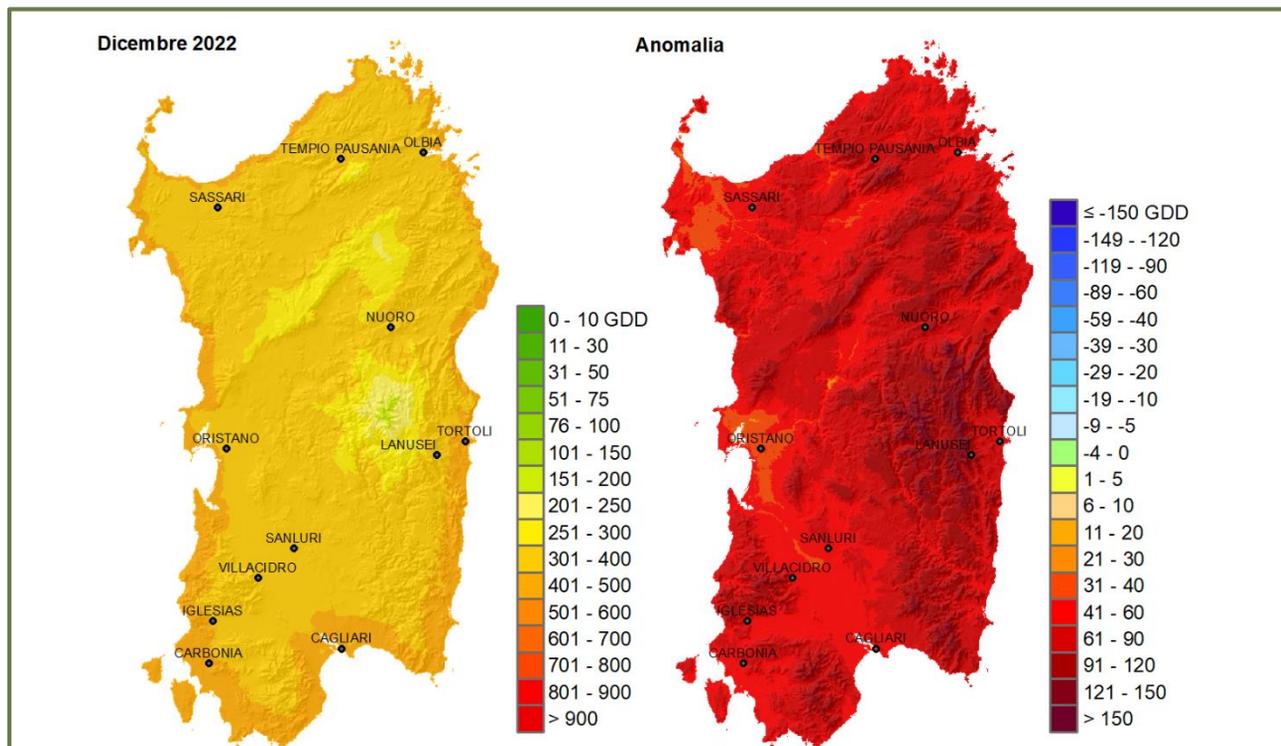


Figura 27. Sommatorie termiche in base 0 °C per Dicembre 2022 e raffronto con i valori medi pluriennali.

