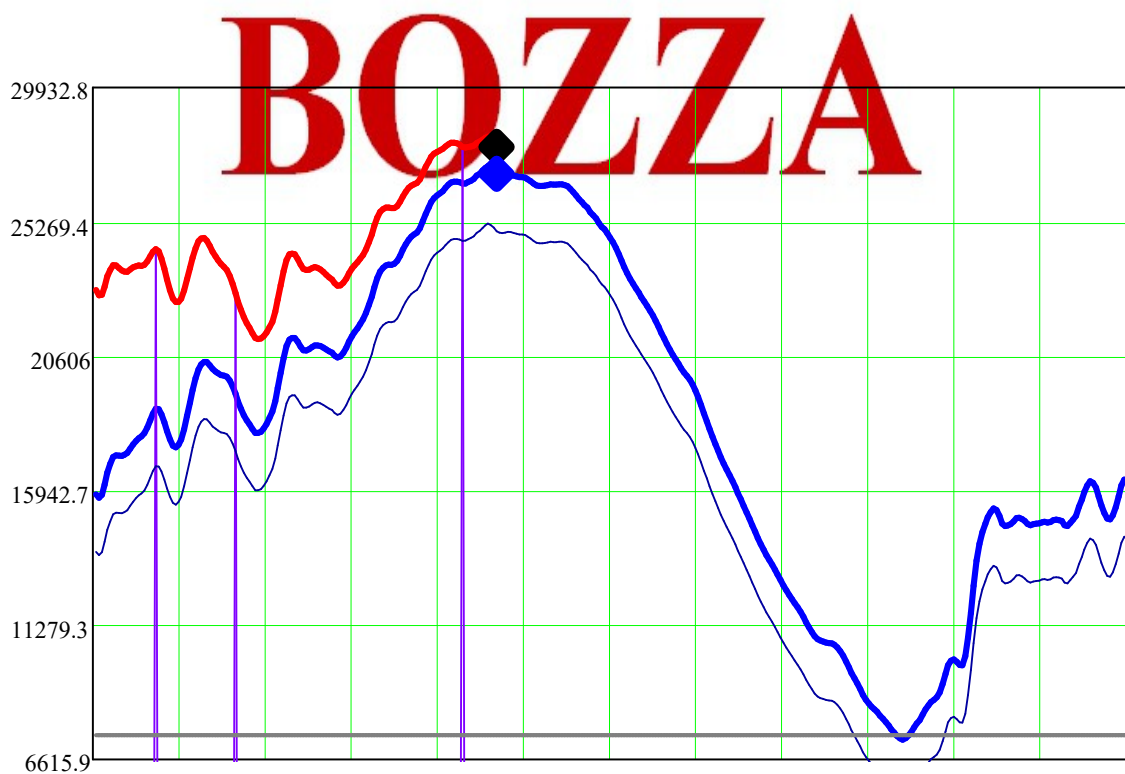




DISTRETTO IDROGRAFICO APPENNINO SETTENTRIONALE  
OSSERVATORIO PERMANENTE SUGLI UTILIZZI IDRICI

NOTE DI ACCOMPAGNAMENTO ALL'APPLICATIVO  
SIDIAS v2.82  
PER L'INDICAZIONE DELLA  
CLASSE DI SEVERITA' IDRICA



Settembre 2018

**BOZZA**

## **Autori**

Il documento è un prodotto dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, con il supporto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione generale per la salvaguardia del territorio e delle Acque - dell'Osservatorio del Distretto dell'Appennino Settentrionale, del Comitato Tecnico di coordinamento.

**Gli esperti che hanno direttamente partecipato alla redazione del documento ed alle attività connesse alla procedura descritta sono:**

Ing. Andrea Di Grazia (AdD)

Ing. Isabella Bonamini. (AdD)

Ing. Elio Carlo (Ministero Ambiente)

.....

.....

**Commenti e contributi di**

.....

# **BOZZA**

## Indice generale

<u>Premessa.....</u>	<u>7</u>
<u>Introduzione.....</u>	<u>11</u>
<u>Lo schema concettuale dell'applicativo.....</u>	<u>15</u>
<u>Gli indicatori .....</u>	<u>19</u>
<u>L'ambito territoriale di analisi e sua caratterizzazione.....</u>	<u>23</u>
<u>Termini temporali della valutazione.....</u>	<u>25</u>
<u>Il confronto tra i valori attuali ed i valori attesi.....</u>	<u>27</u>
<u>Definizione dell'indice di severità'.....</u>	<u>33</u>
<u>Definizione della CLASSE DI SEVERITA' IDRICA.....</u>	<u>45</u>
<u>Appendice.....</u>	<u>47</u>

**BOZZA**

## PREMESSA

*Massimo Lucchesi - Segretario Generale dell'Autorità di Distretto dell'Appennino Settentrionale*

Nel marzo 2016 sono stati approvati i secondi Piani di Gestione delle Acque, redatti ai sensi della direttiva 2000/60/CE e dell'art. 117 del d.lgs. 152/2006.

