CONSORZIO S.A.R. SRL
SERVIZIO AGROMETEOROLOGICO REGIONALE PER LA SARDEGNA

Le precipitazioni e le temperature sulla Sardegna da ottobre 2002 a settembre 2003

Analisi climatologica ed agrometeorologica

SERVIZIO AGROMETEOROLOGICO REGIONALE PER LA SARDEGNA

Le precipitazioni sulla Sardegna

da settembre 2001
ad agosto 2002

Le precipitazioni dell'annata 2001-2002 sono state assolutamente peculiari. Si è avuta infatti la stagione *invernale* (ottobre-aprile) più secca da almeno un secolo seguita da una stagione estiva estremamente piovosa che, nel periodo di luglio-agosto, è stata la più piovosa degli ultimi 60 anni.
Le due situazione estreme si sono in parte compensate (fig. 1), tanto che sul Nord-Sardegna si è superato l'80% della media climatica del 1961-90. Nel versante Nord della Gallura, la media climatica è stata addirittura raggiunta e superata. Nel resto dell'isola la compensazione fra le due stagioni non è stata completa sebbene ovunque le piogge si siano assestate tra il 60% e l'80% della media. Occorre, poi, segnalare che non si è tenuto conto dell'apporto delle abbondanti nevicate di dicembre (sulle Barbagie di Seulo e Belvì e sull'Alto Ogliastra); quest'ultimo effetto è equiparabile a circa 50-100mm di pioggia che innalzano leggermente la media annuale.
Questo effetto è ben evidente se si confronta la figura 1 con la figura 3 che mostra il cumulato sulla stagione ottobre-aprile (assieme alla media climatologica ed al rapporto fra le due). In figura 3, infatti, si notano rapporti con la media che oscillano quasi ovunque fra il 40 ed il 60% della media. Anche in questo casi si deve tenere conto, ovviamente, delle nevicate di dicembre.
L'esame del bilancio globale dell'annata termina in figura 2, dove è riportato il numero medio di giorni piovosi con la media climatica ed il rapporto fra i due. Come si vede su tutta l'Isola ci si trova entro ± 20% dalla media climatologica. In questo caso, dunque, la siccità invernale è stata compensata dalle abbondanti piogge estive ovunque.

Esame dei singoli mesi

Dopo un settembre moderatamente umido (fig. 5a), la *stagione delle piogge* si è aperta con un mese di ottobre assolutamente secco e caldo, caratterizzato da cumulati di precipitazione prossimi a 0mm su tutta l'Isola (fig. 6a). A novembre (fig. 7a) le piogge hanno privilegiato il cosiddetto *regime nordoccidentale* e, di conseguenza, sono risultate sovrabbondanti sulla provincia di Oristano, su quasi tutta la provincia di Sassari, e sulla parte occidentale delle altre due; sul resto dell'isola, invece, sono state carenti.
Il bilancio del mese di dicembre (fig.8a) è stato quasi simmetrico rispetto a novembre. Si è infatti notato un predominio del *regime orientale*, che ha portato piogge abbondanti sulla fascia orientale dell'isola, e deficitarie altrove. Alle piogge si sono aggiunte abbondanti nevicate che hanno interessato soprattutto le Barbagie e l'alto Ogliastra; pur non avendo misure dirette si è stimato che, su quelle aree, le nevicate incrementino di circa 50/100mm il cumulato delle precipitazioni del mese. Tenendo in conto di piogge e nevica-

CONSORZIO S.A.R.
SERVIZIO AGROMETEOROLOGICO REGIONALE PER LA SARDEGNA

CENTRO OPERATIVO
Viale Porto Torres, 119
07100 Sassari

tel. 079 298600
fax 079 262681

www.sar.sardegna.it
info@sar.sardeg.na.it

NOTA INTRODUTTIVA

Il riepilogo agroclimatologico del 2002-2003 prende il posto del tradizionale Riepilogo delle Precipitazioni che era stato redatto negli anni precedenti. Questo nuovo elaborato si distingue dai precedenti per due elementi.
In primo luogo si è deciso di dare spazio anche ad un'altra variabile di interesse climatologico. Le precipitazioni, infatti, sono sicuramente quelle che più di tutte caratterizzano la climatologia di un luogo, tuttavia anche la temperatura riveste un ruolo importante ed annate caratterizzate da temperature anomale si riflettono su numerose attività umane.
Anche il periodo in esame è stato modificato. Si è infatti deciso di condurre l'analisi da ottobre a settembre (e non da settembre ad agosto) per far coincidere il periodo con l'annata agraria e con l'anno idrologico, rendendo l'analisi più confrontabile con altre provenienti da fonti diverse.

Analisi climatologica e agrometeorologica di dettaglio

PRECIPITAZIONI E BILANCIO IDRO-METEOROLOGICO

ANALISI GLOBALE DELL'ANNATA

A differenza degli anni precedenti, le precipitazioni del 2002-2003 sono state quasi

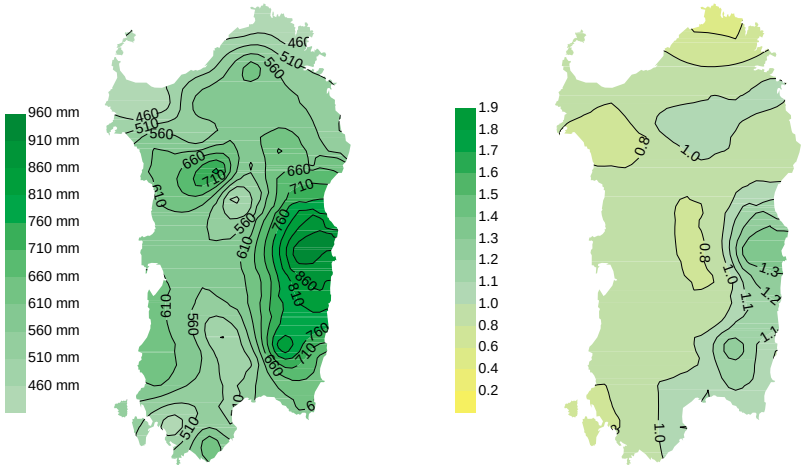


fig. 1a. Cumulato

fig. 1b. Rapporto tra cumulato e media climatica

FIGG.1a-1b
CUMULATO DI PRECIPITAZIONE

in linea con la media calcolata sulla normale climatologica di riferimento[1].
La **figura 1a**, relativa al cumulato di precipitazione sui dodici mesi, mostra che sulla Baronia, sull'Ogliastra e sul Sarrabus-Gerrei le piogge sono risultate le più abbondanti dell'Isola, superando i 700-800 mm, mentre sulla costa settentrionale sono risultate inferiori ai 500 mm.
Il rapporto con la media (**figura 1b**) mostra che su gran parte dell'Isola questi valori sono stati tra l'80 % ed il 100 % dei valori di riferimento. Fanno eccezione la parte centro-orientale, dove le piogge sono risultate sovrabbondanti, e per contro alcune zone della costa Nord, sulle quali, invece, sono risultate inferiori all'80 %.
Questa distribuzione è stata la conseguenza del predominio del regime orientale delle precipitazioni dopo anni nei quali era stato quasi assente dall'Isola. La **figura 2a**, infatti, mostra che il numero di giorni piovosi delle coste orientale e meridionale

[1] La normale climatologica di riferimento è il trentennio 1961-1990.

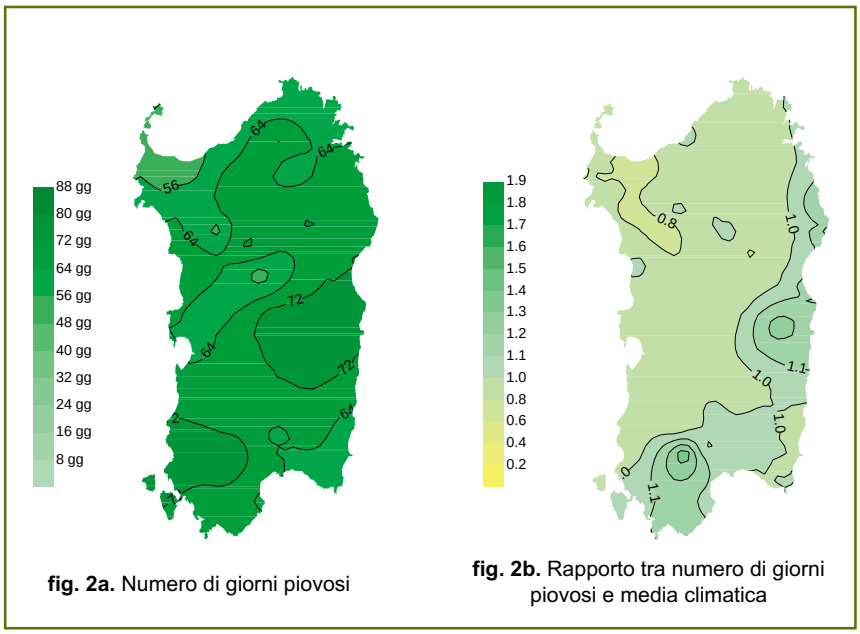


fig. 2a. Numero di giorni piovosi

fig. 2b. Rapporto tra numero di giorni piovosi e media climatica

FIGG.2a-2b.
NUMERO DI GIORNI PIOVOSI

è stato piuttosto elevato, nonostante questa sia la parte della Sardegna su cui in genere piove meno di frequente. La conferma di quanto appena scritto si ha nella **figura 2b**, relativa al rapporto con la climatologia, che evidenza come su queste zone le piogge siano state più abbondanti della media, mentre altrove sono state inferiori sino quasi al 20 %.
Le **figure 3** e **4** mostrano l'indice delle precipitazioni dall'inizio del XX secolo aggiornato al 2002-2003. Come si vede il valore dell'ultima annata risulta di poco inferiore allo zero, a differenza dei valori degli anni precedenti. Ciò non è ovviamente sufficiente per fare eventuali variazioni nei trend decennali, tuttavia è evidente che le precipitazioni del 2002-2003 hanno leggermente allentato la morsa della siccità che sta interessando l'Isola dall'inizio degli anni 1980[2].

L'analisi della stagione piovosa presa per intero (**figura 5**) mostra valori di poco inferiori alla media climatologica che, come nel caso dell'intera annata, contribuiscono ad allentare la morsa della siccità che ha interessato la Sardegna a partire dagli ultimi decenni del secolo scorso (**figura 6**).

ULTIMO TRIMESTRE 2002

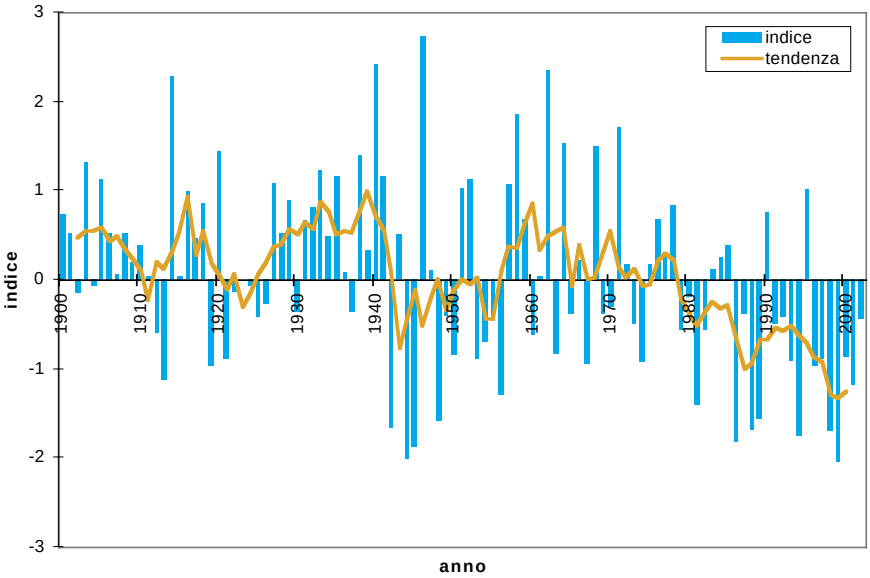


FIG. 3
ANDAMENTO DEL CUMULATO ANNUALE DI PRECIPITAZIONE DAL 1900 AD OGGI

[2] Per un'analisi più dettagliata dei grafici, si faccia riferimento ai riepiloghi degli anni precedenti.

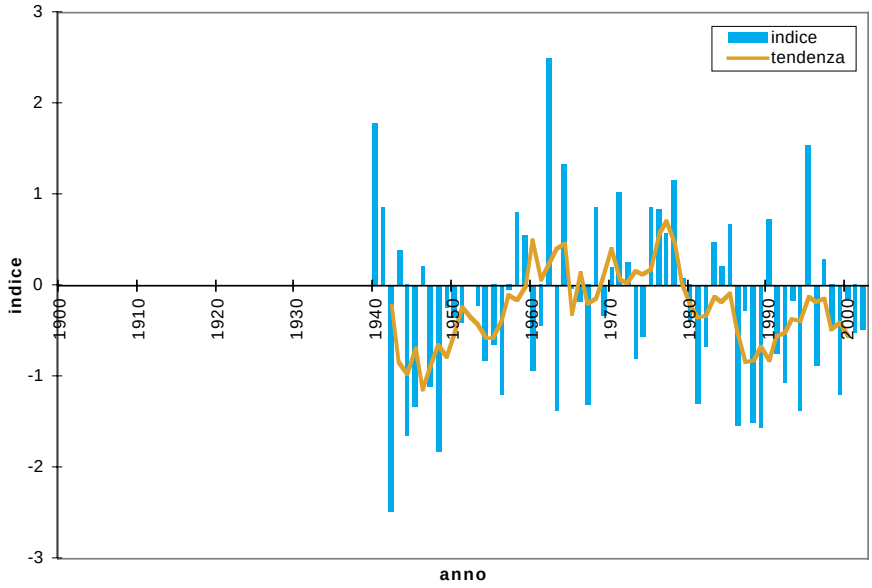


FIG. 4
ANDAMENTO DELLA FREQUENZA
DI PRECIPITAZIONE DAL 1940 AD OGGI

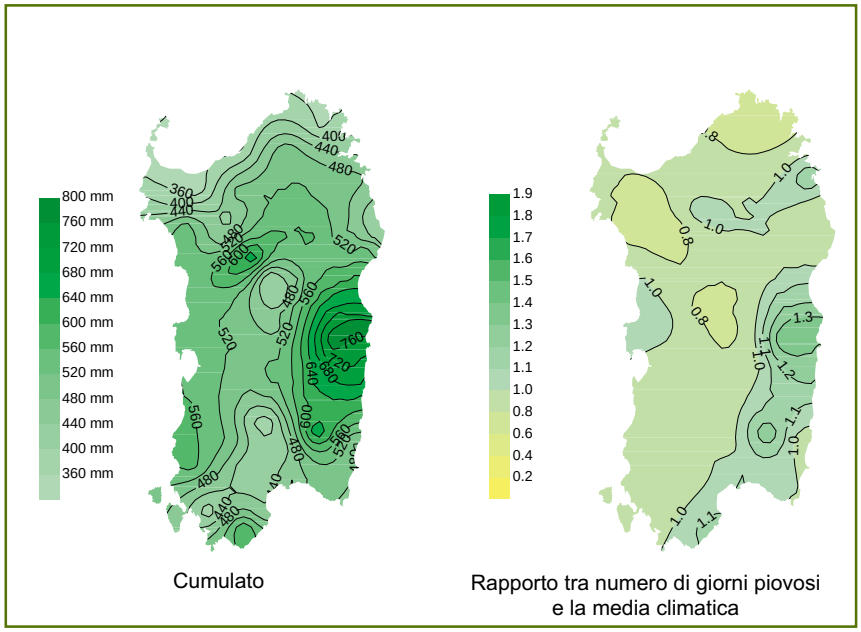


FIG. 5
CUMULATO DI PRECIPITAZIONE

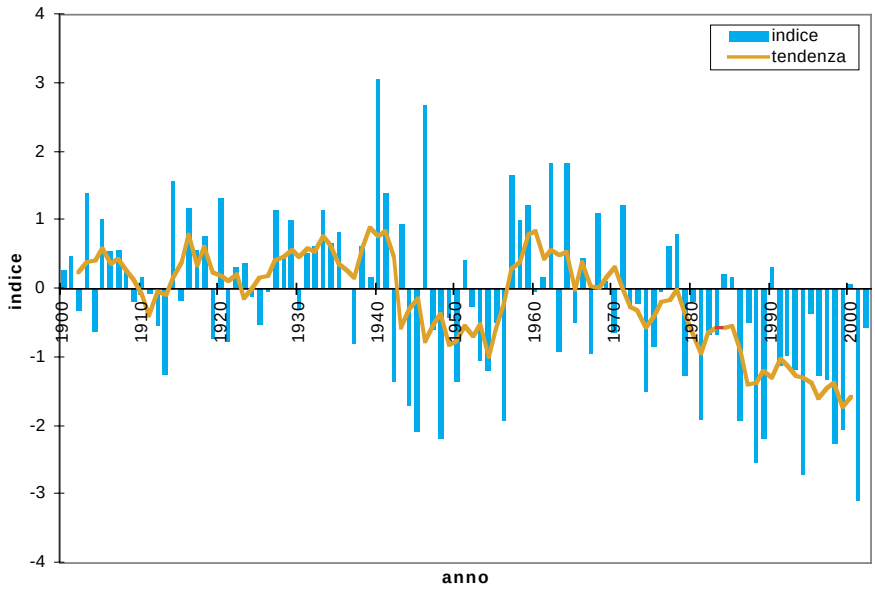


FIG. 6
ANDAMENTO DEL CUMULATO DI PRECIPITA-
ZIONE (OTTOBRE-APRILE) DAL 1900 AD OGGI

Le piogge del primo trimestre (ottobre-dicembre) sono state piuttosto contenute. Ottobre (**figura 7**) è stato decisamente deficitario, con precipitazioni tra il 40 % e l'80 % della media climatologica su gran parte dell'Isola e valori quasi nulli sull'Ogliastra e Barbagie. A novembre (**figura 8**) le piogge sono state più abbondanti con valori superiori all'80 % della media sulla metà occidentale dell'Isola e punte ancora più alte sulla Nurra. A dicembre, infine, c'è stato un nuovo calo (**figura 9**) con piogge che hanno si sono avvicinate alla media solo in alcune parti della metà occidentale.

Durante il mese di ottobre si sono registrati valori complessivi generalmente inferiori alla media climatologica del periodo che variano, ad eccezioni di casi isolati (es. stazione di Oliena 21.4 mm), tra 30 e 100 mm.
Le precipitazioni infatti, se si esclude la stazione di Dolianova in cui si è registrato il massimo valore cumulato (100.8 mm), hanno interessato principalmente le aree del nord Sardegna (Nurra, Anglona ed aree costiere del Logudoro) e le aree costiere della Baronia e del Sulcis in cui i valori totali mensili risultano compresi tra 60-80 mm ed i valori giornalieri, in alcuni casi, sono superiori a 40 mm.
Le aree centrali dell'isola e l'Oristanese in generale hanno ricevuto quantità di pioggia inferiori, con valori nella maggior parte dei casi compresi tra 40 e 60 mm e massimi giornalieri generalmente non superiori a 25 mm.
Nel Goceano, in alcune aree della Gallura, lungo la fascia costiera orientale, nel Campidano di Cagliari e più in generale nel sud dell'isola, ad eccezione delle aree

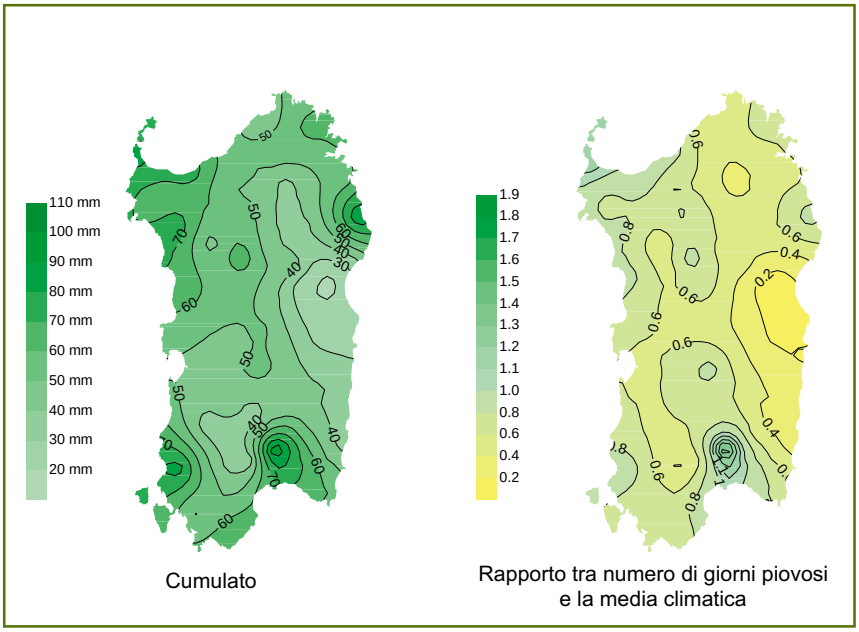


FIG. 7
CUMULATO DI PRECIPITAZIONE
OTTOBRE 2002

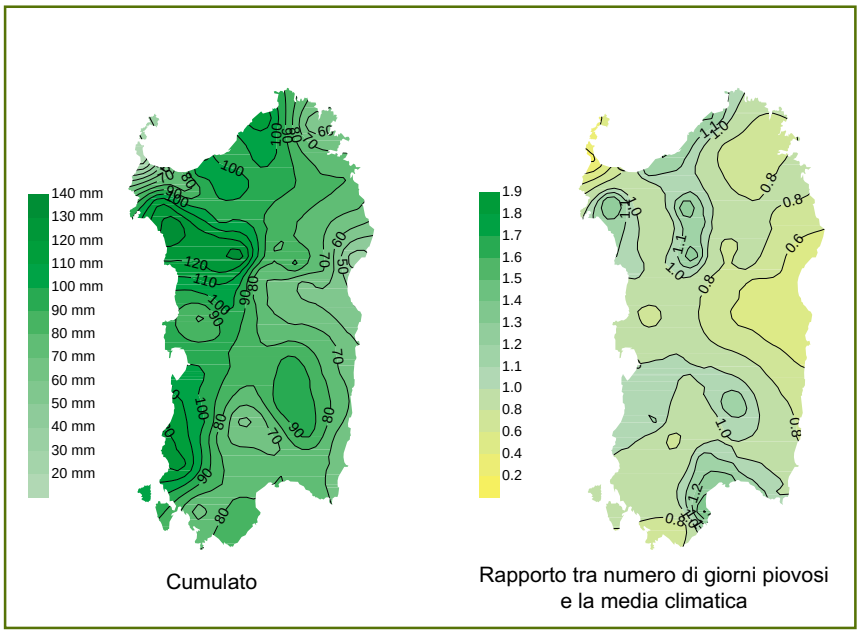


FIG. 8
CUMULATO DI PRECIPITAZIONE
NOVEMBRE 2002

precedentemente citate, si sono registrati apporti compresi tra 30 e 45 mm.

