

Annata agraria 2004-2005



ANALISI AGROMETEOROLOGICA E CLIMATOLOGICA

Le precipitazioni
e le temperature sulla Sardegna
da ottobre 2004 a settembre 2005

CONSIDERAZIONI GENERALI

Nel Riepilogo agrometeorologico e climatologico dell'annata agraria 2004-2005 sono analizzati principalmente il regime termico e pluviometrico, in relazione agli effetti sulle attività del comparto agricolo. Dapprima è stato esaminato il regime pluviometrico, l'evapotraspirazione ed il bilancio idrometeorologico; successivamente è stato analizzato il regime termico evidenziandone i valori estremi; l'ultima parte dell'analisi, infine, è stata dedicata alla descrizione delle conseguenze del regime termopluviometrico sulle principali colture ed avversità parassitarie, ed all'elaborazione di indici specifici sia per le colture che per il bestiame di interesse zootecnico.

Sulla base delle condizioni termo-pluviometriche prevalenti si è operata una suddivisione dei dodici mesi in tre differenti periodi: l'ultimo trimestre 2004, il primo quadrimestre del 2005 e la stagione calda che abbraccia i restanti 5 mesi.

Nel primo periodo le temperature miti e le abbondanti precipitazioni rappresentano gli elementi caratteristici, nel quadrimestre successivo, invece, si è avuto un periodo prolungato con basse temperature e precipitazioni nella norma, mentre la restante parte è stata caratterizzata da temperature elevate e scarsità di precipitazioni. Per una migliore interpretazione dei valori misurati si è inoltre effettuato il confronto con le condizioni medie climatiche.

PRECIPITAZIONI E BILANCIO IDRO-METEOROLOGICO

L'annata 2004-2005 in generale

L'annata ottobre 2004-settembre 2005 è stata caratterizzata da cumulati di precipitazione significativamente superiori alla media e risulta la più piovosa degli ultimi 15 anni.

I cumulati¹ più bassi (figura 1a) tra i 500 ed i 700 mm/anno sono stati registrati nella Nurra e nelle province di Cagliari, Oristano, Sulcis-Iglesiente e Medio Campidano. Valori tra i 600 ed i 1000mm/anno si sono avuti nel resto della provincia di Sassari, nella provincia di Gallura ed in gran parte della provincia di Nuoro. Valori superiori ai 1000mm/anno, infine, sono stati registrati sul versante Sud della provincia di Nuoro e sulla provincia d'Ogliastra, cioè le zone investite dall'alluvione del dicembre 2005 (di cui si parlerà più avanti).

Il confronto con la climatologia 1961-1990² (figura 1b) mostra che su buona parte del territorio regionale le precipitazioni sono state in linea o superiori di circa il 20% alla media climatologica. Nelle province di Nuoro e Gallura, nel Basso Campidano e nel Sulcis, poi, i valori sono ben più alti della media, arrivando a superarla di oltre il 50% nei territori colpiti dall'alluvione.

Anche la frequenza della precipitazione (figura 2) è stata elevata, con un numero di giorni piovosi compreso tra il 60 ed il 100 giorni/anno. Si tratta anche in questo caso di valori in linea o superiori alla media; come si può immaginare, però, l'impatto dell'alluvione sulla frequenza della precipitazione è stato minimo.

Le figure 3 e 4 mostrano il confronto tra l'annata ed i decenni passati³. Come si vede per il secondo anno consecutivo le piogge sono state superiori alla media e, nel caso dei cumulati, il valore dell'annata in esame è stato superiore alla precedente.

La curva della tendenza, poi, mostra che il cumulato di precipitazione del primo quinquennio di questo secolo è tornata ai valori dei primi anni 1980, cioè della fase iniziale della lunga siccità che aveva caratterizzato l'ultima parte del XX secolo. Se questi valori saranno confermati nelle prossima annate significherà che la nostra isola sarà finalmente uscita dalla lunga siccità.

¹ Come già citato negli anni passati, i valori misurati sottostimano le precipitazioni nevose; i valori reali delle zone di montagna, dunque, dovrebbero essere ancora più elevati.

² Il periodo preso in considerazione, il 1961-1990, corrisponde al trentennio più recente indicato dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM/WMO) quale riferimento convenzionale per le analisi ed i confronti climatologici ("Climatological normals "CLINO" for the period 1961-1990, pubblicazione del WMO N. 847 del 1996).

³ Rispetto a quanto mostrato nelle scorse annate, gli indici di anomalia standardizzata sono stati ricalcolati dopo un riesame della climatologia.

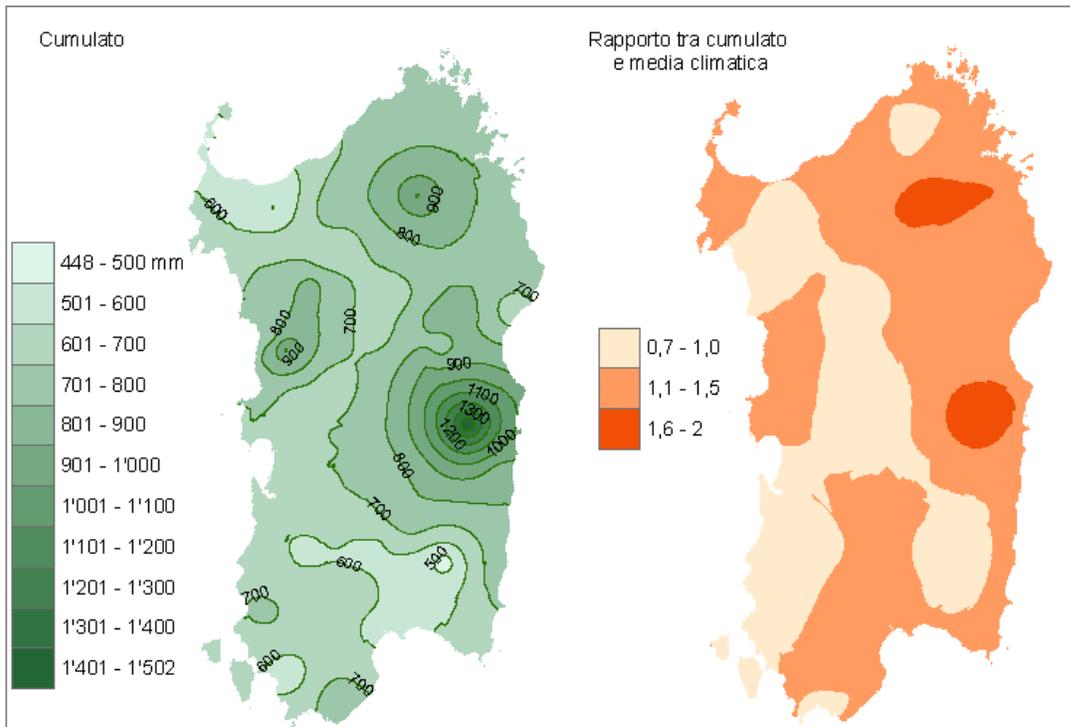


Figura 1. Cumulato di precipitazione del periodo ottobre 2004-settembre 2005

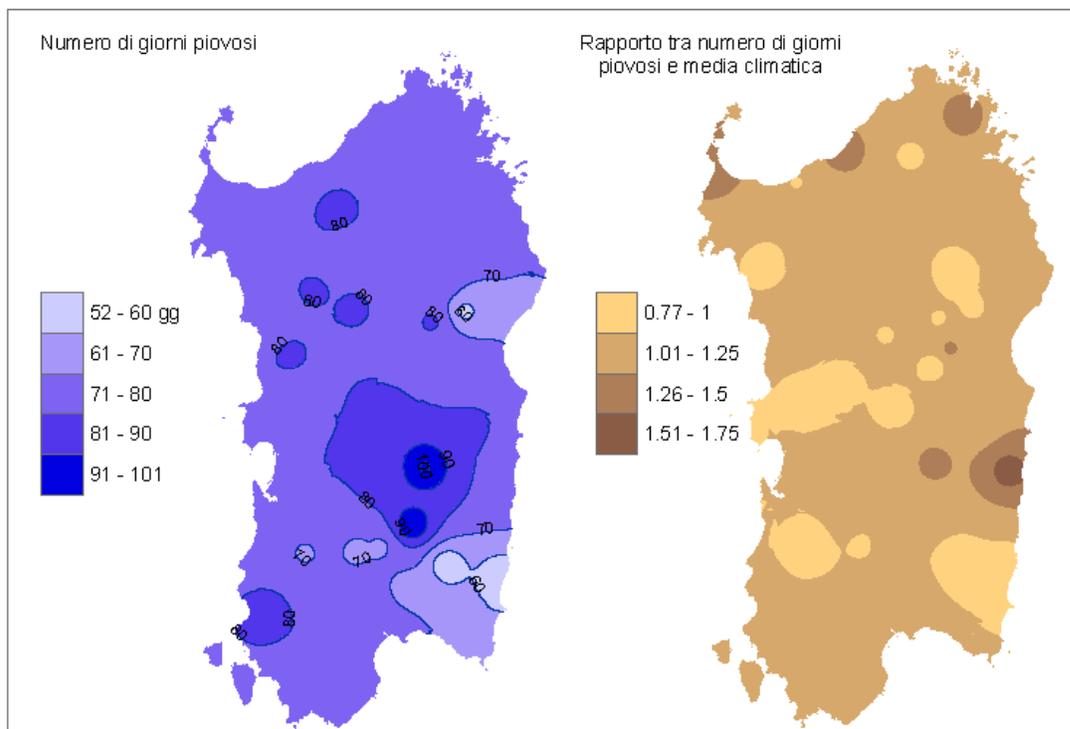


Figura 2. Numero di giorni piovosi del periodo ottobre 2004-settembre 2005

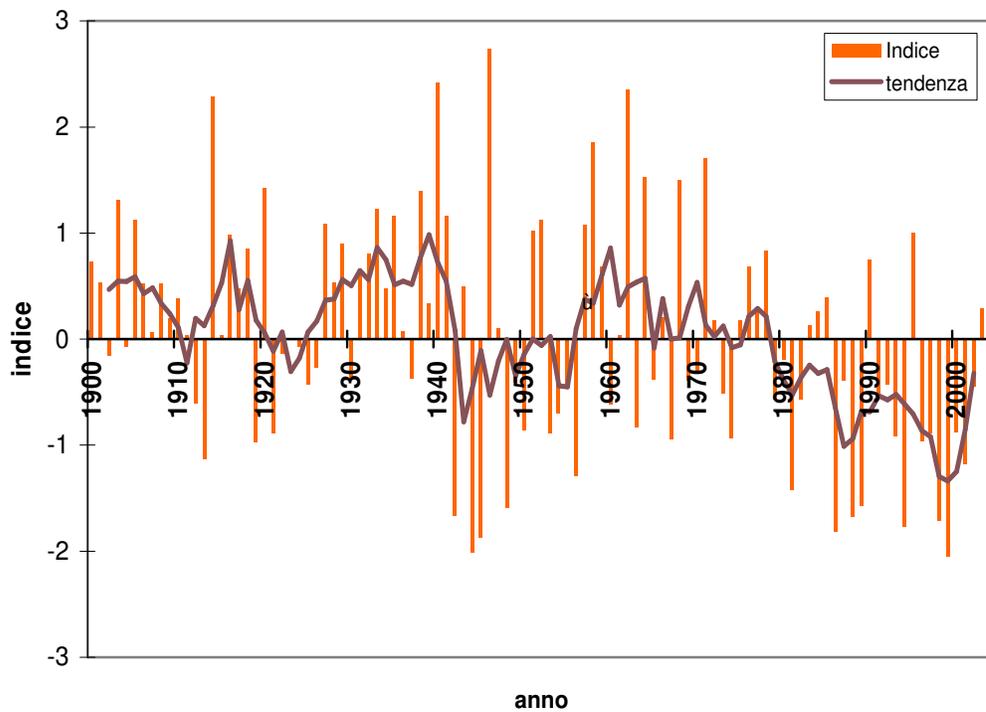


Figura 3. Indice del cumulato di precipitazione in Sardegna (ottobre 2004-settembre 2005) e confronto con i decenni precedenti

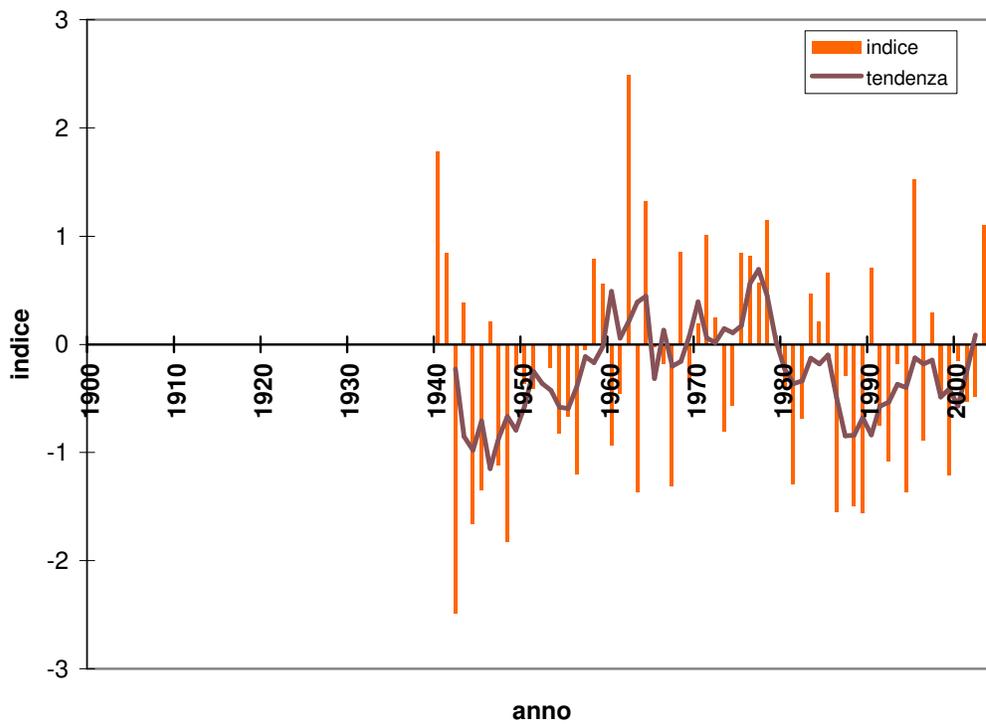


Figura 4. Indice del numero di giorni piovosi in Sardegna (ottobre 2004-settembre 2005) e confronto con i decenni precedenti

Le piogge 2004-2005

Nella **figura 5** è riportato il cumulato di precipitazione dei sette mesi piovosi (ottobre-aprile). La struttura del campo di precipitazione è simile a quella dell'intera annata e questo sta ad indicare che, a differenza di anni passati, la sovrabbondanza di precipitazioni è caduta nella stagione delle piogge. Il contributo più importante, pari a circa il 60% del totale, è stato quello del trimestre ottobre-dicembre mentre solo il 40% residuo è piovuto nei 4 mesi seguenti⁴.

Si vede chiaramente che le piogge più abbondanti hanno interessato le province di Nuoro, della Gallura, la parte sud-orientale della provincia di Cagliari ed alcune zone della Sardegna meridionale. I cumulati di queste zone hanno superato i 600-700 mm/7mesi, con punte di oltre 1000mm/7mesi nell'alto Ogliastra, colpito all'alluvione. Interessanti anche i valori dei Sulcis che è stato investito da un evento eccezionale nel mese di aprile, anche se di portata decisamente inferiore a quello di dicembre.

Questi valori risultano superiori alla media tra il 20% ed il 60%, mentre nelle zone dell'alluvione le piogge risultano pari a quasi il doppio della media.

Sul resto dell'isola le piogge sono inferiori ai 600 mm/anno; si tratta di cumulati entro $\pm 20\%$ dalla media, coi valori più bassi concentrati soprattutto nella provincia di Sassari e nella Piana di Ottana.

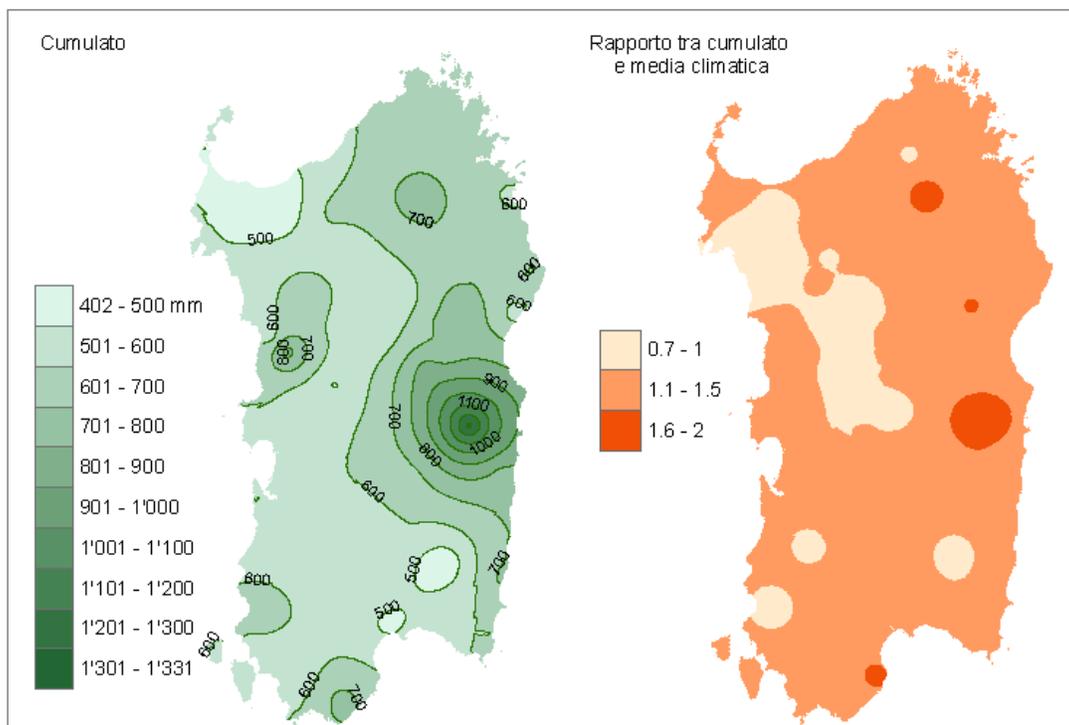


Figura 5. Cumulato di precipitazione del periodo ottobre 2004-aprile 2005

La **figura 6** mostra il numero di giorni piovosi. Rispetto al cumulato di precipitazione, la frequenza è sicuramente più significativa del cumulato poiché non risente dell'effetto dell'alluvione. Come si vede sull'isola è piovuto tra i 50 e i 70 giorni, con punte di 70/80 nella Barbagia di Belvì, Barbagia di Seulo, Sarcidano e Marmilla. Si tratta di valori sopra la media nella parte orientale e meridionale dell'Isola, e nella media stagionale nel resto del territorio.

⁴ Anche lo scorso anno vi fu una concentrazione in autunno, sebbene meno marcata, mentre nella stagione 2002-2003 il rapporto risulta ribaltato a favore del quadrimestre invernale-primaverile (45-55%)

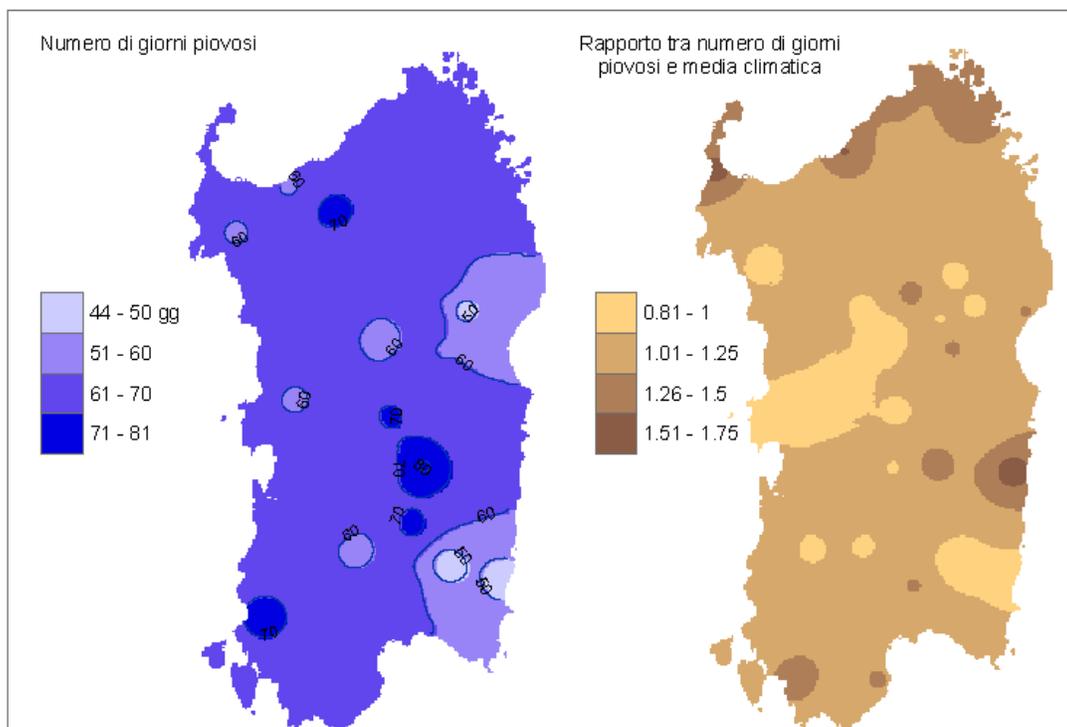


Figura 6. Numero di giorno piovosi del periodo ottobre 2004-aprile 2005

Il confronto con l'andamento del XX secolo è riportato nelle [figure 7 e 8](#), dalle quali si evince che la stagione 2004-2005 è la seconda consecutiva con precipitazioni superiori alla media. Come per l'intera annata, si tratta di un risultato molto importante, in particolare dopo la lunga siccità del ventennio precedente, caratterizzata da precipitazioni invernali sistematicamente sotto la media.

Rispetto al biennio precedente, infine, i cumulati 2004-2005 risultano generalmente superiori. I cumulati del 2002-2003 e del 2003-2004, infatti, sono corrispondono rispettivamente a circa l'80% ed il 90% dei cumulati di quest'ultima annata.

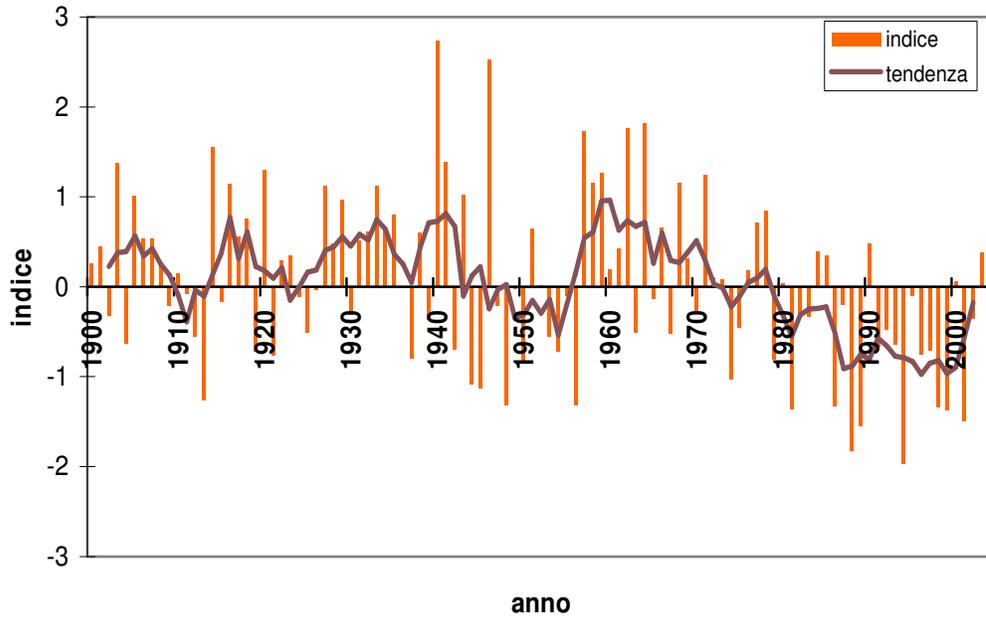


Figura 7. Indice del cumulado di precipitazione in Sardegna (ottobre 2004-aprile 2005) e confronto con i decenni precedenti

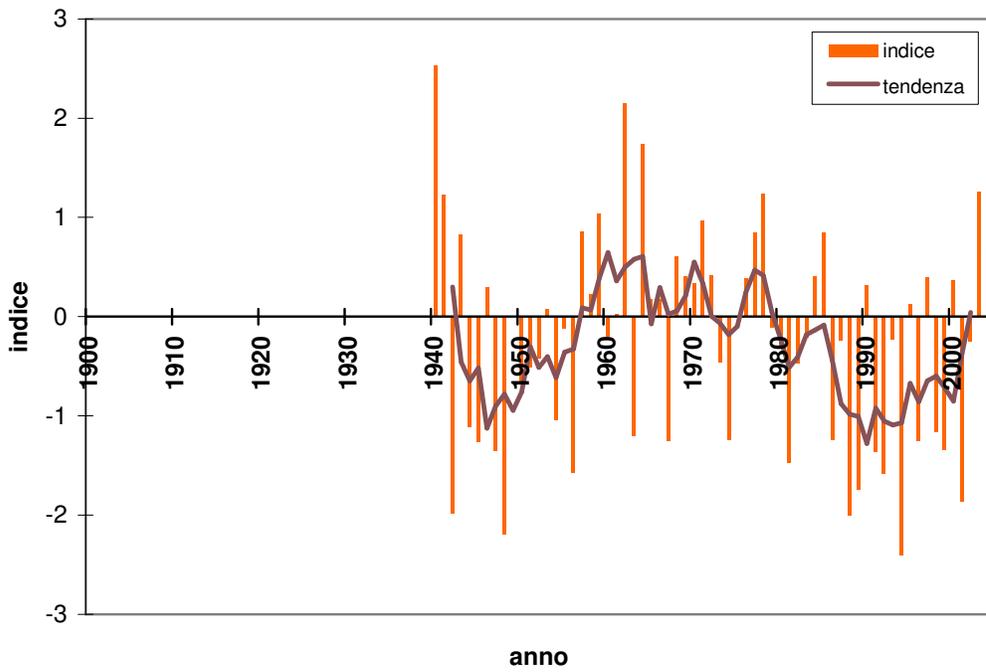


Figura 8. Indice del numero di giorni piovosi in Sardegna (ottobre 2004-aprile 2005) e confronto con i decenni precedenti

ANALISI DI DETTAGLIO MENSILE

L'ultimo trimestre 2004

Sul trimestre ottobre-dicembre pesa molto l'effetto combinato delle abbondanti precipitazioni diffuse e dell'alluvione di inizio dicembre. Il confronto con i decenni precedenti (figura 12) mostra che le precipitazioni sono state significativamente sopra la media e che un ottobre-dicembre così piovoso non si registrava dal 1966.

Scendendo nel dettaglio si osserva che **ottobre** (figura 9) ha avuto precipitazioni in media (o localmente sopra la media) nelle province di Sassari ed Oristano, mentre le precipitazioni sono state inferiori alla media sul resto dell'isola. Particolarmente bassi il cumulato e la frequenza di precipitazione del Sarrabus-Gerrei in cui le piogge sono state quasi nulle.

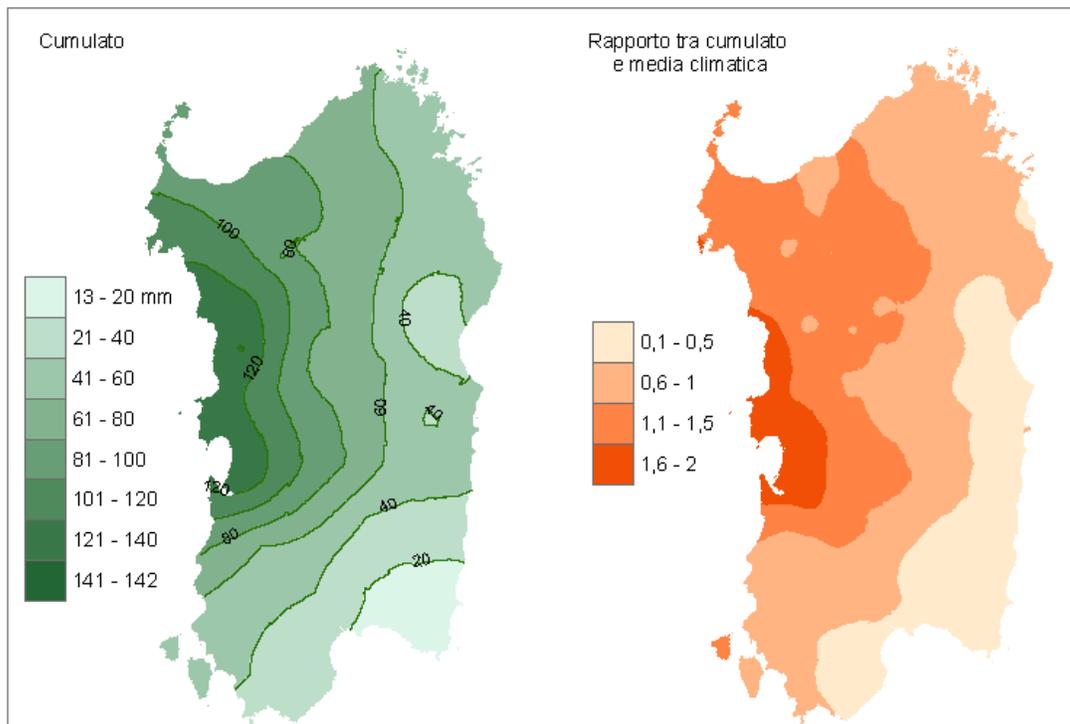


Figura 9. Cumulato di precipitazione del mese di ottobre 2004 e confronto con la media climatica

Nella maggior parte delle stazioni i giorni piovosi hanno variato e tra 5 e 10, secondo la località, e si sono per lo più concentrati nella seconda decade del mese ed in parte negli ultimi giorni.

Le località in cui è piovuto maggiormente sono localizzate nel settore nord-occidentale (es. stazioni di Scano di Montiferro, Arborea, Modolo, Giave, Putifigari, Olmedo, Milis, Macomer e Chiaramonti) e nell'Oristanese (es. stazione di Arborea), dove in generale i valori totali sono risultati compresi tra 100 e 160 mm/mese, superando pertanto le corrispondenti medie climatologiche. Valori intermedi (50 - 100 mm/mese) hanno interessato buona parte del centro-nord, mentre i cumulati inferiori sono stati registrati soprattutto nelle stazioni del centro-sud ed in particolare nel settore orientale (es. stazioni di Muravera, Villasalto e Dolianova)

Il mese di **novembre** (figura 10), invece, è stato ovunque molto piovoso. I cumulati sono arrivati sino a 150-180 mm/mese nella parte meridionale e la frequenza è arrivata a 12 giorni di pioggia nell'arco del

mezzo. Nella parte meridionale dell'isola questi valori sono molto sopra la media; nel Basso Campidano, il Parteolla ed il Sarrabus-Gerrei, ad esempio, i cumulati equivalgono il 160 % della media, con punte di circa il doppio della media nei dintorni di Cagliari.

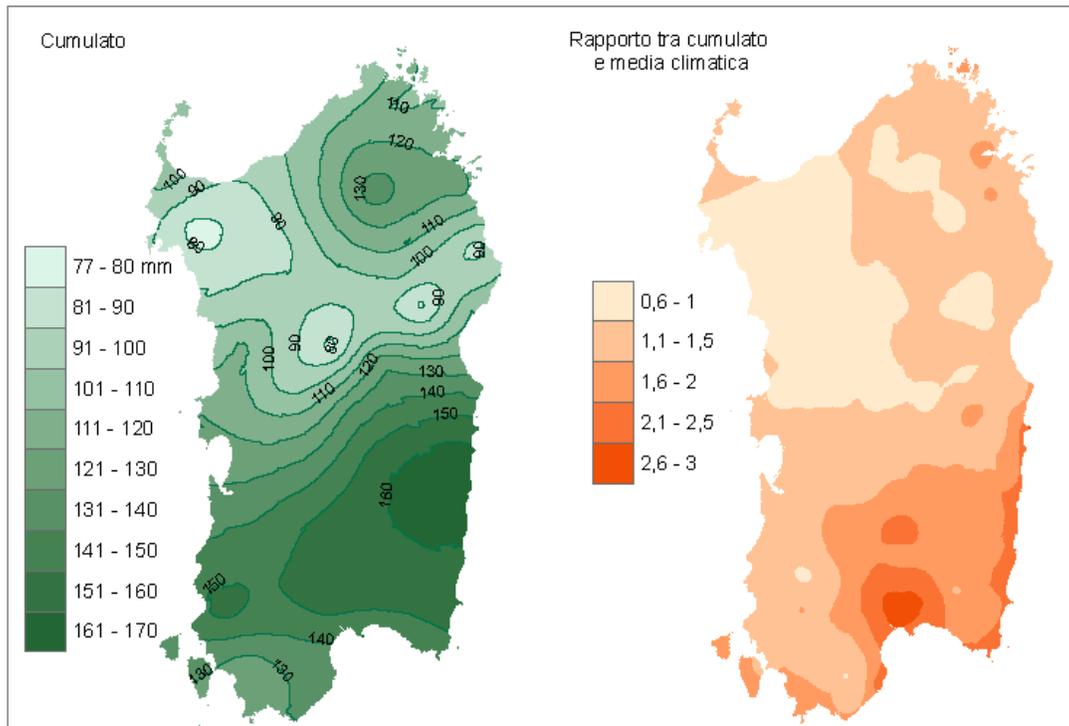


Figura 10. Cumulato di precipitazione del mese di novembre 2004 e confronto con la media climatica

Cumulati superiori a 100 mm/mese sono stati registrati in Gallura, mentre valori inferiori, compresi tra 40 e 100 mm/mese circa, sono stati registrati nelle rimanenti località del centro-nord ed in particolare nel Nuorese e nel settore nord-occidentale.

I cumulati di **dicembre** (figura 11), infine, sono assolutamente eccezionali. I valori vanno da 100-1500 mm/mese della metà occidentale, ai circa 800mm/mese dell'alto Ogliastra. Nella parte occidentale dell'Isola il rapporto tra i cumulati e la media risultano in linea con la media mensile; nella Sardegna orientale, invece, il rapporto con la climatologia mette bene in evidenza l'eccezionalità, con precipitazioni pari a cinque volte la media di dicembre⁵. Come è prevedibile, l'eccezionalità dei cumulati della Sardegna orientale è dovuta all'alluvione del 6-11 dicembre, descritta nei paragrafi successivi.

Come se non bastasse si tratta, di valori sottostimati per due motivi:

1. negli ultimi giorni dell'alluvione alcune stazioni hanno perso i dati;
2. gli ultimi giorni del mese sono stati caratterizzati da abbondanti nevicate che non sono registrabili dagli strumenti del SAR.

⁵ Questo rapporto risulta ancora più significativo perché i cumulati medi di dicembre sono i più elevati dell'anno.

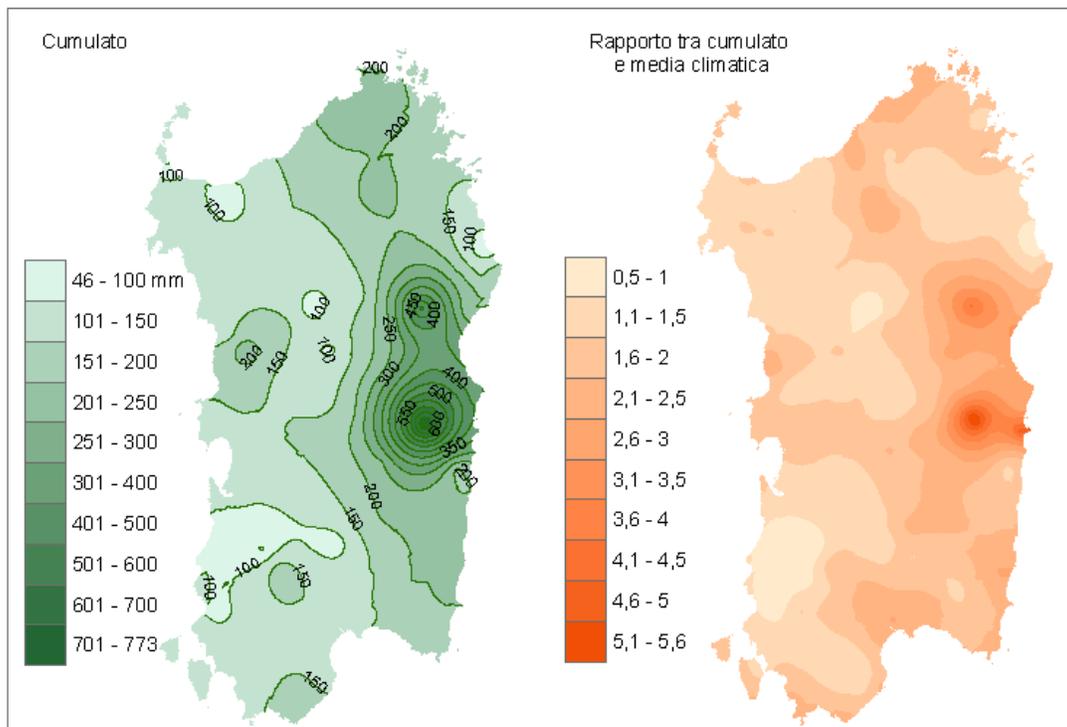


Figura 11. Cumulato di precipitazione del mese di novembre 2004 e confronto con la media climatica

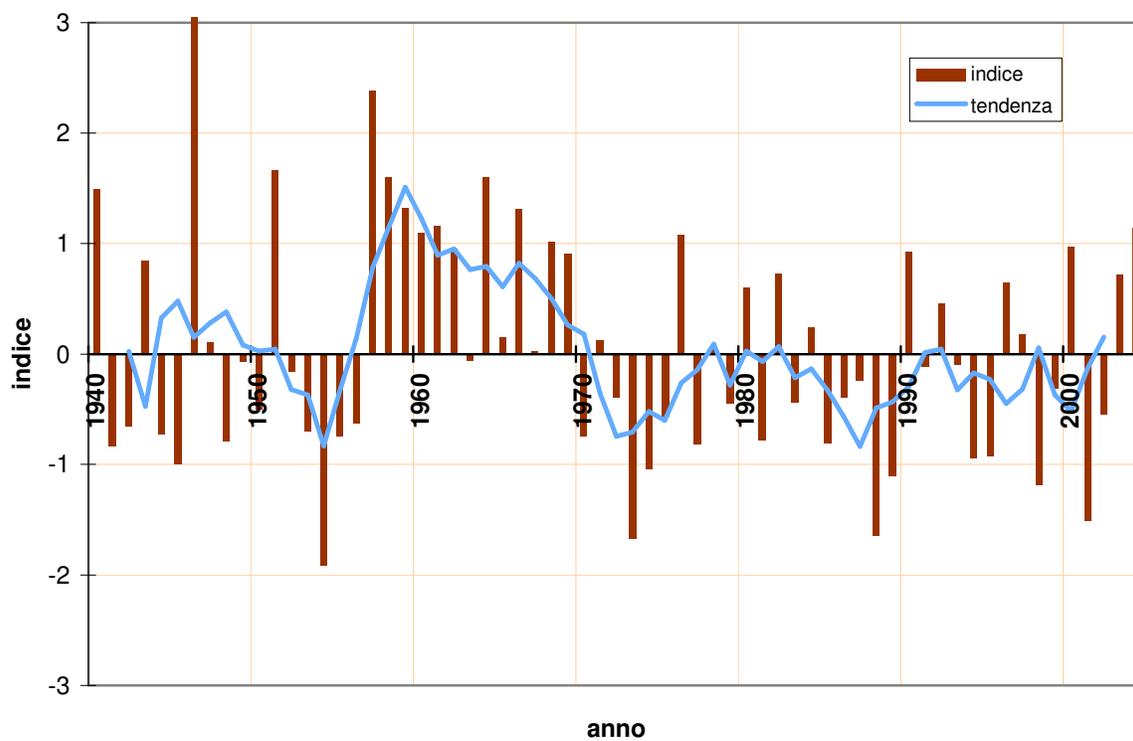


Figura 12. Indice del cumulato di precipitazione relativo al periodo ottobre -dicembre 2004 e confronto con i decenni precedenti

■ L'alluvione della prima decade

Il vero evento eccezionale dell'annata 2004-2005 è stato l'alluvione del 6-10 dicembre 2004 che ha investito l'Ogliastra e la Baronia ed è stato provocato da precipitazioni convettive di eccezionale intensità innescate da un'area di forte divergenza in quota (e dunque di significativi moti ascensionali) ed alimentate da un flusso umido da Sud. Il sollevamento orografico indotto dalla ripida pendenza di quei territori, infine, ha accentuato i processi convettivi.

