REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ARPAS

Dipartimento Meteoclimatico

Servizio Meteorologico, Agrometeorologico
ed Ecosistemi

Riepilogo mensile meteorologico e agrometeorologico

Giugno 2022

AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

Dipartimento Meteoclimatico

Riepilogo mensile meteorologico e agrometeorologico

Giugno 2022

Il mese in breve

Il mese di giugno 2022 è stato particolarmente caldo e siccitoso. Le temperature sono state sensibilmente superiori alle corrispondenti medie climatiche tipiche del mese, con anomalie che raggiungono i 3-4 °C soprattutto nei valori massimi. Particolarmente calda è stata l'ultima settimana, a causa della risalita di aria calda da sud, in cui in diverse stazioni si sono superati i 40 °C fino a massimi di poco superiori a 43 °C nella parte meridionale dell'Isola.

Le piogge sono state praticamente assenti, ad eccezione di alcuni eventi molto localizzati che hanno interessato il centro Sardegna nella seconda decade.

Sommario

SITUAZIONE GENERALE 1

CONSIDERAZIONI CLIMATICHE

Temperature 3
Precipitazioni 5
Umidità relativa 7
Vento 8
Radiazione solare globale 11
Eliofania 12

ANALISI AGROMETEOROLOGICA

Evapotraspirazione potenziale 13
Bilancio idroclimatico 14
Bagnatura fogliare 15
Sommatorie termiche 17
Indici di interesse zootecnico – Temperature Humidity Index (THI) 21
THI e Heat waves 23

CONSIDERAZIONI AGROMETEOROLOGICHE

Cereali e foraggere 24

MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO 25

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

SITUAZIONE GENERALE

Giugno 2022 in Sardegna, inizio convenzionale dell'estate meteorologica, si apre come si era chiuso maggio, con cieli sereni causati da un promontorio barico ai medi livelli troposferici che ricopre l'Isola (**Figura 1**), espansione settentrionale dell'Anticiclone Africano e della zona di convergenza intertropicale. La grande depressione delle Basse Polari occupa tutte le latitudini sopra l'Europa Centrale, protendendosi verso meridione sul Vicino Atlantico fino a latitudini nordafricane. Il minimo barico chiuso formatosi sul fondo della saccatura, fino ad allora in rapida avanzata verso oriente, non riesce a sfondare il blocco anticiclonico ed è costretto, nei giorni seguenti, a scivolare verso est sopra il promontorio, e così sul Mediterraneo Occidentale si registrano soltanto alcuni passaggi nuvolosi, specie nei giorni 3 e 5, in parte associati ad avvezione di polvere sahariana.

Solamente il giorno 8 la vasta figura depressionaria settentrionale riesce ad ammorbidire la barriera di massa facendo entrare i nostri bacini in pendio barico, con conseguenti passaggi nuvolosi, ma è solo un arretramento temporaneo: già dal giorno seguente il promontorio riprende forza sul Mar di Sardegna, costringendo la saccatura ad approfondirsi sui bacini orientali italiani (**Figura 2**) e veicolando sulla Sardegna intensi flussi da Maestrale. Il promontorio, elongato fino alle latitudini artiche della Russia, si rafferma talmente sulle proprie posizioni da occupare stabilmente tutto il Mediterraneo Occidentale nel corso dell'intera seconda decade del mese. Le Basse Polari continuano a spingere, ancora con una profonda elongazione sul Vicino Atlantico, ma sul continente europeo dominano le alte pressioni. Solo il giorno 21 la saccatura sulla Penisola Iberica riesce ad approssimarsi minacciosa al Mediterraneo, ma è un falso allarme: l'anticiclone si rafforza nuovamente, opponendosi allo sfondamento per altri due giorni, e permettendo solo innocui passaggi nuvolosi sull'Isola.

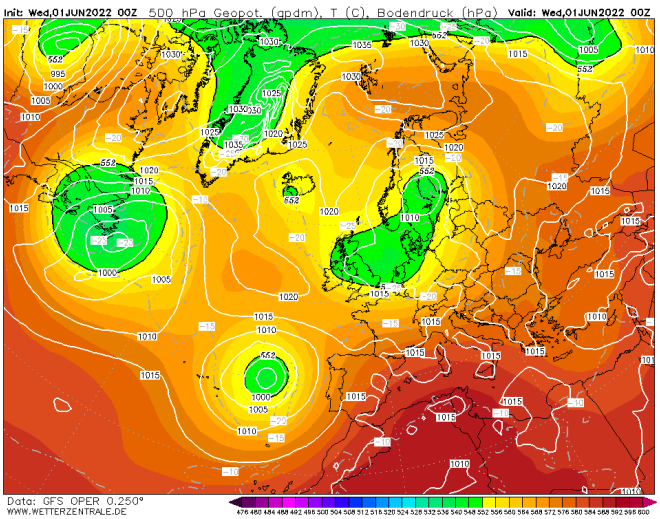


Figura 1. Altezza del campo di geopotenziale (dam) e Temperatura (°C) al livello di 500 hPa e Pressione al livello del mare (hPa) - 01 Giugno 2022.

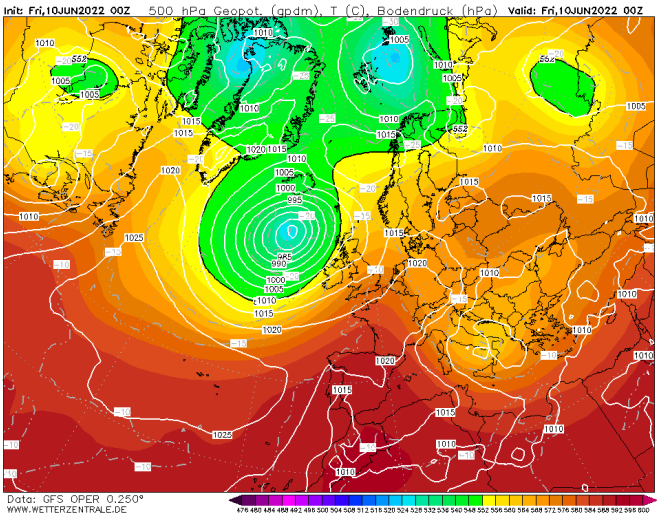


Figura 2. Altezza del campo di geopotenziale (dam) e Temperatura (°C) al livello di 500 hPa e Pressione al livello del mare (hPa) - 10 Giugno 2022.

Il 24 la Sardegna rientra finalmente nel ramo ascendente della saccatura avanzante (**Figura 3**), col promontorio che però non cede, ma semplicemente sposta il proprio asse verso oriente, sul Mediterraneo Centrale. Questa configurazione permette la risalita di aria calda ai bassi strati da sud, fenomeno che culmina il 27 (**Figura 4**), con una straordinaria risalita altopressoria fino alle latitudini islandesi. Sui nostri bacini la prepotente avanzata settentrionale risulta accompagnata da importanti avvezioni di polveri dal Sahara, fino al giorno 28.
Nei due giorni successivi si registra la permanenza dell'Isola in condizioni di saccatura; tuttavia complessivamente l'ultima settimana del mese mostra effetti al suolo estremamente limitati in termini precipitativi, ma molto importanti per l'aumento delle temperature.

SITUAZIONE GENERALE

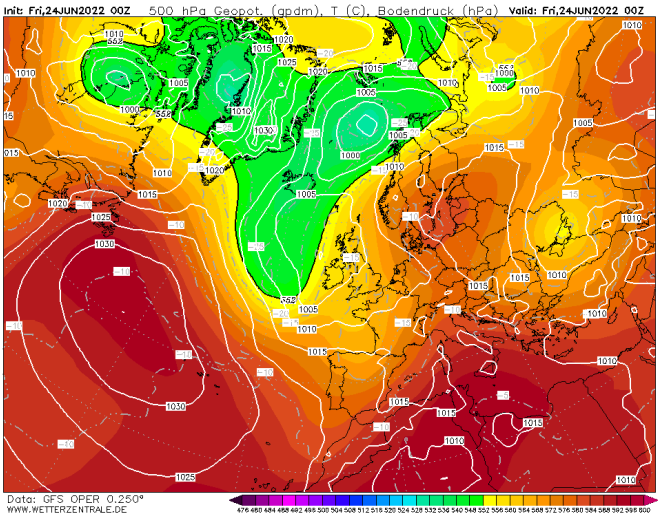


Figura 3. Altezza del campo di geopotenziale (dam) e Temperatura (°C) al livello di 500 hPa e Pressione al livello del mare (hPa) - 24 Giugno 2022.

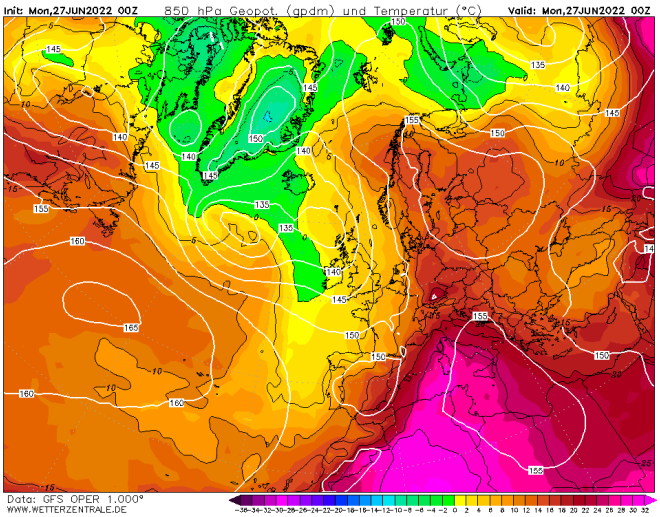


Figura 4. Altezza del campo di geopotenziale (dam) e Temperatura (°C) al livello di 500 hPa e Pressione al livello del mare (hPa) - 27 Giugno 2022.

CONSIDERAZIONI CLIMATICHE

Temperature

La mappa della media mensile delle temperature minime giornaliere (**Figura 5**) mostra valori che vanno dai 14°C delle cime del Gennargentu e del Marghine, con valori estremi puntuali intorno ai 4-5°C, fino ai 21°C diffusi nella fascia costiera. La mappa delle anomalie (Figura 5) mostra che tali valori sono stati nettamente superiori alla media climatica in tutta l'Isola e specialmente, come sempre più spesso sta accadendo, sui rilievi, ove si rilevano scostamenti anche maggiori di +3°C. La successione delle medie decadali (**Figura 6**) mostra per la prima decade valori sui 14°C sulle zone montane, con un campo termico che si riscalda verso le coste, ove sono frequenti i 19°C, e i picchi a 21°C sono limitati alla fascia costiera sudorientale. La seconda decade mostra un riscaldamento, essenzialmente dovuto al progressivo accumulo di calore causato dalle lunghe ore di insolazione e non dal fattore astronomico (ricordiamo che a giugno, cadendo il solstizio estivo, è anche minima la variazione giornaliera delle ore di luce).

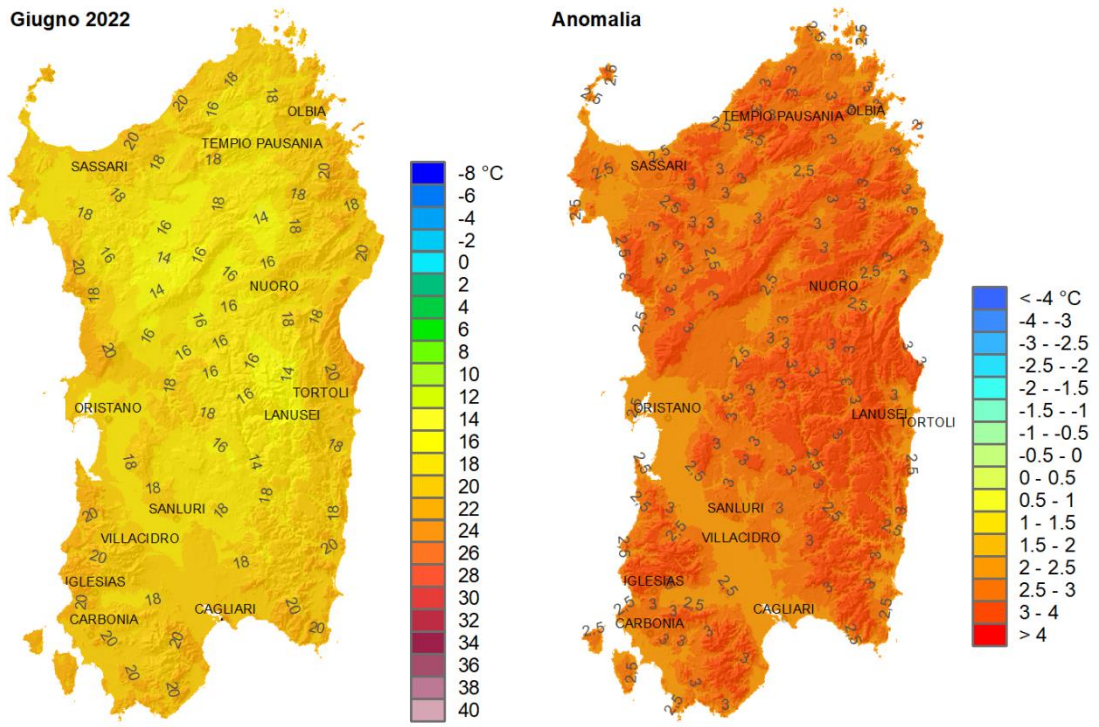


Figura 5. Valori medi mensili delle temperature minime registrate nel mese di Giugno 2022.

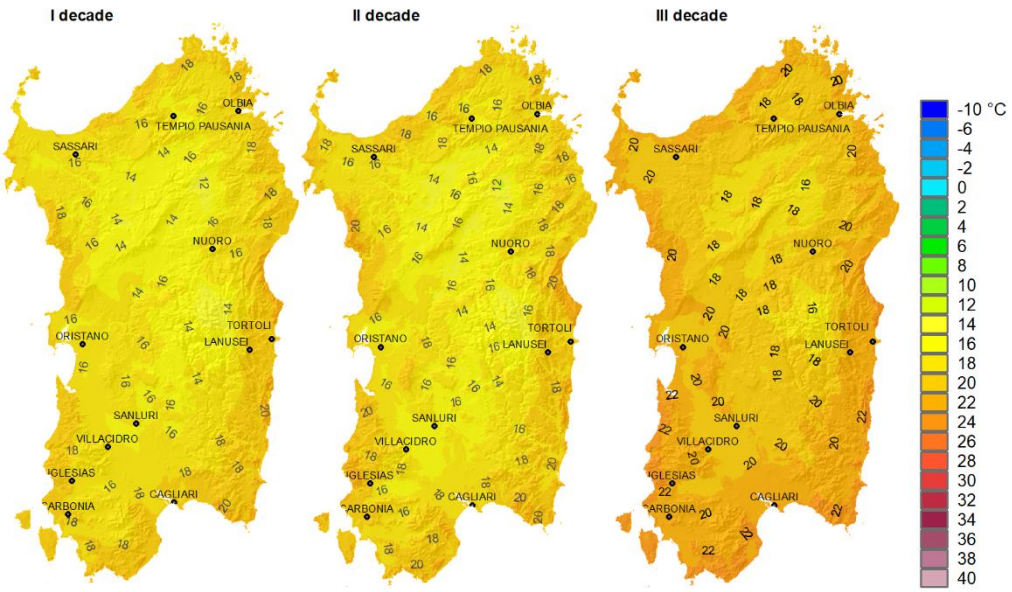


Figura 6. Valori medi decadali delle temperature minime registrate nel mese di Giugno 2022.

A risentirne è principalmente la fascia costiera, con le zone a 21°C che si espandono ovunque tranne che nella costa settentrionale. La terza decade mostra chiaramente l'impatto anche sulle temperature minime dell'onda di calore di fine mese, con un riscaldamento diffuso su tutta l'Isola, specialmente appunto sulle zone montane.