In vista della definitiva approvazione dei piani, il Ministero dell'Ambiente ha attivato dei tavoli di confronto con le Autorità finalizzati ad integrare i piani stessi con alcuni aspetti specifici, in coerenza e risposta alle osservazioni della Commissione Europea sui primi piani di Gestione e alla luce di nuovi indirizzi emersi in materia di scarsità idrica e siccità, anche legati ai Cambiamenti Climatici; emersi nella fase tra primo e secondo piano.

All'interno di tali tavoli il Ministero ha richiesto di inserire nei Programmi di Misure di piano una misura gestionale finalizzata alla promozione e organizzazione di cabine di regia/osservatori da attivare nei distretti idrografici per la gestione del rischio di siccità.

Su questa precisa indicazione e sulla base di esperienze analoghe già operative sul territorio distrettuale (*Commissione Tutela delle Acque* del bacino del fiume Arno - operativa dal 1998 - e *Tavolo Tecnico* del bacino del fiume Serchio - operativo dal 2006) nonché sui contenuti del Protocollo di intesa '*Istituzione dell'Osservatorio permanente sugli utilizzi idrici nel distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale*', stipulato nel luglio 2016 dalle Amministrazioni centrali e periferiche (Ministeri, Autorità di distretto, Dipartimento Protezione Civile, Regioni), Istituti di Ricerca (ISTAT, ISPRA...), da Consorzi e Società preposti alla gestione/utilizzo della risorsa idrica sul territorio di riferimento, è stato costituito l'*Osservatorio permanente sugli utilizzi idrici dell'Appennino Settentrionale*.

Successivamente alla costituzione degli Osservatori a livello distrettuale è stato istituito, presso il Ministero dell'Ambiente, il *Comitato Tecnico di Coordinamento* con il compito di armonizzare, sull'intero territorio nazionale, le attività degli Osservatori.

L'Osservatorio è una struttura operativa permanente di tipo volontario e sussidiario, a supporto tecnico/specialistico del governo integrato dell'acqua con varie finalità, tra cui la raccolta, l'aggiornamento e la diffusione dei dati relativi alla disponibilità e all'uso della risorsa, la gestione della risorsa e la regolamentazione dei prelievi, in modo particolare in condizioni di siccità e scarsità idrica. Si tratta, in altre parole, di un tavolo di lavoro basato sul "fare sistema" e creare le condizioni per la massima collaborazione tra soggetti coinvolti nella protezione ambientale e gli utilizzatori della risorsa, affrontando le problematiche afferenti alla gestione idrica sulla base di un quadro conoscitivo costantemente aggiornato nella cornice costituita dal Piano di Gestione delle Acque, rappresentando una pratica applicazione del "governo integrato dell'acqua", concetto su cui si fonda la direttiva 2000/60/CE.

Le attività dell'Osservatorio dell'Appennino Settentrionale hanno preso avvio sin dall'estate 2016, dando un forte impulso alla propria azione nei primi mesi del 2017, in cui già era chiaro, dal regime pluviometrico autunno-invernale, che l'estate sarebbe stata, come poi puntualmente è accaduto, caratterizzata da uno stato di siccità e carenza idrica estrema.

Proprio dalla gestione di tale situazione (estrema ma non imprevedibile, già registrata più volte negli ultimi dieci anni), è fortemente emersa la necessità di dotarsi di strumenti operativi e procedurali in grado di attestare in modo oggettivo il livello di *severità idrica* nelle varie aree del distretto, livello in base al quale, tra l'altro, sono graduate le attività ed azioni degli Osservatori.

Nel corso del 2017 per la parte toscana del distretto si è trattato di dichiarare il raggiungimento del *livello di severità idrica alta*, propedeutico alla richiesta di stato di emergenza nazionale, come si è trattato di fare valutazioni legate alla possibilità di andare in deroga al DMV su alcuni tratti fluviali. Si tratta quindi di decisioni con forti ricadute sul territorio e per le quali occorre avere strumenti di misurazione puntuale ed omogenea, sia a livello distrettuale che nazionale.

Da questa consapevolezza si è attivato, all'interno dell'Autorità di distretto dell'Appennino Settentrionale, un percorso, discusso e condiviso in sede di Osservatorio e quindi con il Comitato di Coordinamento, che ha portato alla messa a punto di una procedura informatica che, tramite opportuni indicatori preventivamente individuati, fornisce indicazioni oggettive su cui contestualizzare (a cura dell'Osservatorio) il livello di severità idrica e quindi prefigurare possibili sviluppi del quadro di riferimento (danni economici ed impatti sull'ambiente, dichiarazione dello stato di emergenza, ecc..).