Nella **tabella 1** sono riportati i cumulati delle piogge registrate nella prima decade del mese di dicembre (le giornate più significative sono state quelle comprese tra il giorno 6 e il 10) da alcune stazioni della rete SAR unitamente al valore massimo giornaliero, nonché il raffronto con le medie trentennali (1961-90) del cumulato mensile. La **figura 13**, invece, mostra la precipitazione cumulata dalle 11 del 6 dicembre alle 11 del 7 dicembre come è stata misurata dal nuovo radar che il SAR ha installato a Monte Rasu (Bono) ⁶. Si vede chiaramente che le precipitazioni intense hanno investito una fascia montuosa che va dalla Gallura all'Ogliastra; tuttavia le precipitazioni alluvionali hanno interessato i versanti Nord-Est del Gennargentu (Baronia) e Sud-Est (Ogliastra).

⁶ Deve essere chiaro al lettore che, trattandosi di misure radar, si tratta di valori indicativi.

Stazione	Cumulato I decade (mm)	Valore massimo giornaliero (mm)	Climatologia mensile (mm)
Dorgali Filitta	408,8	149,2	101,2
Oliena *	389,4	254,0	130,8
Orgosolo	189,8	45,0	130,8
Bitti **	178,0	70,0	122,9
Nuoro	165,6	43,0	124,6
Muravera	154,8	105,6	94,7
Orosei	146,0	51,2	100,5
Berchidda	140,8	62,8	148,3
Aglientu	138,8	40,2	113,0
Sadali	136,2	54,0	141,7
Jerzu ***	129,8	100,8	122,2
Arzachena	129,4	43,6	107,9
Luras ***	122,2	40,4	153,9
Gavoi	108,6	47,6	118,2
San Teodoro	105,8	63,0	116,9
Benetutti	101,6	34,4	129,2
Villacidro	99,8	39,8	107,8
Siurgus - Donigala	86,8	49,4	88,4
Scano di Montiferro	86,4	29,0	127,7
Domus de Maria	83,4	44,2	113,2
Nurallao	82,8	41,2	102,3
Orani	82,6	26,2	104,5
Ozieri	81,6	36,8	76,3
Chiararamonti	79,4	29,0	103,0
Atzara	74,0	40,8	133,8
Macomer	73,6	34,6	127,6
Villa S. Pietro	70,8	42,6	63,8
Decimomannu	68,4	33,4	70,9
Bonnanaro	61,4	28,4	101,9
Dolianova	60,6	29,2	78,3
Allai	59,8	29,8	100,6
Ottana	59,6	27,8	80,8
Ghilarza	58,8	29,0	123,5
Modolo	51,4	23,0	99,5
Samassi	50,6	27,0	74,7
Valledoria	49,6	13,8	67,6
Villasalto *	49,6	46,8	112,8
Iglesias	48,2	23,2	130,2
Masainas	48,0	26,6	79,9
Illorai	47,4	22,4	128,9
Arborea	46,2	20,0	101,8
Putifigari	44,6	14,8	128,5
Milis	42,0	21,6	108,0
Olmedo	39,6	12,6	81,6
Sorso	39,0	14,4	71,5
Stintino	30,4	10,6	71,9
Sassari S.A.R.	30,0	15,2	71,1
Giave	28,4	13,0	129,2
Guasila	26,8	25,6	74,3
Sardara	25,8	24,0	87,8
Gonnosfanadiga	22,4	17,6	84,2

Tabella 1. Le precipitazioni della prima decade di dicembre 2004

* il valore cumulato è limitato ai giorni 1-7 dicembre ;

** non è disponibile il valore per il giorno 9;

*** non sono disponibili i valori dei giorni 9 e 10.

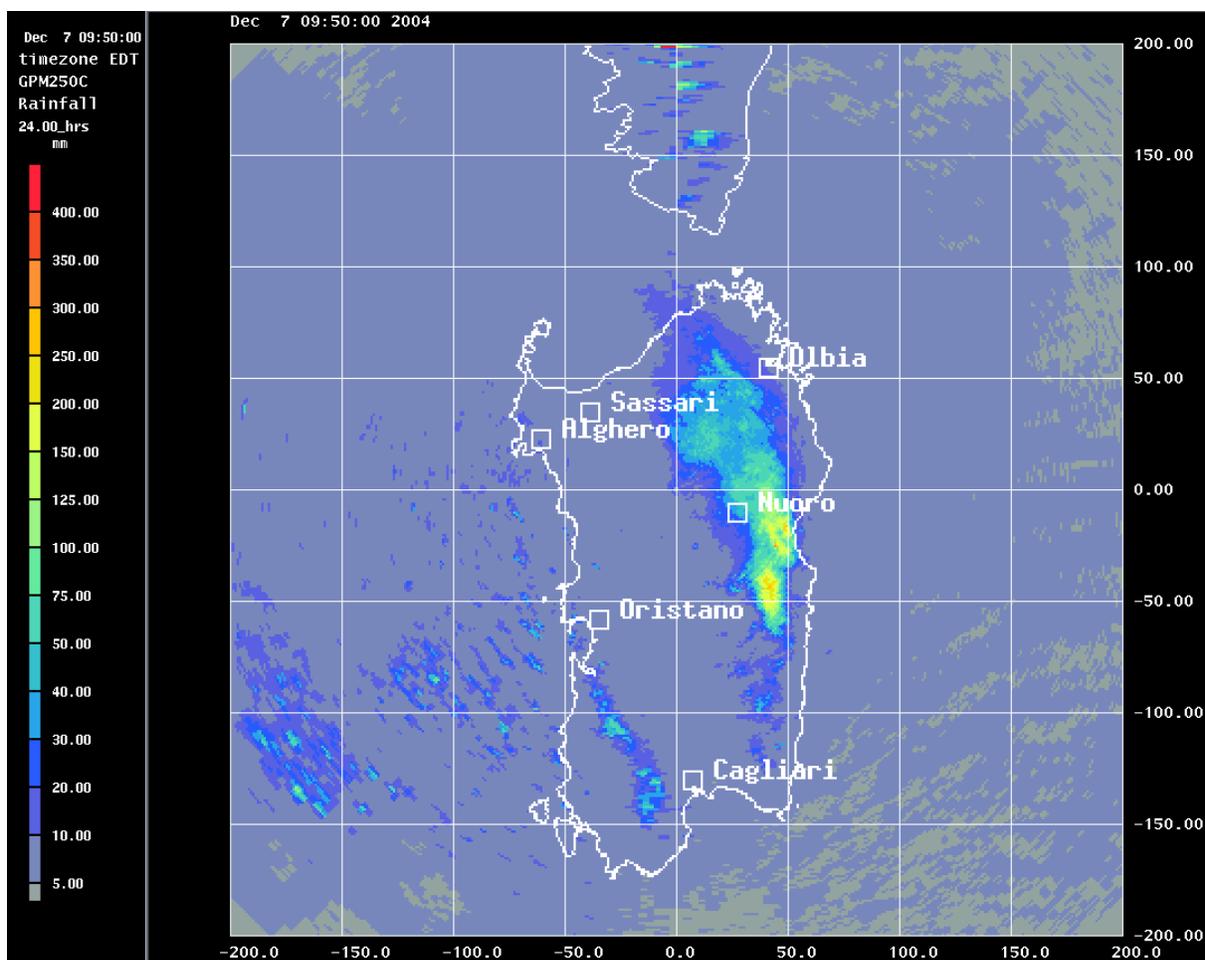


Figura 13. Immagine radar relativa al cumulato di precipitazione dalle 11 del 6 dicembre alle 11 del 7 dicembre 2004

Le **figure 14a e 14b** mostrano l'intensità di precipitazione in mm/10 min nelle stesse ore, misurata dalle stazioni SAR di Villanova Strisaili ed Oliena, cioè in due stazioni poste nelle due zone più colpite. La prima è posta a solo 5 km dall'abitato di Villagrande Strisaili (dove si sono avuti i danni maggiori), mentre la seconda è nel versante Nord del Gennargentu lungo il corso di un affluente del fiume Cedrino.

È impressionante notare che a Villanova Strisaili (**figura 14a**) sono piovuti 552 mm/24 h che corrispondono a più della metà di quanto mediamente piove in un intero anno⁷. Estremamente elevati sono stati anche i picchi di precipitazione che, in alcuni istanti della notte, ha superato i 25 mm/10 min.

Anche la pluviometria registrata ad Oliena (**figura 14b**) è chiaramente eccezionale, sebbene le piogge siano state meno intense rispetto al versante Sud del Gennargentu. In questo caso si è avuto un solo picco locale (di quasi 50 mm/20 min) ed un cumulato di 359 mm/24 h.

Dopo quella notte le piogge hanno continuato a cadere abbondanti sino al 10, estendendosi anche al Sarrabus-Gerrei e all'Iglesiente, senza che però si raggiungessero più le intensità del 6-7 dicembre.

È evidente che questi cumulati hanno avuto un peso sensibile nel bilancio delle piogge dei territori investiti dall'alluvione.

⁷ Si tratta di cumulati giornalieri assolutamente eccezionali; solo in occasione dell'alluvione dell'ottobre 1951, si registrarono valori simili.

Risultano molto elevati, infine, i totali registrati dalle stazioni di Muravera e Jerzu nel settore meridionale dell'isola, di Nuoro, Orgosolo, Bitti e Gavoi, nelle aree centrali, Orosei e San Teodoro nelle Baronie, ed infine Berchidda, Arzachena, Luras e Aglientu in Gallura.

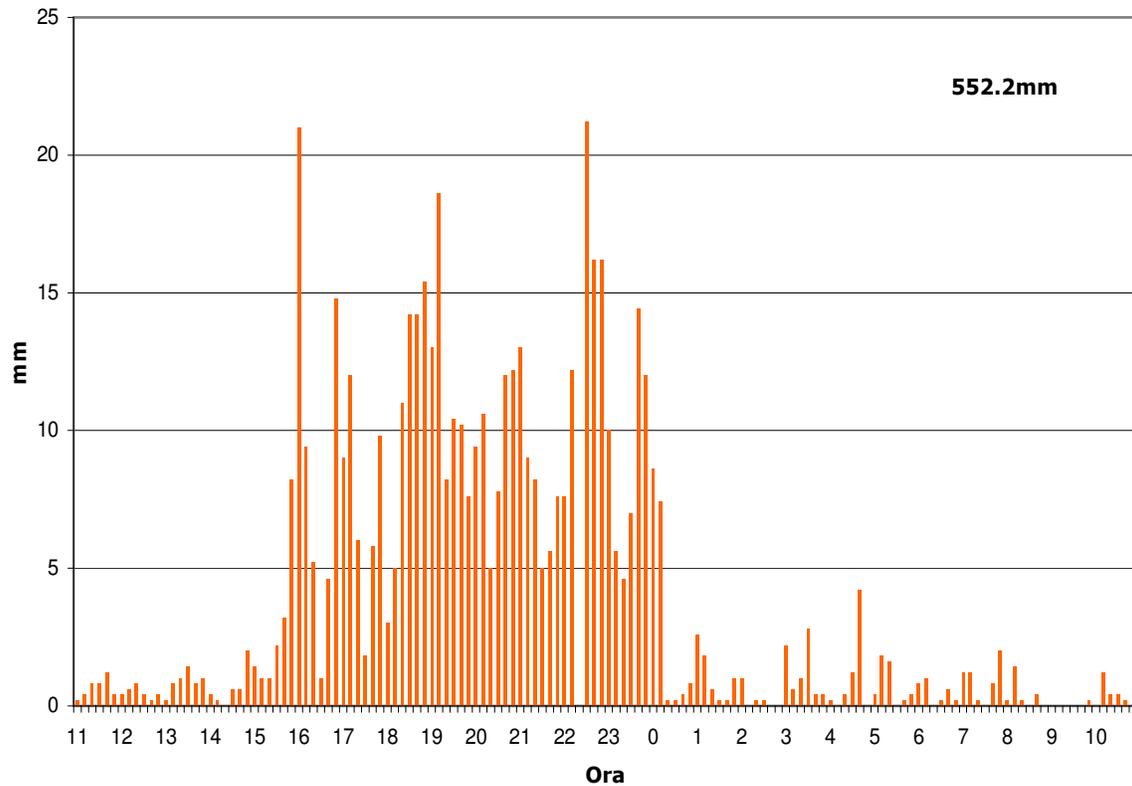


Figura 14a. Intensità di precipitazione Villanova Strisaili (dalle 11 del 6 alle 11 del 7 dicembre 2004)

Se si considera che in Sardegna il 75% delle precipitazioni si collocano entro 10 mm/giorno e solo nello 0.6% si superano 50 mm/giorno, l'entità dei valori giornalieri riportati in **tabella 1** rappresenta un'ulteriore conferma dell'eccezionalità dell'evento meteorologico. Di particolare rilievo risultano i dati misurati il giorno 6 dalle stazioni di Villanova Strisaili, Oliena e Dorgali, pari a 517.4, 254.0 e 149.2 mm/giorno, rispettivamente. Oltre ai picchi straordinari, si osserva anche la ripetizione in giorni successivi di valori superiori a 40 mm/giorno, come nel caso delle stazioni di Villanova Strisaili, Oliena, Dorgali, Orgosolo e Berchidda.

Le piogge, oltre che eccezionalmente abbondanti, sono state anche molto intense ed hanno raggiunto (ed in alcuni casi superato) i 20 mm/10min (es. stazioni di Villanova Strisaili ed Oliena). Notevoli anche i valori registrati nell'arco di 60 minuti, in particolare gli 86.4 mm/ora misurati a Villanova Strisaili il giorno 6, e quelli dei giorni 6 e 7 registrati dalla stazione di Oliena (60 mm/ora e 47.2 mm/ora rispettivamente) e dalla stazione di Dorgali (50.2 mm/ora e 34.8 mm/ora).

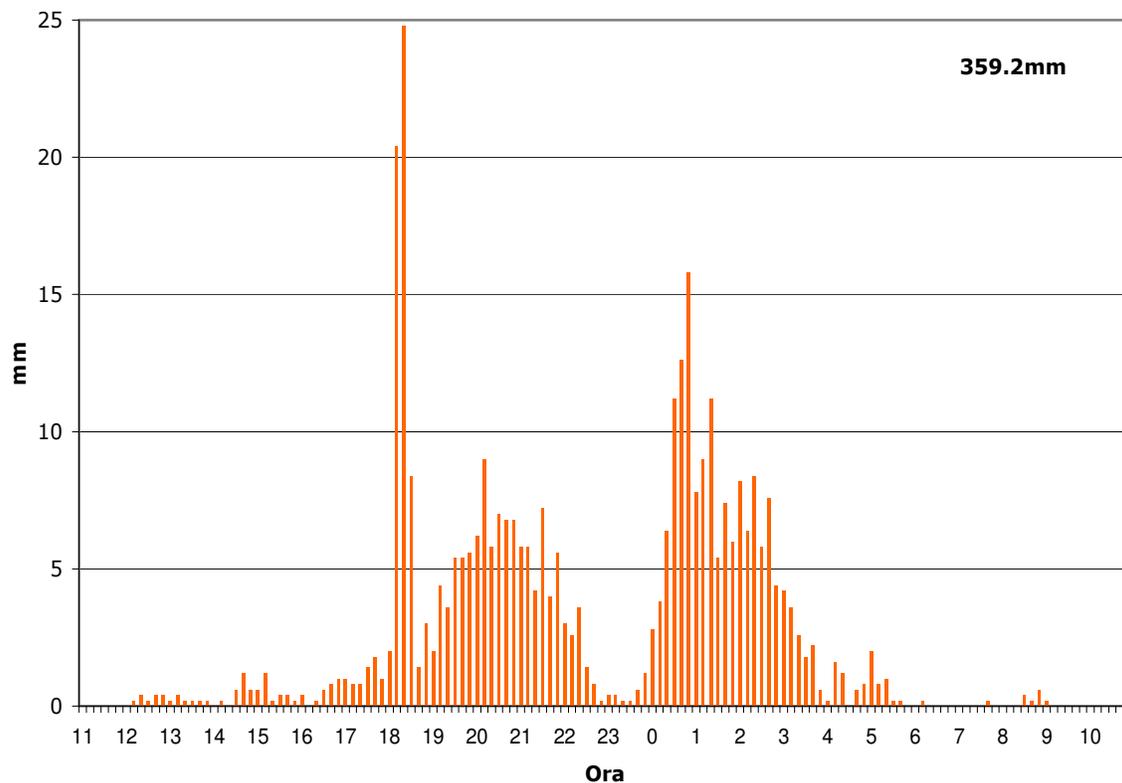


Figura 14b. Intensità di precipitazione di Oliena (dalle 11 del 6 alle 11 del 7 dicembre 2004)

▪ Evapotraspirazione e bilancio idro-meteorologico

Gli apporti di precipitazione progressivamente crescenti durante il trimestre e le perdite decrescenti per evapotraspirazione (ET_o), hanno dato luogo ad un marcato surplus del bilancio idro-meteorologico⁸, soprattutto nelle aree del settore centrale, in cui maggiori sono stati i totali di pioggia. Tali condizioni hanno favorito un notevole incremento nella disponibilità idrica complessiva testimoniata dai notevoli accumuli nei bacini di raccolta, che al termine di dicembre in molti casi avevano ripristinato i livelli raggiunti nell'inverno precedente, giungendo ai massimi livelli consentiti.

⁸ Il bilancio idro-meteorologico è espresso come semplice differenza tra il cumulato mensile di precipitazione ed il cumulato dell'evapotraspirazione di riferimento (ET_o), espressi in millimetri; il valore mensile del bilancio, prescindendo dalle reali condizioni pedo-colturali, esprime indicativamente l'apporto meteorologico netto mensile al bilancio idrologico di un territorio.

Il regime pluviometrico dei primi quattro mesi del 2005

Il primo trimestre del 2005 è risultato in controtendenza rispetto al periodo precedente. Sia gennaio che marzo, infatti, hanno avuto piogge inferiori alla media; in gennaio, in particolare, si sono registrati pochissimi eventi piovosi, concentrati soprattutto nel Nord-Est dell'Isola, mentre in febbraio si sono avuti cumulati di precipitazione sopra la media nella parte meridionale della Sardegna ed in media nel resto dell'Isola⁹. Anche il bilancio del numero di giorni piovosi (non riportato) mostra che gennaio e marzo sono stati meno piovosi della media, mentre febbraio è stato significativamente più piovoso. Come si osserva dalla **figura 15**, tuttavia, il surplus di febbraio non ha compensato il deficit climatico di gennaio e marzo, per cui la somma dei cumulati dei tre mesi risulta sotto la media del trentennio 1961-1990. Le precipitazioni sotto-media del trimestre gennaio-marzo sono in linea con gli anni passati; per il trimestre gennaio-marzo, dunque, non si ha l'inversione di tendenze evidenziata per la stagione intera (ottobre-aprile). Un discorso a parte merita invece il mese di aprile, caratterizzato da abbondanti precipitazioni che in alcune aree hanno abbondantemente superato i corrispondenti valori climatici.

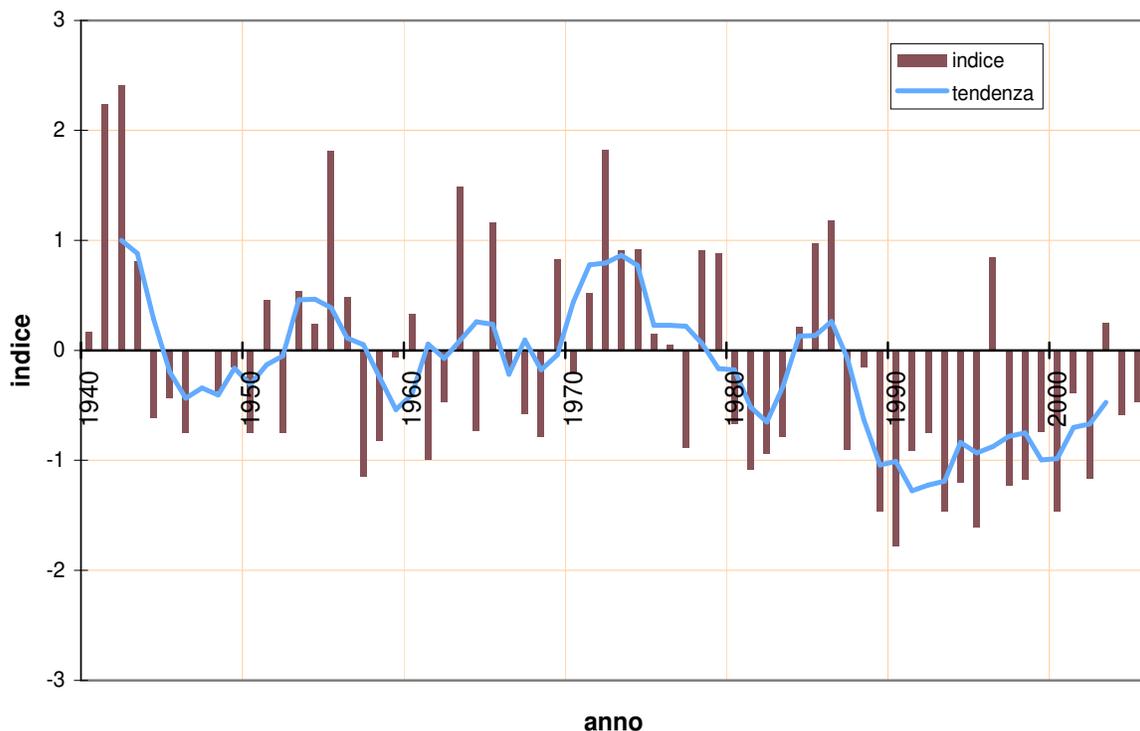


Figura 15. Indice del cumulato di precipitazione relativo al periodo gennaio-marzo 2005 e confronto con i decenni precedenti

Analizzando più in dettaglio la distribuzione delle piogge di **gennaio** (**figura 16**), i maggiori cumulati, compresi tra 70 e 90 mm/mese, sono concentrati nel settore nord-orientale ed in particolare nelle località costiere (es. stazioni di San Teodoro, Siniscola, Berchidda, Arzachena e Luras); valori di poco inferiori, compresi tra 60 e 70 mm/mese hanno interessato in generale le località del Meilogu e del Logudoro (es. stazioni di Bonnanaro, Chiaramonti, Ozieri e Giave). Valori intermedi (tra 35 e 60 mm/mese) sono stati

⁹ Anche i mesi di febbraio e marzo sono stati anche caratterizzati da abbondanti nevicate che hanno interessato soprattutto le province di Sassari, Nuoro e Gallura. Tuttavia anche aggiungendo questa precipitazione al cumulato mensile il bilancio del trimestre non sarebbe cambiato.

registrati diffusamente sul territorio regionale, mentre i valori inferiori, compresi tra 15 e 35 mm/mese circa, hanno interessato ampi settori del sud tra cui il basso Campidano.

Per quanto riguarda la distribuzione nell'arco del mese, la prima metà del mese è stata caratterizzata dall'assenza quasi totale di piogge, se si escludono rari eventi di entità trascurabile, mentre il periodo piovoso si è concentrato soprattutto nella seconda metà; complessivamente si è registrato un numero di giorni piovosi variabili da 7-10 nelle aree in cui maggiori sono stati gli apporti di pioggia, fino a minimi di 4-7 giorni nelle località più deficitarie.

L'entità dei singoli eventi giornalieri non ha raggiunto quasi mai valori elevati: oltre la metà degli eventi giornalieri registrati è risultata superiore a 5 mm, mentre risultano rare le precipitazioni superiori a 20 mm/giorno e solamente in due occasioni sono stati raggiunti valori superiori a 30 mm/giorno. Anche nel caso delle precipitazioni più abbondanti, infine, l'intensità oraria non è andata oltre i 10 mm/ora.

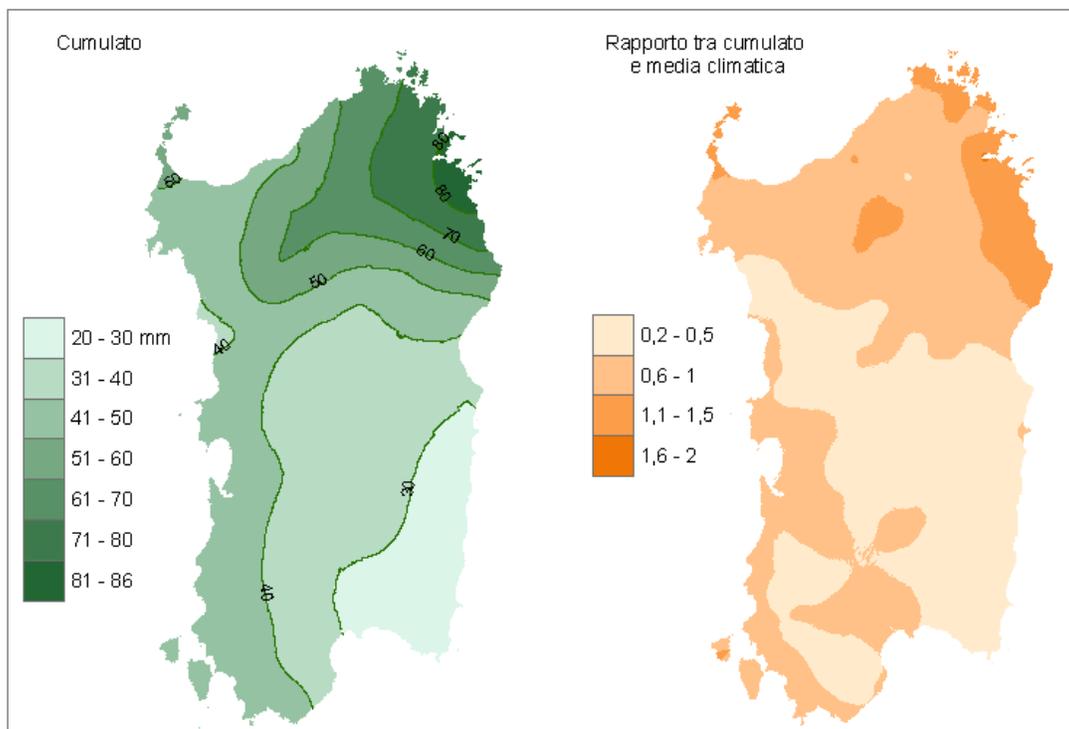


Figura 16. Cumulato di precipitazione del mese di gennaio 2005 e confronto con la media climatica

Le precipitazioni di **febbraio** (figura 17) hanno interessato il territorio regionale in maniera piuttosto omogenea ed in molte località anche a quote modeste sono risultate a carattere nevoso. Come indicato prima, gli eventi piovosi hanno interessato un elevato numero di giorni variabile da 9 - 11 nelle aree con i minori apporti, fino a giungere a 12-16 nelle aree in cui sono stati registrati i cumulati maggiori, gran parte dei quali concentrati nella seconda e terza decade.

La maggior parte delle stazioni SAR hanno misurato complessivamente valori compresi tra 60mm/mese e 130 mm/mese ad eccezione di quelle localizzate nel settore compreso tra il Marghine-Goceano e la Nurra-Anglona che hanno totalizzato tra 40 mm/mese e 60 mm/mese.

Le precipitazioni sono state frequenti ma di consistenza modesta: oltre i tre quarti dei valori (circa il 78 %) ricade infatti nell'intervallo 1-10 mm ed oltre la metà hanno avuto una consistenza minore o uguale a

5 mm. I valori massimi giornalieri pari a 63,6, 40,0 e 38,8 mm/giorno, sono stati misurati il giorno 7 nella fascia costiera sud-orientale e nel basso Campidano, rispettivamente dalle stazioni di Muravera, Decimomannu e Jerzu. In questi casi le intensità orarie sono risultate non particolarmente significative, raggiungendo i 16,0 mm/ora nella stazione di Decimomannu.

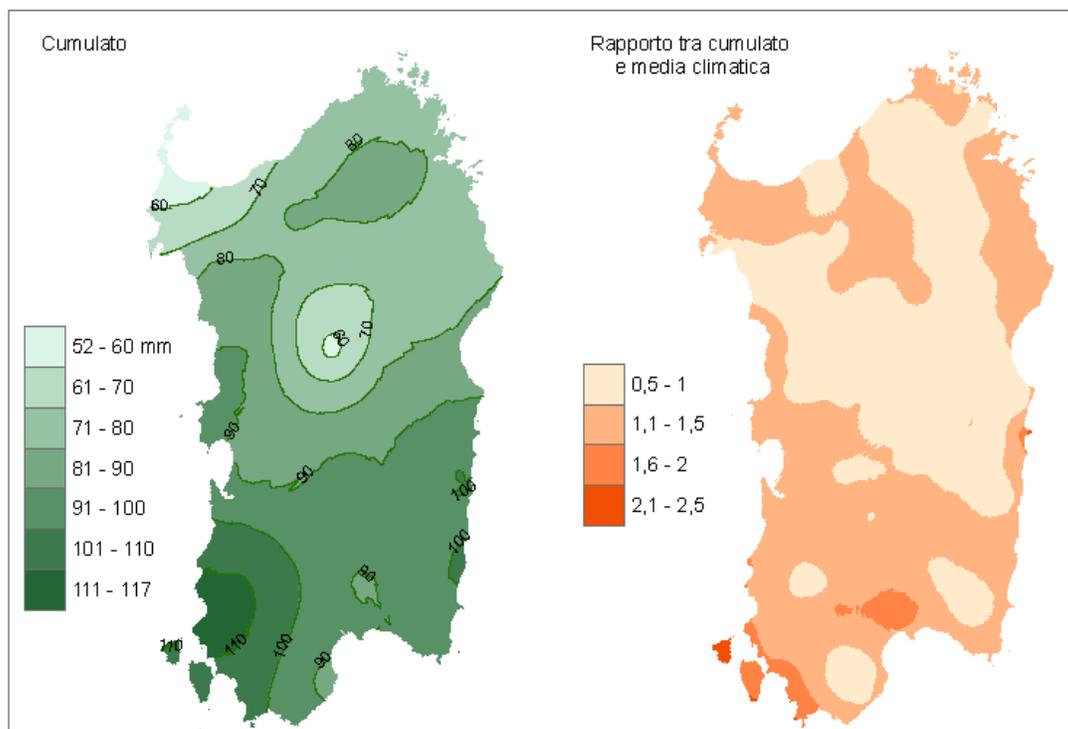


Figura 17. Cumulato di precipitazione del mese di febbraio 2005 e confronto con la media climatica

Le precipitazioni di **marzo** (figura 18) si sono per lo più concentrate nei primi 7-8 giorni ed hanno interessato principalmente il settore centrale e centro-settentrionale. In alcune località, dalla fascia costiera occidentale a quella orientale sono caduti complessivamente da 50 ad oltre 80 mm/mese (es. stazioni di Scano di Montiferro, Giave, Illorai, Berchidda, Nuoro, Orgosolo, Gavoi e Jerzu) Il valore mensile più elevati è stato totalizzato dalla stazione di Nuoro, in virtù soprattutto dell'evento temporalesco verificatosi nel settore centrale dell'isola l'ultimo giorno del mese. In generale nelle aree in cui è piovuto maggiormente si sono verificati circa 6-9 eventi piovosi.

Le località in cui è piovuto meno, mediamente 15-30 mm/mese distribuiti su 4-7 eventi piovosi, sono localizzate nel settore nord-occidentale (es. stazioni di Olmedo, Sassari e Valledoria) ed in maniera estesa nell'oristanese e nel meridione (es. stazioni di Gonnosfanadiga, Sardara, Guasila, Samassi e Masainas).

Le intensità orarie massime di pioggia si sono misurate durante l'evento temporalesco verificatosi nel settore centrale nell'ultimo giorno, con 21,8 mm/ora, nella stazione di Nuoro e 13,6 mm/ora nella stazione di Illorai.

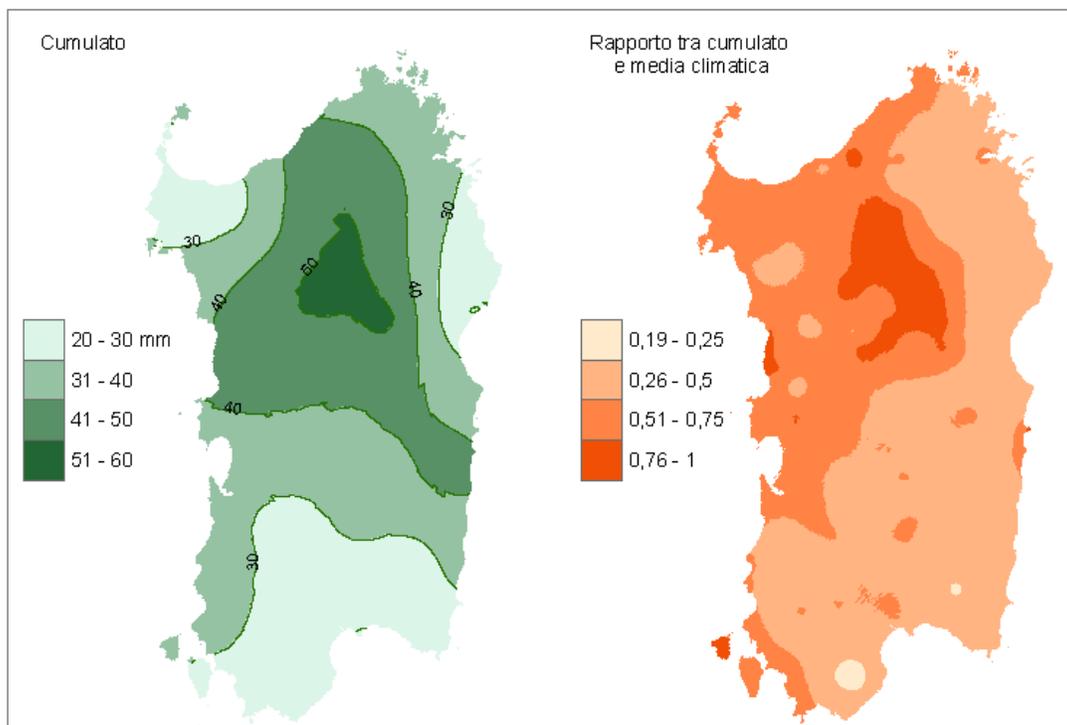


Figura 18. Cumulato di precipitazione del mese di marzo 2005 e confronto con la media climatica

Aprile (figura 19) è stato molto piovoso e i cumulati mostrano una crescita da Nord-Ovest a Sud-Est. Nelle zone montuose delle province di Nuoro dell'Ogliastra e nel Sulcis i cumulati hanno superato i 100 mm/mese, con punte di oltre i 160 mm/mese; questi valori risultano pari a più del doppio della media climatologica. Nel resto del territorio regionale si sono registrati valori più contenuti, compresi tra 40 e 100 mm/mese, con i cumulati inferiori che hanno interessato la parte settentrionale dell'isola. È importante, inoltre, segnalare che i valori del mese sono molto elevati nel Sulcis per effetto di un evento eccezionale che lo ha investito dal 3 al 5 aprile e di cui si parlerà più avanti.

Il grosso delle piogge si è concentrato nelle prime due decadi del mese.

Il confronto con i decenni precedenti (figura 20) mostra che si è trattata della terza annata significativamente sopra la media in quattro anni. L'esame della tendenza conferma il leggero *trend* crescente nei valori degli ultimi 65 anni.