La mappa della media mensile delle temperature massime giornaliere (**Figura 7**) mostra valori molto alti, frequentemente maggiori di 37°C nelle vallate interne del settore occidentale, con valori puntuali che nella terza decade hanno talvolta superato la soglia dei 43°C. Ovviamente più fresche le aree montane, che si attestano intorno ai 30°C, con picchi minimi sui 25°C sulle vette più elevate del Gennargentu. La mappa delle anomalie (Figura 7) mostra chiaramente per le temperature massime di giugno un forte innalzamento rispetto alla media climatica, dai +3°C della fascia orientale e del Basso Campidano agli oltre i +4°C dominanti in tutto il resto dell'Isola. La successione delle medie decadali (**Figura 8**) mostra una prima decade dove i valori sopra i 36°C sono rari, si espandono notevolmente durante la decade successiva, e vanno a interessare circa metà dell'Isola nella terza decade, nella quale è palese l'impatto delle onde di calore.

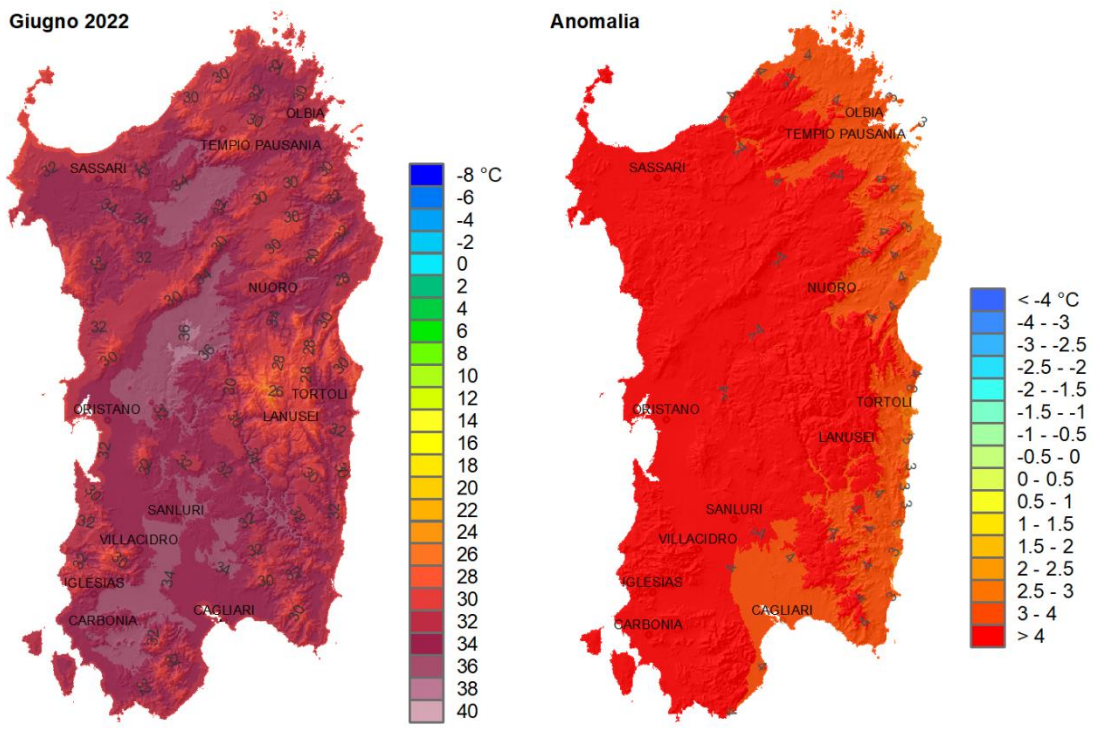


Figura 7. Valori medi mensili delle temperature massime registrate nel mese di Giugno 2022.

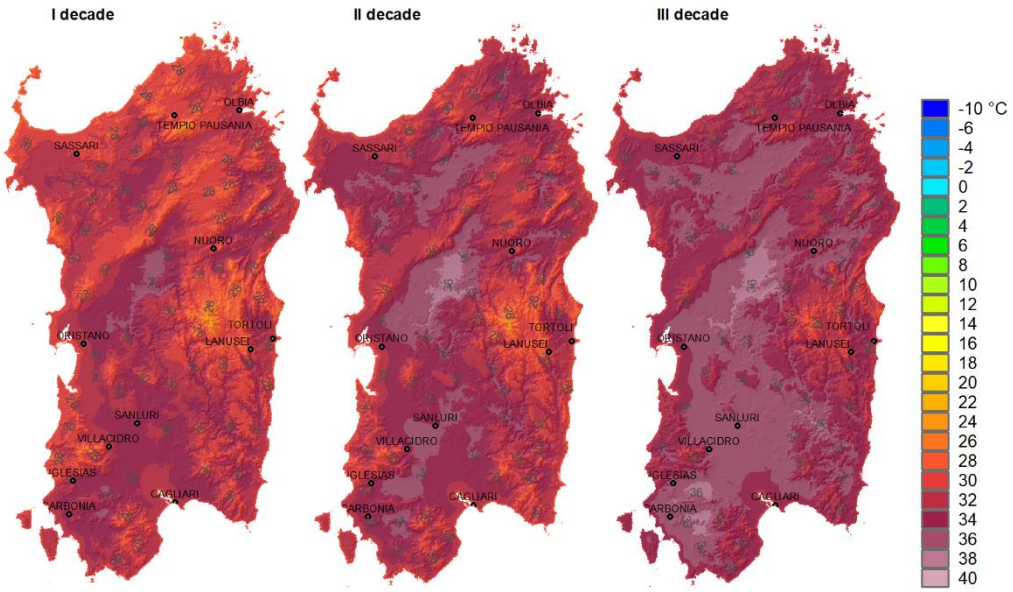


Figura 8. Valori medi decadali delle temperature massime registrate nel mese di Giugno 2022.

Precipitazioni

Le precipitazioni di giugno 2022 in Sardegna (**Figura 9**) sono state scarsissime. In tutto il mese, appena una ventina di stazioni delle reti Arpas (su oltre 300 complessive) hanno registrato cumulati superiori ai 5 mm, e solo tre hanno superato la soglia dei 20 mm, con un massimo di poco più di 26 mm a Sadali. Anche questo è stato dunque un mese terribilmente siccitoso, come confermato dal confronto con la climatologia (Figura 9): l'unica piccolissima area in linea con le precipitazioni tipiche è stata appunto la zona di Sadali, sede dell'unico temporale termoconvettivo del mese. La scarsità di questo tipo di fenomeni ha caratterizzato finora questa estate 2022, che pure dal punto di vista meteorologico si può considerare iniziata presto, a inizio maggio, quando è terminata la circolazione sinottica di stampo invernale che ha dominato tutto aprile e si sono registrati i primi temporali termoconvettivi, fenomeni che invece normalmente iniziavano ai primi di giugno.

La prima decade (**Figura 10**), completamente dominata dall'Anticiclone Africano, vede la completa assenza di precipitazioni degne di nota. Addirittura le rugiade mattutine sono state quasi inesistenti: in tutta la decade, sommando gli accumuli da rugiada di tutte le stazioni, non si arriva neppure a 2 mm.
La seconda decade cumula quasi tutto il precipitato mensile. Il grande anticiclone, pur onnipresente anche in questa decade, vede il giorno 14 un importante passaggio di vorticità relativa di segno positivo a media troposfera; questa è una forzante fisica in grado di liberare la grande energia potenziale che ogni giorno d'estate si accumula ai bassi strati grazie al riscaldamento solare. Lo sviluppo conseguente di un temporale termoconvettivo su una ristretta area del Centro Sardegna fa registrare il grosso dei modestissimi cumulati del mese, nonché le prime fulminazioni di giugno sulla terraferma sarda.
La terza decade vede tra il 24 e il 25 le uniche precipitazioni degne di nota. L'entrata in saccatura dopo la lunga parentesi anticiclonica determina deboli precipitazioni sparse sul Settentrione sardo che si spingono fino ai monti di Alà, con massimi tra i 5 e i 6 mm nel Logudoro Occidentale. Sono piogge stratiformi di bassa intensità (non si è mai andati oltre un rateo precipitativo di 3 mm/ora), prive di fulminazioni; queste ultime invece si verificano, sulla terraferma sarda, il 28 e il 30, senza però essere accompagnate da precipitazioni.

La conta dei giorni di pioggia (**Figura 11**) è, in queste circostanze, estremamente risicata: zero giorni quasi ovunque, e picco a 2 giorni sulla porzione dell'Isola interessata dal secondo - e ultimo - evento precipitativo del mese. Sono chiaramente valori nettamente inferiori alla media climatica, come mostra la relativa mappa.

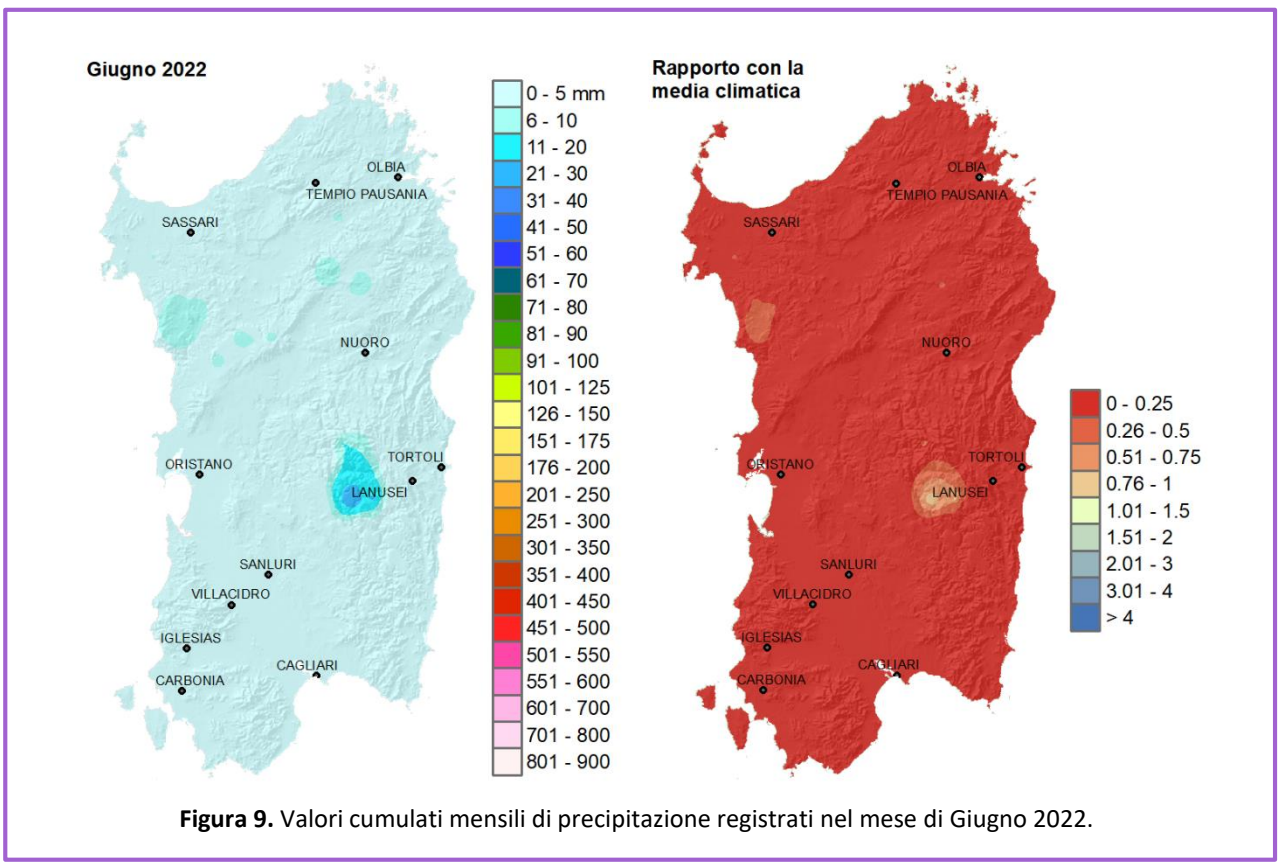


Figura 9. Valori cumulati mensili di precipitazione registrati nel mese di Giugno 2022.

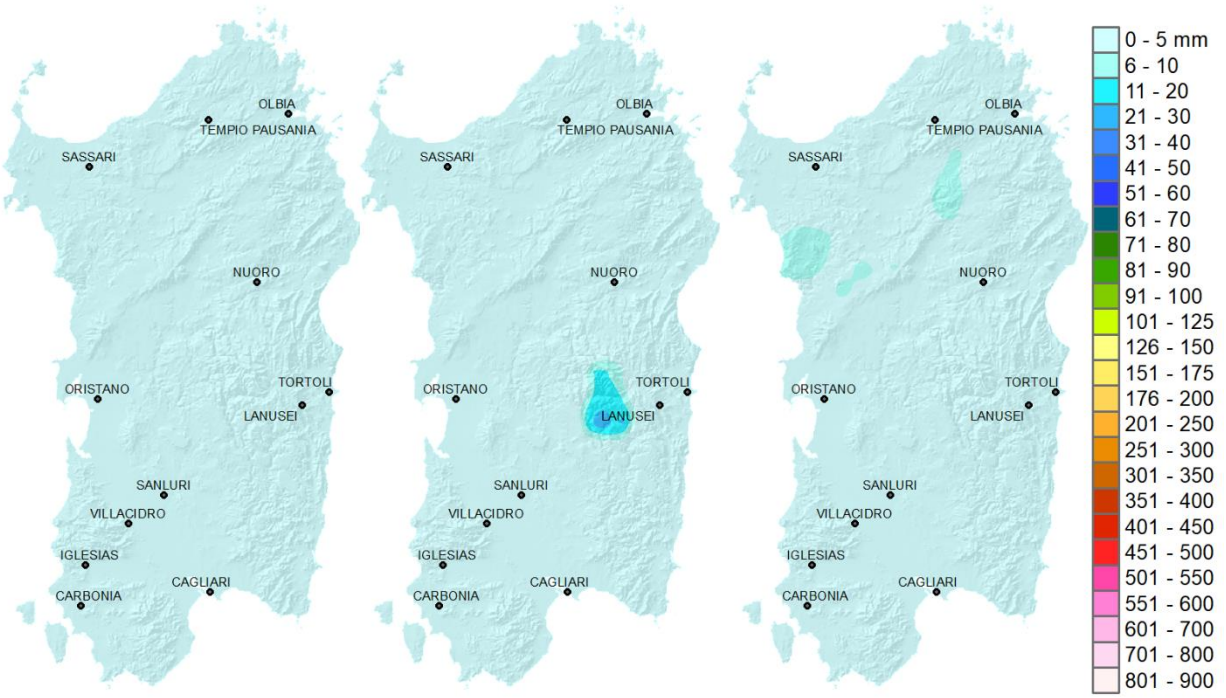


Figura 10. Valori cumulati decadali di precipitazione registrati nel mese di Giugno 2022.

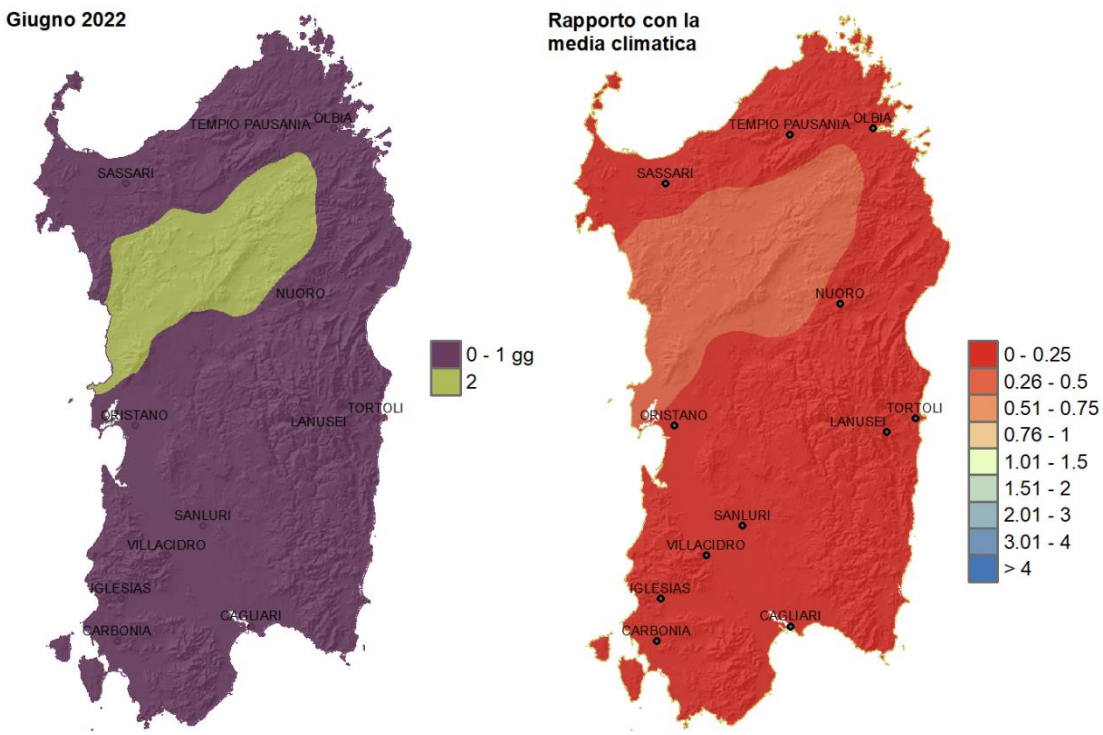


Figura 11. Giorni piovosi registrati nel mese di Giugno 2022.