La procedura individuata può inoltre costituire un valido strumento da utilizzare come base comune per la divulgazione e diffusione, anche pubblica, delle informazioni afferenti allo stato della risorsa.

Infine, un ulteriore valore aggiunto della procedura è la condivisione della stessa, effettuata attraverso il Tavolo di coordinamento, con gli altri distretti italiani per un suo possibile utilizzo a livello nazionale. Anche a tal fine il presente documento costituisce un manuale applicativo necessario per testare e valutare l'applicabilità dello strumento in aree esterne al territorio distrettuale.

**BOZZA**

## INTRODUZIONE

Come già in premessa, si sottolinea che finalità della procedura informatica di seguito dettagliata nei suoi elementi principali è quella di stabilire un percorso oggettivo e codificato in grado di attestare il livello di *severità idrica* nelle varie aree del distretto, livello in base al quale, tra l'altro, sono graduate le attività ed azioni dell'Osservatorio così come previsto dall'art. 4, comma 2, del Protocollo 2016, che descrive nel dettaglio le situazioni di severità idrica, suddivise in *normale*, *bassa*, *media* ed *alta* e le conseguenti azioni.

A tal proposito si ricorda che la definizione dello scenario di *severità idrica alta* costituisce presupposto per il ricorso all'art. 4.6 della dir. 2000/60/CE (*il deterioramento temporaneo dello stato di un corpo idrico dovuto a circostanze naturali... in particolare siccità prolungate... non costituisce una violazione alle prescrizioni della direttiva..*), ma anche per la richiesta da parte delle Regioni dello stato di emergenza idrica nazionale. Il richiamo alla classe di severità idrica è altresì ripreso dall'art. 7 della *'Direttiva per la determinazione dei deflussi ecologici a sostegno del mantenimento/raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati nel Piano di gestione del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale'*, adottata dalla Conferenza Istituzionale Permanente con delibera n. 4 del 14/12/2017, che prevede che “[...] le Regioni del Distretto ovvero le Autorità competenti dispongono deroghe temporanee agli obblighi di rilascio per il mantenimento del deflusso ecologico in occasione di circostanze eccezionali ed imprevedibili, qualora il livello di severità idrica, così come definito nell'ambito delle attività svolte dall'Osservatorio permanente sugli Utilizzi idrici nel distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale:

- impedisca o rischi di impedire l'approvvigionamento per il consumo umano, non altrimenti soddisfacibile;

- determini o rischi di determinare gravi carenze di approvvigionamento irriguo, essendo comunque già state poste in atto tutte le possibili strategie di risparmio idrico, contenimento delle perdite ed eliminazione degli sprechi;

- richieda il mantenimento di una adeguata capacità di invaso a sostegno dei prioritari usi potabili ed irrigui.

[...]”.

Da queste premesse e necessità è stato sviluppato l'applicativo in ambiente PTC MathCad ®<sup>(1)</sup> denominato *'SIDIAS'*, finalizzato ad una prima valutazione della classe di severità idrica basata su parametri oggettivi, dettagliato nei suoi punti essenziali e nella logica che ne è alla base nel presente documento.

Si sottolinea in ogni caso che la procedura va inserita in uno specifico contesto fisico e operativo di riferimento, sintetizzato nei seguenti aspetti:

- la classe di severità idrica è un indice sintetico che rende conto fondamentalmente delle disponibilità di risorsa e di risposte ambientali a tale disponibilità. Non tiene conto e non deve tener conto di altri aspetti quali, ad esempio, l'eventuale insufficienza strutturale della rete di distribuzione, ecc.
- l'*output* della procedura non costituisce una automatica dichiarazione della condizione di severità, bensì un supporto tecnico per l'Osservatorio, il quale dovrà valutare ed eventualmente validare, previa analisi critica sulla base dell'esperienza e tenendo conto anche dei fattori non considerati nella procedura (es. le previsioni meteo o di utilizzo), i risultati della procedura stessa.

1 'PTC MathCad' è un software per calcoli scientifici e di progettazione tecnica, sviluppato dalla statunitense 'Parametric Technology Corporation (PTC)'.

- la procedura descritta ha carattere sperimentale. E' stata testata sul bacino idrografico del lago di Massaciuccoli (LU) per l'anno 2017, dando risposte coerenti con l'effettiva situazione verificatasi e quindi sul bacino superficiale del fiume Serchio nel corso del 2018.
- Sono in corso attività applicative su altre aree e tipologie di corpi idrici con caratteristiche diverse da quelli di sopra richiamati per testarne affidabilità e funzionalità e nel contempo meglio dettagliare alcuni aspetti, quali l'utilizzo di ulteriori indicatori e
- Sono in corso le attività finalizzate alla portabilità verso piattaforme *free*.
- L'output della procedura può essere utilizzato come base per bollettini periodici di stato di siccità ad un passo temporale predefinito.