Anche nel mese di novembre si sono registrati frequenti eventi piovosi spesso abbondanti, anche se i totali mensili hanno raggiunto e superato la media climatica soltanto in un limitato numero di località.
Il settore occidentale dell'isola ha ricevuto le piogge più cospicue: i cumulati mensili hanno superato i 100 mm su Marghine, Planargia, Logudoro ed Iglesiente, mentre sull'altro versante non si sono raggiunti gli 80 mm. Su quasi tutta l'Isola, tuttavia, il confronto con la media climatica indica un apporto d'acqua deficitario, mediamente attorno all'80% della norma, con l'eccezione di poche stazioni isolate.

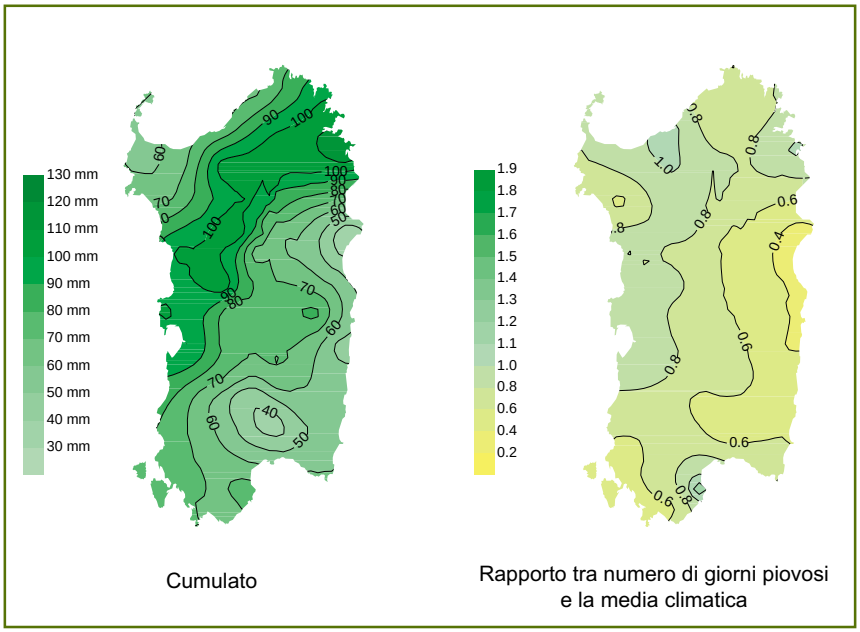
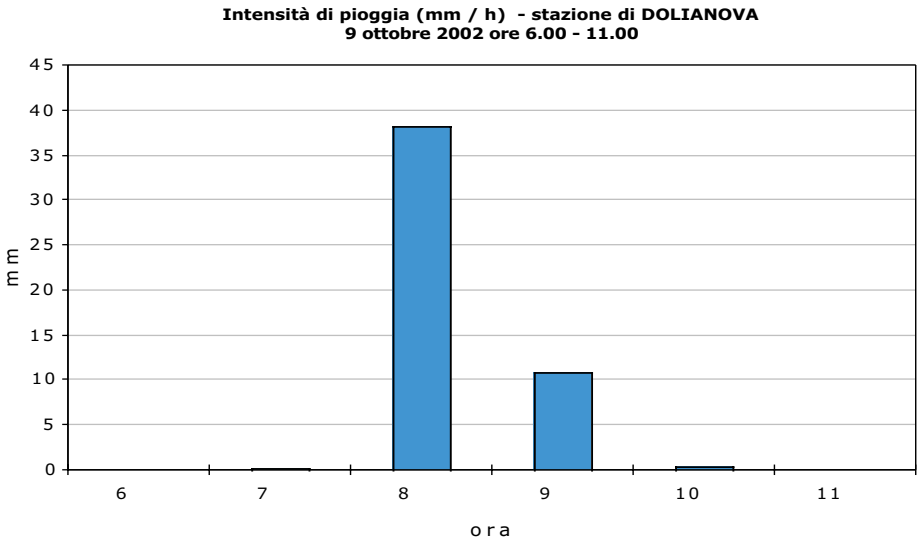


FIG. 9
CUMULATO DI PRECIPITAZIONE DICEMBRE 2002

Le precipitazioni di dicembre hanno interessato tutta la regione e soprattutto i settori centrale, settentrionale ed orientale, con cumulati mensili particolarmente elevati in Gallura, Baronie Goceano e Nuorese, compresi tra 100 e 140 mm, e valori giornalieri talora elevati, come nel caso di Bitti, con 53.8 mm. Tra le aree in cui si sono registrati i cumulati inferiori vi è il Campidano di Cagliari, in cui nella generalità dei siti monitorati si sono totalizzati valori compresi tra 30 e 50 mm. Poco più abbondanti sono risultate le precipitazioni registrate dalle stazioni della Nurra, con valori che variano generalmente tra 50 e 70 mm, mentre nelle altre località monitorate, in cui la situazione appare più difficilmente schematizzabile, i totali oscillano generalmente tra 50 e 100 mm.

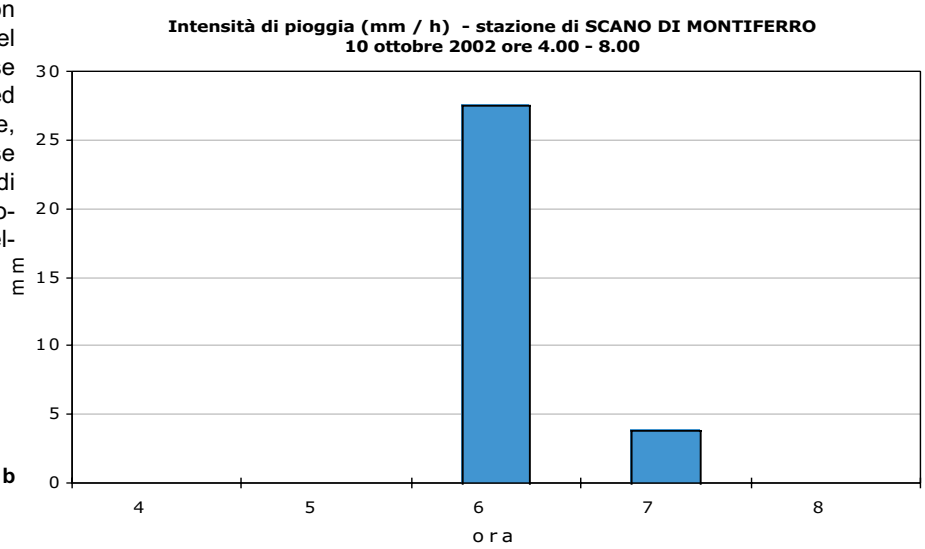
Per quanto riguarda l'intensità dei singoli eventi piovosi, come tipicamente avviene in autunno, anche nel periodo considerato si sono verificate precipitazioni particolarmente intense. Spiccano in particolare i valori misurati nei giorni 9, 10 e 11 ottobre dalle stazioni di Dolianova, di Scano di Montiferro e di Sassari, riportati nei **grafici 1a, 1b e 1c.** Nel successivo mese di novembre, invece, le precipitazioni sono state di debole intensità, seppur con alcune eccezioni: per il 70 % si tratti di eventi inferiori a 10 mm, con oltre il 40% inferiore a 5 mm e pochi risultano i valori elevati (il valore massimo, 45.6 mm, è stato registrato nella stazione di Villasalto) e raramente si superano 30 mm. Nelle aree in cui gli eventi piovosi sono stati più frequenti, l'elevato numero di giorni di pioggia potrebbe aver ridotto i tempi utili necessari all'esecuzione delle operazioni colturali tipiche del periodo (raccolta delle olive, dei carciofi e degli agrumi, ecc.).
Per il mese di dicembre meritano di essere evidenziati gli elevati valori di intensità oraria che hanno caratterizzato la pioggia caduta il gior-



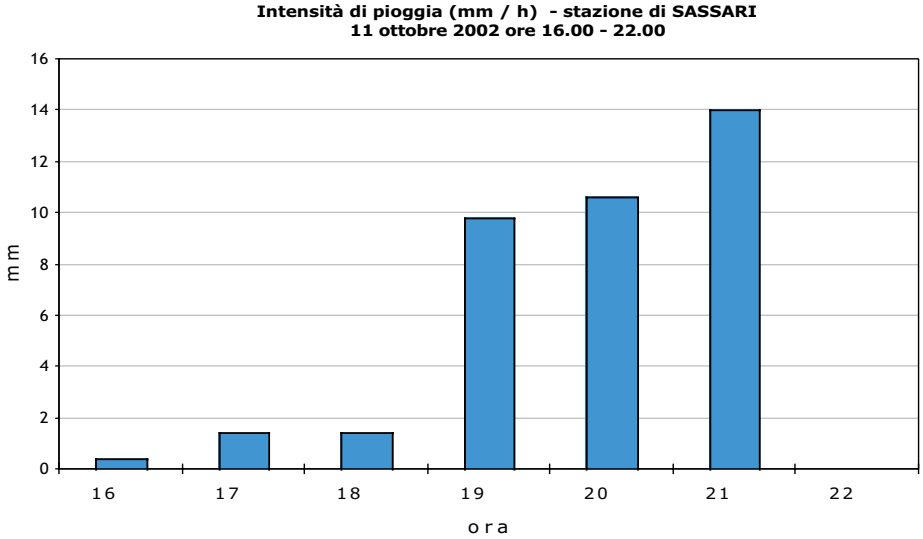
GRAF. 1a

no 6 nel Goceano quando nella stazione di Bitti sono sono stati registrati ben 52.0 mm tra le 15:00 e le 16:00. In tali località si può ipotizzare che le acque di precipitazione abbiano dato luogo a ristagni e ruscellamenti, con conseguenti azioni erosive nei terreni a maggior pendenza.

Elaborando congiuntamente gli apporti di precipitazione e le perdite per evapotraspirazione, progressivamente decrescenti nel trimestre, derivano condizioni del bilancio idro-meteorologico[3], e pertanto della disponibilità idrica complessiva.
Le elaborazioni per il mese di ottobre mostrano valori piuttosto eterogenei nelle diverse aree dell'isola. Tali condizioni riflettono sostanzialmente la distribuzione delle piogge sul territorio isolano: mentre in un numero limitato di aree, in cui maggiori sono stati gli apporti di pioggia (es. stazioni di Dolianova e Putifigari), si sono registrate condizioni di surplus, nelle restanti aree si sono verificate moderati deficit. Nel successivo mese di novembre si evidenzia una generale condizione di surplus idrico, con eccedenze particolarmente elevate, nel centro nord. Anche nel successivo mese di dicembre, grazie agli eventi piovosi ed ai modesti valori di evapotraspirazione, il bilancio idro-meteorologico del mese evidenzia una generale situazione di surplus idrico, con eccedenze particolarmente elevate nella aree centrali dell'isola.



GRAF. 1b



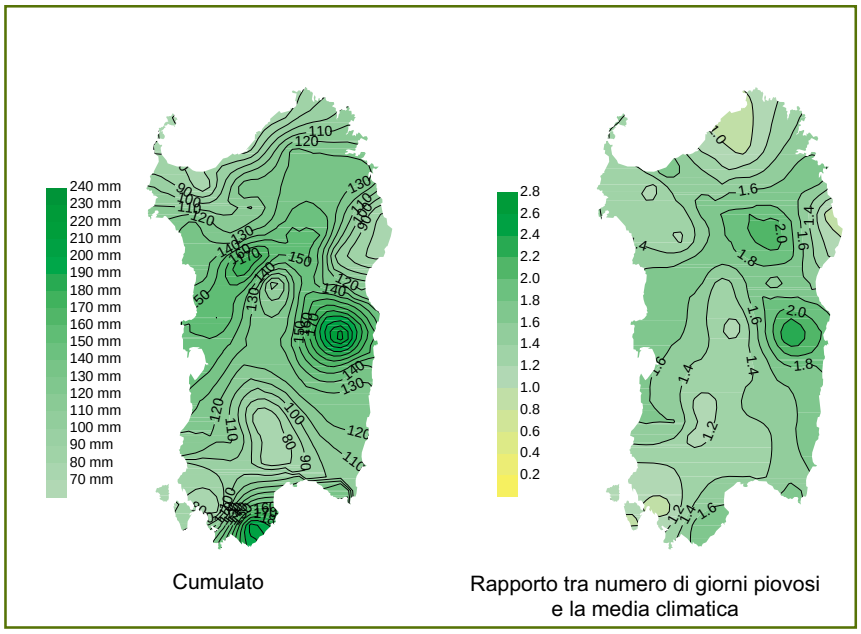
GRAF. 1c

[3] Il bilancio idro-meteorologico è espresso come semplice differenza tra il cumulato mensile di precipitazione ed il cumulato dell'evapotraspirazione di riferimento (ETo), 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 DEL PRIMO QUADRIMESTRE 2003

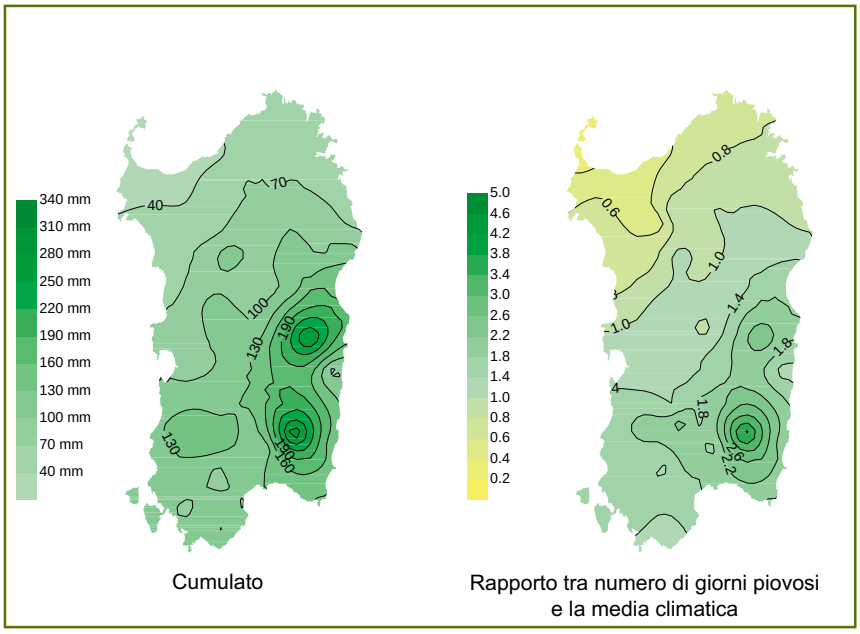
L'inizio del 2003 segna un'inversione di tendenza del regime pluviometrico sia in termini di distribuzione spaziale che temporale.
In generale, le precipitazioni del primo quadrimestre 2003 appaiono piuttosto consistenti soprattutto se si considera il regime pluviometrico che ha caratterizzato gli ultimi anni e sono state caratterizzate dalla ripresa del regime orientale cui si è fatto cenno nel paragrafo precedente.
Tali apporti, unitamente a quelli che hanno caratterizzato l'autunno, hanno finalmente favorito la ricostituzione di importanti scorte nei bacini di raccolta, spesso fino a giungere alle soglie massime consentite, scongiurando in tal modo le restrizioni per il comparto agricolo, il settore più esigente e spesso sacrificato.
Esaminando i valori totali del quadrimestre, spiccano i 480 mm registrati dalla stazione di Villanova Strisaili, valore superiore del 70% rispetto alla media climatica trentennale. Particolarmente abbondanti risultano anche le piogge registrate da altre stazioni del centro-sud (es. Sadali, Domus de Maria e Siurgus – Donigala) con valori superiori alla medie e compresi tra 350 e 400 mm circa. Di rilievo anche le precipitazioni che hanno interessato il Campidano: le stazioni di Samassi, Sardara, Siliqua e Decimomannu, ad esempio, hanno totalizzato valori compresi tra 250 e 275 mm, sostanzialmente equivalenti o di poco superiori ai valori medi di quelle località. Le aree che hanno ricevuto gli apporti più modesti sono invece localizzate nel settore nord-occidentale dell'isola: nelle stazioni di Sassari, Valledoria, Sorso ed Olmedo, per esempio, si sono registrati valori compresi tra 120 e 150 mm circa, corrispondenti ad una frazione dei valori medi climatici compresa tra il 55 ed 75 %.
Se si analizza la distribuzione della pluviometria all'interno del quadrimestre, emerge un comportamento che è in controtendenza rispetto agli anni recenti. Nell'anno in esame, infatti, si sono verificate abbondanti precipitazioni nei primi due mesi ed una progressiva riduzione nel secondo bimestre.
I primi tre mesi dell'anno, tuttavia, sono anche quelli che più di tutti risentono del calo delle precipitazioni che interessa la Sardegna dai primi anni 1980, mentre, ad aprile, per contro, si osserva una leggerissima tendenza all'incremento delle precipitazioni (statisticamente non significativa), costante dal 1940. Di conseguenza questa inversione di tendenza é particolarmente intessante.
Passando al dettaglio dei singoli mesi si osserva che a gennaio (**figura 10**) le piogge hanno superato abbondantemente la media climatologica, soprattutto sulla catena del Marghine-Goceano e sui monti del Gennargentu, in alcune zone dei quali hanno superato i 150-200 mm corrispondenti a più del doppio della media.
Le piogge sono cadute in due distinti periodi separati da alcuni giorni di bel tempo in cui si sono registrati bassi valori delle temperature minime ed elevate escursioni termiche, anche in località poste a quote modeste.
Analizzando i totali misurati, i valori più elevati sono stati registrati nel Sulcis e nell'Ogliastra, dove complessivamente sono stati totalizzati 208.4 mm nella stazione di Domus de Maria e 232 mm a Villanova Strisaili, in entrambi i casi oltre il doppio della media climatica!
Particolarmente consistenti sono state anche le piogge che hanno interessato le aree centrali dell'isola, in particolare il Montiferru, il Marghine, il Goceano ed il Nuorese, in cui si sono registrati valori totali compresi tra 150 e 180 mm circa. Le aree che hanno ricevuto i minori apporti sono essenzialmente il Campidano di Cagliari e le Baronie, con cumulati che variano tra 70 e 100 mm circa.
Le precipitazioni di febbraio, anche a carattere nevoso, hanno interessato il territorio regionale in maniera molto eterogenea. In alcuni casi i valori registrati sono risultati particolarmente abbondanti, superando in molte località i valori climatici medi, fino a raggiungere valori totali eccezionali, come nella parte meridionale dell'isola, in virtù delle abbondanti precipitazioni cadute sul finire del mese.
L'Ogliastra, il Sarrabus-Gerrei e l'Iglesiente sono le aree che hanno totalizzato i valori mensili più elevati, variabili tra 150 e 300 mm (150-400 % rispetto alla clima-

FIG. 10
CUMULATO DI PRECIPITAZIONE
GENNAIO 2003



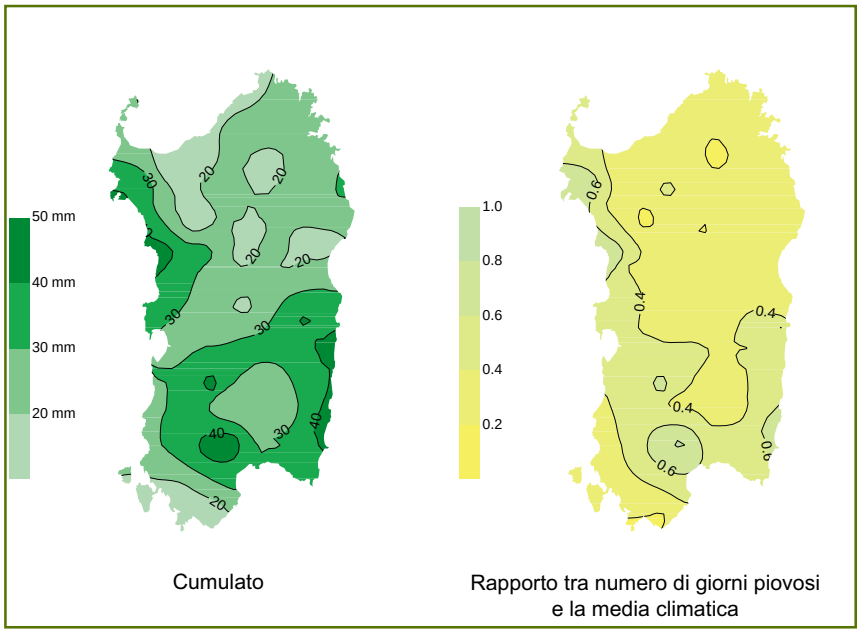
tologia), seguite dal Campidano di Cagliari ha registrato valori decisamente inconsueti, pari a circa 100-160 mm, corrispondenti al 150-200 % della media. Anche nel settore centrale dell'isola, ad esempio l'Oristanese, l'alta valle del Tirso, le Barbagie, il Nuorese, etc., sono stati raggiunti valori mensili generalmente superiori delle medie climatiche di circa il 20 %, pari a circa 70-120 mm. Gli apporti più esigui hanno riguardato le aree nord-occidentali, ad esempio la Nurra e l'Anglona, in cui sono stati raggiunti valori pari al 40-60 % della media climatica.
Tuttavia, pur per una più corretta lettura dei valori di pioggia, andrebbero considerate anche le precipitazioni a carattere nevoso di difficile determinazione, che comporterebbero un incremento ai valori riportati dell'ordine di 10-20 mm secondo le località.
Riguardo i dati giornalieri di gennaio, meritano di essere evidenziati gli elevati valori registrati il giorno 6 nelle aree centrali (Illorai 62.2 mm, Scano di Montiferro 58.6 mm e Macomer 57.8 mm) ed il 17 al centro-sud (Villanova Strisaili 78.2 mm, Domus de Maria 65.8 mm). In generale, le piogge più abbondanti hanno avuto una durata di diverse ore, con valori d'intensità oraria contenuti (salvo casi particolari, es. Macomer), consentendo all'acqua piovana d'infiltrarsi nei suoli, particolarmente in quelli più permeabili. Nelle aree in cui maggiori sono stati gli apporti, e con suoli tendenzialmente compatti o di limitato spessore, si sono determinate condizioni di saturazione con conseguenti ristagni superficiali.
Anche febbraio (**figura 11**) ha avuto precipitazioni molto abbondanti, in particolare sulle province di Nuoro e Cagliari. Alcuni eventi eccezionali hanno interessato l'Ogliastra ed il Sarrabus-Gerrei contribuendo ad elevare i cumulati oltre i 150-200 mm che, su alcune zone, corrispondono addirittura a quasi il triplo della media climatologica.