Umidità relativa

Giugno 2022 in Sardegna è stato, come sopra discusso, un mese secco, e l'analisi areale del campo igrometrico lo conferma. Analizzando la mappa della media mensile delle umidità relative (**Figura 12 sx**), si nota subito la grande estensione di territorio con umidità media mensile sotto il 50%; territorio prevalentemente interno (e tutte le principali zone montuose sono ampiamente interessate), ma che nella parte meridionale dell'Isola si spinge fino alle coste; il Sulcis interno scende addirittura sotto il 40% Il resto della Sardegna si rivela un poco più umido, con umidità tra il 50% e il 60%; solo limitatissime aree costiere si spingono al di sopra di tale soglia, nessuna di queste sul litorale meridionale.

La mappa della media mensile delle umidità minime (**Figura 12 centro**) mostra per gran parte del territorio valori inferiori al 30%, anche inferiori al 20% in alcune, in verità limitatissime, aree interne. Anche in questo caso, il campo igrometrico si rilassa verso le fasce costiere, dove valori tra il 30% e il 40% sono comuni; anche qui, però, con l'eccezione della fascia meridionale.

Il campo della media mensile delle umidità massime (**Figura 12 dx**) mostra infine con chiarezza la straordinaria carenza persino di fenomeni di rugiada durante questo giugno 2022: solo ristrette zone vallive mostrano valori sopra il 90%; il grosso delle rimanenti aree vallivo-collinari si situa tra l'80% e il 90%, mentre le zone montane sono ancora più secche, tra il 60% e il 90%.

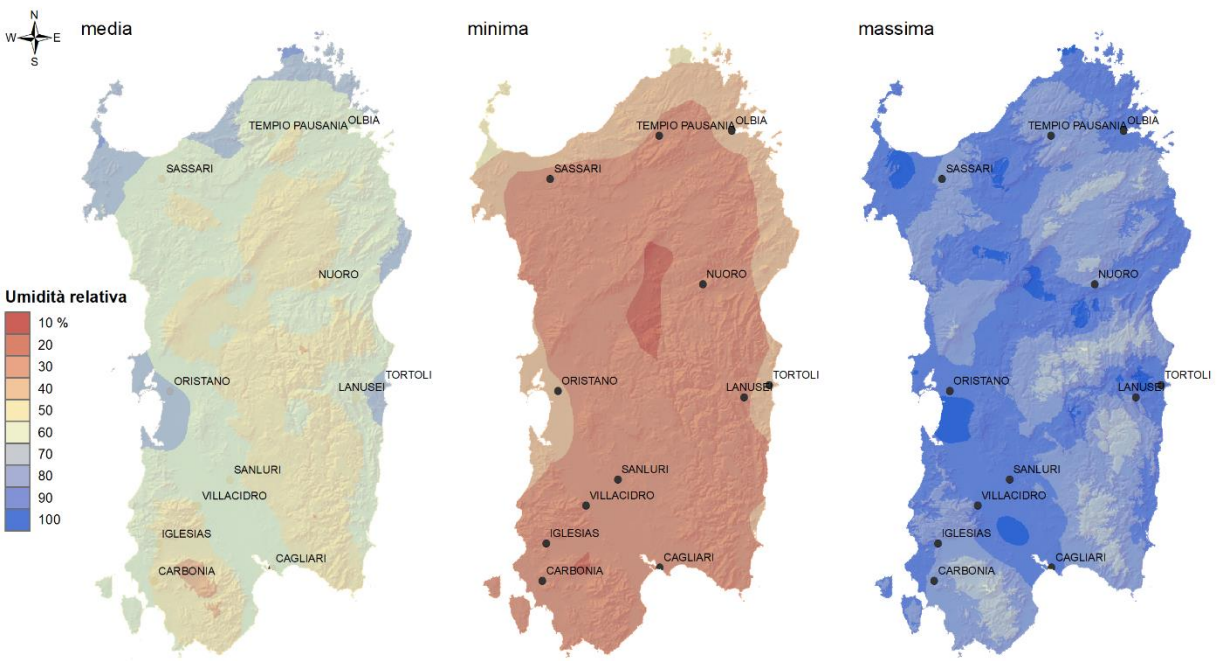


Figura 12. Medie mensili dei valori di umidità relativa media, minima e massima – Giugno 2022.

Vento

Al regime di brezza con cui si era chiuso maggio si sostituisce, nei primi giorni di giugno, una componente meridionale che domina tutta la prima settimana del mese, spingendosi anche a locali picchi di intensità forte. In seguito la sinottica inizia a cambiare, e il giorno 9 la compressione dovuta alla rimonta anticiclonica che spinge contro la saccatura sullo Stivale (Figura 2) stimola alla superficie un flusso da Maestrale sulla Sardegna, il più importante del mese. Le intensità mediate scalarmente nei 10 minuti vanno oltre la soglia della burrasca forte in alcune stazioni in quota, ove si registrano velocità intorno agli 80 km/h. Circa due terzi delle stazioni anemometriche isolane superano quel giorno la soglia del forte.

Dopodichè la saccatura si allontana ulteriormente verso oriente, e veicola venti da nord generalmente entro la soglia del moderato, con pochissime eccezioni di picchi a forte su alcune stazioni in quota. Il 15 l'ombrello anticiclonico si riapre sull'Isola, e la ventilazione è costretta a ridursi al regime di brezza, rimanendo sempre entro la soglia del moderato; proprio il 15 risulta essere il giorno meno ventoso del mese.

Bisogna aspettare il 18 perché il campo di ventilazione sinottica muti, con un grecalino che inizia a soffiare sull'Isola, sostituito dopo un paio di giorni da una nuova fase di stanca del campo cinetico, che perdura fino al 24, quando l'approssimarsi della saccatura da occidente permette nuovamente l'instaurarsi di quei flussi meridionali che accompagnano l'onda di calore di fine mese.

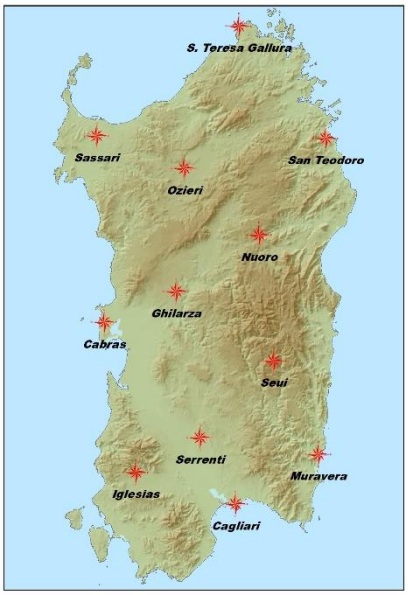
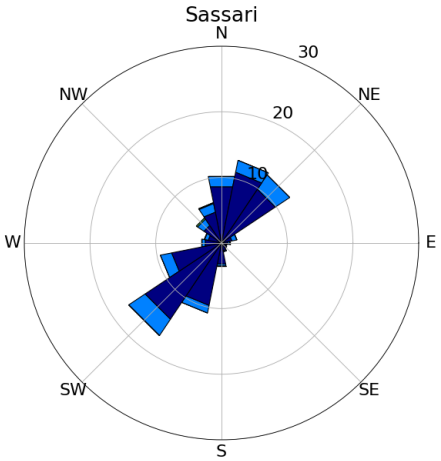
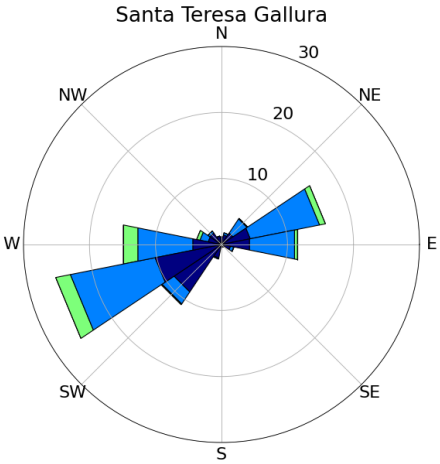


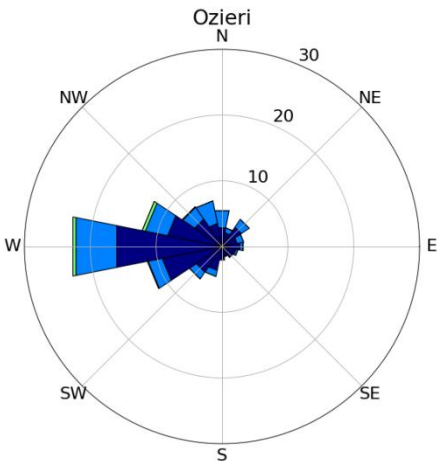
Figura 13. Ubicazione delle stazioni selezionate

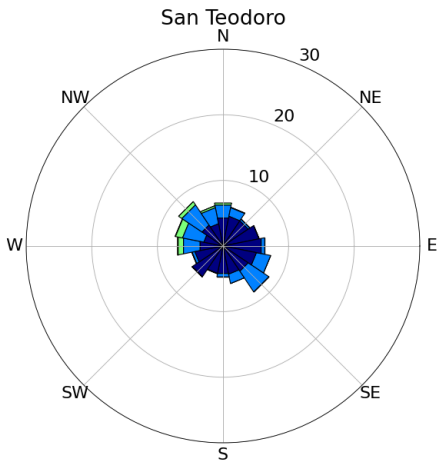
La distribuzione mensile dei venti in varie località della Sardegna (**Figure 13 - 15**) conferma la circolazione prevalentemente occidentale, con il tipico settore prevalente verso Ponente-Maestrale, che in tante stazioni è l'unico vento a far registrare intensità forte. Tra le località considerate, la più ventosa è Santa Teresa di Gallura, ben esposta sia all'occidente che all'oriente, che marca distintamente anche le provenienze da nord-est. I venti settentrionali dell'inizio della seconda decade marcano anch'essi bene in diverse stazioni con intensità moderata. Il vento di scirocco che ha accompagnato gli episodi caldi è infine evidente sulle rose delle stazioni più meridionali.

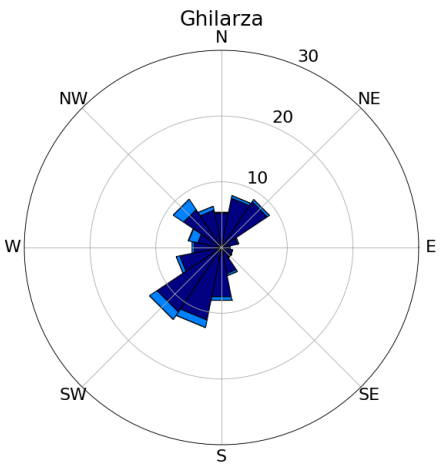
Classi di intensità: Classi di intensità: debole (1.5 m/s < U < 5.4 m/s), moderato (5.4 m/s < U < 10.7 m/s), forte (10.7 m/s < U < 17.1 m/s), burrasca (17.1 m/s < U < 24.4 m/s). La scala dell'asse radiale di ciascun grafico è stata adattata in base all'occorrenza massima del set di dati ed è espressa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











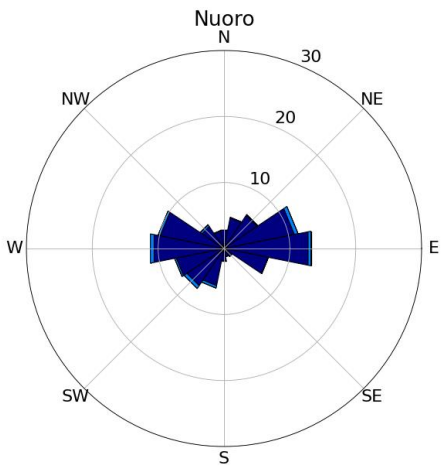
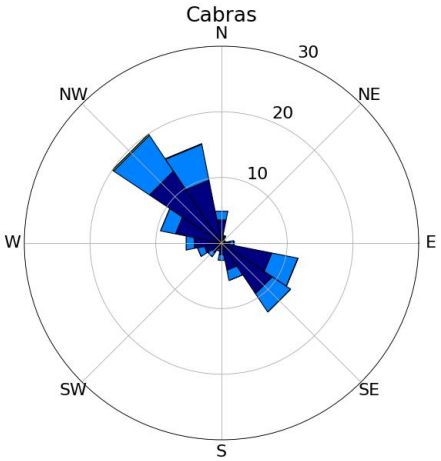
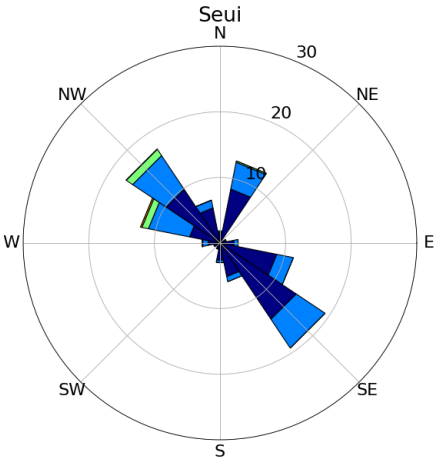
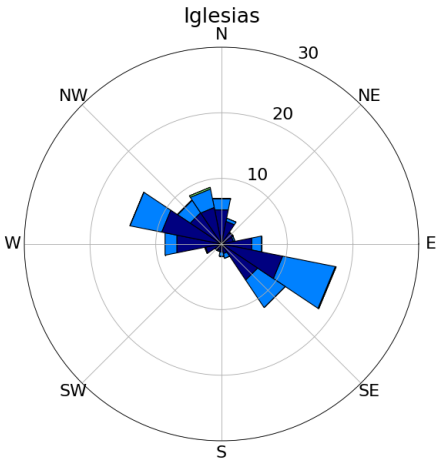


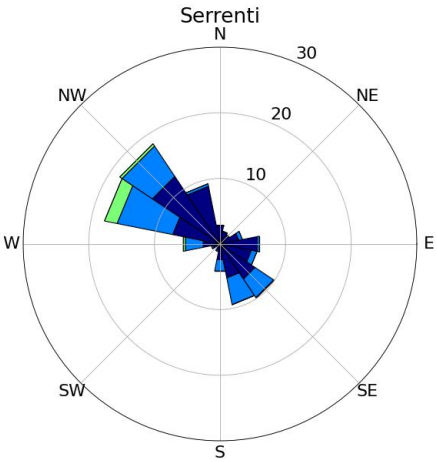
Figura 14. Distribuzione dell'intensità del vento nelle diverse direzioni per il mese di giugno 2022

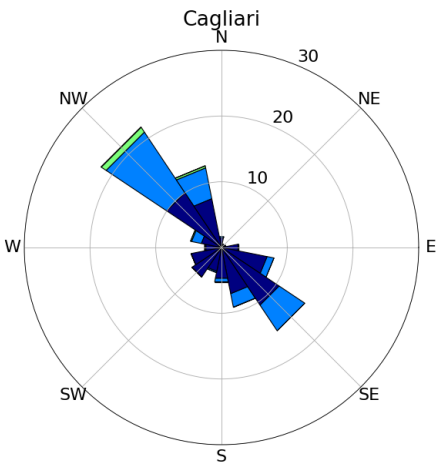
Classi di intensità: Classi di intensità: debole (1.5 m/s < U < 5.4 m/s), moderato (5.4 m/s < U < 10.7 m/s), forte (10.7 m/s < U < 17.1 m/s), burrasca (17.1 m/s < U < 24.4 m/s). La scala dell'asse radiale di ciascun grafico è stata adattata in base all'occorrenza massima del set di dati ed è espressa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











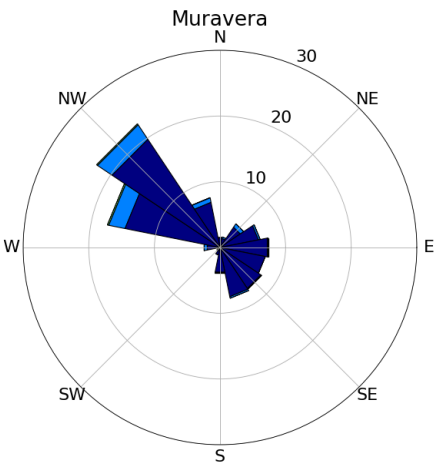


Figura 15. Distribuzione dell'intensità del vento nelle diverse direzioni per il mese di giugno 2022

Radiazione solare globale

La media mensile dei valori giornalieri di radiazione globale varia da minimi di 25 MJ/m^2 circa a massimi di 28.6 MJ/m^2 (**Figura 16**), con i valori superiori localizzati nella parte meridionale dell'Isola (es. stazioni di Villa S. Pietro, Siurgus-Donigala e Perdasdefogu).