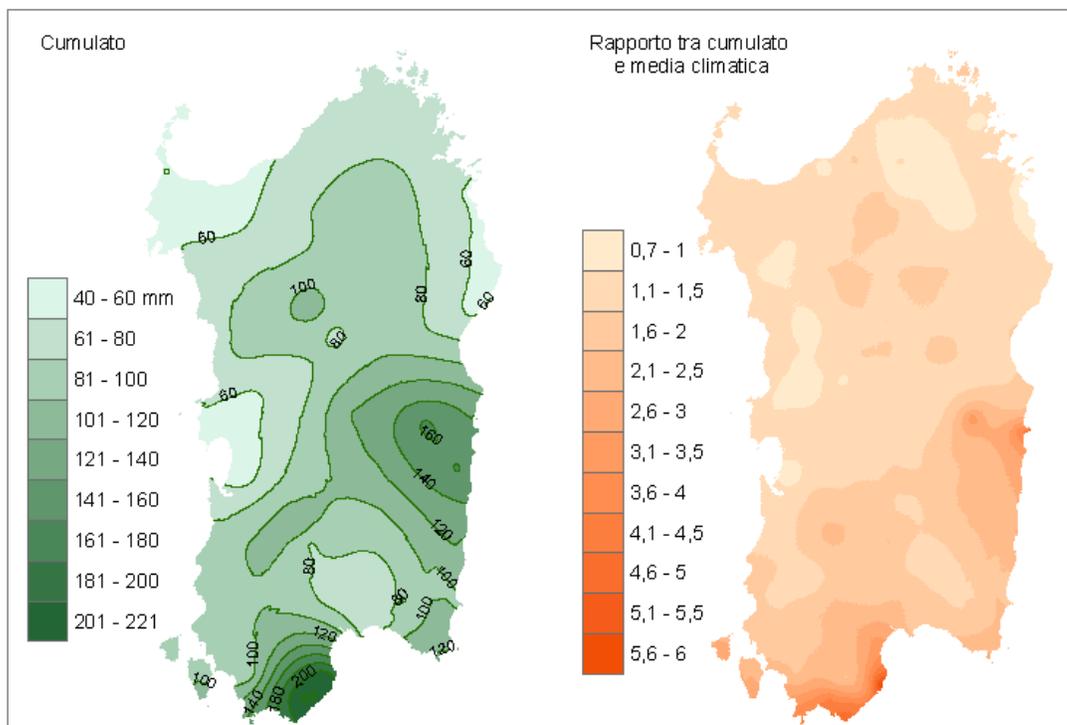


Figura 19. Cumulato di precipitazione del mese di aprile 2005 e confronto con la media climatica

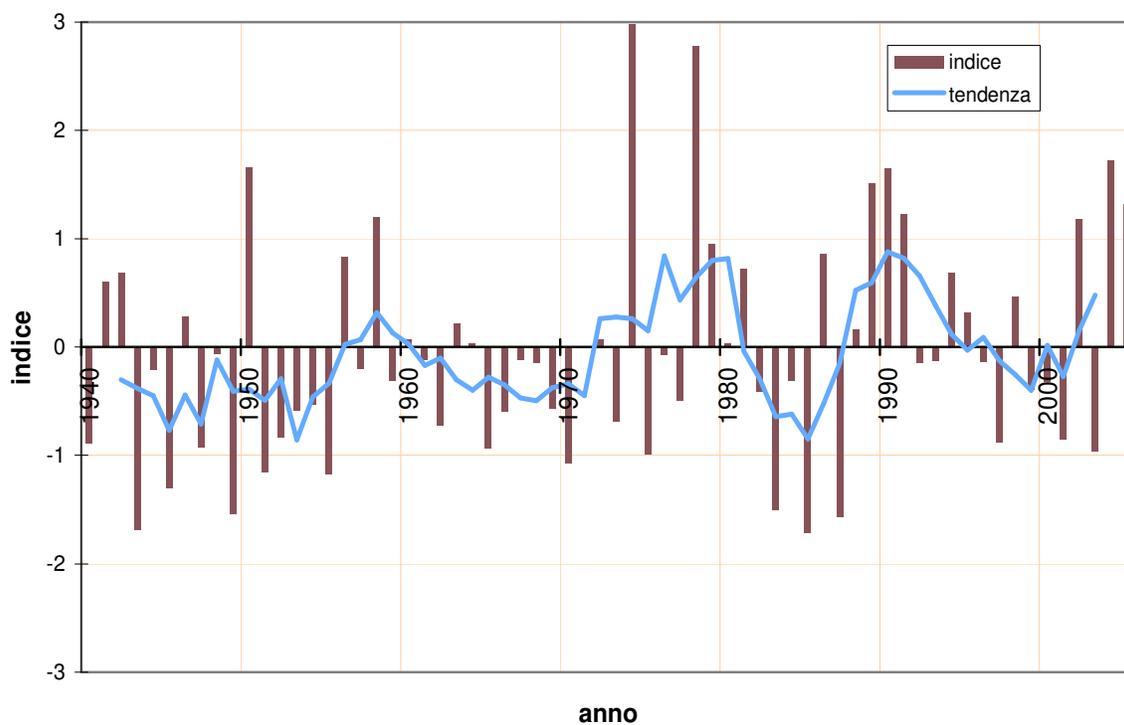


Figura 20. Indice del cumulato di precipitazione relativo al periodo gennaio-aprile 2005 e confronto con i decenni precedenti

Un secondo evento di precipitazione intensa che ha interessato la Sardegna è stato registrato tra il 3 ed il 5 aprile, per effetto di un flusso umido proveniente da Sud-Est che ha investito la parte meridionale dell'isola e principalmente le aree del Sulcis, del Sarrabus e dell'alto Campidano.

Nelle località costiere meridionali direttamente esposte ai flussi sud-orientali, specialmente quelle prospicienti importanti rilievi orografici, sono stati registrati eventi piovosi di entità elevata, al punto che in soli tre giorni è stata superata notevolmente la media climatica dell'intero mese. Nella stazione di Villa San Pietro, ubicata nel settore occidentale, sono piovuti rispettivamente di 88.0, 82.2 e 47.4 mm/giorno; nella vicina stazione di Domus de Maria, invece, 51.6, 76.0 e 72.4 mm/giorno. Anche le stazioni dislocate lungo la costa orientale, ai piedi dei rilievi montuosi, hanno registrato abbondanti precipitazioni negli stessi giorni: nella fattispecie Muravera e Jerzu che hanno totalizzato 124.8 e 111.0 mm, rispettivamente (in dettaglio 33.8, 54.2 e 36.8 mm/giorno per Muravera e 39.4, 55.0 e 16.6 mm/giorno per Jerzu, nei giorni 3-4-5).

Altre stazioni del meridione hanno misurato piogge significative, in virtù soprattutto delle precipitazioni del giorno 4 (valori compresi tra 40 e 60 mm/giorno circa): è il caso di Gonnosfanadiga, con 75.2 mm, Sardara, 82.0 mm e Guasila, 59.6 mm nell'alto Campidano, ed Iglesias, con 58.8 mm, nel settore occidentale.

L'analisi dei dati orari evidenzia anche altri aspetti interessanti riguardanti la durata del fenomeno e le intensità orarie: la pioggia ha avuto inizio nella mattina del giorno 3 e si è protratta incessantemente fino a quella del 5, per un totale di oltre 50 ore consecutive, mentre i valori di intensità hanno raggiunto picchi di 18.2 e 25.2 mm/ora per Domus de Maria e Villa San Pietro, risultando invece più contenuti nel versante orientale, con 6.4 e 6.8 mm/ora, rispettivamente per Muravera e Jerzu.

▪ **Evapotraspirazione e bilancio idro-meteorologico**

Durante il periodo l'evapotraspirazione di riferimento (ET_o) è progressivamente cresciuta mantenendosi tuttavia al di sotto dei valori tipici del periodo.

Nel primo bimestre i valori medi mensili dell'evapotraspirazione di riferimento sono risultati piuttosto contenuti e compresi tra 0.6 e 1.3 mm circa nella generalità delle stazioni monitorate, con i valori medi più elevati nelle stazioni costiere del settore meridionale. I valori giornalieri più elevati sono stati piuttosto contenuti e non hanno mai superato i 3 mm.

Considerando le scarse perdite per evapotraspirazione e le precipitazioni diffuse derivano in generale condizioni di surplus del bilancio idrometeorologico talora piuttosto marcate, ad eccezione delle località in cui sono stati registrati i minori apporti di pioggia.

Tenendo conto anche delle abbondanti precipitazioni del periodo precedente, tali condizioni di surplus hanno avuto significativi riflessi sullo stato di umidità dei suoli che in alcune aree hanno mantenuto condizioni di saturazione per periodi prolungati; se si raffrontano a quelle dello stesso periodo dello scorso anno le condizioni del bilancio idro-meteorologico risultano in generale sensibilmente superiori.

Nel successivo mese di marzo l'evapotraspirazione di riferimento ha mostrato valori medi mensili compresi tra 1.6 mm/giorno per la stazione di Bitti e 2.6 mm/giorno circa per quella di Domus de Maria. I valori massimi giornalieri sono risultati piuttosto contenuti e solo nella stazione di Domus de Maria si sono raggiunti 4 mm/giorno, il giorno 16. Il bilancio idro-meteorologico mensile nel mese di marzo per la eterogeneità delle precipitazioni sul territorio isolano, mostra condizioni di surplus limitatamente nelle

aree del settore centrale (es. stazioni di Nuoro e Illorai), mentre per le rimanenti località si hanno condizioni di deficit di diversa entità, in particolare nel settore nord-occidentale.

Tali condizioni risultano differenti rispetto allo scorso anno, in virtù delle precipitazioni mediamente più abbondanti registrate nel 2004.

In aprile i valori medi di evapotraspirazione risultano compresi tra 2.0 e 3.0 mm, circa. I valori massimi giornalieri si sono avuti negli ultimi giorni del mese ed hanno raggiunto in alcuni casi valori superiori a 5mm/giorno (es. stazioni di Domus de Maria e Modolo, 5.8 e 5.1 mm rispettivamente).

Grazie alle abbondanti precipitazioni, il bilancio idro-meteorologico mensile evidenzia una condizione generalizzata di surplus idrico per le aree in cui le piogge sono state più abbondanti mentre per i settori più carenti (es. località nord-occidentali) si evidenzia una condizione di moderato deficit idrico. Il raffronto col corrispondente periodo dello scorso anno mostra una netta differenza del bilancio per il mese di aprile, sia per la minore evapotraspirazione e soprattutto per le precipitazioni in generale superiori nel 2004.

Il periodo maggio - settembre

Il periodo ha avuto inizio con le abbonanti piogge che nel mese di **maggio** (figura 21) hanno interessato principalmente le province di Gallura e di Oristano e, marginalmente, le Province di Sassari e Nuoro; i cumulati di queste zone, superiori a 30 mm/mese, risultano in linea o poco superiori alla media climatologica. Nel resto dell'isola, invece, le precipitazioni sono state piuttosto scarse. I giorni piovosi sono compresi in generale tra 2 e 4, ad eccezione di un limitato numero di località nel centro-sud in cui sono avuti 5-7 giorni.

I cumulati mensili più elevati, tra 50 e 70 mm/m circa, hanno interessato il settore centrale dell'isola ed in particolare le stazioni di Ghilarza, Orani, Benetutti, Allai, Scano di Montiferro ed Illorai.

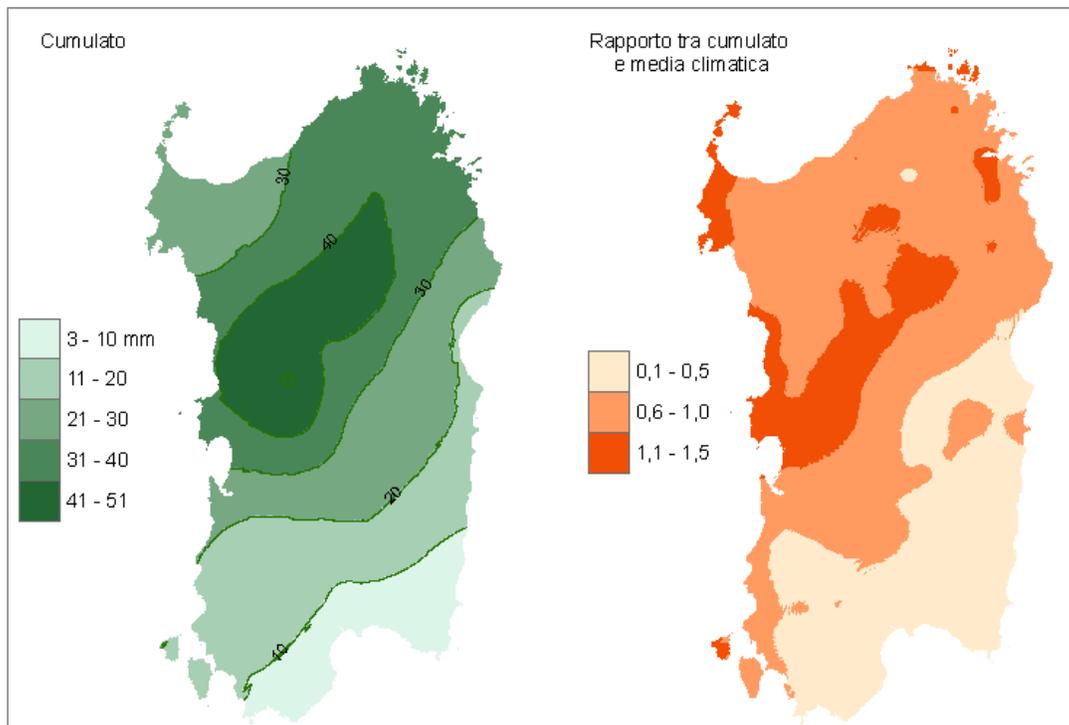


Figura 21. Cumulato di precipitazione del mese di maggio 2005 e confronto con la media climatica

Nel mese di **giugno** (figura 22) le precipitazioni hanno assunto un carattere tipicamente estivo: un numero limitato di eventi (in genere temporaleschi) ha interessato alcune parti dell'Isola, mentre nel resto le piogge sono state quasi assenti. Il primo dei due eventi di un qualche interesse ha interessato la Gallura e la Barbagia del Nuorese; il secondo ha interessato una fascia centrale del territorio regionale che va dalla Barbagia di Belvì al Basso Campidano.

Il risultato è una distribuzione dei cumulati mensili con valori al di sotto della norma su buona parte dell'Isola, con l'eccezione di poche aree che hanno invece subito piogge significative, talvolta concentrate in poche ore, e quindi anche intense: la Gallura, dove alcune stazioni hanno superato del 60% la media climatica, il Goceano, la Marmilla e il Sarcidano. Gli eventi più significativi si sono avuti il 7 (15 mm a Nuoro e 36 mm a Berchidda), il 14 (17.2 mm ad Arzachena e 45.2 mm a San Teodoro), il 16 (15.8 mm a Villacidro e 20.8 mm a Samassi) e il 18 (18.2 mm a Sadali e 20.6 mm ad Atzara). La precipitazione più diffusa si è avuta il giorno 14, quando ha interessato ben 49 stazioni, mentre la più intensa ha fatto

registrare il giorno 7 ben 22 mm in 10 minuti a Berchidda, ed il 14 si sono avuti 11.8 mm nello stesso intervallo di tempo a San Teodoro.

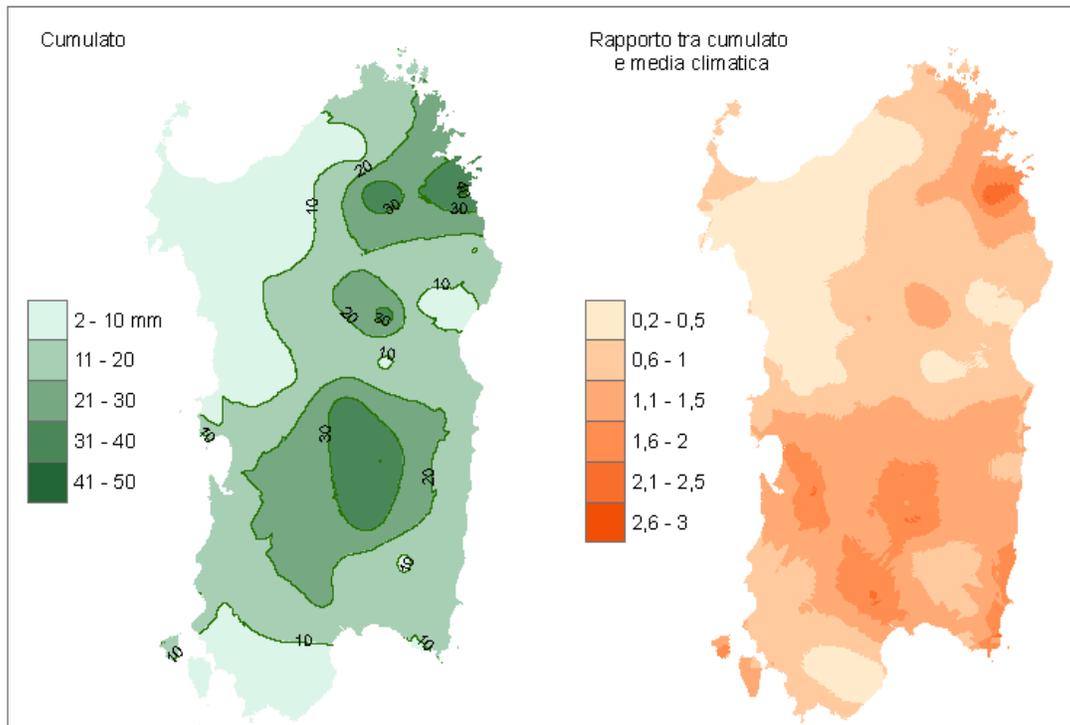


Figura 22. Cumulato di precipitazione del mese di giugno 2005 e confronto con la media climatica

Nel mese di **luglio** (figura 23) c'è stato un solo evento di precipitazione che ha interessato l'Ogliastra ed il Sarrabus, facendo registrare in un solo giorno un cumulato pari quasi a tre volte la media di tutto il mese: 29.0 mm/giorno a Villanova Strisaili; nelle stesse ore il pluviometro di Muravera ha registrato 27.8 mm/giorno, 20.8 dei quali sono caduti in soli 10 minuti. Questo evento ha interessato complessivamente undici stazioni, ma gli unici ulteriori cumulati degni di nota sono gli 8.0 mm/giorno di Ottana ed i 14.4 mm/giorno di Jerzu. Il giorno dopo, 4.8 mm/giorno sono stati raccolti dal pluviometro di Oliena.

Ne risultano cumulati di precipitazione superiori a 20 mm/mese in Ogliastra (ben oltre la media climatologica), mentre nel resto dell'isola si sono avute solo tracce di pioggia¹⁰.

Il tempo è completamente cambiato nel mese di **agosto** (figura 24), all'inizio del quale si è avuta la rottura del regime anticiclonico estivo ed è iniziato l'autunno meteorologico. Le frequenti ed abbondanti precipitazioni hanno superato i 20 mm/mese su gran parte del territorio regionale, con punte di oltre 70 mm/mese in Gallura. Il rapporto con la media mostra che si tratta di valori in media o molto superiori alla media climatologica. Solo il Sarrabus-Gerrei è stato risparmiato dalle precipitazioni¹¹. Il numero di giorni di pioggia ha oscillato tra 2 e 6, valore che risulta ovunque superiore alla media climatologica, tranne che nell'estremità sud-orientale della Sardegna.

Le piogge si sono distribuite nell'arco dell'intero mese; nella seconda metà, tuttavia, sono state più frequenti ed abbondanti. La giornata più piovosa è stata il 21, quando in Gallura e nell'Anglona si sono

¹⁰ Le medie climatologiche di pioggia di luglio non hanno molto senso. Su periodi lunghi nelle stazioni meteorologiche si registrano due tipi di fenomeno: a) molte annate senza piogge (quindi medie quasi uguali a 0mm/mese); b) poche annate con uno-due eventi (con cumulati significativamente superiori a zero). In questa ottica le piogge di luglio 2005 sono state assolutamente normali.

¹¹ La rottura anticipata del regime anticiclonico estivo è un evento raro, ma non eccezionale; ne sono testimoni le estati del 1995, del 1997 e del 2002.

avute piogge molto consistenti, con punte di 50.0 mm/giorno a Luras, 38.2 mm/giorno a Berchidda e 38.0 mm/giorno a Valledoria. Altre piogge abbondanti sono state registrate il 29, con un massimo di 41.2 mm/giorno a Valledoria. Le precipitazioni più intense sono state registrate il 29 e 30. Il primo giorno i cumulati hanno raggiunto i 10.4 mm/10min a Siniscola; il secondo giorno, invece, i cumulati di Giave hanno raggiunto i 12.6 mm/10min alle 16:00 ed i 18.2 mm/30min dalle 15:40 alle 16:10.

Le piogge sono continuate nel mese di **settembre** (figura 25), superando 30 mm/mese circa e risultando in linea o più elevate delle medie, in due terzi del territorio regionale. Solo nelle province di Sulcis-Iglesiente e Medio-Campidano e in parte della provincia di Oristano, si sono avute piogge deficitarie.

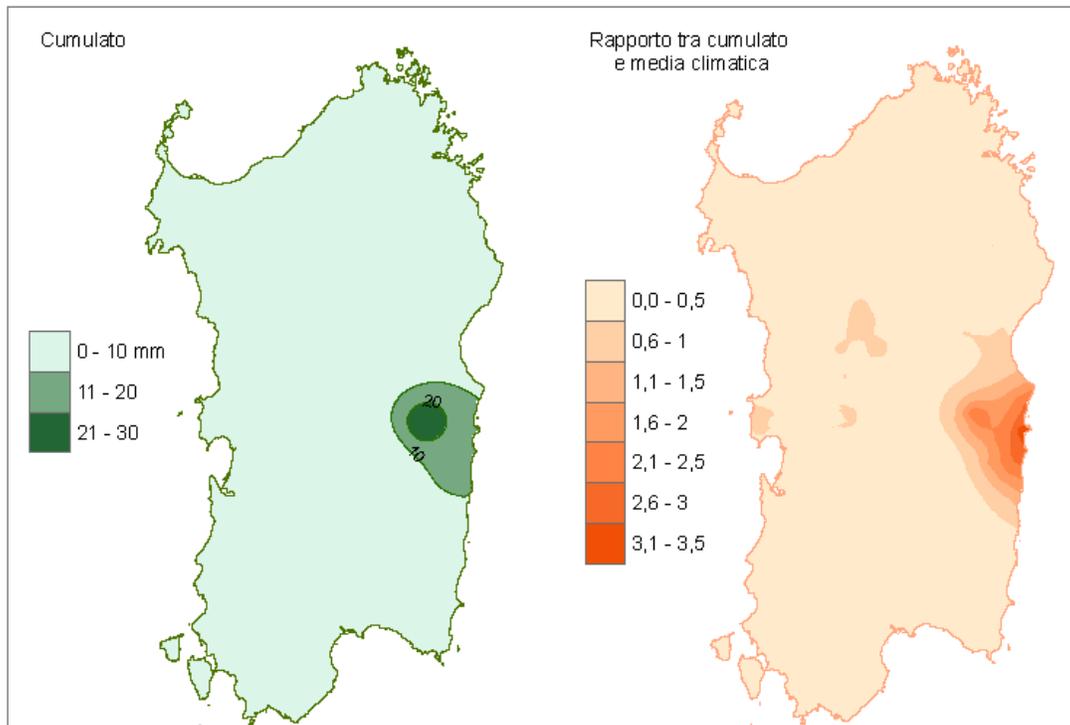


Figura 23. Cumulato di precipitazione del mese di luglio 2005 e confronto con la media climatica

Eventi di precipitazione sono stati registrati per l'intera durata del mese; tre i periodi più piovosi: tra il 5 ed il 9, tra l'11 ed il 17 e tra il 24 ed il 26. Il 17 è stata la giornata più piovosa: le piogge hanno interessato l'intero territorio regionale con cumulati che hanno superato i 30 mm/24 ore su circa un quarto di esso e con punte di 81.6 mm/24 ore. Abbondanti anche le piogge del 26, con punte di 44.6 mm/24 h a Modolo. Le piogge più intense, infine, si sono avute il 9 ed il 12: i valori più interessanti sono stati rispettivamente 17.4 mm/10 min a Dolianova e 40.16 mm/20 min a San Teodoro.

Grazie soprattutto ai valori di agosto-settembre l'indice di precipitazione relativo al maggio-settembre 2005 (figura 26) è risultato decisamente superiore alla media.

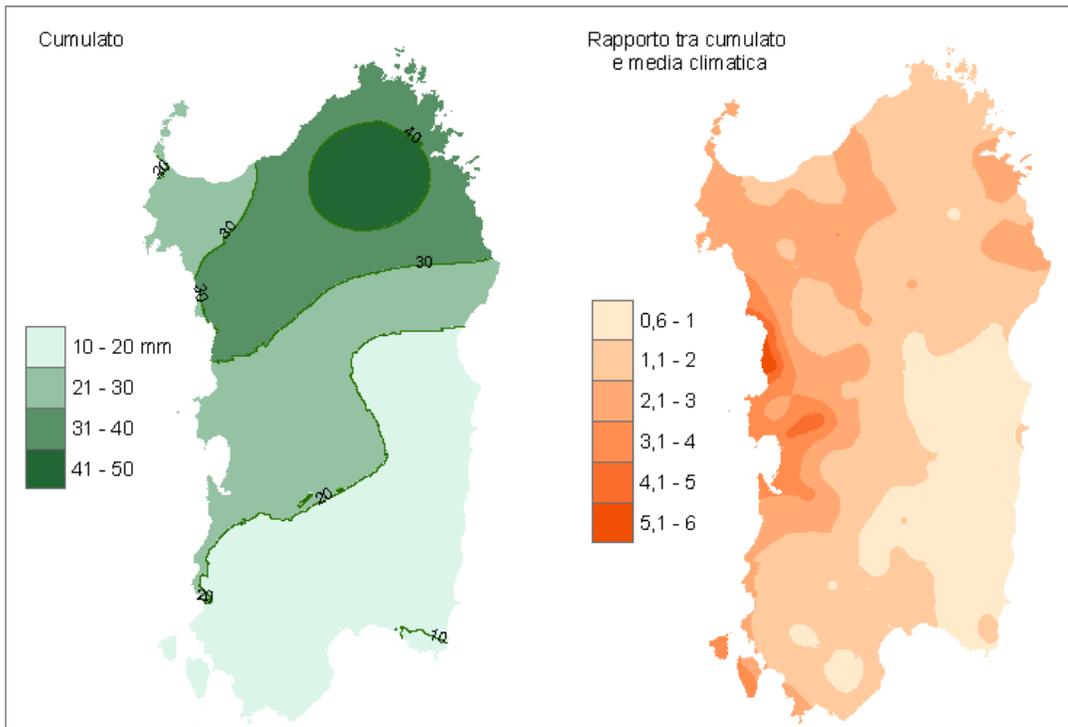


Figura 24. Cumulato di precipitazione del mese di agosto 2005 e confronto con la media climatica

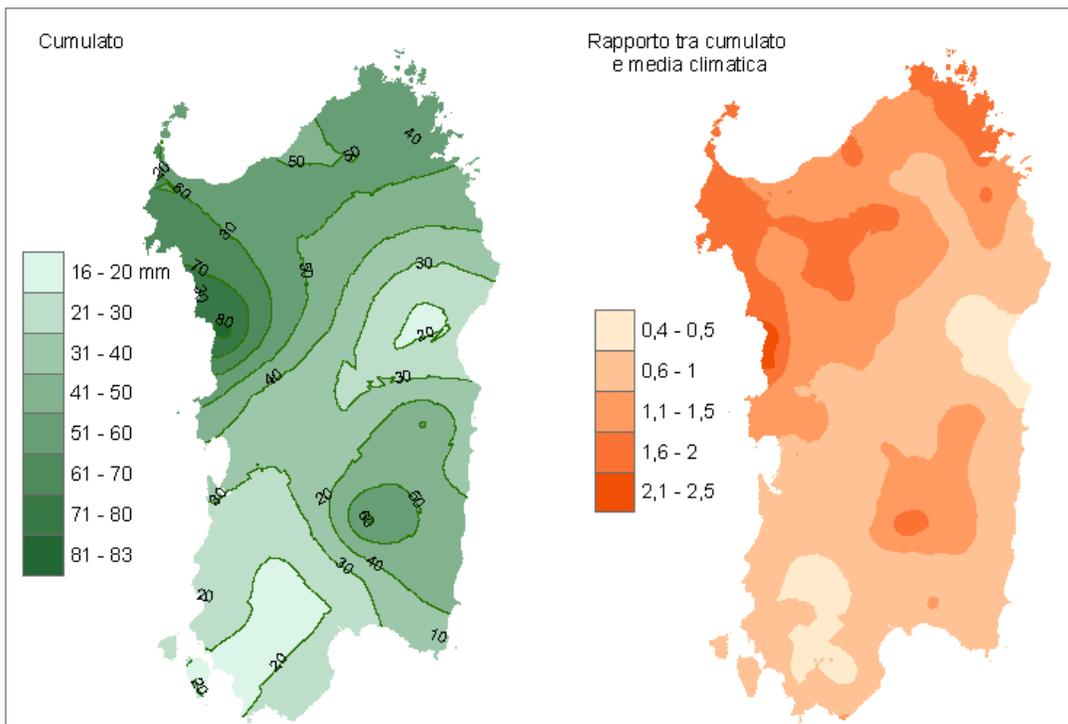


Figura 25. Cumulato di precipitazione del mese di settembre 2005 e confronto con la media climatica

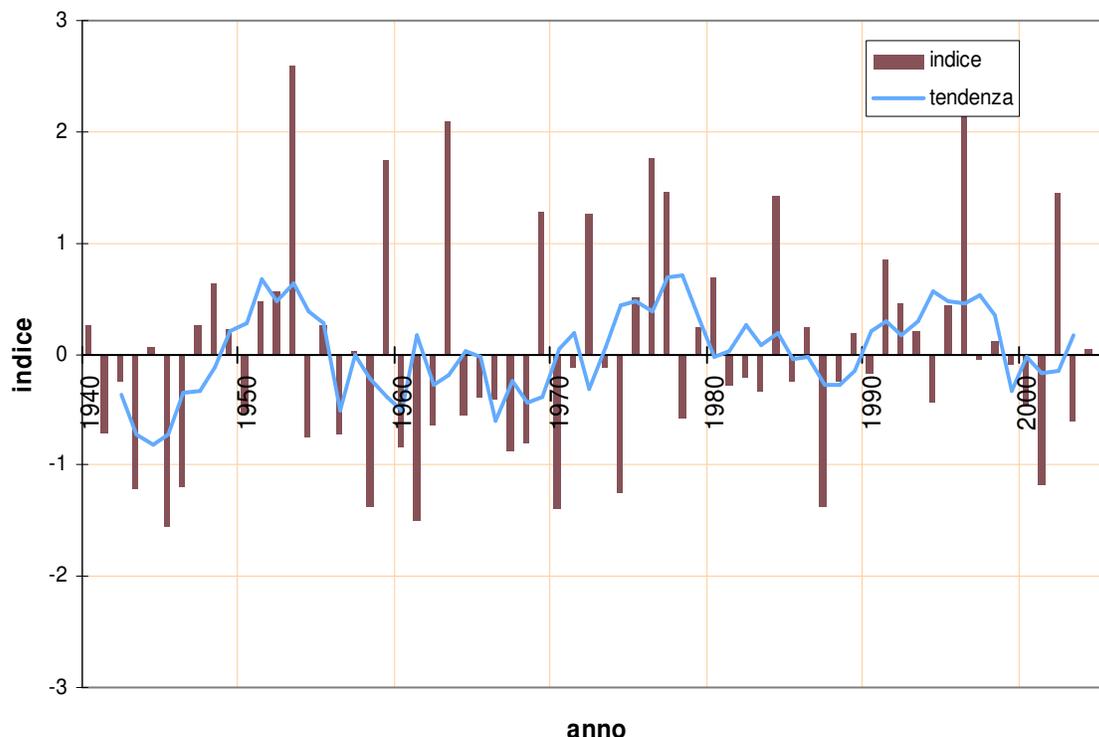


Figura 26. Indice di precipitazione relativo al periodo maggio-settembre 2005 e confronto con i decenni precedenti

▪ **Evapotraspirazione e bilancio idro-meteorologico**

A causa delle mutate condizioni meteorologiche, ed in particolare per l'incremento delle temperature, nel mese di **maggio** i valori dell'evapotraspirazione di riferimento medi sono aumentati nettamente rispetto al mese precedente, variando tra un minimo di 3.7 mm/g, calcolato per le stazioni di Villanova Strisaili ed Illorai, ed un massimo e 5.3 mm/g per la stazione di Domus de Maria, risultando inoltre sensibilmente superiori rispetto a quelli dello scorso anno. Mediamente i valori più elevati risultano concentrati nelle aree del settore centrale (es. stazioni di Bitti, Milis ed Oliena) e nel Sulcis (es. Domus de Maria). I picchi giornalieri sono stati ottenuti per le stazioni di Domus e Milis, (rispettivamente 7.1 e 6.1 mm/giorno).

Nel mese di **giugno** i valori dell'evapotraspirazione di riferimento medi sono variati tra un minimo di 3.8 mm/g, calcolato per la stazione di Villanova Strisaili, ed un massimo e 6.0 mm/g per la stazione di Milis, risultando quindi in linea rispetto a quelli registrati lo scorso anno. Esaminando i singoli valori giornalieri si possono evidenziare alcuni picchi piuttosto elevati, in particolare per le aree centrali, dove nella stazione di Bitti si sono calcolati 9.3 ed 8.3 mm/g negli ultimi due giorni del mese. Per il mese di **luglio** si sono ottenuti valori medi dell'ETO giornaliera che variano per le diverse località tra 4.6 mm/g della stazione di Villanova Strisaili e 7.0 mm/g della stazione di Bitti. Al termine della seconda decade si sono avuti i due valori di 8.3 e 8.7 mm/giorno per le stazioni di Bitti e Benetutti decisamente elevati sebbene inferiori rispetto a quelli prossimi a 10 mm/giorno che spesso si registrano per il mese di luglio.

Nel mese di **agosto** le perdite per evapotraspirazione hanno subito una contrazione risultando in generale contenute ed inferiori rispetto a quelli dello scorso anno, con valori medi mensili che sono variati tra un minimo di 3.5 mm/giorno, per la stazione di Villanova Strisaili ed un massimo di 5.5 mm/g per la stazione di Domus de Maria. Sono risultati rari i valori giornalieri superiori a 7 mm/giorno ed in

particolare si segnala il picco di 7.7 mm/giorno registrato il giorno 7 dalle stazioni di Bitti e Benetutti. I valori medi mensili di **settembre** sono variati tra un minimo di 2.4 mm/g ed un massimo di 4.9 mm/g. Ed anche i valori giornalieri sono risultati generalmente contenuti e nelle località monitorate hanno raramente superato i 6 mm/g.

Se si analizzano congiuntamente il marcato aumento del tasso di evapotraspirazione registrato nel mese di **maggio** e le scarse precipitazioni, si evidenzia già all'inizio del periodo una situazione piuttosto generalizzata di deficit del bilancio idro-meteorologico. Tale condizione diviene piuttosto marcata nei due mesi successivi ad eccezione delle aree circoscritte interessate da eventi piovosi. Nel mese di **luglio** in particolare, l'unico elemento significativo è costituito dalle sole perdite per evapotraspirazione, perciò il bilancio non può quindi che essere caratterizzato da condizioni di deficit idrico, con valori che nelle diverse località riflettono sostanzialmente il differente regime evapotraspirativo. Nel mese di **agosto**, invece, con la rottura del regime anticiclonico estivo vi è stato un attenuamento significativo delle condizioni siccitose che hanno contraddistinto il bimestre precedente, principalmente per le contenute perdite per evapotraspirazione e per le precipitazioni abbondanti e diffuse. Anche per il mese di **settembre** il bilancio idro-meteorologico mostra condizioni di moderato deficit diffuso sull'intero territorio, ma con situazioni piuttosto differenti tra i diversi settori dell'isola in relazione al diverso regime pluviometrico.

TEMPERATURE

L'ultimo trimestre 2004

Nel mese di **ottobre** sono stati registrati valori decisamente superiori alla media, in particolare per quel che riguarda le temperature massime. Queste ultime, infatti, vanno dai 25 - 27 °C del Campidano e della Nurra ai 21 - 23 °C del Gennargentu; tali valori corrispondono ad anomalie di temperatura massima tra +3 °C e +4 °C, distribuite in modo uniforme sul territorio regionale. (figura 27)

Nei primi nove giorni del mese le massime hanno superato ovunque i 20 °C e hanno raggiunto 30 °C tutti i giorni in almeno una stazione. I valori estremi sono stati misurati nei giorni 8 e 9: risaltano i 36.1°C a Gonnosfanadiga, 35.3 °C a Dorgali ed Ottana, 35.0 °C ad Allai; il 9, in particolare, la soglia dei 30 °C è stata superata su più di un quinto dell'Isola.

I valori più bassi si sono avuti nella parte centrale del mese. Il 18, poi, le minime sono scese sotto i 10°C su due quinti del territorio regionale, arrivando a 0.9°C a Villanova Strisaili, 3.1°C ad Illorai e 3.2°C a Giave.