FIG. 11
CUMULATO DI PRECIPITAZIONE
FEBBRAIO 2003



Le precipitazioni piovose, però, hanno avuto generalmente una consistenza modesta: quasi i tre quarti dei valori (circa il 73 %) ricadono infatti nell'intervallo 1-10 mm ed oltre la metà hanno avuto una consistenza minore o uguale a 5 mm.
Fanno eccezione gli ultimi giorni del mese, interessato da precipitazioni convettive di forte intesità che hanno investito soprattutto la Sardegna sudorientale. I **grafici 2a**, **2b**, **2c** e **2d** mostrano l'intensità oraria delle piogge registrate dalle stazioni di Villasalto, Villanova strisalili, Samassi e Decimomannu il 27.
Considerando anche il regime pluviometrico dei mesi precedenti, le precipitazioni del primo bimestre 2003 hanno determinato condizioni di saturazione dei suoli ed innalzamento delle falde, con conseguente riduzione del franco di coltivazione e fenomeni di marciume radicale in alcune aree e per alcune colture. In diverse località i suoli si presentavano per lunghi periodi come veri e propri acquitrini, per i persistenti ristagni superficiali causati del lento defluire dell'eccesso d'acqua, e le scarse perdite per evapotraspirazione tipiche del periodo. Le piogge che hanno interessato il periodo e le ridotte perdite per evapotraspirazione, hanno determinato un ampio surplus del bilancio idro-meteorologico, permettendo la formazione di deflussi idrici di una certa consistenza verso i bacini di raccolta. Inoltre, le precipitazioni nevose, abbondanti nelle località a maggior quota, rappresentano anch'esse un serbatoio idrico che ha garantito il rifornimento dei bacini a valle, dilazionato nel tempo.
Un aspetto rilevante è rappresentato dalla consistenza delle piogge registrate (da 115 a 230 mm circa) nelle località situate a monte dei principali invasi del Flumendosa, con gli evidenti riflessi positivi per le aree che da questi dipendono, quali il Campida-

FIG. 12
CUMULATO DI PRECIPITAZIONE
MARZO 2003



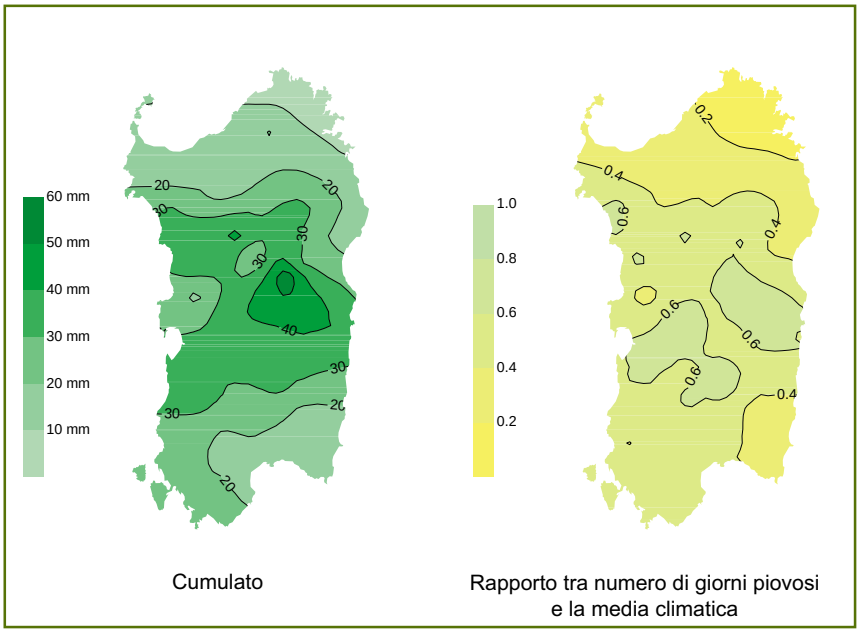
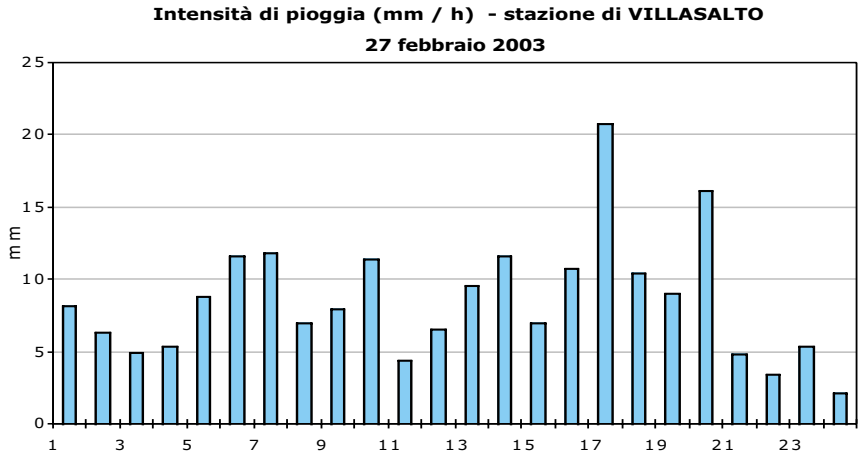


FIG. 13
CUMULATO DI PRECIPITAZIONE APRILE 2003

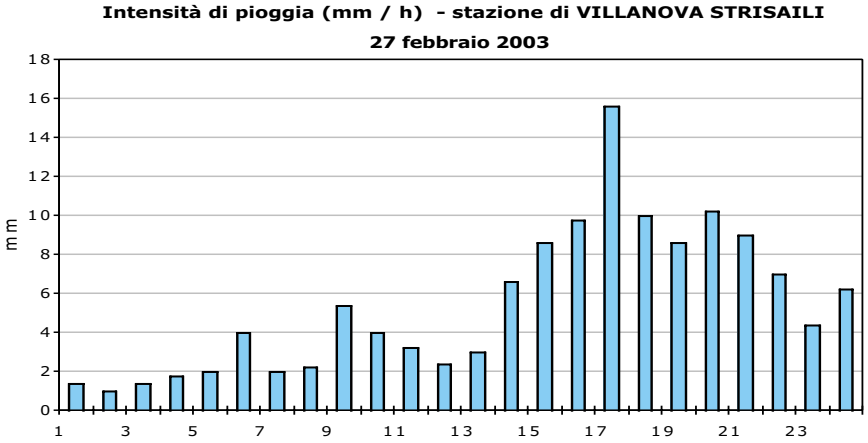
no di Cagliari, e per l'agricoltura, il settore più esigente e spesso sacrificato.
Come accennato in precedenza, a marzo (**figura 12**) e aprile (**figura 13**) le piogge hanno subito un nuovo calo, in particolare nella Sardegna centro-settentrionale, sulla quale in generale non hanno raggiunto neanche il 40 % della media.
Analizzando i valori totali mensili in marzo si può evidenziare una differente ripartizione nelle diverse aree: il Campidano di Cagliari (es. stazioni di Siliqua, Decimomannu e Sardara) è tra le aree in cui si sono totalizzati i maggiori apporti mensili, con valori di circa 40-45 mm, corrispondenti a 70-90 % della media climatica trentennale; anche le località centro-orientali in generale sono state interessate da precipitazioni significative, con valori complessivi variabili tra 30 e 45 mm (40-65 % della media), come nel caso delle stazioni di Milis, Scano di Montiferro e Villacidro.
Le aree in cui si sono registrati i valori inferiori sono localizzate nel Sassarese, Anglona e Logudoro con totali di 10-15 mm, pari al 15-30 % delle medie. I rimanenti settori dell'isola hanno totalizzato cumulati intermedi.
In aprile il settore meno deficitario è risultato quello centrale, con valori compresi tra 35 e 55 mm corrispondenti al 50 – 60 % della media climatica (es. stazioni di Atzara, Nuoro e Illorai).
Nel settore settentrionale ed in particolare nella Gallura si sono registrati i valori mensili più bassi, spesso inferiori a 10 mm e corrispondenti al 10 – 20 % dei dati climatici del periodo (es. stazioni di Aglientu ed Arzachena).

Nella maggior parte dei casi si tratta di precipitazioni di entità modesta e spesso insufficienti ad incrementare il livello di umidità dei suoli, come testimonia l'elevata percentuale di valori giornalieri inferiori o uguali a 10 mm (88 % dei valori registrati in marzo).
Nella maggior parte dei casi si è perciò trattato di piogge di scarsa consistenza e di limitata efficacia ai fini del rifornimento idrico dei suoli.
L'analisi dei dati giornalieri mostra anche lunghi periodi di totale assenza di precipitazioni significative, che hanno favorito l'esecuzione delle operazioni colturali tipiche del periodo, quali l'ultimazione dei lavori di preparazione dei terreni e la successiva semina e trapianto delle colture primaverili-estive.

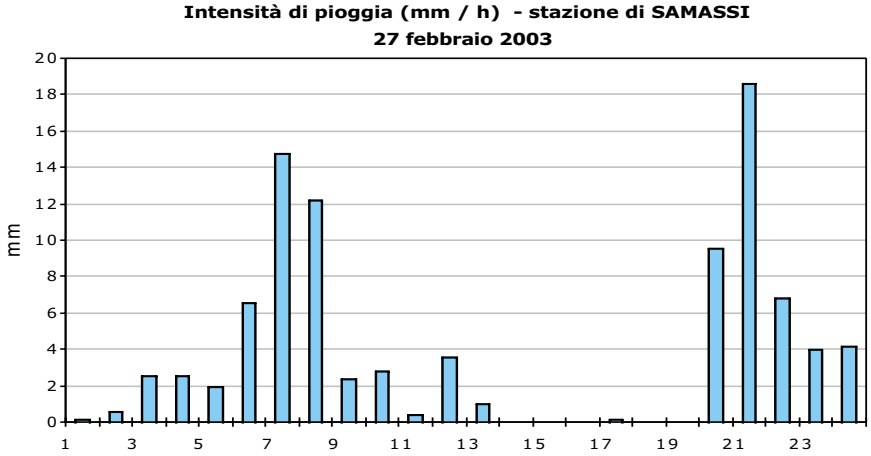
Considerando entrambi gli elementi del bilancio idro-meteorologico, gli apporti di pioggia e le perdite per evapotraspirazione, si possono stimare condizioni di deficit per tutte le stazioni considerate, attribuibili alla scarsità delle piogge, che indicano un impoverimento generalizzato di disponibilità idriche.
In particolare sono le stazioni del nord (Nurra, Sassarese, Anglona e Gallura) a raggiungere i valori di deficit più elevati (80 – 100 mm).



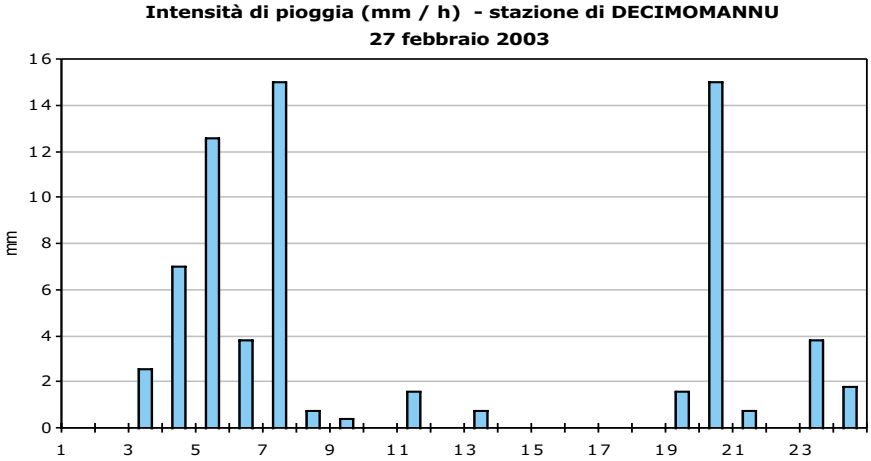
GRAF. 2a



GRAF. 2b



GRAF. 2c



GRAF. 2d

IL DEFICIT DEI MESI PIÚ CALDI

A maggio (**figura 14**), giugno (**figura 15**) e luglio (**figura 16**) le piogge hanno avuto un carattere tipicamente estivo, con singoli eventi (localmente intensi) che però hanno interessato porzioni contenute del territorio regionale. Una leggera prevalenza del regime orientale, però, ha privilegiato ancora una volta la Sardegna sudorientale.
Nei primi due mesi, in generale le precipitazioni hanno interessato principalmente il settore centrale dell'isola (es. Nuorese, Barbagia, Barigadu e Goceano) ed al nord, la Gallura, dove sono stati totalizzati tra 30 e 50 mm al mese.
Le aree in cui sono stati registrati i valori inferiori, con singoli eventi piovosi poco significativi, sono localizzate nel Campidano di Cagliari, nell'Oristanese e nella Nurra; dopo il mese di maggio in alcune località delle stesse aree non si è registrato alcun evento significativo.
Esaminando i singoli valori giornalieri solo nel mese di giugno risultano frequenti le

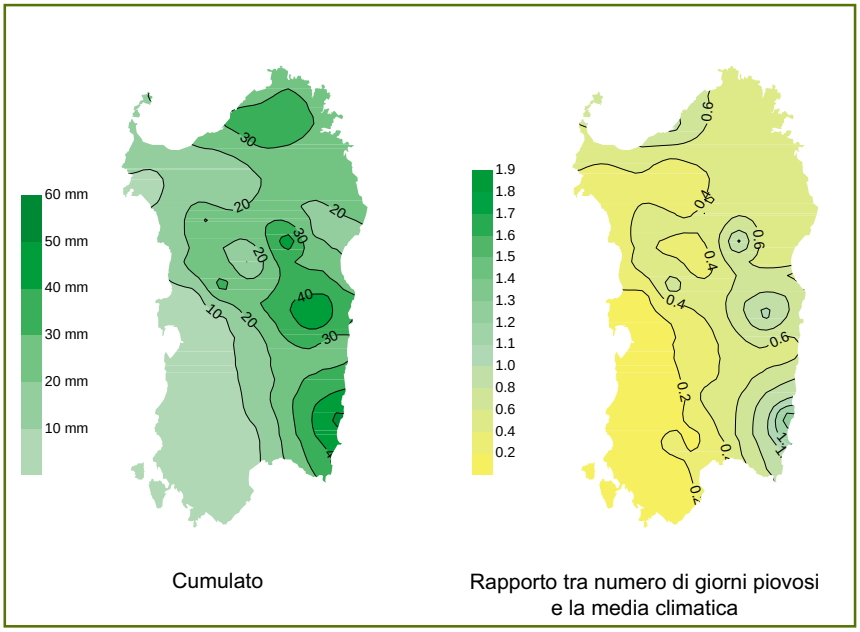


FIG. 14
CUMULATO DI PRECIPITAZIONE MAGGIO 2003

piogge di una certa consistenza, superiori a 10 mm.
Nel complesso gli apporti di pioggia del periodo hanno contribuito limitatamente al soddisfacimento delle esigenze idriche delle colture, fino a giungere a situazioni caratterizzate da lunghi periodi di totale assenza di piogge efficaci nei principali comprensori irrigui (es. Campidano, Nurra), determinando la necessità di interventi irrigui per evitare condizioni colturali di stress.
Oltre alla scarsità di precipitazioni del trimestre risultano elevati, se raffrontati agli anni recenti, i valori medi mensili dell'evapotraspirazione di riferimento giornaliera fino a giungere a medie che raggiungono e talora superano i 7 mm nei mesi di giugno e luglio. Nell'intero trimestre è stata registrata un'anomala frequenza di valori giornalieri molto elevati, compresi tra 9 e 10 mm. In particolare, nel mese di luglio sono risultate piuttosto frequenti le giornate con valori di evapotraspirazione superiori a 8 mm.
L'elaborazione del bilancio idro-meteorologico, che esprime una stima della disponibilità idrica mensile, evidenzia condizioni di deficit per tutte le stazioni considerate, ed una maggiore ampiezza del deficit idrico rispetto agli stessi periodi degli scorsi anni, legata sia ai minori apporti di pioggia che ad incrementi delle perdite per evapotraspirazione.

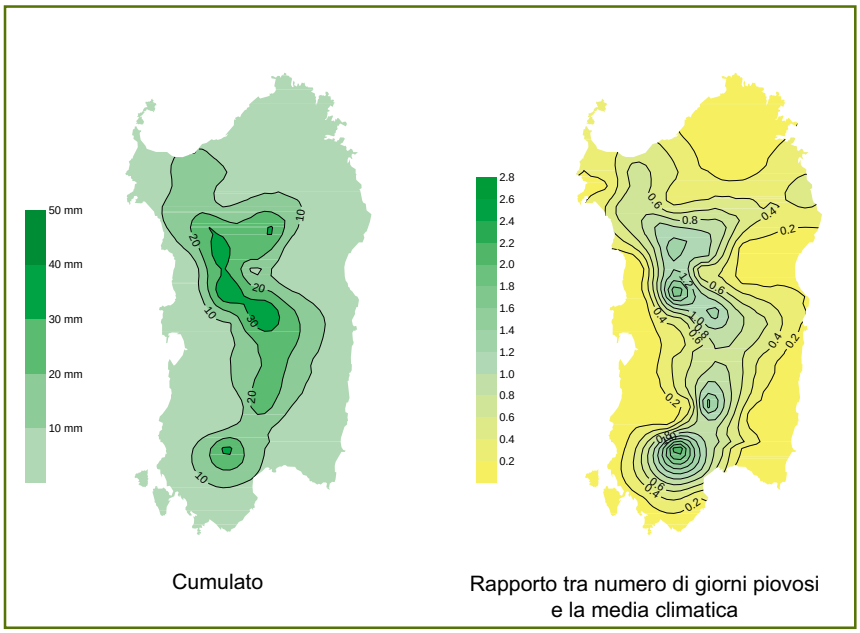


FIG. 15
CUMULATO DI PRECIPITAZIONE GIUGNO 2003

In particolare nel mese di luglio il bilancio idro-meteorologico assume valori negativi piuttosto elevati, mediamente -185 mm circa, a testimoniare una condizione generalizzata di deficit particolarmente severo, in considerazione degli elevati valori di evapotraspirazione e degli apporti di pioggia pressoché inesistenti. Per tale ragione, gli impieghi di acqua irrigua sono risultati nel mese in esame superiori rispetto alla media degli anni scorsi, a parità di superficie coltivata.

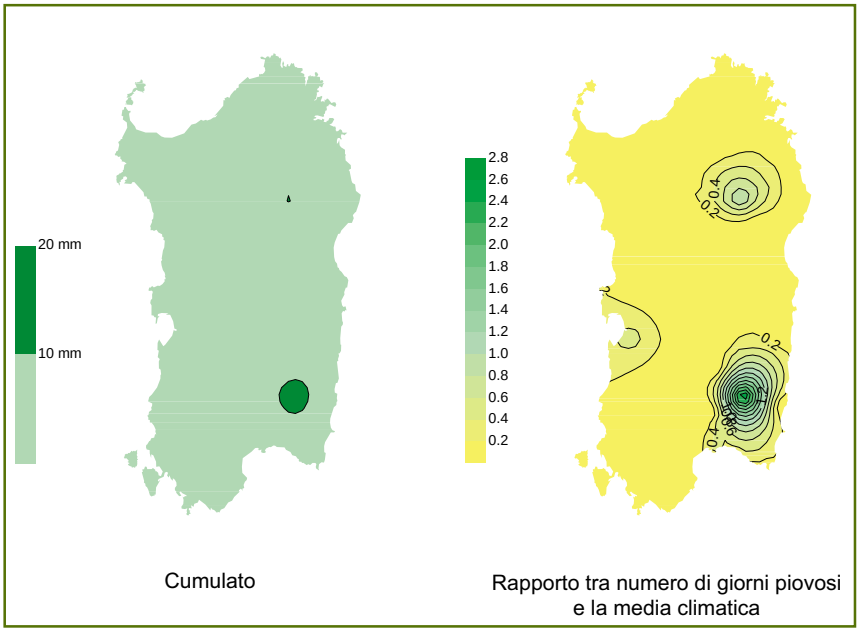


FIG. 16
CUMULATO DI PRECIPITAZIONE LUGLIO 2003

LA RIPRESA DELLE PRECIPITAZIONI DI FINE ESTATE

Una ripresa delle precipitazioni, infine, ha interessato i mesi di agosto (**figura 17**) e settembre (**figura 18**), a seguito della rottura del regime anticiclonico estivo che, quest'anno ha avuto luogo abbastanza presto. A settembre, ancora una volta, le piogge hanno interessato la parte orientale dell'Isola, con cumulati che sull'Ogliastra e sul Sarrabus-Gerrei sono stati superiori al doppio della media.

Durante il mese di agosto sono stati registrati alcuni eventi piovosi relativamente consistenti e spesso molto localizzati. Sono state soprattutto le aree interne centro-settentrionali ad aver totalizzato i valori mensili maggiori, compresi nella maggior parte dei casi tra i 20 ed i 40 mm. Nella Nurra, nel Campidano di Cagliari, nell'Oristanese e nella generalità delle località del meridione, le precipitazioni sono state generalmente assenti salvo alcuni eventi isolati di consistenza modesta.

