

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 situazioni 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 Belvi 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 questi 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 $\pm 20\%$ 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-

te, il bilancio del mese è risultato sovrabbondante su buona parte della provincia di Nuoro e la metà orientale di quella di Cagliari.

I tre mesi seguenti, gennaio (fig. 9a), febbraio (fig. 10a) e marzo (fig. 11a) sono stati siccitosi con piogge quasi irrilevanti o, comunque, molto sotto-media.

Le piogge sono riprese ad aprile, in modo piuttosto repentino (fig. 12a). I cumulati sono stati ovunque superiori alla media. Particolarmente abbondanti sono state quelle delle province di Cagliari ed Oristano: la media è stata superata del 60%, raggiungendo addirittura il doppio della media climatica nel Parteolla, nella Trexenta e nel Gerrei.

A maggio (fig. 13a) le piogge sono state superiori all'80% della media su quasi tutto il Nord e sul Campidano. Più deficitarie in molte zone interne e nel Sulcis-Iglesiente. Giugno, invece, (Fig. 14a) ha assistito a piogge abbondanti per il regime nordoccidentale. I cumulati sono stati inferiori alla media stagionale nella fascia orientale e nella fascia meridionale dell'Isola. Globalmente il bimestre ha ricevuto una discreta quantità di precipitazioni.

Luglio ed agosto infine hanno ricevuto precipitazioni assolutamente eccezionali dal punto di vista climatologico.

Luglio (fig. 15a) che è quasi sempre arido e privo di piogge ha visto più di 30mm sulla metà settentrionale dell'Isola. Il rapporto con la climatologia (che in questo mese è prossima allo zero) mostra valori di poco senso, indice comunque di un mese piuttosto piovoso.

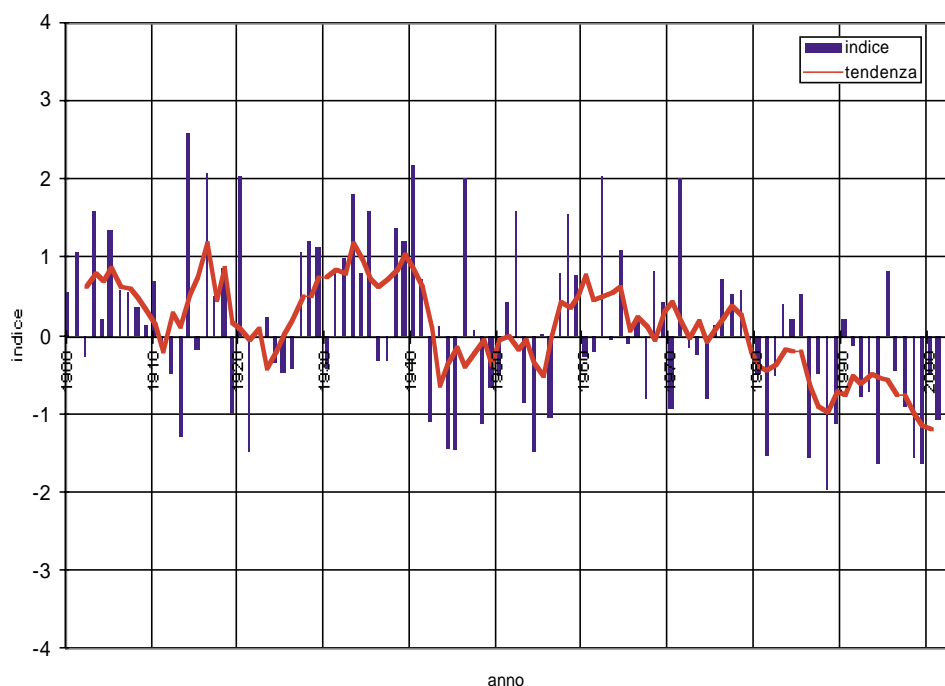
Ad agosto (fig. 16a) infine le piogge hanno superato i 100mm in tutta la fascia centrale, in particolare nelle zone montuose. Il rapporto con la climatologia (anch'essa molto modesta) mostra valori anche di 10 volte la media, segno di un evento decisamente eccezionale. Anche sul resto dell'isola i cumulati sono stati elevati e non sono scesi mai sotto i 40mm, pari a rapporti colla climatologia di tutti rispetto.

Confronto con le annate precedenti

Il confronto con le annate precedenti permette di riassumere le caratteristiche salienti dell'annata 2001-2002.

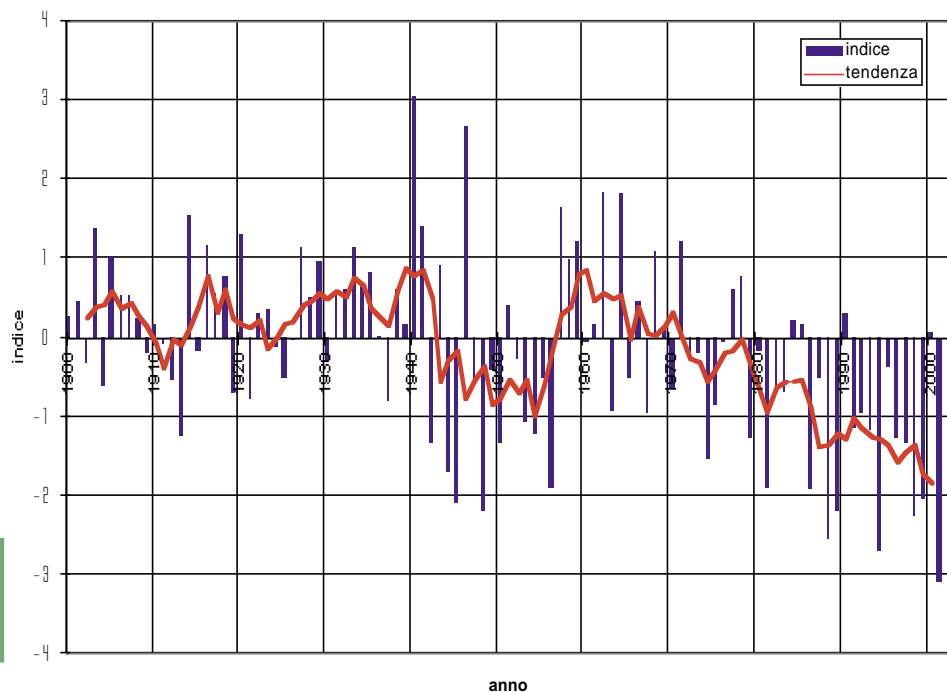
Il grafico 1 confronta l'indice delle precipitazioni del 2001-2002¹ con tutti i precedenti sino al 1900-1901. Come si vede l'annata ha avuto precipitazioni inferiori alla media, ma non eccezionali. Nel solo decennio 1990-2000 ci sono state, infatti, ben tre annate più siccitose (1994-1995, 1998-1999 e 1999-2000). Se però ci si limita al periodo ottobre-aprile, la situazione cambia. Nel grafico 2, infatti, si può osservare che si è trattata della *stagione piovosa* peggiore dall'inizio del secolo.

L'esame combinato delle due figure, inoltre, mostra che dagli anni 1970 è iniziato un trend decrescente nelle precipitazioni della Sardegna che non si è ancora invertito. Tale trend è particolarmente evidente proprio sulla stagione piovosa, segno che il calo delle precipitazioni interessa di più proprio quei mesi in cui ci si aspetterebbe un maggiore apporto idrico.

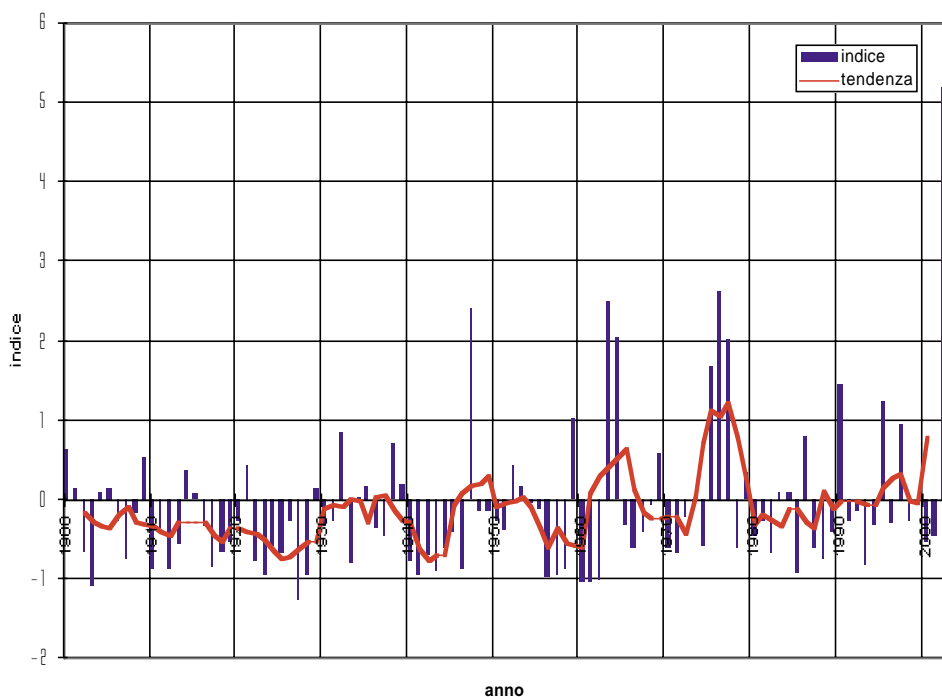


Graf. 1.
Andamento del cumulato annuale di precipitazione dal 1900 ad oggi

¹ L'indice, detto di *anomalia standardizzata*, riassume in un solo valore il comportamento sull'intera Sardegna.



Graf. 2.
Andamento del cumulato annuale di precipitazione (ottobre-aprile) dal 1900 ad oggi



Graf. 3.
Andamento del cumulato di precipitazione (luglio-agosto) dal 1900 ad oggi

Una sorpresa di segno opposto, infine, è presente nel grafico 3, relativo al solo bimestre luglio-agosto². In questo caso si vede che si è trattato di valori assolutamente eccezionali rispetto alla media stagionale, che hanno fatto dell'estate del 2002 la più piovosa da almeno 100 anni.

Bilancio idrometeorologico

Per esprimere numericamente la disponibilità idrica atmosferica si è elaborato il bilancio idrometeorologico, ottenuto considerando congiuntamente gli apporti di pioggia e le perdite per evapotraspirazione potenziale. I dati ottenuti mostrano come su scala annuale il bilancio sia in generale negativo per tutte le stazioni monitorate, pur mostrando un'ampia variabilità spaziale: consultando la figura allegata (fig. 4), infatti, si possono evidenziare valori piuttosto contenuti, ad esempio per la stazione di Sadali, in cui si è totalizzato un deficit di - 88 mm, fino a giungere a condizioni di carenza particolarmente marcata, come nel caso della stazione di Domus de Maria (- 935 mm).

Per valutare in maniera compiuta il bilancio idrometeorologico che ha caratterizzato il periodo in esame, è opportuno raffrontare i dati elaborati con quelli medi del precedente periodo 1995-2000. Dal confronto

² Questo indice non è del tutto appropriato per descrivere i mesi secchi, ma lo si utilizza per semplicità.

emerge una condizione generalizzata di maggiore deficit con differenze che variano dai -238 mm di Bonnanaro ai +91 mm di Samassi. Le poche aree in cui si sono avuti valori positivi risultano dislocate prevalentemente sul versante occidentale dell'isola e mostrano differenze modeste rispetto alla media del periodo 1995-2000.

Quanto accaduto nel corso di questo anno sembrerebbe dunque in linea con la media, ma analizzando nel dettaglio i singoli mesi (da fig. 5b a fig. 16b) e i 2 semestri settembre-febbraio e marzo-agosto (figg. 17-18) può essere evidenziata la peculiarità dell'annata 2001-2002 descritta in precedenza.

L'analisi dei dati relativi al primo semestre considerato mostra come il bilancio idrometeorologico ed il confronto con i valori medi del periodo di riferimento risulti negativo praticamente per tutto il territorio regionale (fig. 17). I dati mettono perciò in evidenza come nel semestre considerato, che normalmente dovrebbe permettere una "ricarica" delle riserve idriche dei terreni nonché degli invasi, le poche piogge cadute non sarebbero state sufficienti neanche a controbilanciare le perdite per evapotraspirazione. Al contrario l'analisi del semestre marzo-agosto 2002 rivela come il confronto rispetto ai valori medi risulti positivo per tutte le stazioni prese in esame (fig. 18). Tale situazione, assolutamente poco frequente, è stata determinata dalle piogge intense ed abbondanti che hanno caratterizzato sia la primavera che, in certi casi in maniera eccezionale, l'estate 2002.

Conseguenze sulle principali colture agrarie

L'anomalia nella distribuzione temporale delle precipitazioni e le condizioni di deficit idrico alternato a periodi di surplus, hanno avuto riflessi insieme negativi e, in misura minore, positivi, sul comparto agricolo, in relazione al periodo ed alle diverse zone.

Se da un lato lo sviluppo delle colture autunno-vernine ha risentito negativamente del prolungato deficit idrico che ha caratterizzato il periodo settembre 2001-marzo 2002, dall'altro le piogge verificatesi nel periodo successivo hanno permesso la ricostituzione delle riserve idriche dei terreni e l'accumulo nei bacini di raccolta consentendo inoltre, un risparmio nella distribuzione di acqua irrigua e favorito la ripresa di alcune colture (cereali, vite e olivo) che già nel mese di marzo del 2002 manifestavano evidenti sintomi da stress idrico. D'altro canto le precipitazioni di aprile e maggio hanno anche favorito le infezioni crittogamiche e lo sviluppo di insetti dannosi per le specie coltivate e inoltre il verificarsi di eventi piovosi piuttosto intensi, particolarmente nei mesi di luglio e agosto, ha prodotto ristagni idrici in numerose aree dell'isola ritardando l'ingresso in campo delle macchine operatrici per le operazioni di semina e/o impianto e raccolta.

Colture autunno-vernine

Informazioni di campo più dettagliate su alcune importanti colture autunno-vernine presenti in Sardegna evidenziano come, per esempio, per quanto riguarda la produzione di **frumento** si siano avuti ingenti danni in particolare nell'area del Campidano di Cagliari (comuni di Samassi, Serrenti, Nuraminis, ecc). La pianta, infatti, ha risentito notevolmente della scarsa disponibilità idrica del periodo autunno-invernale, che in alcuni casi ha compromesso la coltura in maniera irreversibile. In condizioni meno sfavorevoli le precipitazioni di aprile hanno consentito una ripresa parziale delle colture con produzioni comunque mediocri.