I valori giornalieri più bassi sono stati registrati il giorno 24, con una media sul territorio regionale di circa 14.3 MJ/m^2 e alcune stazioni, ubicate nell'Oristanese, che hanno registrato valori prossimi o inferiori a 9 MJ/m^2 (es. Arborea – con 7.75 MJ/m^2 il valore più basso del mese -, Palmas Arborea e Cabras). Il giorno 29 si è avuta invece la radiazione più elevata, con un valore medio di circa 31 MJ/m^2; il picco giornaliero, pari a 33.1 MJ/m^2, è stato registrato il giorno 29 nella stazione di Desulo Perdu Abes.

Rispetto ai valori teorici della radiazione solare potenziale[1] riferibile a condizioni di cielo sereno, i valori medi mensili si collocano ovunque tra l'80% e il 90%.

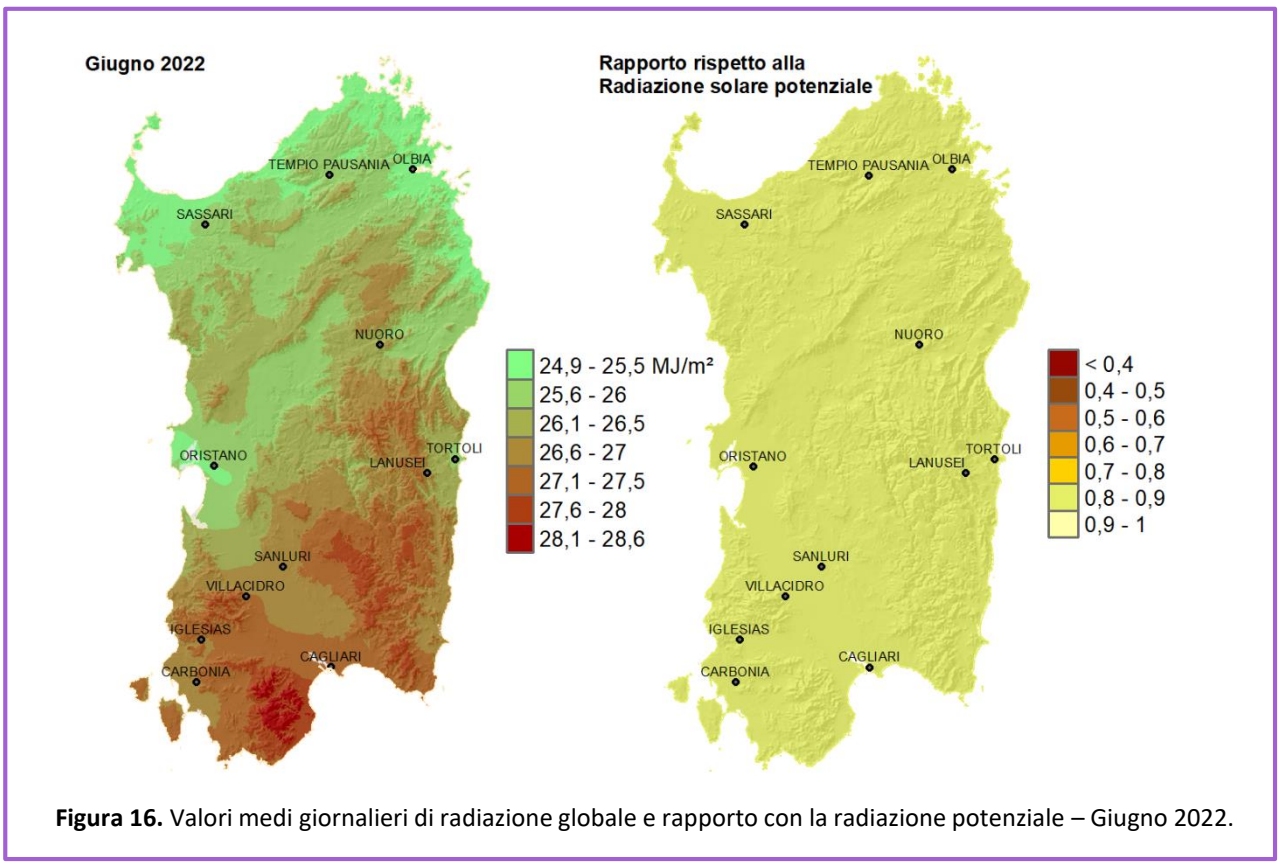


Figura 16. Valori medi giornalieri di radiazione globale e rapporto con la radiazione potenziale – Giugno 2022.

[1] *La radiazione solare potenziale (Rso), è elaborata sulla base della radiazione extraterrestre (Ra) quindi in funzione della latitudine e del periodo dell'anno, e corretta rispetto alla quota.*

Eliofania[2]

L'eliofania di giugno è stata più alta di quella di maggio sia per la maggiore eliofania teorica[3] che per le numerose giornate con cielo sereno. L'eliofania relativa, infatti, data dal rapporto tra i valori assoluti e quelli teorici, si attesta tra il 70% e l'80% di quella astronomicamente possibile, rispetto al 70%-75% del mese precedente.
L'analisi dei dati relativi alle quattro stazioni con sensori di eliofania in Sardegna (**Figure 17** e **18**), ha fatto osservare la maggiore durata di insolazione nella stazione di Monastir con 710 minuti, seguita dai valori di insolazione delle stazioni di Macomer (672 minuti) e di Olmedo (666 minuti) e presentando il valore più basso a Siniscola con 657 minuti.
Le **Figure 19A-D** mostrano l'eliofania assoluta giornaliera rispetto a quella teorica con i valori più bassi registrati ad inizio e fine mese. Nelle stazioni di Macomer, Monastir ed Olmedo si sono avute 16 giornate con eliofania superiore a 750 minuti, pari a circa l'85%-100% della durata teorica, mentre 15 giornate sono state registrate ad Olmedo. La durata maggiore di soleggiamento è stata misurata l'11 giugno ad Olmedo con 872 minuti, pari al 98% della durata teorica, mentre quella minore pari a 98 minuti (11% della teorica) è stata registrata il giorno 24 giugno a Macomer.

Figura 17. Stazioni con sensore di eliofania

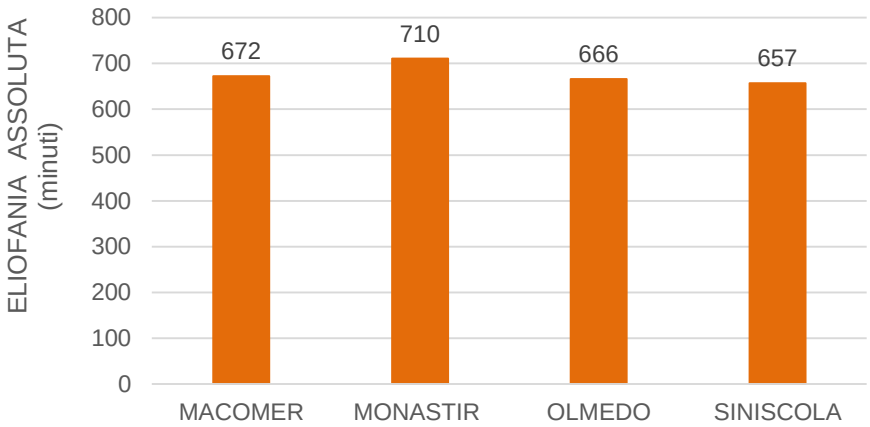


Figura 18. Valori medi mensili di eliofania assoluta registrati nel mese di Giugno 2022

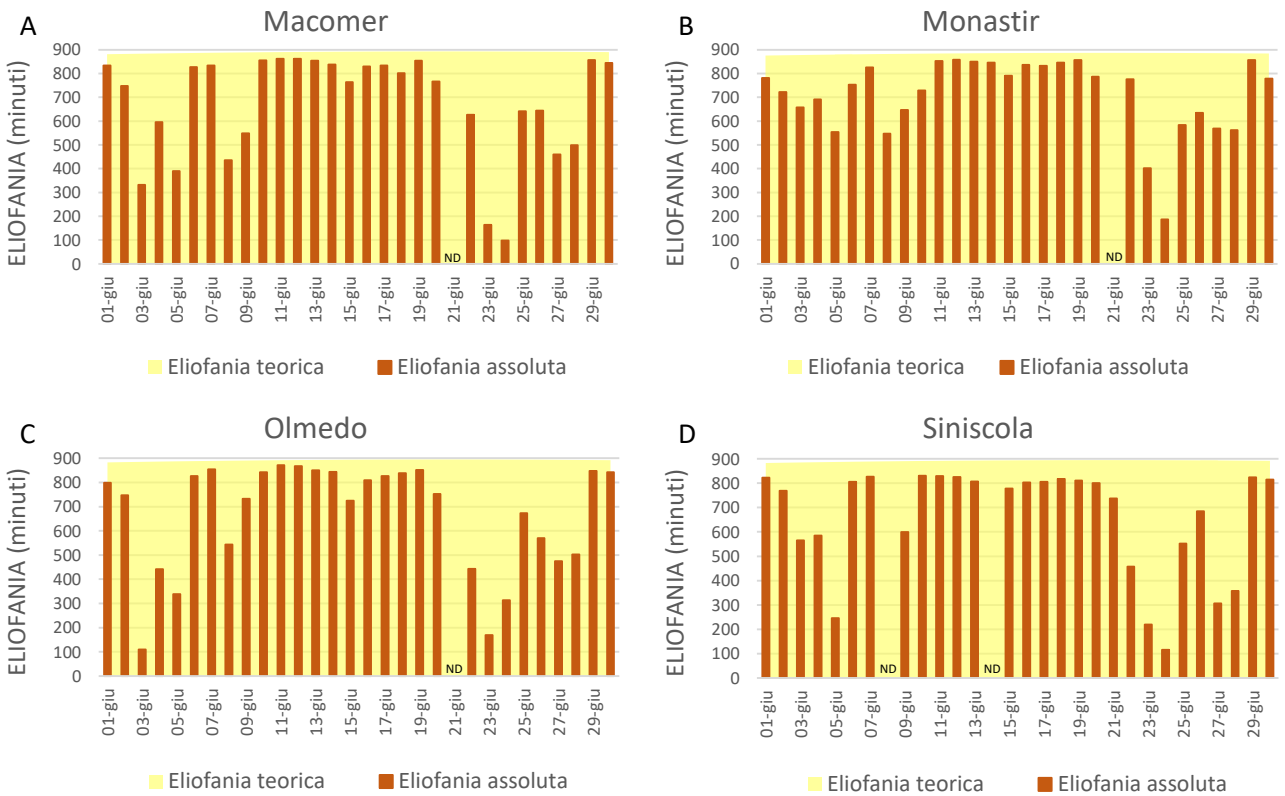


Figura 19 A-D. Eliofania assoluta giornaliera e confronto con la corrispondente eliofania teorica – Giugno 2022 (*ND: dato non disponibile*)

[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 giugno i cumulati mensili dell'evapotraspirazione di riferimento sono compresi tra 150 e 240 mm circa, con i valori più elevati localizzati nelle aree pianeggianti interne del settore centro-settentrionale (**Figura 20**). L'evapotraspirazione di giugno presenta su tutto il territorio isolano valori superiori alla media climatologica di riferimento (1971-2000), con incrementi più marcati, superiori a 50 mm, sulla pianure interne del centro-Nord.

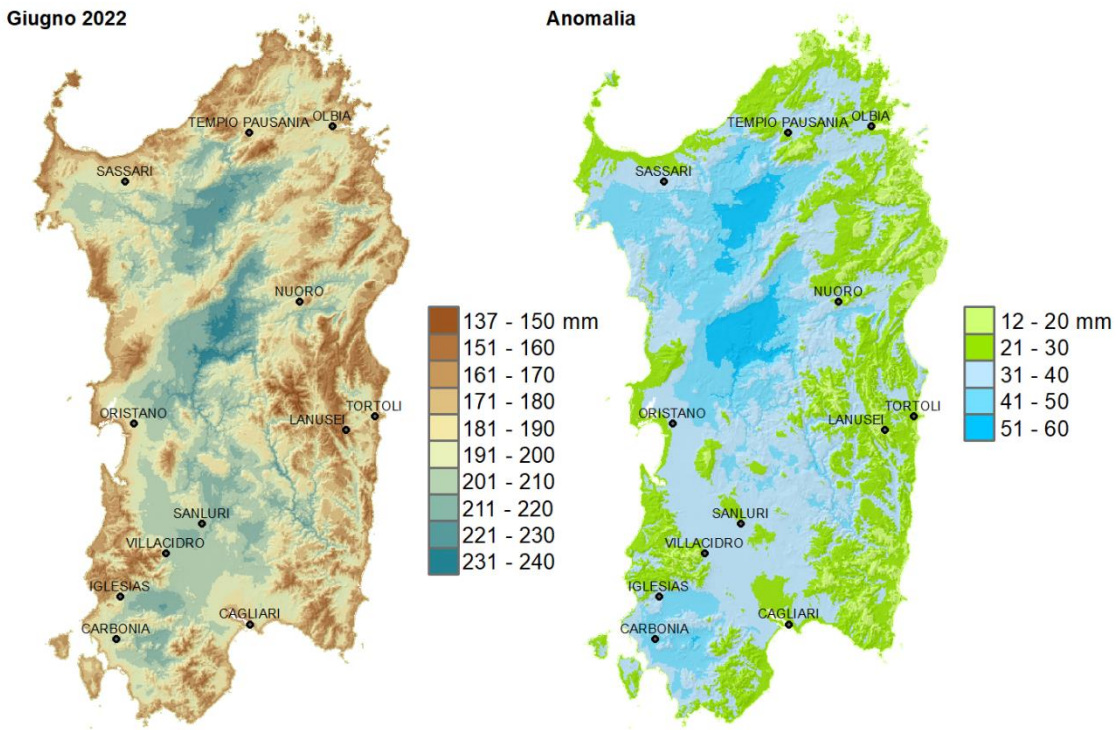


Figura 20. Valori cumulati di evapotraspirazione di riferimento registrati nel mese di Giugno 2022.

Bilancio idroclimatico

Gli apporti piovosi sono stati praticamente assenti, come descritto in precedenza, pertanto il bilancio idroclimatico registra su tutta l'Isola condizioni di deficit idrico, che riflettono l'andamento dell'evapotraspirazione (**Figura 21**). Rispetto alla climatologia di riferimento il bilancio idroclimatico mostra ovunque anomalie negative, più marcate sulla parte centro-settentrionale dell'Isola.