Nel successivo mese di settembre si sono registrati cumulati di pioggia generalmente superiori alle corrispondenti medie climatiche. Spiccano in particolare i totali compresi tra 95 e 120 mm circa, registrati dalle stazioni localizzate in Ogliastra, Sarrabus e Gerrei (es. Muravera 118.2 mm, Villasalto 116.0 mm, Jerzu 109.8 mm e Villanova Strisaili 94.8 mm) soprattutto in virtù delle piogge dei giorni 14-16, ed in Gallura (stazione di Berchidda 112.0 mm), in questo caso col significativo contributo della pioggia del giorno 9. In queste aree si è abbondantemente superata la media climatica del periodo, con percentuali variabili da circa 150 % fino ad oltre il 300 %.
Anche le aree del Campidano di Oristano e di Cagliari, la Nurra, il Logudoro e l'Anglona sono state interessate da precipitazioni significative, comprese generalmente tra 35 e 70 mm circa. Le località in cui si sono registrati i cumulati più scarsi (tra 10 e 20 mm) sono invece localizzate nel Nuorese e nella Baronia (es. stazione di Orosei).

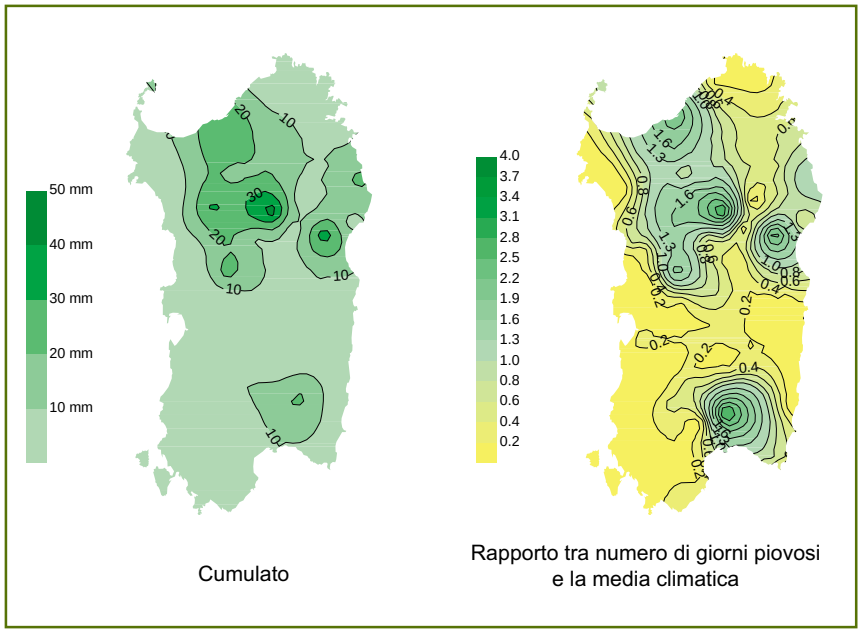


FIG. 17
CUMULATO DI PRECIPITAZIONE AGOSTO 2003

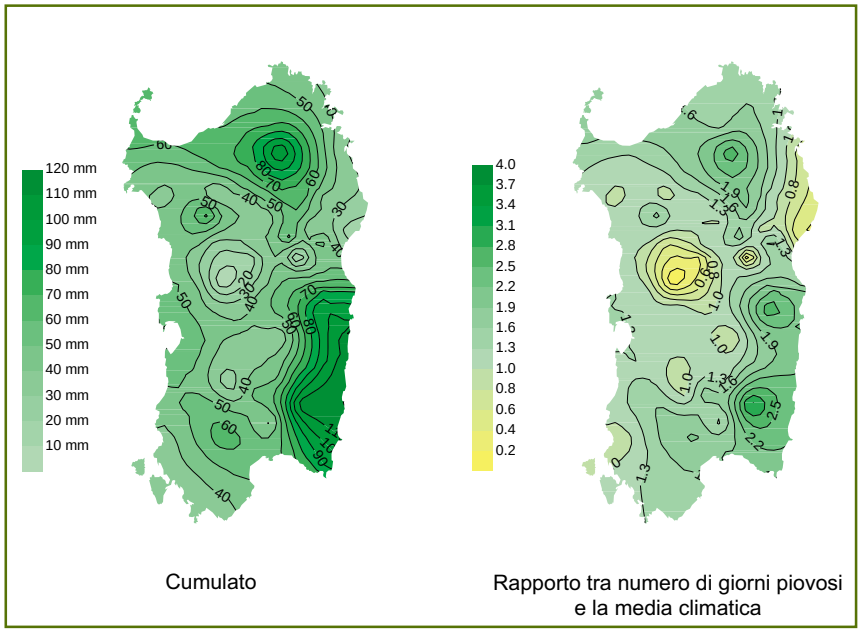


FIG. 18
CUMULATO DI PRECIPITAZIONE SETTEMBRE 2003

Un aspetto che merita di essere evidenziato, tipico delle precipitazioni estive, è dato dall'elevata intensità di pioggia che ha caratterizzato alcuni eventi temporaleschi: in particolare vanno segnalati gli elevati valori orari registrati tra le 14:00 e le 15:00 del giorno 8 agosto dalle stazioni di Benetutti (35.8 mm), Ghilarza (22.4 mm) e Giave (19.6 mm), quello verificatosi nel Nuorese nelle ore più calde del giorno 25 agosto (stazione di Oliena, 35.0 mm). Successivamente, il 9 settembre, nella stazione di Giave sono caduti ben 73.2 mm distribuiti su 5 ore, con un'intensità oraria massima di 30.4 mm/h, e la Stazione di Stintino ha rilevato nelle stesse ore un'intensità di ben 25.0 mm/h.
L'intensità elevata che ha caratterizzato tali eventi temporaleschi può aver determinato effetti negativi, in particolare nei terreni in pendio dove può essersi verificato un intenso ruscellamento dell'acqua non infiltrata. Inoltre l'assenza di copertura vegetale dei terreni causata dalle perduranti condizioni siccitose può aver favorito l'azione erosiva delle precipitazioni intense. La formazione di ristagni può aver determinato disagi nella programmazione delle attività di campo, per esempio ostacolando l'ingresso in campo delle macchine operatrici.

Nel mese di agosto i valori medi mensili dell'evapotraspirazione di riferimento, sono risultati nel complesso mediamente superiori rispetto a quelli degli ultimi anni, come osservato anche per i tre mesi precedenti. I valori giornalieri più elevati sono stati registrati in generale nella seconda metà del mese ed hanno raggiunto il picco di 10.0 mm nella stazione di Bitti il giorno 14, favorito da bassi valori di umidità relativa durante le ore più calde. Altri valori elevati, compresi tra 8 e 9 mm, sono stati registrati nelle stazioni di Milis e Luras. Nel successivo mese di settembre i valori di evapotraspirazione si sono riportati sui livelli medi degli ultimi anni.

Per quanto detto il bilancio idro-meteorologico è risultato particolarmente deficitario nel mese di agosto, protraendo le condizioni siccitose registrate nei mesi precedenti, soprattutto nel versante occidentale (es. Nurra, Logudoro, oristanese e Sulcis). Nel mese di settembre, invece il deficit si è notevolmente contratto ed in alcune aree, dove si sono verificate le precipitazioni più abbondanti, è ricomparso il segno positivo.
Tali condizioni hanno determinato, rispetto al corrispondente periodo dello scorso anno, condizioni di disponibilità idrica decisamente inferiori per la vegetazione naturale ed un maggiore ricorso all'intervento irriguo.

ANALISI GLOBALE DELL'ANNATA

In questo paragrafo si analizzerà l'andamento delle temperature dell'annata sia come media annuale che come media di alcuni periodi che si sono distinti per valori di temperatura fuori dalla norma cioè più bassi (gennaio-febbraio) o più alti (maggio-agosto) rispetto alla climatologia.
Si centrerà, poi, l'attenzione, in particolare, sulla persistenza delle temperature al di fuori di determinate soglie critiche oltre le quali viene compromesso il regolare accrescimento e sviluppo di piante, insetti e patogeni.

Le **figure 19** e **20** riportano le medie delle temperature minime e massime e le anomalie rispetto alla media climatologica.
Molto interessante è il grafico della massima che mette ben in evidenza che l'annata è stata più calda della media di poco meno di 2 °C. Questo valore è molto interessante, infatti la variabilità interannuale è solitamente nell'ordine di alcune frazioni di grado, per cui un'anomalia di questa portata è sicuramente significativa.
Questa anomalia è dovuta soprattutto ai mesi tra maggio e agosto, che sono stati caratterizzati da persistenti temperature eccezionalmente alte. L'anomalia media dei quattro mesi, infatti, è risultata di +4/+5 °C sulla temperatura massima (**figura 21**) e +1/+2 °C sulla temperatura minima (**figura 22**), con anomalie ancora più elevate come i +5/+7 °C di Giugno.

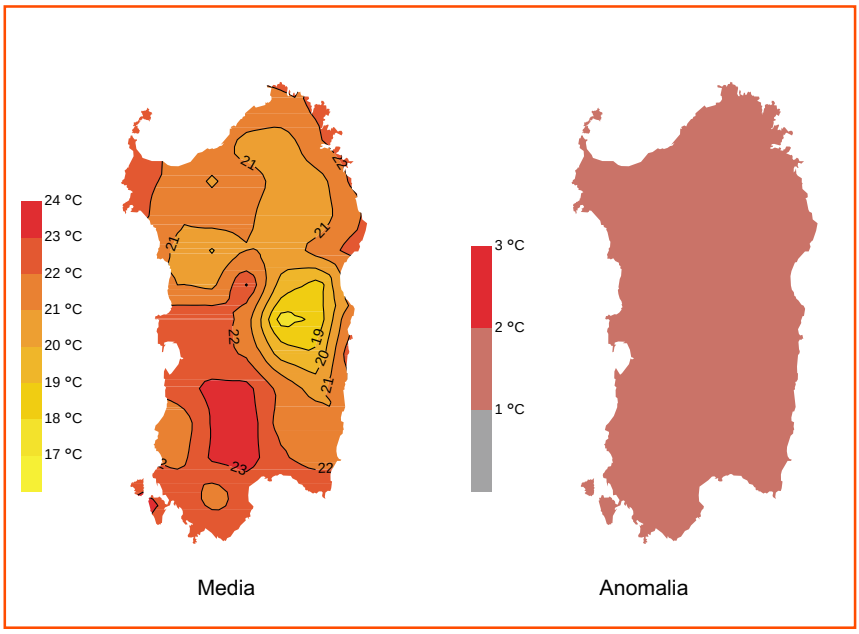


FIG. 19
MEDIA DELLE TEMPERATURE MASSIME
E ANOMALIA RISPETTO ALLA CLIMATOLOGIA

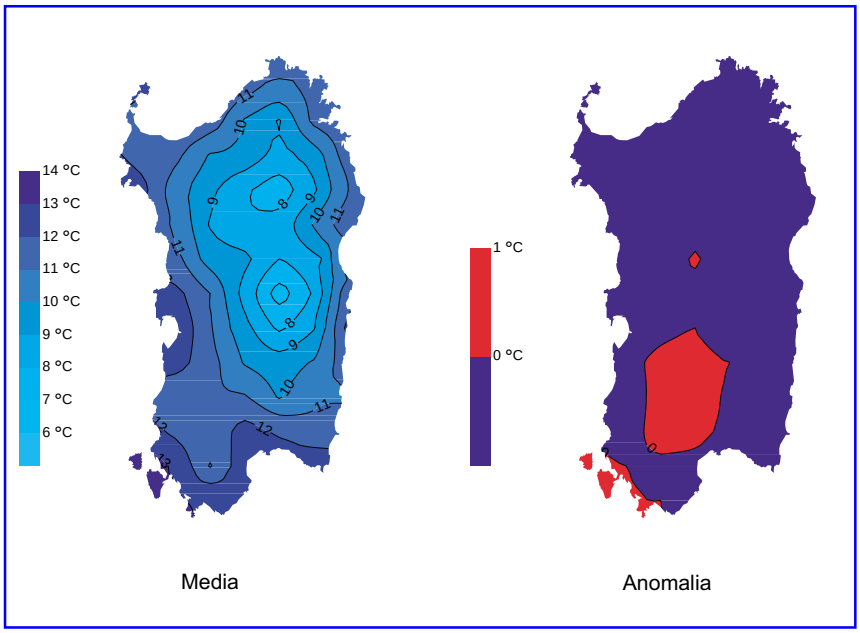


FIG. 20
MEDIA DELLE TEMPERATURE MINIME
E ANOMALIA RISPETTO ALLA CLIMATOLOGIA

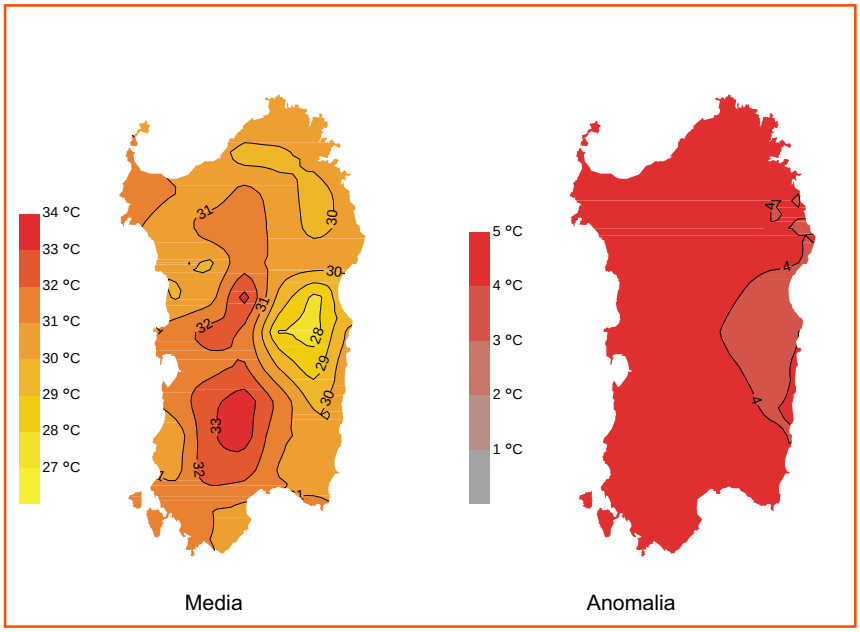


FIG. 21
MEDIA DELLE TEMPERATURE MASSIME
DEL QUADRIMESTRE MAGGIO-AGOSTO
E ANOMALIA RISPETTO ALLA CLIMATOLOGIA

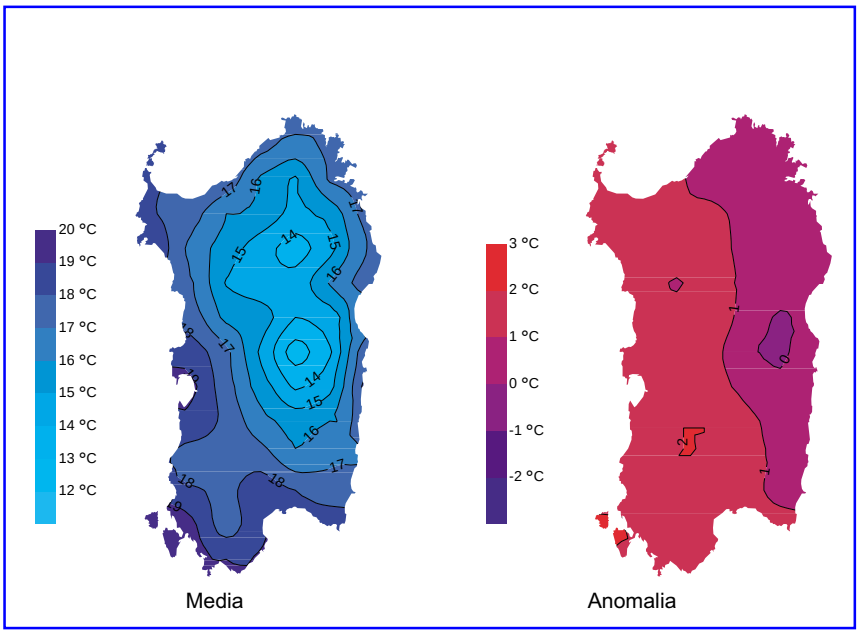


FIG. 22
MEDIA DELLE TEMPERATURE MINIME
DEL QUADRIMESTRE MAGGIO-AGOSTO
E ANOMALIA RISPETTO ALLA CLIMATOLOGIA

Per quanto riguarda la stagione invernale e, in particolare, il mese di gennaio, l'analisi delle temperature permette di rilevare come il periodo più freddo si sia verificato verso la metà del mese, in particolare tra il 12 ed il 16, come mostrano i **grafici 3a**, **3b** e **3c** relativi alle stazioni di Siliqua, Ozieri ed Arborea. In questi giorni, come si può osservare dalla **tabella 1**, circa nel 30 % delle stazioni sono state registrate temperature al di sotto di 0 °C per oltre tre giorni e in alcuni casi, nel corso della giornata, si sono avute più di 12 ore consecutive sotto questa soglia. In un limitato numero di aree monitorate (es. stazioni di Giave, Sadali e Villanova Strisaili) i valori negativi si sono protratti complessivamente per più di 60 ore e le minime hanno raggiunto valori inferiori anche a –5 °C. Solo nella stazione di Villanova Strisaili, infatti, si sono verificate temperature inferiori a -7 °C, precisamente, nei giorni 13, 14 e 15, durante i quali si è registrato il valore, in assoluto, più basso del mese: -9.6 °C.

Anche il mese di febbraio è stato caratterizzato da temperature particolarmente basse, sia nei valori massimi a causa dell'afflusso di aria fredda, che, soprattutto, nei valori minimi, in seguito alle gelate per irraggiamento favorite da condizioni di tempo stabile (cielo sereno e assenza di vento). Soffermandoci sulle temperature minime riportate nella **tabella 2**, si può evidenziare come i valori registrati in alcune località siano stati particolarmente critici: in particolare risaltano le minime registrate dalle stazioni di Gavoi, Villanova Strisaili, Illorai, Sadali, Giave, Orani e Benetutti in cui si sono misurati valori inferiori a –5 °C, fino a raggiungere -11.6 °C a Gavoi. In tabella si può notare, inoltre, il numero complessivo di ore in cui le temperature sono state inferiori allo zero nell'arco del mese, nonché la massima permanenza giornaliera, condizioni queste tali da provocare ripercussioni negative sullo sviluppo delle colture.

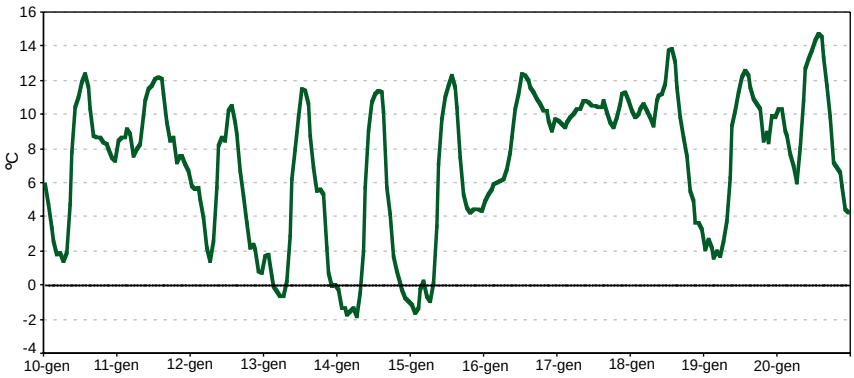
Nei **grafici 4a**, **4b**, **4c** e **4d** è riportato l'andamento delle temperature nell'arco del mese per le stazioni agrometeorologiche di Olmedo, Ozieri, Arborea e Siliqua.

Inoltre durante il mese si sono verificate nevicate anche a bassa quota, importanti dal punto di vista agronomico non solo come risorsa idrica per i suoli ma anche per l'effetto isolante grazie al quale il calore accumulatosi nel terreno non si disperde nell'atmosfera.