Anche chi ha investito nella coltivazione della **barbabietola da zucchero** ha subito le conseguenze di una andamento pluviometrico piuttosto singolare. Si è assistito, infatti, ad una riduzione della superficie coltivata rispetto agli scorsi anni a causa delle scarse precipitazioni, che hanno interessato il periodo settembre 2001-marzo 2002 che hanno determinato un evidente stato di incertezza sulla possibilità di disporre di acqua per l'irrigazione in particolare negli ultimi stadi di sviluppo della pianta. Nelle zone in cui comunque si è seminato, la siccità ha creato non pochi problemi per la coltivazione, in particolar modo nella parte meridionale dell'isola e laddove non è stato possibile intervenire con l'irrigazione di soccorso. In queste zone, la scarsa disponibilità idrica ha pregiudicato fortemente lo sviluppo della coltura limitando l'accumulo di saccarosio nelle radici che, nonostante le precipitazioni registrate in primavera, al momento della raccolta risultavano di dimensioni ridotte e pertanto praticamente inestirpabili. Minori problemi si sono riscontrati per i bieticoltori del Nord e del Centro Sardegna che hanno potuto beneficiare di condizioni meteorologiche più favorevoli.

Nel settore orticolo, le scarse precipitazioni della stagione autunno-vernina 2001-2002 hanno determinato problemi e consistenti cali di produzione nella coltivazioni di **asparagi** mentre per altre specie (es: **cipolla**) le piogge del periodo aprile-maggio hanno comportato il ricaccio della vegetazione senza che il ciclo fosse ancora concluso con conseguenze negative sia per la quantità che per la qualità del prodotto. Tale situazione ha inoltre compromesso la produzione di **foraggio** nei pascoli naturali, quest'anno alquanto carente, e lo sviluppo degli erbai autunno-vernini. La scarsa disponibilità di foraggio ha causato gravi ripercussioni nel settore zootecnico dove sono state registrate consistenti perdite, infatti, a causa di un'alimentazione insufficiente, il bestiame si presentava più debole e più suscettibile alle malattie.

Le condizioni di deficit idrico che hanno caratterizzato i terreni durante stagione autunno-invernale non hanno risparmiato conseguenze negative nel settore frutticolo e in particolare per le coltivazioni di **olivo** e **vite**, che alla ripresa vegetativa presentavano un evidente stato di sofferenza.

Tuttavia, le abbondanti precipitazioni della stagione primaverile-estiva hanno consentito una discreta ripresa delle colture dal punto di vista fisiologico, anche se nel caso dell'olivo si è assistito a un'eccessiva idratazione dei frutti, resi quindi più suscettibili agli attacchi della mosca olearia.

Per quanto concerne la coltivazione della vite, le condizioni di stress idrico associate a un consistente abbassamento delle temperature dell'aria durante il periodo estivo, hanno limitato il processo fotosintetico determinando un ritardo nel processo di maturazione delle bacche e un abbassamento del tenore zuccherino delle uve sia a bacca bianca che a bacca nera. Inoltre, le precipitazioni del periodo hanno favorito l'insorgere di infezioni crittogamiche (Plasmopara, Oidio, Muffa grigia) e ulteriori problemi sono stati causati da violente grandinate che hanno interessato alcune aree della Sardegna durante la prima decade di giugno e l'ultima settimana di agosto. Le piogge di agosto hanno provocato in molti casi un eccessivo ingrossamento degli acini che, soprattutto in varietà a buccia sottile, ha causato lesioni pericolose per la diffusione di malattie, rendendo necessari ulteriori interventi per coloro che avevano già provveduto alla somministrazione di prodotti anticrittogamici. Infine, in molti casi, le stesse operazioni di raccolta hanno subito ritardi a causa dell'impraticabilità dei terreni.

Colture primaverili-estive

Le abbondanti precipitazioni che hanno caratterizzato il periodo aprile-settembre 2002 hanno influenzato anche alcune specie erbacee a semina primaverile. In particolare, la coltivazione del **pomodoro** ha sicuramente tratto beneficio dalla buona disponibilità idrica del periodo primaverile-estivo anche se alcuni problemi sono stati riscontrati durante la fase di emergenza quando numerose plantule hanno subito danni in seguito sia all'azione del vento che all'azione battente delle piogge e durante la fase di raccolta (agosto) per la difficoltà delle macchine a lavorare in condizioni di terreno saturo. L'elevata umidità dei suoli ha anche favorito la comparsa di infezioni da Fusarium e l'insorgere di fenomeni di marcescenza che hanno determinato conseguenze non trascurabili alla produzione.

Per quanto riguarda la produzione dei **medicai**, le precipitazioni a carattere di rovescio verificatesi nei mesi di luglio e agosto hanno consentito da un lato un buon rifornimento idrico della pianta e un risparmio nell'erogazione dell'acqua, dall'altro hanno provocato fenomeni di ristagno, soprattutto in terreni pesanti, che hanno reso impraticabili i terreni per l'ingresso delle macchine operatrici. Questo fatto può aver determinato ritardi nelle operazioni di sfalcio, rivoltamento e imballaggio del foraggio nonché una riumidificazione del fieno già raccolto in andane o già imballato facilitando la diffusione di microrganismi e l'insorgere di processi che hanno alterato la composizione chimica e hanno ridotto la qualità dell'alimento. La buona disponibilità idrica dei terreni nel periodo estivo ha inoltre consentito il risveglio anticipato delle essenze foraggere tipiche del pascolo.

Non sono mancati inoltre disagi per l'impianto delle nuove **carciofaie**. Infatti le inusuali precipitazioni di inizio luglio hanno determinato in alcuni casi il rinvio alla fine del mese delle operazioni di messa a dimora degli ovoli e favorito lo sviluppo di infestanti, che ad agosto, con il perdurare della stagione piovosa, hanno reso necessario un ulteriore ingresso in campo per le operazioni di diserbo.

Infine, la **vegetazione naturale** ha in genere tratto beneficio dalle precipitazioni del periodo primaverile-estivo; sia le specie ad alto fusto che gli arbusti tipici della macchia mediterranea hanno mostrato un buon sviluppo vegetativo.

Ringraziamenti

Si ringrazia il Circondario ERSAT di Lanusei per i dati della stazione di Pelau (NU).

FIG. 1. CUMULATO DI PRECIPITAZIONE

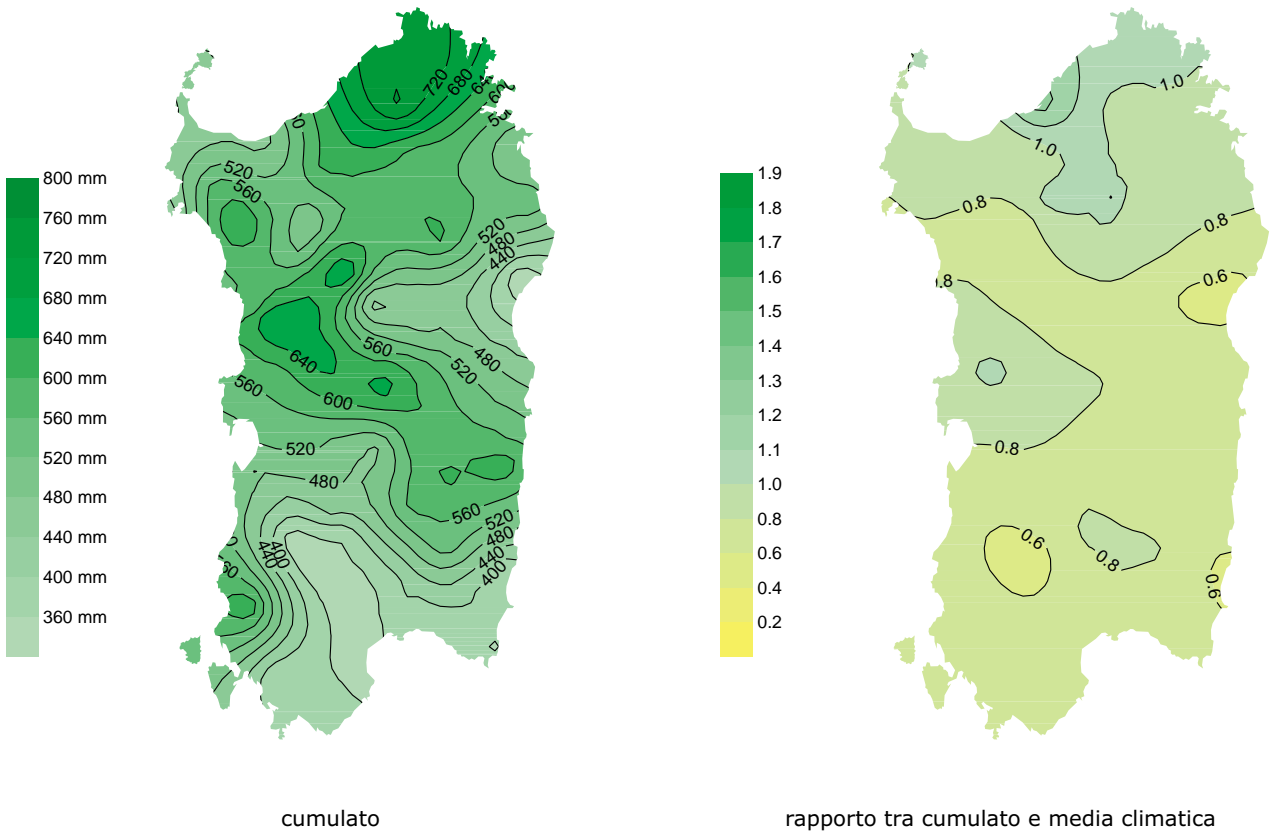


FIG. 2. NUMERO DI GIORNI PIOVOSI

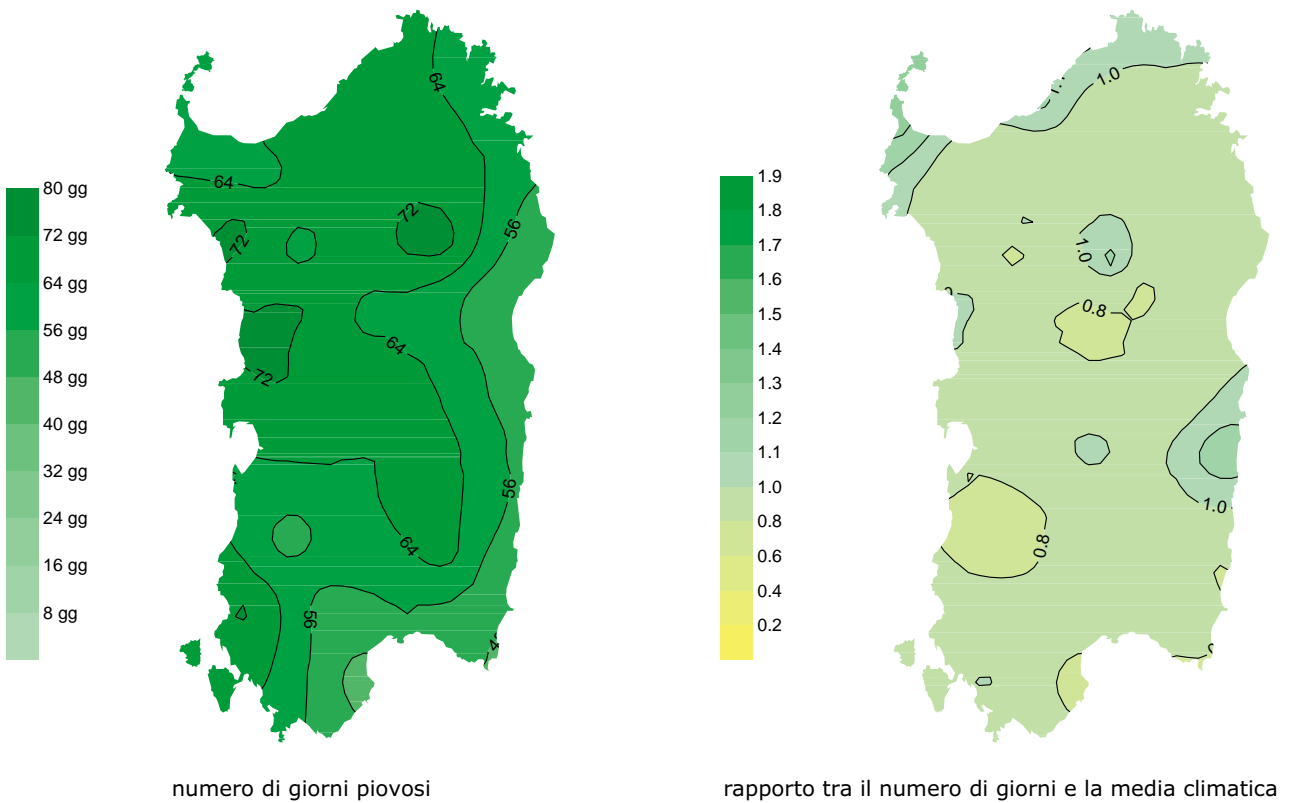
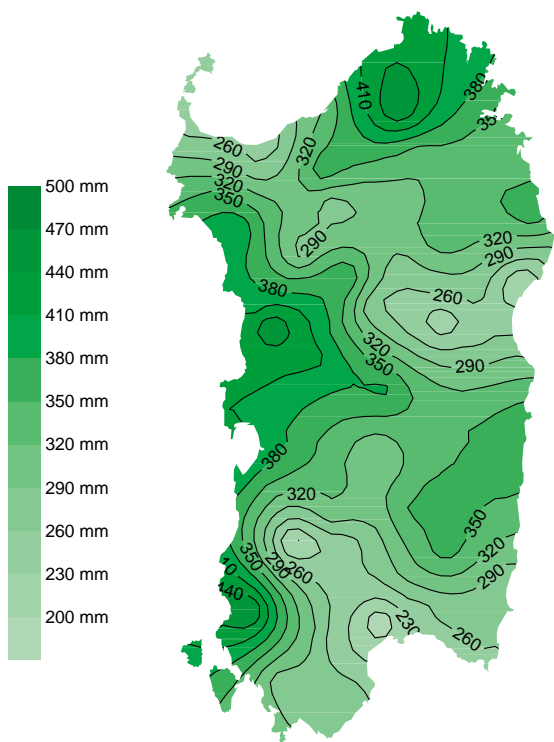
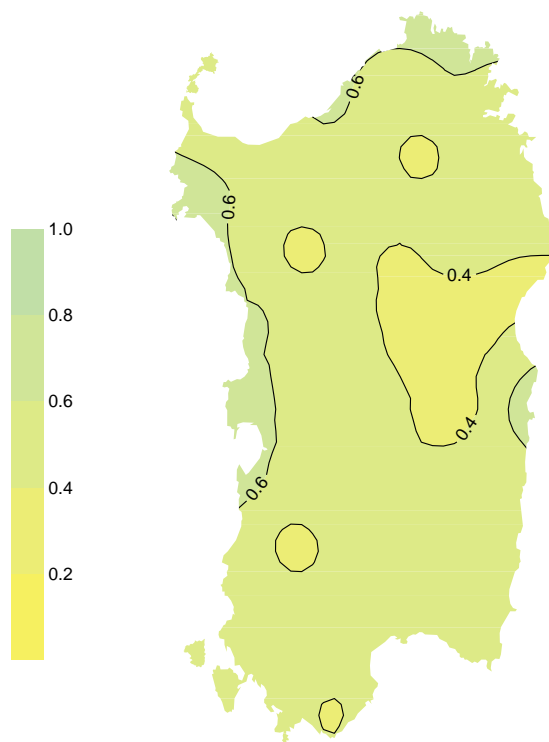