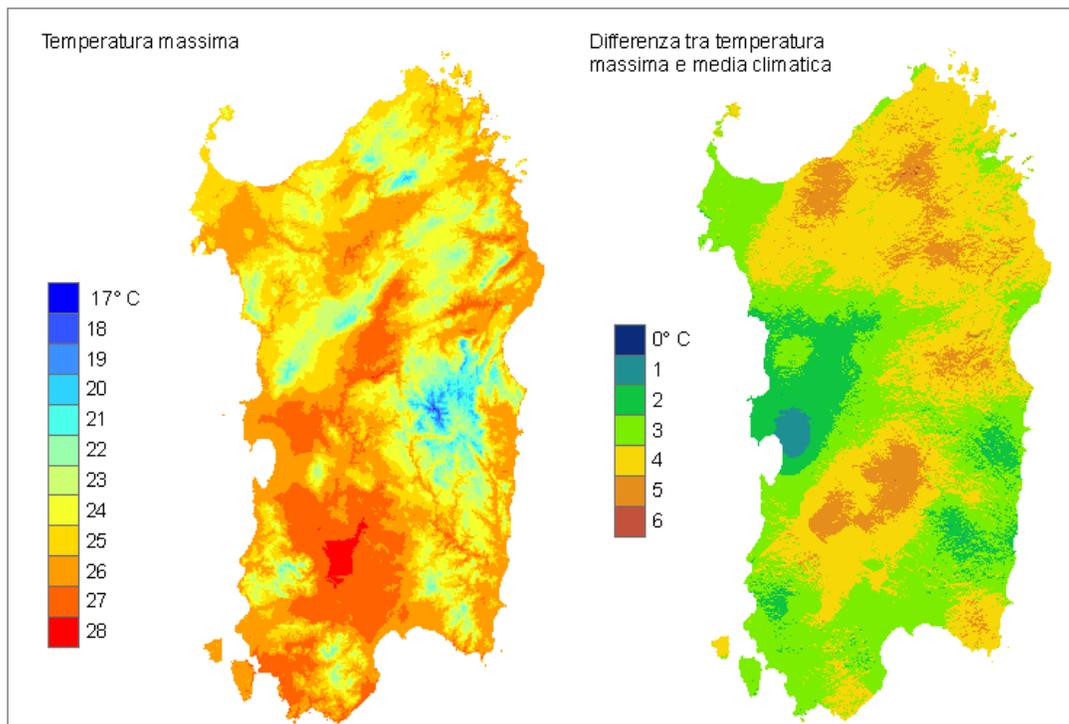


Figura 27. Temperatura massima del mese di ottobre 2004 e confronto con la media climatica

La media delle temperature di **novembre** (sia minime che massime) è stata sostanzialmente in linea con la climatologia.

I giorni più caldi si sono avuti nella prima decade. Il 5 e 6, in particolare, le temperature massime hanno superato i 20 °C su gran parte dell'Isola, con punte di 26.6 °C ad Arborea e Siniscola, 26.2 °C a Dorgali, 25.4 °C a Gonnosfanadiga e 24.9 °C a Muravera. Il primo giorno sono state misurate le minime più alte, con punte di 16.3 °C a Muravera e valori ovunque superiori ai 10°C.

I giorni più freddi, invece, si ritrovano nella parte centrale del mese. Il 15 si sono avute le massime giornaliere più basse (5.5 °C a Bitti e 6.4 °C a Gavoi) ed il 17 le minime assolute del mese: -3.2 °C a

Villanova Strisaili e -2.6 °C a Gavoi. Le gelate, infine, sono state poche e tutte localizzate nelle valli o nelle zone di montagne.

Le temperature di **dicembre** sono risultate abbastanza miti, in particolare durante la prima decade del mese quando la maggior parte delle stazioni ha registrato valori minimi superiori a 12 °C. In generale, le temperature massime sono rimaste in linea con la media stagionale, mentre le minime sono risultate superiori di circa 1-2 °C, con anomalie più elevate nella parte sud-orientale dell'isola.

Il periodo più freddo, invece, si è verificato gli ultimi 20 giorni del mese e ha riguardato soprattutto le notti del 21, 22 e 23 in cui in diverse località le minime sono scese sotto 0 °C. In alcune stazioni, inoltre, (es. Gavoi, Giave, Illorai e Villanova Strisaili) sono stati registrati valori al di sotto di -2 °C per più di 2 giorni consecutivi con minime assolute che hanno raggiunto -5.5 °C e -6.3 °C rispettivamente a Villanova Strisaili a Gavoi, il giorno 23 ([tabella 2](#)).

STAZIONE	TEMPERATURE MINIME	N° totale di ore con T<-3°C	N° max di ore con T<-3 °C	N° totale di ore con T>0°C	N° max di ore con T<-0 °C
Gavoi	-6,3	15	8	47	16
Villanova Strisaili	-5,5	11	8	56	14
Giave	-5	6	6	30	14
Illorai	-4,7	8	5	20	9
Orani	-4,3	3	3	26	13
Sadali	-4	0	0	19	8
Benetutti	-3,8	3	3	19	11
Ottana	-3,2	0	0	21	11
Ozieri	-3,1	0	0	0	0
Arzachena	-2,5	0	0	12	8
Bitti	-2	0	0	10	7
Oliena	-2	0	0	6	6
Macomer	-1,9	0	0	4	3
Nuoro	-1,6	0	0	13	7
Arborea	-1,2	0	0	5	2
Siurgus - Donigala	-1,1	0	0	0	0
Allai	-1	0	0	4	4
Chiaromonti	-1	0	0	6	6
Bonnanaro	-0,8	0	0	0	0
Olmedo	-0,8	0	0	2	1
Ghilarza	-0,7	0	0	0	0
Berchidda	-0,4	0	0	0	0
Dorgali Filitta	-0,4	0	0	1	1
Nurallao	-0,4	0	0	0	0
Scano Di Montiferro	-0,4	0	0	0	0
Decimomannu	-0,2	0	0	0	0
Gonnosfanadiga	-0,2	0	0	0	0
Atzara	-0,1	0	0	0	0
Guasila	0	0	0	0	0
Jerzu	0	0	0	0	0
Samassi	0	0	0	0	0
San Teodoro	0	0	0	0	0
Sardara	0	0	0	0	0
Sassari S.A.R.	0	0	0	0	0
Siniscola	0	0	0	0	0
Villasalto	0	0	0	0	0
Orgosolo	0,3	0	0	0	0
Orosei	0,6	0	0	0	0
Villacidro	1,1	0	0	0	0
Siniscola Mobile	1,2	0	0	0	0
Dolianova	1,3	0	0	0	0
Luras	1,4	0	0	0	0
Meana Sardo	1,4	0	0	0	0
Monastir Mobile	2,1	0	0	0	0
Aglientu	2,2	0	0	0	0
Milis	2,3	0	0	0	0
Valledoria	2,3	0	0	0	0
Villa S. Pietro	2,7	0	0	0	0
Masainas	2,8	0	0	0	0
Cagliari	3	0	0	0	0
Putifigari	3,1	0	0	0	0
Iglesias	3,5	0	0	0	0
Muravera	3,6	0	0	0	0
Modolo	3,7	0	0	0	0
Domus De Maria	4,2	0	0	0	0
Sorso	4,9	0	0	0	0
Stintino	4,9	0	0	0	0

Tabella 2. Minime assolute e permanenza delle gelate di dicembre 2004

Nella stessa tabella, inoltre, è possibile osservare il numero totale mensile ed il valore giornaliero massimo delle ore in cui la temperatura è rimasta al di sotto di 0 °C e -3 °C. Le stazioni che hanno mostrato i maggiori valori di persistenza delle gelate sono risultate Gavoi, Orani, Giave e Illorai con oltre

20 ore totali mensili al di sotto di 0 °C e più di 2 ore al di sotto di -3 °C. Tra tutti i valori spicca quello di Gavoi dove il giorno 23 si sono avute ben 15 ore sotto lo zero, di cui 8 al disotto di -3 °C.

Il primo quadrimestre del 2005

Nel mese di **gennaio** si sono registrate temperature piuttosto basse, in particolare per i valori minimi, la cui anomalia rispetto alle condizioni medie climatiche si è assestata mediamente intorno a -3 °C. La parte orientale dell'isola ha risentito delle temperature più basse in maniera più marcata del resto dell'Isola (figura 28).

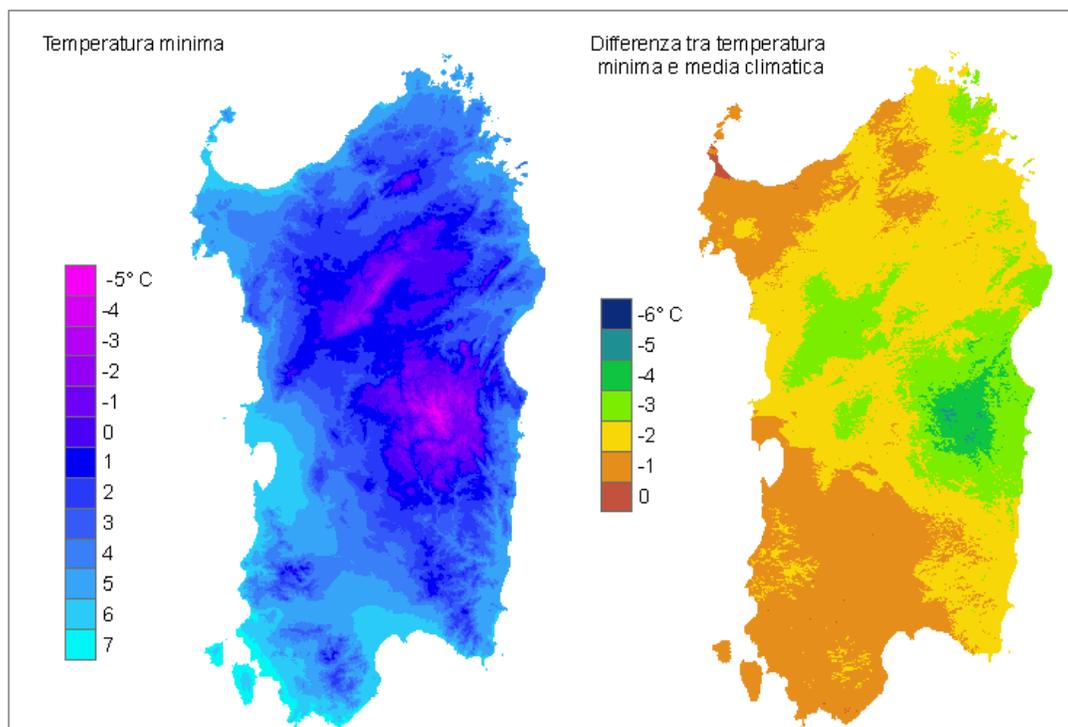


Figura 28. Temperatura minima del mese di gennaio 2005 e confronto con la media climatica

Quasi tutte le notti sono state caratterizzate da gelate, prevalentemente di tipo radiativo. Fra le gelate miste (radiative e avvevte) le più estese sono state quelle degli ultimi giorni del mese che hanno interessato oltre l'80% del territorio regionale.

Si possono infatti distinguere due differenti periodi nel quale l'andamento delle temperature è risultato alquanto diverso: le prime due decadi infatti hanno mostrato delle notevoli oscillazioni tra i valori massimi e i valori minimi, con una tenuta dei valori massimi quasi sempre al di sopra dei 10 °C, ed i valori minimi che per molte stazioni sono stati ben al di sotto di 0 °C.

Nei primi giorni della terza decade (20-24 gennaio) si sono registrati aumenti considerevoli delle temperature minime, senza grosse variazioni dei valori massimi; successivamente, nelle 24 ore a cavallo tra le giornate del 24 e del 25 gennaio, si è verificato un repentino abbassamento delle temperature.

L'analisi delle minime assolute (tabella 3) pone in risalto le minime estreme registrate dalle stazioni di Villanova Strisaili, Gavoi e Sadali, che hanno raggiunto rispettivamente -11.0, -10.1 e -9.5 °C. Un aspetto interessante dal punto di vista agrometeorologico, è la permanenza dei valori al di sotto di particolari soglie (nella fattispecie 0 °C, -3 °C e -5 °C): le tre stazioni sopraccitate hanno registrato temperature al di sotto di -5 °C per 86, 46 e 13 ore totali mensili, rispettivamente, con una persistenza durante lo

stesso giorno di 13, 9 e 7 ore! Considerando la soglia 0 °C, le ore di temperature minime aumentano notevolmente, superando di gran lunga le 100 ore per ben 11 stazioni, con le somme più elevate riscontrate nelle stazioni di Villanova Strisaili (323 ore), Gavoi (269) Illorai (238), Giave (199) e Sadali (185).

Stazioni	Temperature minime (°C)	N° totale ore con temperature inferiori a			Massimo n° ore/giorno con temperature inferiori a		
		0 °C	-3 °C	-5 °C	0 °C	-3 °C	-5 °C
Villanova Strisaili	-11,0	323	156	86	22	14	13
Gavoi	-10,1	269	113	46	24	13	9
Sadali	-9,5	185	47	13	24	12	7
Illorai	-7,0	238	48	7	24	9	4
Macomer	-6,9	138	34	0	24	8	0
Giave	-6,7	199	48	14	19	9	6
Orani	-6,2	140	30	2	13	7	2
Bitti	-5,9	160	15	3	24	8	3
Ottana	-5,5	108	16	1	12	6	1
Ozieri	-5,1	75	10	0	13	5	0
Chiaromonti	-4,9	51	1	0	9	1	0
Allai	-4,7	118	11	0	13	6	0
Benetutti	-4,7	111	13	0	14	5	0
Siurgus - Donigala	-4,5	44	3	0	13	3	0
Arborea	-4,4	85	4	0	11	4	0
Atzara	-4,4	87	4	0	20	2	0
Villasalto	-4,3	86	4	0	16	4	0
Nuoro	-4,0	48	4	0	11	2	0
Nurallao	-3,7	54	2	0	14	2	0
Oliena	-3,6	66	1	0	10	1	0
Arzachena	-3,5	38	1	0	8	1	0
Olmedo	-3,4	18	0	0	9	0	0
Guasila	-3,3	36	0	0	13	0	0
Scano Di Montiferro	-3,3	74	0	0	15	0	0
Bonnanaro	-3,2	48	0	0	13	0	0
Dolianova	-3,2	42	0	0	10	0	0
Luras	-3,1	50	0	0	19	0	0
Berchidda	-3,0	25	0	0	9	0	0
Ghilarza	-3,0	56	0	0	12	0	0
Orgosolo	-2,6	20	0	0	9	0	0
Jerzu	-1,9	20	0	0	6	0	0
Sardara	-1,9	8	0	0	6	0	0
Villacidro	-1,7	5	0	0	5	0	0
Putifigari	-1,6	49	0	0	16	0	0
Gonnosfanadiga	-1,3	12	0	0	7	0	0
Masainas	-1,3	1	0	0	1	0	0
Muravera	-1,3	0	0	0	0	0	0
Siniscola	-1,3	5	0	0	4	0	0
Dorgali Filitta	-1,2	9	0	0	6	0	0
Villa S. Pietro	-0,8	1	0	0	1	0	0
Aglientu	-0,6	1	0	0	1	0	0
Milis	-0,6	1	0	0	1	0	0
Valledoria	-0,6	1	0	0	1	0	0
San Teodoro	-0,6	0	0	0	0	0	0
Iglesias	-0,4	0	0	0	0	0	0
Orosei	-0,2	0	0	0	0	0	0
Modolo	-0,2	0	0	0	0	0	0
Sassari S.A.R.	-0,1	0	0	0	0	0	0
Domus De Maria	0,1	0	0	0	0	0	0
Stintino	0,4	0	0	0	0	0	0
Sorso	1,5	0	0	0	0	0	0

Tabella 3. Minime assolute e permanenza delle gelate di gennaio 2005

Il mese di **febbraio** è stato eccezionalmente freddo. Le medie delle temperature minime si sono assestate tra i circa -1 °C delle zone di montagna ed i 3/4 °C delle zone costiere (e dell'estremo Sud) **figura 29**. Le medie delle massime, invece, hanno oscillato tra 11/12 °C delle pianure (e delle coste) e

4/5 °C del Gennargentu. Le anomalie rispetto alla climatologia sono pari a circa -3/-4 °C, su tutto il territorio regionale.

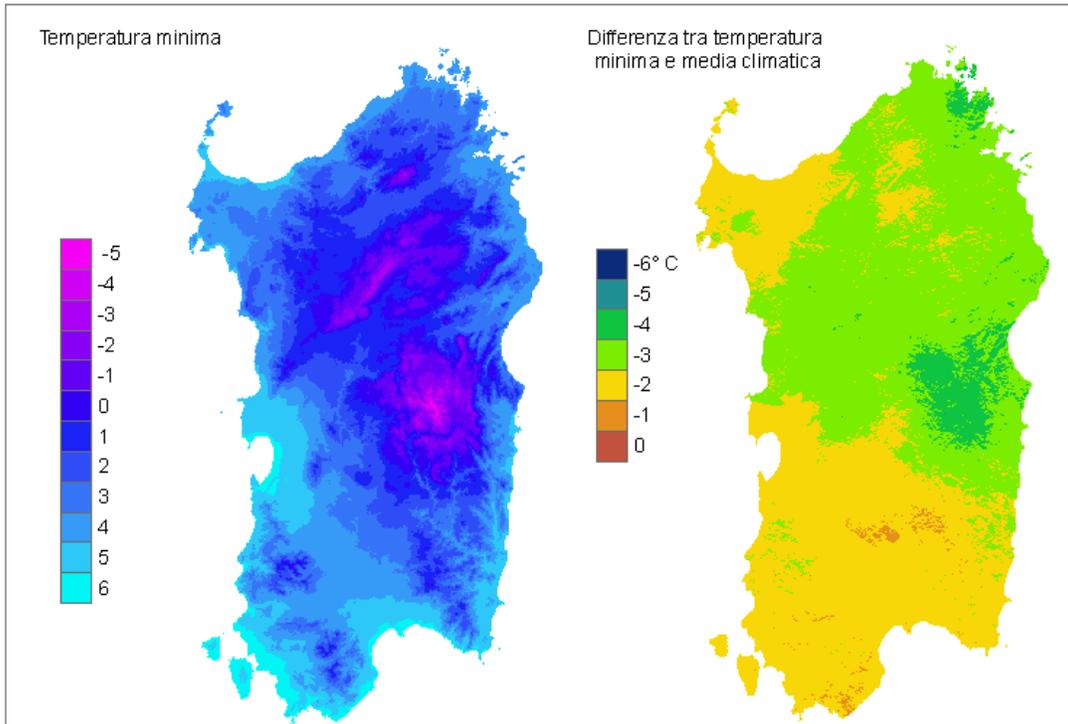


Figura 29. Temperatura minima del mese di febbraio 2005 e confronto con la media climatica

Quasi tutte le notti del mese, le temperature minime sono scese sotto 0 °C in almeno una località. In molte occasioni le gelate si sono estese fino ad interessare oltre la metà dell'isola.

La minima assoluta (tabella 4), pari a -8.7 °C, è stata registrata il giorno 16 nella stazione di Gavoi. La notte tra il 15 ed il 16, però, le minime sono scese sotto 0 °C su più di due terzi del territorio regionale, arrivando a -7.5 °C a Villanova Strisaili e -6.5 °C a Gavoi. In alcune occasioni, poi, le temperature si sono mantenute sotto 0°C per quasi tutto il giorno, arrivando a superare questa soglia solo per pochi decimi di grado nelle ore più calde; il 21, ad esempio, le temperature massime di Illorai e Bitti sono state rispettivamente di 0.4 °C e 0.8 °C.

Stazioni	Temperature minime (°C)	N° totale ore con temperature inferiori a			Massimo n° ore/giorno con temperature inferiori a		
		0°C	-3 °C	-5 °C	0°C	-3 °C	-5 °C
Gavoi	-8,7	229	81	27	19	13	11
Villanova Strisaili	-8,1	203	86	36	16	12	7
Giave	-5,9	88	26	0	12	7	0
Illorai	-5,6	132	13	1	22	6	1
Sadali	-5,5	160	5	0	16	4	0
Orani	-5,1	73	11	0	12	7	0
Ottana	-4,7	66	9	0	11	5	0
Benetutti	-4,4	78	7	0	11	4	0
Ozieri	-4,1	93	7	0	11	3	0
Bonnanaro	-3,7	16	0	0	8	0	0
Bitti	-3,4	172	1	0	20	1	0
Allai	-3,2	50	0	0	8	0	0
Chiaromonti	-3,2	36	0	0	7	0	0
Oliena	-3,1	43	0	0	9	0	0
Arzachena	-2,8	26	0	0	7	0	0
Ghilarza	-2,5	20	0	0	7	0	0
Atzara	-2,4	49	0	0	9	0	0
Scano di Montiferro	-2,4	11	0	0	6	0	0
Olmedo	-2,3	27	0	0	7	0	0
Nuoro	-2,1	41	0	0	9	0	0
Nurallao	-1,8	16	0	0	5	0	0
Berchidda	-1,8	12	0	0	5	0	0
Villasalto	-1,6	6	0	0	4	0	0
Decimomannu	-1,3	12	0	0	4	0	0
Luras	-1,0	12	0	0	4	0	0
Jerzu	-1,0	2	0	0	2	0	0
Dorgali Filitta	-0,9	3	0	0	3	0	0
Siurgus - Donigala	-0,9	1	0	0	1	0	0
Villacidro	-0,6	0	0	0	0	0	0
Orgosolo	-0,5	2	0	0	2	0	0
Dolianova	-0,5	0	0	0	0	0	0
Putifigari	-0,4	3	0	0	1	0	0
Guasila	-0,4	0	0	0	0	0	0
Samassi	-0,3	0	0	0	0	0	0
Sassari S.A.R.	-0,1	0	0	0	0	0	0
San Teodoro	0,0	0	0	0	0	0	0
Gonnosfanadiga	0,2	0	0	0	0	0	0
Milis	0,3	0	0	0	0	0	0
Valledoria	0,3	0	0	0	0	0	0
Iglesias	0,4	0	0	0	0	0	0
Modolo	0,5	0	0	0	0	0	0
Sardara	0,6	0	0	0	0	0	0
Masainas	0,7	0	0	0	0	0	0
Muravera	0,7	0	0	0	0	0	0
Domus De Maria	0,9	0	0	0	0	0	0
Orosei	1,0	0	0	0	0	0	0
Villa S. Pietro	1,0	0	0	0	0	0	0
Stintino	1,8	0	0	0	0	0	0
Sorso	2,4	0	0	0	0	0	0

Tabella 4. Minime assolute e permanenza delle gelate di febbraio 2005. (Le stazioni considerate presentano in generale almeno il 95% dei valori orari)

Le poche giornate con temperature miti su tutto il territorio regionale sono comprese tra il 10 ed il 13. In quei giorni si sono avute due notti senza gelate, con minime di 12.6 °C (a Siniscola) e 12.4 °C (a Muravera).

L'analisi delle temperature di **marzo** mostra un regime termico complessivo con valori di poco inferiori rispetto alle condizioni medie climatologiche, soprattutto a causa dei bassi valori delle temperature minime. Tuttavia l'evoluzione delle temperature nell'arco del mese è stata a dir poco anomala: dai valori

tipicamente invernali registrati fino alla metà del mese, si è passati a valori superiori alle medie climatiche del periodo in particolare nella terza decade.

Nella prima parte del mese le temperature in assoluto più basse, inferiori a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, sono state misurate nella stazione di Gavoi, in particolare nei giorni 2, 8 e 9 con -10.7 , -10.9 e $-10.1\text{ }^{\circ}\text{C}$, rispettivamente. Sempre nella prima decade intense gelate si sono verificate in alcune località interne come Benettuti, Chilivani, Giave, Illorai, Macomer, Ottana, Sadali e Villanova Strisaili, dove sono state raggiunte minime inferiori a $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ anche per più giorni. Nella [tabella 5](#) sono riportati i valori minimi mensili registrati nel corso del mese nonché la permanenza delle temperature al di sotto delle soglie 0 , -3 e $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Stazioni	Temperature minime (°C)	N° totale ore con temperature inferiori a			Massimo n° ore/giorno con temperature inferiori		
		0°C	-3 °C	-5 °C	0°C	-3 °C	-5 °C
Gavoi	-10,9	169	62	35	24	13	10
Villanova Strisaili	-9,1	204	57	18	24	13	8
Illorai	-7,1	99	15	5	24	7	5
Chiaromonti	-6,2	22	3	0	8	2	0
Giave	-6,2	83	13	2	13	6	2
Sadali	-6,2	93	14	1	15	7	1
Macomer	-5,4	60	7	0	16	4	0
Ottana	-5,2	43	9	0	11	5	0
Orani	-5,0	45	8	0	12	5	0
Ozieri	-4,5	55	7	0	14	5	0
Bitti	-4,5	100	23	0	24	7	0
Nurallao	-4,0	28	1	0	8	1	0
Atzara	-3,9	50	3	0	13	3	0
Ghilarza	-3,6	38	0	0	12	0	0
Dolianova	-3,5	20	0	0	9	0	0
Bonnanaro	-3,5	22	3	0	8	3	0
Villasalto	-3,4	36	0	0	11	0	0
Scano di Montiferro	-3,3	36	0	0	10	0	0
Berchidda	-3,3	20	0	0	8	0	0
Nuoro	-3,2	37	0	0	12	0	0
Gonnosfanadiga	-3,0	19	0	0	10	0	0
Decimomannu	-2,7	25	0	0	9	0	0
Luras	-2,7	32	0	0	14	0	0
Arzachena	-2,5	36	0	0	12	0	0
Olmedo	-2,5	18	0	0	6	0	0
Siurgus - Donigala	-2,4	16	0	0	6	0	0
Orgosolo	-2,3	20	0	0	7	0	0
Samassi	-2,0	13	0	0	6	0	0
Dorgali Filitta	-2,0	16	0	0	9	0	0
Putifigari	-1,5	16	0	0	8	0	0
Jerzu	-1,2	6	0	0	4	0	0
Masainas	-0,7	0	0	0	0	0	0
Modolo	-0,7	1	0	0	1	0	0
Guasila	-0,7	9	0	0	6	0	0
Iglesias	-0,5	0	0	0	0	0	0
Siniscola	-0,5	0	0	0	0	0	0
Milis	-0,3	0	0	0	0	0	0
Sardara	-0,2	0	0	0	0	0	0
Sassari S.A.R.	-0,2	0	0	0	0	0	0
San Teodoro	-0,1	0	0	0	0	0	0
Villa S. Pietro	0,2	0	0	0	0	0	0
Orosei	0,2	0	0	0	0	0	0
Stintino	0,3	0	0	0	0	0	0
Aglientu	0,4	0	0	0	0	0	0
Muravera	0,6	0	0	0	0	0	0
Sorso	0,6	0	0	0	0	0	0
Domus De Maria	1,6	0	0	0	0	0	0

Tabella 5. Minime assolute e permanenza delle gelate di marzo 2005. (NB :Le stazioni considerate presentano in generale almeno il 95% dei valori orari, ad eccezione della stazione di Gavoi per la quale è disponibile l'87% dei dati)

In particolare, come mostra la tabella, la stazione di Villanova Strisaili nel corso del mese ha misurato un totale di 204 ore con temperature negative, e ben 18 ore al di sotto di -5 °C. Nella stessa tabella si può inoltre evidenziare la diffusione delle condizioni termiche critiche nelle varie aree della Sardegna: in 11 stazioni si sono registrate temperature orarie inferiori a -3 °C ed in alcuni casi si è superata la soglia di -5 °C.

Nella prima decade del mese sono risultate complessivamente 40 le stazioni che hanno registrato temperature negative, mentre in 15 stazioni, per la maggior parte localizzate nei territori costieri, le temperature sono state relativamente miti e non si sono registrati valori medi orari inferiori allo zero.

L'analisi della seconda parte del mese mostra invece condizioni diametralmente opposte. Fra il 15 e il 22 si è avuta una settimana con temperature in aumento che hanno portato nella terza decade a registrare valori particolarmente elevati in tutta la Sardegna: la stazione di Zeddiani ha registrato 26.5 °C il giorno 23, mentre Ottana ha raggiunto 25,4 °C il giorno 25. Nel corso della terza decade oltre il 50% delle Stazioni ha registrato temperature superiori a 22 °C, per più giorni.

Nel mese di **aprile** le stazioni del SAR hanno registrato temperature lievemente inferiori alla media climatica, soprattutto nei valori minimi. Questi hanno fatto registrare un'anomalia fino a -3 °C, con un lieve gradiente Nord-Sud. La giornata più fredda è stata il 6, quando tre stazioni hanno rilevato temperature inferiori allo zero: Gavoi (-2.5 °C), Giave (-1.8 °C), e Villanova Strisaili (-1.7 °C). Il giorno successivo, ancora a Gavoi, la minima è stata di -0.9 °C. Il periodo più caldo è coinciso con gli ultimi giorni del mese: il 28 le stazioni di Ottana e Zeddiani hanno registrato rispettivamente 28.4 °C e 28.3 °C, il giorno seguente ancora ad Ottana la colonnina di mercurio ha toccato i 28.9 °C, ed il 30 aprile tredici stazioni hanno rilevato temperature massime superiori a 26 °C, con punte di 29.7 °C ad Ottana, 29.3 °C a Chilivani, e 27.9 °C ad Orani.

Il periodo maggio – settembre 2005

Le temperature minime di **maggio** sono risultate in linea con i valori medi climatici del periodo, mentre le massime sono state superiori ai corrispondenti valori medi di 2/3 °C (**figura 30**), con anomalie tendenti a crescere da Ovest verso Est. Le giornate più calde sono state il 29 e 30: in quei giorni le massime hanno superato i 30 °C in circa 2/3 del territorio regionale, con punte di 33.9 °C a Chilivani e 33.5 °C a Ottana e Dorgali; in quei giorni anche le minime sono state elevate con punte di 19.0 °C a Meana Sardo e 18.8 °C ad Iglesias e Domus de Maria. La giornata più fredda è stata il 20, quando numerosi termometri hanno sfiorato i 0°C: 0.4°C a Gavoi, 1.3 °C a Villanova Strisaili e 2.2 °C a Giave. La temperatura massima più bassa, infine, è stata registrata il 18: 11.5 °C ad Illorai.

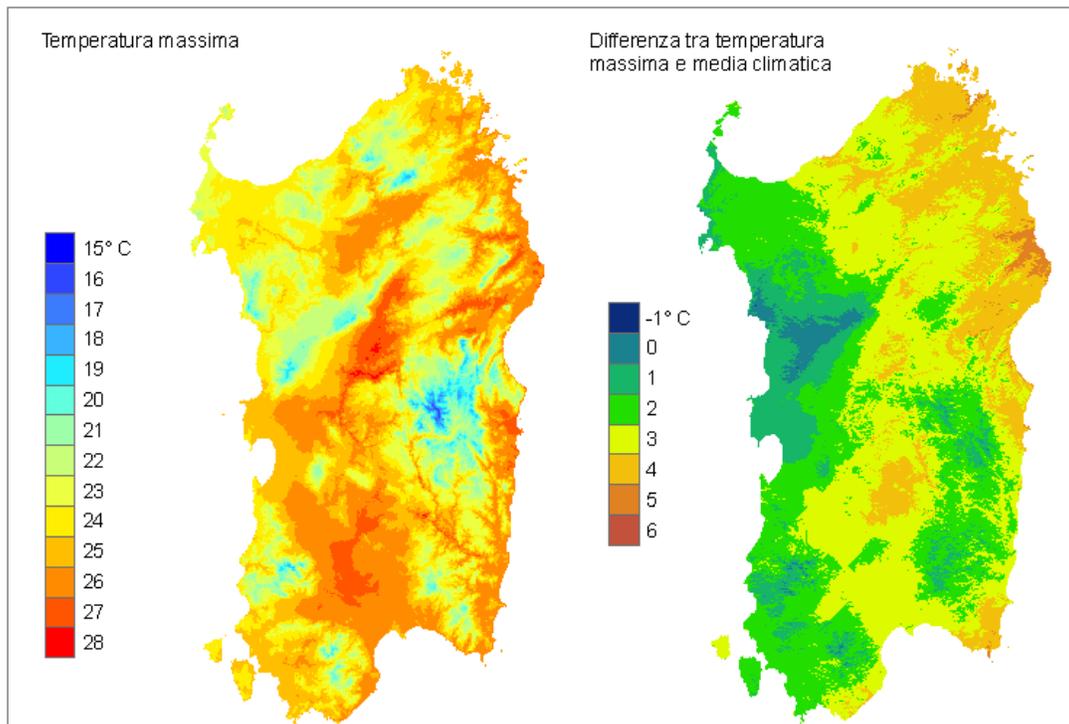


Figura 30. Temperatura massima del mese di maggio 2005 e confronto con la media climatica

Analogamente al mese precedente, **giugno** è stato caratterizzato da temperature superiori alla media climatica, soprattutto negli ultimi giorni del mese, con un'anomalia dei valori massimi compresa tra +2 °C e +3 °C su tutta l'isola, come evidenzia la **figura 31**. Le temperature minime appaiono non discostarsi significativamente dalla norma, nonostante il numero di giorni con valori minimi sopra la media sia localmente anche elevato. Negli ultimi sei giorni del mese si sono registrate le temperature più alte: il giorno 27, ventidue stazioni hanno registrato valori superiori a 35 °C, con punte di 39.9 °C ad Ottana; il giorno seguente, ancora con la stessa diffusione, le temperature massime hanno raggiunto 39.3 °C ad Ottana e 39.0 °C a Benetutti. Il 29, giorno più caldo del mese, circa il 65% delle stazioni ha rilevato valori massimi superiori a 35 °C, e dodici strumenti hanno superato i 39 °C: i valori più elevati a Chilivani (40.4 °C), Ottana (40.7 °C) e Dorgali (41.0 °C). Il giorno 30, il termometro di Siniscola ha registrato una temperatura minima di ben 26 °C. (**tabella 6**)

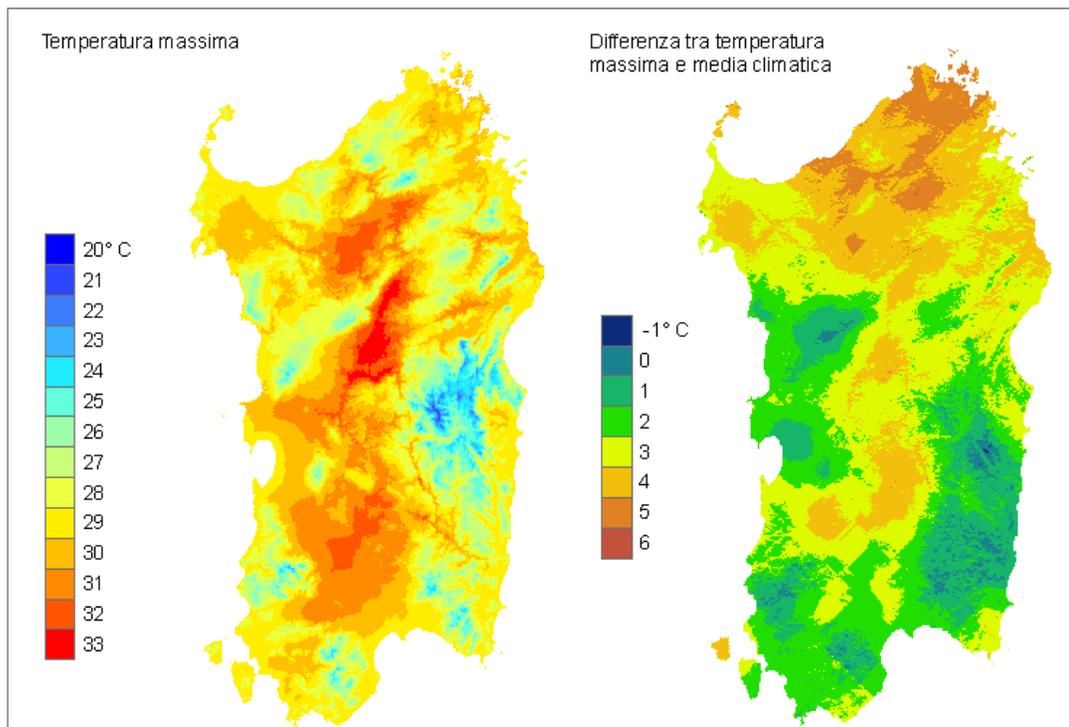


Figura 31. Temperatura massima del mese di giugno 2005 e confronto con la media climatica

Stazioni	Temperature massime (°C)	N° totale ore con Temperature superiori a		N° totale ore giornaliere con Temperature superiori a	
		30°C	35 °C	30°C	35 °C
Dorgali Filitta	41,0	147	15	30	10
Ottana	40,7	128	11	45	8
Benetutti	40,3	108	11	28	8
Gonnosfanadiga	40,2	103	11	25	8
Berchidda	40,1	95	11	14	5
Orgosolo	40,1	113	13	25	9
Ozieri	39,9	131	11	29	7
Sardara	39,6	77	11	13	6
Samassi	39,2	87	11	16	7
Orani	39,0	110	10	32	7
Bonnanaro	38,6	88	11	15	6
Guasila	38,6	78	11	12	6
Milis	38,5	112	11	23	6
Masainas	38,3	73	11	5	5
Nurallao	38,3	76	11	14	5
Jerzu	37,9	76	17	7	4
Chiaromonti	37,8	82	12	9	6
Villacidro	37,8	78	11	10	6
Siurgus - Donigala	37,7	65	11	7	4
Luras	37,6	58	11	4	4
Domus De Maria	37,5	55	12	2	2
Iglesias	37,4	40	9	4	4
Arzachena	37,3	109	11	9	6
Putifigari	37,1	50	10	3	3
Nuoro	37,0	58	10	3	3
Villasalto	36,9	42	12	3	3
Decimomannu	36,6	63	10	6	4
Siniscola	36,6	50	15	1	1
Bitti	36,5	30	10	2	2
Dolianova	36,2	59	11	2	2
Sassari S.A.R.	35,9	17	10	0	0
Gavoi	35,6	50	11	2	2
Atzara	35,5	42	8	0	0
Stintino	35,5	23	7	0	0
Sadali	35,1	26	8	0	0
San Teodoro	34,7	15	11	0	0
Aglientu	34,6	33	9	0	0
Scano Di Montiferro	34,0	29	8	0	0
Villanova Strisaili	33,6	9	8	0	0
Orosei	32,9	5	3	0	0
Illorai	32,8	16	6	0	0
Valledoria	32,6	11	4	0	0

Tabella 6. Massime assolute di giugno 2005

Il giorno 11 è stato invece il più freddo del mese: la colonnina di mercurio ha raggiunto 1.6 °C a Gavoi e 1.7 °C ad Illorai, mentre lo strumento di Villanova Strisaili si è attestato sui 2.2 °C.