**BOZZA**



## LO SCHEMA CONCETTUALE DELL'APPLICATIVO

Lo schema concettuale alla base dell'applicativo è sostanzialmente il seguente:

- 1 Individuazione preliminare di un set di indicatori.  
Gli indicatori sono intesi quali parametri misurabili rappresentativi di caratteristiche globali dell'oggetto misurato. Nel contesto di queste note gli indicatori devono rendere conto della disponibilità nelle riserve idriche sotterranee e superficiali, dell'andamento meteorologico (piogge e temperature) e di altri parametri come di seguito descritto. L'individuazione degli indicatori si è avvalsa peraltro di quanto contenuto nel documento '*Linee guida sugli indicatori di siccità e scarsità idrica da utilizzare nelle attività degli Osservatori*' prodotto da ISPRA all'interno del Tavolo Tecnico di Coordinamento sopra richiamato e licenziato nel giugno 2018.  
Ai fini di un loro utilizzo per la stima della condizione di severità idrica con la procedura SIDIAS, gli indicatori, oltre che essere rappresentativi per l'area in esame, devono essere corredati da serie storiche adeguatamente estese al fine di poter definire un andamento medio atteso per ciascuno di essi.
- 2 Definizione dell'ambito territoriale di analisi.  
I Distretti idrografici sono, in generale, costituiti da un elevato numero di bacini con caratteristiche, sia ambientali che dimensionali, a volte molto differenti. E' possibile, se non probabile, che la condizione idrica/idrologica nonché altri parametri significativi possano, in un dato momento, differire anche in modo importante da una porzione all'altra del Distretto. Premesso che la procedura qui descritta è applicabile anche alla scala distrettuale, si ritiene raccomandabile, per una sua valenza operativa, l'applicazione su una scala territoriale caratterizzata da una ragionevole omogeneità ambientale.  
La definizione dell'ambito territoriale di analisi consiste quindi nella delimitazione di una porzione di territorio idraulicamente, idrologicamente ed ambientalmente quanto più possibile omogenea, in relazione alla quale ciascuna caratteristica significativa possa essere descritta attraverso un parametro univoco e sintetico (anche se, eventualmente, medio).  
La definizione dell'ambito territoriale di analisi è preliminare a tutte le altre valutazioni.
- 3 Caratterizzazione dell'ambito territoriale di analisi.  
Una volta definito il territorio oggetto di analisi e sulla base delle caratteristiche ambientali sue proprie e significative, dal set generale di indicatori precedentemente individuato si selezionano gli indicatori (meteo climatici, di disponibilità, ecc.) che sono rappresentativi per l'area in esame. Per ciascun indicatore (salvo alcune eccezioni descritte nel seguito) è necessario definire l'andamento medio atteso sulla base di serie storiche adeguatamente estese.
- 4 Definizione dei termini temporali della valutazione.  
La valutazione delle condizione di severità idrica è condotta in riferimento ad una prefissata data tenendo eventualmente conto dell'andamento meteo climatico in un congruo numero di giorni antecedenti detta data.
- 5 Confronto tra i valori attuali ed i valori attesi  
Salvo alcune eccezioni successivamente descritte, il valore di ciascun indicatore alla data della valutazione (di seguito '*valore attuale*') è messo a confronto con il corrispondente valore medio atteso per il periodo (di seguito '*valore atteso*'). Il confronto è esplicitato attraverso un indice normalizzato riferito a ciascun indicatore.
- 6 Definizione dell'INDICE DI SEVERITA'

Gli indici di tutti gli indicatori esaminati vengono integrati tra loro ed il risultato adeguato per tener conto di situazioni particolari e/o occasionali (ad es. criticità tecniche). Il valore ottenuto costituisce l'INDICE DI SEVERITA' della condizione idrica per l'ambito territoriale ed il momento considerati.

7 Definizione della CLASSE DI SEVERITA' IDRICA

L'indice di severità è infine correlato alla CLASSE DI SEVERITA' IDRICA (normale, bassa, media o alta) attraverso opportune soglie.

Il modello concettuale, in sostanza, parte dall'assunzione che un certo ambito geografico sia caratterizzabile attraverso l'andamento medio di alcuni indicatori, ovvero che alcuni parametri abbiano, per l'area in esame, un andamento tipico e caratteristico.

La condizione di severità idrica discende dal confronto della condizione attuale con la condizione tipica attesa, tenuto conto di eventuali situazioni peculiari del momento.

Nel seguito sono descritti nel dettaglio i vari aspetti sopra indicati.