FIG. 3. CUMULATO DI PRECIPITAZIONE

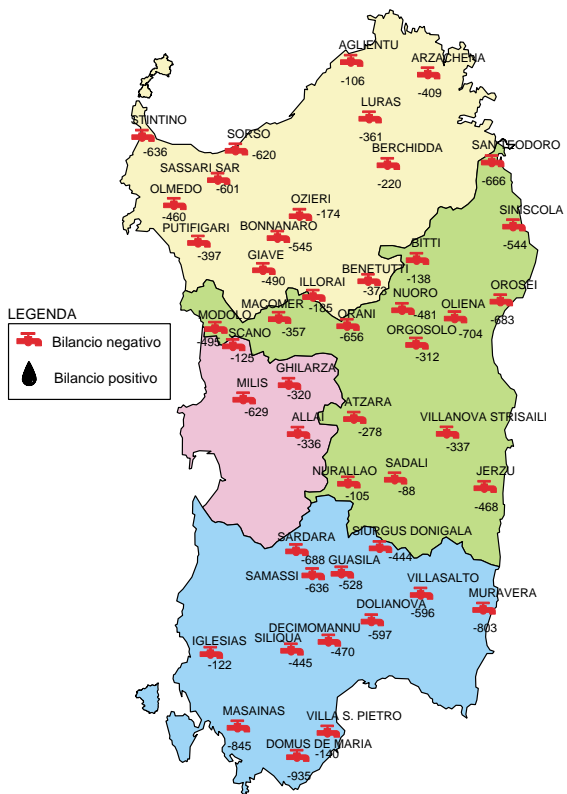


cumulato

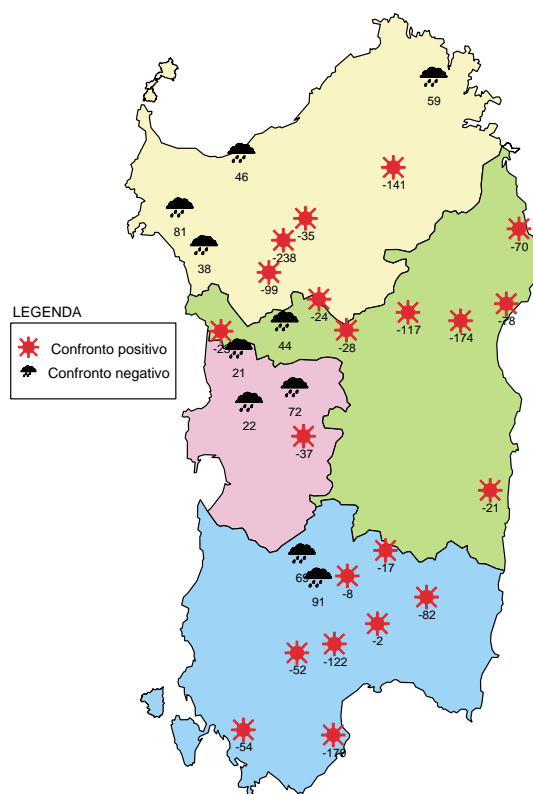


rapporto tra numero di giorni e la media climatica

FIG. 4. BILANCIO IDRO-METEOROLOGICO

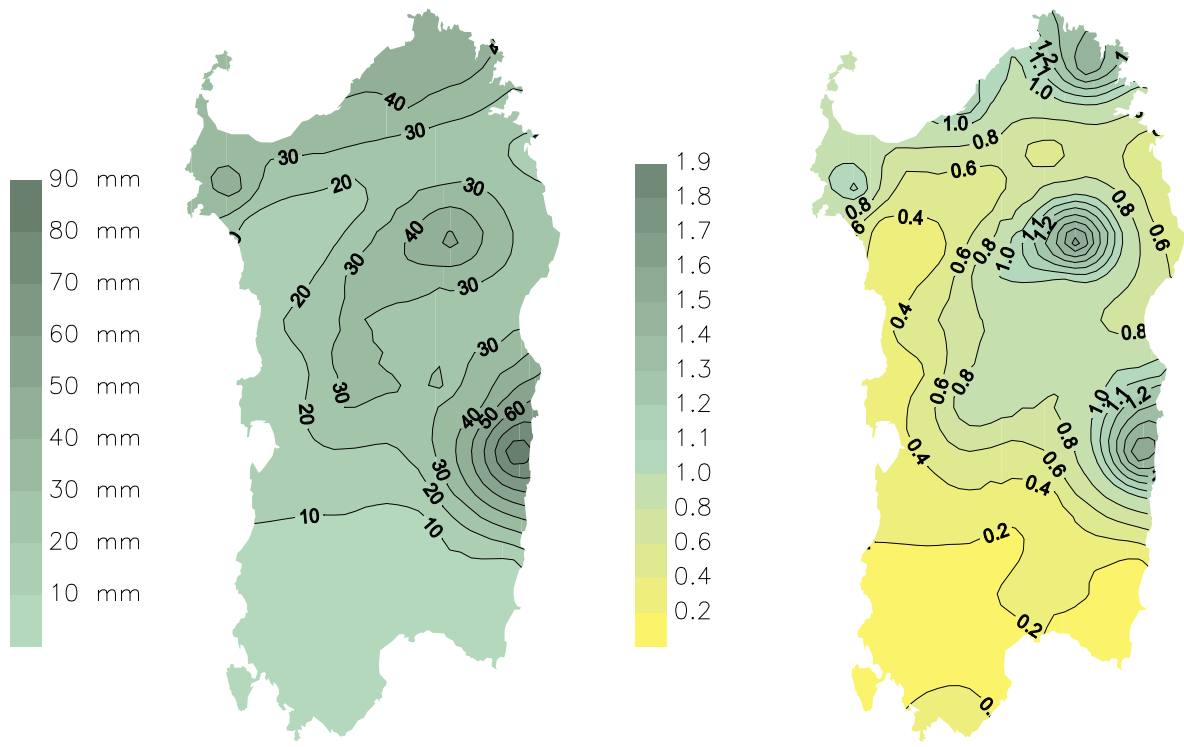


bilancio idro-meteorologico (mm)



confronto con la media 1995-2000 (mm)

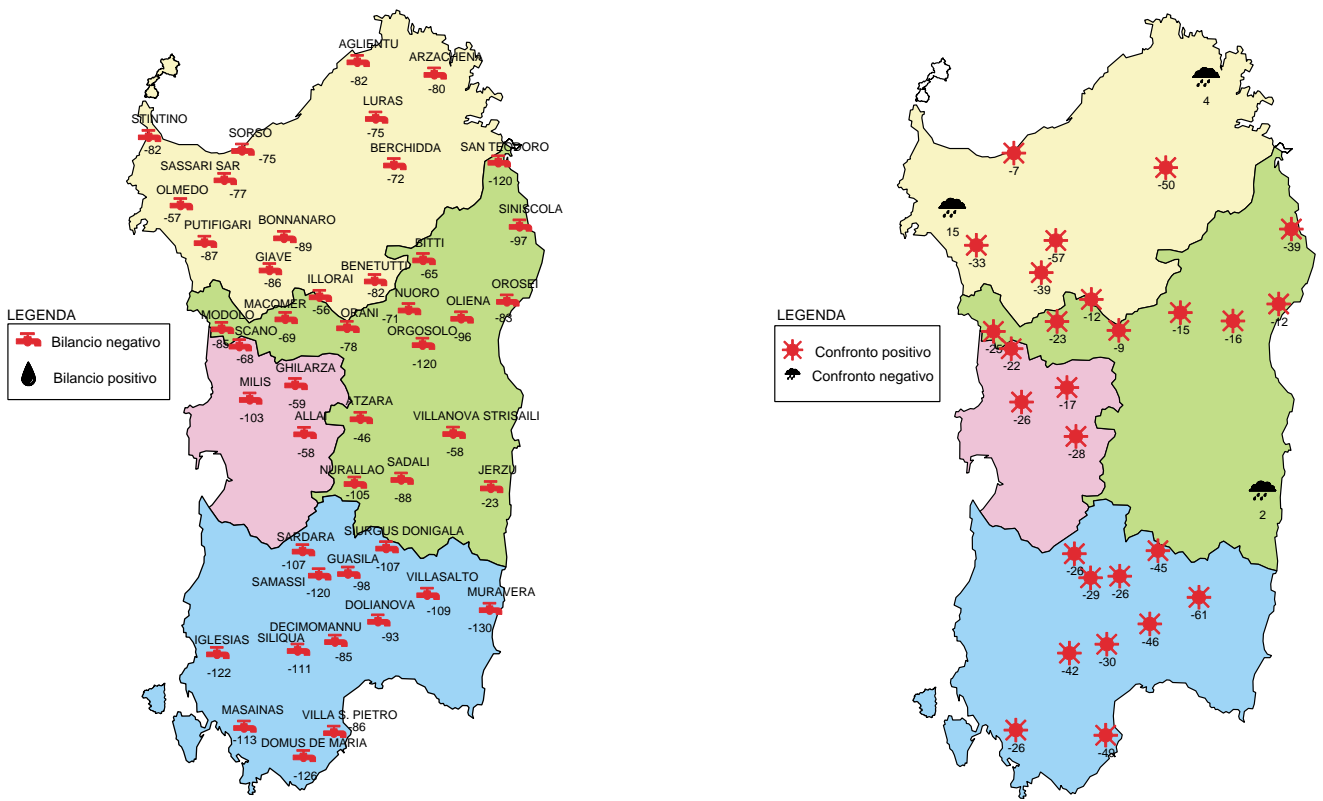
FIG. 5a. CUMULATO DI PRECIPITAZIONE



cumulato

rapporto tra cumulato e media climatica

FIG. 5b. BILANCIO IDRO-METEOROLOGICO



bilancio idro-meteorologico (mm)

confronto con la media 1995-2000 (mm)