Come nel mese precedente, anche a **luglio** sono stati rilevati valori di temperatura massima superiori alla media, sebbene le anomalie siano risultate meno marcate di quelle registrate a giugno: su tutta l'isola, la differenza con la media climatica risulta infatti compresa tra 1 °C e 2 °C. Le temperature minime, viceversa, si sono mantenute sostanzialmente in linea con la norma.

Due periodi sono stati particolarmente caldi: nei due giorni 17 e 18 le temperature massime sono state superiori a 40 °C in nove località, con punte di 41.6 °C a Benetutti e 42.4 °C a Ottana il giorno 17, 42.0 °C e 42.6 °C il giorno dopo nelle stesse stazioni; tra il 27 e il 29, altri valori elevati sono stati registrati a Ozieri (40.7 °C il 27), a Chilivani (41.1 °C) e Ottana (41.9 °C) il giorno seguente. (tabella 7) Il giorno 11

è stato il più freddo del mese: il termometro ha toccato un minimo di 5.4 °C a Gavoi, e 7 °C a Villanova Strisaili.

Stazioni	Temperature massime (°C)	N° ore totale mensili con Temperature superiori a			N° massimo ore giornaliere con Temperature superiori a		
		30°C	35 °C	40 °C	30°C	35 °C	40 °C
Ottana	42,6	214	70	11	12	9	4
Benetutti	42,0	180	69	4	12	9	3
Berchidda	41,6	138	25	1	11	6	1
Orgosolo	41,5	192	52	6	13	9	3
Ozieri	41,3	157	45	1	11	8	1
Orani	41,1	194	50	5	11	7	3
Gonnosfanadiga	40,8	165	43	1	16	7	1
Sardara	40,4	114	26	0	12	6	0
Milis	40,1	171	37	0	11	6	0
Masainas	40,0	137	17	0	11	6	0
Nurallao	40,0	143	42	0	12	8	0
Villasalto	40,0	91	15	0	11	7	0
Jerzu	39,9	142	14	0	11	6	0
Bonnanaro	39,7	116	34	0	10	7	0
Siurgus - Donigala	39,6	123	22	0	12	7	0
Chiararamonti	39,3	109	31	0	11	7	0
Dorgali Filitta	39,3	254	37	0	12	6	0
Guasila	39,3	130	21	0	11	7	0
Samassi	39,3	140	24	0	11	6	0
Nuoro	39,2	86	7	0	11	5	0
Bitti	38,8	72	8	0	10	5	0
Dolianova	38,8	154	24	0	12	7	0
Iglesias	38,8	83	8	0	10	4	0
Atzara	38,5	95	18	0	11	6	0
Sadali	38,5	84	7	0	10	5	0
Luras	38,3	67	8	0	11	3	0
Arzachena	38,1	148	3	0	11	3	0
Putifigari	38,0	85	5	0	10	5	0
Decimomannu	37,9	138	13	0	10	5	0
Domus De Maria	37,6	150	9	0	12	4	0
San Teodoro	37,6	50	3	0	10	2	0
Sassari S.A.R.	37,5	0	0	0	0	0	0
Siniscola	37,3	0	0	0	0	0	0
Aglientu	36,9	69	6	0	10	3	0
Villanova Strisaili	36,3	37	3	0	9	3	0
Valledoria	36,1	31	0	0	7	0	0
Orosei	35,8	59	0	0	9	0	0
Illorai	35,7	52	0	0	9	0	0
Stintino	34,7	25	0	0	6	0	0

Tabella 7. Massime assolute di luglio 2005

L'inizio di **agosto** è coinciso con la rottura del regime anticiclonico estivo che aveva caratterizzato il tempo sulla Sardegna nei tre mesi precedenti e ha avuto inizio l'autunno meteorologico. Agosto è stato un mese decisamente più freddo della media stagionale (figura 32). Le anomalie sono risultate intorno ai -2°C sia nelle massime che nelle minime, con valori un po' più bassi sulle Barbagie. Le temperature più alte si sono avute all'inizio del mese. Il giorno 1, in particolare, si sono avute temperature massime superiori ai 40 °C in più del 90% del territorio regionale, con punte di 30.0 °C ad Ottana, 37.8 °C a Milis e 37.7 °C ad Orani. Il giorno 11 si sono avute anche le minime più alte: 24.5 °C a Siniscola e 24.4°C ad Ottana. Le temperature più basse del mese sono state quelle del 16 e 17 agosto: 4.6 °C a Gavoi, 4.8 °C a Villanova Strisaili e 5.7 °C a d Illorai. Il 22, infine, si sono misurate le massime più basse: 13.6 °C ad Illorai e 14.1 °C ad Aritzo.

In generale i valori registrati a **settembre** sono in linea con le medie del periodo, sia nei valori massimi sia nei minimi, e non si riscontrano differenze significative tra le diverse zone. Le massime assolute si sono avute nella prima decade del mese: il giorno 2 i valori hanno raggiunto 36.8 °C nella stazione di Ottana, mentre il 7 hanno raggiunto 38.4 °C a Gavoi, 34.2 °C a Gonnosfanadiga ed hanno superato 30 °C in quasi metà dell'isola. Le massime più basse si sono misurate il giorno 19 con 9.2 °C nella stazione di Orgosolo-Montes. Le minime più basse, invece, sono state misurate nell'ultima decade: 4.6 °C e 4.9 °C rispettivamente a Villanova Strisaili ed Illorai e valori sotto i 10 °C su circa un sesto del territorio regionale. Le minime più alte, invece, sono state misurate il giorno 8 in località costiere meridionali: 22.6 °C a Muravera e 21.8 °C a Masainas.

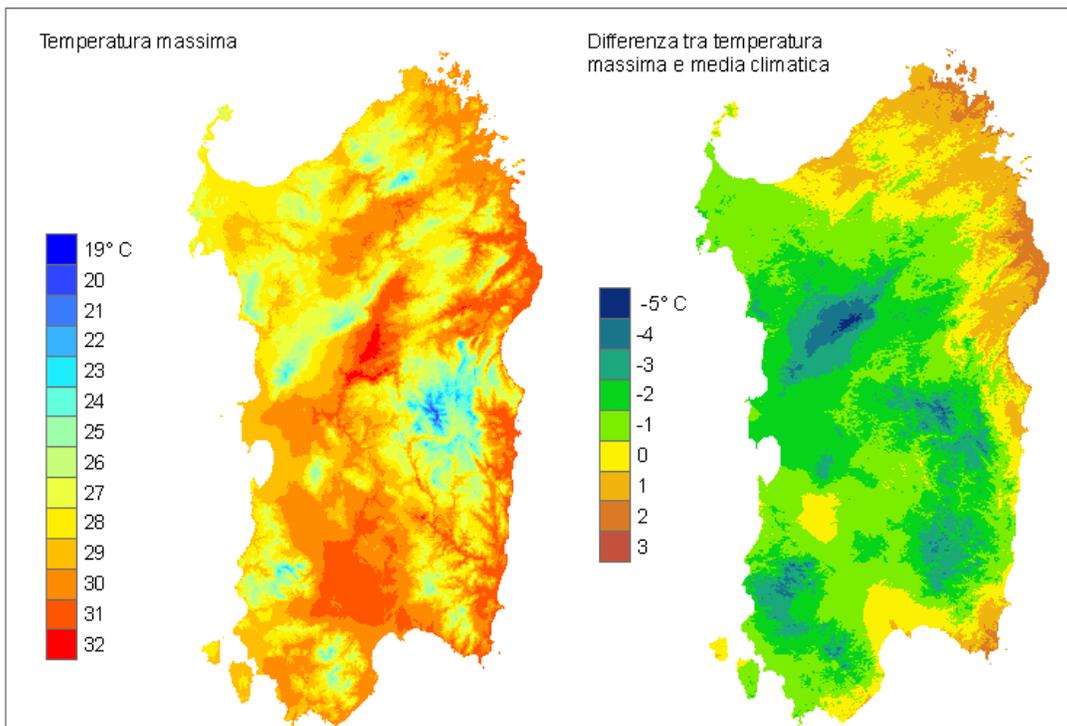


Tabella 32. Temperatura massima del mese di agosto 2005 e confronto con la media climatica

Ultimo trimestre 2004

Le condizioni meteorologiche che hanno caratterizzato i mesi di ottobre e novembre sono state, in linea generale, favorevoli per l'accrescimento e lo sviluppo delle principali colture in campo. Alcuni problemi possono essersi verificati nelle aree in cui le precipitazioni della prima metà di novembre sono state particolarmente abbondanti. Il trimestre in esame è stato, tuttavia, contraddistinto dalle intense e frequenti precipitazioni di dicembre, che hanno provocato ingenti danni alle coltivazioni sia per l'azione meccanica della pioggia che per il prolungato stato di saturazione dei terreni. In particolare, si ricordano le straordinarie e devastanti precipitazioni che hanno colpito la costa orientale dell'Isola e alcune aree del Sulcis provocando gravissimi danni in tutto il comparto agro-zootecnico.

Per quanto riguarda le **colture foraggere**, durante il bimestre ottobre-novembre, si è verificato il regolare ricaccio delle specie poliennali a ciclo autunno-primaverile, come la sulla e la cicoria, che durante i mesi estivi si trovavano in riposo vegetativo. In alcune aree di coltivazione, come il Basso Campidano, i ritmi di accrescimento di tali specie sono stati talmente elevati da consentire un intenso utilizzo di foraggio verde per il pascolamento del bestiame. Le temperature miti e le piogge abbondanti di novembre hanno consentito un buon accrescimento delle essenze tipiche dei pascoli naturali e delle specie foraggere da erbaio sia annuali che autoriseminanti. Gli unici problemi possono aver riguardato le foraggere coltivate in suoli pesanti e mal sistemati, dove a causa delle piogge, si sono manifestate condizioni di saturazione e ristagno idrico dei terreni. Tali situazioni hanno gravato, soprattutto, sulle specie appartenenti alla famiglia delle leguminose, molto più sensibili ai marciumi delle graminacee, a causa del loro apparato radicale carnoso e fittonante.

Durante il mese di dicembre, i prati e le essenze spontanee dei **pascoli naturali**, grazie alla buona disponibilità idrica dei terreni e alle temperature non rigide, hanno continuato a vegetare regolarmente, garantendo abbondante foraggio per il bestiame. Tale condizione ha riguardato, in particolar modo, la prima e la seconda decade del mese. In questo periodo, infatti, in molte stazioni soprattutto costiere e/o poste a bassa quota, le temperature minime si sono mantenute per diversi giorni al di sopra dello zero di vegetazione sia delle leguminose (8 °C) che delle graminacee (5 °C). L'ultima parte del mese è risultata, invece, la più fredda con valori che in numerose aree di montagna sono scesi al di sotto di 0 °C per alcuni giorni consecutivi. Ciò può aver determinato oltre a un brusco arresto dell'accrescimento delle colture, anche problemi legati alle basse temperature, come ingiallimenti e disseccamenti fogliari, soprattutto, se le piante si trovavano già sofferenti a causa di condizioni prolungate di ristagno idrico. Inoltre, nelle aree in cui le precipitazioni sono state più abbondanti e dove vi è stato l'allagamento dei terreni, oltre ai danni legati alle condizioni di persistente saturazione dei terreni, si sono avute limitazioni al pascolamento, sia per il rischio legato alle zoppie degli animali sia per la propensione del bestiame a cessare il pascolamento ed a ricercare ripari in caso di pioggia.

Le condizioni di saturazione dei terreni, evidenziate già a novembre, hanno creato, in alcune aree dell'Isola, notevoli difficoltà per la semina dei **cereali autunno-vernini**. Tali problematiche si sono presentate anche durante il mese di dicembre dove l'eccessiva umidità dei suoli ha costretto la maggior parte degli agricoltori a posticipare le lavorazioni al mese di gennaio. L'azione battente della pioggia di

dicembre e il prolungato stato di saturazione dei terreni hanno, inoltre, causato problemi di asfissia radicale e marciumi soprattutto nelle piantine appena seminate.

Anche le **colture orticole** hanno proseguito il loro ciclo in maniera regolare fino a tutto il mese di novembre. Alcuni problemi durante il bimestre ottobre-novembre hanno, tuttavia, riguardato principalmente le aree, caratterizzate da terreni pesanti e mal sistemati, in cui gli eventi piovosi sono stati particolarmente intensi. La situazione più grave ha interessato i territori presenti nella Bassa Valle del Coghinas ,dove i danni hanno riguardato circa il 40 % delle coltivazioni di carciofo. Minori problemi si sono verificati nelle aree agricole del Medio Campidano in cui sono state segnalate solo alcune situazioni di pericolo. Le condizioni pluviometriche di dicembre hanno, pertanto, aggravato la situazione delle carciofaie, provocando evidenti danni da marciume radicale e, nei casi più gravi, disseccamenti e moria di intere piante. Inoltre, le gelate dell'ultima decade del mese di dicembre, hanno determinato danni alle brattee ed ai capolini con conseguenti problemi per la commercializzazione.

Le condizioni di ristagno idrico dei suoli hanno causato analoghi problemi di asfissia radicale anche su altre specie orticole di pieno campo come la patata e il finocchio.

In merito alle **colture arboree**, le varietà più tardive di **vite** hanno potuto godere delle favorevoli condizioni meteorologiche che hanno contraddistinto il mese di ottobre. In questo stesso mese sono terminate le operazioni di vendemmia. Si è raggiunta complessivamente una produzione in Sardegna pari a circa un milione di ettolitri di vino per un'annata di ottima qualità, dovuta alle favorevoli condizioni meteorologiche verificatesi durante settembre e ottobre. In particolare il posticipo dell'epoca di maturazione, dovuto al rallentamento dello sviluppo fenologico causato dalla minore disponibilità termica ha fatto sì che le uve potessero godere negli ultimi giorni della maturazione di condizioni termiche favorevoli, con marcate escursioni fra giorno e notte. Tali condizioni hanno favorito l'accumulo nelle bacche degli elementi più nobili, la maturazione degli antociani, dei tannini e delle componenti aromatiche caratteristiche.

Successivamente la vite è entrata in riposo vegetativo, i minimi termici registrati nel corso dell'autunno e dell'inverno non hanno determinato danni alla coltura, vista l'alta resistenza dei diversi vitigni alle rigidità invernali.

L'andamento termico del bimestre ottobre-novembre e la buona riserva idrica dei terreni hanno consentito, inoltre, il corretto prosieguo della maturazione delle **olive**. Verso la fine di novembre e per tutto dicembre si è proceduto alla raccolta, con non pochi problemi per gli operatori del settore. Le continue piogge hanno creato disagi alle operazioni di raccolta e alle lavorazioni delle stesse drupe, in quanto i frutti completamente bagnati hanno dovuto subire delle preliminari operazioni di asciugatura onde evitare l'insorgere di malattie fungine e, quindi, marciumi. Le basse temperature registrate soprattutto nell'ultima decade di dicembre non hanno determinato particolari problemi anche perché gli unici valori termici al di sotto della soglia limite della specie (-5 °C) sono stati registrati in aree, come Gavoi e Villanova Strisaili, dove non viene praticata l'olivicoltura.

Per quanto riguarda gli **agrumi**, in tutto il bimestre ottobre-novembre è proseguita in maniera regolare la fase di raccolta delle varietà di arancio più precoci, come la Naveline, che hanno mostrato produzioni importanti rispetto allo scorso anno sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo. E' stata effettuata anche la raccolta dei Clementine che, tuttavia, a causa delle temperature abbastanza miti dei primi mesi

autunnali, presentavano una colorazione piuttosto scarsa e si è, pertanto, dovuto ricorrere ad un'esposizione a basse temperature nei centri di raccolta prima della commercializzazione. In alcune aree di interesse per la coltura, in cui le precipitazioni di dicembre sono state particolarmente intense, si sono verificate situazioni di stress delle piante legate a condizioni di asfissia radicale e fenomeni rilevanti di spaccatura dei frutti.

Non sono, invece, da segnalare problemi per le altre specie arboree caducifoglie come le **pomacee** e le **drupacee**, che durante questo trimestre si trovavano in fase di riposo vegetativo, salvo danni meccanici gravi legati alle devastanti precipitazioni che hanno colpito alcune parti dell'Isola nel mese di dicembre.

▪ **Situazione fitosanitaria**

Le condizioni dell'autunno 2004 sono state abbastanza favorevoli per lo sviluppo sia delle colture presenti in campo (in particolare olivo ed ortive) ma anche per i relativi parassiti. In generale, infatti, l'abbondante quantitativo di acqua a disposizione delle piante ha reso i frutti, i germogli e le parti verdi più succose e quindi maggiormente appetibili agli insetti e ideali per le ovideposizioni. È il caso, per esempio, dei Ditteri quali la Mosca Mediterranea della Frutta e la Mosca delle Olive che, rispettivamente su agrumi ed olivo, hanno fatto segnalare un aumento delle catture alle trappole e delle nuove punture sui frutti. La Mosca delle Olive, in particolare, laddove non si è provveduto ad intervenire con insetticidi, ha portato a ingenti perdite di prodotto, soprattutto in considerazione della stagione estiva precedente, che è risultata meteorologicamente molto favorevole al Dittero, con la quasi totale assenza di fenomeni in grado di provocare mortalità sugli stadi preimmaginali.

Su ortive di pieno campo (es. carciofo, cavolo, finocchio) il regime termico, in particolare, ha determinato condizioni di pericolo di elevate infestazioni, laddove non è stato condotto un attento monitoraggio della presenza dei parassiti e, quindi, un appropriato e tempestivo intervento fitoiatrico. Tali locali situazioni, possono essersi verificate a causa della mancanza di eventi limitanti, ovvero di condizioni tali (es. grandinate, forti venti, elevati squilibri termici) da provocare elevate mortalità nelle specie presenti in campo. In particolare, per il carciofo è da rilevare come gli elevati valori di umidità dell'aria di questo periodo siano risultati favorevoli agli attacchi del Mal Bianco. Inoltre, sulle ortive di pieno campo sono state segnalate un pò ovunque infezioni crittogamiche, in particolare, cercosporiosi e alternariosi, entrambe favorite dal decorso pluviometrico.

Il primo quadrimestre del 2005

Il quadrimestre gennaio-aprile è stato principalmente contraddistinto da temperature molto rigide, ben al di sotto dei valori medi climatologici, che hanno interessato particolarmente i mesi di gennaio e febbraio e da frequenti e abbondanti precipitazioni, ben distribuite in tutta l'Isola, che hanno contribuito ad aggravare lo stato di saturazione dei terreni e la condizione di stress delle colture.

Le temperature rigide e persistenti e le frequenti precipitazioni, anche a carattere nevoso, che hanno caratterizzato i mesi di gennaio, febbraio e la prima metà di marzo, hanno determinato gravi problemi per le **specie foraggere** in campo e per le essenze spontanee dei pascoli. I danni maggiori sono stati registrati nelle zone situate a quote medio-elevate e in tutte le aree in cui le temperature si sono mantenute per numerosi giorni consecutivi al di sotto di 0 °C. In termini generali, si è assistito ad una crescente condizione di stress delle diverse specie in seguito sia alle basse temperature, alle giornate con vento freddo e alla condizione di ristagno idrico dei terreni, che hanno comportato l'arresto dell'attività vegetativa e fenomeni di ingiallimenti e necrotizzazioni estesi anche sull'intera pianta. Tale sintomatologia ha colpito inizialmente le specie più sensibili al gelo e ai marciumi radicali come le leguminose, ma in seguito ha coinvolto numerose altre



essenze più resistenti, come le graminacee, compromettendo anche completamente le produzioni del periodo. Tali circostanze hanno determinato seri problemi per il pascolamento del bestiame sia per le difficoltà di accesso al pascolo a causa della presenza di uno spesso manto nevoso sul terreno, sia per la ridotta disponibilità di biomassa foraggiera che ha costretto gli allevatori ad utilizzare le scorte. Minori danni per le specie foraggere dovrebbero essersi verificati nelle zone costiere o di pianura, dove le temperature sono state meno rigide, anche se decisamente inferiori rispetto alla media del periodo. In queste aree si è assistito, in generale, ad un accrescimento molto lento delle diverse specie, soprattutto



leguminose, con conseguenti limitazioni per il pascolamento. In corrispondenza dei periodi più freddi, inoltre, sono stati osservati lievi danni da gelata soprattutto a carico dell'apparato fogliare e non sono da escludere alcuni problemi legati alle condizioni di eccessiva umidità dei terreni o danni meccanici dovuti alla grandine.

Dalla seconda metà di marzo, con il conseguente innalzamento delle temperature, si è verificata una ripresa, inizialmente lenta, dell'accrescimento delle diverse specie da foraggio sia spontanee che coltivate le quali durante il mese di aprile hanno garantito un'abbondante disponibilità di foraggio fresco per il bestiame al pascolo e una buona prospettiva per la realizzazione di scorte alimentari. Inoltre, in molte aree in questo periodo è stata registrata la fase di fioritura per le leguminose e l'inizio della spigatura per le graminacee, pertanto, laddove le condizioni meteorologiche lo hanno consentito sono iniziate le prime operazioni di sfalcio ed affienamento del foraggio.

Per quanto riguarda i **cereali autunno-vernini**, nel mese di gennaio sono state ultimate le operazioni di semina anche in virtù del prolungato periodo senza piogge che ha caratterizzato la prima metà del mese. Le temperature piuttosto rigide hanno comportato un ritardo nell'emergenza delle piantine, mentre per le

coltivazioni in fase di accestimento, laddove si sono verificati valori termici inferiori a 0 °C (zero di vegetazione), si è verificato un arresto dell'attività vegetativa. Tale situazione si è protratta fino a tutto il mese di febbraio e, in generale, non ha comportato gravi problemi alle colture che risultano essere piuttosto resistenti a condizioni termiche rigide. Tuttavia, nelle aree in cui le gelate sono state più intense e, soprattutto, nei terreni in cui le piante si trovavano già in uno stato di sofferenza in seguito a problemi di ristagno idrico, sono stati osservati ingiallimenti diffusi e disseccamenti, in particolare nella parte apicale delle foglie e nell'apice vegetativo. Le condizioni termiche e pluviometriche che hanno caratterizzato la seconda metà di marzo e il mese di aprile hanno consentito una graduale ripresa dell'accrescimento e dello sviluppo delle diverse specie cerealicole permettendo di compensare, almeno in parte, i rilevanti danni determinati dall'andamento della stagione invernale. Alla fine di aprile le colture seminate più in ritardo si trovavano in evidente ritardo fenologico rispetto alla media del periodo. Nel corso del mese, inoltre, sono iniziate le lavorazioni per la preparazione dei terreni alla semina delle specie a ciclo primaverile-estivo, anche se sono da registrare molti ritardi e impedimenti a causa delle frequenti piogge di aprile.

Anche le **colture orticole di pieno campo** hanno subito le conseguenze delle condizioni meteorologiche dei primi mesi dell'anno. In particolare, nel caso del carciofo la produzione dei capolini è risultata, infatti, scadente qualitativamente e quantitativamente, sia per la condizione di ristagno prolungato dei terreni sia per il freddo intenso, che hanno causato una situazione di notevole stress per le piante, con danni ai capolini e conseguente deprezzamento del prodotto. Fortunatamente, durante il mese di marzo, molte piante danneggiate dalle gelate hanno ripreso l'attività vegetativa, producendo capolini di buona qualità, che hanno consentito di compensare, al meno in parte, le perdite dovute alle condizioni dei mesi precedenti.

Le operazioni di trapianto del pomodoro da industria e la semina delle altre ortive di pieno campo hanno, inoltre, subito un forte ritardo per le continue precipitazioni che hanno caratterizzato la prima metà di aprile. Nella seconda metà del mese, con il miglioramento delle condizioni meteo, la accessibilità dei campi è migliorata favorendo l'ingresso in campo e l'attività delle macchine operatrici.

Per quanto riguarda gli **agrumi**, le condizioni di ristagno terreni hanno determinato problemi di asfissia radicale e conseguenti manifestazioni di clorosi, in particolare nella parte apicale dei germogli e, soprattutto, nelle piante innestate su Trojer. Inoltre, le precipitazioni abbondanti hanno determinato difficoltà e ritardi nelle operazioni di raccolta soprattutto delle varietà più tardive come il Tarocco e Valencia Late. Le basse temperature e le gelate non dovrebbero avere causato danni particolari alle specie. Nel mese di marzo le specie monitorate hanno ripreso l'attività vegetativa. Sono stati evidenziati ritardi negli areali caratterizzati da terreni asfittici per le precipitazioni dei mesi invernali.

Non sono invece stati rilevati danni per le altre colture arboree, come le **drupacee**. Dopo la ripresa vegetativa le piante hanno continuato a svilupparsi in maniera regolare, favorite anche dalle basse temperature di marzo, che hanno contribuito a limitare l'attacco dei patogeni.

Lo stesso discorso è valido per la **vite** e l'**olivo**, che nella fase di riposo vegetativo hanno superato senza problemi i rigori della stagione invernale. Le frequenti precipitazioni hanno ostacolato le operazioni colturali del periodo quali la potatura e, nel caso specifico della vite, l'impianto delle barbatelle. Il

risveglio vegetativo di entrambe le colture è avvenuto in maniera regolare, anche se lento, poiché le basse temperature si sono protratte fino a metà marzo. Nella seconda decade dello stesso mese si è registrato un innalzamento repentino delle temperature, che ha determinato un'elevata vigoria vegetativa ed il parziale recupero del ritardo nello sviluppo fenologico accumulato nella prima metà del mese. Lo stesso particolare andamento si è avuto nel corso del mese di aprile.

Le condizioni meteorologiche invernali, in particolare le basse temperature di gennaio e febbraio, hanno infine determinato indubbi effetti sul **bestiame di interesse zootecnico**. I maggiori disagi hanno riguardato gli animali più piccoli, in quanto più sensibili al freddo, e quelli allevati nelle aree più interne e poste ad alta quota, come nei pressi delle stazioni di Illorai e Sadali in cui, come si può osservare dalle mappe di *wind chill index*, sono stati raggiunti valori dell'indice medio mensile all'interno dell'intervallo di disagio. Le conseguenze dovute a tale condizione di disagio fisiologico sono rappresentate, ad esempio, da una minore produzione di latte o da un minore accrescimento corporeo a meno che gli animali non siano stati adeguatamente riparati o alimentati con una razione sufficientemente energetica. Tuttavia in determinate giornate, le condizioni meteorologiche sono risultate talmente critiche da determinare l'isolamento degli animali al pascolo per la presenza di neve e conseguenti numerosi casi di morte di animali per assideramento e scarsa nutrizione.

▪ **Situazione fitosanitaria**

Le precipitazioni del periodo hanno favorito lo sviluppo di un'abbondante copertura vegetale, soprattutto spontanea, determinando una situazione idonea ad ospitare popolazioni di insetti dannosi. Tuttavia, le basse temperature di fine inverno hanno ostacolato, posticipandola, l'attività degli insetti dannosi per le colture. Tutto questo arricchisce di interesse fitopatologico l'innalzamento delle temperature registrato in particolare alla fine di aprile. I valori medi giornalieri si sono definitivamente assestati sopra i 10 °C favorendo quindi il risveglio degli insetti dalla diapausa invernale e quindi le prime infestazioni sulle colture, in particolare per quanto riguarda le popolazioni di afidi e cocciniglie.

Per gli attacchi crittogamici può essere risultata critica la fine di aprile, in quanto le elevate temperature unitamente alle condizioni umidità notturne causate dalla totale assenza di vento possono aver determinato condizioni idonee allo sviluppo di epidemie da *Peronospora* della vite anche se le piante ancora non si trovavano in condizioni vegetative tali da giustificare un intervento anticrittogamico.

La simulazione modellistica dello sviluppo della Tignoletta della vite per il mese di aprile ha confermato un ritardo dei primi sfarfallamenti così come osservato anche per le colture, nell'ordine dei 20 giorni rispetto all'anno precedente. Oltre al ritardo è da segnalare come in aprile non si siano verificate condizioni termiche favorevoli alle ovideposizione che hanno luogo quando le temperature medie si assestano al di sopra dei 15 °C che rappresentano la soglia di fecondità di questa specie.

Il periodo maggio-settembre 2005

Il periodo in esame è stato principalmente caratterizzato dalle alte temperature dei mesi di maggio, giugno e luglio e dalle condizioni meteorologiche di agosto, contraddistinte da valori termici decisamente inferiori alla media e precipitazioni frequenti, soprattutto nella terza decade del mese.



Le buone condizioni termo-igrometriche dei mesi di maggio e giugno hanno consentito un buon accrescimento e sviluppo degli erbai e dei prati autunno-vernini. Inoltre, le giornate soleggiate e senza pioggia hanno permesso di effettuare e concludere senza problemi le operazioni di sfalcio e fienagione, al

contrario di quanto avvenne lo scorso anno.

Nel mese di giugno si è svolta la raccolta dei **cereali autunno vernini**. La produzione e le caratteristiche merceologiche della granella sono risultate, in generale, soddisfacenti per coloro che avevano seminato per tempo anche perché nel corso della granigione non si sono verificati venti di scirocco responsabili della "stretta dei cereali".



Sono stati registrati, invece, molti problemi con rese e qualità piuttosto scarse per quelle coltivazioni seminate piuttosto in ritardo in seguito alle continue e abbondanti piogge autunno-invernali. Tali piante si sono pertanto presentate nella stagione primaverile in forte ritardo fenologico subendo successivamente una contrazione del ciclo a causa delle alte temperature e delle esigue precipitazioni dei mesi di maggio e giugno.

In generale, nella granella prodotta quest'anno è stata riscontrata un'alta percentuale di "bianconatura" riconducibile alla non adeguata disponibilità di azoto per le piante in seguito alla difficoltà di attuare la concimazione per la presenza persistente di piogge in inverno.



Le condizioni meteorologiche che hanno caratterizzato i mesi estivi sono state più che ottimali per la coltivazione delle **specie da erbaio e da granella in irriguo**.

Le temperature, infatti, si sono mantenute in linea con la climatologia ad eccezione delle ondate di caldo che hanno interessato la prima decade di giugno e la seconda e la terza decade di luglio mentre le precipitazioni, salvo qualche rovescio a carattere locale, sono state praticamente assenti.

Il **mais** ha beneficiato delle buone condizioni termiche estive e si è accresciuto e sviluppato in maniera ottimale soprattutto nelle aziende in cui è stata adottata una corretta e razionale gestione dell'irrigazione. Alcuni problemi di stress ed eccessiva traspirazione possono essersi verificati in seguito alla presenza di temperature superiori alla soglia critica per questa specie (35 °C) ma in generale non sono stati così gravi da determinare danni permanenti alle colture. In molte aree di coltivazione, come ad esempio il Basso Campidano, è risultata piuttosto contenuta anche l'incidenza delle malattie e l'attacco dei parassiti (afidi e

ragnetto rosso) e questo ha permesso un ricorso più limitato ai trattamenti rispetto alla media degli ultimi anni.



Anche la coltivazione del **sorgo**, specie più rustica e notoriamente più resistente del mais alle condizioni di stress, ha mostrato un buon andamento, permettendo la realizzazione di sfalci piuttosto abbondanti e una conseguente buona disponibilità di foraggio fresco per il bestiame, per tutto il periodo estivo.

Le produzioni risultano essere molto soddisfacenti anche per i prati di **erba medica**, una specie che in presenza di una buona disponibilità idrica è in grado di resistere a temperature anche al di sopra di 35 °C. Rilevanti cali produttivi sono stati tuttavia segnalati in alcune aree di coltivazione come la Nurra e il Basso Campidano a partire dalla metà di luglio,



in seguito alla presenza di forti attacchi di afidi.

Per quanto riguarda il **riso** l'annata è stata particolare, con un inizio di primavera molto piovoso che ha rallentato e, in alcune aree, ostacolato i lavori di preparazione per la semina. Successivamente alla semina, le fasi di accostamento e levata si sono svolte in maniera piuttosto regolare grazie anche alle condizioni meteorologiche favorevoli dei mesi estivi, fino a tutta la seconda decade di agosto. Le differenze in termini produttivi riscontrate da diversi agricoltori sono imputabili, invece, alle condizioni meteorologiche che hanno contraddistinto la terza decade di agosto e la seconda metà del mese di settembre, periodi in cui si sono verificate temperature decisamente al di sotto della media. A subirne le conseguenze sono state le varietà a maturazione tardiva che a causa dei ritardi nelle operazioni di semina hanno iniziato a fiorire in maniera scalare in corrispondenza del brusco calo di temperatura degli ultimi giorni di agosto. Le ragioni delle ridotte rese produttive nelle varietà tardive sono pertanto legate al fatto che il momento della fioritura e successivamente l'impollinazione e la fecondazione rappresentano delle fasi particolarmente delicate in cui le piante di riso hanno necessità di temperature piuttosto alte, normalmente intorno ai 30 °C. Bruschi cali di temperatura in questo specifico momento sono, pertanto, responsabili di problemi nella fecondazione, aborto e conseguentemente di un minore numero di cariossidi in accrescimento nella pannocchia.

Le successive condizioni meteorologiche della seconda metà del mese di settembre, con temperature che in alcune aree sono risultate al di sotto della soglia ottimale per questa fase (20 °C), hanno rallentato il processo di maturazione e possono avere limitato la traslocazione delle sostanze di riserva verso la cariosside determinando ulteriori ripercussioni negative sulla resa finale.

Per contro non sono, invece, stati riscontrati problemi per le varietà più precoci, come Carnaroli, Baldo e Roma, che nello stesso periodo si trovavano in piena maturazione.

Gli accumuli termici primaverili del 2005 delle temperature utili allo sviluppo della **vite** ($T > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) sono risultati sostanzialmente superiori rispetto alla climatologia e, soprattutto, rispetto all'annata precedente, dove si era avuto nel corso della primavera un notevole ritardo vegetativo.

Come riportato nella **figura 33**, nel 2005 le temperature utili per lo sviluppo della vite sono risultate maggiori, rispetto alla climatologia '61-'90, con una percentuale variabile mediamente fra il 5 e il 10 %, ad eccezione di alcuni valori estremi, come ad esempio la stazione di Luras, che ha registrato un +19 % rispetto alla climatologia, e la stazione di Iglesias, che ha mostrato un - 4 %.

Ancora più marcata è risultata la differenza fra gli accumuli termici (*Growing degree days* - GDD) della primavera 2005 e del 2004, con una percentuale variabile dal +15 % (Sorso), al +49 % (Luras). Per quanto riguarda lo stato della coltura in primavera si può affermare come non si siano verificati particolari problemi in seguito alle lavorazioni del terreno e alla somministrazione dei trattamenti preventivi. Le piante hanno goduto di un discreto vigore vegetativo e sono state somministrate irrigazioni di soccorso, in linea con quanto previsto dai disciplinari di produzione.

Per quanto riguarda la vite, il grafico sotto riportato riassume gli accumuli delle temperature utili per la vite dal 1 aprile al 31 maggio.

Maggio 05: confronto accumuli termici utili per lo sviluppo della vite

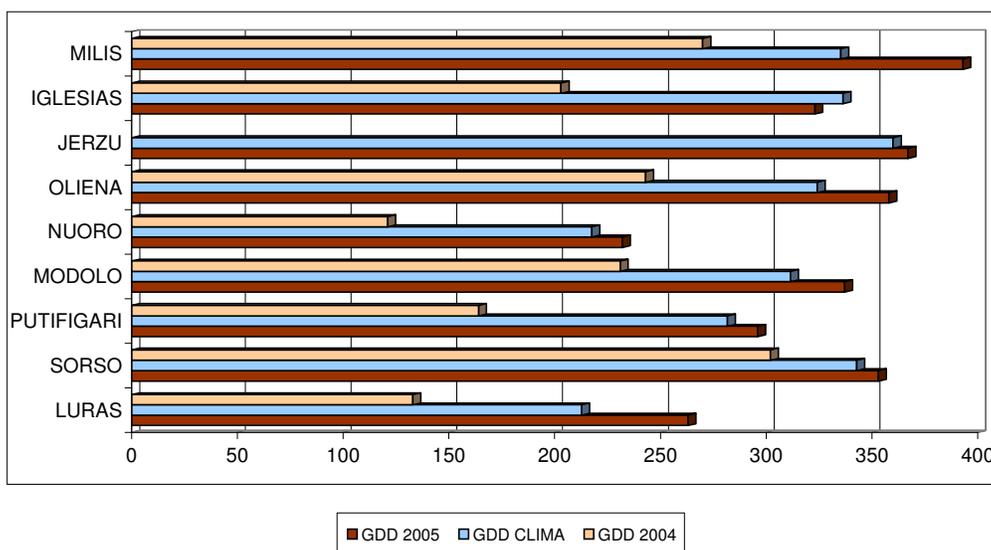


Figura 33. Accumuli termici dal 1° aprile al 31 maggio per la vite. Prescindendo dalle differenze varietali, dall'epoca di germogliamento e dalle reali condizioni pedo-colturali il grafico riporta le temperature utili per lo sviluppo della vite nelle diverse aree di produzione vitivinicole sarde. Vengono riportate le Stazioni SAR, i GDD dal 1 al 30 Aprile con la soglia di $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, i GDD della climatologia '61-'90 per lo stesso periodo e con la stessa soglia; la differenza fra i due valori. (L'accumulo dal 1 Aprile è fissato convenzionalmente).

Le condizioni meteorologiche estive sono state favorevoli per l'ottenimento di un'uva di elevata qualità e abbondante quantità nella maggior parte dei comprensori vitivinicoli sardi. Gelate primaverili tardive, grandinate, Peronospora, Mal Bianco, Tignoletta, Muffe, le tradizionali avversità della vite, non hanno infatti gravato più di tanto sui vigneti curati e seguiti. Le abbondanti piogge invernali e primaverili hanno consentito uno sviluppo rigoglioso della vegetazione e l'accumulo nel terreno di riserve idriche sufficienti per affrontare la stagione estiva.

Il ciclo vegetativo è risultato regolare, e ciò ha favorito un accumulo costante delle sostanze nutritive, un ottimo equilibrio dei componenti nell'acino, la maturazione degli antociani. La vendemmia 2005, avutasi principalmente fra fine agosto e settembre, verrà ricordata per la straordinarietà delle uve. Le precipitazioni dell'ultima decade di settembre non hanno comportato particolari danni se non in alcuni limitati comprensori vitivinicoli.