**BOZZA**

## GLI INDICATORI

Si tratta di indicatori numerici, specifici per l'ambito territoriale analizzato, sia in termini di rappresentatività che di disponibilità del dato, che rendono conto della condizione ambientale alla data della valutazione.

Ai fini della funzionalità del programma è necessario l'utilizzo di almeno uno di essi (è chiaramente raccomandato l'utilizzo del maggior numero di indicatori possibile in quanto permette una descrizione di maggior dettaglio della condizione ambientale e quindi una valutazione più realistica della condizione idrica).

Gli indicatori ritenuti utilizzabili nel territorio distrettuale in funzione delle caratteristiche di cui sopra sono i seguenti (vedi *Illustrazione 1*):

◆ Condizione della riserva idrica sotterranea (GWRes).

La disponibilità di acqua dalle riserve sotterranee è rappresentata attraverso il livello piezometrico (valore medio giornaliero) nell'acquifero di riferimento (GW), espresso in m s.l.m. oppure in metri rispetto ad una predefinita soglia di riferimento.

Ad oggi il programma prevede che all'area in esame corrisponda un unico GW rappresentato attraverso un unico piezometro. Se l'area considerata si appoggia su più corpi idrici sostanzialmente indipendenti e di analoga rappresentatività, è necessario suddividere l'area considerata in porzioni più piccole, in modo da ricondursi ad aree con le caratteristiche sopra dette, oppure identificarne comunque uno quale acquifero di principale.

Il livello piezometrico alla data di valutazione della condizione di severità viene confrontato con il corrispondente livello atteso in quel momento dell'anno.

◆ Condizione della riserva idrica superficiale (SWRes).

Per riserva idrica superficiale si intende qui il volume immagazzinato nei serbatoi superficiali (laghi e/o invasi artificiali). Tale volume è espresso in migliaia di m<sup>3</sup> (1000 m<sup>3</sup>), valore medio giornaliero.

Il programma prevede che all'ambito territoriale analizzato corrisponda un unico dato rappresentativo dei volumi idrici complessivamente presenti in tutti i serbatoi. Qualora nell'area considerata ci sia effettivamente un solo lago / invaso significativo l'indicatore può essere sia il livello idrico nel serbatoio sia il volume invasato corrispondente (con preferenza per quest'ultimo dato). Se, viceversa, sono presenti nell'area più laghi e/o un sistema di invasi l'indicatore sarà la sommatoria dei volumi idrici disponibili estesa a tutti i laghi/invasi significativi presenti nell'area omogenea.

Con riferimento agli invasi artificiali è opportuno che il dato sia riferito al volume utile.

Il volume complessivamente invasato (o, eventualmente, il livello idrico nel serbatoio) alla data della valutazione viene confrontato con il corrispondente valore atteso in quel momento dell'anno.

◆ Temperatura media giornaliera dell'aria (termometria)

Ad oggi il programma prevede che all'area di studio corrisponda un unico dato di temperatura media giornaliera. Tale valore alla data della valutazione viene confrontato con il corrispondente valore atteso in quel momento dell'anno.

Non necessariamente la temperatura rappresentativa dell'area omogenea deve essere la temperatura effettivamente letta ad un dato strumento, può anche essere la temperatura media dell'area, ottenuta integrando in vario modo letture da più strumenti. Ciò che è viceversa necessario è la coerenza tra il dato di temperatura assunto per la data di valutazione ed il dato di temperatura della serie storica del dato atteso.

Eventuali integrazioni dei dati provenienti da più termometri oppure la valutazione del valore medio giornaliero a partire da registrazioni continue ecc., devono essere condotte preventivamente ed esternamente al programma.

## ◆ SPI

Lo *Standardized Precipitation Index* (SPI) è un indice riconosciuto a livello internazionale per l'identificazione di siccità meteorologiche. E' basato sul confronto della precipitazione cumulata mensile con i corrispondenti valori medi, a diverse scale temporali (usualmente 1, 3, 6, 12, 24 e 48 mesi).

Il valore del SPI deve essere calcolato o acquisito esternamente al programma.

## ◆ Criticità tecniche

Le criticità strutturali non sono considerate ai fini della valutazione della classe di severità idrica. Tuttavia è stato introdotto l'indicatore '*criticità tecniche*' per tener conto di situazioni eccezionali e/o occasionali che possono influenzare significativamente una situazione per altri versi non critica. E' il caso, ad esempio, di un'area isolata alimentata esclusivamente per mezzo di una condotta. Il fuori servizio della condotta determina automaticamente una condizione di crisi per l'area servita anche se l'area di alimentazione è in condizioni ottimali.

Dal punto di vista operativo, l'indice criticità tecniche è un numero impostato dall'utente, appartenente all'intervallo  $[-10,0]$ . La criticità è tanto più significativa quanto più il valore è basso. Il valore 0 indica l'assenza criticità.