FIG. 6a. CUMULATO DI PRECIPITAZIONE

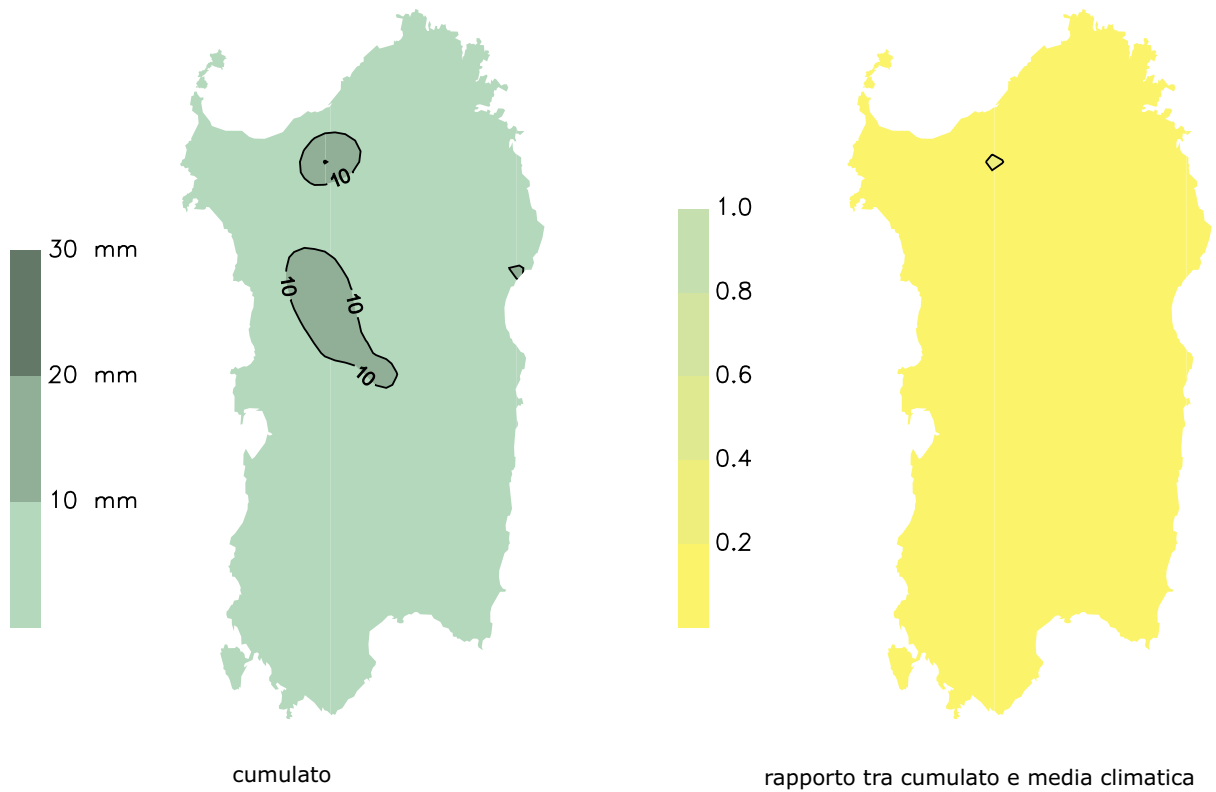


FIG. 6b. BILANCIO IDRO-METEOROLOGICO

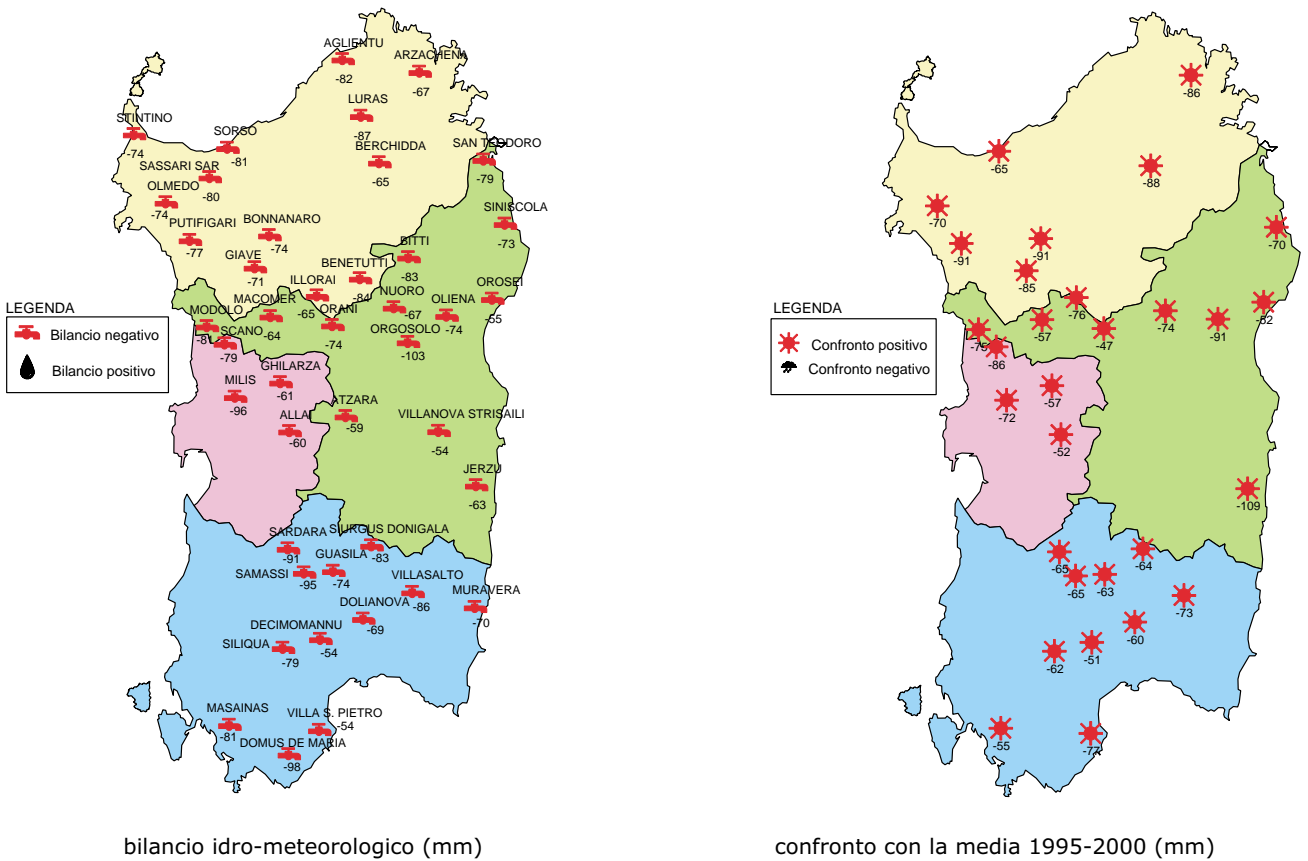


FIG. 7a. CUMULATO DI PRECIPITAZIONE

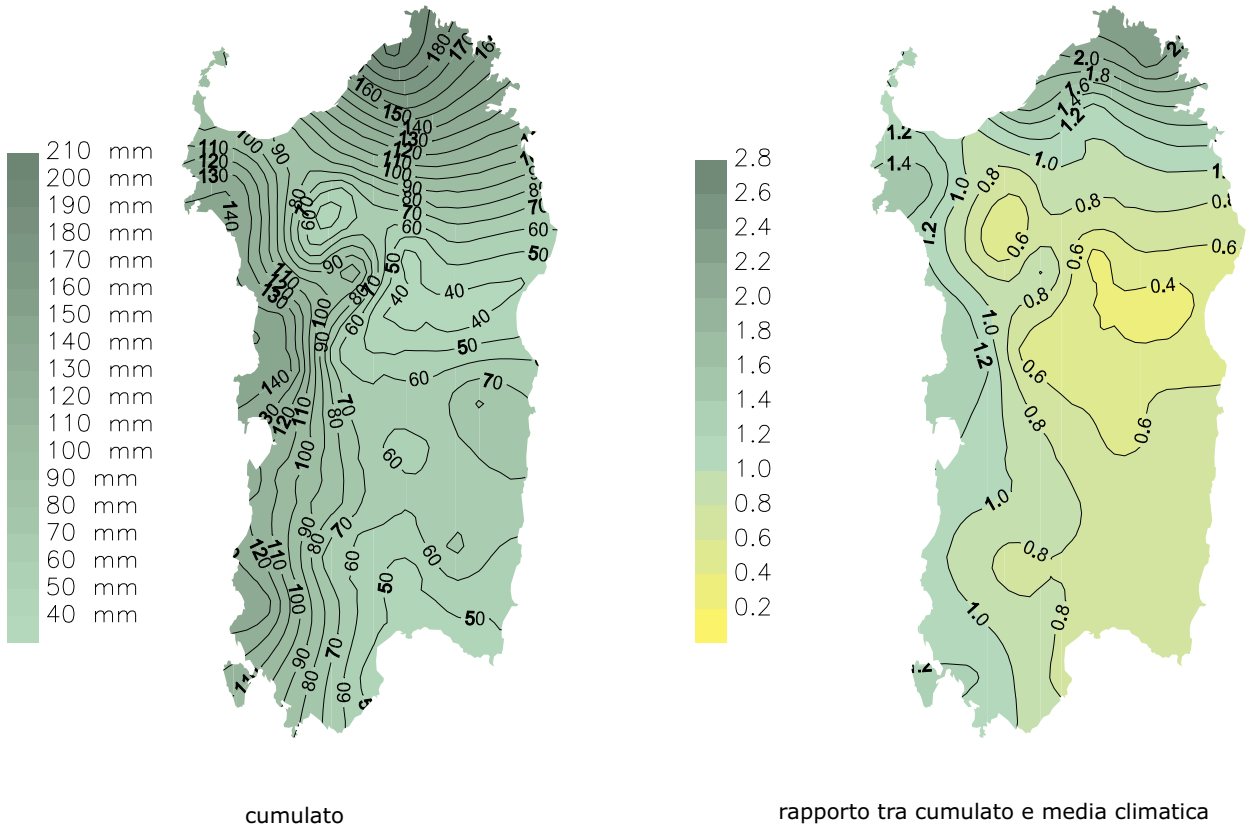


FIG. 7b. BILANCIO IDRO-METEOROLOGICO

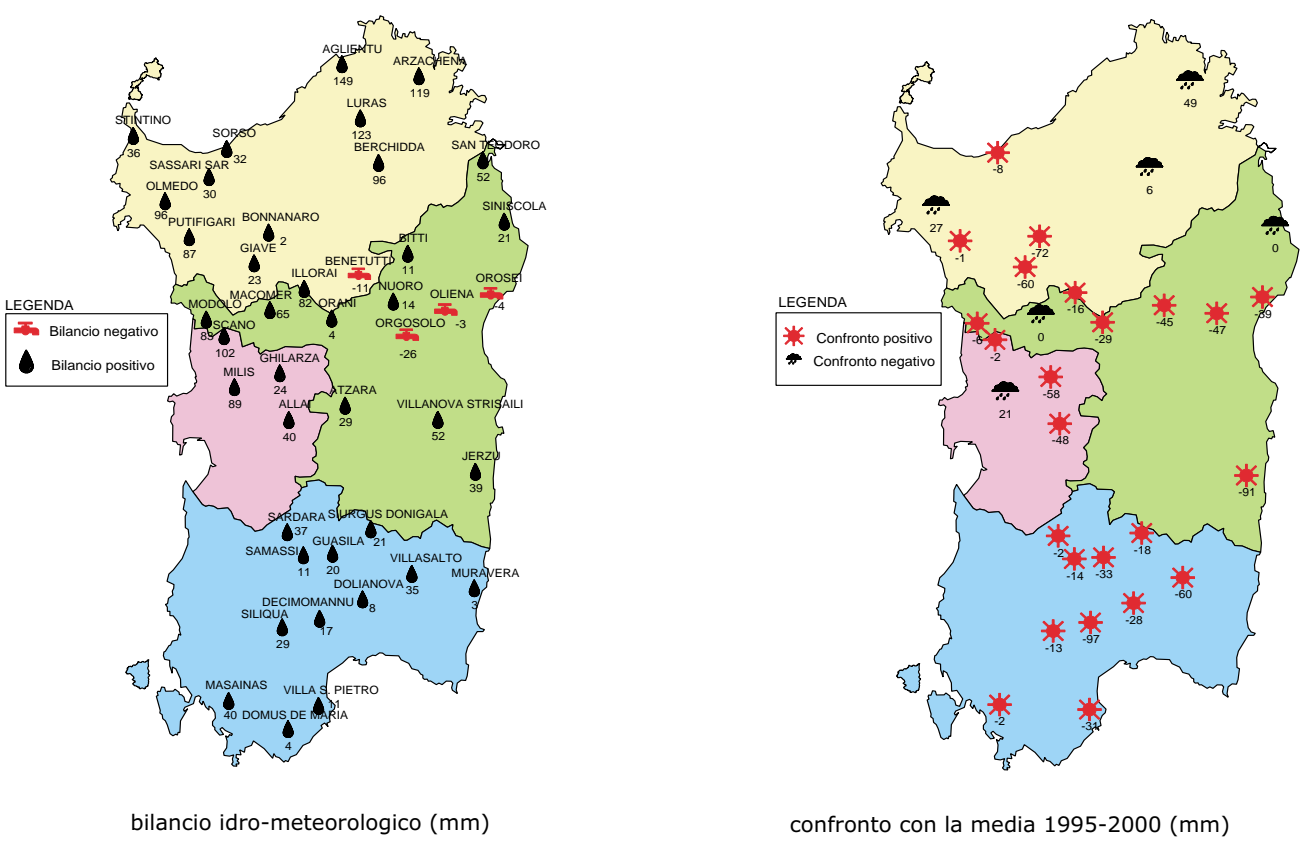


FIG. 8a. CUMULATO DI PRECIPITAZIONE

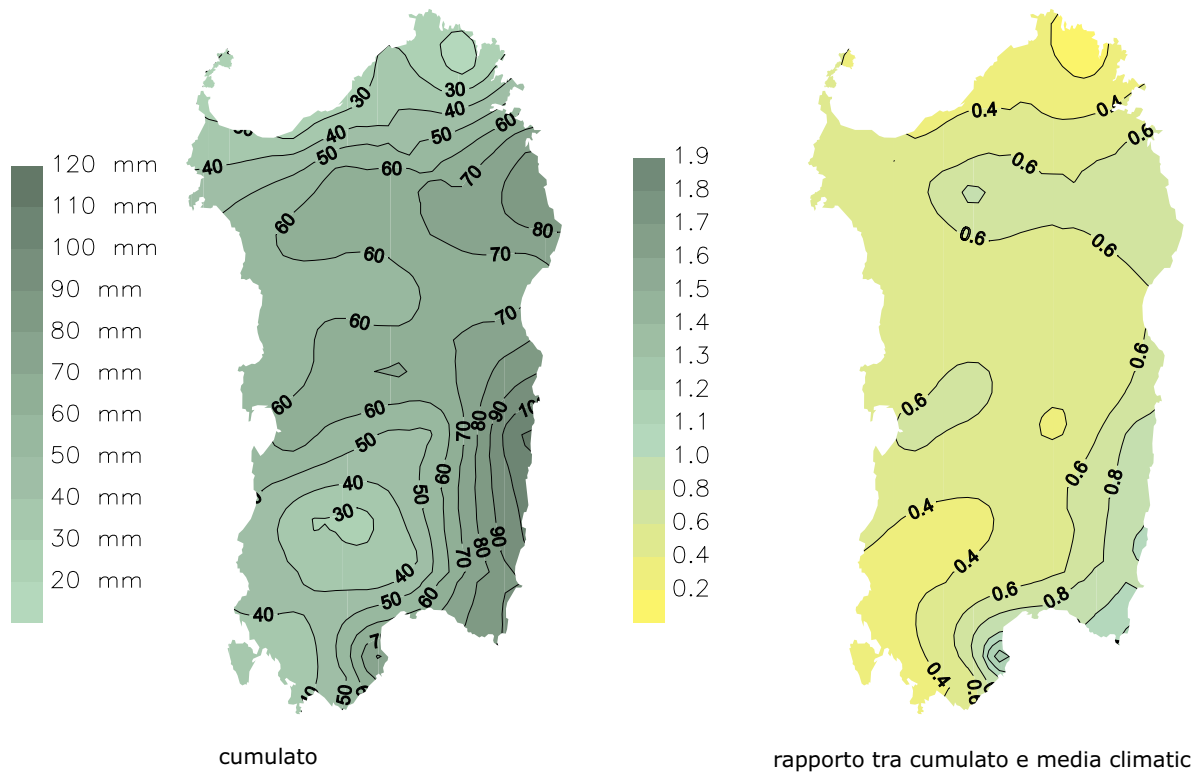


FIG. 8b. BILANCIO IDRO-METEOROLOGICO

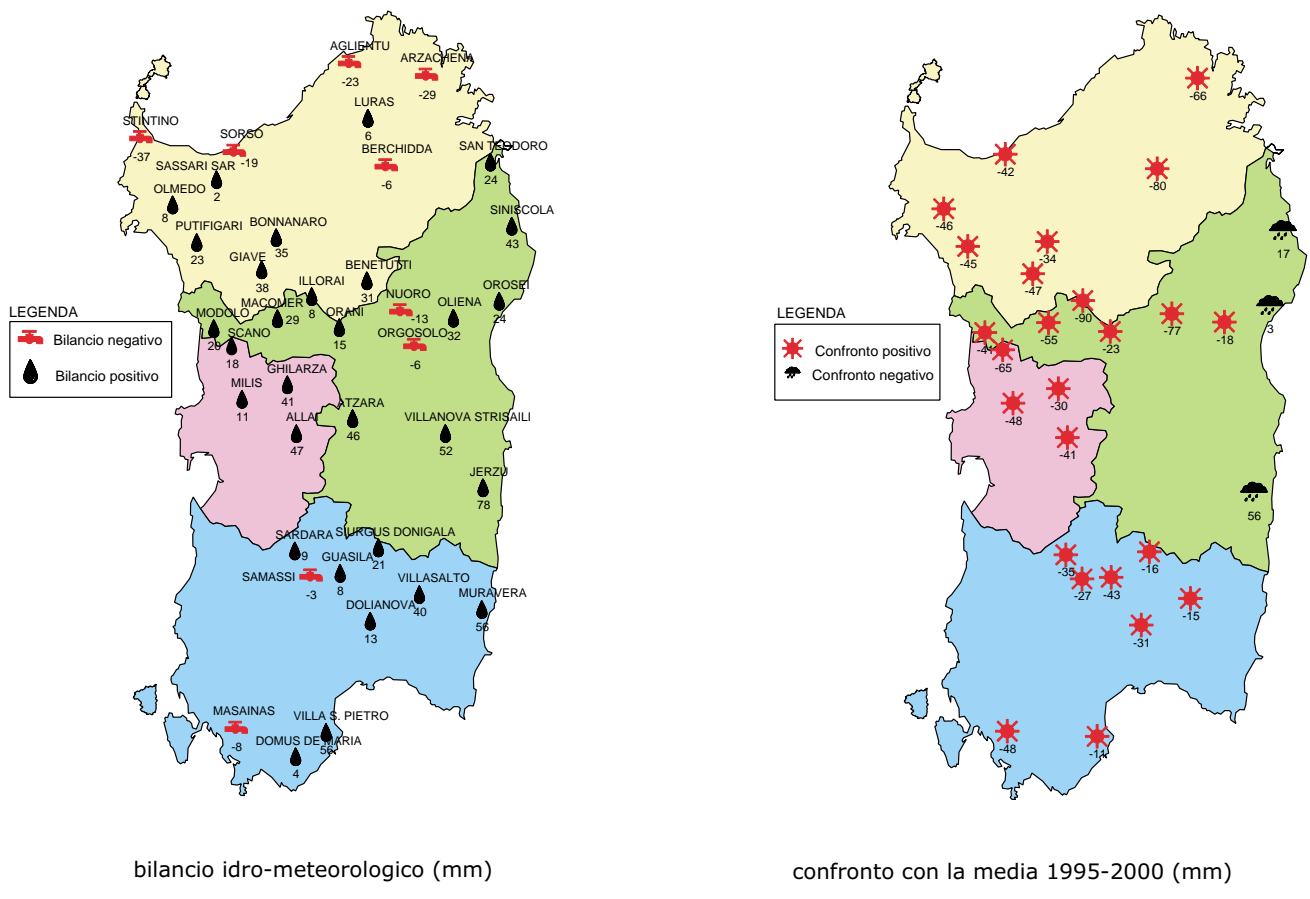
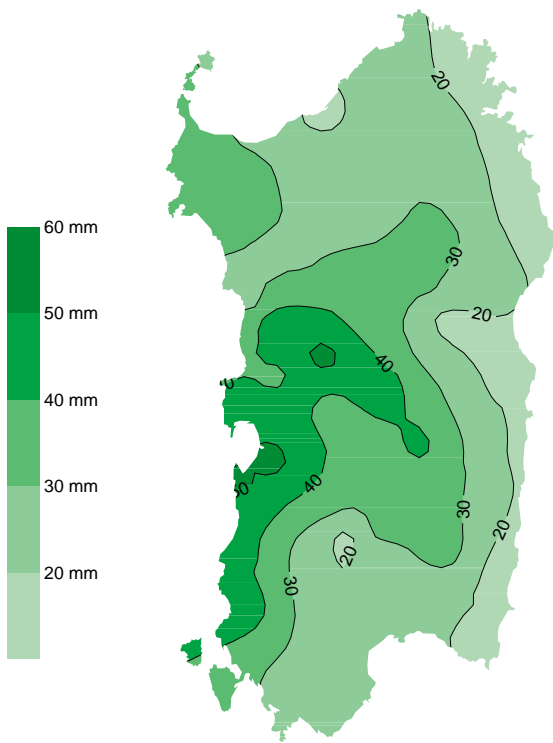
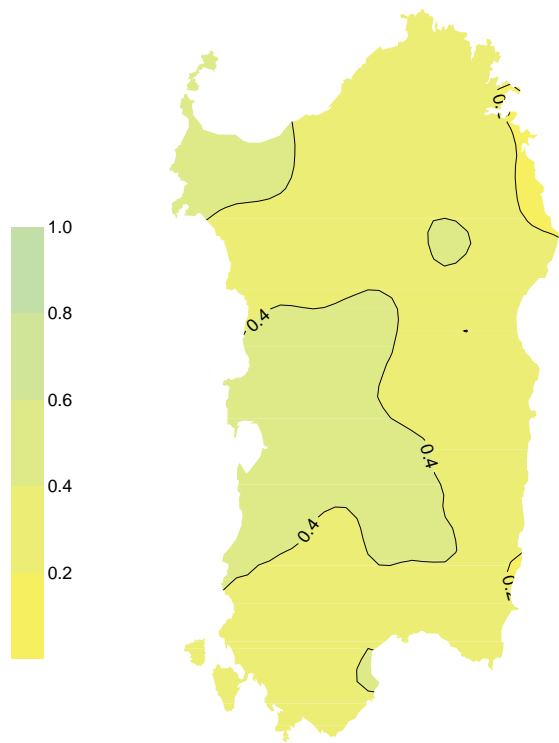


FIG. 9a. CUMULATO DI PRECIPITAZIONE