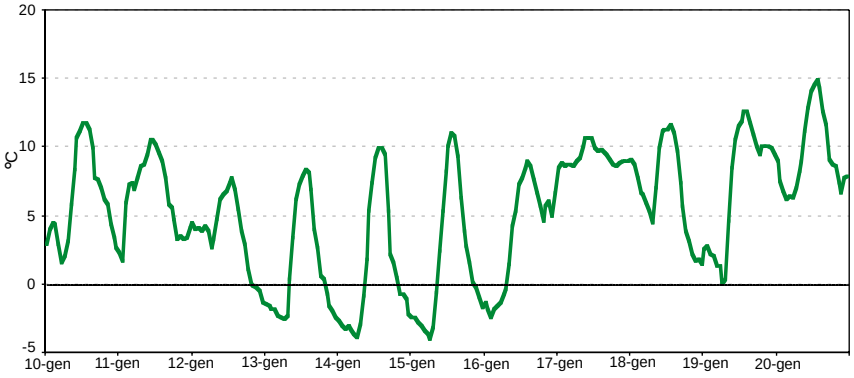
STAZIONE	Temperature minime (°C)	N° totale ore con T<0°C	Max n° ore con T<0°C/giorno
VILLANOVA STRISAILI	-9.6	93	16
ILLORAI	-6.8	58	15
GIAVE	-5.7	65	15
SADALI	-5.6	72	14
ORANI	-5.1	46	14
OZIERI	-4.7	53	13
OLIENA	-4.5	34	13
ALLAI	-4.4	44	13
ATZARA	-3.6	30	14
MACOMER	-3.5	29	14
ARZACHENA	-3.4	32	12
ARBOREA	-2.6	24	8
NUORO	-2.6	32	12
CHIARAMONTI	-2.4	28	9
BERCHIDDA	-2.4	15	8
SILIQUA	-2.2	25	11
DECIMOMANNU	-2.2	12	7
SIURGUS - DONIGALA	-1.9	11	5
VILLASALTO	-1.9	10	5
BITTI	-1.8	43	14
SAMASSI	-1.7	5	5
VILLACIDRO	-1.7	6	6
JERZU	-1.6	5	5
BONNANARO	-1.1	1	1
DOLIANOVA	-0.7	0	0
GUASILA	-0.6	1	1
LURAS	-0.5	0	0
OROSEI	-0.1	0	0
MILIS	0.0	0	0
PUTIFIGARI	0.1	0	0
VALLEDORIA	0.1	0	0
SAN TEODORO	0.5	0	0
SASSARI S.A.R.	0.7	0	0
AGLIENTU	1.9	0	0
MASAINAS	1.9	0	0
MURAVERA	2.0	0	0
SARDARA	2.0	0	0
SINISCOLA	2.2	0	0
MODOLO	2.3	0	0
IGLESIAS	2.5	0	0
SORSO	2.6	0	0
DOMUS DE MARIA	3.5	0	0

TAB. 1
MINIME ASSOLUTE E PERMANENZA DELLE GELATE A GENNAIO

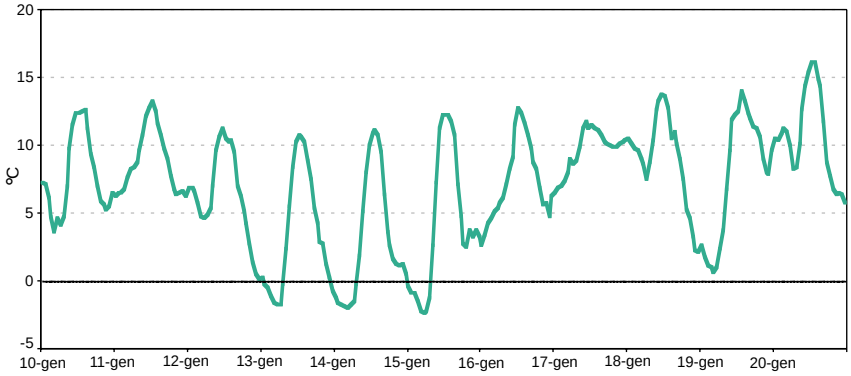
Temperatura atmosferica oraria, 10 - 20 gennaio 2003



GRAF. 3a
STAZIONE DI SILIQUA



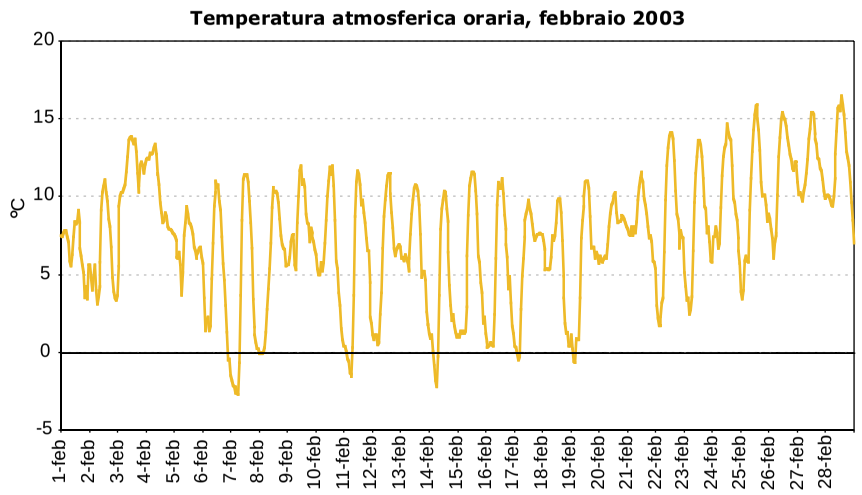
GRAF. 3b
STAZIONE DI OZIERI



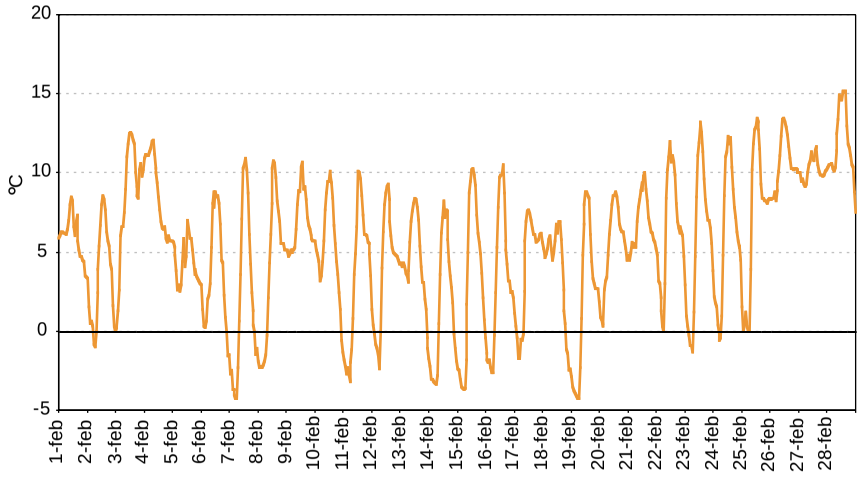
GRAF. 3c
STAZIONE DI ARBOREA

STAZIONE	Temperature minime (°C)	N° totale ore con T < 0°C	Max n° ore con T< 0°C/giorno
GAVOI	-11.6	204	19
VILLANOVA STRISAILI	-9.3	204	16
ILLORAI	-9.2	146	19
SADALI	-7.3	129	14
GIAVE	-6.5	110	13
ORANI	-5.8	70	12
BENETUTTI	-5.5	86	11
OTTANA	-4.8	71	10
OZIERI	-4.7	92	11
ATZARA	-4.4	86	12
ARZACHENA	-4.3	51	10
OLIENA	-4.3	89	12
BITTI	-4.2	113	15
ALLAI	-4.0	96	12
SILIQUA	-3.7	57	9
ARBOREA	-3.6	42	8
NUORO	-3.5	69	11
MACOMER	-3.4	78	11
SIURGUS - DONIGALA	-3.4	26	6
DECIMOMANNU	-3.2	41	9
GHILARZA	-3.2	39	10
OLMEDO	-3.2	27	8
BONNANARO	-3.0	35	8
GONNOSFANADIGA	-3.0	22	7
BERCHIDDA	-2.9	33	8
CHIARAMONTI	-2.7	52	9
DORGALI FILITTA	-2.6	37	9
VILLASALTO	-2.4	39	12
JERZU	-2.0	10	6
SAMASSI	-1.7	15	6
ORGOSOLO	-1.6	43	9
VILLACIDRO	-1.4	4	2
LURAS	-1.3	3	2
DOLIANOVA	-1.2	5	3
GUASILA	-1.2	2	2
OROSEI	-1.1	1	1
SAN TEODORO	-0.8	0	0
VALLEDORIA	-0.7	2	1
PUTIFIGARI	-0.3	1	1
SASSARI S.A.R.	-0.2	0	0
MASAINAS	-0.1	0	0
IGLESIAS	0.0	0	0
AGLIENTU	0.3	0	0
MILIS	0.3	0	0
MURAVERA	0.5	0	0
SARDARA	0.6	0	0
MODOLO	0.9	0	0
STINTINO	0.9	0	0
DOMUS DE MARIA	1.6	0	0
SORSO	2.0	0	0
VILLA S. PIETRO	2.0	0	0

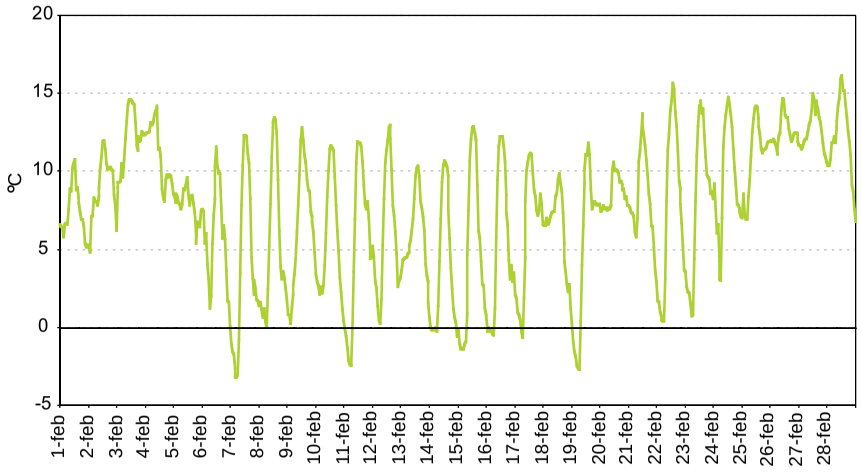
TAB. 2
MINIME ASSOLUTE E PERMANENZA DELLE GELATE A FEBBRAIO



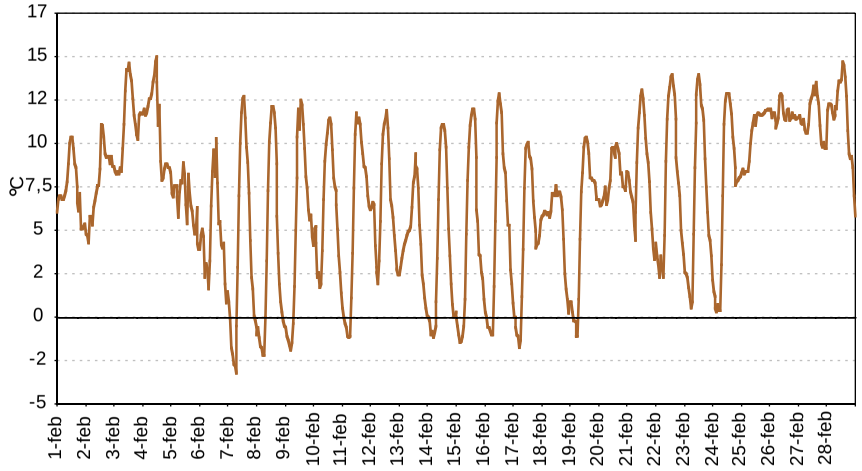
GRAF. 4a
STAZIONE DI OLMEDO



GRAF. 4b
STAZIONE DI OZIERI



GRAF. 4c
STAZIONE DI ARBOREA



GRAF. 4d
STAZIONE DI SILIQUA

IL QUADRIMESTRE MAGGIO-AGOSTO

Il quadrimestre maggio-agosto è stato il più caldo degli ultimi decenni.
A maggio su tutto il territorio regionale sono state registrate temperature molto elevate in particolare nei valori massimi. Le giornate più calde in assoluto sono state tra il 2 e il 6 e tra il 29 e il 31. Il 30, in particolare, si è misurata la massima mensile, 35.7 °C a Decimomannu; in quella giornata inoltre, si sono avute temperature superiori a 30 °C su circa due quinti della Sardegna.
In maniera più accentuata questa condizione eccezionale si è manifestata nel mese di giugno in cui, in particolare nell'ultima decade, è stata registrata un'elevata frequenza di valori termici superiori a 35 °C fino ad interessare in alcuni casi, oltre il 50 % dei giorni del mese. Nella **tabella 3** si possono evidenziare i picchi termici registrati nel Campidano di Cagliari (es. stazioni di Siliqua 42,5 °C, Samassi 40.7 °C e Decimomannu 40.2 °C) e nel Nuorese (es. stazioni di Oliena 41.8 °C, Dorgali 40.3 °C ed Orgosolo 40 °C).
Oltre agli estremi termici registrati va sottolineata, per le ripercussioni negative che tali condizioni hanno sulle colture, anche la persistenza in diverse località di temperature superiori a certe soglie critiche (**tabella 3**). Per quanto riguarda la soglia dei 30 °C, per esempio, sono state misurati valori termici superiori anche per 12-14 ore al giorno, fino a giungere ad un massimo di 16 ore consecutive registrate nella stazione di Jerzu l'ultimo giorno del mese.
Nelle giornate più calde, le temperature si sono spesso mantenute al di sopra dei 35 °C per diverse ore, fino a raggiungere, il giorno 26, la durata massima di 10 ore nella stazione di Orgosolo. In un numero limitato di casi si è avuta anche la persistenza di temperature superiori a 40 °C; è il caso della stazione di Siliqua dove il giorno 26 i valori sono rimasti sopra questa soglia per ben 4 ore consecutive. In allegato sono riportati i valori totali mensili delle ore in cui sono state registrate temperature superiori alle soglie 30 °C, 35 °C e 40 °C, che unitamente ai valori estremi delle temperature massime, danno una misura dell'intensità del caldo che ha interessato l'isola nel mese in esame.

Stazione	Temperature massime (°C)	N° totale ore con T > 30°C	N° totale ore con T > 35°C	N° totale ore con T > 40°C
SILIQUA	42.5	218	60	8
OLIENA	41.8	234	59	3
SAMASSI	40.7	209	37	0
BENETUTTI	40.3	219	63	0
DORGALI FILITTA	40.3	242	67	2
DECIMOMANNU	40.2	199	69	0
OZIERI	40.1	239	54	0
ARZACHENA	40.0	203	29	0
ORGOSOLO	40.0	239	69	0
ALLAI	39.9	240	65	0
MILIS	39.9	231	47	0
ORANI	39.9	232	65	0
BONNANARO	39.7	182	26	0
OTTANA	39.6	252	75	2
GUASILA	39.5	198	33	0
VILLA S. PIETRO	39.5	176	36	0
SIURGUS - DONIGALA	39.2	173	29	0
SARDARA	38.6	192	28	0
DOLIANOVA	38.5	189	21	0
VILLACIDRO	38.5	203	34	0
DOMUS DE MARIA	38.1	162	19	0
MURAVERA	38.1	121	11	0
AGLIENTU	37.9	89	5	0
OLMEDO	37.9	154	19	0
ATZARA	37.8	184	30	0
IGLESIAS	37.8	99	10	0
MASAINAS	37.8	189	16	0
NUORO	37.5	133	12	0
GHILARZA	37.3	159	16	0
CHIARAMONTI	37.2	163	26	0
GIAVE	37.2	149	18	0
PUTIFIGARI	37.2	111	15	0
LURAS	36.9	106	13	0
SINISCOLA	36.9	120	9	0
SCANO DI MONTIFERRO	36.2	92	0	0
SASSARI S.A.R.	36.1	73	0	0
SADALI	35.8	69	0	0
VILLANOVA STRISAILI	35.7	41	0	0
SAN TEODORO	35.5	61	0	0
BITTI	35.4	64	0	0
MACOMER	35.1	73	0	0
OROSEI	34.9	58	0	0
VALLEDORIA	34.8	37	0	0
GAVOI	34.6	83	0	0
ILLORAI	32.1	20	0	0

TAB. 3
MASSIME ASSOLUTE E PERMANENZA DEI VALORI ELEVATI A GIUGNO

Anche a luglio nella maggioranza delle stazioni sono stati registrati valori di temperatura superiori ai 35 °C. Il valore massimo si è avuto nella stazione di Berchidda con 43.8 °C il giorno 22 e nella stessa giornata altre stazioni hanno registrato valori superiori ai 40 °C (es. Ozieri 43.6 °C, Bonnanaro 42.8 °C e Milis 42.6 °C).
Una chiara visione dell'elevato regime termico si evince consultando la **tabella 4** cui vengono riportati i valori di temperatura massima registrati insieme alla persistenza. Nel corso del mese sono state poche le giornate in cui non sono stati registrati valori superiori alla soglia dei 30 °C con punte di ben 19 ore consecutive registrate nella stazione di Jerzu, il primo giorno del mese. La soglia dei 35 °C è stata superata frequentemente soprattutto nella terza decade del mese, con un massimo di 11 ore registrato a Masainas nella giornata del 22. Nella stessa decade, a conferma dell'elevato regime termico, la soglia dei 40 °C è stata superata per più giorni in diverse stazioni, il giorno 22, nella stazione di Ottana, la temperatura dell'aria è rimasta per ben 6 ore al di sopra di tale soglia.
Anche l'analisi delle sommatorie termiche conferma l'elevato regime termico del mese. Per il periodo gennaio-luglio e considerando la temperatura base di 10 °C i dati evidenziano un aumento medio intorno al 15% del livello termico stagionale rispetto allo scorso anno. Le differenze maggiori sono state registrate per le stazioni di Macomer (+39 %), Sadali e Bitti (+32 %).
L'ondata di straordinario caldo è infine proseguita anche ad agosto. Nel corso del

Stazione	Temperature massime (°C)	N° totale ore con T > 30°C	N° totale ore con T > 35°C	N° totale ore con T > 40°C
BERCHIDDA	43.8	197	46	4
OZIERI	43.6	238	69	6
BONNANARO	42.8	202	51	8
OTTANA	42.8	285	123	14
MILIS	42.7	247	86	4
SILIQUA	42.7	284	90	4
BENETUTTI	42.5	267	93	12
JERZU	42.3	250	33	0
ATZARA	41.9	223	60	3
ORGOSOLO	41.9	286	111	2
ALLAI	41.5	264	87	6
ORANI	41.5	272	104	8
VILLA S.PIETRO	41.5	272	45	1
MURAVERA	41.3	303	26	1
SINISCOLA	41.1	193	17	1
CHIARAMONTI	41	173	36	2
DECIMOMANNU	40.7	224	41	0
SAMASSI	40.6	213	47	0
GUASILA	40.5	217	36	0
VILLACIDRO	40.5	231	42	0
DOLIANOVA	40.4	239	25	0
GIAVE	40.4	174	31	0
SIURGUS - DONIGALA	40.4	221	48	0
GHILARZA	40.2	187	35	0
IGLESIAS	40.1	156	25	0
MASAINAS	40.1	242	47	0
PUTIFIGARI	40.1	140	21	0
OLIENA	39.8	278	74	0
SARDARA	39.8	177	40	0
OLMEDO	39.8	164	21	0
SASSARI S.A.R.	39.7	83	12	0
DORGALI FILITTA	39.6	297	86	0
ARZACHENA	39.3	211	21	0
VALLEDORIA	39.3	53	2	0
VILLASALTO	39.2	175	15	0
OROSEI	39	95	5	0
AGLIENTU	38.9	82	13	0
ARBOREA	38.6	152	29	0
MACOMER	38.5	121	17	0
SADALI	38.4	151	12	0
NUORO	38.1	161	10	0
DOMUS DE MARIA	38.1	254	22	0
BITTI	38	107	9	0
GAVOI	37.7	131	16	0
SCANO DI MONTIFERRO	37.6	104	11	0
SORSO	37.6	68	12	0
SAN TEODORO	37.5	126	10	0
VILLANOVA STRISAILI	36.8	89	1	0
ILLORAI	36	62	2	0
STINTINO	35.9	54	0	0

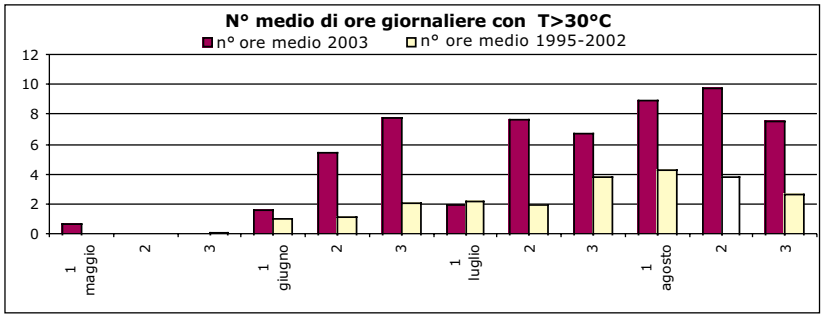
TAB. 4
MASSIME ASSOLUTE E PERMANENZA DEI VALORI ELEVATI A LUGLIO

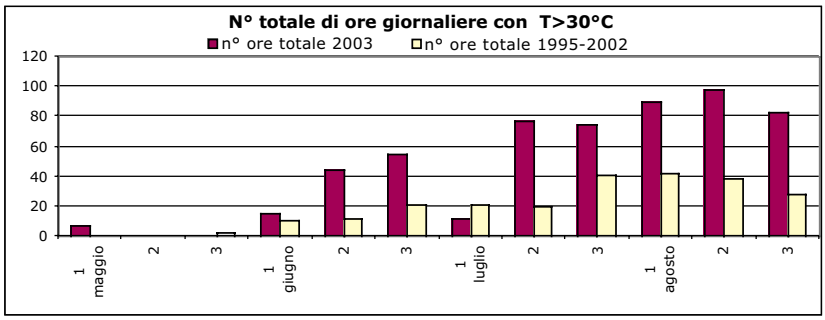
mese infatti, ed in particolare nel periodo centrale, sono stati registrati frequenti valori di temperature massime giornaliere superiori ai 35 °C; in alcune località tali condizioni hanno interessato quasi l'intero mese (es. stazioni di Siliqua, Orgosolo, Dorgali ed Oliena). Nella **tabella 5** si possono evidenziare i picchi termici registrati nella fascia costiera sud-orientale (es. stazioni di Jerzu 43.1 °C, Muravera 42.2 °C) ed in alcune località del centro (es. stazioni di Allai 41.7 °C, Ottana 41.7 °C, Orani 40.9 °C ed Oliena 41.4 °C). La stessa tabella pone in evidenza anche la persistenza dei valori elevati, tale da determinare condizioni di stress sia sulle piante che sugli insetti nocivi, come verrà esposto in seguito. Per esempio, riferendoci alla soglia dei 35 °C, si possono evidenziare le condizioni verificatesi nelle stazioni di Ottana, Orgosolo, Allai e Siliqua, in cui complessivamente sono state totalizzate circa 140-150 ore con temperature superiori a tale soglia. Nelle stesse località, nelle giornate più calde sono state registrati valori superiori a 35 °C per ben 10 ore consecutive.
In conclusione si allegano i **grafici 5a, 5b, 5c, 5d, 5e** e **5f** relativi a 6 stazioni rappresentative del territorio regionale (Olmedo, Valledoria, Milis, Siniscola, Siliqua e Jerzu) che consentono di sintetizzare il discorso sull'eccezionale andamento termico per il periodo maggio-agosto 2003 attraverso l'analisi del numero medio di ore giornaliere, numero totale di ore giornaliere, numero massimo di ore giornaliere con temperature superiori a 30 °C e 35 °C in rapporto al valore medio calcolato per gli ultimi 7 anni.