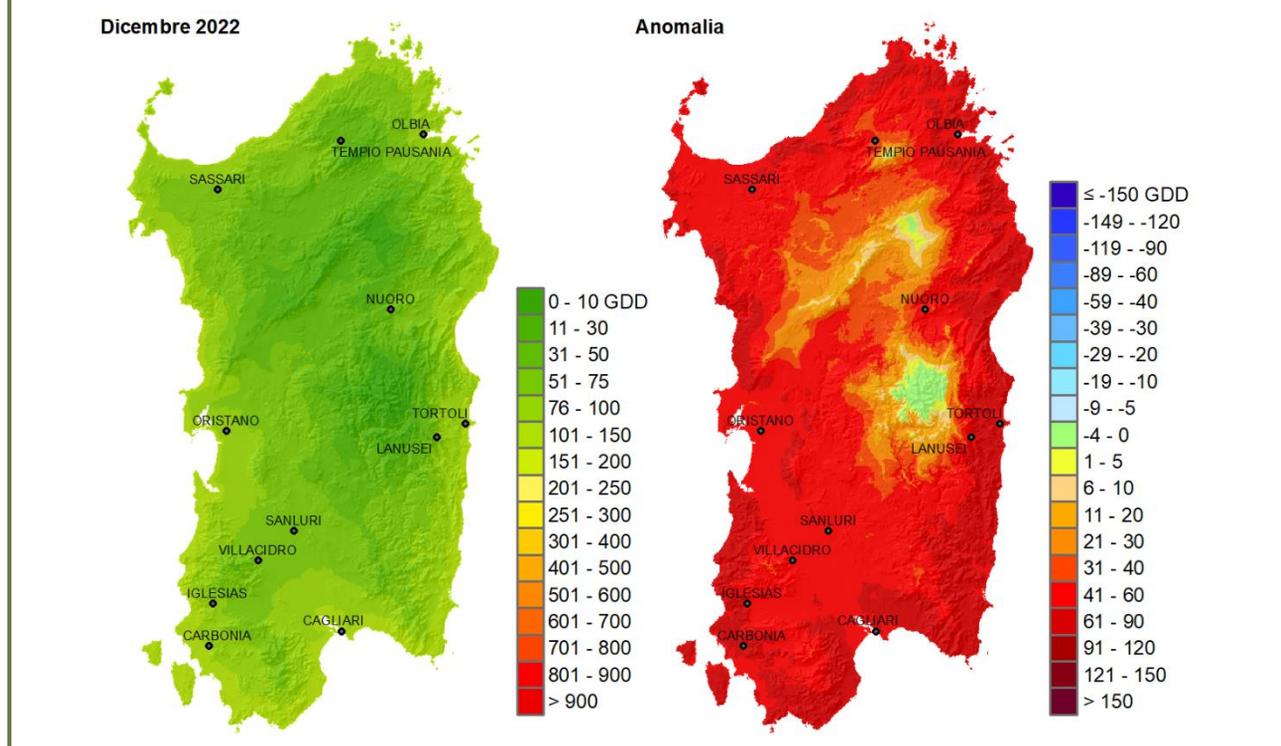


Figura 28. Sommatorie termiche in base 10 °C per Dicembre 2022 e raffronto con i valori medi pluriennali.

Il trimestre ottobre-dicembre ha mostrato un netto anticipo termico con anomalie sempre positive (Figure 29 e 30). Le sommatorie in base 0 °C hanno variato tra 700 GDD e 1650 GDD, mentre quelle in base 10 °C tra 10 GDD e 700 GDD.

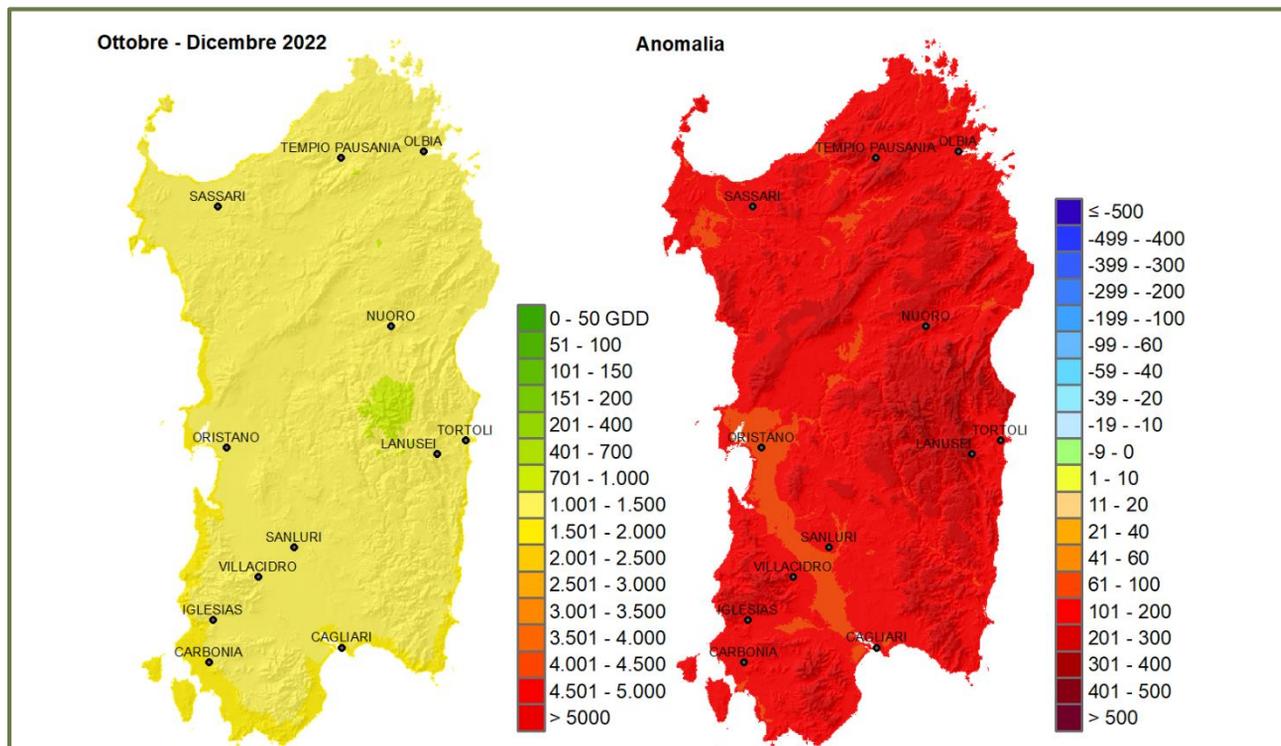


Figura 29. Sommatorie termiche in base 0 °C per Ottobre – Dicembre '22 e raffronto con i valori medi pluriennali.