Per quanto riguarda l'**olivo** nel corso della tarda primavera e durante i mesi estivi non sono da segnalare particolari criticità legate all'andamento fenologico e allo stato della coltura. Gli oliveti in seguito alle abbondanti precipitazioni registrate nel corso della stagione piovosa hanno mostrato un ottimo aspetto e un elevato vigore vegetativo. Nel corso del mese di giugno 2005, come anche nel 2004, non si sono avute significative perdite da colatura del fiore, fenomeno che nel 2003 aveva causato danni in alcuni areali produttivi. Il 2005 è risultato prevalentemente un anno di scarica produttiva anche se in alcune aree si sono rilevati oliveti con produzioni significative, come, ad esempio, nel Ghilarzese.

Nel corso del mese di settembre si è assistito in alcuni areali di produzione, ad un fenomeno di raggrinzimento delle olive dovuto al deficit idrico, in concomitanza con la fase fenologica di indurimento del nocciolo.

▪ **Situazione fitosanitaria**

Le condizioni meteorologiche sino al mese di giugno hanno consentito un regolare sviluppo degli insetti dannosi che possono aver provocato infestazioni di un certo rilievo laddove non vi sia stato un attento monitoraggio da parte degli agricoltori. L'unico evento precipitativo di rilievo si è verificato alla fine della seconda decade di giugno ed ha provocato nelle zone più umide attacchi di *Plasmopara viticola*, senza tuttavia provocare particolari infestazioni in campo.

La simulazione modellistica dello sviluppo della Tignoletta della vite pone in evidenza il ritardo sulla fenologia dell'insetto di circa 20 giorni rispetto all'anno precedente. Nella maggior parte delle località dove lo sviluppo della Tignoletta viene simulato, il picco di sfarfallamento della prima generazione è stato previsto entro la prima decade di giugno, mentre nella Nurra di Alghero si conferma il basso accumulo termico con conseguente posticipo nella previsione del picco di circa 10 giorni. Le condizioni termiche in tutte le località sono risultate favorevoli alle ovideposizioni e allo sviluppo delle preimmagini.

Sempre a giugno il modello EPI per la simulazione delle epidemie da *Plasmopara viticola* ha indicato una situazione di pericolo intorno al 18 del mese su gran parte delle stazioni a causa delle precipitazioni, come si è detto in precedenza.

Interessante notare anche che, nelle zone interessate dall'alluvione di dicembre (piane della Baronia e dell'Ogliastra costiero), sul tronco e sui rami degli agrumi sono osservabili emissioni di gomma che mostrano la sofferenza delle piante che a lungo sono rimaste sommerse dall'acqua, a causa dell'attacco del fungo *Phytophthora gummosis* (la malattia è nota come Gommosi del Colletto).

Riguardo gli insetti, sulle Drupacee le condizioni sono risultate ottimali per le infestazioni di *Ceratitis* e di Lepidotteri, sulla vite si è concluso il volo della seconda generazione degli adulti con lo sviluppo quindi delle larve sui grappoli che possono aver richiesto qualche intervento insetticida laddove l'infestazione è risultata al di sopra delle soglie di intervento, mentre su olivo la dimensione del frutto non è ancora tale da consentire gli attacchi della Mosca Olearia.

La fine dell'estate è stata caratterizzata da abbondanti precipitazioni, da un calo termico particolarmente significativo, elevata ventosità con venti provenienti in particolare dai quadranti meridionali ma anche un

alto tenore di umidità dell'aria come conseguenza dei venti umidi e delle precipitazioni. Climatologicamente il mese di settembre mostra una elevata variabilità che è propria dei mesi di transizione tra le stagioni. Più di altri periodi, quando invece le grandezze meteorologiche risultano meno variabili, come ad esempio gennaio-febbraio o giugno-luglio, settembre può mostrare da un anno all'altro ampie variazioni sia nel decorso termico che in quello pluviometrico, e di conseguenze gli effetti in agricoltura possono essere variabili anche in maniera molto marcata nei diversi anni.

In generale comunque le condizioni meteorologiche registrate sino a settembre sono state in linea di massima favorevoli a tutte le produzioni agricole. Le colture di pieno campo si sono sviluppate infatti in condizioni termiche ottimali e usufruendo in abbondanza della risorsa idrica grazie al ripristino di un elevato contenuto di umidità dei suoli. Sono in particolare i vigneti che hanno tratto vantaggio da questa situazione meteorologica, con le uve che hanno raggiunto il periodo ottimale per la vendemmia in condizioni fitosanitarie eccellenti nella maggior parte delle situazioni agricole.

Per contro, laddove le piogge si sono protratte a lungo, si sono verificate spaccature dei frutti (es. agrumi) ma anche un notevole rigoglio vegetativo, con frutti germogli e parti verdi più succose, e quindi maggiormente appetibili agli insetti e alle loro ovideposizioni (es. Mosca Mediterranea della Frutta). In molte zone le copiose precipitazioni hanno provocato epidemie causate da funghi agenti di patologie vegetali di interesse in questo periodo come il Mal Bianco sul carciofo.

Laddove le precipitazioni sono risultate di elevata intensità sono emersi i maggiori effetti negativi legati alle piogge, con allagamenti delle zone pianeggianti e di impluvio e conseguenti danni da asfissia radicale, ma anche danni da dilavamento del terreno provocati dal ruscellamento superficiale nelle aree in pendio arrivando anche allo sradicamento delle piante in quelli caratterizzati da forte pendenza.

Indici bioclimatici

A. Sommatorie termiche

Se si considerano le somme termiche calcolate per il trimestre ottobre-dicembre 2004 si può osservare la presenza di un maggiore accumulo lungo i litorali costieri, in particolare della parte meridionale dell'isola, come nel caso delle stazioni di Muravera e Masainas (figura 34) con più di 1400 GDD in base zero e oltre 500 GDD in base 10 (figura 35). I valori minori sono, invece, stati registrati nelle stazioni di montagna del centro Sardegna come Bitti, Macomer e, soprattutto, Sadali. Rispetto a quanto osservato per lo stesso periodo dello scorso anno, il trimestre in esame è apparso in netto anticipo termico in quasi tutte le aree monitorate. Fa eccezione la stazione di Masainas che, come si può osservare nelle figure 34 e 35, ha fatto registrare valori molto vicini a quelli del 2003.

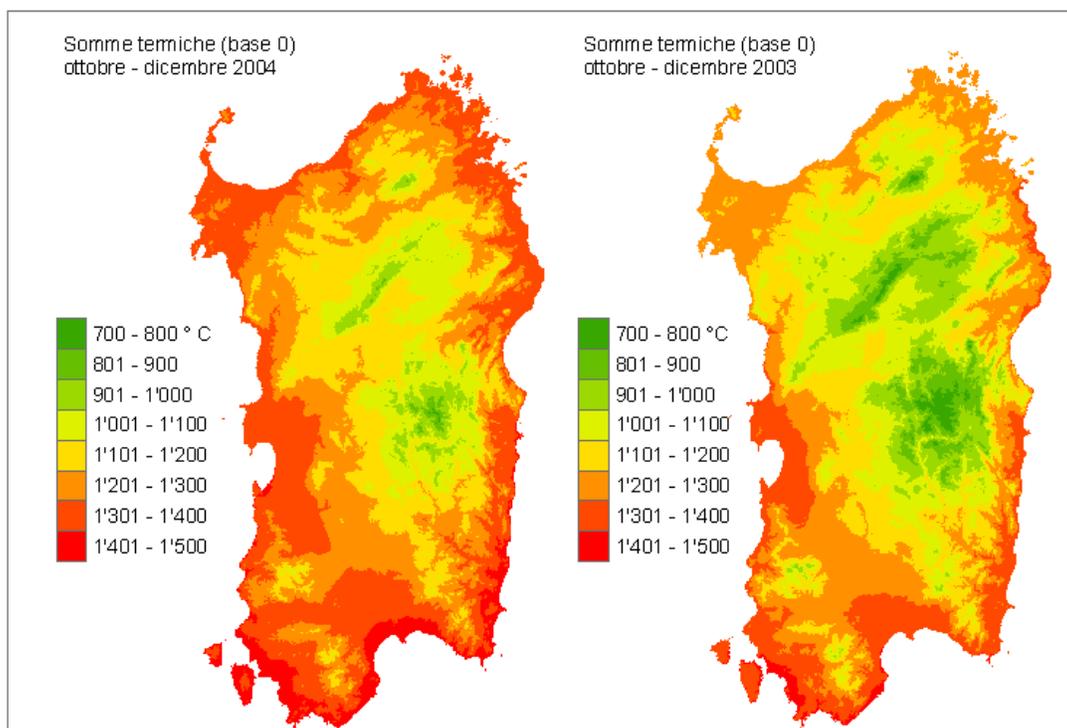


Figura 34. Sommatorie termiche calcolate per il trimestre ottobre-dicembre 2004 (base 0) e confronto con il 2003

Se si analizzano gli accumuli del quadrimestre gennaio-aprile è possibile, invece, osservare un diverso andamento rispetto al trimestre precedente, con un netto ritardo termico rispetto allo stesso periodo del 2004. Tale ritardo ha riguardato, in particolar modo, gli accumuli al di sopra di 0 °C (figura 36) mentre le somme termiche in base 10 sono state in molti casi superiori allo scorso anno, soprattutto, nelle aree più interne, come è stato osservato in alcuni territori della Barbagia (es. Bitti e Atzara) o del Marghine-Planargia (figura 37). Le stazioni che hanno mostrato i valori maggiori del periodo sono risultate quelle costiere con accumuli termici superiori a 1200 GDD in base 0 e 150 GDD in base 10. In particolare, Sorso, Orosei, Siniscola e Masainas hanno presentato più di 1250 GDD al di sopra di 0 °C e intorno ai 200

GDD al di sopra di 10 °C. Le aree più fredde sono, invece, risultate in corrispondenza delle stazioni di Bitti, Illorai e, soprattutto, Villanova Strisaili.

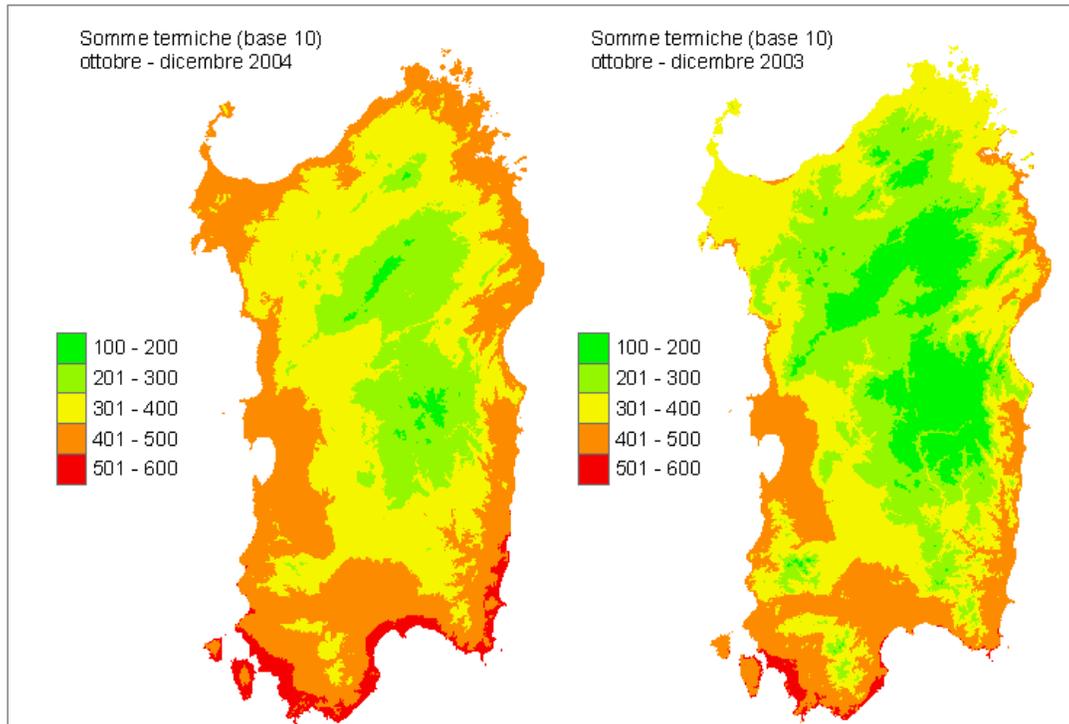


Figura 35. Sommatorie termiche calcolate per il trimestre ottobre-dicembre 2004 (base 10) e confronto con il 2003

Infine, per quanto riguarda le somme termiche relative all'ultimo periodo analizzato (maggio-settembre 2005) è possibile osservare un ulteriore cambiamento di tendenza con accumuli, per la maggior parte delle stazioni, decisamente superiori rispetto a quanto registrato l'anno precedente (figure 38 e 39). I valori più elevati (superiori a 3200 GDD in base 0 e 1600 GDD in base 10) hanno riguardato in prevalenza le aree costiere e diverse zone interne localizzate nella parte centro-occidentale e sud-occidentale dell'Isola. In particolare, le stazioni di Orosei, Siniscola, Olmedo, Milis e Sorso hanno accumulato oltre 3400 GDD in base 0 e 1900 GDD in base 10. Per contro le aree più fredde sono risultate principalmente nelle regioni della Barbagia e dell'Ogliastra come, ad esempio, le stazioni di Sadali e Villanova Strisaili che hanno fatto registrare meno di 2600 GDD in base 0 e meno di 1200 GDD in base 10.

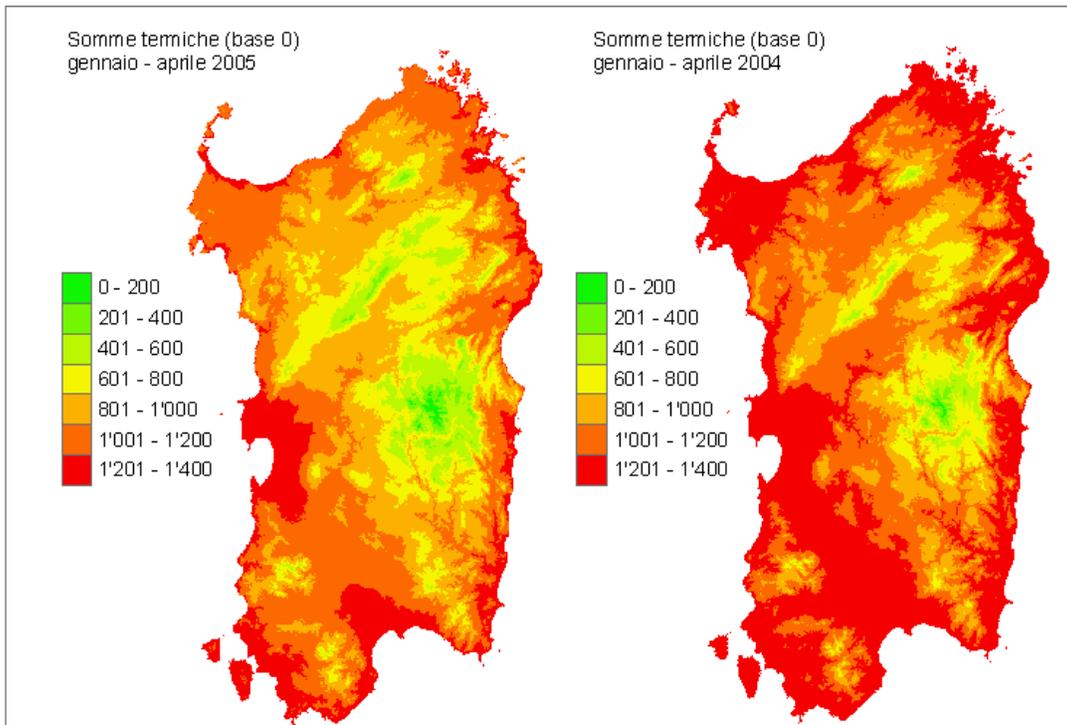


Figura 36. Sommatorie termiche calcolate per il periodo gennaio-aprile 2005 (base 0) e confronto con il 2004

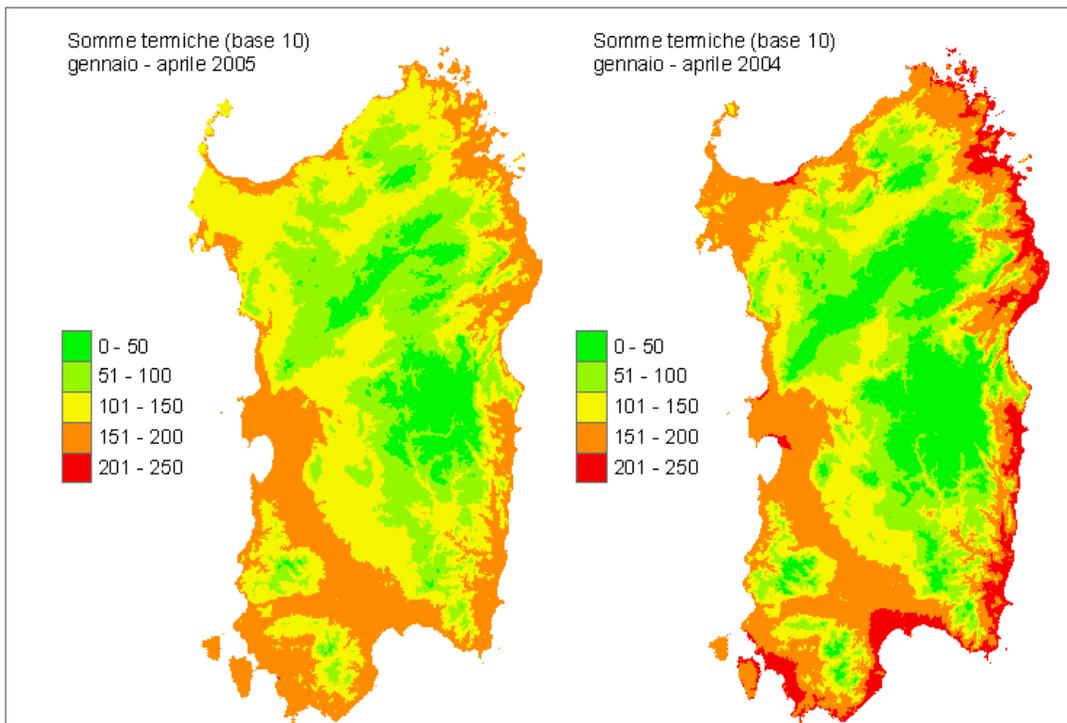


Figura 37. Sommatorie termiche calcolate per il periodo gennaio-aprile 2005 (base 10) e confronto con il 2004

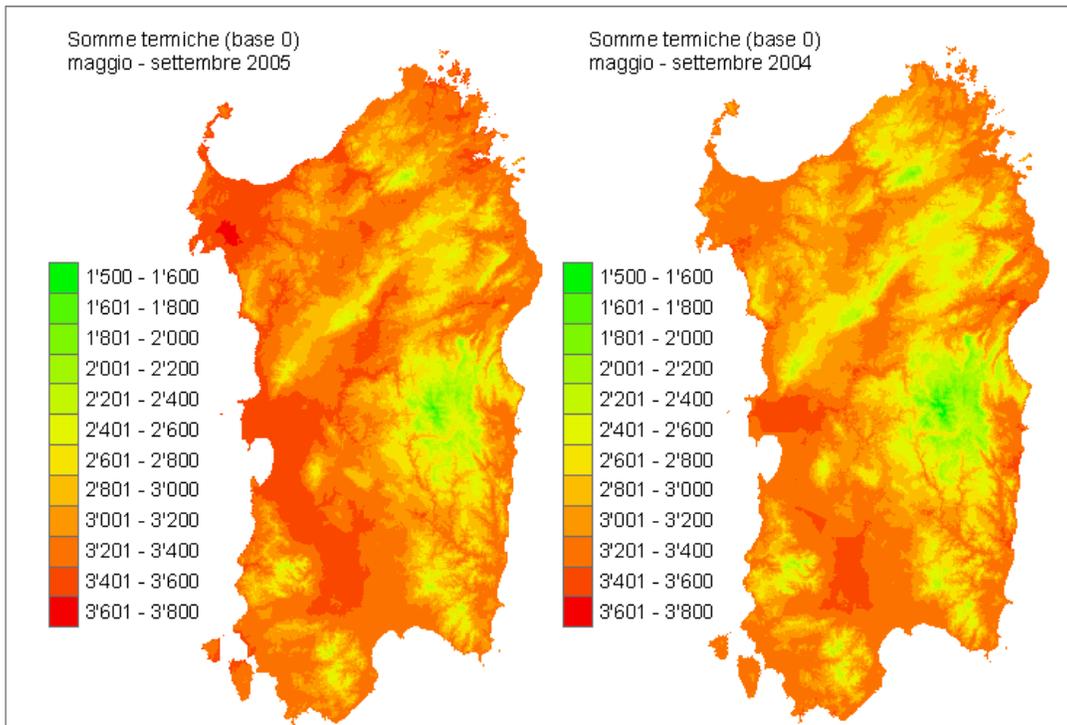


Figura 38. Sommatorie termiche calcolate per il periodo maggio-settembre 2005 (base 0) e confronto con il 2004

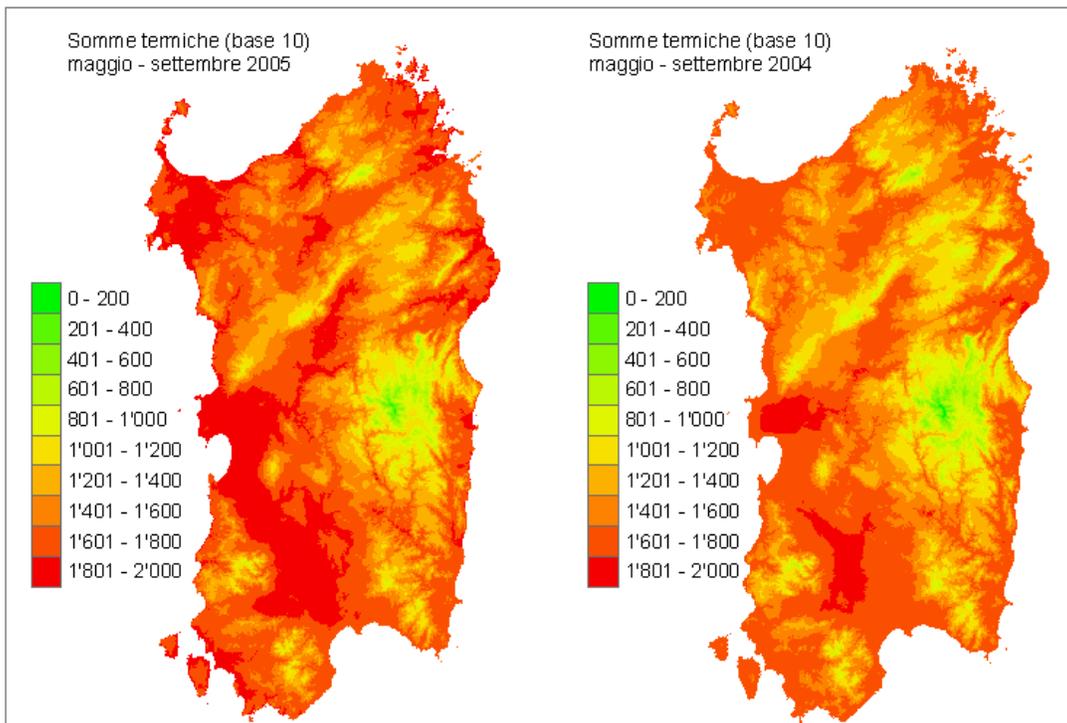


Figura 39. Sommatorie termiche calcolate per il periodo maggio-settembre 2005 (base 10) e confronto con il 2004

B. Indici bioclimatici della vite

Gli indici di vocazionalità territoriale per la vite sono un utile strumento applicativo delle sommatorie termiche, atto a verificare se le temperature registrate nel corso dell'annata viticola sono state idonee a

Relazione fra obiettivi vitivinicolo di riferimento e valori dell'indice IW	
Obiettivo vitivinicolo	Indice IW
Vini spumanti	1000-1200
Vini da tavola leggeri	1200-1500
Vini da distillazione	1000-1500
Vini da tavola superiori	1800-2000
Vini molto alcolici o da dessert	2000-2500
Uve da tavola precocissime	850-1200
Uve da tavola precoci	1200-1350
Uve da tavola I e II epoca	1350-1500
Uve da tavola III e IV epoca	1500-1650
Uve da tavola tardive	1650-1950
Uve da essiccare	1950-2100

garantire una corretta maturazione della coltura, in quel dato territorio, in relazione all'obiettivo vitivinicolo di riferimento. L'indice di A. Winkler si ricava con la sommatoria delle temperature attive dal 1° aprile al 30 ottobre, ovvero calcolando per il periodo di riferimento l'accumulo termico delle temperature medie dell'aria che superano i 10°C, (lo zero di vegetazione), che rappresentano le temperature utili per lo sviluppo della coltura. La formula per il calcolo è:

$$IW = \sum T = \sum_{01/04}^{30/10} (T_{med} - 10)$$

dove

T_{med} : temperatura media giornaliera (°C) e 10: zero di vegetazione (°C).

L'indice bioclimatico di Pierre Huglin (IH) nacque con lo scopo di migliorare la validità nell'impiego delle somme termiche in viticoltura, e va ad integrare le considerazioni possibili dall'analisi dell'Indice di Winkler. In base al principio che le temperature notturne non hanno alcun effetto sull'attività fotosintetica, sono prese in considerazione le sommatorie delle temperature attive durante il periodo giornaliero, quando la fotosintesi clorofilliana ha effettivamente luogo, per questo l'indice di Huglin è anche chiamato "eliotermico".

Oggi questo indice è ritenuto particolarmente idoneo alla descrizione delle zone collinari, caratterizzate da

Relazione fra obiettivi vitivinicolo di riferimento e valori dell'indice IH	
Obiettivo vitivinicolo	Indice IH
Vini spumanti	1200-1500
Vini da tavola leggeri	1300-1500
Vini da distillazione	1500-2000
Vini da tavola superiori	1500-2000
Vini molto alcolici o da dessert	2000-2800
Uve da tavola precocissime	1200-1500
Uve da tavola precoci	1200-1500
Uve da tavola I e II epoca	1500-1750
Uve da tavola III e IV epoca	1750-2000
Uve da tavola tardive	2000-2800
Uve da essiccare	2000-2800

forti escursioni giornaliere, in quanto le sole temperature medie non tengono conto completamente delle effettive ore di attività fotosintetica della vite.

Il calcolo dell'indice si ottiene dalla formula:

$$IH = \sum_{01/04}^{30/09} \frac{(T_{med} - 10) + (T_{max} - 10)}{2} K$$

dove

T_{med} : temperatura media giornaliera (°C)

T_{max} : temperatura massima giornaliera (°C)

K: coefficiente moltiplicatore

Come già illustrato nella parte fenologica, quest'anno le condizioni meteorologiche fra aprile e settembre sono state favorevoli per l'ottenimento di un'uva di elevata qualità e abbondante quantità nella maggior parte dei comprensori vitivinicoli sardi. Il ciclo vegetativo è risultato regolare, e ciò ha favorito un accumulo costante delle sostanze nutritive, un ottimo equilibrio dei componenti nell'acino, e la maturazione degli antociani. Nella **tabella 8**, sono riportati, suddivisi per area di produzione dei vari vitigni DOC e DOCG, i valori degli indici di Winkler e Huglin delle annate vitivinicole 2005, del 2004 e degli anni precedenti. fa presente che quest'analisi non vuole entrare nel più complesso discorso della filiera di produzione

INDICI BIOCLIMATICI VOCAZIONALITÀ VITICOLA									
AREA DI PRODUZIONE VITIVINICOLA	STAZIONE	WINKLER				HUGLIN			
		2005	2004	anni 1995-2003		2005	2004	anni 1995-2003	
				media	cv			media	cv
VERMENTINO DI GALLURA DOCG	AGLIENTU	1885	1733	1823	5%	2393	2210	2309	5%
	LURAS	1616	1508	1650	11%	2156	2017	2193	9%
MOSCATO DI SORSO DOC	SORSO	2232	1870	1822	5%	2790	2344	2292	4%
ALGHERO DOC	OLMEDO	-	1691	1873	10%	-	2303	2481	9%
CANNONAU DI SARDEGNA DOC	NUORO	1548	1440	1589	10%	2188	2060	2207	7%
NEPENTE DOC OLIENA	OLIENA	-	1880	1990	8%	-	2535	2653	7%
CANNONAU DI SARDEGNA DOC	JERZU	1995	-	2026	4%	2587	-	2603	3%
CARIGNANO DEL SULCIS DOC	IGLESIAS	1807	1718	1904	11%	2316	2220	2431	9%
CAPO FERRATO DOC	MURAVERA	-	1877	2118	6%	-	2348	2595	6%
CAGLIARI DOC	DOMUS DE MARIA	2061	1974	2121	7%	2562	2459	2628	6%

Tabella 8. Per ognuno degli areali di produzione vitivinicola della Sardegna vengono riportati, sulla base dei dati delle stazioni SAR di riferimento, i valori calcolati di IW e IH per il 2005 e per il 2004, e viene riportata la media dei valori degli indici per il periodo '95-'03, ed il relativo coefficiente di variabilità.

vitivinicola, che nel 2005 ha avuto una crisi che non è dipesa dall'andamento meteorologico, e per le quali ragioni vogliono analizzati altri fattori.

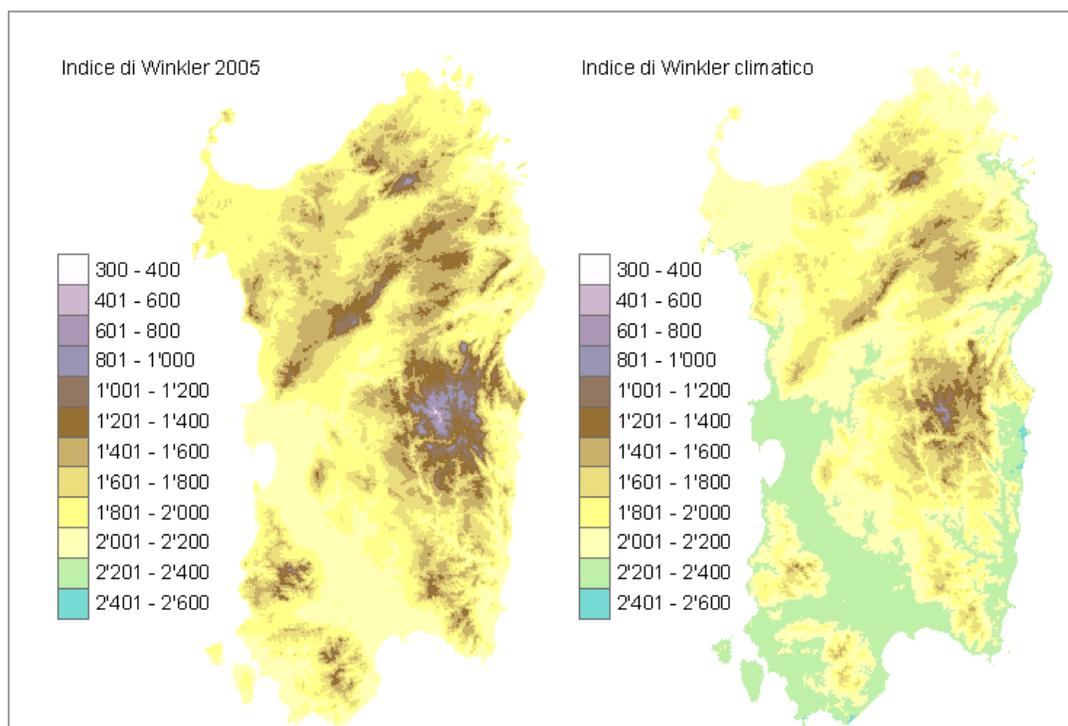


Figura 40. Rappresentazione dell'Indice di Winkler e confronto con la climatologia

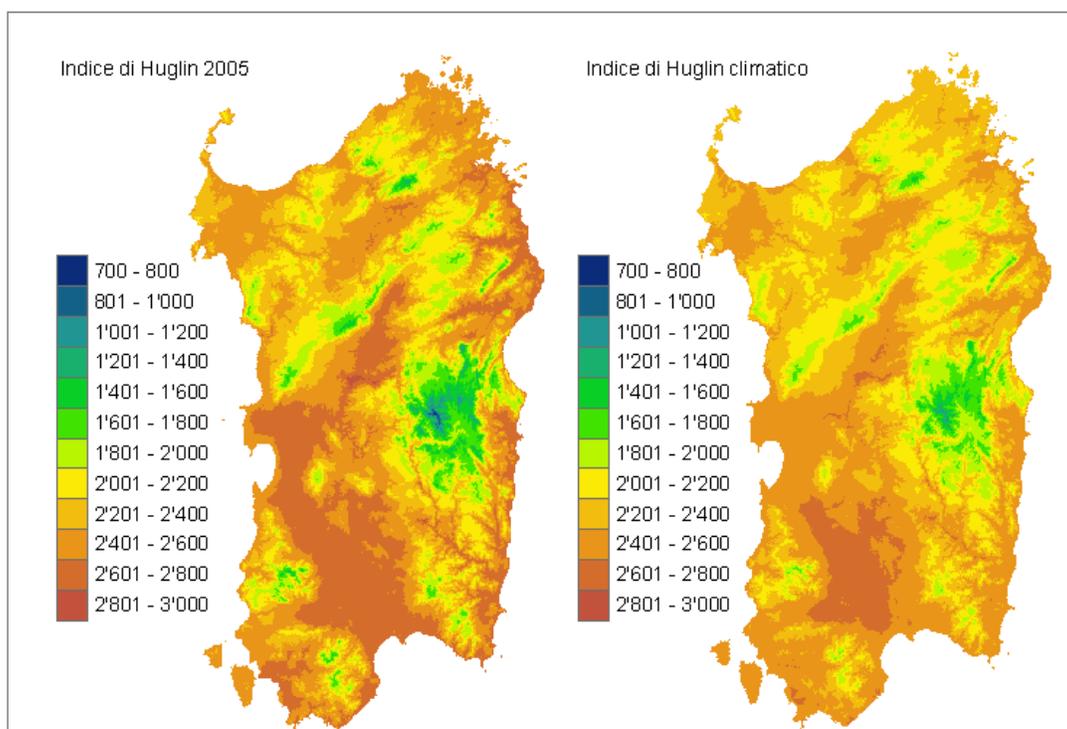


Figura 41. Rappresentazione dell'Indice di Hugin e confronto con la climatologia

La spazializzazione dei dati degli indici di Winkler (figura 40) e di Hugin (figura 41) consente di ottenere una mappa di vocazionalità vitivinicola capace di rappresentare meglio, rispetto al tipo di informazioni puntuali ottenute dall'analisi delle singole Stazioni S.A.R. per i comprensori vitivinicoli, gli effetti dell'eterogeneità strutturale del territorio sardo, così ricco di aree costiere, altopiani, colline, montagne, e conseguenti microclimi differenti.

Per tutti i vari comprensori vitivinicoli i valori degli indici sono più che sufficienti a consentire la corretta maturazione dei relativi vitigni; in particolare la mappa dell'indice di Winkler per il 2005 mostra come nelle aree costiere nord occidentali si siano raggiunti valori IW fra 1800 e 2000, e nelle aree più interne e collinari fra 1400 e 1800. Nel sud della Sardegna, e per tutta la costa orientale, il valore di IW risulta superiore a 2000. Nelle aree montane limitrofe al Monte Limbara, nella catena del Marghine, del Goceano, sul Monte Albo, nell'Arbusese, nel Fluminese, sul Monte Linassi si hanno i valori minimi dell'Indice di Winkler per il 2005, fra 800 e 1200.

La mappa conseguente alla spazializzazione dell'indice di Hugin nel 2005 rileva valori più alti rispetto a Winkler. Per tutte le aree costiere, dal nord a sud, l'IH supera 2200.

Nel Sinis, nel Mandrolisai, e in tutto il Campidano si registrano valori di IH superiori a 2400.

Le aree collinari dove viene praticata la viticoltura risultano avere valori di IH idonei ai relativi vitigni coltivati.

Indici bioclimatici specifici per gli animali

C. Wind Chill Index (WCI)¹² (Siple e Passel, 1945)

Gennaio e Febbraio

La rappresentazione spaziale dei dati medi di Wind Chill per gennaio e febbraio, i mesi più freddi dell'annata agraria, e il confronto con la media pluriennale del decennio 1995-2004 hanno permesso di evidenziare l'eccezionalità delle temperature di inizio 2005 e hanno consentito di individuare le aree



potenzialmente più a rischio per il bestiame in quel periodo.

Nel gennaio 2005 la situazione di disagio si è verificata mediamente nei pressi della stazione di Bitti e, comunque, in buona parte dell'Isola i valori si sono mantenuti a limite della soglia di lieve disagio (figura 42). In buona parte dei territori, ad esclusione di alcuni aree dell'Ogliastra e della Baronia, l'indice è risultato decisamente più basso, e quindi più critico, rispetto alla media degli ultimi 10 anni. Elevando il livello di dettaglio e considerando il

numero di ore mensili in cui l'indice Wind Chill ha assunto valori particolarmente critici durante il mese è possibile affermare come nelle stazioni di Bitti, Luras, Villasalto, Illorai, Sadali, Putifigari, Macomer e Scano Montiferro siano state totalizzate più di 200 ore mensili con Wind Chill compreso nell'intervallo di disagio (tabella 9). Come si può osservare dalla tabella le condizioni più critiche hanno riguardato le stazioni di Bitti, Luras e Villasalto con 334 ore, 278 ore e 265 ore, rispettivamente. Situazioni meno preoccupanti si sono, invece, verificate nelle zone più vicine alla costa (es. stazioni di Jerzu, Villa San Pietro Orosei e Dorgali Filitta) ed in località dell'interno (es. Allai) in cui sono state registrate meno di 10 ore di disagio in tutto il mese. Tra i giorni 19 e 31 l'indice ha assunto i valori più bassi del periodo facendo evidenziare, pertanto, una condizione ancora più critica. Per esempio, nella stazione di Bitti complessivamente sono state registrate 136 ore di elevato disagio, delle quali 19 ore accumulate solamente il giorno 25 e 16 ore il giorno 30. Sempre per lo stesso periodo si ricordano le 46 ore di Macomer e le 42 ore di Sadali con un massimo di 17 ore registrato in entrambe le stazioni il giorno 19 gennaio. Sempre nello stesso giorno si ricordano anche le 18 ore registrate a Illorai e le 15 ore di Villasalto. Nel corso del mese sono, inoltre, state registrate alcune ore al di sopra della soglia di possibile congelamento in seguito ad esposizione prolungata con le 7 ore accumulate a Bitti (4 ore il 19 e 3 ore il 25) e 1 ora a Macomer. Non sono state riscontrate ore nell'intervallo di congelamento in alcuna delle stazioni esaminate.