cumulato

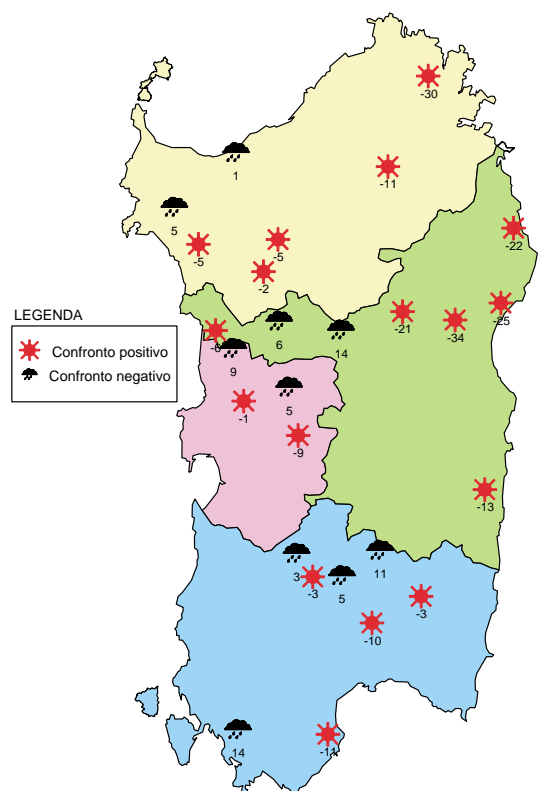


rapporto tra cumulato e media climatica

FIG. 9b. BILANCIO IDRO-METEOROLOGICO

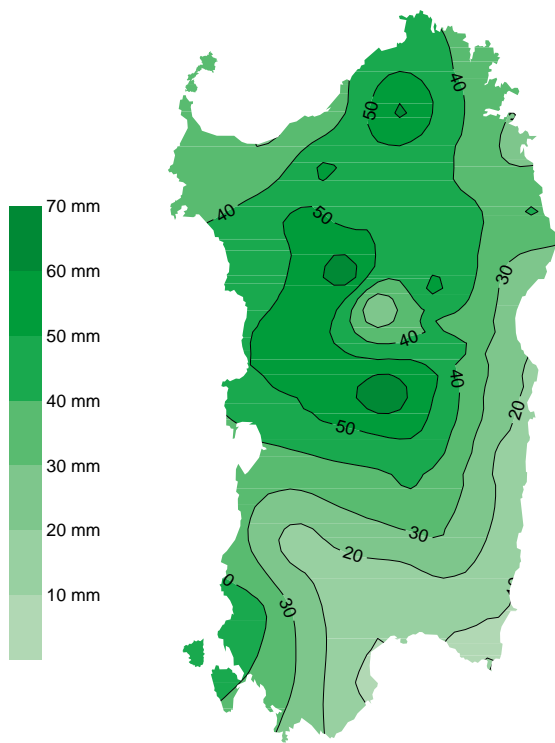


bilancio idro-meteorologico (mm)

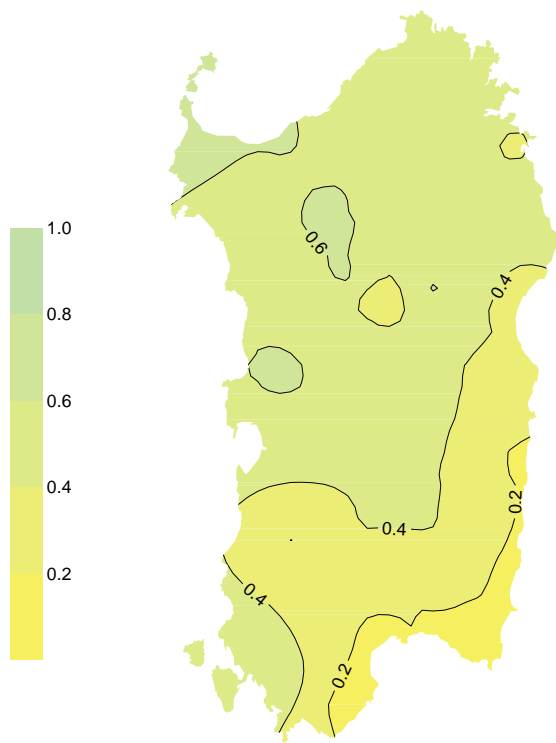


confronto con la media 1995-2000 (mm)

FIG. 10a. CUMULATO DI PRECIPITAZIONE

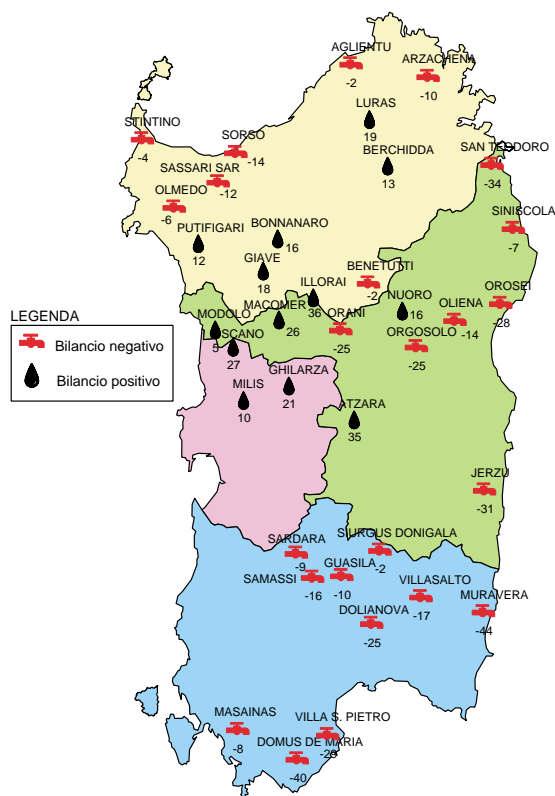


cumulato

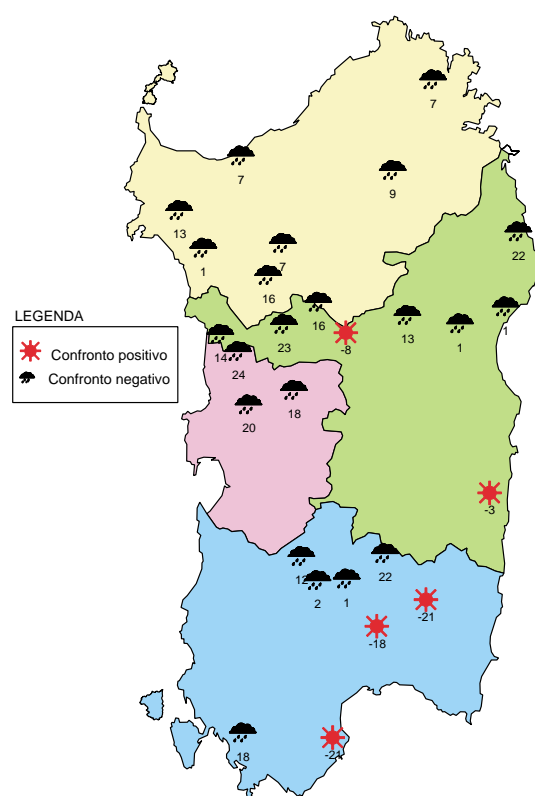


rapporto tra cumulato e media climatica

FIG. 10b. BILANCIO IDRO-METEOROLOGICO



bilancio idro-meteorologico (mm)



confronto con la media 1995-2000 (mm)