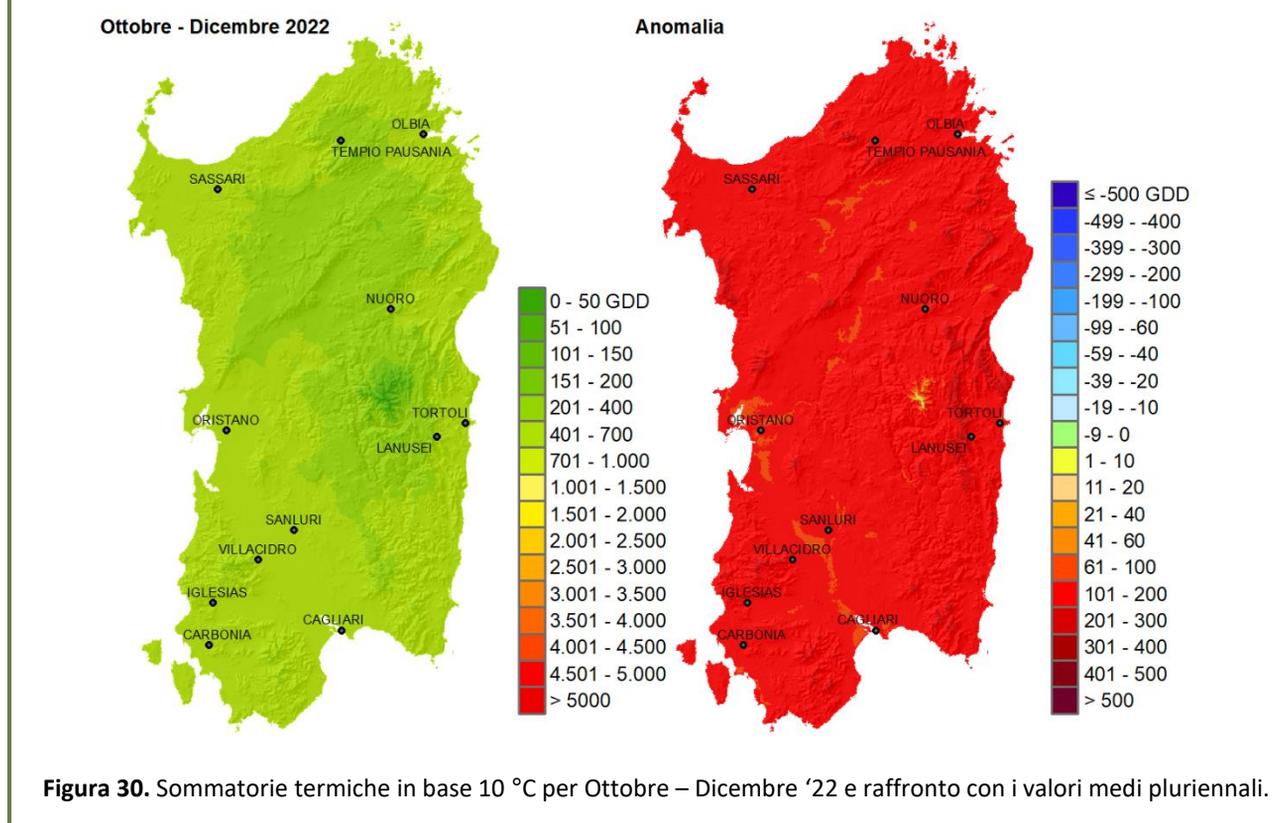


Figura 30. Sommatorie termiche in base 10 °C per Ottobre – Dicembre '22 e raffronto con i valori medi pluriennali.

Infine, anche l'intera annata gennaio-dicembre ha fatto registrare sommatorie termiche decisamente sopra media, con anomalie che, nei principali rilievi, hanno raggiunto e superato i 600 GDD (Figure 31 e 32). Nello specifico, le sommatorie hanno variato tra 3270 GDD e 6900 GDD in base 0 °C e tra 800 GDD e 3200 GDD in base 10 °C, con i valori più alti in corrispondenza delle coste e nelle aree pianeggianti.

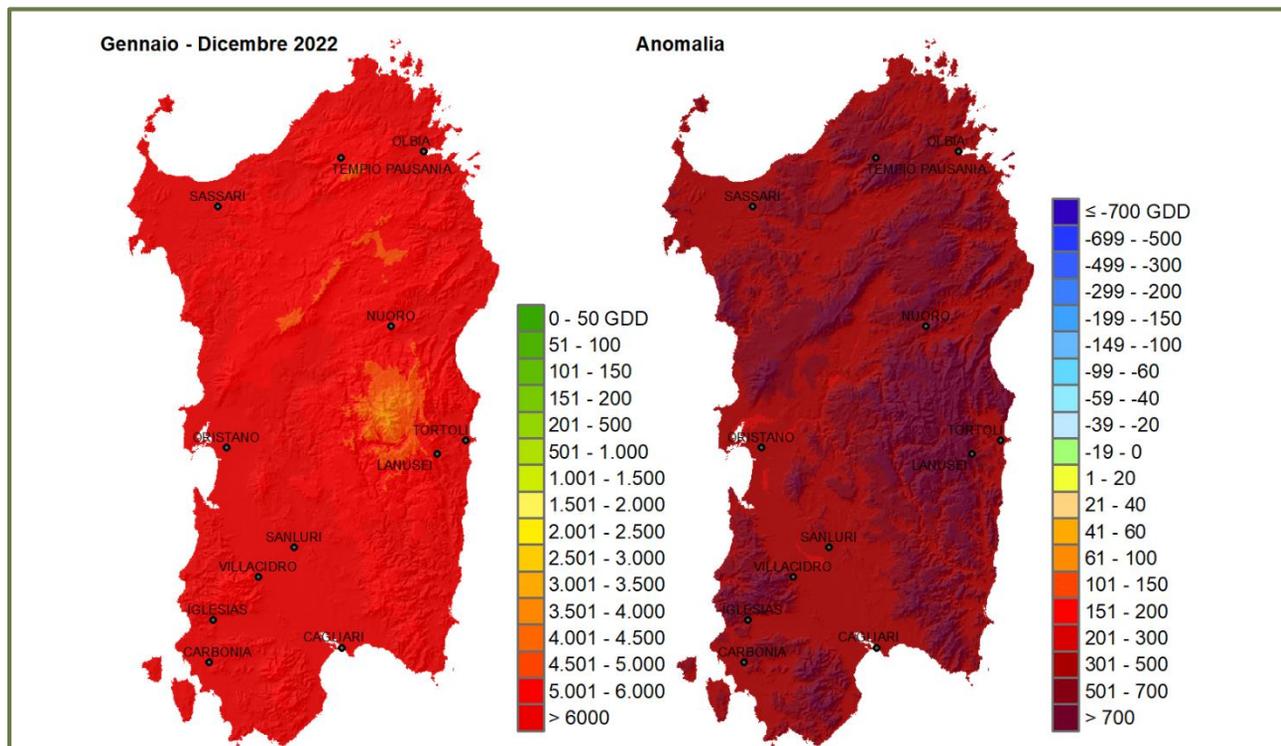


Figura 31. Sommatorie termiche in base 0 °C per Gennaio – Dicembre '22 e raffronto con i valori medi pluriennali.