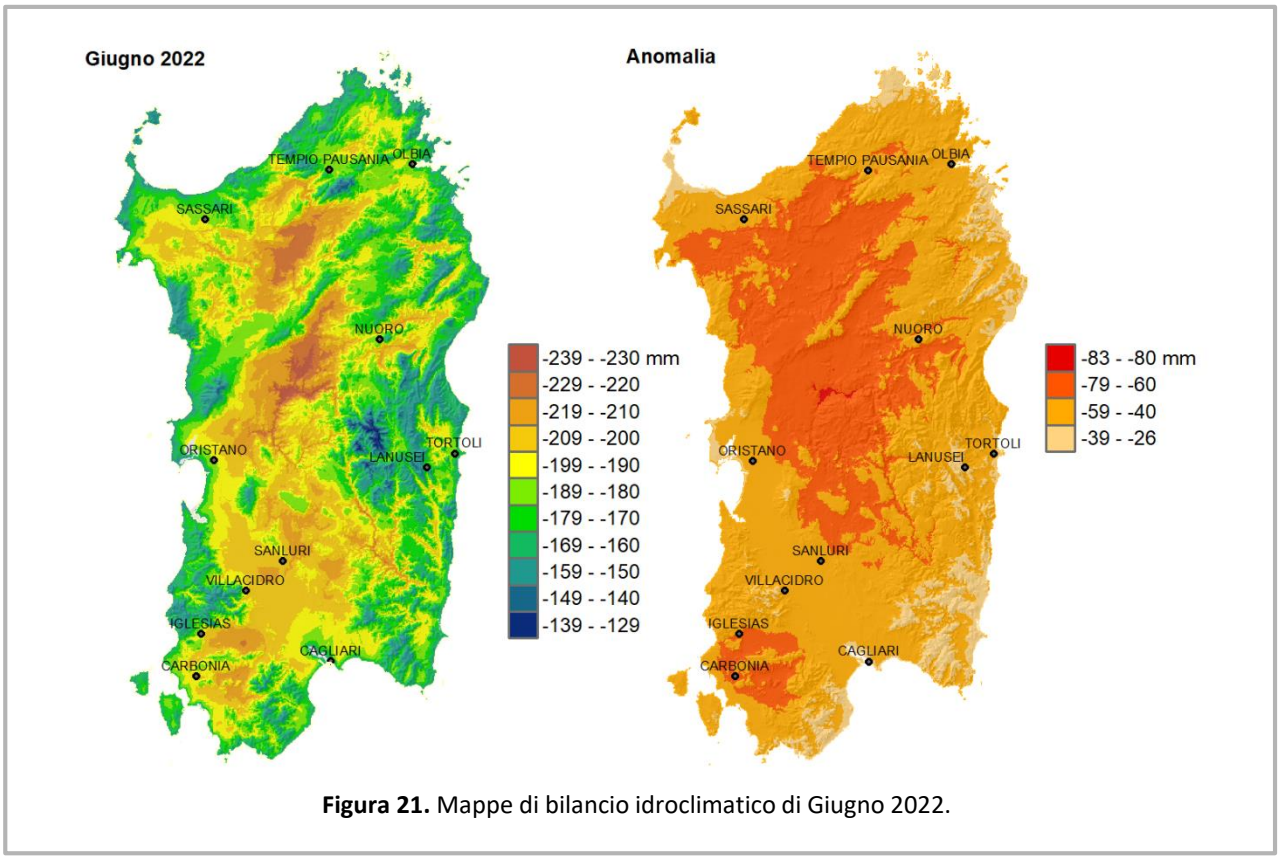


Figura 21. Mappe di bilancio idroclimatico di Giugno 2022.

Bagnatura fogliare [4]

I valori di bagnatura fogliare sono stati decisamente più bassi di maggio, con la durata maggiore, di oltre 700 minuti medi mensili, registrata nelle stazioni di Cabras ed Olmedo, mentre quella inferiore è stata misurata nelle stazioni di Masainas, Nurallao e, soprattutto, in quella di Jerzu con un valore di 79 minuti (**Figure 22** e **23**).

Se si analizzano i dati giornalieri (**Figure 24 A-B** e **25 A-H**) si può osservare come in nessuna stazione si sia verificata la condizione di foglie permanentemente umide (1440 minuti di bagnatura fogliare), mentre nelle stazioni di Jerzu, Masainas, Nurallao, Ozieri e Monastir sono state rilevate oltre 20 giornate con valori bassi di bagnatura fogliare (inferiori a 500 minuti). Riguardo alla condizione di foglie permanentemente asciutte (zero minuti di bagnatura fogliare) si è verificata in quasi tutte le stazioni, ad eccezione di Olmedo, ed ha riguardato in particolare Jerzu con 20 giornate concentrate prevalentemente nella parte centrale del mese.

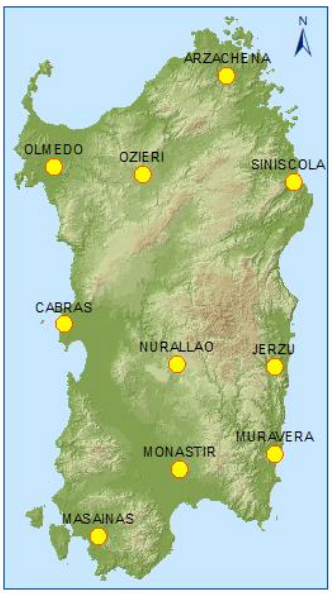


Figura 22. Stazioni con sensore di bagnatura fogliare

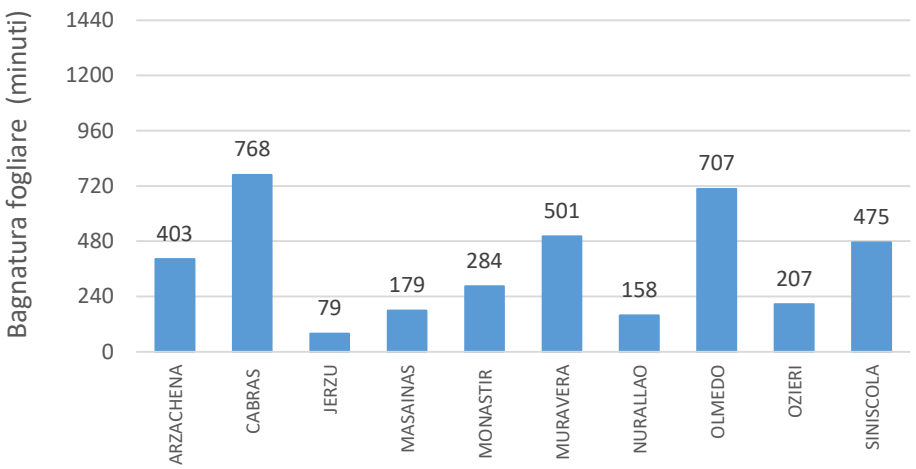


Figura 23. Valori medi mensili di bagnatura fogliare registrati nel mese di giugno 2022

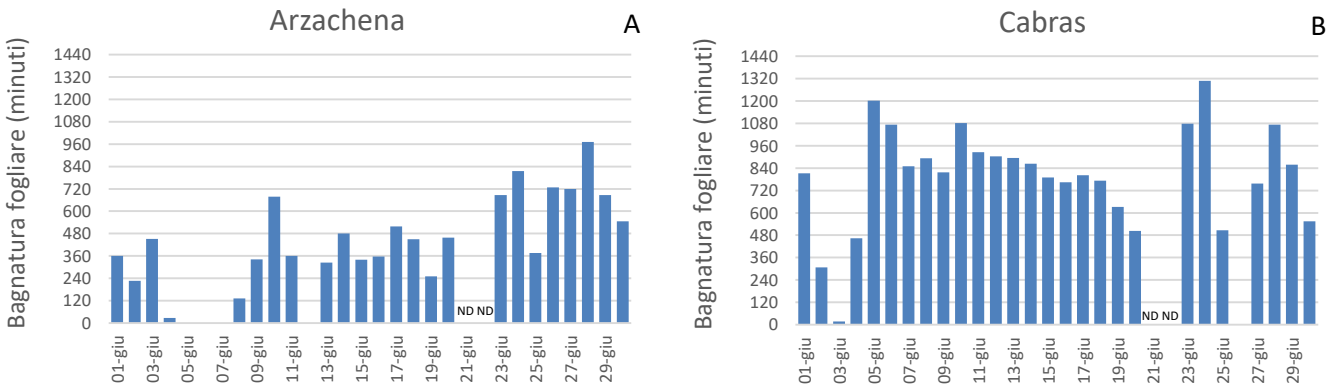


Figura 24 A-B. Valori di bagnatura fogliare giornaliera – Giugno 2022 (*ND: dato non disponibile*)

[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.*

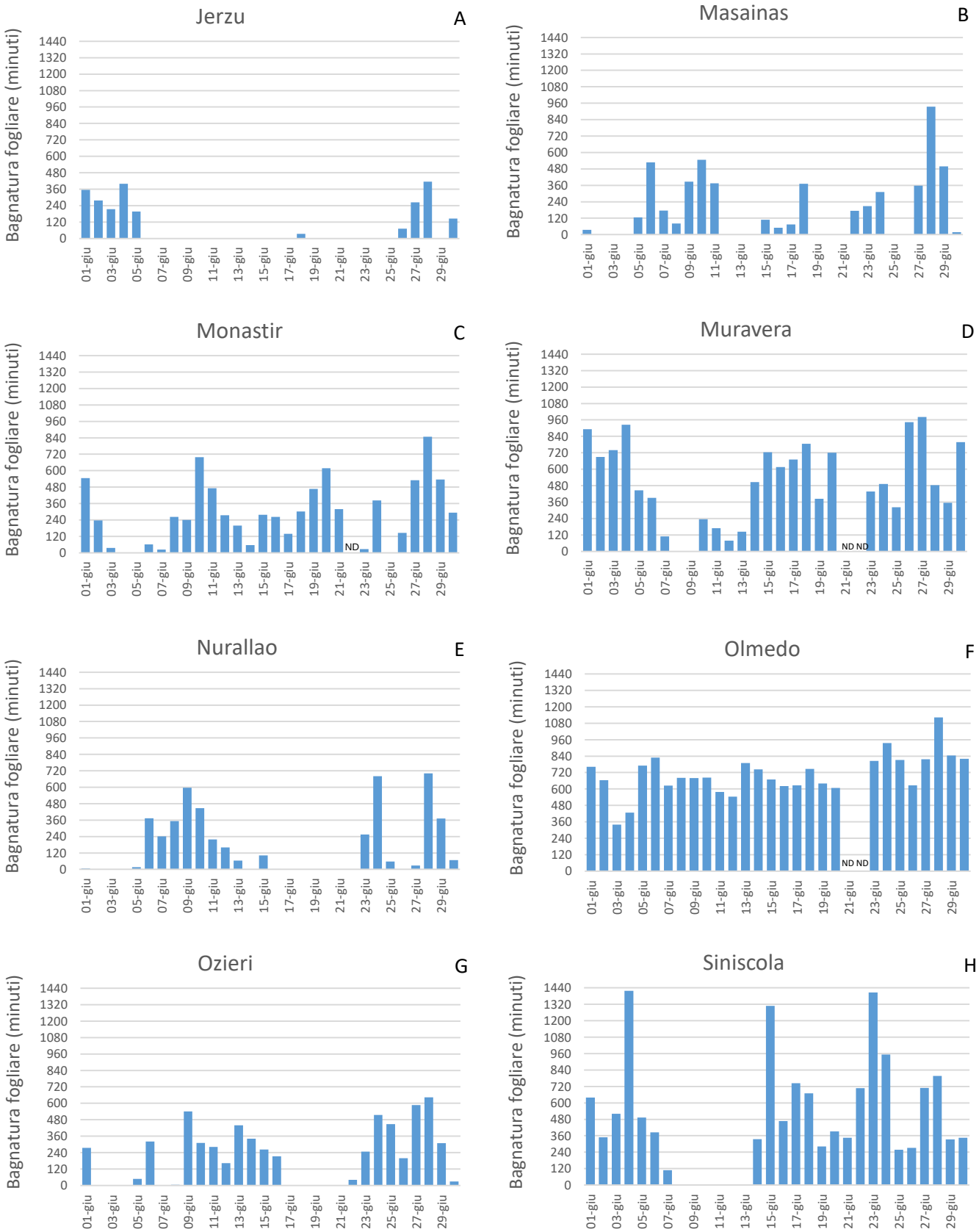


Figura 25 A-H. Valori di bagnatura fogliare giornaliera – Giugno 2022 (*ND: dato non disponibile*)

Sommatorie termiche

Le sommatorie termiche di giugno (**Figure 26** e **27**) sono state decisamente alte, con anomalie positive su tutto il territorio regionale e in particolare nei principali rilievi montuosi (>150 GDD). Nel dettaglio dei dati, le somme termiche in base 0 °C hanno variato tra 550 GDD e 800 GDD per i valori in base 0°C e tra 200 GDD e 500 GDD per quelli in base 10 °C.

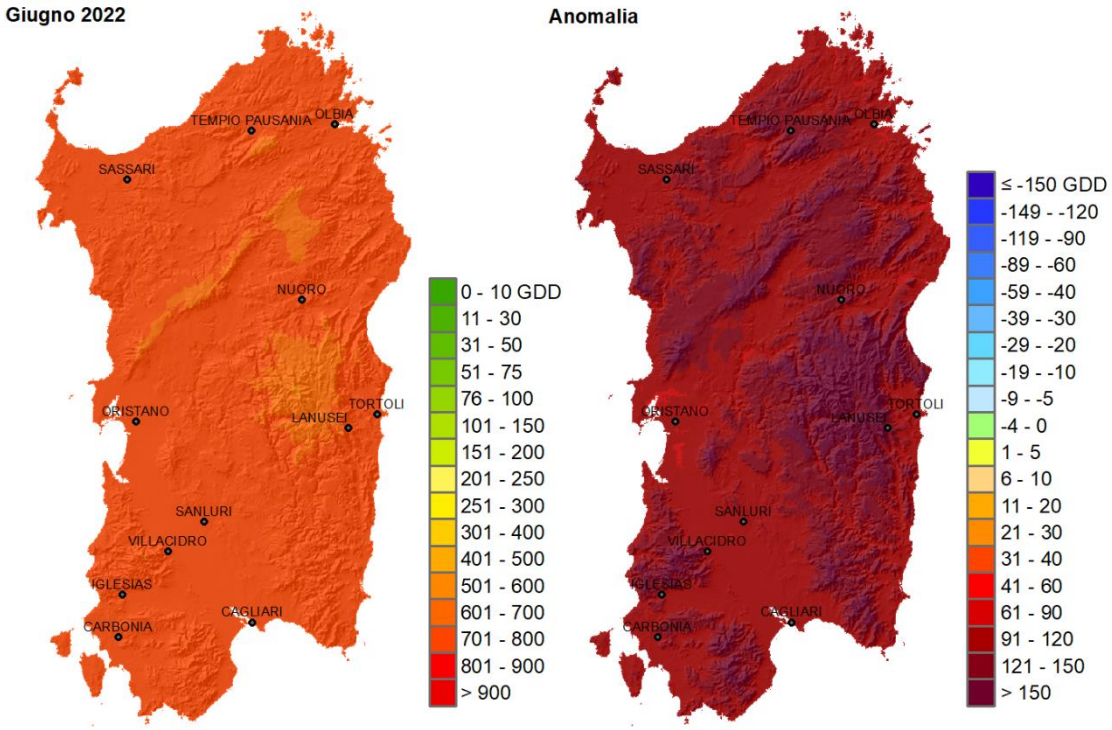


Figura 26. Sommatorie termiche in base 0 °C per Giugno 2022 e raffronto con i valori medi pluriennali.