## ◆ Dati satellitari

Il riferimento è ad un indice del tipo VHI (*Vegetation Health Index*), ovvero un indice delle condizioni di salute complessiva della vegetazione (in particolare il VHI è una stima combinata della condizione termica e del contenuto di umidità della vegetazione, ricavato da rilevamenti satellitari).

A questa fase di sviluppo l'indice 'dati satellitari' deve essere calcolato o acquisito esternamente al programma ed inserito dall'utente normalizzato all'intervallo  $[-10,0]$ . La criticità è tanto più significativa quanto più il valore è basso. Il valore 0 indica l'assenza criticità.

## ◆ Portata in transito nell'asta fluviale di riferimento (Idrometria acque correnti 1 e 2).

Espressa in  $m^3/s$  (valore medio giornaliero), rappresenta la disponibilità di acque nel reticolo idrografico superficiale (la dizione '*acque correnti*' vuole evidenziare la diversità di questo dato rispetto alle riserve immagazzinate negli invasi superficiali).

Il programma prevede che all'area omogenea si possano far corrispondere due valori di portata in transito, misurata in sezioni distinte, preferibilmente sull'asta principale.

Il dato individua la portata media giornaliera alla data della valutazione e viene confrontato con il corrispondente valore atteso in quel momento dell'anno.

## L'AMBITO TERRITORIALE DI ANALISI E SUA CARATTERIZZAZIONE

L'ambito territoriale di applicazione della procedura è una porzione di territorio idraulicamente, idrologicamente ed ambientalmente unitaria (bacino idrografico, corpo idrico superficiale o sotterraneo, ecc.) in relazione alla quale sia significativa la descrizione di una data condizione ambientale attraverso un parametro univoco e sintetico (eventualmente medio).

A tal fine si evidenzia che:

- E' opportuno che l'area considerata corrisponda, in relazione al reticolo delle acque superficiali, ad un solo bacino idrografico o porzione di esso. Qualora l'area scelta corrisponda a più bacini idrografici è necessario che questi abbiano regimi idrologici analoghi.
- E' opportuno che si abbia un unico acquifero principale soggiacente all'area individuata. Qualora l'ambito territoriale di valutazione insista su diversi acquiferi di significatività paragonabile, ai fini della disponibilità di risorsa sotterranea è necessario identificarne comunque uno quale acquifero principale oppure caratterizzare la risorsa sotterranea nel suo complesso valutando, ad esempio, il volume totale disponibile. Tale caratterizzazione complessiva non è ricompresa nel programma e deve, eventualmente, essere condotta in separata sede.
- E' necessario che l'ambito sia omogeneo in termini di presenza e possibilità di utilizzo di risorse aggiuntive (ad esempio la presenza di un sistema significativo di invasi).

Come precedentemente accennato, il modello concettuale parte dall'assunzione che un certo ambito geografico sia caratterizzabile attraverso l'andamento medio di alcuni indicatori, ovvero che alcuni parametri abbiano, per l'area in esame, un andamento tipico e caratteristico.

Tali parametri sono stati individuati nel volume idrico presente negli acquiferi (rappresentato attraverso il suo livello), nel volume immagazzinato nelle riserve superficiali, nella temperatura, e nelle portate in transito nel reticolo superficiale.

L'andamento tipico di tali grandezze, dato atteso, è determinato a partire da una loro serie storica adeguatamente estesa. Tale determinazione è preliminare e necessaria alla funzionalità del programma.

Con riferimento, ad esempio al volume presente negli invasi, il valore atteso ad una certa data è il valore medio del volume presente negli invasi a quel giorno dell'anno, calcolato sulla base di una serie storica omogenea ed adeguatamente estesa.

Partendo dalla serie storica, il valore medio per ciascun giorno dell'anno è calcolato da tutti i programmi che fanno statistica di base; è opportuno poi eliminare il rumore dalla sequenza così ottenuta, ad esempio con una media mobile.

Si evidenzia come, ai fini di una corretta valutazione della condizione attuale, la definizione del dato atteso sia probabilmente la parte maggiormente importante di tutta la procedura.

Per ciascuna serie di dati attesi è calcolata la differenza tra il massimo ed il minimo valore della serie (  $\Delta_{max}$  ). Tale differenza sarà poi utilizzata per calcolare lo scostamento percentuale del dato alla data di valutazione rispetto al valore atteso.

## **TERMINI TEMPORALI DELLA VALUTAZIONE**

La valutazione delle condizione di severità idrica è condotta in riferimento ad una prefissata data tenendo eventualmente conto dell'andamento degli indicatori un congruo numero di giorni antecedenti detta data (di default 15 giorni).