¹² Wind Chill Index

L'indice Wind Chill (WCI) o indice di freddo (Siple e Passel, 1945) consente di valutare lo stato di malessere avvertito da persone e animali in seguito all'esposizione a condizioni di basse temperature e vento. In sostanza è una misura del tasso di perdita di calore da un corpo e permette, quindi, di stimare "la temperatura apparente", cioè la temperatura realmente percepita dall'organismo e non quella misurata nell'aria da un comune termometro. In base alla classificazione di Siple e Passel è possibile distinguere 7 classi di disagio sempre più critiche con il decrescere dei valori dell'indice: $WCI > 10$ sostanzialmente nessun effetto; $10 \geq WCI > -1$ condizione di lieve disagio; $-1 \geq WCI > -10$ condizione di disagio; $-10 \geq WCI > -18$ condizione di elevato disagio; $-18 \geq WCI > -29$ possibile congelamento in seguito ad esposizione prolungata; $-29 \geq WCI > -50$ congelamento in seguito ad esposizione prolungata e $WCI \leq -50$ rapido congelamento in seguito a breve esposizione.

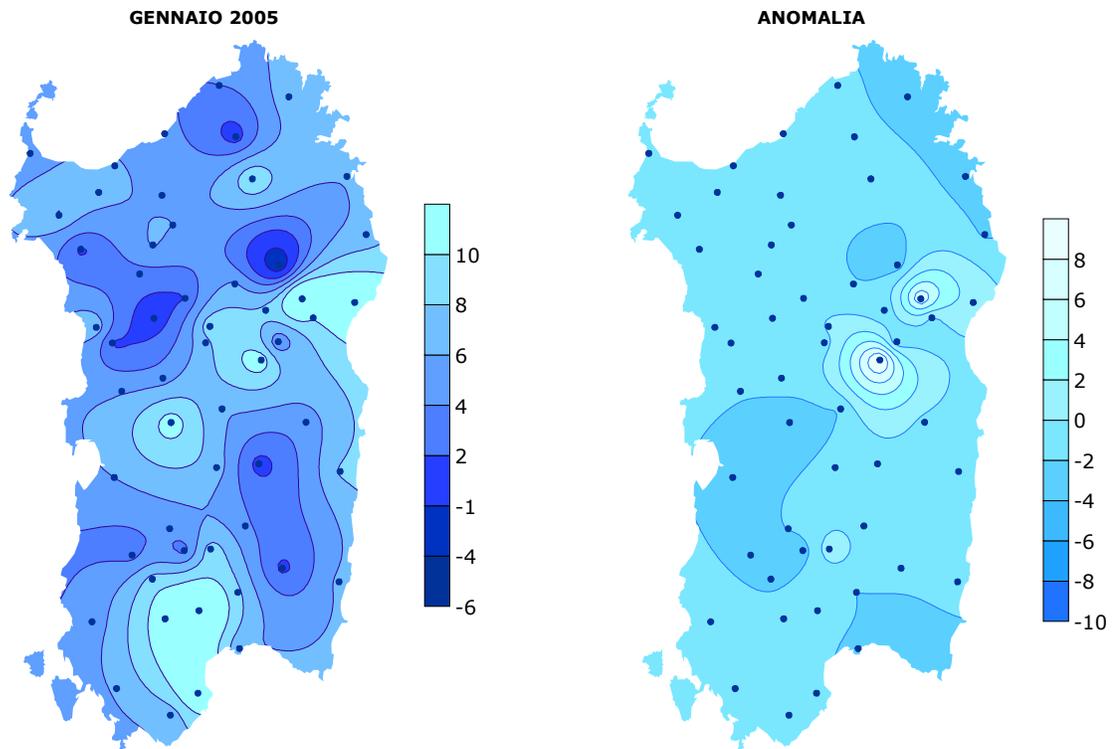


Figura 42. Rappresentazione del Wind Chill Index per il mese di gennaio 2005 e anomalia rispetto alla media mensile pluriennale

STAZIONE	ore WCI 'lieve DISAGIO' 10≥ WCI>-1	ore WCI 'DISAGIO' -1≥ WCI>-10	ore WCI 'elevato DISAGIO' -10≥ WCI>-18	ore WCI 'possibile congelamento' -18≥ WCI>-29	ore WCI 'congelamento' -29≥ WCI>-50
Aglientu	467	146	2	0	0
Allai	307	0	0	0	0
Arzachena	469	52	0	0	0
Atzara	407	100	3	0	0
Benetutti	518	58	0	0	0
Berchidda	339	4	0	0	0
Bitti	217	334	136	7	0
Bonnanaro	434	82	5	0	0
Chiaromonti	535	73	3	0	0
Dolianova	417	21	0	0	0
Domus De Maria	516	53	1	0	0
Dorgali Filitta	178	0	0	0	0
Ghilarza	502	111	2	0	0
Giave	515	126	17	0	0
Gonnosfanadiga	487	168	0	0	0
Guasila	388	31	1	0	0
Iglesias	515	87	5	0	0
Illorai	330	264	30	0	0
Jerzu	470	6	0	0	0
Luras	410	278	19	0	0
Macomer	435	219	46	1	0
Masainas	455	94	1	0	0
Milis	470	75	1	0	0
Modolo	395	72	1	0	0
Muravera	459	82	0	0	0
Nuoro	437	26	0	0	0
Nurallao	350	99	13	0	0
Oliena	330	6	0	0	0
Olmedo	401	47	1	0	0
Orani	317	25	0	0	0
Orgosolo	534	107	0	0	0
Orosei	174	0	0	0	0
Ottana	477	58	1	0	0
Putifigari	442	220	28	0	0
Sadali	369	251	42	0	0
San Teodoro	454	86	0	0	0
Sardara	444	127	6	0	0
Sassari S.A.R.	530	45	0	0	0
Scano Di Montiferro	465	202	22	0	0
Siniscola	467	66	0	0	0
Siurgus - Donigala	434	144	15	0	0
Sorso	547	56	0	0	0
Stintino	497	125	5	0	0
Valledoria	553	97	0	0	0
Villa S. Pietro	186	2	0	0	0
Siurgus - Donigala	385	18	0	0	0
Villanova Strisaili	327	165	19	0	0
Villasalto	353	265	36	0	0

Tabella 9. Numero di ore con valore dell'indice WCI nei diversi intervalli di disagio per gennaio 2005. Il Wind Chill Index è stato calcolato utilizzando i dati orari di temperatura dell'aria e di vento. Il numero di ore nelle diverse condizioni di disagio fisiologico rappresenta il totale delle ore mensili in cui l'indice ha assunto valori all'interno degli intervalli (10≥ WCI>-1; -1≥ WCI>-10 ; -10≥ WCI>-18; -18≥ WCI>-29 e -29≥ WCI>-50).

NB: in questa analisi sono state considerate solo le stazioni aventi almeno il 90% dei dati.

Il mese di febbraio è stato decisamente più critico e l'anomalia rispetto alla media pluriennale ancora più marcata (figura 43) del mese precedente. Molte aree, infatti, hanno raggiunto valori medi dell'indice tra 2 e -1 e quindi a limite della soglia di lieve disagio. Nei pressi delle stazioni di Putifigari, Illorai, Macomer e Sadali sono, inoltre, stati riscontrati valori medi tra -1 e -4 (disagio) mentre nella stazione di Bitti sono stati raggiunti valori più critici e compresi tra -4 e -6 ma, comunque, compresi nell'intervallo di disagio.

Nello specifico, nelle stazioni di Bitti, Sadali, Illorai, Luras, Putifigari, Villasalto e Scano Montiferro (tabella 10) sono state riscontrate oltre 340 ore di disagio con i massimi, pari rispettivamente a 388 ore e 382 ore, registrati a Illorai e Putifigari. Le condizioni più critiche, tuttavia, sono state registrate nelle stazioni di Bitti e Sadali, dove sono state accumulate complessivamente 196 e 59 ore di elevato disagio. Tale situazione si è verificata in particolare durante la seconda e la terza decade del mese in cui, ad esempio, a Bitti si sono avuti ben 8 giorni, di cui 5 consecutivi, con più di 10 ore di elevato disagio, mentre a Sadali sono stati registrati ben 4 giorni oltre 5 ore ciascuno. A conferma di come il mese abbia presentato condizioni particolarmente difficili per il bestiame al pascolo è importante ricordare le 19 ore complessive di Bitti con WCI compreso nell'intervallo di possibile congelamento per esposizione prolungata. In termini assoluti le giornate che hanno fatto registrare le maggiori condizioni di disagio sono risultate il 20 e il 21 febbraio in cui a Bitti si sono avute 9 ore e 3 ore complessive all'interno della soglia di possibile congelamento, il giorno 23 in cui sempre a Bitti sono stati accumulate ben 22 ore con WCI nell'intervallo di elevato disagio e infine il giorno 27 con 6 ore nell'intervallo di possibile congelamento, nella medesima stazione. Inoltre, sono da ricordare le 18 ore di Illorai, le 15 ore di Sadali e le 13 ore di Putifigari di elevato disagio registrate il giorno 20. Durante il mese non sono state accumulate ore nell'intervallo di congelamento in seguito ad esposizione prolungata. In termini generali, le condizioni meno critiche sono risultate per le stazioni più vicine alla costa, ad esempio Villa San Pietro, Decimomannu e Orosei che nel corso del mese non hanno fatto registrare condizione di disagio (tabella).

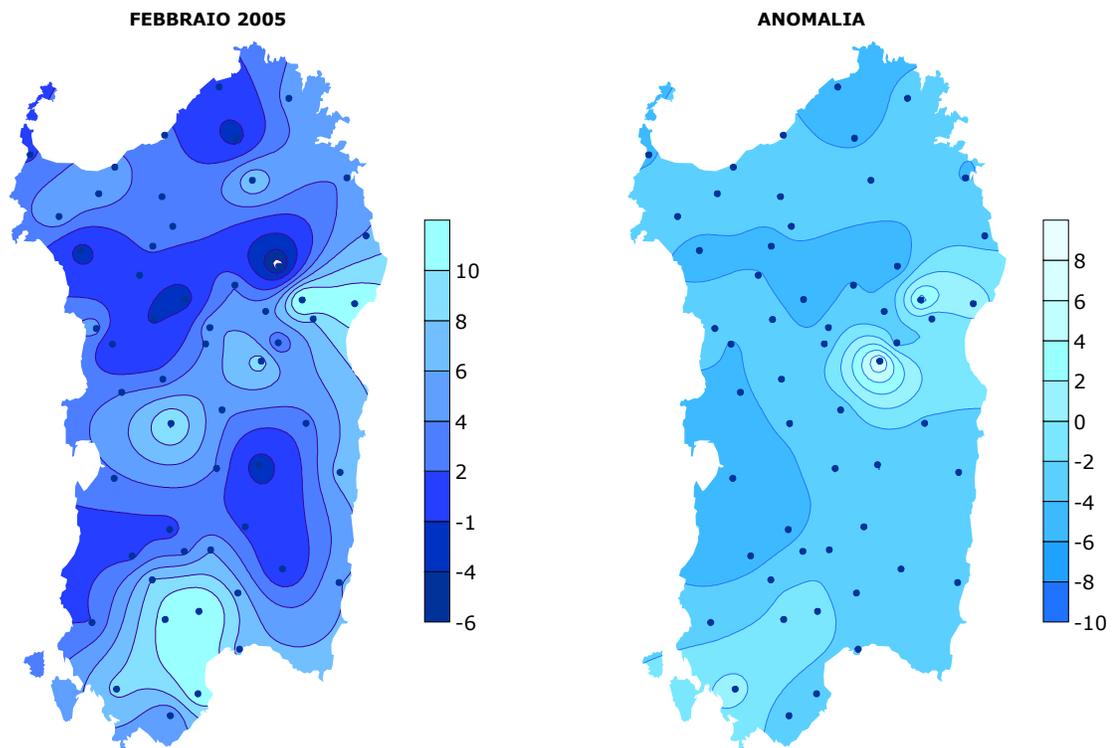


Figura 43. Rappresentazione del Wind Chill Index per il mese di febbraio 2005 e anomalia rispetto alla media mensile pluriennale

STAZIONE	ore WCI 'lieve DISAGIO' 10≥ WCI>-1	ore WCI 'DISAGIO' -1≥ WCI>-10	ore WCI 'elevato DISAGIO' -10≥ WCI>-18	ore WCI 'possibile congelamento' -18≥ WCI>-29	ore WCI 'congelamento' -29≥ WCI>-50
Allai	255	0	0	0	0
Arzachena	485	80	0	0	0
Atzara	544	58	0	0	0
Benetutti	541	86	0	0	0
Berchidda	472	3	0	0	0
Bitti	79	377	196	19	0
Bonnanaro	446	178	0	0	0
Chiaromonti	501	135	0	0	0
Decimomannu	134	0	0	0	0
Dolianova	490	19	0	0	0
Domus De Maria	519	97	0	0	0
Dorgali Filitta	196	21	0	0	0
Gavoi	180	111	4	0	0
Ghilarza	575	78	0	0	0
Giave	375	261	3	0	0
Gonnosfanadiga	424	215	0	0	0
Guasila	480	41	0	0	0
Iglesias	417	196	4	0	0
Illorai	212	388	44	0	0
Jerzu	491	18	0	0	0
Luras	248	380	37	0	0
Masainas	378	47	0	0	0
Meana Sardo	407	205	2	0	0
Milis	577	51	0	0	0
Modolo	567	36	0	0	0
Muravera	553	27	0	0	0
Nuoro	478	66	0	0	0
Nurallao	386	155	0	0	0
Oliena	431	6	0	0	0
Olmedo	562	26	0	0	0
Orani	569	13	0	0	0
Orgosolo	447	186	0	0	0
Orosei	236	0	0	0	0
Ottana	533	63	0	0	0
Ozieri	511	117	0	0	0
Putifigari	253	382	33	0	0
Sadali	234	356	59	0	0
Samassi	500	126	0	0	0
San Teodoro	451	131	0	0	0
Sardara	433	217	0	0	0
Sassari S.A.R.	571	33	0	0	0
Scano Di Montiferro	311	355	2	0	0
Siurgus - Donigala	412	220	2	0	0
Sorso	567	48	0	0	0
Stintino	470	192	0	0	0
Valledoria	428	155	0	0	0
Villa S. Pietro	209	0	0	0	0
Villacidro	438	12	0	0	0
Villanova Strisaili	332	199	8	0	0
Villasalto	278	346	13	0	0

Tabella 10. Numero di ore con valore dell'indice WCI nei diversi intervalli di disagio per febbraio 2005. Il Wind Chill Index (WCI) è stato calcolato utilizzando i dati orari di temperatura dell'aria e di vento. Il numero di ore nelle diverse condizioni di disagio fisiologico rappresenta il totale delle ore mensili in cui l'indice ha assunto valori all'interno degli intervalli (10≥ WCI>-1; -1≥ WCI>-10 ; -10≥ WCI>-18; -18≥ WCI>-29 e -29≥ WCI>-50).
NB: in questa analisi sono state considerate solo le stazioni aventi almeno il 90% dei dati.

D. Indice di temperatura e umidità (THI) 13 (Kliber, 1964)

Giugno-luglio-agosto

La spazializzazione del Temperature Humidity Index per il mese di giugno ha fatto osservare una situazione media di lieve disagio lungo i litorali della Sardegna nord-orientale, nelle aree costiere della Nurra, Romangia e Anglona, nella parte meridionale dell'Isola e in alcune micro-aree dell'interno (figura 44). Nelle altre zone le condizioni medie del mese non sembrano essere state particolarmente disagiate. L'anomalia rispetto alla media pluriennale si è mantenuta in quasi tutta l'isola su valori positivi, a conferma delle particolari condizioni termiche di questo mese. Nel dettaglio, considerando il numero di ore mensili in cui l'indice ha raggiunto determinate soglie, nelle stazioni di Siniscola, Jerzu, Masainas, Benetutti, Samassi e Stintino sono state rilevate più di 115 ore di allerta e più di 15 ore di pericolo (Tabella 11). In particolare, nelle stazioni di Cagliari e Ozieri la condizione potenziale di disagio è risultata ancora più critica, con numero di ore in cui l'indice indicava una situazione di allerta pari rispettivamente a 201 ore e 153 ore e una situazione di pericolo pari a 45 ore e 40 ore.



Nella stazione di Ottana sono, inoltre, state rilevate ben 102 ore mensili nella soglia di emergenza. In termini assoluti le giornate più critiche sono risultate alla fine del mese e in particolare i giorni 28, 29 e 30 in cui in cui in diverse stazioni come Benetutti, Cagliari, Jerzu, Ozieri, Siniscola e Stintino sono state accumulate più di 5 ore con una condizione di pericolo. Nelle stazioni di Ottana dal 23 al 30 giugno sono state rilevate da 7 a 10 ore giornaliere in cui l'indice è

risultato al di sopra della soglia di emergenza.

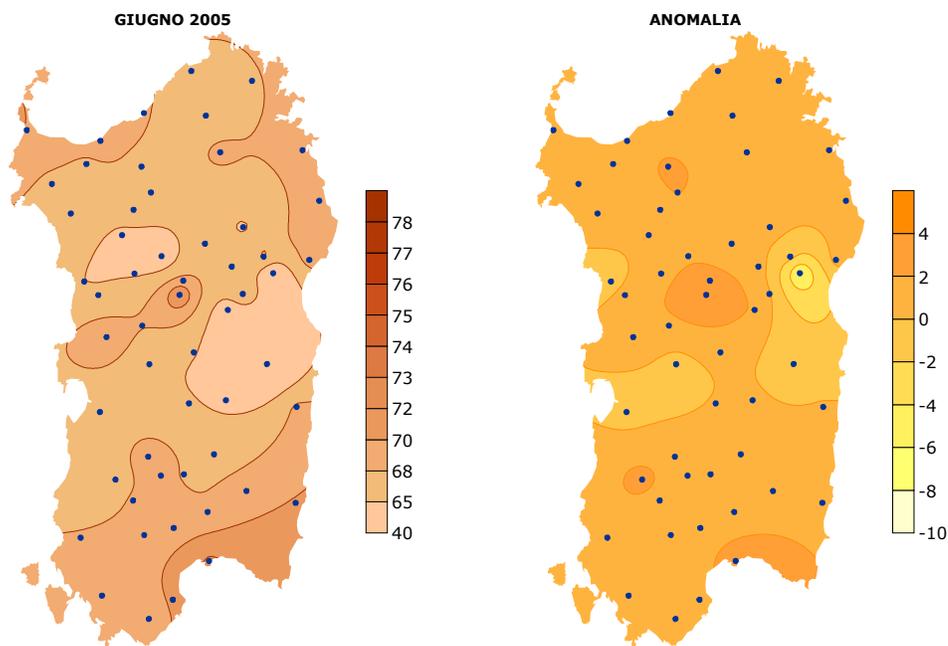


Figura 44. Rappresentazione dell'indice di temperatura e umidità per il mese di giugno 2005 e anomalia rispetto alla media mensile pluriennale

¹³ Indice di Temperatura ed Umidità

Il Temperature Humidity Index (THI) o indice di temperatura e umidità (Kliber, 1964) permette di stimare lo stato di malessere a cui sono soggetti gli animali in condizione di alta temperatura ed elevata umidità dell'aria. La classificazione utilizzata prevede diverse classi di stress per il bestiame e comporta una maggiore condizione di rischio per valori crescenti dell'indice: $68 \leq \text{THI} < 72$ lieve disagio; $72 \leq \text{THI} < 75$ disagio; $75 \leq \text{THI} < 79$ allerta; $79 \leq \text{THI} < 84$ pericolo e $\text{THI} \geq 84$ emergenza.

STAZIONE	ore THI 'LIEVE DISAGIO' 68≤THI< 72	ore THI 'DISAGIO' 72≤THI< 75	ore THI 'ALLERTA' 75≤THI< 79	ore THI 'PERICOLO' 79≤THI< 84	ore THI 'EMERGENZA' THI≥84
Atzara	125	137	43	0	0
Benetutti	112	242	124	24	0
Berchidda	131	0	0	0	0
Bitti	154	102	26	0	0
Bonnanaro	133	0	0	0	0
Cagliari	182	366	201	45	1
Chiararamonti	131	0	0	0	0
Decimomannu	135	0	0	0	0
Dolianova	116	0	0	0	0
Domus De Maria	191	219	93	4	0
Dorgali Filitta	135	0	0	0	0
Gavoi	135	0	0	0	0
Gonnosfanadiga	145	118	45	4	0
Guasila	172	0	0	0	0
Illorai	125	0	0	0	0
Jerzu	142	245	120	15	0
Luras	165	145	52	1	0
Masainas	191	244	122	7	0
Milis	166	0	0	0	0
Monastir Mobile	200	0	0	0	0
Nuoro	153	0	0	0	0
Orgosolo	136	0	0	0	0
Orosei	173	0	0	0	0
Ottana	81	0	0	0	102
Ozieri	110	263	153	40	0
Putifigari	197	173	81	2	0
Sadali	145	89	21	0	0
Samassi	133	251	128	21	0
San Teodoro	148	232	88	8	0
Sardara	154	0	0	0	0
Sassari S.A.R.	203	142	24	0	0
Scano Di Montiferro	119	125	42	0	0
Siniscola	137	255	118	15	0
Siniscola Mobile	114	0	0	0	0
Siurgus - Donigala	164	177	80	1	0
Stintino	183	264	142	33	0
Valledoria	160	215	112	4	0
Villacidro	145	0	0	0	0
Villanova Strisaili	105	6	0	0	0

Tabella 11. Numero di ore con valore dell'indice THI nei diversi intervalli di disagio per giugno 2005. Il Temperature Humidity Index (THI) è stato calcolato utilizzando i dati orari di temperatura e umidità dell'aria. Il numero di ore nelle diverse condizioni di disagio fisiologico rappresenta il totale delle ore mensili in cui l'indice ha assunto valori all'interno degli intervalli ($68 \leq \text{THI} < 72$; $72 \leq \text{THI} < 75$; $75 \leq \text{THI} < 79$; $79 \leq \text{THI} < 84$ e $\text{THI} \geq 84$).

NB: in questa analisi sono state considerate solo le stazioni aventi almeno il 90% dei dati.

Il mese di luglio, come evidenziato dalla (figura 45), ha mostrato le condizioni più critiche lungo le coste della Baronia, in alcune aree della Nurra, nella parte sud-orientale dell'Isola e in alcune zone dell'interno con un microclima particolare. In queste aree l'indice medio mensile ha raggiunto la soglia di disagio mentre nella restante parte dell'Isola, fatta eccezione per alcuni territori della Barbagia (Bitti), dell'Ogliastra (Villanova Strisaili) e del Goceano (Illorai), sono stati osservati valori all'interno della soglia lieve disagio. Anche in questo caso il confronto con il dato medio pluriennale è risultato positivo nella maggior parte dei territori isolani.

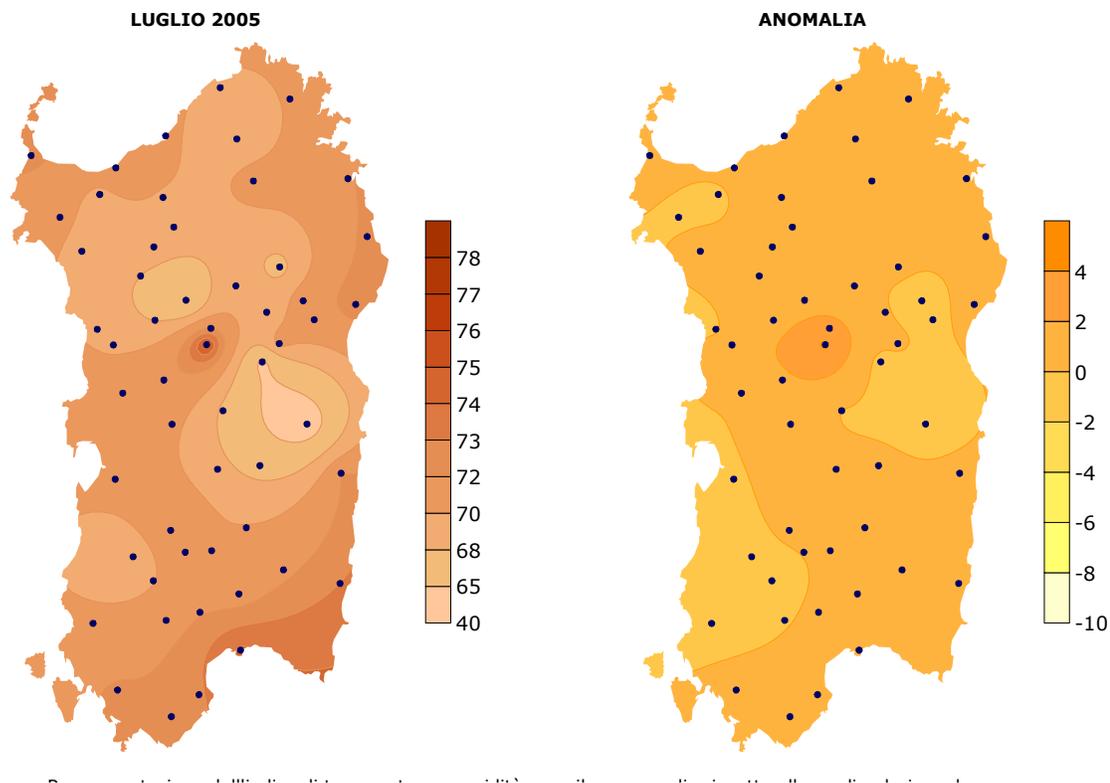


Figura 45. Rappresentazione dell'indice di temperatura e umidità per il mese di luglio 2005 e anomalia rispetto alla media mensile pluriennale

Per quanto riguarda il numero di ore, nelle stazioni di Jerzu, Siniscola, Masainas, Stintino, Samassi e Domus de Maria sono state accumulate mensilmente oltre 190 ore nella condizione di allerta e oltre 30 ore in quella di pericolo (tabella 12). Sono, inoltre, da rilevare le situazioni di alcuni territori dell'interno come Ozieri e Benetutti, in cui sono state registrate rispettivamente 184 ore e 166 ore di allerta e quasi 60 ore di pericolo. La condizione più sfavorevole per il bestiame è stata rilevata nella piana di Ottana in cui sono state accumulate ben 164 ore mensili nella soglia di emergenza.

Nello specifico le giornate più critiche sono state il 17 e 18 luglio e i giorni dal 25 al 31 luglio in cui molte stazioni hanno accumulato oltre 10 ore nella soglia di allerta e oltre 7 ore in quella di pericolo. In particolare, il giorno 18 nella stazione di Jerzu sono state registrate 17 ore di allerta e 8 ore di pericolo. La situazione è risultata molto simile nella stessa giornata anche a Siniscola con 18 ore di allerta e 7 ore di pericolo. Sono, inoltre, da evidenziare le 20 ore di allerta e le 6 ore di pericolo registrate nella stazione di Stintino il giorno 29 e le condizioni nella piana di Ottana dove, per quasi tutto il mese, sono state accumulate oltre 5 ore giornaliere nell'intervallo di emergenza.

STAZIONE	ore THI 'LIEVE DISAGIO' 68≤THI< 72	ore THI 'DISAGIO' 72≤THI< 75	ore THI ' ALLERTA' 75≤THI< 79	ore THI 'PERICOLO' 79≤THI< 84	ore THI 'EMERGENZA' THI≥84
Aritzo	196	157	59	0	0
Atzara	185	201	83	6	0
Benetutti	130	325	166	58	0
Berchidda	150	0	0	0	0
Bitti	224	148	62	0	0
Bonnanaro	176	0	0	0	0
Chiararamonti	168	0	0	0	0
Decimomannu	146	0	0	0	0
Dolianova	130	0	0	0	0
Domus De Maria	187	401	193	32	0
Dorgali Filitta	152	0	0	0	0
Gonnosfanadiga	201	197	72	7	0
Guasila	203	0	0	0	0
Illorai	156	0	0	0	0
Jerzu	133	405	258	73	0
Luras	212	161	68	18	0
Masainas	183	402	220	45	0
Milis	173	0	0	0	0
Nuoro	187	0	0	0	0
Orgosolo	177	0	0	0	0
Orosei	191	0	0	0	0
Ottana	90	0	0	0	164
Ozieri	140	315	184	59	0
Putifigari	224	237	103	6	0
Sadali	202	158	69	0	0
Samassi	157	363	196	51	0
San Teodoro	206	382	181	25	0
Sardara	203	0	0	0	0
Sassari S.A.R.	259	209	72	0	0
Siniscola	176	413	221	53	0
Siurgus - Donigala	200	282	132	21	0
Stintino	250	392	202	37	0
Valledoria	162	331	152	27	0

Tabella 12. Numero di ore con valore dell'indice THI nei diversi intervalli di disagio per luglio 2005. Il Temperature Humidity Index (THI) è stato calcolato utilizzando i dati orari di temperatura e umidità dell'aria. Il numero di ore nelle diverse condizioni di disagio fisiologico rappresenta il totale delle ore mensili in cui l'indice ha assunto valori all'interno degli intervalli ($68 \leq \text{THI} < 72$; $72 \leq \text{THI} < 75$; $75 \leq \text{THI} < 79$; $79 \leq \text{THI} < 84$ e $\text{THI} \geq 84$).

NB: in questa analisi sono state considerate solo le stazioni aventi almeno il 90% dei dati.

Il mese di agosto ha fatto registrare condizioni di rischio per il bestiame decisamente inferiori alla media pluriennale e a quanto osservato per il mese di luglio. La situazione osservata quest'anno è, infatti, abbastanza simile a quella rappresentata per il mese di giugno. Non sono state rilevate aree in cui l'indice mediamente ha assunto valori nell'intervallo di disagio, mentre in buona parte della Sardegna settentrionale e centro-occidentale e praticamente in tutto il sud dell'Isola si sono verificate condizioni medie di lieve disagio (figura 46). In alcune aree, nei pressi di Sadali, Villanova Strisai e Illorai non è stata, inoltre, riscontrata alcuna situazione media di disagio.

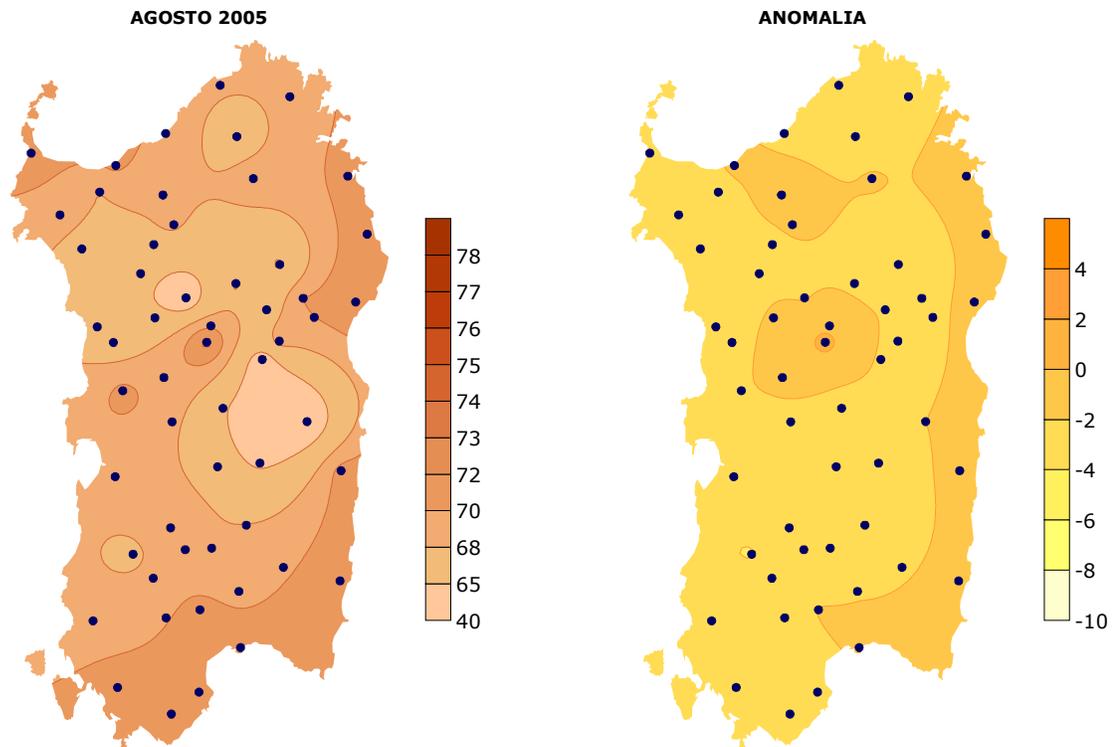


Figura 46. Rappresentazione dell'indice di temperatura e umidità per il mese di agosto 2005 e anomalia rispetto alla media mensile pluriennale

Nello specifico, considerando il numero di ore, le stazioni che hanno fatto registrare le situazioni di maggior disagio sono state quelle costiere come Siniscola, Jerzu, San Teodoro, Masainas, Stintino e Sorso e alcune dell'interno come Ozieri, Samassi e Benetutti (tabella 13). In queste zone, infatti, sono state superate le 90 ore mensili con THI nell'intervallo di allerta, mentre sono state poco rilevanti le ore nell'intervallo di pericolo. Gli accumuli maggiori sono stati registrati a Samassi, Masainas e Siniscola con più di 10 ore nella condizione di pericolo. La situazione più critica è stata osservata nella piana di Ottana con quasi 90 ore mensili nell'intervallo di emergenza. Per il resto circa un terzo delle stazioni analizzate non ha mostrato nessuna condizione di disagio o allerta durante tutto il mese, mentre circa due terzi delle stesse non hanno fatto riscontrare alcun accumulo nella condizione di pericolo.

STAZIONE	ore THI 'LIEVE DISAGIO' 68≤THI< 72	ore THI 'DISAGIO' 72≤THI< 75	ore THI ' ALLERTA' 75≤THI< 79	ore THI 'PERICOLO' 79≤THI< 84	ore THI 'EMERGENZA' THI≥84
Atzara	144	113	23	0	0
Benetutti	173	223	95	2	0
Berchidda	172	0	0	0	0
Bitti	154	78	5	0	0
Bonnanaro	154	0	0	0	0
Chiaramonti	169	0	0	0	0
Decimomannu	196	0	0	0	0
Dolianova	174	0	0	0	0
Domus De Maria	273	258	70	10	0
Dorgali Filitta	219	0	0	0	0
Gavoi	168	0	0	0	0
Giave	163	156	42	0	0
Gonnosfanadiga	229	104	20	0	0
Guasila	210	0	0	0	0
Illorai	146	0	0	0	0
Jerzu	175	347	159	10	0
Luras	178	104	10	0	0
Masainas	238	286	109	13	0
Meana Sardo	201	138	43	1	0
Milis	245	0	0	0	0
Monastir Mobile	299	0	0	0	0
Nuoro	185	0	0	0	0
Olmedo	185	0	0	0	0
Orgosolo	198	0	0	0	0
Orosei	247	0	0	0	0
Ottana	146	0	0	0	89
Ozieri	150	233	119	2	0
Putifigari	163	136	21	0	0
Sadali	151	75	16	0	0
Samassi	207	248	98	14	0
San Teodoro	254	318	132	0	0
Sardara	228	0	0	0	1
Sassari S.A.R.	265	111	8	0	0
Scano Di Montiferro	157	126	28	0	0
Siniscola	227	357	172	13	0
Siniscola Mobile	252	0	0	0	0
Siurgus - Donigala	188	173	46	4	0
Sorso	268	272	94	1	0
Stintino	329	269	97	1	0
Valledoria	220	248	80	0	0
Villanova Strisaili	133	36	1	0	0

Tabella 13. Numero di ore con valore dell'indice THI nei diversi intervalli di disagio per agosto 2005. Il Temperature Humidity Index (THI) è stato calcolato utilizzando i dati orari di temperatura e umidità dell'aria. Il numero di ore nelle diverse condizioni di disagio fisiologico rappresenta il totale delle ore mensili in cui l'indice ha assunto valori all'interno degli intervalli (68 ≤THI< 72; 72 ≤THI< 75; 75 ≤THI< 79; 79 ≤THI< 84 e THI≥ 84).

NB: in questa analisi sono state considerate solo le stazioni aventi almeno il 90% dei dati.

Le giornate potenzialmente più critiche per il bestiame sono state il 10 e l'11 agosto in cui, in diverse stazioni, sono state accumulate più di 10 ore di disagio e più di 5 ore di pericolo. In particolare, il giorno 11 a Siniscola e Jerzu sono state registrate oltre 20 ore di disagio e rispettivamente 9 ore e 5 ore di pericolo. Nei giorni 10 e 11 ad Ottana sono state accumulate ben 10 ore e 11 ore giornaliere nella condizione di emergenza.

Disponibilità idrica ed irrigazione

Le condizioni di surplus del bilancio idro-meteorologico, diffuso su buona parte del territorio isolano, che hanno caratterizzato l'autunno 2004 ed il primo quadrimestre del 2005, hanno garantito un continuo afflusso verso i bacini di raccolta in cui al termine di dicembre in molti casi si erano ripristinati i livelli raggiunti nell'inverno precedente; l'estensione delle piogge a tutta la stagione piovosa, unitamente allo scioglimento delle nevi cadute nel primo trimestre hanno consentito il mantenimento dei volumi massimi consentiti fino al mese di aprile.

La vegetazione ha potuto beneficiare dell'elevata disponibilità idrica presentandosi piuttosto rigogliosa al termine del periodo, come testimoniano anche le mappe di NDVI relative al mese di aprile.