FIG. 11a. CUMULATO DI PRECIPITAZIONE

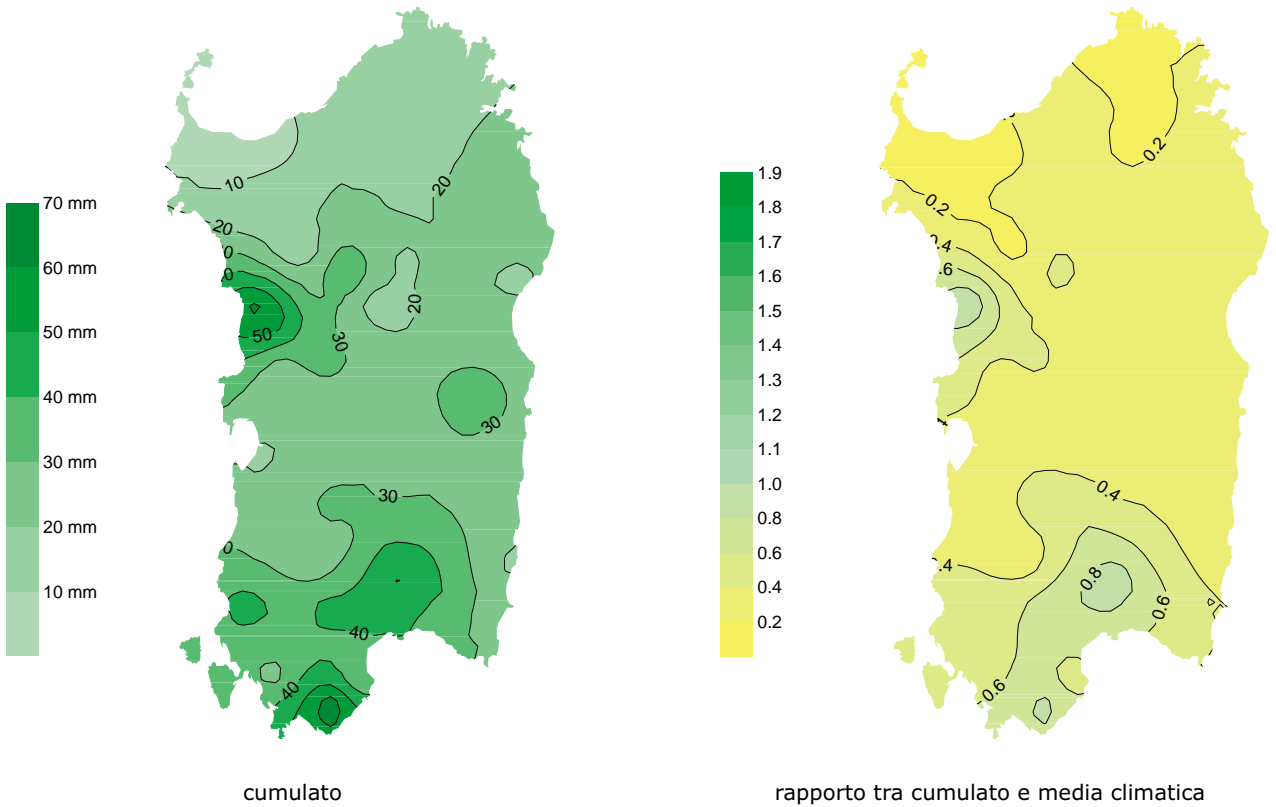


FIG. 11b. BILANCIO IDRO-METEOROLOGICO

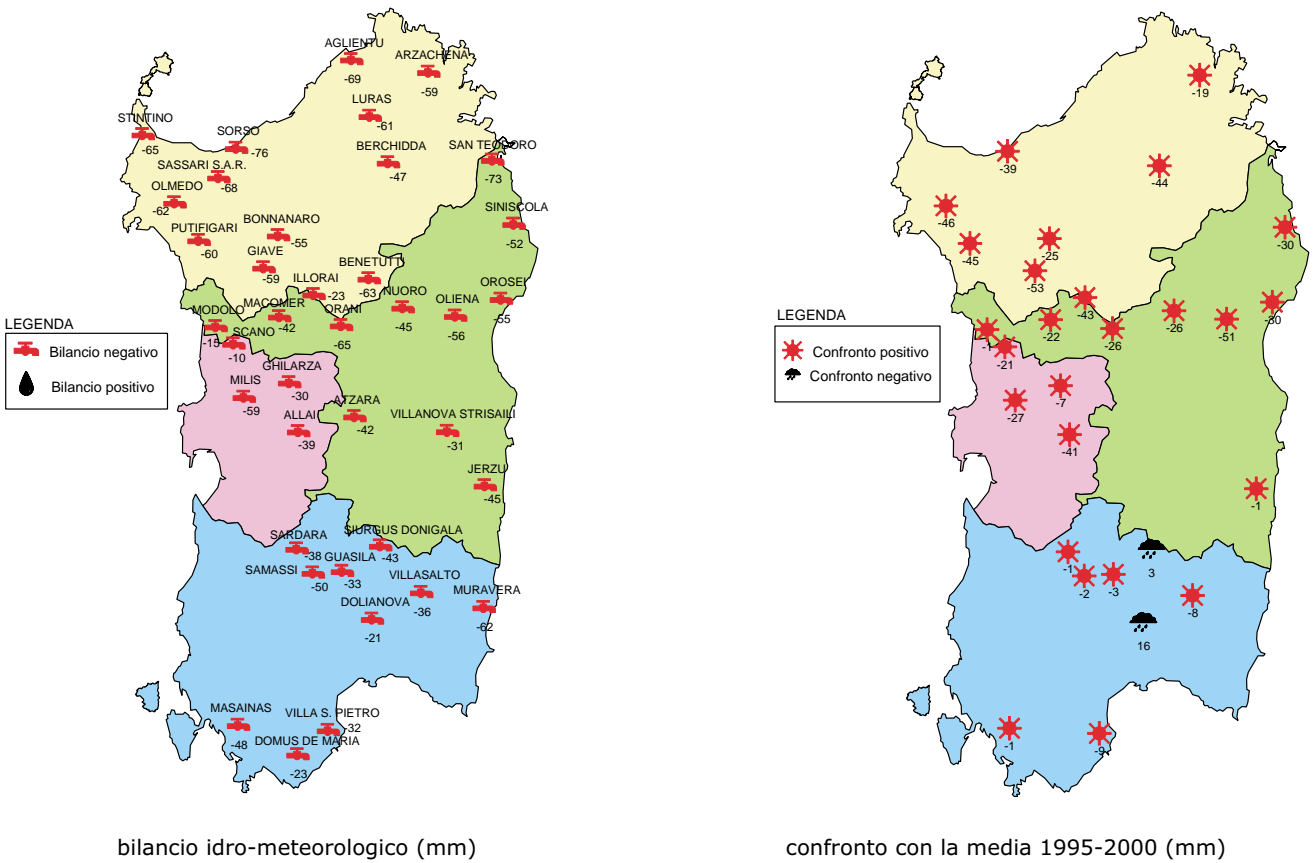


FIG. 12a. CUMULATO DI PRECIPITAZIONE

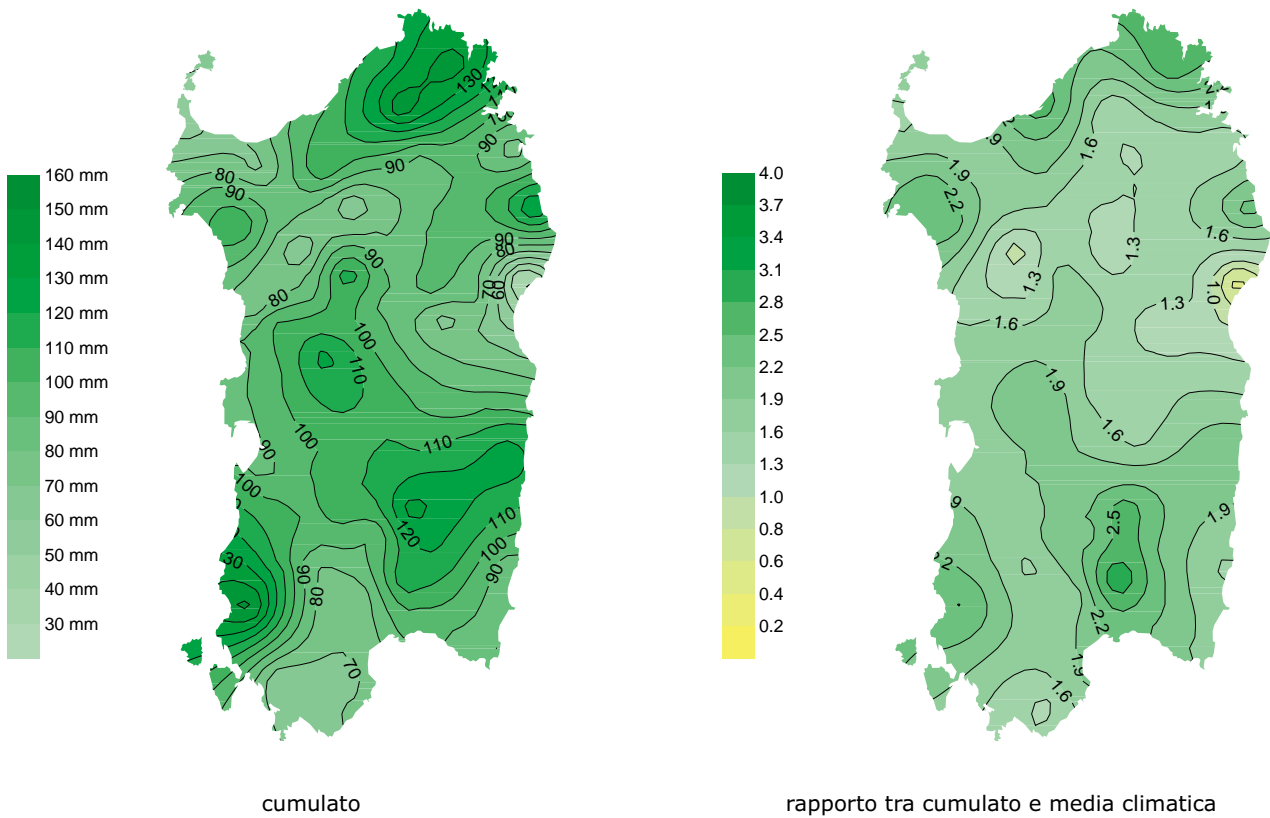


FIG. 12b. BILANCIO IDRO-METEOROLOGICO

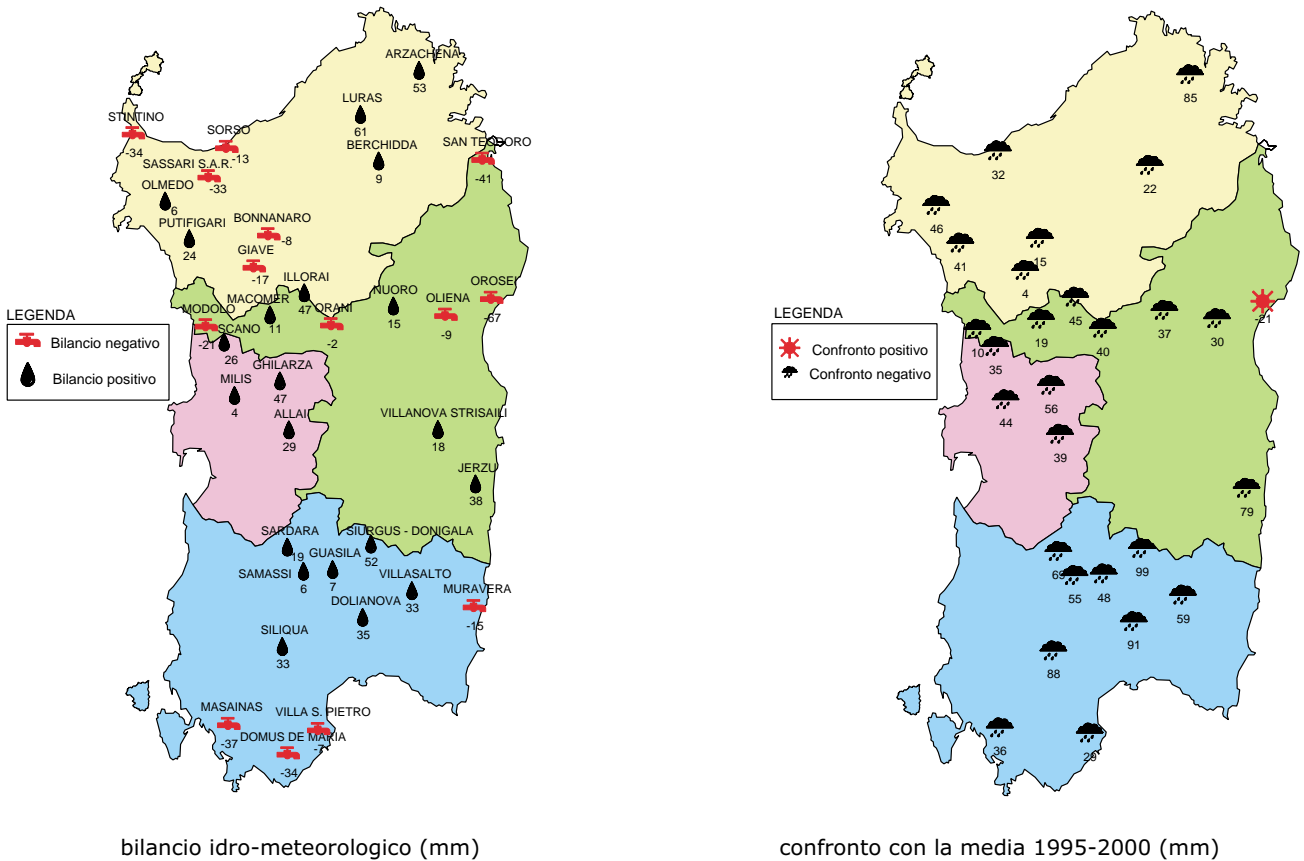


FIG. 13a. CUMULATO DI PRECIPITAZIONE

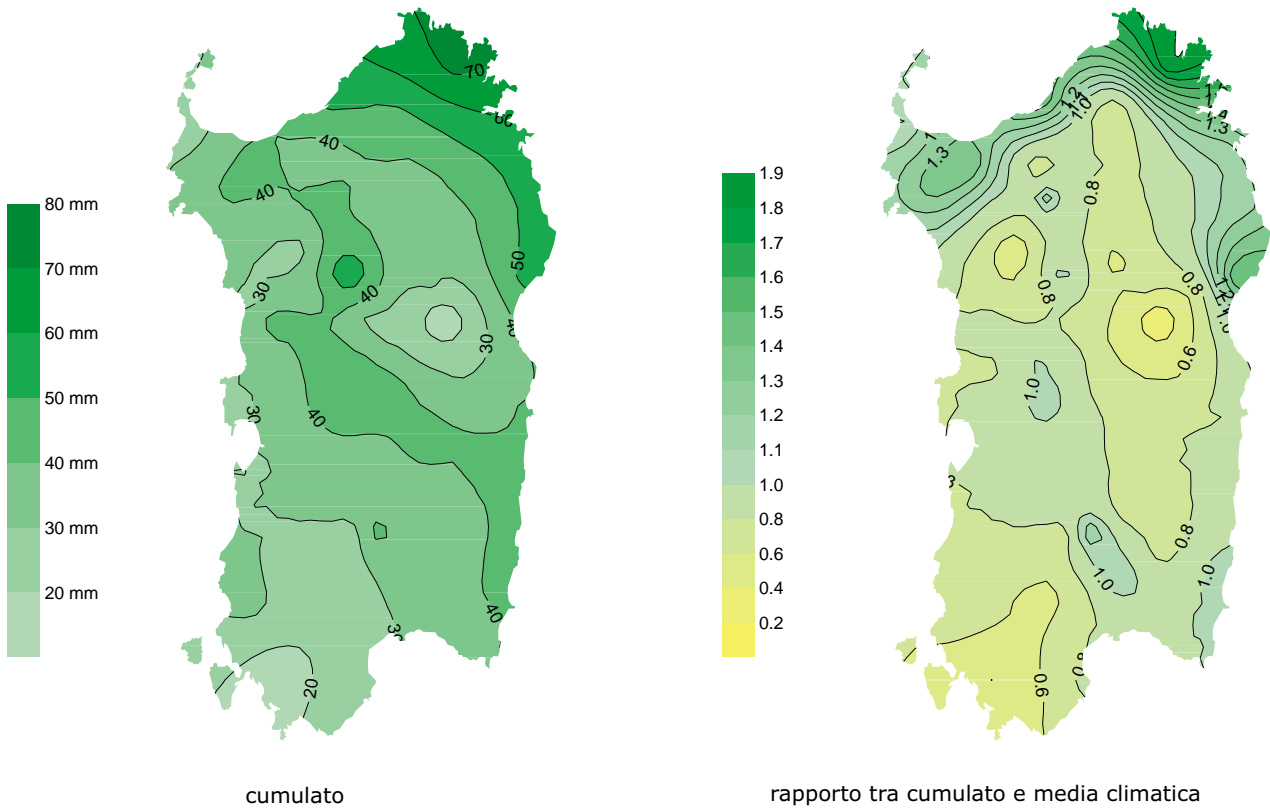


FIG. 13b. BILANCIO IDRO-METEOROLOGICO