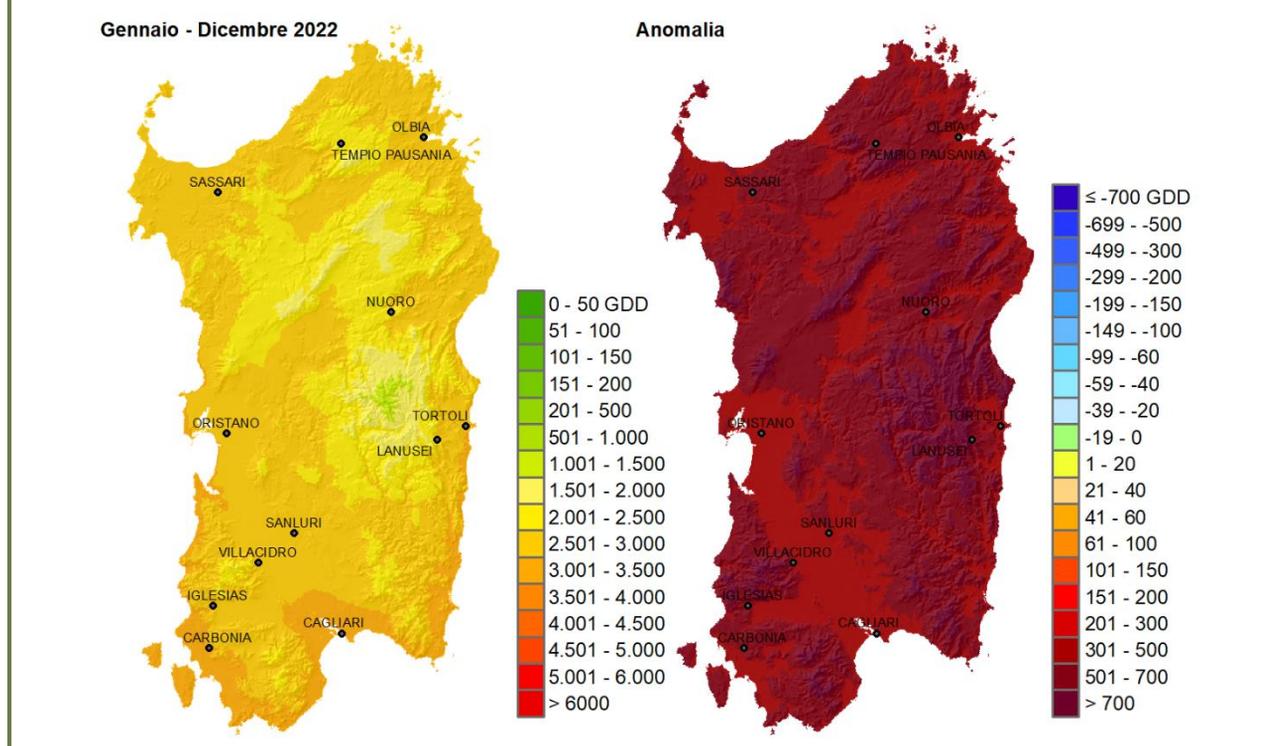


Figura 32. Sommatorie termiche in base 10 °C per Gennaio – Dicembre '22 e raffronto con i valori medi pluriennali.

Indici di interesse zootecnico – Wind Chill Index (WCI)

I valori di WCI medio e di media delle minime sono stati decisamente superiori alla media su tutto il territorio regionale, con anomalie positive che hanno raggiunto e superato il valore 4 nei principali rilievi montuosi (Figura 33 e 34). Nel dettaglio, il WCI medio ha variato tra la condizione di *Lieve Disagio* e quella di *Nessun Disagio*, mentre la media delle minime è risultata quasi ovunque corrispondere alla condizione di *Lieve Disagio* con l'unica eccezione nell'areale del Massiccio del Gennargentu. Per quanto riguarda la permanenza mensile dell'indice nei vari livelli di rischio (Figura 35), è possibile rilevare come la situazione potenzialmente più critica abbia interessato le stazioni poste alle più alte quote come Desulo Perdu Abes, Seui, Tempio Limbara, Pattada, Bitti e Fonni con oltre 650 ore complessive di stress suddiviso tra i livelli di *Lieve Disagio* fino ad *Elevato Disagio*. Non sono state registrate ore nel livello di *Possibile Congelamento*. Le stazioni di Cagliari Molentargius e Domus de Maria sono quelle che hanno mostrato la minore criticità. Limitatamente al minimo assoluto (Figura 36) il valore più basso del mese, pari a -16, è stato registrato a Desulo Perdu Abes il giorno 10 dicembre corrispondente all'intervallo di *Elevato Disagio*. Altre cinque stazioni hanno presentato minimi in questo livello, mentre circa il 40% delle stazioni ha registrato valori nell'intervallo di *Disagio* e le restanti in quello di *Lieve Disagio*.