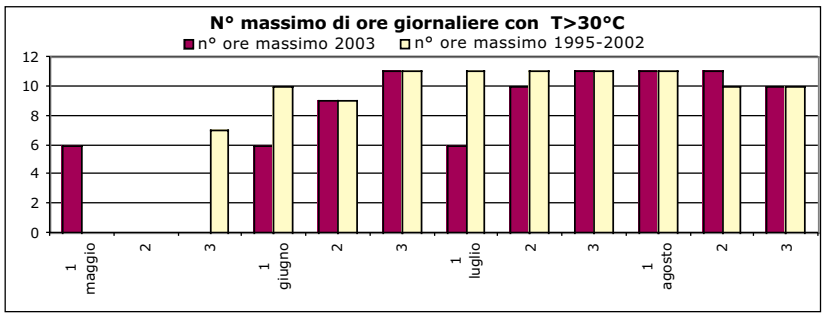
Stazione	Temperature massime (°C)	N° totale ore con T > 30°C	N° totale ore con T > 35°C	N° totale ore con T > 40°C
JERZU	43.1	292	54	4
MURAVERA	42.2	278	15	4
ALLAI	41.7	295	145	7
OTTANA	41.7	312	158	10
SILIQUA	41.7	301	141	5
MILIS	41.4	332	138	1
OLIENA	41.4	292	111	1
SINISCOLA	41.4	255	20	2
OZIERI	41.1	271	113	1
ORANI	40.9	290	137	1
BENETUTTI	40.6	276	111	0
BONNANARO	40.6	257	80	0
DECIMOMANNU	40.5	275	56	0
MASAINAS	40.5	321	80	0
OLMEDO	40.4	271	65	0
ORGOSOLO	40.2	311	147	0
VILLA S. PIETRO	40.2	312	59	0
ARBOREA	40.1	245	44	0
DORGALI FILITTA	40.0	314	142	0
SARDARA	40.0	263	83	0
PUTIFIGARI	39.8	220	40	0
SAMASSI	39.7	260	101	0
CHIARAMONTI	39.5	259	49	0
SAN TEODORO	39.5	231	9	0
GIAVE	39.4	241	37	0
IGLESIAS	39.4	232	48	0
SASSARI S.A.R.	39.4	200	8	0
GHILARZA	39.3	248	65	0
GUASILA	39.3	264	85	0
OROSEI	39.3	191	8	0
VILLACIDRO	39.3	283	103	0
ARZACHENA	39.2	287	72	0
SIURGUS - DONIGALA	38.9	246	73	0
DOLIANOVA	38.8	272	56	0
DOMUS DE MARIA	38.4	304	52	0
AGLIENTU	38.3	232	16	0
SCANO DI MONTIFERRO	38.2	194	13	0
ATZARA	37.9	233	41	0
MODOLO	37.9	176	9	0
VALLEDORIA	37.6	129	4	0
MACOMER	37.4	176	9	0
LURAS	37.4	217	11	0
NUORO	37.2	216	4	0
VILLASALTO	37.0	219	21	0
SADALI	36.2	166	3	0
GAVOI	35.9	173	2	0
BITTI	35.7	133	0	0
STINTINO	35.7	192	0	0
VILLANOVA STRISAILI	35.3	68	0	0
ILLORAI	34.8	77	0	0