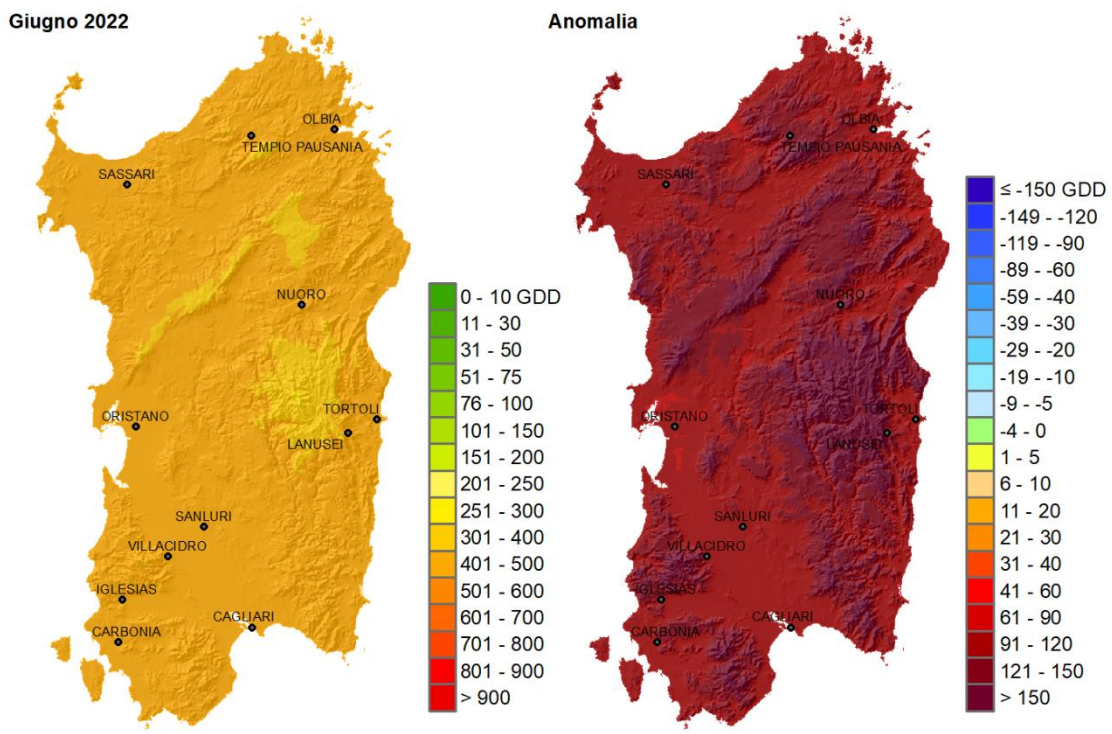


Figura 27. Sommatorie termiche in base 10 °C per Giugno 2022 e raffronto con i valori medi pluriennali.

Anche il periodo aprile-giugno è stato contraddistinto da un marcato anticipo termico con anomalie fino ad oltre 300 GDD (**Figure 28** e **29**). Gli accumuli termici in base 0 °C hanno variato tra 1000 GDD e 1800 GDD e tra 200 GDD e 900 GDD in base 10 °C.

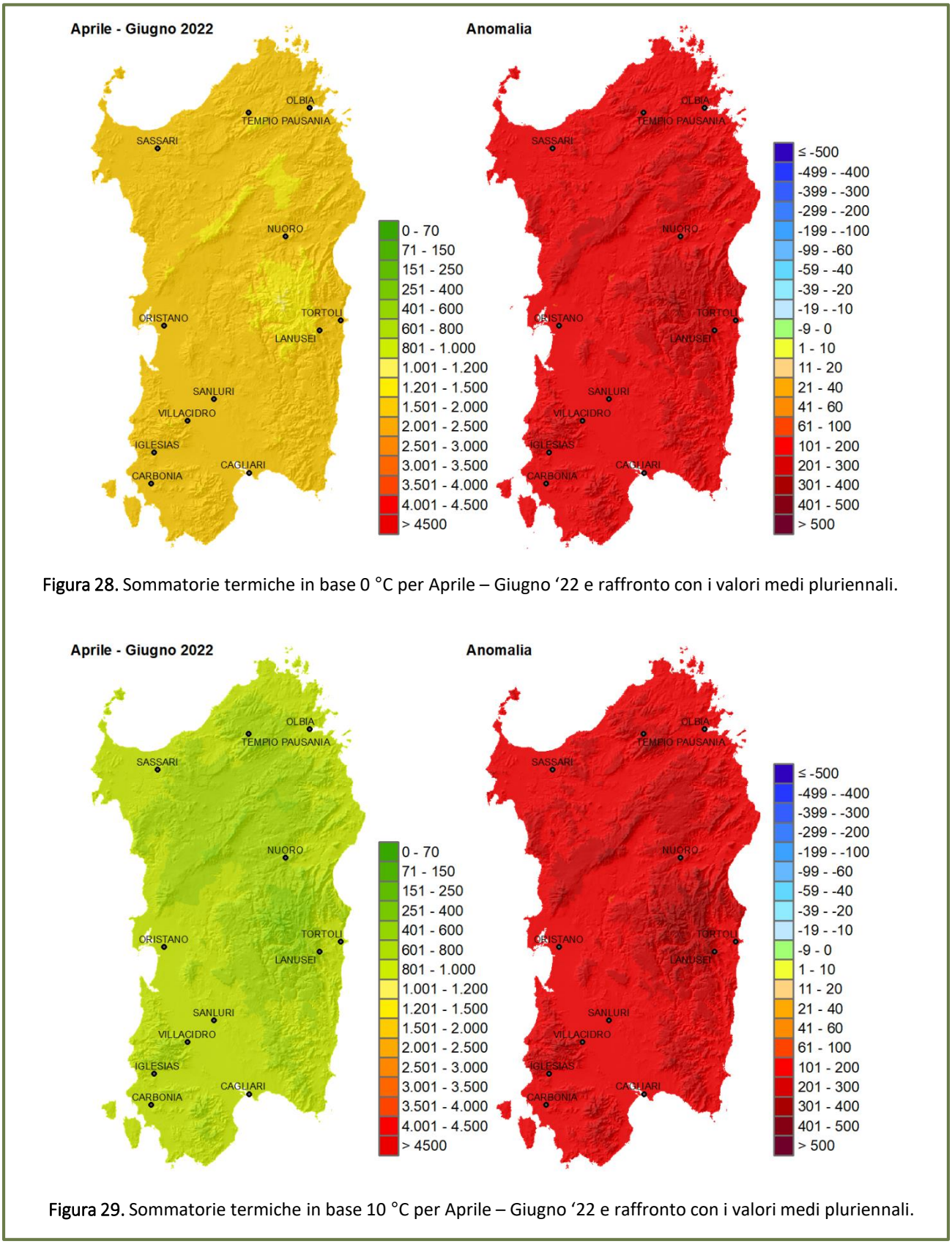


Figura 28. Sommatorie termiche in base 0 °C per Aprile – Giugno ‘22 e raffronto con i valori medi pluriennali.

Figura 29. Sommatorie termiche in base 10 °C per Aprile – Giugno ‘22 e raffronto con i valori medi pluriennali.

In linea con quanto registrato in precedenza anche il semestre gennaio-giugno è stato più caldo della media con sommatorie mediamente molto alte per entrambe le soglie di temperatura e anomalie positive su tutto il territorio regionale fino a superare i 400 GDD (**Figure 30** e **31**). Le somme termiche in base 0 °C hanno variato tra 1050 GDD e 2850 GDD, mentre quelle in base 10 °C tra 200 GDD e 1050 GDD con i valori più alti registrati lungo le aree costiere, nella Nurra e nella Pianura del Campidano.

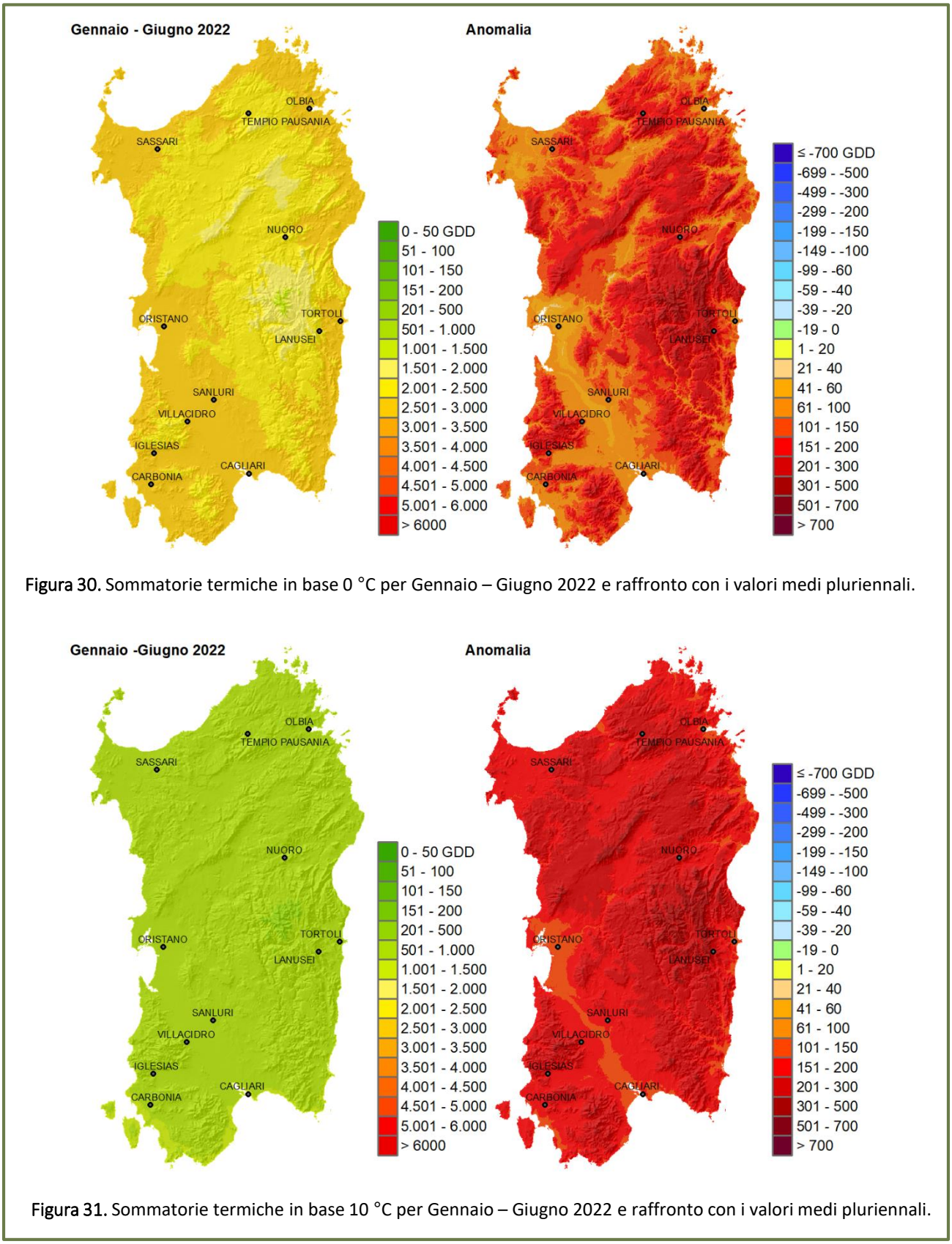


Figura 30. Sommatorie termiche in base 0 °C per Gennaio – Giugno 2022 e raffronto con i valori medi pluriennali.

Figura 31. Sommatorie termiche in base 10 °C per Gennaio – Giugno 2022 e raffronto con i valori medi pluriennali.

Infine, il periodo ottobre 2021-giugno 2022 (**Figure 32** e **33**) ha fatto registrare anomalie positive rispetto al dato medio su tutto il territorio regionale per i valori in base 10 °C; per i valori in base 0 °C rispetto alle analisi dei mesi precedenti, a causa delle alte temperature di giugno, si è ridotta la parte di territorio regionale con anomalie negative, limitandosi unicamente alla pianura del Campidano e alla Nurra. Il resto dei territori ha presentato un forte anticipo termico che ha raggiunto e superato i 400 GDD. Nel dettaglio dei dati di sommatoria, i valori in base 0 °C hanno variato tra 1350 GDD e 4300 GDD, mentre quelli in base 10 °C tra 200 GDD e 1550 GDD.

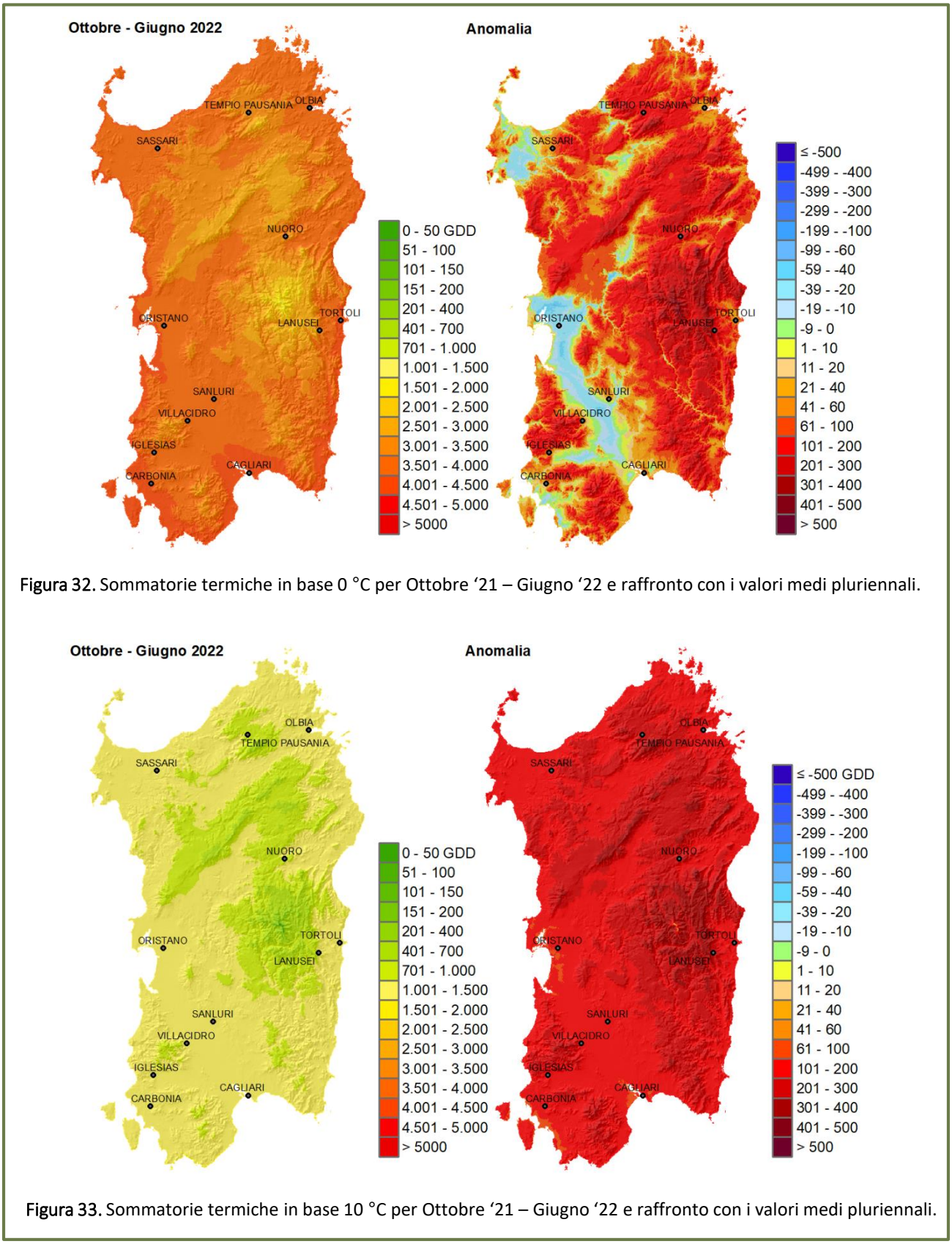


Figura 32. Sommatorie termiche in base 0 °C per Ottobre ‘21 – Giugno ‘22 e raffronto con i valori medi pluriennali.

Figura 33. Sommatorie termiche in base 10 °C per Ottobre ‘21 – Giugno ‘22 e raffronto con i valori medi pluriennali.