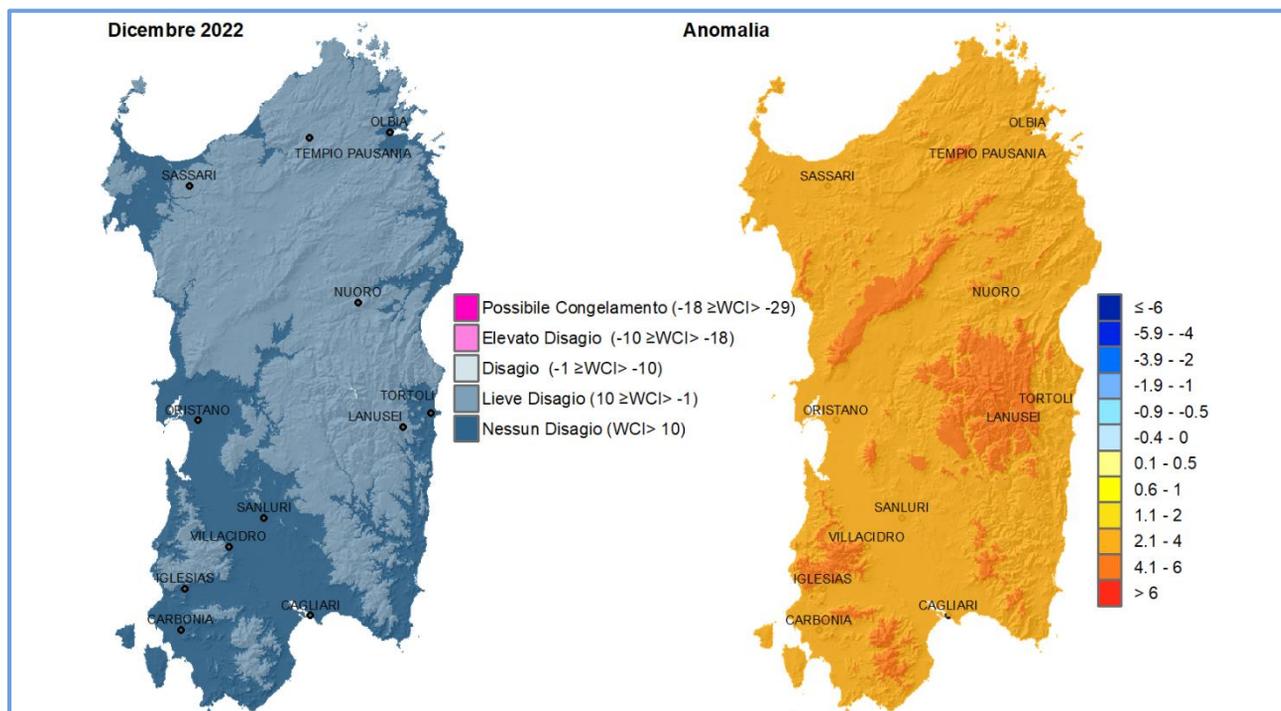


Figura 33. WCI medio per il mese di Dicembre 2022 e raffronto con i valori medi del periodo 1995-2014.

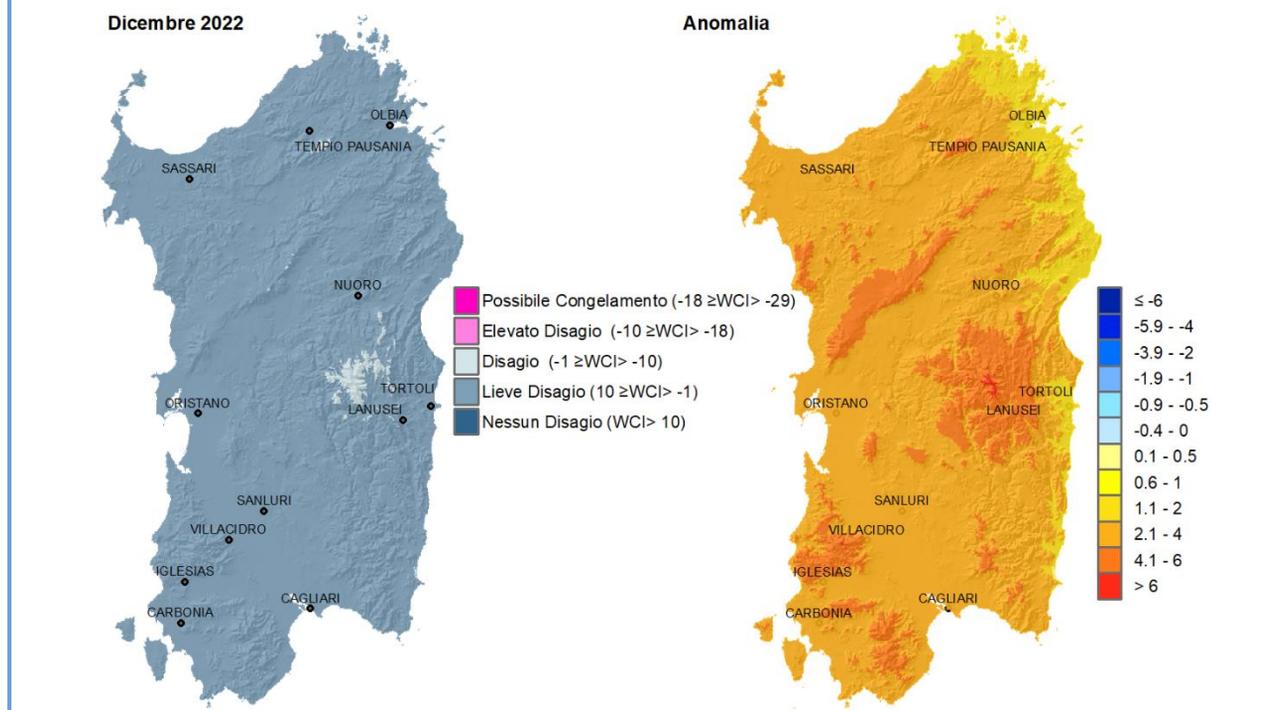


Figura 34. WCI - Media dei valori minimi per il mese di Dicembre 2022 e raffronto col periodo 1995-2014.