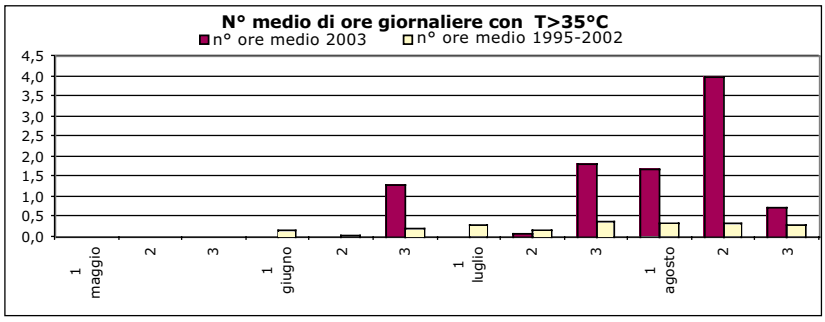
TAB. 5
MASSIME ASSOLUTE E PERMANENZA DEI VALORI ELEVATI AD AGOSTO

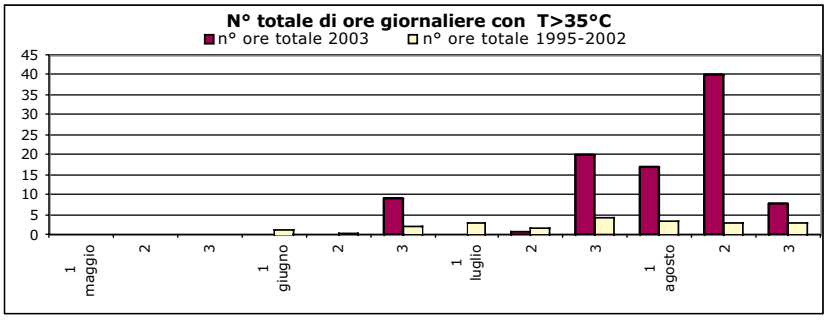
GRAF. 5a
STAZIONE DI OLMEDO

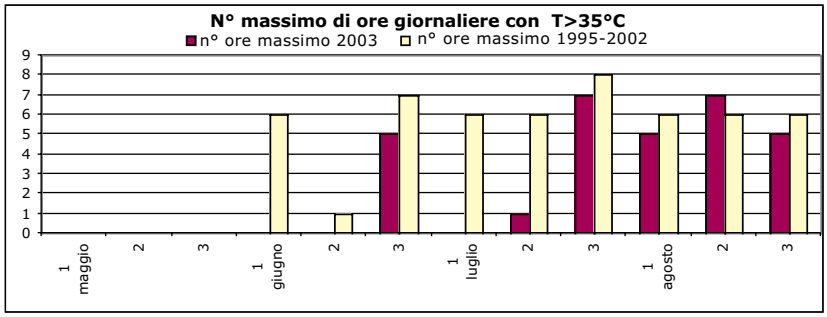




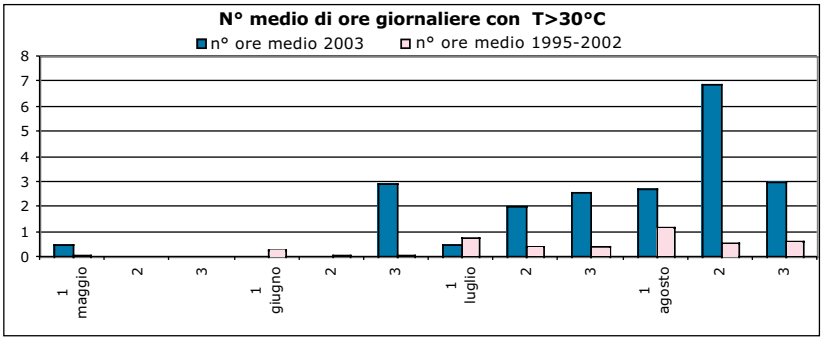


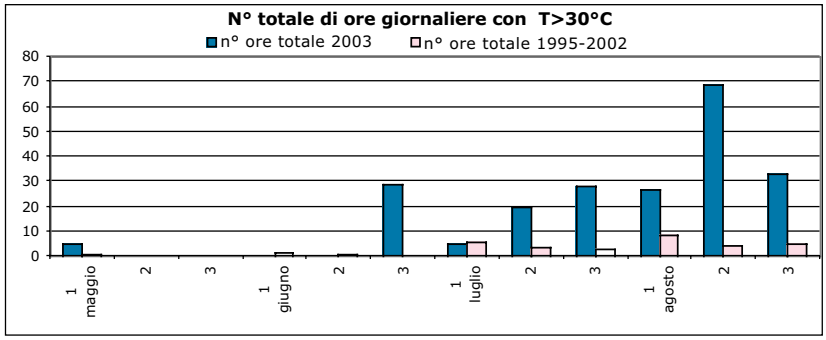


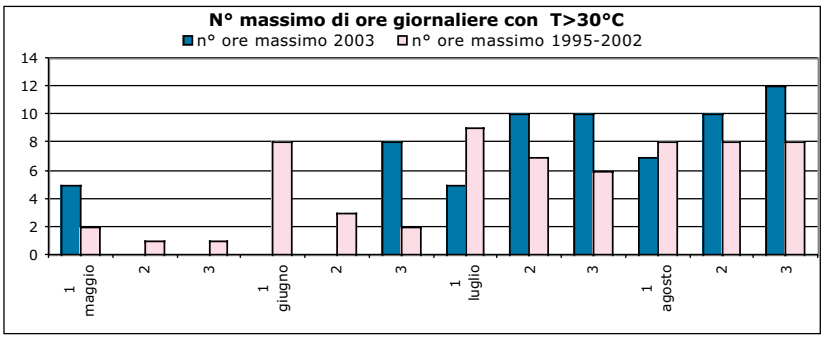


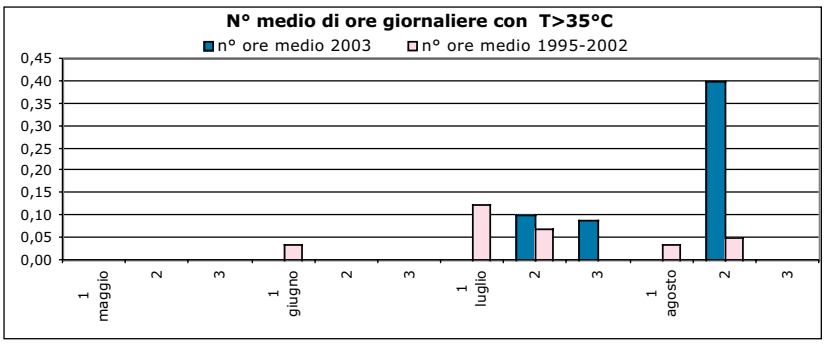


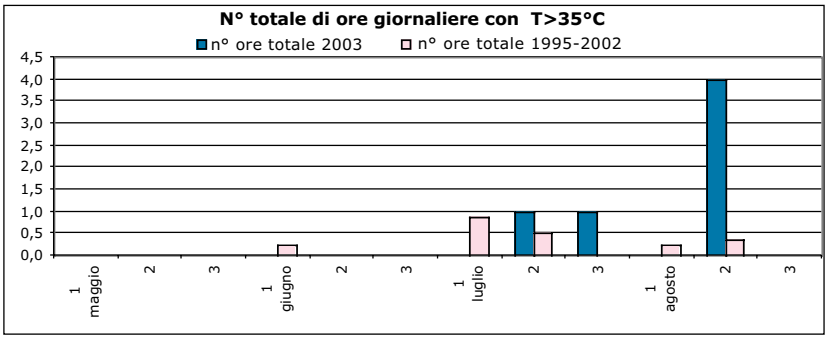
GRAF. 5b
STAZIONE DI VALLEDORIA

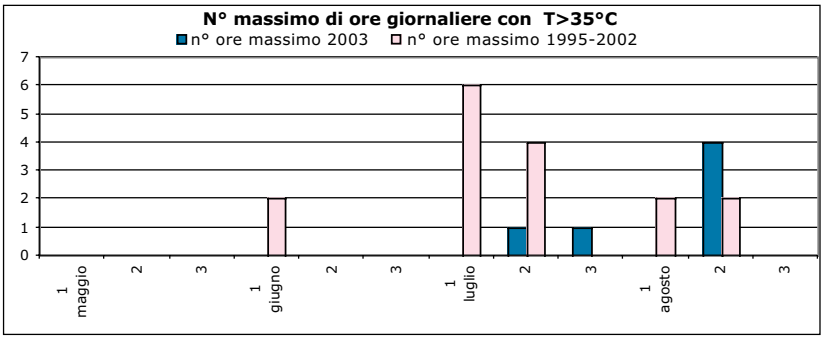




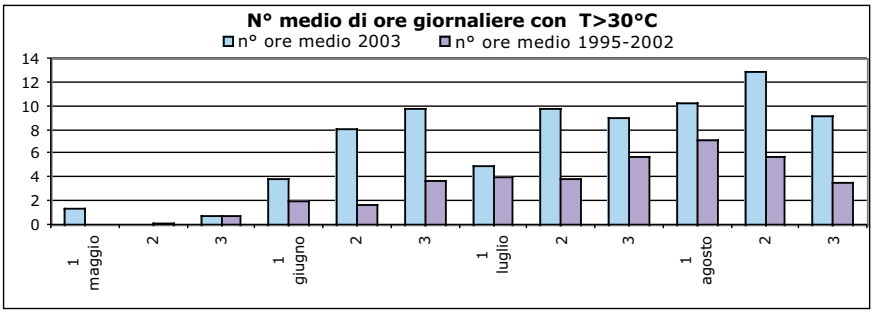


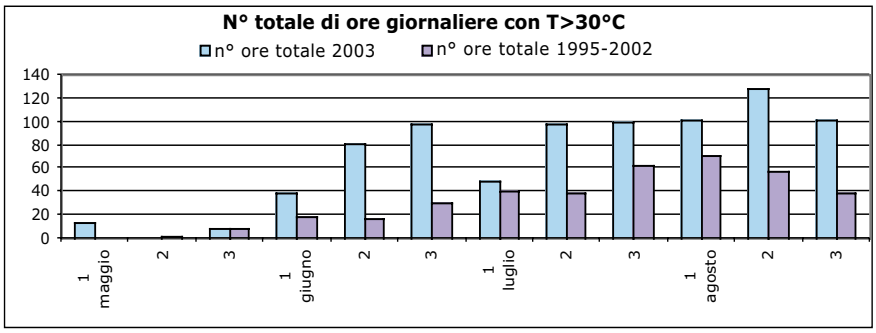


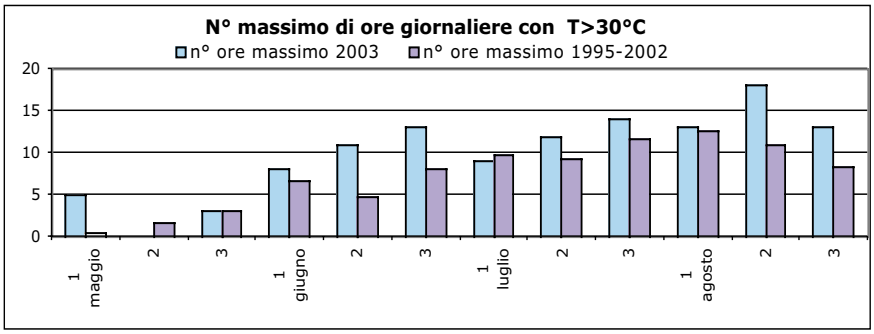


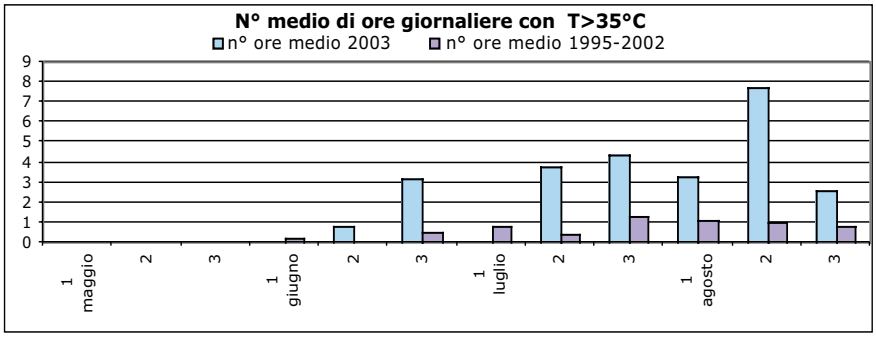


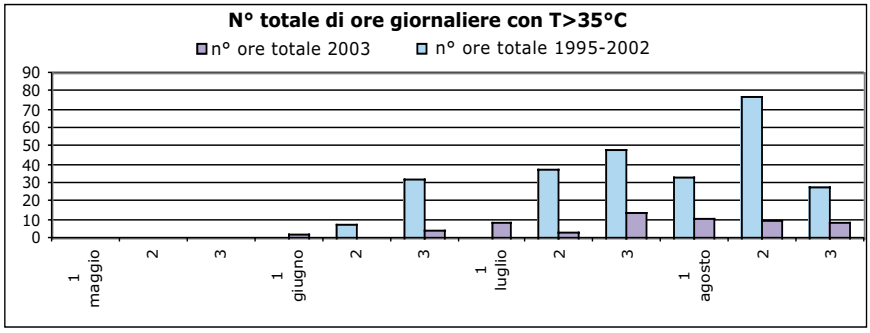
GRAF. 5c
STAZIONE DI MILIS

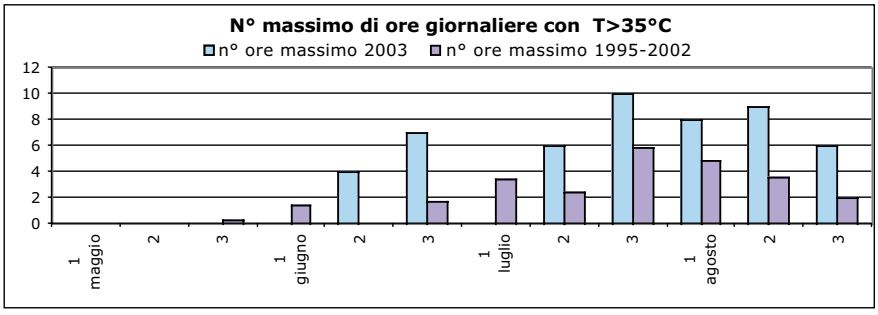




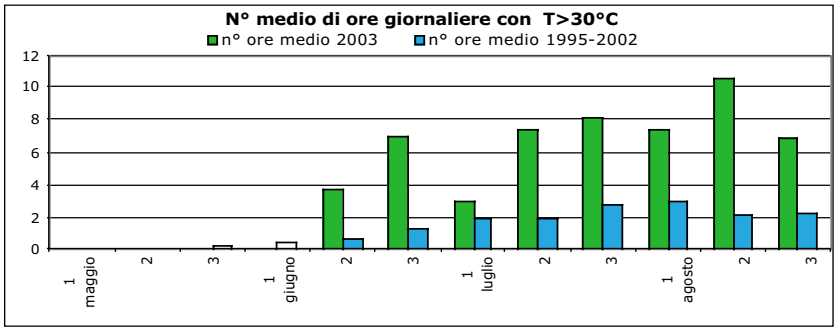


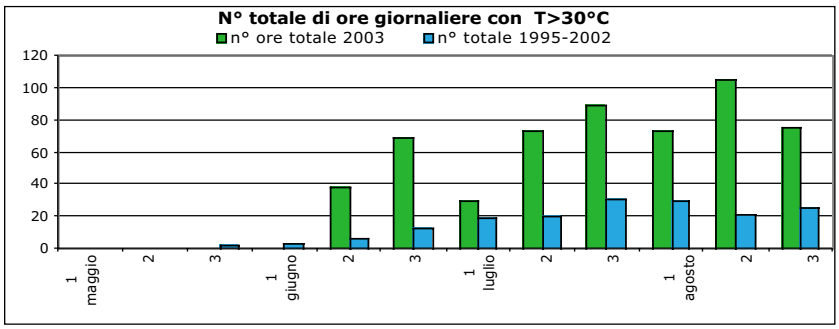


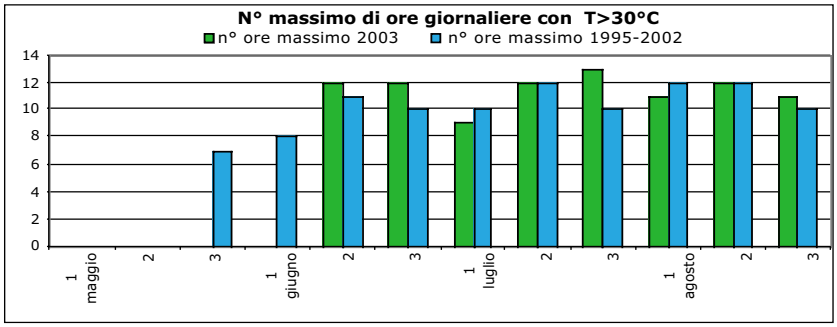


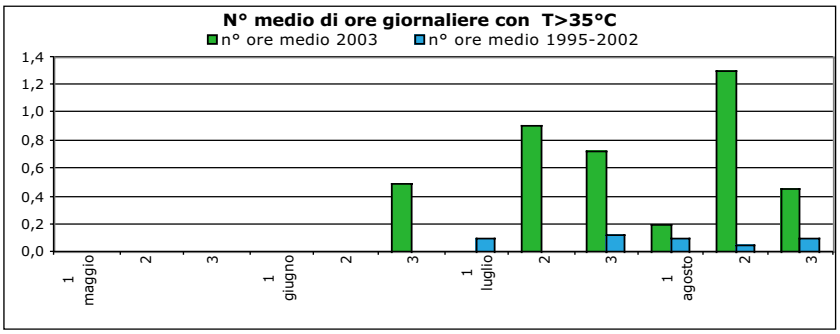


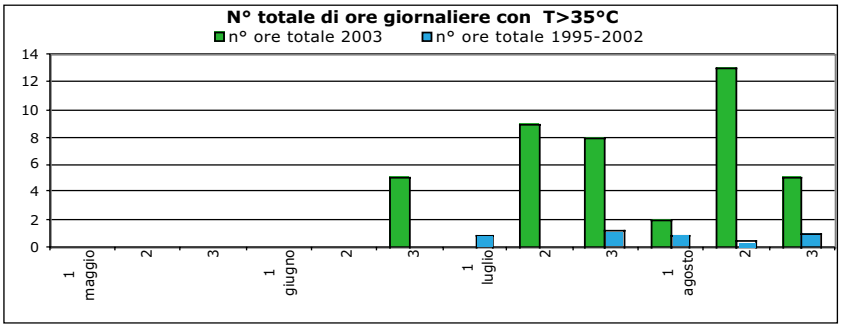
GRAF. 5d
STAZIONE DI SINISCOLA

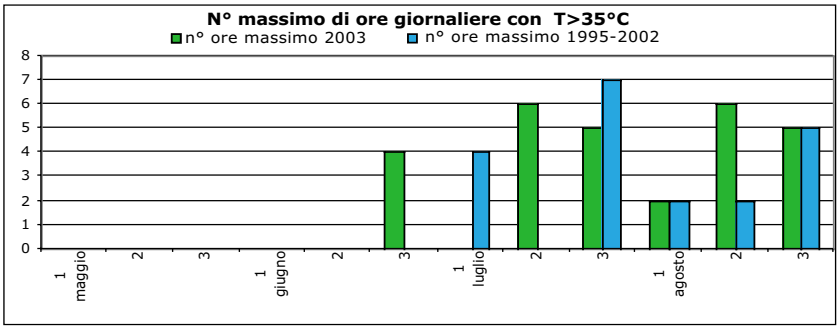




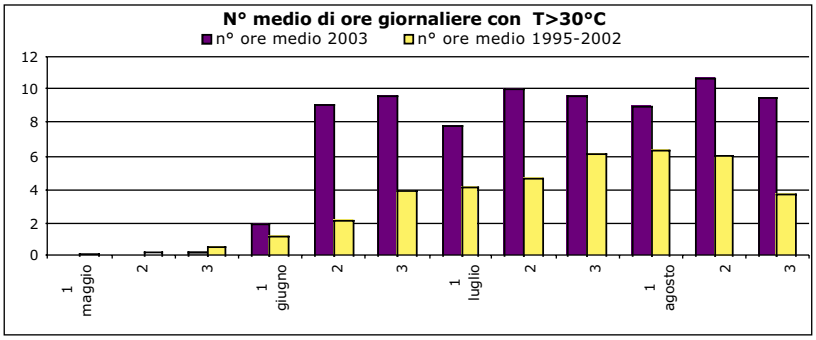


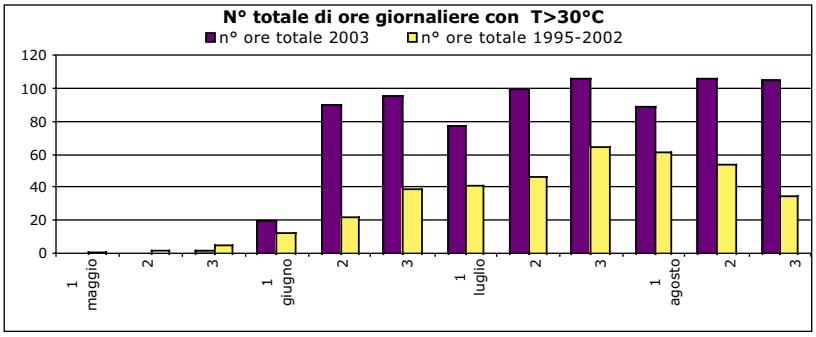


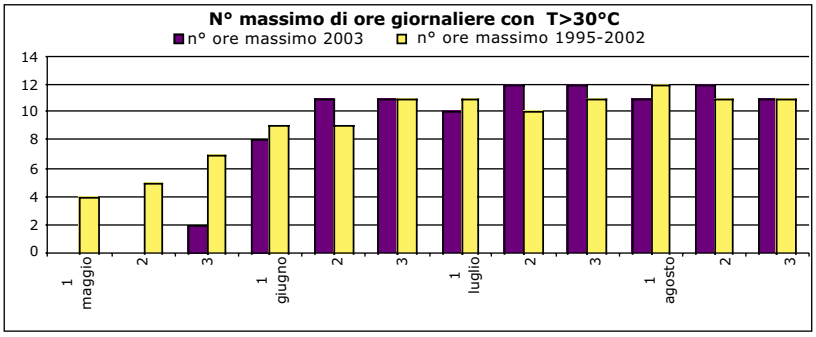


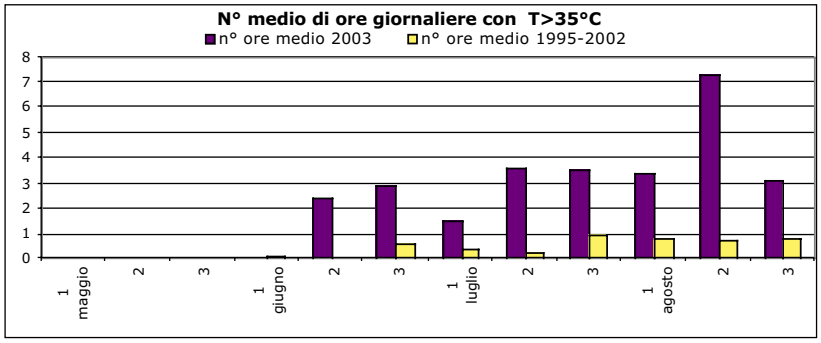


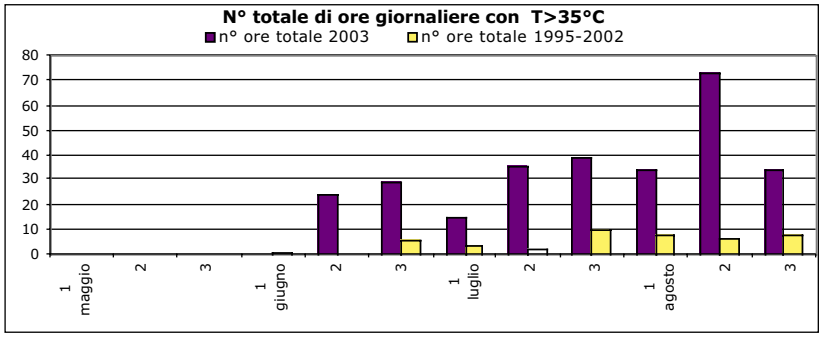
GRAF. 5e
STAZIONE DI SILIQUA

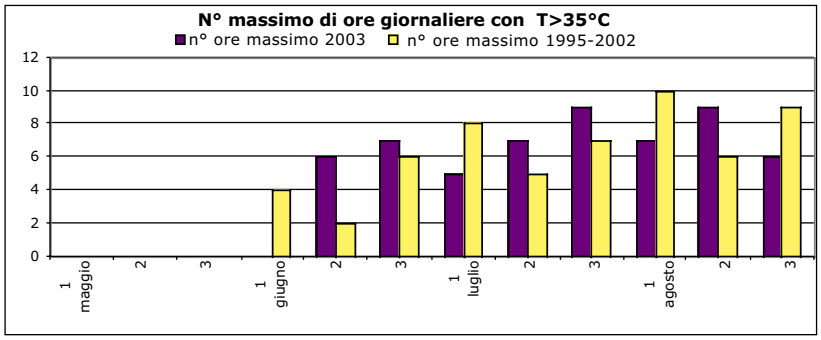




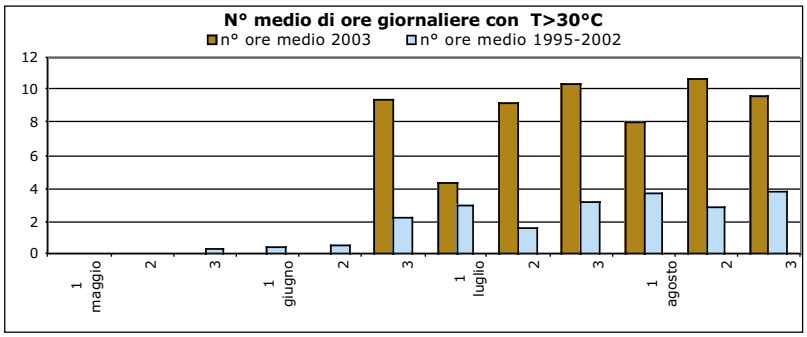


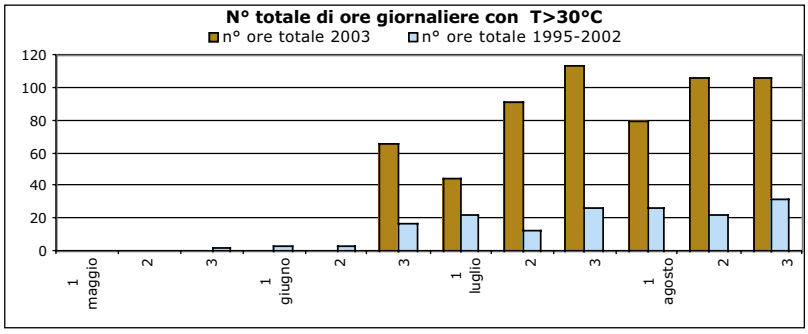


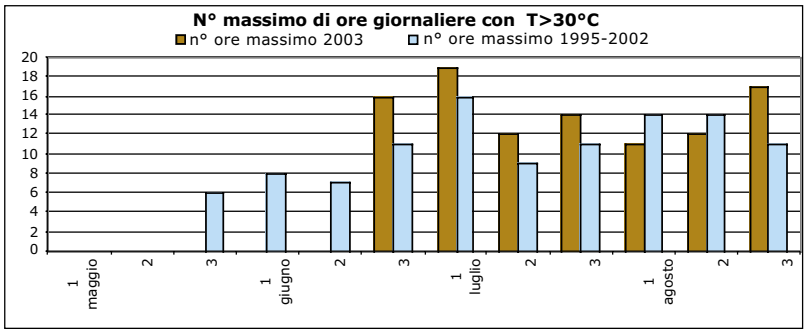


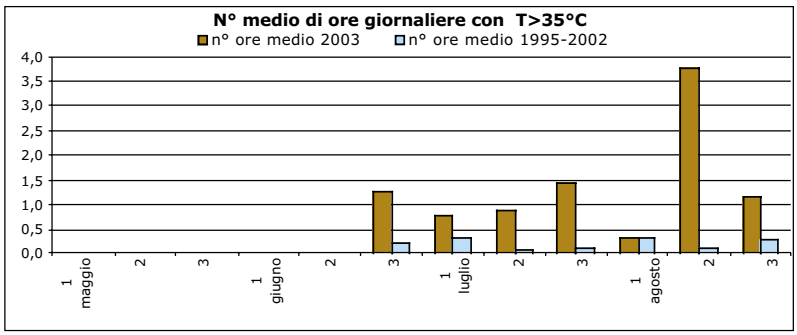


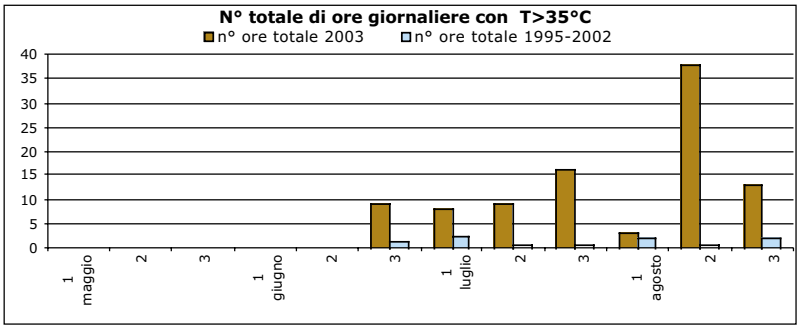
GRAF. 5f
STAZIONE DI JERZU

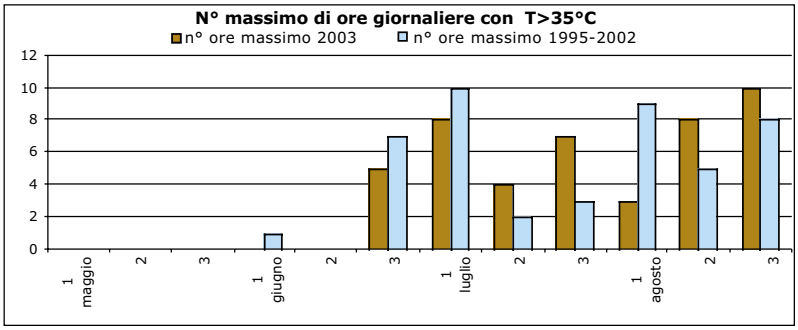












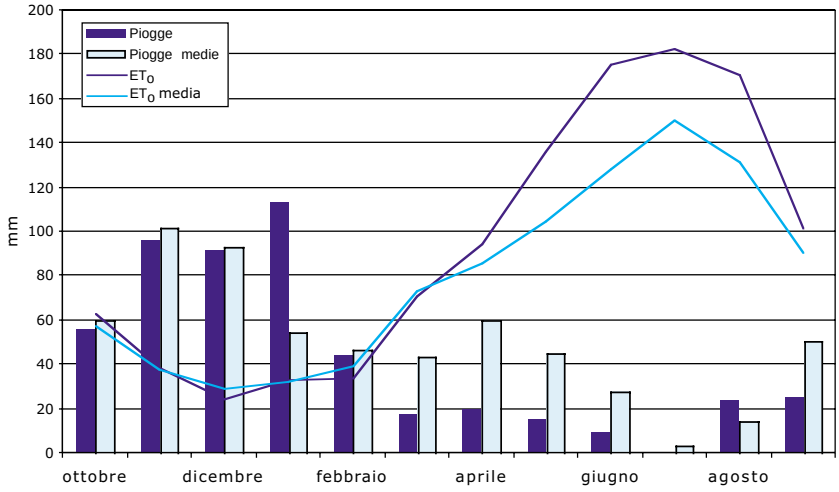
LA STAGIONE IRRIGUA

Esaminando il decorso della stagione irrigua sotto l'aspetto agrometeorologico, ed in particolare in termini di bilancio idro-meteorologico, si possono esprimere alcune considerazioni.
Nei mesi primaverili-estivi si sono verificate condizioni meteorologiche che hanno incrementato, talora sensibilmente, il tasso di evapotraspirazione; conseguentemente si è avuto un innalzamento dei consumi idrici colturali rispetto ai valori medi degli ultimi anni, fino a raggiungerne i picchi che hanno caratterizzato le annate più siccitose ed in alcuni casi superarli (es. stazioni di Milis, Olmedo). Gli apporti di pioggia, invece, dopo i primi due-tre mesi dell'anno sono progressivamente calati, fin quasi ad annullarsi all'inizio dell'estate.
Le due condizioni, agendo in direzione opposta, hanno ampliato il deficit idro-meteorologico stagionale ed hanno determinato condizioni di stress per le coltivazioni e la vegetazione naturale e incrementato i fabbisogni irrigui colturali.

Nei **grafici 6a**, **6b**, **6c**, **6d** e **6e** sono riportati i valori mensili dell'evapotraspirazione di riferimento e delle piogge del periodo in esame per alcune stazioni agrometeorologiche ed i corrispondenti valori medi dei sette anni 1995-2001. Combinando i due parametri si possono evidenziare le condizioni di deficit e surplus del bilancio idro-meteorologico, riportate nei grafici **grafici 7a**, **7b**, **7c**, **7d** e **7e** e gli scostamenti rispetto alle condizioni medie del settennio sopra citato.

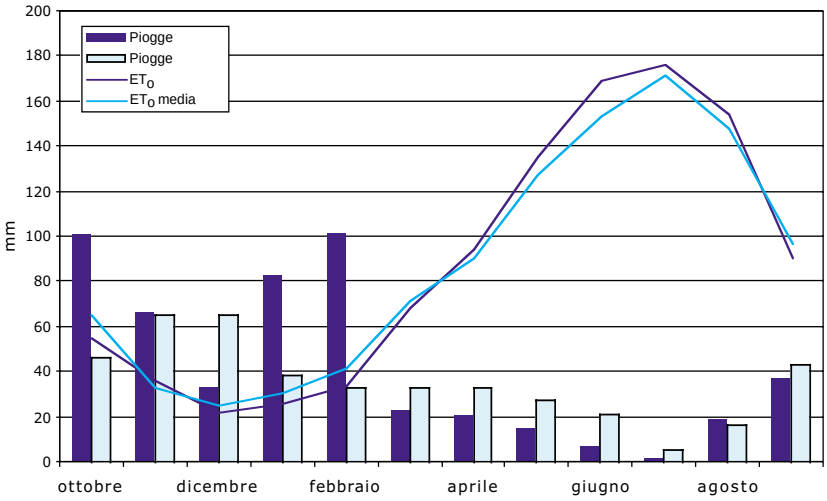
L'esame dei fabbisogni idrici colturali[4] stimati per le principali colture della Sardegna (**tabella 6**) evidenzia variazioni talora marcate, in particolare nell'oristanese e nel settore nord-occidentale, rispetto ai corrispondenti valori medi calcolati per gli anni recenti.

Valori mensili di Piogge ed evapotraspirazione e corrispondenti valori medi del settennio 1995-2001 stazione di BONNANARO



GRAF. 6a

Valori mensili di Piogge ed evapotraspirazione e corrispondenti valori medi del settennio 1995-2001 stazione di DOLIANOVA

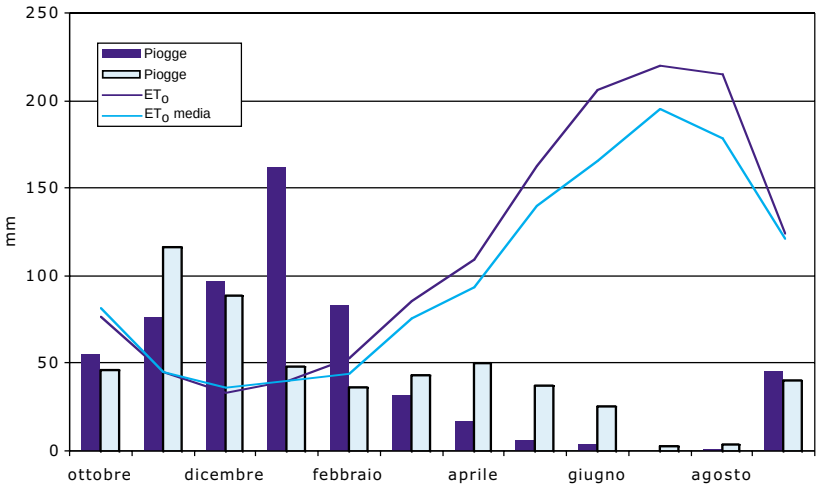


GRAF. 6b

Tuttavia, le abbondanti piogge del precedente periodo autunno-invernale hanno favorito il costituirsi di cospicue riserve, garantendo alle aziende irrigue la possibilità di soddisfare le esigenze delle coltivazioni, benché complessivamente più elevate rispetto alla media degli ultimi anni.

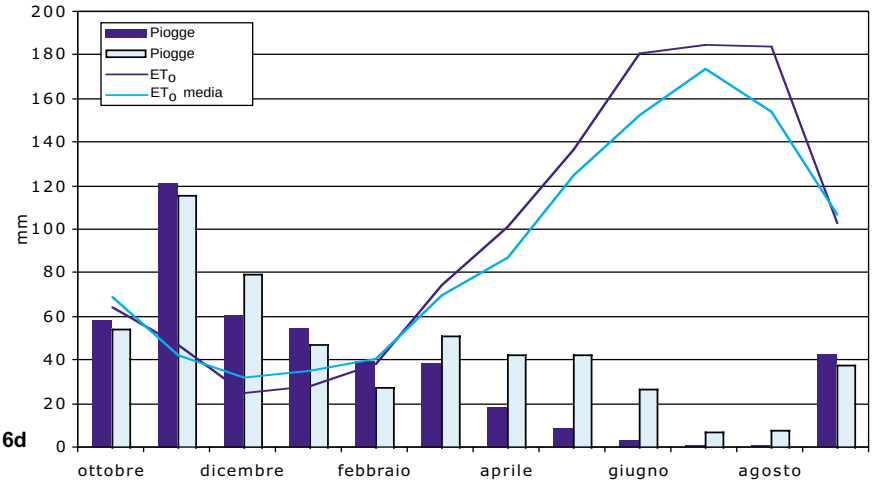
[4] I fabbisogni idrici sono ottenuti elaborando i consumi idrici colturali (ottenuti applicando i coefficienti colturali ricavati dalla letteratura specifica all'evapotraspirazione di riferimento), e le piogge utili ottenute applicando la procedura sviluppata dal Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti, Servizio per la conservazione del suolo (USDA - SCS).