Indici di interesse zootecnico – Temperature Humidity Index (THI)

I valori di THI medio e di media delle massime sono stati nettamente sopra la media del periodo su tutta l'Isola, con anomalie che hanno raggiunto e superato le 6 unità in particolare per i valori medi (**Figure 34** e **35**). Il THI medio ha variato tra i livelli di *Nessun Disagio* e *Possibile Disagio* delle cime più alte fino a *Disagio* delle aree costiere meridionali, mentre la media delle massime ha mostrato valori tra *Possibile Disagio* e *Allerta*. L'analisi della permanenza mensile dell'indice nei vari livelli di rischio (**Figura 36**), mostra la situazione potenzialmente più critica per le stazioni di Ottana, Orani, Monti su Canale e Milis con valori prossimi o superiori a 500 ore complessive di disagio, di cui oltre 70 nell'intervallo di *Pericolo* e, in alcuni casi, anche in quello di *Emergenza*. Altre stazioni come ad esempio Orosei, Alghero, Cagliari Molentargius, San Teodoro, Domus de Maria, Arborea, Villa San Pietro, Cagliari Pirri e Muravera hanno mostrato complessivamente più ore di disagio ma con un minore contributo nell'intervallo di *Pericolo*. La stazione con le più basse criticità è stata Desulo anche questo mese con circa 200 ore in totale. Per quanto riguarda il massimo assoluto (**Figura 37**) il valore più alto del mese, pari a 85.5, è stato registrato a Domus de Maria il giorno 27 corrispondente all'intervallo di *Emergenza*, seguito dai massimi di Osini c.ra Masonedili, Iglesias, Dolianova, Dorgali Filitta e Monti su Canale;l'85% delle stazioni ha presentato massimi nell'intervallo di *Pericolo* e il 10% in quello di *Allerta*.

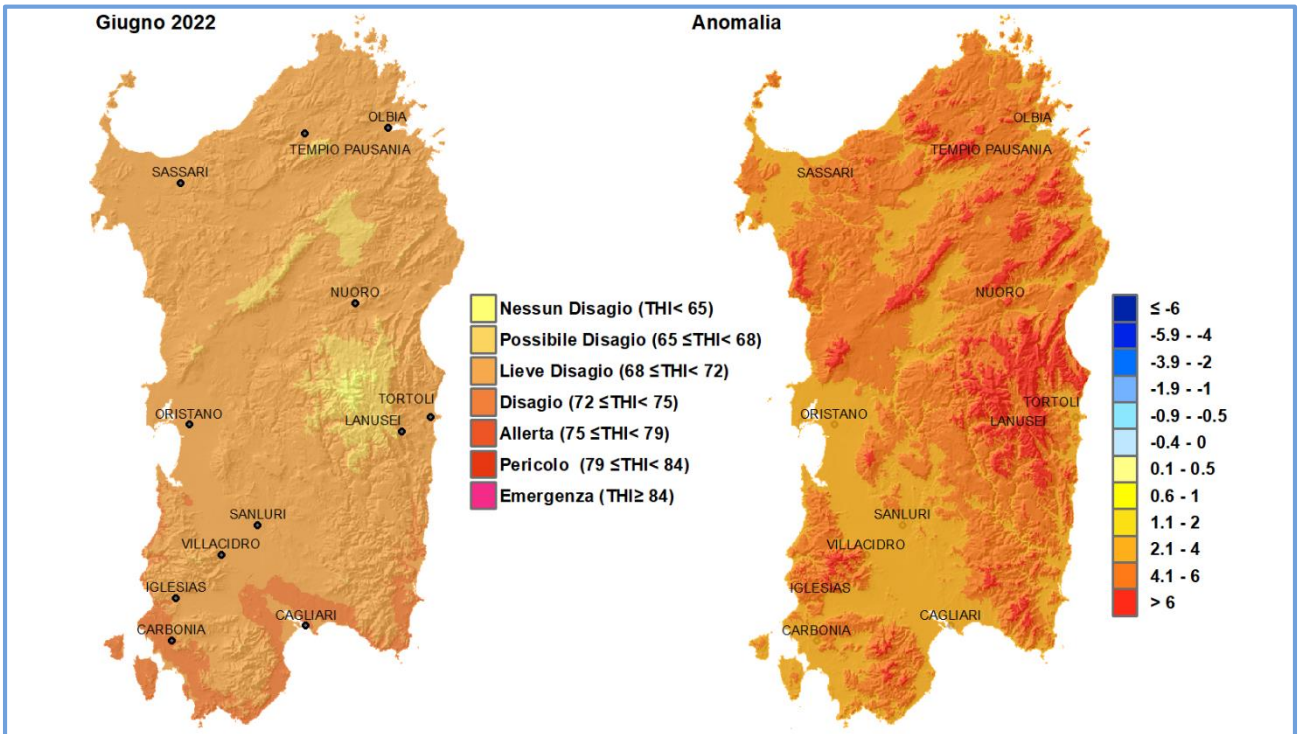


Figura 34. THI medio per il mese di Giugno 2022 e raffronto con i valori medi del periodo 1995-2014.

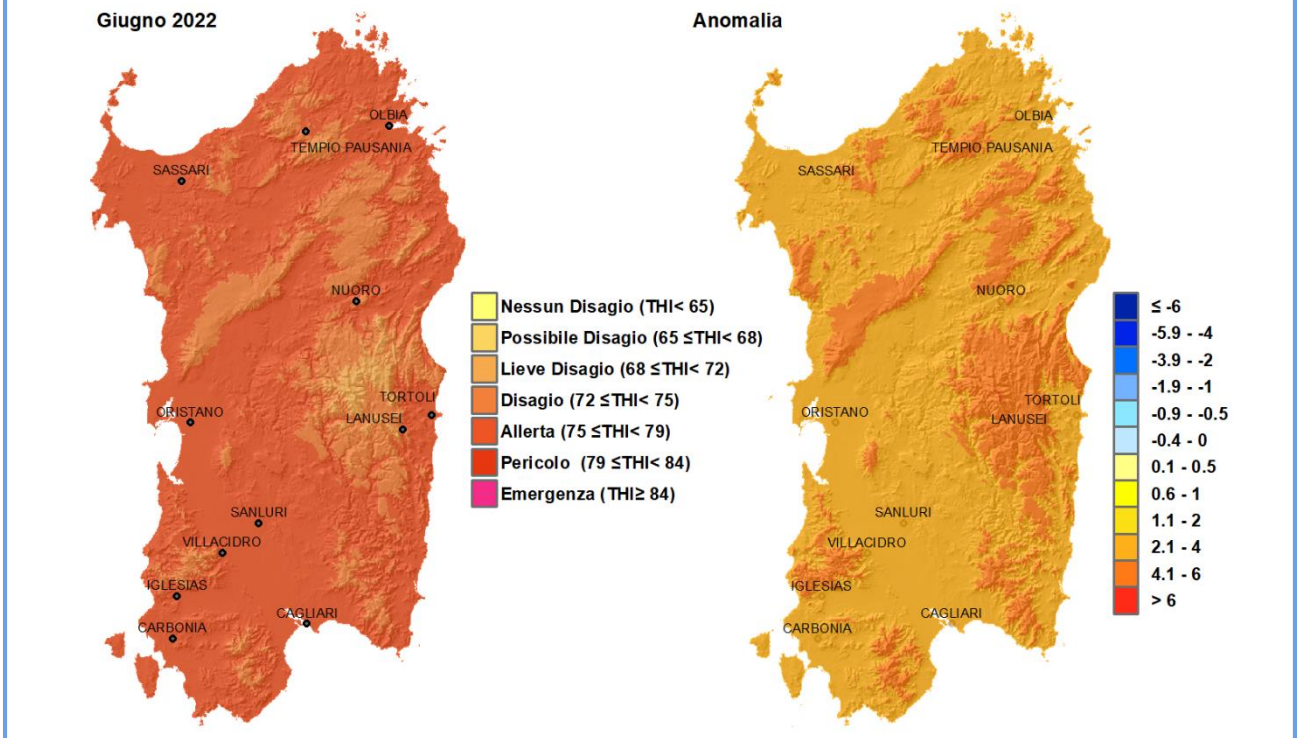


Figura 35. THI - Media dei valori massimi per il mese di Giugno 2022 e raffronto col periodo 1995-2014.

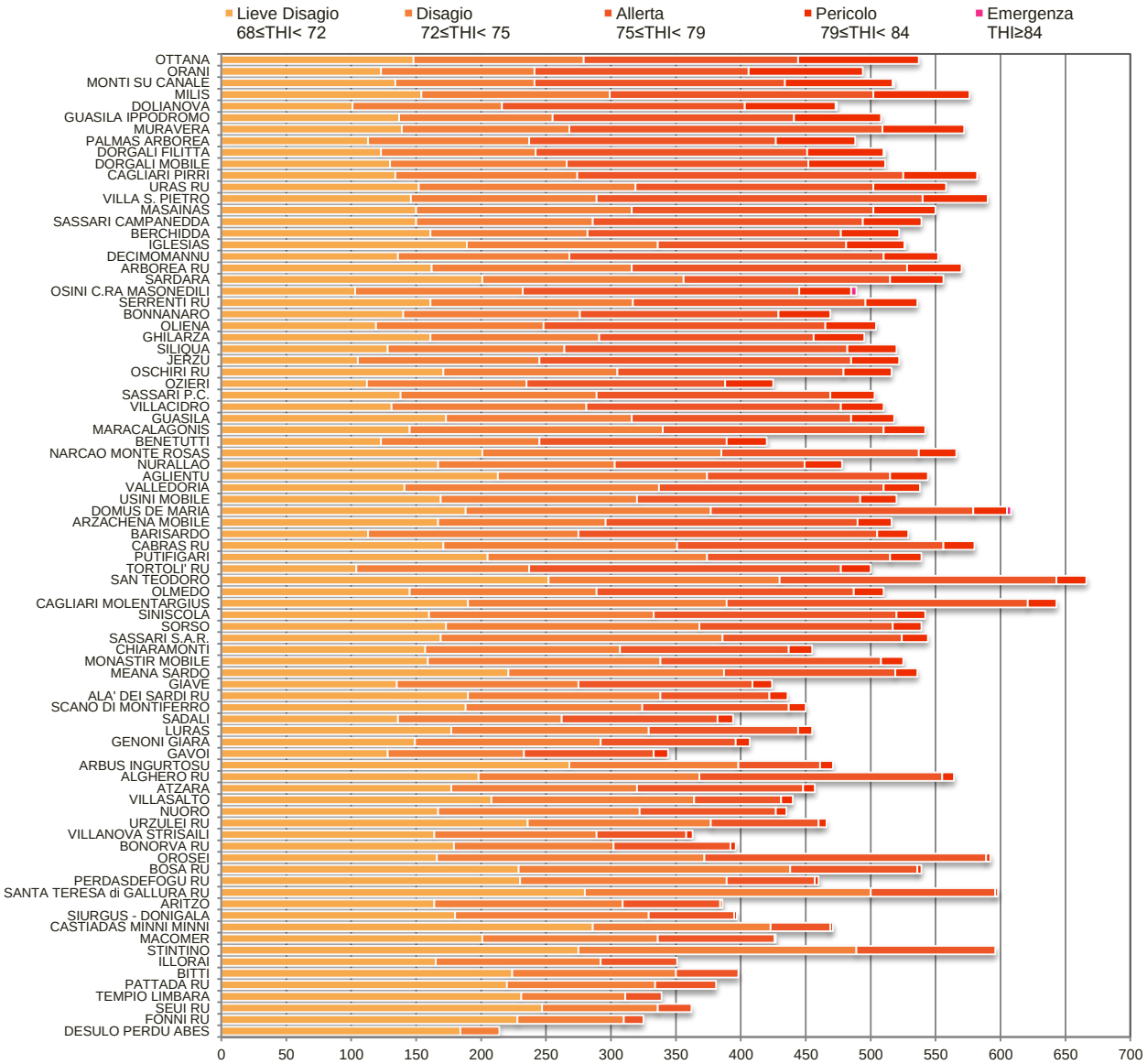


Figura 36. Numero di ore mensili con THI nelle diverse classi di disagio per il mese di Giugno 2022.

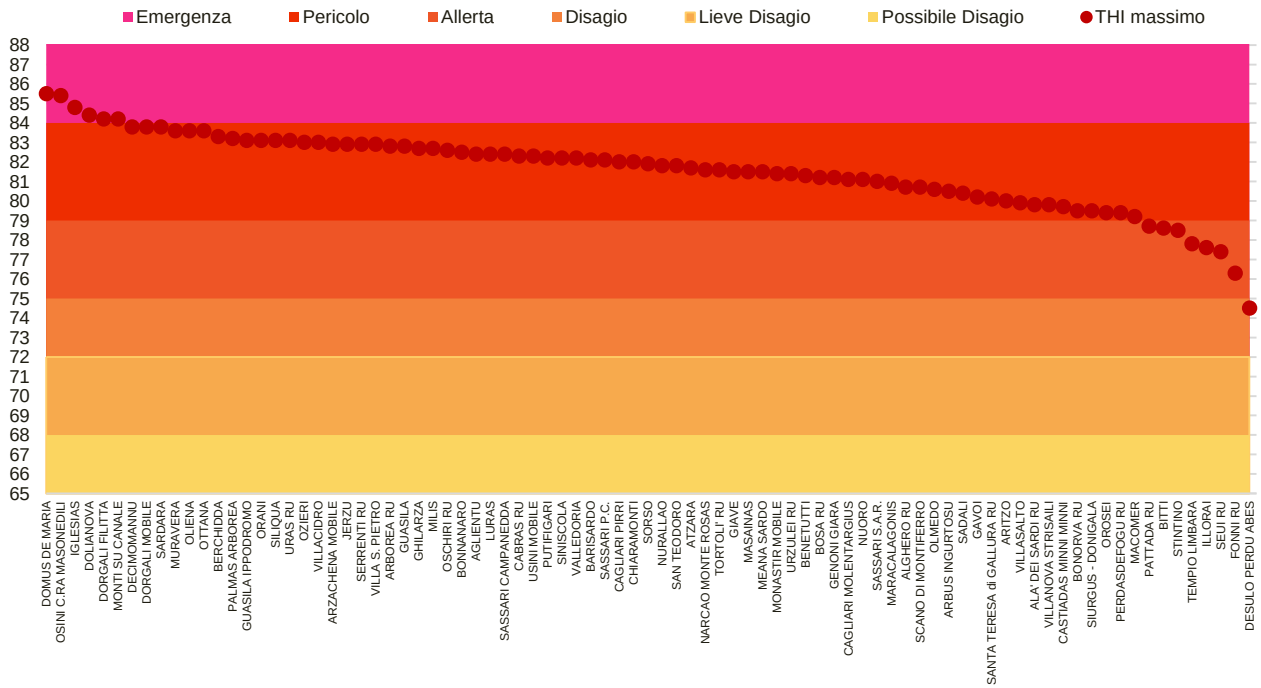


Figura 37. Valori massimi di THI per il mese di Giugno 2022.

THI e Heat waves

La **Tabella 1** riporta le stazioni in cui si è verificata almeno un "onda di calore" o Heat Waves (HW) ovvero la condizione in cui l'indice THI giornaliero è risultato uguale o superiore al valore 72 per almeno 14 ore giornaliere e per almeno 3 giorni consecutivi. Nella tabella è evidenziata anche l'intensità del disagio stesso rappresentata dal totale delle ore per giorno, indicata dalle diverse colorazioni, con la presenza anche di un grafico riassuntivo. Nel mese di giugno su 87 stazioni esaminate ben 58 hanno mostrato la presenza di almeno un'onda di calore fino al raggiungimento di un numero massimo di tre come è stato osservato nelle stazioni di Arborea, Cagliari Molentargius, Milis e Valledoria. Il periodo più critico è stato registrato nella seconda metà del mese con la quasi totalità delle stazioni che ha presentato almeno un'onda di calore di persistenza variabile dai tre giorni fino ai 15 giorni di Cagliari Pirri e di intensità variabile da *bassa* ad *alta*.