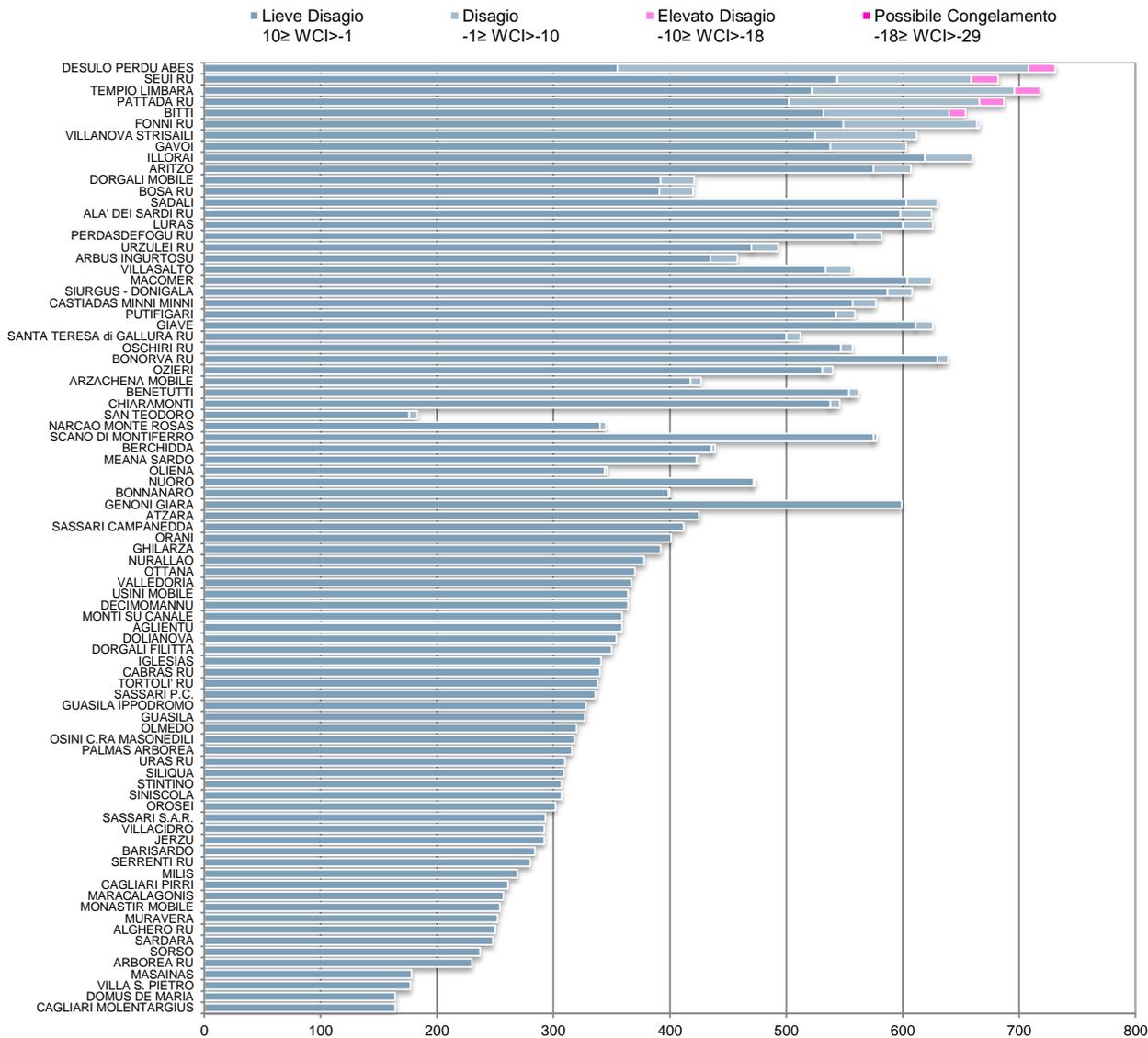


Figura 35. Numero di ore mensili con WCI nelle diverse classi di disagio per il mese di Dicembre 2022.