Una volta impostata la data per la valutazione tutti gli altri parametri ed indicatori si intendono riferiti a tale data.

In relazione ai dati di riserva sotterranea, riserva superficiale, temperatura, portate in transito nel reticolo superficiale ed SPI (vedi *Illustrazione 1*), di default il valore alla data di valutazione viene letto dalla serie annuale del parametro considerato per l'anno di valutazione (opzione '*Dati da sequenza annuale*'). Si tratta di una serie del tutto analoga a quella del dato atteso, sia in termini di struttura che di tipologia di informazione, che però contiene non dati statistici bensì i dati reali verificatesi nell'anno considerato. Se la serie storica disponibile non si estende sino alla data di valutazione viene completata per interpolazione (sono disponibili varie modalità). E' altresì ammessa la presenza di lacune.

E' tuttavia possibile (opzione '*Valore utente*') impostare un valore manualmente.

# **BOZZA**

## IL CONFRONTO TRA I VALORI ATTUALI ED I VALORI ATTESI

Relativamente agli indicatori della riserva sotterranea, riserva superficiale, temperatura e portate in transito nel reticolo superficiale sono calcolati degli indici indicati come ‘scostamento’ e ‘sofferenza’ (o ‘esuberato’).

Relativamente ad SPI, criticità tecniche e dati satellitari è utilizzato direttamente il valore corrispondente all’indicatore.

Lo ‘scostamento’ è definito come il rapporto  $\frac{Val. attuale - Val. atteso}{\Delta max} * 100$  e rappresenta la distanza dell’indicatore dal suo valore tipico.

In relazione alla condizione di scarsità di risorsa idrica uno scostamento positivo indica una condizione ambientale favorevole relativamente a riserva sotterranea, riserva superficiale e portate in transito nel reticolo superficiale, mentre indica una condizione di sofferenza relativamente alla termometria. Il contrario per uno scostamento negativo.

Sono quindi generati i seguenti indici:

‘ScostamentoGWRes’	Scostamento percentuale del livello attuale delle risorse sotterranee dal loro valore medio atteso.
‘ScostamentoSWRes’	Scostamento percentuale del volume immagazzinato nei serbatoi superficiali rispetto al corrispondente valore medio atteso.
‘ScostamentoTemp’	Scostamento percentuale della temperatura media giornaliera.
‘ScostamentoIdro1’	Scostamento percentuale della portata media giornaliera nella stazione idrometrica 1.
‘ScostamentoIdro2’	Scostamento percentuale della portata media giornaliera nella stazione idrometrica 2.

Lo scostamento di un indicatore è sempre calcolato, a prescindere che il dato attuale sia ricavato da una serie annuale (opzione ‘Dati da sequenza annuale’) oppure inserito direttamente dall’utente (opzione ‘Valore utente’).

Se tuttavia si dispone della serie annuale è possibile accedere ad ulteriori valutazioni (calcolo delle sofferenze o degli esuberanti) di importanza non minore al calcolo degli scostamenti. E’ pertanto raccomandabile far riferimento, quando possibile, a dati organizzati in sequenza annuale e valutati con l’opzione ‘Sofferenza’ (vedi *Illustrazione 1*).

Per descrivere il calcolo delle sofferenze è necessario fare un passo indietro e tornare a parlare delle serie dei dati attesi.

Per ciascuna serie di dati attesi (quindi per riserva sotterranea, riserva superficiale, temperatura e portate in transito nel reticolo superficiale) sono definite 6 soglie indicate con ‘Soglia alta 3’, ‘Soglia alta 2’, ‘Soglia alta 1’, ‘Soglia bassa 1’, ‘Soglia bassa 2’ e ‘Soglia bassa 3’. Per chiarirne il significato si fa qui riferimento alla riserva superficiale, ma il discorso è analogo per gli altri dati attesi (vedi anche *Illustrazione 2*).

‘Soglia bassa 1’ e ‘Soglia alta 1’ sono due valori %, il primo negativo ed il secondo positivo, che definiscono una fascia di ‘normalità’ intorno alla curva dei valori attesi. Di default sono  $\pm 10\%$ . Se il volume invasato alla data di valutazione ricade all’interno della fascia definita da ‘Soglia bassa 1’ e ‘Soglia alta 1’ lo si ritiene nell’ambito della normale variabilità del dato e non origina ulteriori considerazioni.

‘Soglia bassa 2’ e ‘Soglia alta 2’ sono numeri nella stessa unità di misura del dato atteso cui si riferiscono (nel caso in esempio sono volumi espressi in 1000 m<sup>3</sup>) ed hanno il significato di soglie di preallarme: preallarme, o allerta, per scarsità di risorsa la ‘Soglia bassa 2’, preallarme, o allerta, per eccesso di risorsa la ‘Soglia alta 2’.