Valori mensili di Piogge ed evapotraspirazione e corrispondenti valori medi del settennio 1995-2001
stazione di MILIS



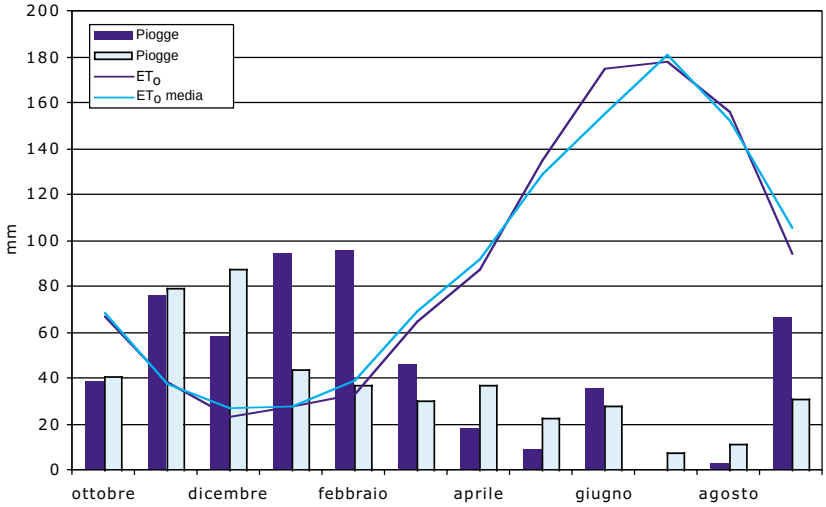
GRAF. 6c

Valori mensili di Piogge ed evapotraspirazione e corrispondenti valori medi del settennio 1995-2001
stazione di OLMEDO

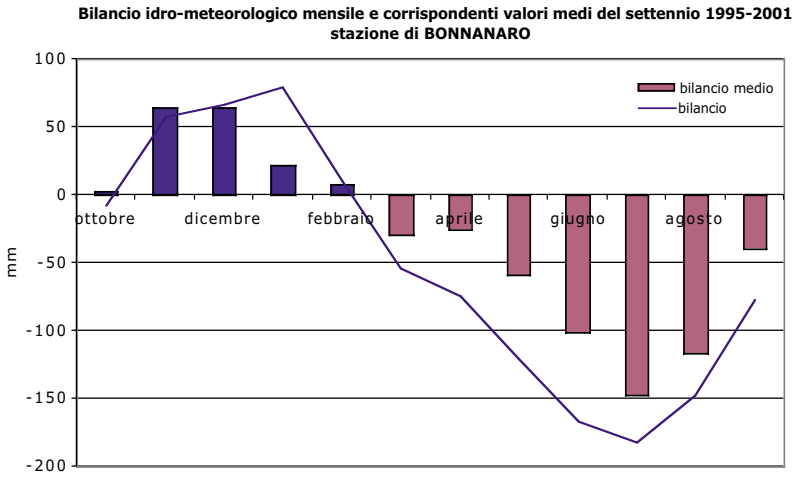


GRAF. 6d

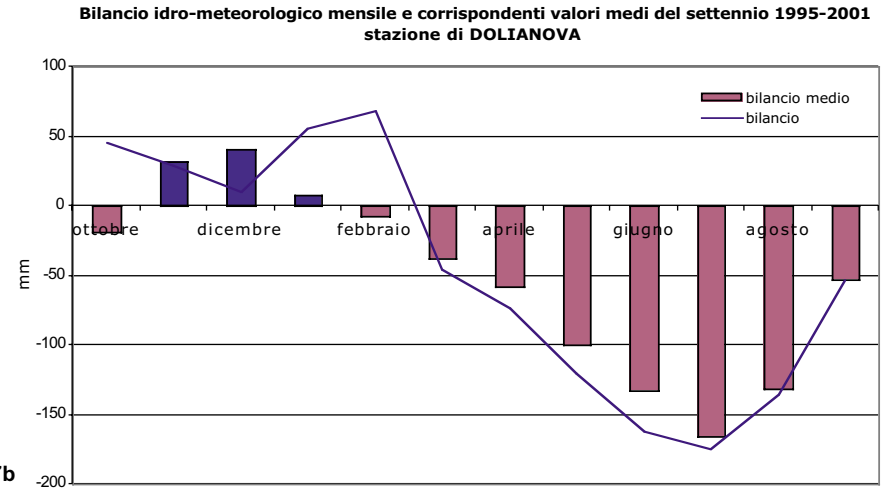
Valori mensili di Piogge ed evapotraspirazione e corrispondenti valori medi del settennio 1995-2001
stazione di SILIQUA



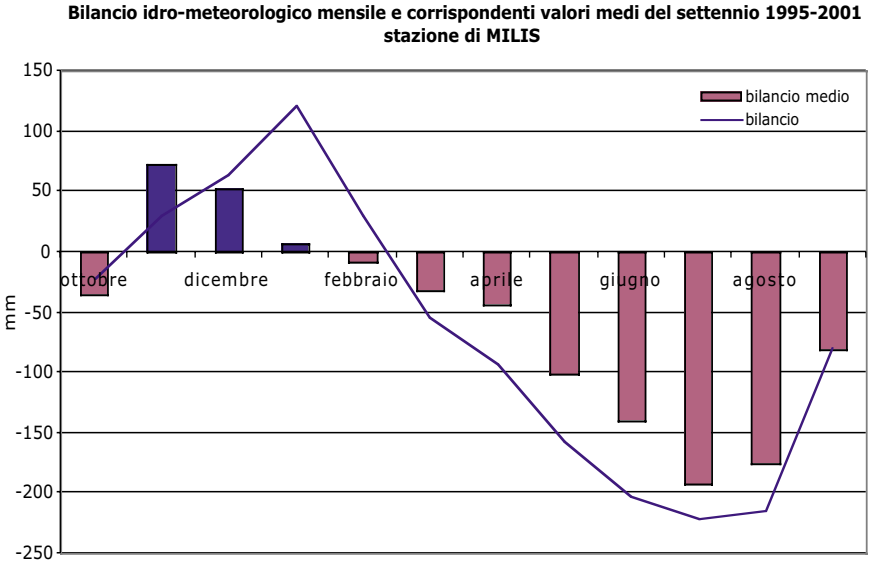
GRAF. 6e



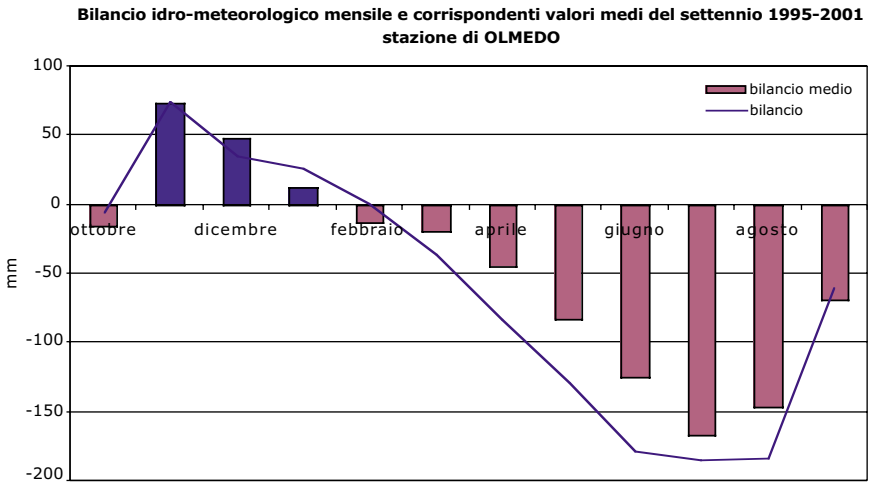
GRAF. 7a



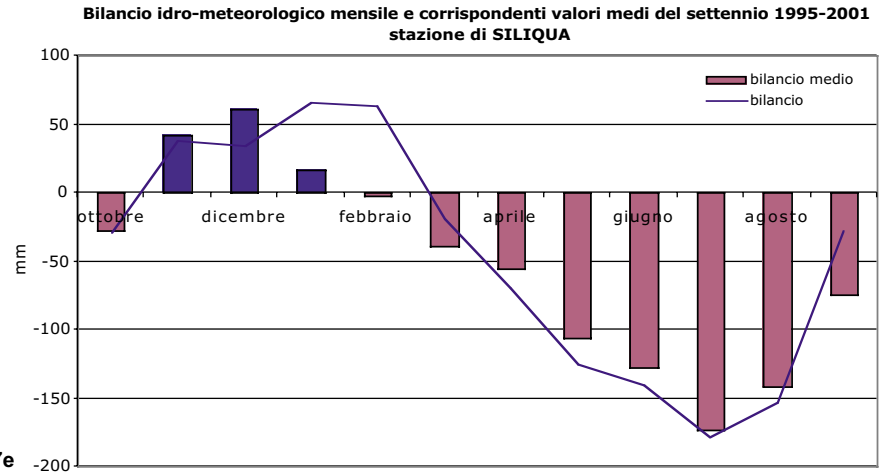
GRAF. 7b



GRAF. 7c



GRAF. 7d



GRAF. 7e

Analisi agro-fenologiche di dettaglio

Le ripercussioni delle condizioni meteorologiche sopradescritte sulle colture presenti in campo possono essere analizzate suddividendo il periodo in esame in due momenti ben distinti in base all'andamento dei due principali parametri di riferimento: temperatura e precipitazione. Si individua pertanto un primo periodo, ottobre 2002-febbraio 2003, contraddistinto da abbondanti precipitazioni e da un regime termico in linea con la climatologia (ad esclusione dei primi due mesi dell'anno in cui sono state registrate temperature particolarmente rigide) e un secondo periodo, primaverile-estivo, in cui si sono evidenziate condizioni di grave deficit idrico dei terreni legato alle scarse piogge e al regime termico eccezionalmente elevato.
In termini generali l'annata agraria 2002-2003 ha mostrato due differenti volti. Da una parte le condizioni meteorologiche hanno consentito l'ottenimento di prodotti di elevato valore qualitativo e commerciale, come nel caso della produzione dell'olio di oliva e dei vini. Dall'altra, in particolare a causa delle condizioni siccitose, si è verificato un notevole calo nelle produzioni quantitative, ovviamente laddove non si sia adottata una corretta irrigazione e nelle colture in asciutto. Infine, rimane da considerare la variabilità spaziale con la quale i fenomeni meteorologici si verificano, che ha comportato differenti ricadute sulla fisiologia delle piante, a seconda delle aree di coltivazione.

L'andamento termo-pluviometrico del periodo autunnale, nella generalità dei casi, è stato favorevole alla crescita e allo sviluppo delle specie vegetali presenti come la barbabietola da zucchero, i cereali a ciclo autunno-vernino e il carciofo, per il quale, in particolare, sono state realizzate fino a tutto dicembre produzioni piuttosto soddisfacenti, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo. Le condizioni meteorologiche sono state ottimali anche per il ricaccio delle essenze foraggere, tipiche dei pascoli naturali e dei prati avvicendati, e per la germinazione e la crescita delle specie da erbaio autunno-primaverile con conseguente disponibilità di foraggio verde per il bestiame al pascolo.
Tuttavia, se da un lato il regime pluviometrico di questo periodo ha avuto effetti positivi garantendo un buono stato idrico dei terreni e l'accumulo nei bacini di raccolta, dall'altro può aver determinato alcuni problemi, in particolare nelle zone caratterizzate da suoli argillosi e scarsamente sistemati e laddove gli eventi piovosi sono stati più intensi e abbondanti. In questi casi l'eccessiva saturazione dei terreni ha limitato e ostacolato l'ingresso in campo delle macchine operatrici per le operazioni di semina e per i lavori successivi come il diserbo e la rincalzatura e ha inoltre determinato i primi problemi di asfissia radicale, come osservato ad esempio un pò ovunque sul carciofo.

Nel bimestre gennaio-febbraio, condizioni particolarmente piovose combinate a temperature piuttosto rigide e persistenti, hanno ulteriormente aggravato la situazione. Sul **carciofo** sono stati osservati danni da marciume radicale a causa delle prolungate condizioni di saturazione del terreno e problemi di necrosi e disseccamenti dei tessuti, sia a carico dei capolini che delle foglie, in seguito all'esposizione a prolungati periodi di freddo intenso. Nelle zone in cui le gelate sono state particolarmente intense si sono inoltre verificati accartocciamenti delle brattee e avvizzimenti dei capolini, con un successivo calo qualitativo del prodotto.

Analogamente, sintomi di sofferenza sono stati registrati sulla **barbabietola da zucchero**. In questo caso sono state le intense precipitazioni ad aver determinato difficoltà nelle principali aree di coltivazione, mentre le basse temperature non hanno arrecato danni di particolare rilievo. Nell'Oristanese e nel Campidano di Cagliari, ad esempio, molti bietolai, soprattutto quelli con sistemazione dei terreni non adeguata, hanno subito allagamenti che hanno causato condizioni di stress e conseguenti ingiallimenti dell'apparato fogliare. Inoltre, l'eccesso idrico ha senz'altro limitato lo sviluppo in profondità del fittone, caratteristica questa che garantisce maggiore resistenza in eventuali periodi di carenza idrica.

Ulteriori problemi si sono potuti riscontrare per altre colture ortive di pieno campo, come la patata e il finocchio, che possono aver sofferto danni più o meno importanti a seconda delle aree di coltivazione.

Anche le **colture cerealicole**, che si trovavano in piena fase di accestimento, hanno manifestato sintomi di stress. In particolare, ad essere maggiormente colpite sono state le piantine seminate con maggior ritardo e quindi più giovani e vulnerabili, che hanno anche risentito della forte competizione esercitata dalla presenza di numerose infestanti, laddove non sono stati effettuati adeguati trattamenti diserbanti. Non sono invece stati riscontrati danni da freddo in quanto le temperature minime nelle aree principali di coltivazione si sono sempre mantenute ben al di sopra delle soglie critiche per queste colture (-8 °C/-10 °C). Tuttavia, il verificarsi in diverse zone cerealicole dell'isola, di valori termici inferiori a 0 °C e il protrarsi di questi estremi per diverse ore, ha senz'altro provocato un arresto dell'attività vegetativa delle colture.

Analoghe considerazioni possono riguardare le **specie foraggere**, per le quali le due azioni combinate, pluviometrica e termica, hanno causato danni importanti soprattutto a carico delle specie più sensibili. In particolar modo nei pascoli di collina e di bassa-montagna si sono verificati problemi da freddo nelle leguminose che hanno mostrato ustioni e ingiallimenti anche sull'intera pianta. Tali specie, inoltre, essendo dotate di un apparato radicale fittonante e carnoso sono state maggiormente colpite da problemi di marciumi. Tra le conseguenze legate alla presenza di terreni allagati e impraticabili, è da segnalare la limitazione al pascolamento del bestiame che talora si è preferito trattenere in stalla o in ovile anche per evitare il rischio di zoppie e distorsioni.

Riguardo le **colture arboree**, sia l'olivo che le specie a foglia caduca come la vite, le drupacee e le pomacee non hanno fatto riscontrare danni evidenti anche perché

in questo periodo si trovavano in pieno riposo vegetativo. Tra le sempreverdi e in particolare gli agrumi sono stati registrati, invece, fenomeni di clorosi, ingiallimento delle foglie e in generale condizioni di sofferenza a causa dei ristagni e delle conseguenti condizioni di asfissia radicale. Le temperature minime non hanno condizionato particolarmente la produzione nelle cultivar che presentavano ancora frutti in fase di maturazione, data la resistenza fino a valori termici di poco inferiori allo zero (fino a -2.8 °C per i frutti). Tuttavia, in alcuni casi, ad esempio negli agrumeti del basso Campidano, l'esposizione prolungata al freddo può aver provocato alterazioni dell'epicarpo ed un parziale deprezzamento.

Relativamente alle basse temperature va invece sottolineato l'effetto positivo che le condizioni termiche hanno determinato sul controllo delle popolazioni di diversi **insetti**. I minimi termici particolarmente intensi determinano infatti una selezione naturale, con vere e proprie falcidie sia sugli stadi più giovani che sulle specie più esposte. In queste condizioni sono le larve di Lepidotteri, in particolare, a subire elevate mortalità, ma anche le Cocciniglie, come quella dell'Olivo, che vivendo sui rami risultano maggiormente esposte al gelo. Per tutte le specie che compiono parte del loro ciclo nel terreno (larve di Lepidotteri e Coleotteri, pupe di Ditteri come ad esempio la Mosca della Frutta), l'effetto di minimi termici può essere stato differente in relazione anche ad altri fattori, quali il tipo di suolo ed il verificarsi di piogge prima delle gelate. Infatti, se successivamente ad eventi piovosi si è verificato il congelamento dell'acqua contenuta nel terreno, per un forte calo termico anche di poche ore, si è potuta determinare una mortalità degli insetti presenti nel suolo anche a causa dell'azione fisica del ghiaccio. Per le specie di insetti che presentano soglie termiche inferiori rispetto ai valori registrati, invece, gli effetti non sono da ricercare direttamente sui tassi di mortalità, ma su altri parametri biologici, ma possono riguardare anche la riduzione della fecondità, l'assenza di accoppiamenti e la riduzione del tasso di sviluppo, con conseguente allungamento della durata di vita.

PERIODO MARZO-SETTEMBRE 2003

Per quanto riguarda i **cereali autunno-vernini**, i maggiori problemi si sono verificati per le coltivazioni di frumento in aree dove già dal mese di marzo si sono registrate scarse precipitazioni (es. Nurra). Tuttavia, la coltura ha subito qualche danno anche laddove la semina è stata eseguita con maggior ritardo e nelle aree caratterizzate da suoli sciolti e poco profondi, che hanno una scarsa attitudine a garantire una sufficiente disponibilità idrica in situazioni di deficit pluviometrico. In particolare, sono le condizioni termo-pluviometriche del mese di maggio e il conseguente deficit di bilancio idrico che hanno causato i maggiori danni alla produzione; in questo periodo infatti la coltura presenta i più elevati fabbisogni idrici ed avviene l'elaborazione di oltre l'80 % delle sostanze di riserva presenti nella cariosside.
Minori difficoltà sono state riscontrate nella coltivazione dell'orzo dal momento che è una specie più rustica del frumento e pertanto maggiormente tollerante. Tuttavia, qualche danno può essersi verificato per quelle coltivazioni che sono state seminate in ritardo.

Ulteriori problemi hanno riguardato le **specie foraggere** da prato e da erbaio sia in asciutto che in irriguo. E' il caso, ad esempio della sulla, della medica polimorfa e del trifoglio sotterraneo per le quali, in alcuni casi, è stata riscontrata una precoce fioritura e una rapida produzione di seme. La contrazione del ciclo colturale ha determinato una ridotta produzione di biomassa verde, normalmente abbondante nei mesi primaverili, e pertanto una minore disponibilità di foraggio fresco per il bestiame con ripercussioni anche rilevanti sull'economia di diverse aziende zootecniche dell'isola.

Per quanto riguarda le specie **foraggere irrigue** le condizioni meteo possono aver determinato una prolungata sofferenza nelle coltivazioni di mais soprattutto durante le fasi fenologiche di emergenza e fioritura. Inoltre, le elevate perdite d'acqua per evapotraspirazione, favorite anche dai bassi livelli di umidità dell'aria, possono aver causato condizioni di stress con ripercussioni sia sullo sviluppo vegetativo che sui processi di impollinazione e fecondazione. Minori problemi, invece, si possono ipotizzare per la coltivazione del sorgo da foraggio, che essendo una specie molto più rustica del mais, è pertanto più facilmente adattabile a condizioni meteorologiche avverse come quelle registrate. Per quanto riguarda l'andamento produttivo dei prati irrigui di erba medica, nonostante la specie sia notoriamente resistente a temperature elevate ed abbastanza tollerante verso situazioni di stress idrico, possono

essersi verificati fenomeni di sofferenza e cali produttivi in particolar modo ad agosto. Infatti, soprattutto nella seconda decade del mese, in diverse zone di produzione della coltura sono stati registrati frequentemente valori di temperatura molto elevati, con massimi superiori a 35 °C per numerose ore consecutive. Tali condizioni hanno senz'altro indebolito la pianta, favorendo, peraltro, la diffusione di alcune specie infestanti e l'attacco di insetti quali afidi o piccoli curculionidi, con conseguenze negative sia sulla qualità che sulla quantità del fieno prodotto.
Le stesse condizioni possono aver creato anche alcuni problemi alle coltivazioni di **riso** in seguito alla emergenza tardiva di infestanti e alla diffusione di insetti e patogeni.

Limitatamente alle **colture arboree**, e in particolare per quanto riguarda l'olivo, le alte temperature di giugno possono aver accentuato il fenomeno della cascola fisiologica dei frutti e favorito il disseccamento dei frutticini posti sui rami più bassi a causa del calore irradiato dal terreno. In particolare, ad essere maggiormente colpiti sono stati gli oliveti delle aree interne e le piante con una chioma ancora non eccessivamente folta a seguito di un'eccessiva potatura. Le condizioni meteorologiche di giugno sono state, inoltre, favorevoli alle prime ovideposizioni della Mosca delle Olive. Tuttavia, le elevate temperature estive hanno determinato un'elevata mortalità degli stadi preimmaginali con un conseguente calo dell'infestazione attiva al di sotto delle soglie di intervento. Anche l'accrescimento dimensionale delle drupe è stato condizionato dal regime termopluviometrico con danni soprattutto a carico del settore delle olive da mensa in quanto il valore commerciale dipende largamente dalla pezzatura dei frutti. Fortunatamente, con le piogge di settembre le olive, oramai in fase di invaiatura, hanno acquistato un discreto vigore, arrivando a compensare i danni di una intera stagione soprattutto in termini qualitativi.

Per quanto riguarda la vite non si evidenziano danni particolari, se non sui giovani impianti e su quelli non irrigui. Anzi, nella generalità dei casi, la coltura si è avvantaggiata dell'abbondante insolazione e della possibilità di usufruire della riserva idrica del terreno grazie al profondo apparato radicale. Inoltre, gli agenti delle malattie crittogamiche non hanno trovato condizioni meteorologiche tali da provocare epidemie di particolare rilievo tranne in aziende situate in microclimi particolarmente favorevoli al loro sviluppo.

Le condizioni di estremo deficit idrico del terreno durante il mese di giugno hanno in alcuni casi determinato fenomeni di rifioritura e problemi di stentata attività vegetativa in diverse specie di agrumi coltivate in Sardegna e, in particolare, per la varietà di arancio Tarocco e per i clementine. Inoltre, le elevate e persistenti temperature che hanno contraddistinto luglio e agosto, possono aver determinato fenomeni di spigatura e cascola dei frutticini e in alcuni sono stati favorevoli per la diffusione di parassiti come la Cocciniglia Rossa Forte degli Agrumi ma anche di un insetto che, date le sue origini tropicali, trova in queste condizioni l'ambiente ideale per le sue infestazioni. Si tratta della Mosca Mediterranea della Frutta, che ha causato danni un pò su tutte le località agrumicole dell'isola.

Anche le pomacee possono aver subito gravi condizioni di stress soprattutto durante il processo di maturazione dei frutti. A causa dell'andamento termico del periodo estivo si possono pertanto ipotizzare rese produttive più basse, con frutti caratterizzati da una pezzatura ridotta e da una scarsa colorazione.

Diversi problemi sono stati osservati anche nel **settore orticolo**. Le alte temperature dei mesi estivi hanno reso difficile la coltivazione della barbabietola determinando condizioni sfavorevoli per l'elaborazione e l'accumulo di zucchero nella radice. Ad aggravare tale situazione può aver contribuito, inoltre, una gestione dell'irrigazione poco accurata dovuta sia alla non tempestiva disponibilità di acqua sia a volumi irrigui eccessivi con conseguenti ristagni idrici.
Nel pomodoro da industria le alte temperature (anche superiori a 40 °C) in particolare durante la fase di fioritura hanno causato accentuati fenomeni di colatura del fiore mentre nella coltura del carciofo potrebbero aver determinato problemi di attecchimento degli ovoli appena impiantati con fallanze anche gravi.

Anche per colture industriali quali la **quercia da sughero**, le condizioni meteorologiche possono aver causato ingenti danni. Infatti, le operazioni di taglio della corteccia in piante già fortemente indebolite dalla carenza di piovosità, hanno accentuato la loro condizione di stress, rendendole più facilmente attaccabili da insetti del legno (scolitidi) che in alcuni casi possono aver portato le piante alla morte.

Infine anche l'**attività zootecnica** è risultata colpita sia direttamente, per il caldo che ha determinato condizioni di malessere nel bestiame e conseguenti cali produttivi, sia indirettamente per la minore disponibilità di foraggio.

CONSORZIO
S.A.R. SRL
SERVIZIO AGROMETEOROLOGICO
REGIONALE PER LA SARDEGNA

CENTRO OPERATIVO REGIONALE
viale Porto Torres, 119 07100 Sassari
tel. 079 258 600 fax 079 262 681
www.sar.sardegna.it sarinfo@sar.sardegna.it