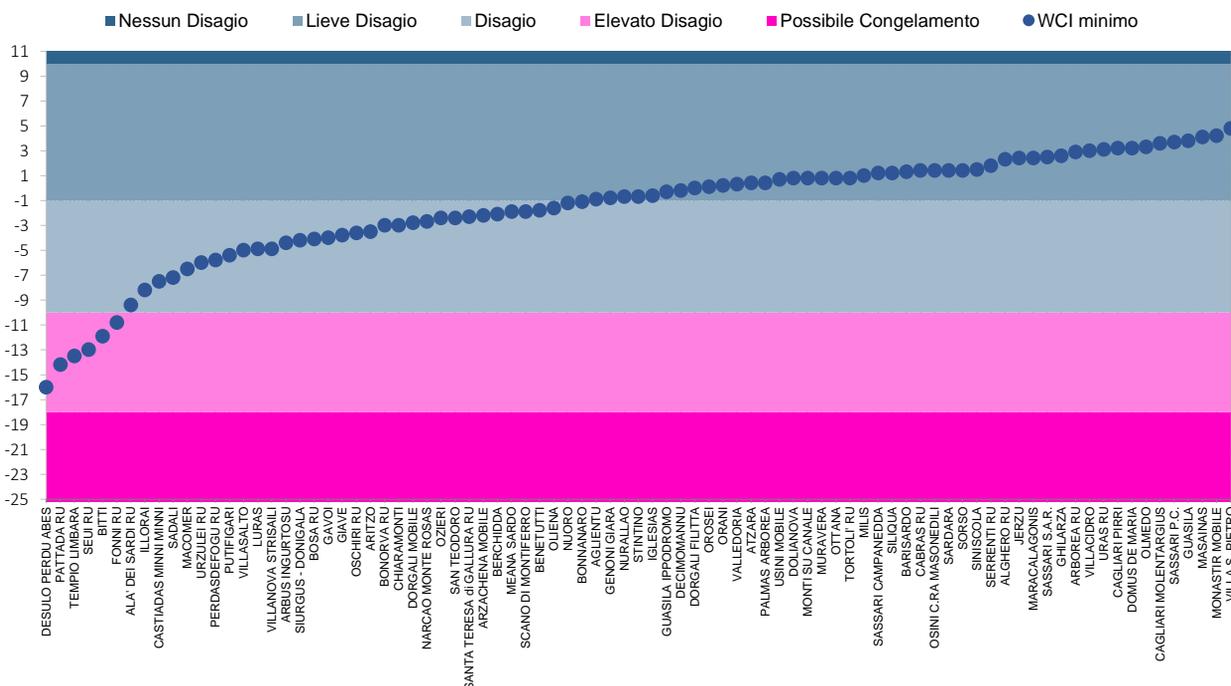


Figura 36. Valori minimi di WCI per il mese di Dicembre 2022.

CONSIDERAZIONI AGROMETEOROLOGICHE

Cereali e foraggere

Durante il mese di dicembre è proseguita la semina dei cereali autunno-vernini, in particolare il frumento grazie alla buona condizione di tempera dei terreni e alle diverse finestre temporali che hanno consentito l'ingresso in campo per lo svolgimento delle operazioni colturali (**Figura 37**). In generale, si è anche assistito ad un'ottimale germinazione delle sementi messe a dimora a novembre e a dicembre favorita dal buon contenuto idrico dei suoli, dalla rugiada mattutina e dalle temperature decisamente sopra media. Per quanto riguarda le essenze foraggere è proseguita anche a dicembre l'attività vegetativa dei prati, pascoli ed erbai con ritmi di accrescimento piuttosto intensi grazie al regime termico favorevole.



Figura 37. Semina di cereali.

MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO ⁵

Anche questo mese saranno commentati unicamente i dati dei due Centri ARPAS di Sassari e Cagliari. Per il mese di dicembre si registrano concentrazioni di pollini e spore sostanzialmente simili.

Le concentrazioni mensili dei pollini monitorati sono state superiori a Cagliari con valori di 696 p/m³ rispetto ai 371 p/m³ di Sassari (**Figura 38**). Il confronto con le corrispondenti medie pluriennali⁶ ha mostrato valori inferiori a Sassari del 30% e superiori del 60% a Cagliari.

Anche il monitoraggio delle spore fungine ha evidenziato maggiori concentrazioni complessive a Cagliari (**Figura 39**). Rispetto al dato medio pluriennale⁶ i valori sono stati inferiori del 35% a Sassari e sostanzialmente in linea a Cagliari.

Condizioni meteorologiche nelle città di Sassari e Cagliari

Dicembre è stato piovoso nella parte centro-occidentale e settentrionale dell'Isola. La città di Sassari infatti ha fatto registrare cumulati in linea con la media climatologica, mentre a Cagliari le precipitazioni sono state esigue con cumulati complessivi di circa il 70% sotto la media. Le temperature sono state decisamente alte, con anomalie di oltre 3 °C sopra la media per le massime e di circa 0.5 °C-1 °C per le minime in base alla zona monitorata.

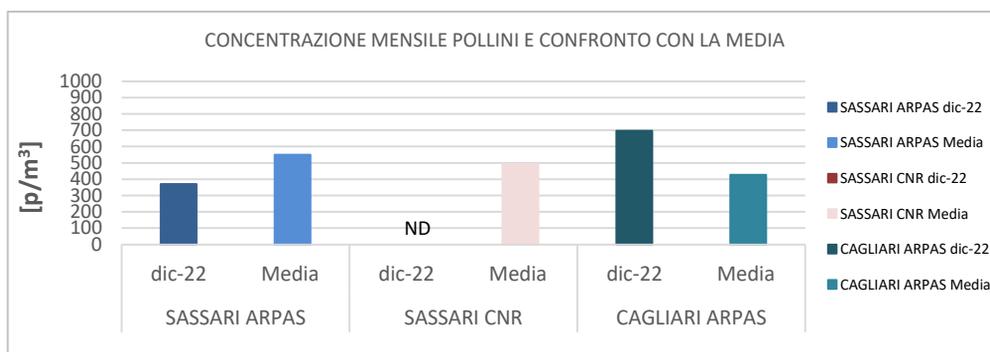


Figura 38. Concentrazioni mensili dei pollini monitorati (p/m³) e confronto con la media pluriennale⁶ per i due centri di monitoraggio (ND: dato non disponibile).