Il buono stato idrico dei terreni nei mesi primaverili, protrattosi in alcune aree nel periodo successivo in virtù di ulteriori significativi apporti piovosi ha avuto indubbi riflessi positivi per le colture in asciutto ed ha consentito la semina

ed il trapianto delle colture primaverili-estive in condizioni ottimali, permettendo anche un risparmio di acqua irrigua nelle prime fasi del ciclo.

Inoltre le elevate scorte accumulate nei bacini ha consentito una gestione dell'irrigazione senza particolari restrizioni e la possibilità di estendere le superfici irrigabili.



Le condizioni di siccità del periodo caldo hanno avuto una durata contenuta ed hanno influito in maniera sensibile sulle colture e sulla vegetazione in generale, soprattutto nel trimestre maggio-luglio, in cui più ampio è stato il deficit nel bilancio tra piogge ed evapotraspirazione. A partire dal mese di agosto, infatti, e a differenza da quanto si è verificato in media negli anni recenti (figure 47-58) le precipitazioni hanno garantito in molte aree il ripristino di una sufficiente dotazione idrica a vantaggio soprattutto delle coltivazioni in asciutto ma anche delle colture irrigue del periodo per le quali si sono sensibilmente ridotti i fabbisogni idrici.

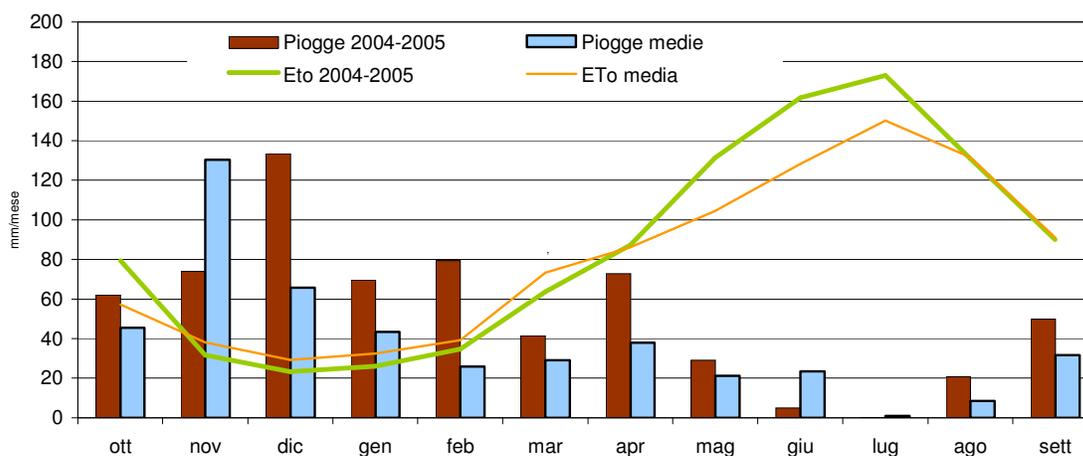


Figura 47. Stazione di Bonnanaro - Valori mensili di piogge ed evapotraspirazione e corrispondenti valori medi del settennio 1995-2001

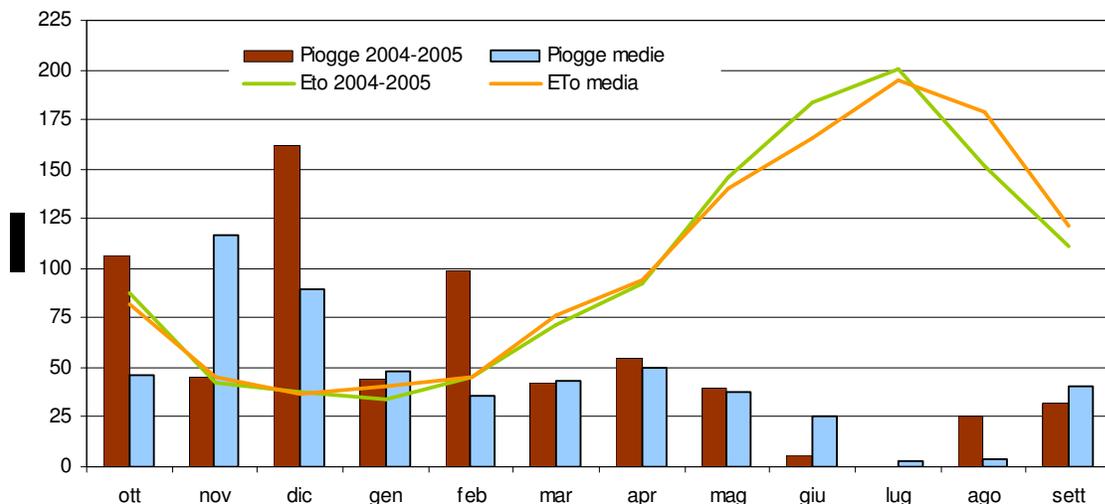


Figura 48. Stazione di Millis - Valori mensili di piogge ed evapotraspirazione e corrispondenti valori medi del settennio 1995-2001

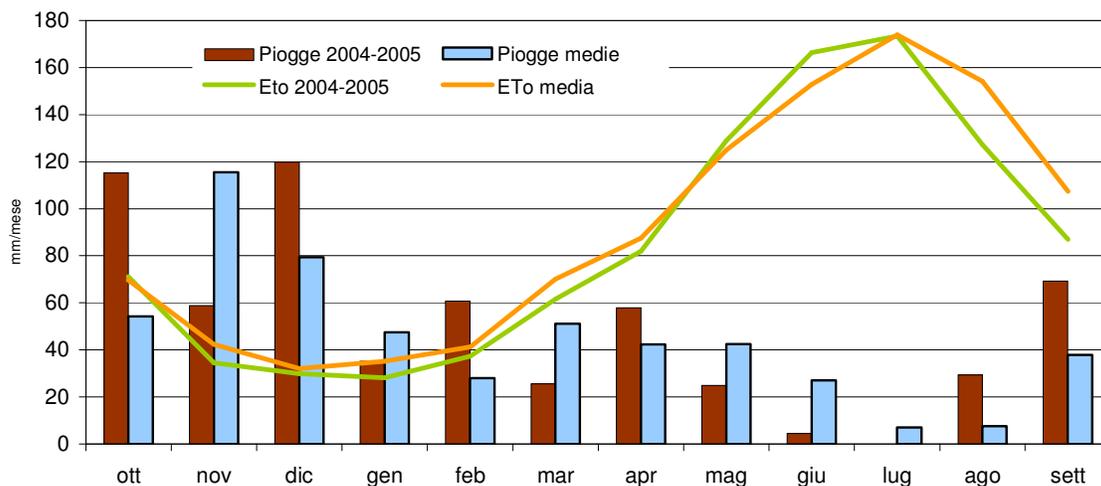


Figura 49. Stazione di Olmedo - Valori mensili di piogge ed evapotraspirazione e corrispondenti valori medi del settennio 1995-2001

Analizzando la distribuzione dei valori di deficit relativi al semestre aprile-settembre, si possono evidenziare quali siano le condizioni di siccità nel periodo in cui le specie vegetali compiono buona parte del loro ciclo vegetativo, manifestando i più elevati fabbisogni idrici: in particolare si può osservare, nella **figura 59**, come siano piuttosto diffusi nel territorio valori di deficit semestrale superiori a -600 mm, mentre le aree con le condizioni di deficit meno intense, inferiore a - 500 mm, risultano relativamente poco estese. Raffrontando tali valori a quelli dell'anno precedente, in generale più "umido", si può osservare una sensibile differenza con marcati incrementi delle condizioni di deficit, in particolare nel settore meridionale.

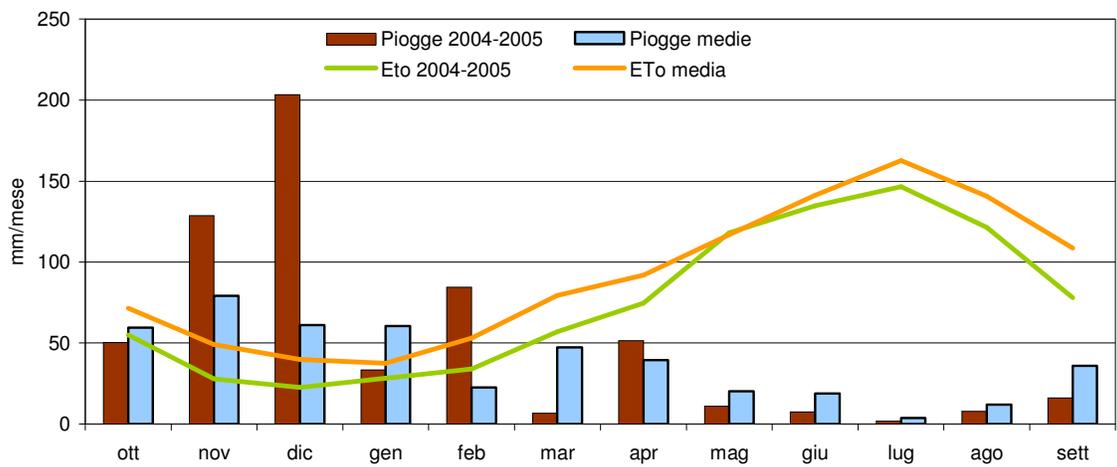


Figura 50. Stazione di Orosei - Valori mensili di piogge ed evapotraspirazione e corrispondenti valori medi del settennio 1995-2001

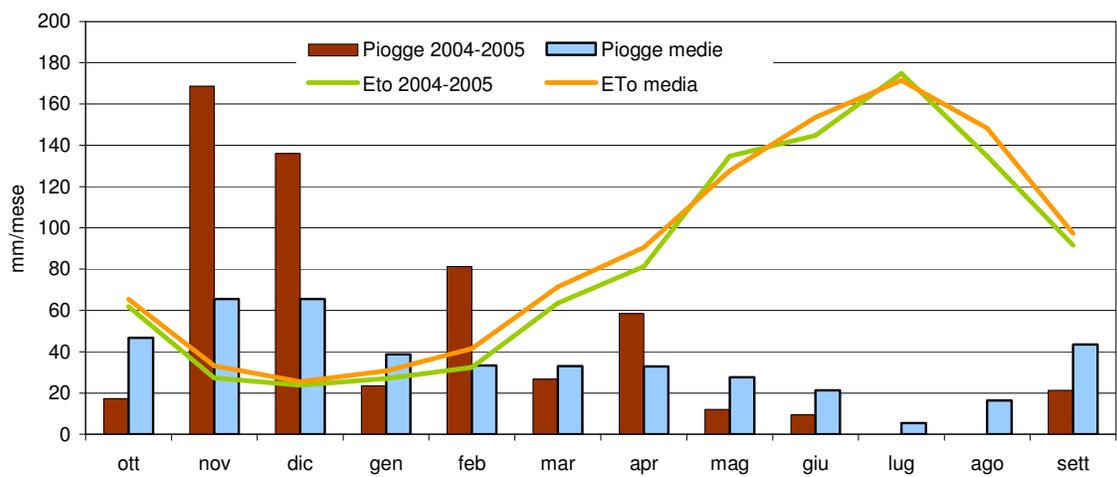


Figura 51. Stazione di Dolianova - Valori mensili di piogge ed evapotraspirazione e corrispondenti valori medi del settennio 1995-2001

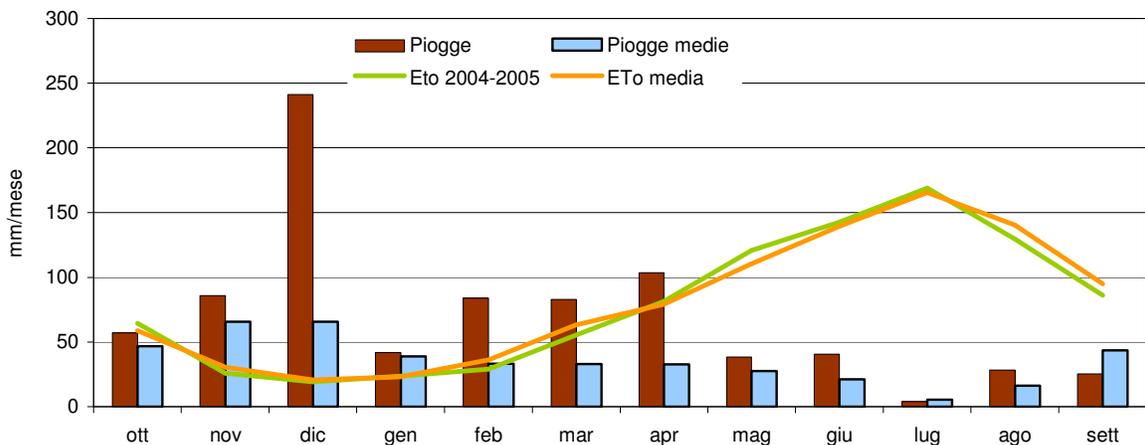


Figura 52. Stazione di Nuoro - Valori mensili di piogge ed evapotraspirazione e corrispondenti valori medi del settennio 1995-2001

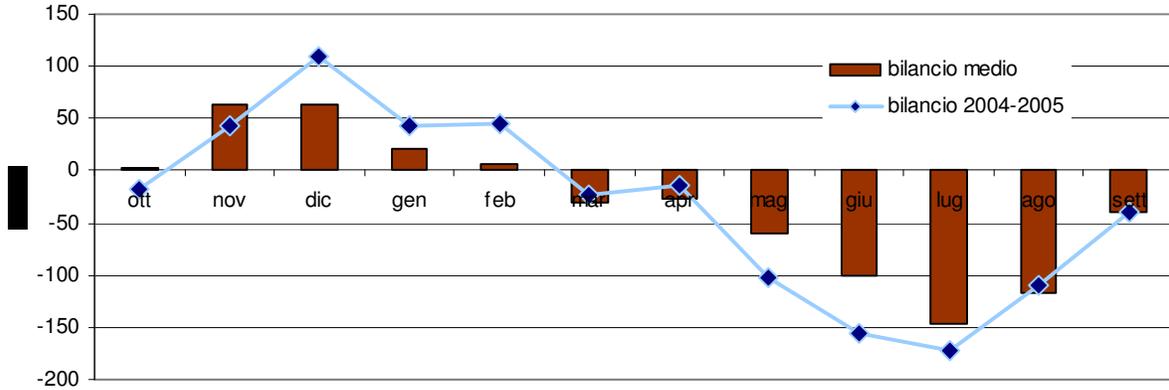


Figura 53. Stazione di Bonnararo - Bilancio idro-meteorologico mensile e corrispondenti valori medi del settennio 1995-2001

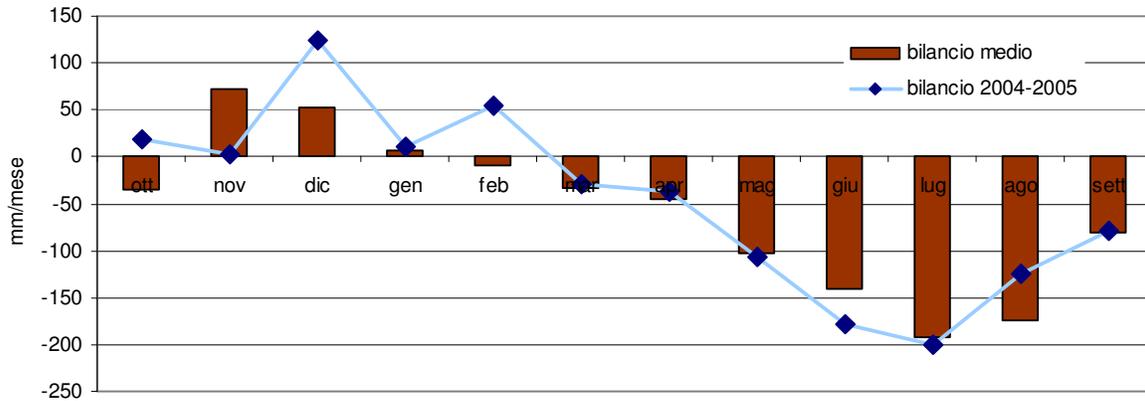


Figura 54. Stazione di Milis - Bilancio idro-meteorologico mensile e corrispondenti valori medi del settennio 1995-2001

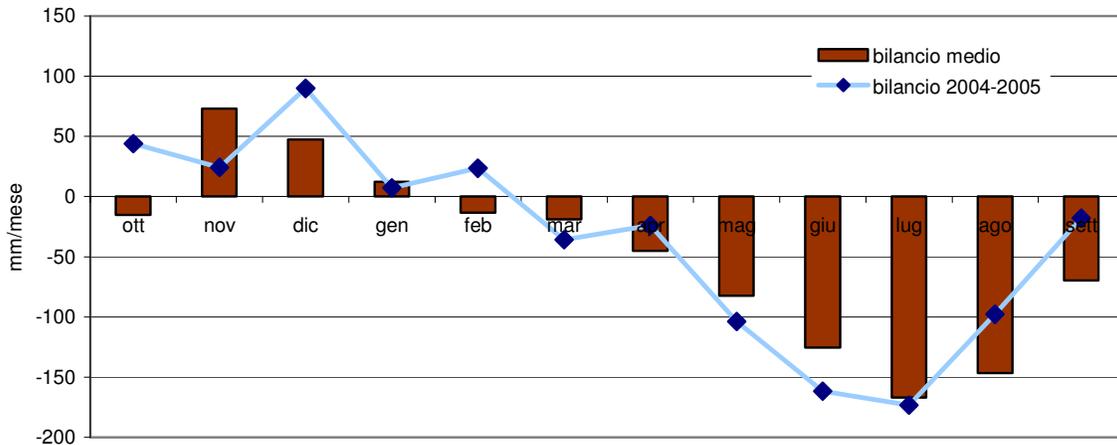


Figura 55. Stazione di Olmedo - Bilancio idro-meteorologico mensile e corrispondenti valori medi del settennio 1995-2001

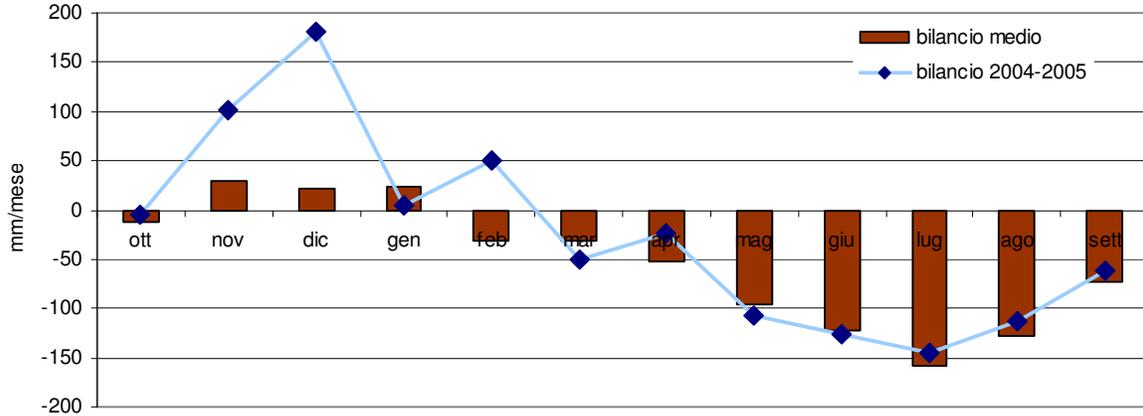


Figura 56. Stazione di Orosei - Bilancio idro-meteorologico mensile e corrispondenti valori medi del settennio 1995-2001

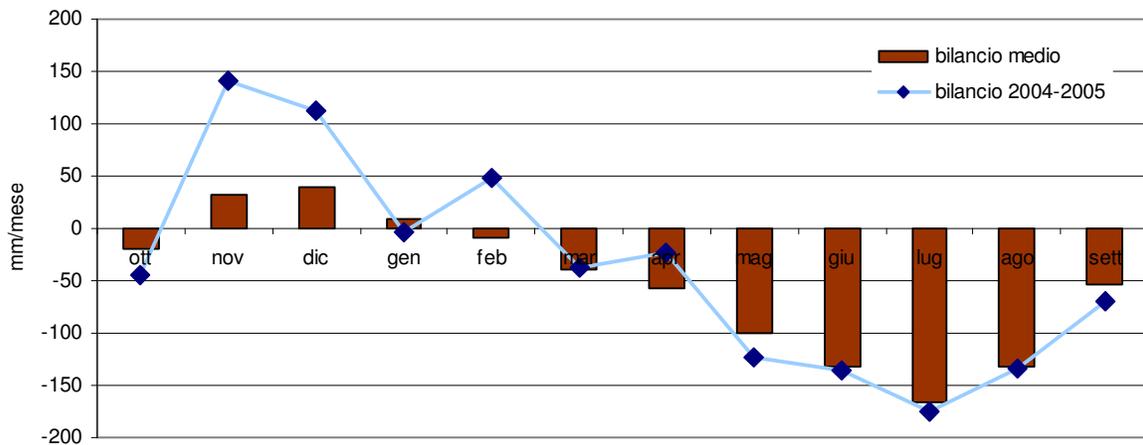


Figura 57. Stazione di Dolianova - Bilancio idro-meteorologico mensile e corrispondenti valori medi del settennio 1995-2001

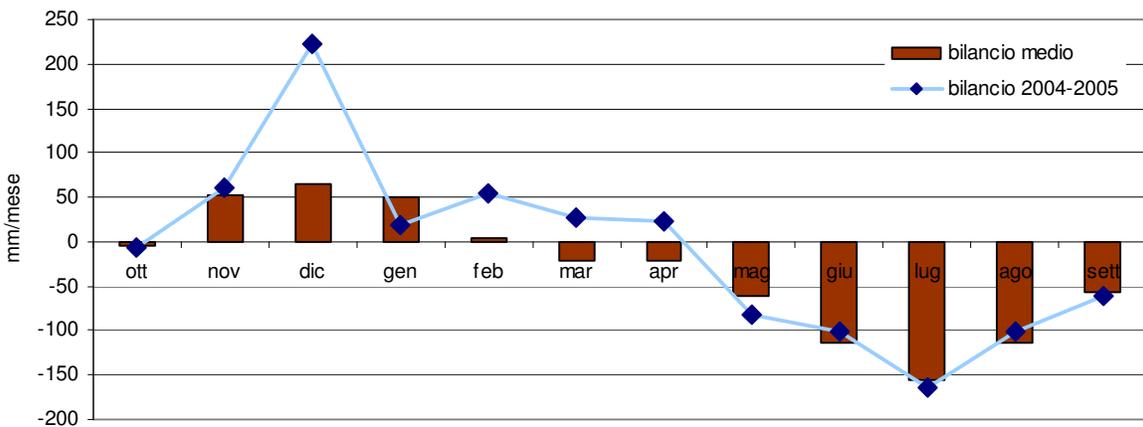


Figura 58. Stazione di Nuoro - Bilancio idro-meteorologico mensile e corrispondenti valori medi del settennio 1995-2001

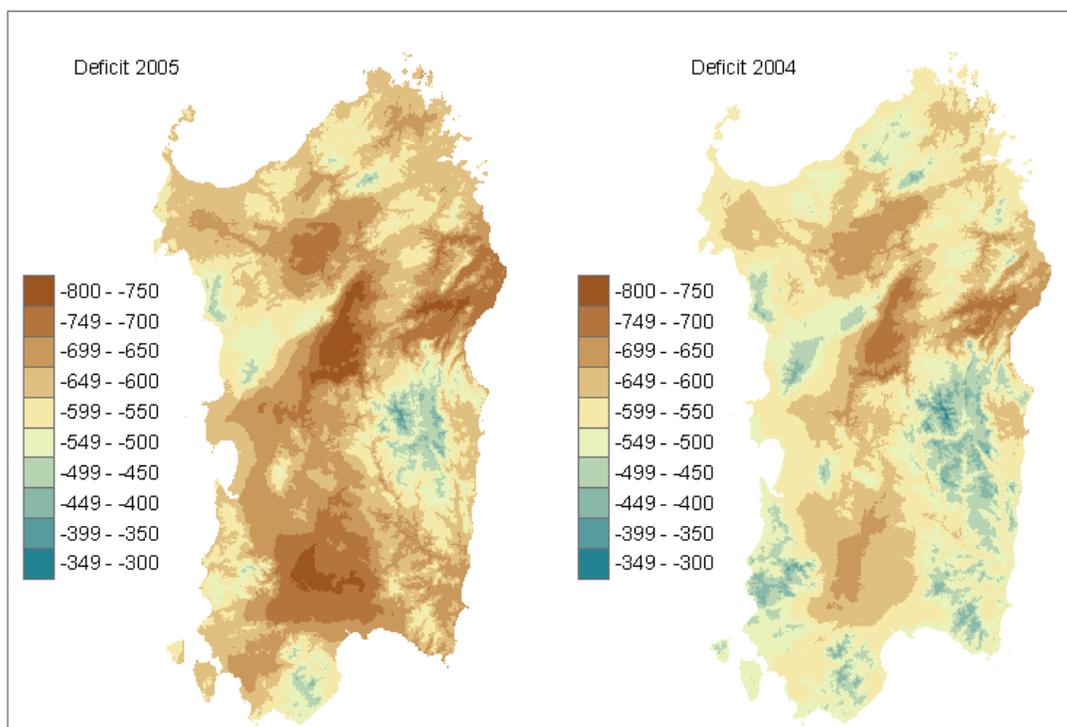


Figura 59. Deficit idrico del semestre aprile-settembre 2005 e confronto con il 2004

E. Indice di vegetazione (NDVI)

La disponibilità dei dati radiometrici dei Satelliti NOAA¹⁴, ha permesso di elaborare l'indice di vegetazione NDVI, consentendo di evidenziare i riflessi del favorevole bilancio idro-meteorologico sulla quantità di biomassa vegetale presente in campo e sul relativo stato di salute.

Le mappe elaborate dal SAR per il territorio sardo, mostrano i valori inferiori di NDVI tipicamente in aree a bassa o assente copertura vegetale, o dove la vegetazione presente è senescente o sofferente, e sono rappresentate convenzionalmente con colori "aridi" (es. giallo, marrone), mentre gli alti valori dell'indice rispecchiano una situazione di forte attività fotosintetica e quindi elevata presenza di biomassa, e sono rappresentati con diverse intensità di verde. Nei territori agropastorali il *range* di variazione dell'indice nel corso dell'anno risulta particolarmente elevato. Per i territori collinari e montani si nota una certa stabilità.

¹⁴ Il sensore AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) montato a bordo dei satelliti NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration of USA), acquisisce la scena osservata in 5 bande spettrali, cioè in 5 "intervalli" di lunghezza d'onda della radiazione elettromagnetica, dal visibile all'infrarosso termico ad una risoluzione spaziale di circa 1100 m x 1100 m. Il satellite NOAA vede la Sardegna come un insieme di 19.900 pixel, ognuno della superficie di 1,21 Km². Per ognuno di essi calcola il valore dell'NDVI.

Nella sua formulazione come NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), l'Indice di vegetazione sfrutta la diversa risposta della copertura vegetale alle bande spettrali del visibile (rosso) e dell'infrarosso vicino, e fornisce un valore numerico adimensionale, teoricamente compreso tra -1 e +1. Tale valore è stato dimostrato essere in stretta relazione con lo stato di salute della vegetazione, intesa come biomassa e area fogliare (Leaf Area Index), ed ai processi biochimici ad essa correlati (attività fotosintetica). La relazione mostra l'algoritmo che calcola l'NDVI, dove NIR indica la banda spettrale dell'infrarosso vicino, mentre R quella del rosso:

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

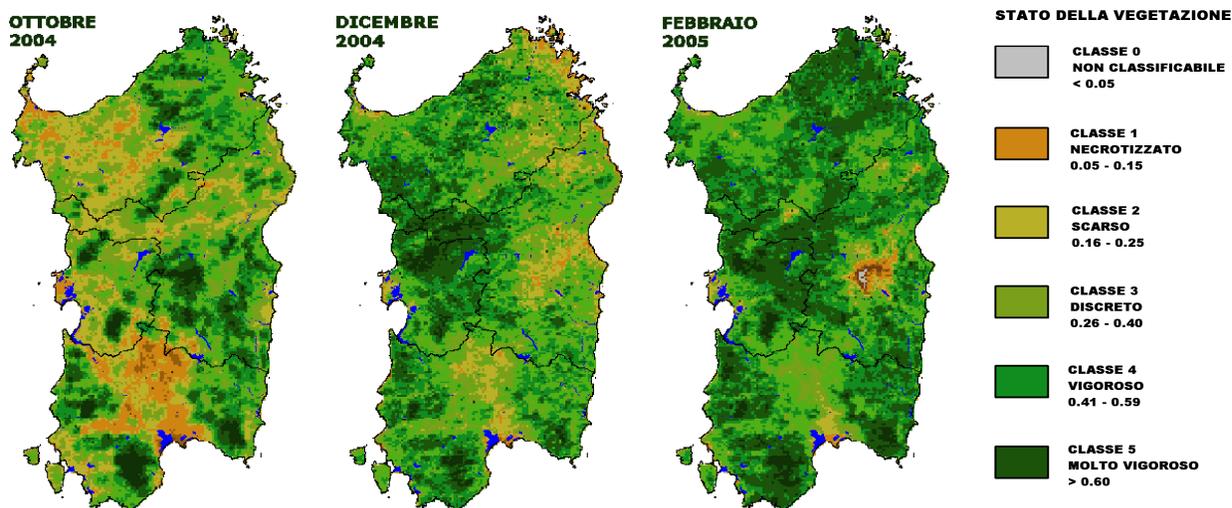


Figura 60. Indice NDVI per i mesi di ottobre 2004, dicembre 2004, febbraio 2005

Analizzando l'andamento dell'indice dall'ottobre 2004 si osserva un debole trend di crescita della massa fotosinteticamente attiva per il trimestre ottobre dicembre 2004 e una conseguente ripresa di "inverdimento" delle aree di pianura, dei pascoli, e delle aree a macchia rada, che nel corso dell'autunno riprendono a generare il manto erboso superficiale necrotizzato in estate.

Lo stesso trend continua poi nel trimestre successivo. La figura 60 sintetizza l'andamento del semestre ottobre - febbraio, dove è evidente il debole trend descritto. La figura 61 mostra l'andamento dell'indice nel periodo aprile settembre. Dalle immagini è evidente come il massimo vigore vegetativo si registra nel mese di aprile in concomitanza con temperature miti e con la fine della stagione delle piogge.

Progressivamente nel corso dell'estate, in seguito all'incremento delle temperature e in conseguenza della siccità estiva si assiste ad una diminuzione dei valori di NDVI che, in virtù del progressivo aumento di necromassa nelle aree a prati pascoli e a macchia rada, raggiungono il minimo valore medio nel mese di settembre.

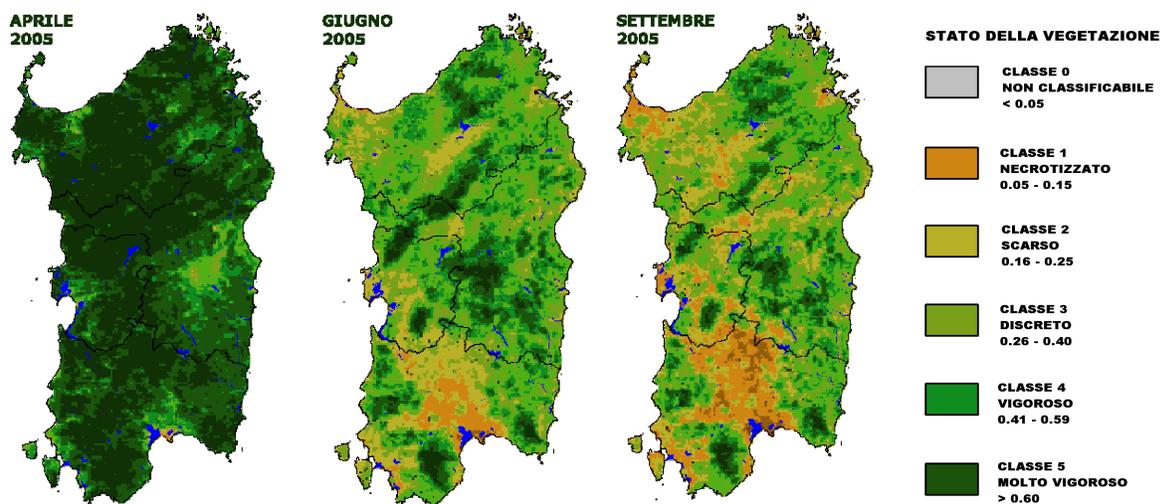


Figura 61. Indice NDVI per i mesi di aprile 2005, giugno 2005, settembre 2005

Tale andamento è descritto in termini numerici nella figura 62, che rappresenta l'evoluzione del valore medio di NDVI da aprile a settembre 2005. Il valore è ottenuto calcolando la media dei valori di NDVI

relativi a ciascun pixel dell'immagine acquisita dal NOAA. I colori sono solamente rappresentativi del trend di decremento della massa da fotosinteticamente attiva verso la necromassa

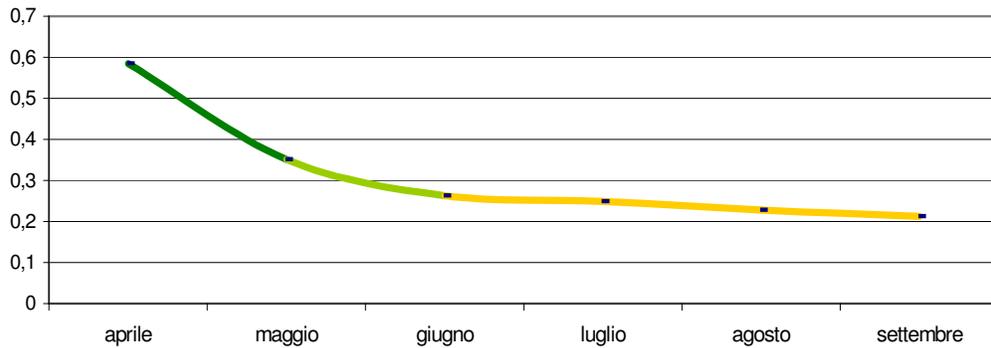


Figura 62. Andamento del valore medio NDVI da aprile a settembre 2005 . (Dato medio calcolato su un n° pixel terrestri complessivi pari a 19901. Superficie di ogni singolo pixel= 1,21 Km²).

La figura 63 permette di comprendere meglio l'evoluzione delle % del territorio sardo appartenenti alle varie classi di valori NDVI nel corso dell'estate. È evidente la diminuzione % dei territori riconducibili alle classi vigoroso e molto vigoroso a favore delle classi scarso e discreto.

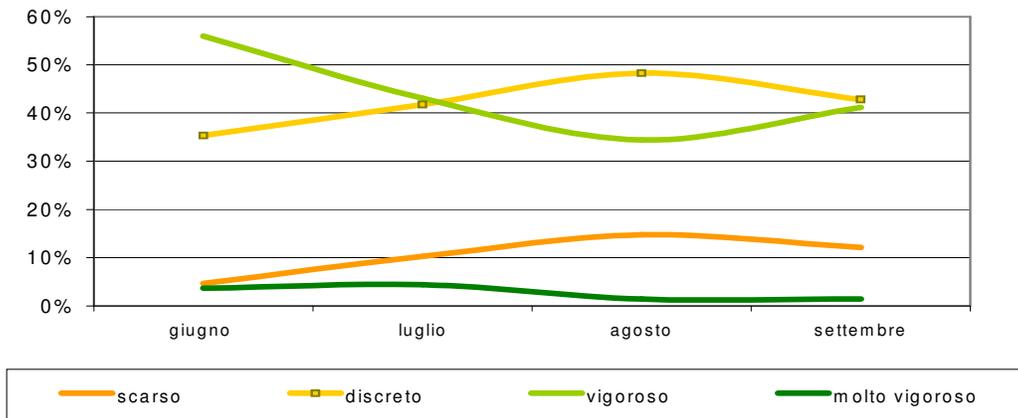


Figura 63. Andamento dell'NDVI nel corso dell'estate 2005, in % sul territorio sardo, fra il mese di giugno e settembre

La figura 64 per la medesima analisi, è riferita all'estate 2004. Il confronto con la figura 63 permette di comprendere meglio l'andamento avutosi nel corso dell'estate 2005. Nel 2004 appare, infatti, più marcato il trend di riduzione dei valori NDVI anche se complessivamente l'estate 2004 è risultata con valori NDVI medi superiori rispetto al 2005. Questo sempre in conseguenza del fatto che nel 2004 il picco nei valori di NDVI è stato registrato nel corso della seconda decade di Maggio a causa delle abbondanti precipitazioni; nel 2005 nel corso della seconda decade di aprile.

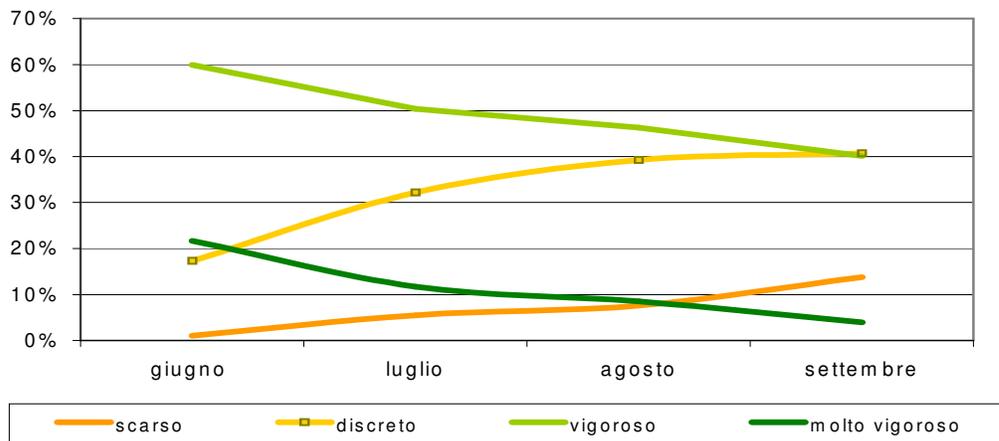


Figura 64. Andamento dell'NDVI nel corso dell'estate 2004, in % sul territorio sardo, fra il mese di giugno e settembre