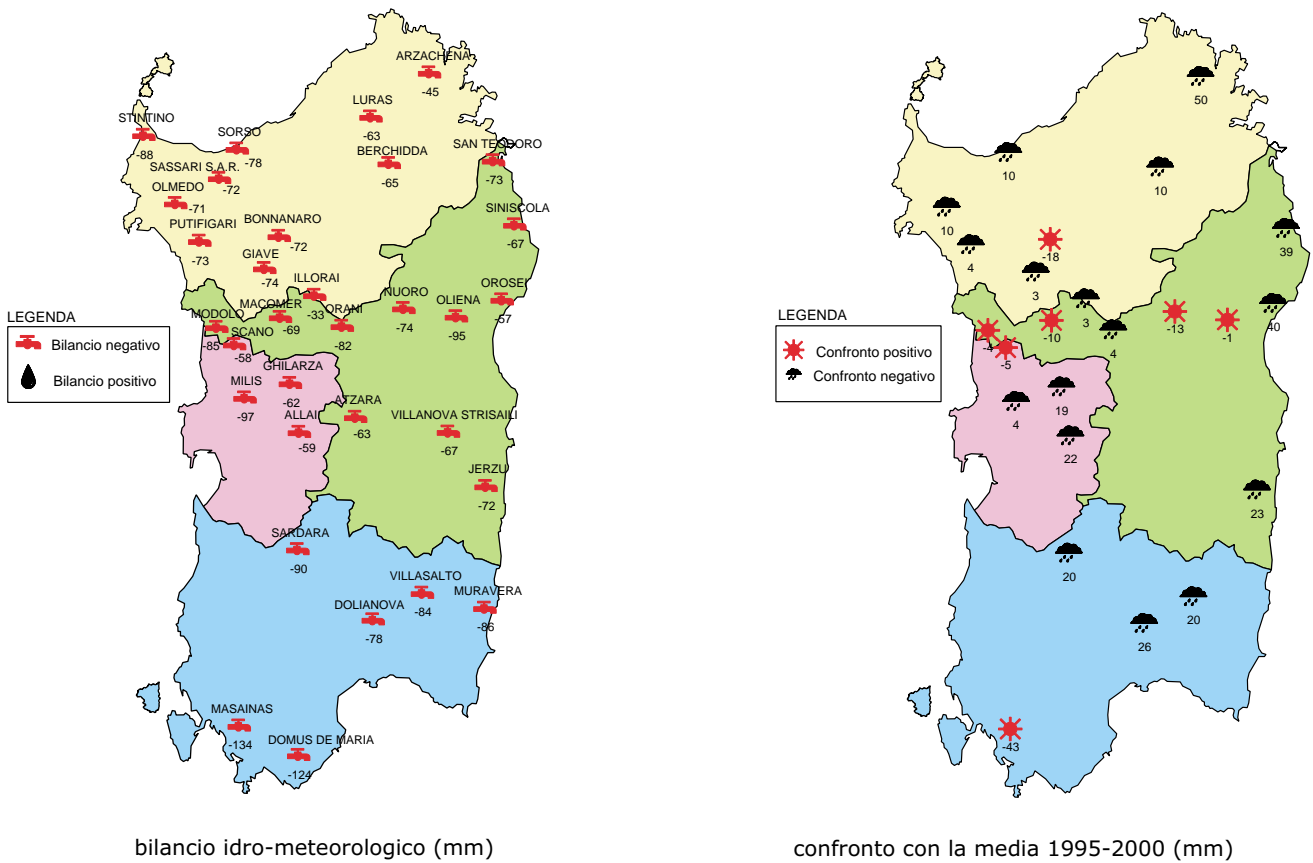
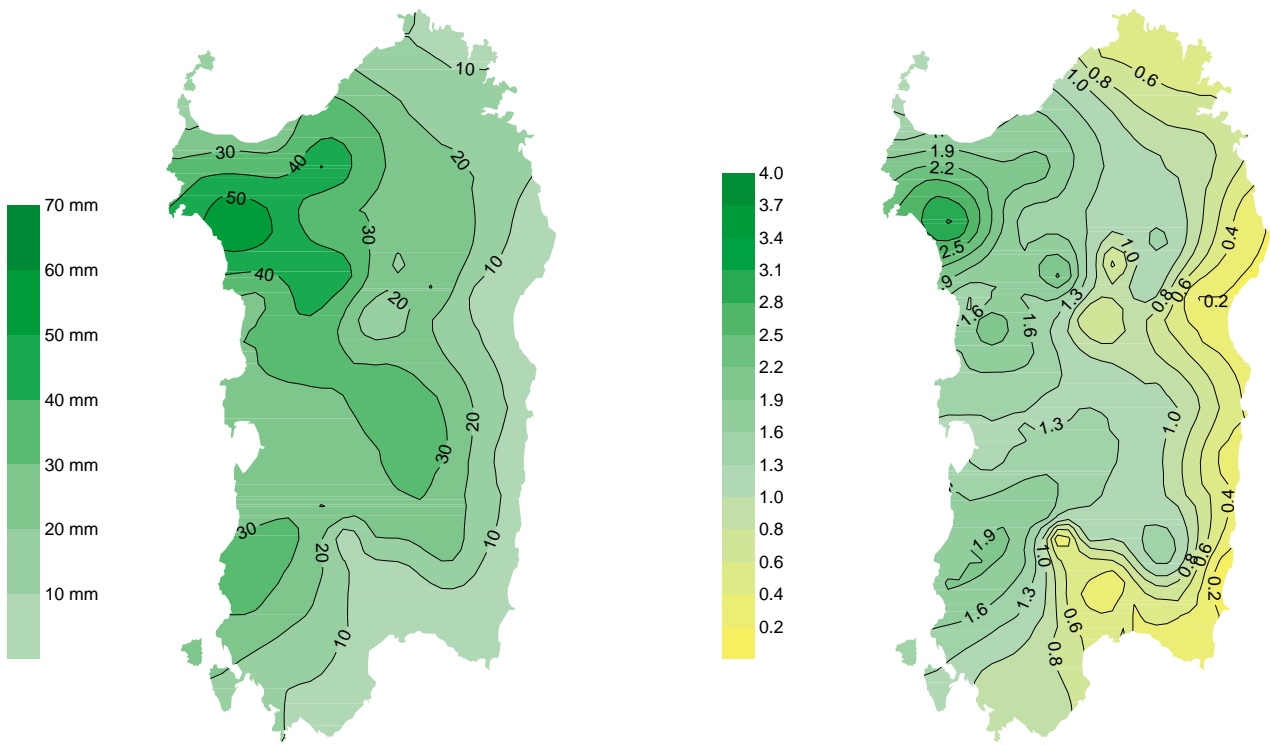


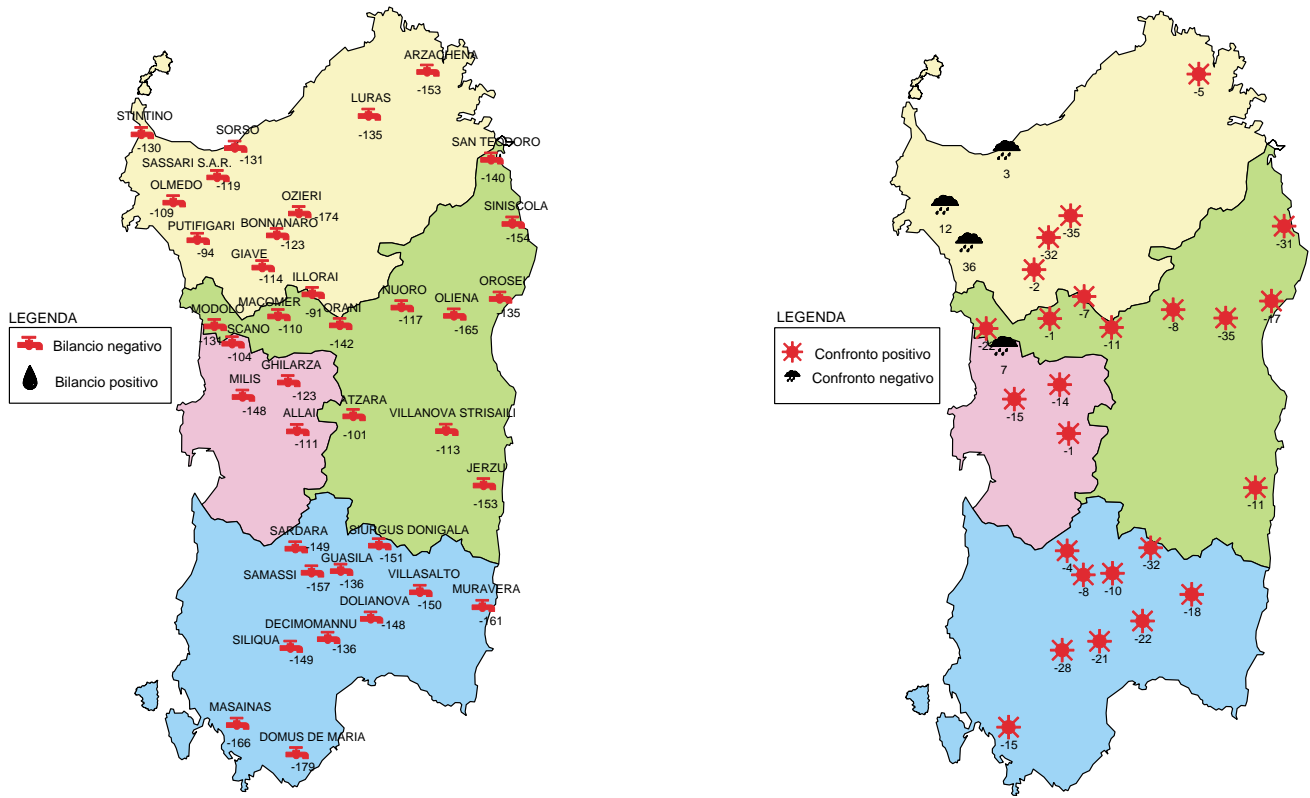
FIG. 14a. CUMULATO DI PRECIPITAZIONE



cumulato

rapporto tra cumulato e media climatica

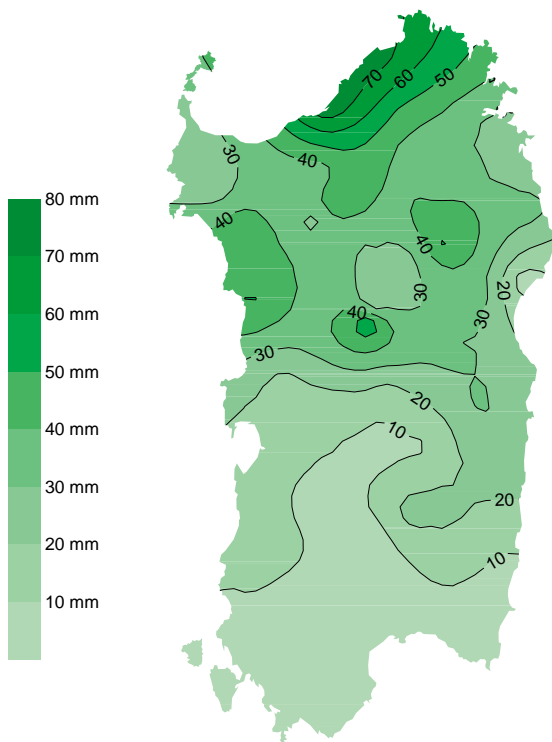
FIG. 14b. BILANCIO IDRO-METEOROLOGICO



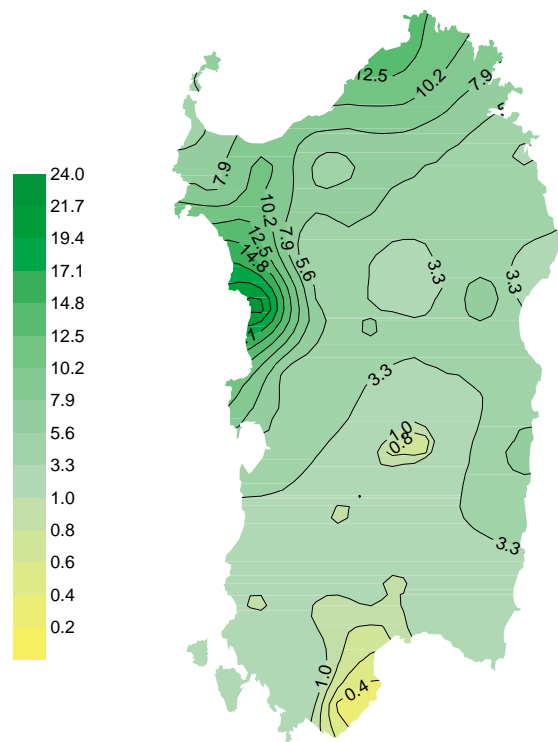
bilancio idro-meteorologico (mm)

confronto con la media 1995-2000 (mm)