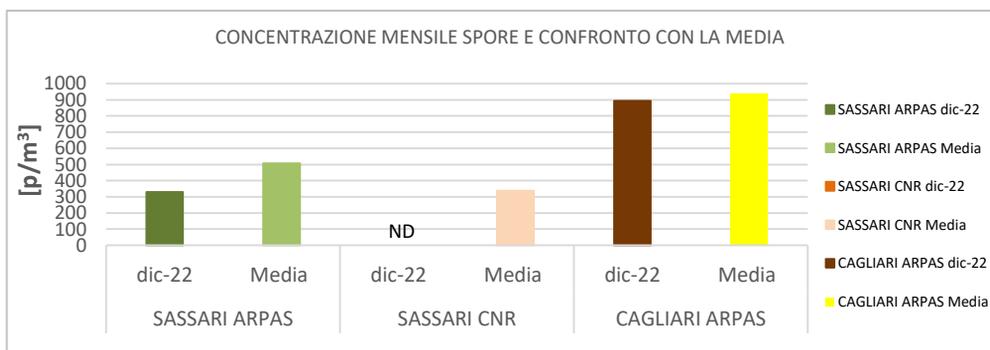


Figura 39. Concentrazioni mensili delle spore monitorate (p/m³) e confronto con la media pluriennale⁶ per i due centri di monitoraggio (ND: dato non disponibile).

⁵ - I dati aerobiologici riguardano i tre centri di monitoraggio attualmente attivi nel territorio regionale. Due centri, operativi dal 2015, sono localizzati nella città di Sassari: uno in periferia, gestito da ARPAS, situato in viale Porto Torres e l'altro in centro città, gestito dal CNR-IBE localizzato in viale Mancini. Il centro ARPAS di Cagliari è operativo dal Gennaio 2019 ed è situato in viale Ciusa
Percentuale dati aerobiologici mensili disponibili: Centro ARPAS Sassari 100%, Centro CNR Sassari 0%, Centro ARPAS Cagliari 100%

⁶ - La media per il Centro ARPAS Sassari e per il Centro CNR Sassari è riferita al periodo 2015-2021, mentre per il Centro ARPAS Cagliari è riferita al biennio 2020-2021

Nel mese di dicembre si è registrata una lieve ripresa della fioritura delle Urticaceae e delle Euphorbiaceae e un debole incremento dei pollini di Cupressaceae-Taxaceae che rappresentano, con circa il 60%, il taxon più diffuso in entrambi i Centri (**Figure 40 e 42**). Per il resto è stata riscontrata la presenza seppur poco significativa di pollini di Fraxinus (Oleaceae) e di Compositae.

La spora più diffusa del mese è stata invece la Pleospora con percentuali intorno al 50%, seguita dall'Alternaria con percentuali variabili tra il 30% e il 40% a seconda dell'area di monitoraggio (**Figure 41 e 43**). Concentrazioni ancora inferiori per Stemphylium, Oidium e Peronospora e progressivamente per le altre spore monitorate.

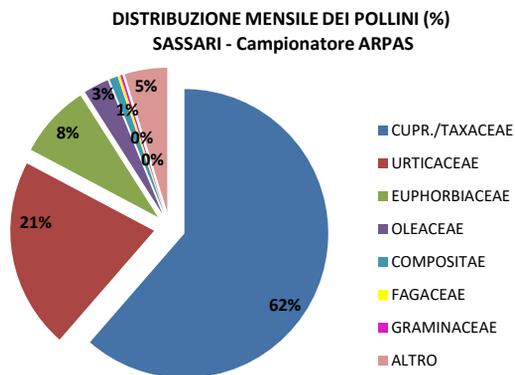


Figura 40. Distribuzione dei pollini (%) nel Centro ARPAS di Sassari – Dicembre 2022.

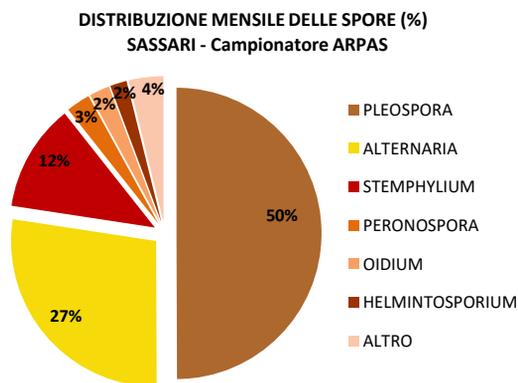


Figura 41. Distribuzione delle spore (%) nel Centro ARPAS di Sassari – Dicembre 2022.

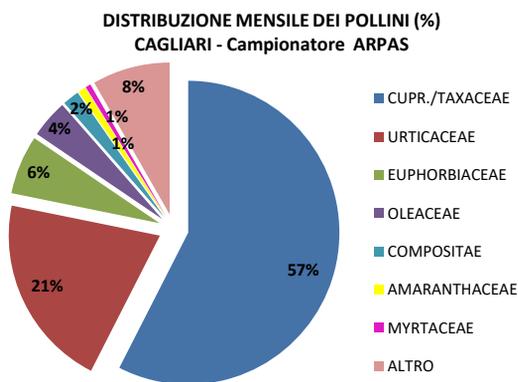


Figura 42. Distribuzione dei pollini (%) nel Centro ARPAS di Cagliari – Dicembre 2022.

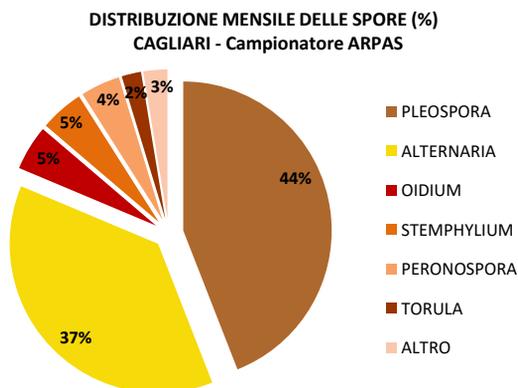


Figura 43. Distribuzione delle spore (%) nel Centro ARPAS di Cagliari – Dicembre 2022.