STAZIONE	GIORNI DEL MESE - GIUGNO 2022																													Grafico
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
AGLIENTU				15														14			14	16				19	18	17		14	
ALGHERO RU		14	16	14													14	14			16	16			15	14	17	18	14		16	
ARBOREA RU		14	16	14													14	15		14	16	17	21		18	19	24	19	14	17	
ARZACHENA MOBILE				15													14			14		14	16			18	21	14			
BARISARDO					14			14								14	14				14	16	18	19	19	16	18	21	14	15	
BERCHIDDA		17	15	15													14				16	16				18	19	18			
BONNANARO		14																				14				15	19	17		14	
BOSA RU		15	23	15														14				17			16	18	24	17		17	
CABRAS RU		15	18	17											14			14	14		17	18	15	14	17	24	24	19	14	18	
CAGLIARI MOLENTARGIUS			15	17	17	14								15		14	18	15		17	18	19	24	24	24	20	24	21	14	18	
CAGLIARI PIRRI			14	17	14									14		14	17	14	15	17	16	18	24	19	24	20	24	20	14	18	
CHIARAMONTI				15																		14				18	17	17			
DECIMOMANNU				15										14			15			17	14	18	22	16	15	19	24	19		15	
DOLIANOVA																						15	17	14	17	15	19	19		14	
DOMUS DE MARIA			23		15	14								14			15					18	21	19	24	24	24	19			
DORGALI FILITTA					14												14					17	23	19		16	18	16			
DORGALI MOBILE				15																	14	15	15	18	14	16	17	17		14	
GHILARZA			16	15																		14				15	18	15			
GUASILA				15																		15	14		14	18	23	18			
GUASILA IPPODROMO				15																		15	17		17	18	18	18		14	
JERZU				14	15			14							14	14	14				15	16	18	19	20	16	17	18	15	14	
LURAS			14	14																		14				14	15	16			
MARACALAGONIS					15	14																17	20	19	24	17	23	19		16	
MASAINAS		17	23	16																	14	17	19	18	16	20	24	18			
MEANA SARDO		1	24	20																	18	17				19	24				
MILIS		16	17	21											14		15	14	14	14		18	16	15	16	24	24	18		15	
MONASTIR MOBILE																	14	14				18	18	16	15	18	24	18		14	
MONTI SU CANALE				15	18										14						14	14	17	15	14		16	19	19		14	
MURAVERA					18	14	14									14	17					17	20	23	21	18	20	23	14	14	
NARCAO MONTE ROSAS		3	23	22																	17	24	14			21	23				
NURALLAO			14	14																		15				17	18	15			
OLIENA					15											14					14	15	17	22	15	16	17	17		14	
OLMEDO			14	15														14			14	15		15	15	15	19	19		15	
ORANI				14														15		14		15	15			17	18	19		14	
OROSEI					16											14			14		14	18	19	24	21	19	19	19	15	17	
OSCHIRI RU		15	16	16													14				14	15			14	18	18	18		14	
OSINI C.RA MASONEDILI					15												14					15	17	18	19	16	15	19		14	
OTTANA		14	15	16										14	14		15	15		14		16	15	15	14	19	18	19		14	
OZIERI				14																		14				14	18	17			
PALMAS ARBOREA				14													14	14				15	14		16	17	17	18		16	
PUTIFIGARI		14	19	19																	16					19	20			16	
SAN TEODORO				16		14									14		14	15				18	18	23	15	18	19	19	21	14	16
SANTA TERESA di GALLURA RU			1	2															14	15	17	18		15	18	24	24	17		16	
SARDARA			2	14																		17	17		15	19	24	18		14	
SASSARI CAMPANEDDA			14	17													14	16			15	16		16	17	18	19	18		18	
SASSARI P.C.			14	20														15			14	16		14	14	16	18	18		15	
SASSARI S.A.R.		18	18	24														16			17	17	14	14	14	18	20	18		17	
SERRENTI RU				14											14							18	17		19	19	24	18		14	
SILIQUA																					15	16	18	15	19	19	24	19			
SINISCOLA																14	14				14	15	16	18	24	17	16	16	14	15	
SORSO		2	17	22														15			14	18			14	18	20	18		16	
STINTINO			1	3													14	16	14	14	15	19			18	20	24	17		19	
TORTOLI' RU				14	14		14									14	14				14	14	16	19	19	16	15	18	14	14	
URAS RU			16	15														14				15	18	19		18	24	24	18		18
USINI MOBILE		2	15	19														14				14	14			17	19	18		14	
VALLEDORIA		1	16	23	15													16	14	14	14	18		16	14	18	19	19	14	16	
VILLA S. PIETRO			14	14	15	15	14							14		15	16				14	14	18	24	19	22	21	24	20	14	15
VILLACIDRO																					14	18	19			14	18	24	18		

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 rosso sono evidenziate le giornate in cui si è verificata un onda di calore.

Tabella 1. Stazioni agrometeorologiche con THI superiore a 72 per almeno 14 ore e onde di calore – giugno 2022.

CONSIDERAZIONI AGROMETEOROLOGICHE

Cereali e foraggere

Nel mese di giugno è proseguita regolarmente la fase di maturazione dei cereali autunno-vernini e a inizio mese sono iniziate le prime raccolte sia dei cereali minori che anche del frumento (**Figura 38**). Le rese in particolare per il frumento sono state decisamente soddisfacenti (45-50 q/ha) soprattutto nelle aree meridionali che hanno potuto beneficiare degli abbondanti apporti piovosi di aprile e maggio, ma anche nei restanti territori isolani di interesse per la coltura non sono state registrate perdite particolarmente rilevanti nonostante i problemi legati alle semine e alla carenza di piogge invernali. Anche nel caso di semine tardive, alla fine di febbraio, le piante seppur con meno cariossidi per spiga mostrano a giugno un accrescimento e un riempimento delle cariossidi che dovrebbe compensare almeno in parte la minore allegagione. Inoltre, le elevate temperature di inizio mese non sono state accompagnate da venti di scirocco e questo ha consentito di evitare perdite produttive dovute alla stretta dei cereali, contrariamente a quanto avvenuto in altre regioni italiane. Infine, un altro aspetto positivo che ha compensato i problemi invernali è legato agli attacchi fungini, soprattutto di ruggine gialla e bruna, che quest'anno si sono manifestati meno intensi del solito, probabilmente a causa del particolare decorso meteorologico. Anche i cereali minori e in particolare l'orzo hanno fatto registrare produzioni più che apprezzabili anche perché notoriamente più resistenti ai problemi di carenza idrica. Per quanto riguarda le foraggere autunno-vernine sono proseguite senza difficoltà le operazioni di sfalcio e fienagione grazie anche alla presenza continua di giornate calde e asciutte (**Figura 39**), mentre le specie cerealicole e foraggere in irriguo hanno continuato con regolarità il loro ciclo solo se adeguatamente irrigate. Nel caso in cui ci siano state delle limitazioni negli apporti idrici possono avere manifestato dei problemi di stress dovuti all'alto tasso evapotraspirativo che ha contraddistinto il mese.

Figura 38. Campo di frumento in maturazione.

Figura 39. Fieno in campo.

MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO [5]

Anche questo mese non sono presenti nel Riepilogo le elaborazioni relative al Centro CNR di Sassari per mancanza di dati del monitoraggio. Saranno commentati unicamente i dati dei due Centri ARPAS di Sassari e Cagliari che evidenziano per giugno una dispersione pollinica sostanzialmente in linea con quella fungina.

Nel complesso i valori di concentrazione pollinica sono stati superiori nel Centro di Sassari con circa 6000 p/m^3, seguiti dai dati del monitoraggio di Cagliari pari a 3500 p/m^3, in cui il dato più basso è legato principalmente alla conclusione più anticipata del picco di fioritura dell'olivo rispetto a Sassari (**Figura 40**). Riguardo il confronto con la media pluriennale di riferimento[6], la dispersione pollinica di questo mese è stata inferiore del 20% a Sassari e superiore (+25%) a Cagliari.

Condizioni meteorologiche nelle città di Sassari e Cagliari

A giugno le precipitazioni sono state assenti in entrambe le città monitorate; le temperature sono state molto alte su valori ben oltre la media di riferimento, con anomalie che per le massime si sono attestate intorno ai 4-5 °C.

La concentrazione di spore, invece, è stata meno abbondante dell'atteso probabilmente a causa della bassa umidità dell'aria. Rispetto alla media pluriennale[6], infatti, la presenza di spore è risultata inferiore a Sassari del 40% e a Cagliari del 20% (**Figura 41**). Complessivamente a giugno la dispersione fungina è stata maggiore a Cagliari con 3570 p/m^3 rispetto a Sassari (2960 p/m^3).

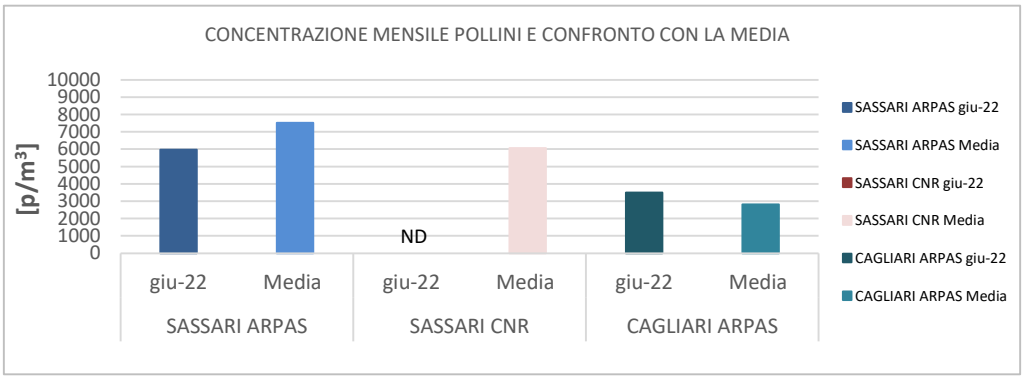


Figura 40. Concentrazioni mensili dei pollini monitorati (p/m^3) e confronto con la media pluriennale[6] per i due centri di monitoraggio (*ND: dato non disponibile*)

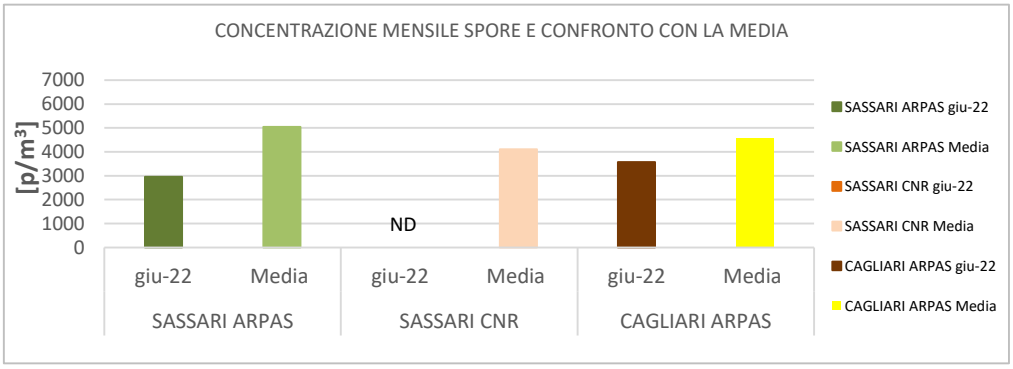


Figura 41. Concentrazioni mensili delle spore monitorate (p/m^3) e confronto con la media pluriennale[6] per i due centri di monitoraggio (*ND: dato non disponibile*)

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 giugno si è rilevato un calo marcato dei pollini tipici della tarda primavera-inizio estate quali quelli di Compositae (Artemisia), Graminaceae, Plantaginaceae, Polygonaceae, Urticaceae e soprattutto Oleaceae (Olea) e Fagaceae (Quercus); si è evidenziata inoltre la fioritura di altre famiglie specifiche del periodo quali le Myrtaceae e soprattutto le Fagaceae con il genere Castanea. I pollini prevalenti sono stati comunque quelli delle Oleaceae, Fagaceae ed Urticaceae, rappresentativi del 60%-70% della dispersione totale, in proporzioni differenti in base alla località di monitoraggio, seguiti dai pollini di Graminaceae, Pinaceae ma anche Amaranthaceae, Myrtaceae e Plantaginaceae su percentuali inferiori al 10% (**Figure 42** e **44**). Concentrazioni meno significative per i pollini di Compositae, Cupressaceae-Taxaceae, Euphorbiaceae e Polygonaceae. Presenza sporadica di pollini di Alnus (Betulaceae), Cyperaceae, Ericaceae, Papaveraceae ed Umbelliferae. Comparsa a Cagliari dei primi pollini di Cannabaceae.

La spora più rappresentata del mese è stata anche a giugno l'Alternaria con percentuali del 70% circa, seguita dallo Stemphylium e dall'Epicoccum in percentuali inferiori al 10% (**Figure 43** e **45**). A Sassari si è registrata anche una presenza significativa di Torula nell'ordine del 10% e a Cagliari di Oidium per circa il 4%. Meno rilevante la presenza delle altre spore monitorate.

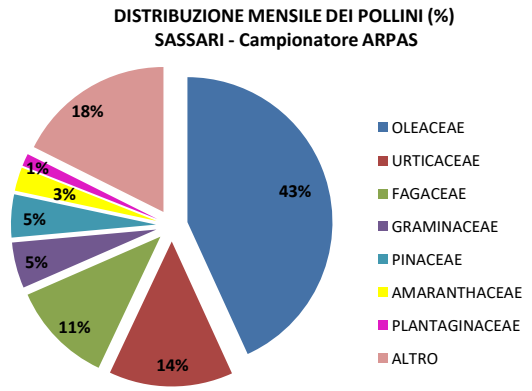


Figura 42. Distribuzione dei pollini (%) nel Centro ARPAS di Sassari – Giugno 2022

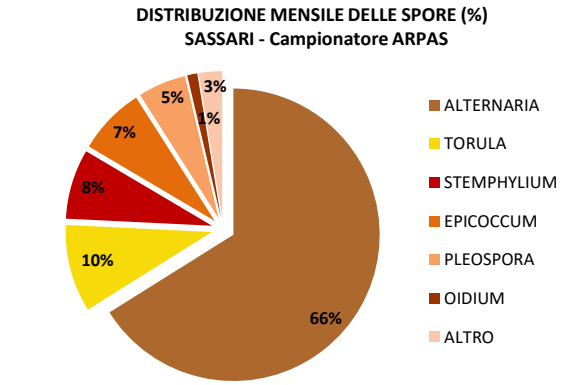


Figura 43. Distribuzione delle spore (%) nel Centro ARPAS di Sassari – Giugno 2022

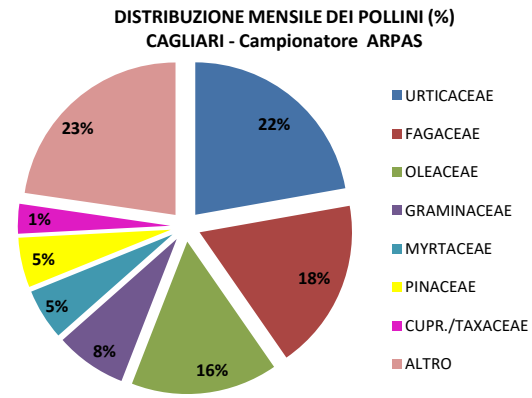


Figura 44. Distribuzione dei pollini (%) nel Centro ARPAS di Cagliari – Giugno 2022

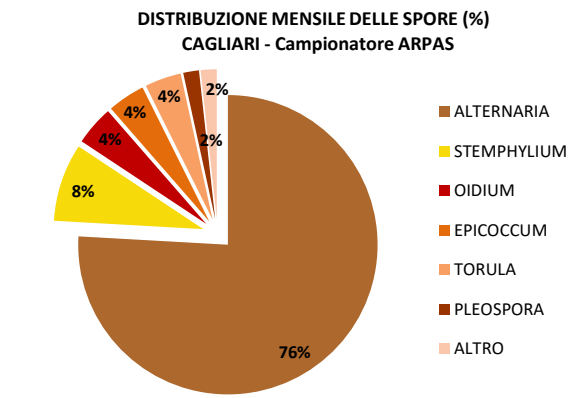


Figura 45. Distribuzione delle spore (%) nel Centro ARPAS di Cagliari – Giugno 2022

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