FIG. 15a. CUMULATO DI PRECIPITAZIONE



cumulato

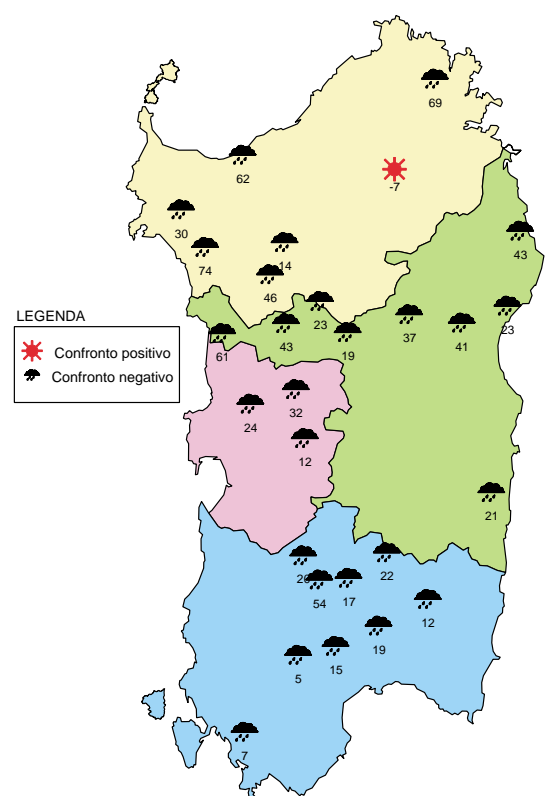


rapporto tra cumulato e media climatica

FIG. 15b. BILANCIO IDRO-METEOROLOGICO

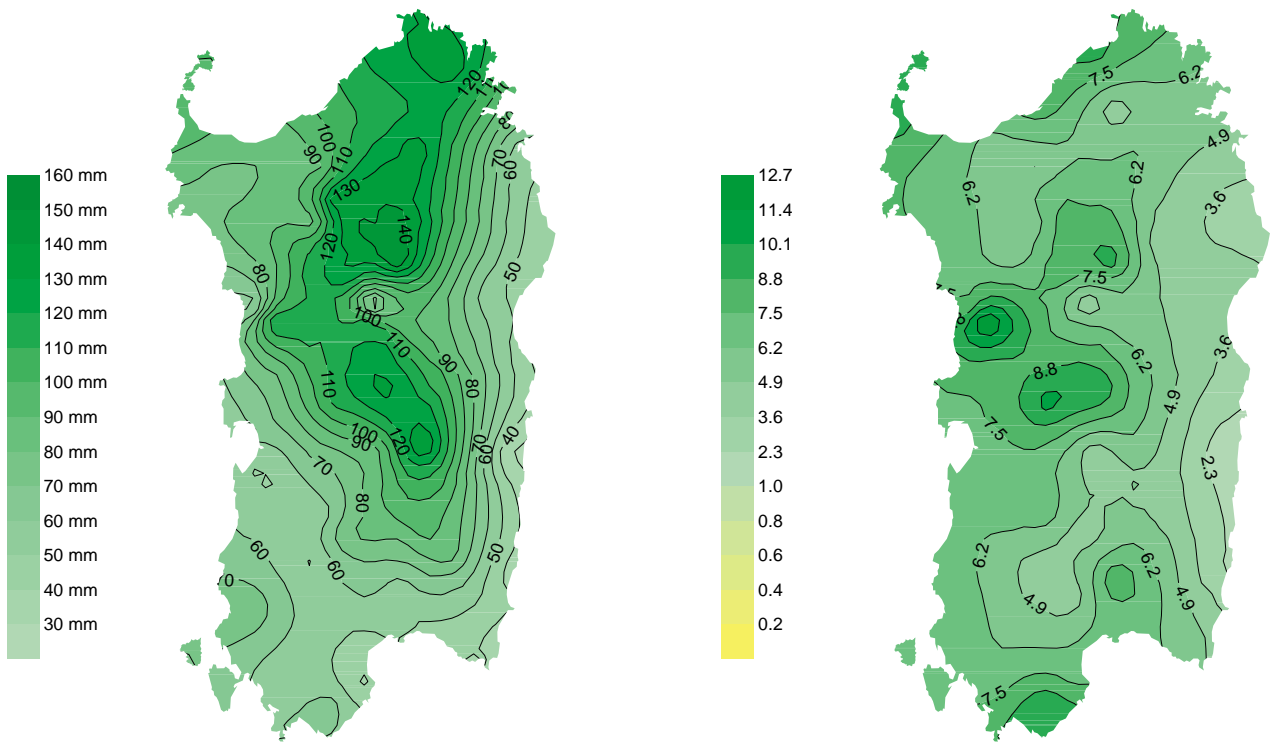


bilancio idro-meteorologico (mm)



confronto con la media 1995-2000 (mm)

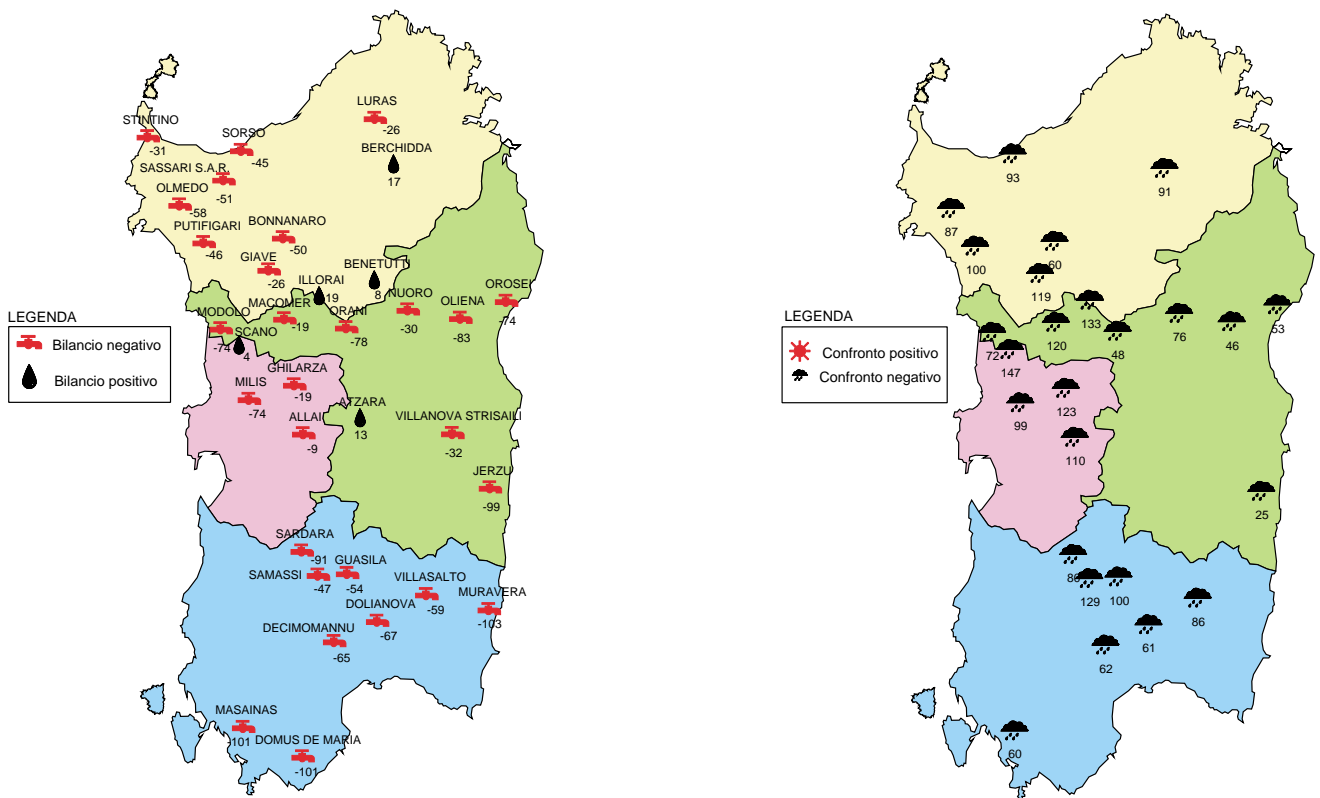
FIG. 16a. CUMULATO DI PRECIPITAZIONE



cumulato

rapporto tra cumulato e media climatica

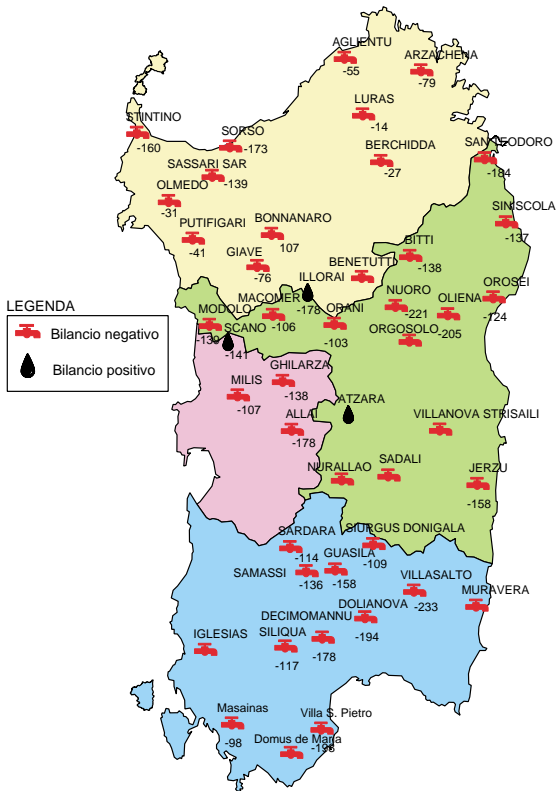
FIG. 16b. BILANCIO IDRO-METEOROLOGICO



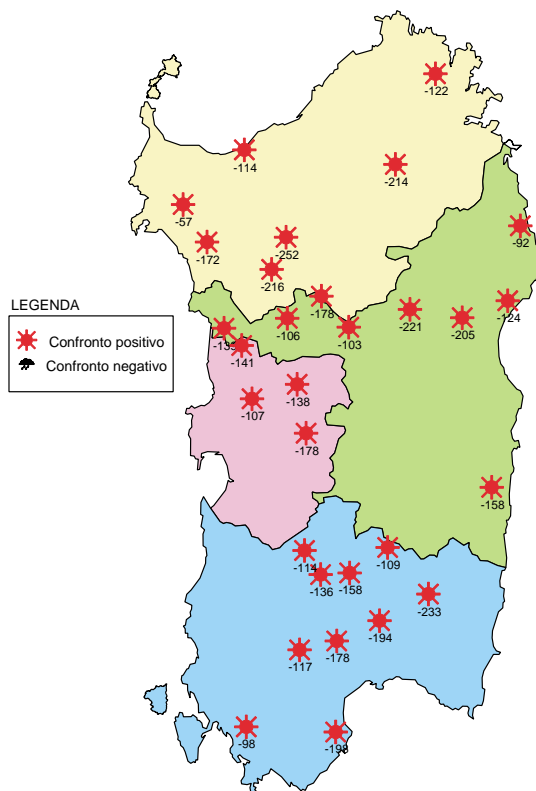
bilancio idro-meteorologico (mm)

confronto con la media 1995-2000 (mm)

FIG. 17. BILANCIO IDRO-METEOROLOGICO

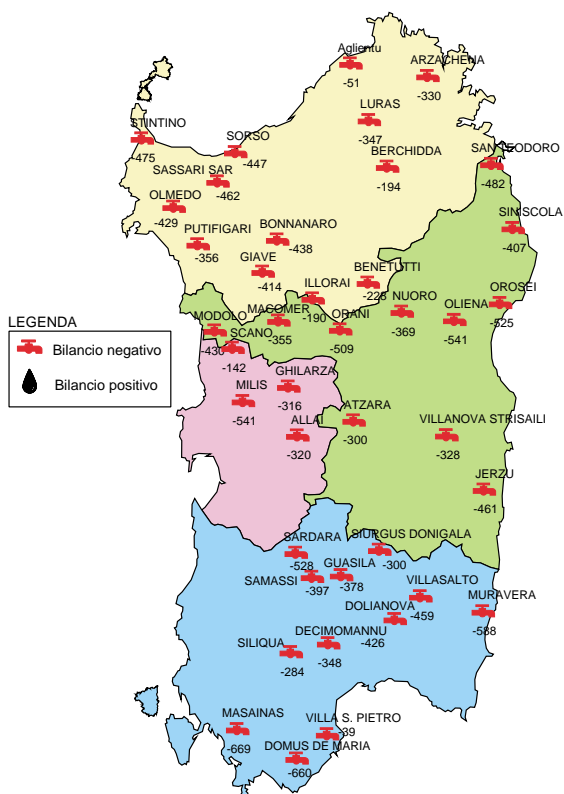


bilancio idro-meteorologico (mm)

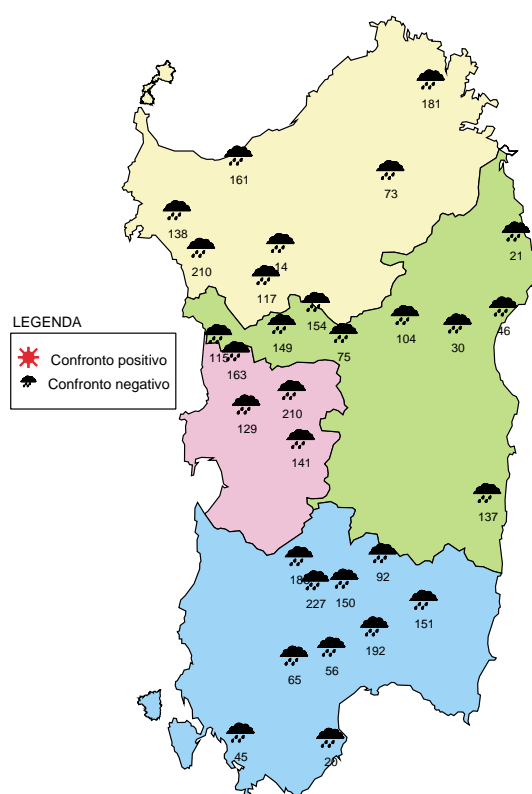


confronto con la media 1995-2000 (mm)

FIG. 18. BILANCIO IDRO-METEOROLOGICO



bilancio idro-meteorologico (mm)



confronto con la media 1995-2000 (mm)