Analogamente ‘Soglia bassa 3’ e ‘Soglia alta 3’ sono numeri nella stessa unità di misura del dato atteso cui si riferiscono ed hanno il significato di soglie di allarme: allarme per scarsità di risorsa la ‘Soglia bassa 3’ ed allarme per eccesso di risorsa la ‘Soglia alta 3’.

In questa versione del programma le soglie di preallarme ed allarme sono costanti su tutto l’anno. Fanno eccezione le soglie basse di preallarme ed allarme relativamente alle portate in transito nel reticolo superficiale. Per tale indicatore la soglia di allarme (‘Soglia bassa 3’) corrisponde al deflusso minimo vitale, calcolato con la formula

$$DMV(Q) = DMV_f + 0.10 * (Q - DMV_f) \quad (2)$$

dove

Q	Portata attesa
DMV(Q)	Deflusso minimo vitale da garantire in alveo in funzione della portata attesa Q.
DMV <sub>f</sub>	Componente fissa del deflusso minimo vitale di cui sopra, funzione dell’estensione del bacino sotteso, della naturalità, ecc.
0.10*(Q-DMV <sub>f</sub> )	Componente variabile del deflusso minimo vitale, finalizzata a garantire una modulazione della portata in alveo.

Ai fini della definizione della ‘Soglia bassa 3’ è necessario che venga impostato il valore del termine costante DMV<sub>f</sub>.

La soglia di preallarme ‘Soglia bassa 2’ è del tutto analoga alla soglia di allarme sopra descritta con la sola differenza che il termine fisso è posto pari ad  $\alpha * DMV_f$  con  $\alpha > 1$ .

Tutto ciò premesso riguardo alle soglie, il calcolo delle sofferenze consiste in quanto segue.

Viene preso in esame un numero di giorni precedenti la data di valutazione secondo quanto specificato dall’utente nella impostazione ‘NumDays’ (di default sono considerati 15 giorni, compreso quello di valutazione).

Per ciascuno di questi giorni è recuperato il dato corrispondente dalla serie del dato attuale e valutato:

- il numero di giorni in cui il dato è ricaduto al di fuori della fascia di normalità definita dalle ‘Soglia bassa 1’ e ‘Soglia alta 1’.
- il numero di giorni in cui il dato è stato superiore alla soglia di preallarme per eccesso di risorsa.
- il numero di giorni in cui il dato è stato superiore alla soglia di allarme per eccesso di risorsa.
- il numero di giorni in cui il dato è stato inferiore alla soglia di preallarme per scarsità di risorsa.
- il numero di giorni in cui il dato è stato inferiore alla soglia di allarme per scarsità di risorsa.

Detti numeri di giorni sono tradotti in percentuale sul numero di giorni considerato. La somma delle percentuali costituisce l’indice di sofferenza o esubero.

Sono generati i seguenti indici:

‘EsuberiGWRes%’

‘EsuberiSWRes%’

‘EsuberiTemp%’

‘EsuberiIdro1%’

‘EsuberiIdro2%’

Gli indici assumo valori compresi nell’intervallo [0,300] (3).

2 Formula del deflusso minimo vitale di cui al ‘Piano di gestione delle acque del Distretto idrografico del fiume Serchio 1° aggiornamento 2016’.



La valutazione delle sofferenze od esuberi permette di valutare più correttamente gli scostamenti precedentemente descritti. E' chiaro infatti che un basso valore, ad esempio, delle portate in transito in un corso d'acqua, ha un significato diverso a seconda che segua un periodo di normalità oppure segua un periodo di portate ripetutamente scarse.

**BOZZA**

---

3 Poiché la procedura è finalizzata a valutazioni relative alla scarsità idrica, la condizione di eccesso di risorsa non costituisce, in questo ambito, una condizione problematica. Le soglie di preallarme ed allarme per eccesso di risorsa sono quindi impostate sufficientemente alte da non generare indicazioni di sofferenza. Il discorso è opposto per la termometria in cui, sono le soglie basse che non generano sofferenza.

## DEFINIZIONE DELL'INDICE DI SEVERITÀ'

Una volta definiti gli indici per tutti gli indicatori che si è scelto di applicare, essi vengono utilizzati quali parametri di ingresso per una serie di 5 tabelle che hanno lo scopo di valutare cumulativamente gli indicatori tra loro in qualche modo correlati .

Le tabelle implementate sono di seguito riportate e sinteticamente descritte.

Si evidenzia che, per tutte le tabelle, la configurazione descritta è quella di default. Tali configurazioni possono tuttavia essere modificate in termini di ampiezza delle varie classi e di valore attribuito a ciascuna classe. Al fine di una valutazione della severità coerente e confrontabile, le tabelle restano comunque comuni per tutti gli ambiti territoriali.

E' possibile entrare in ciascuna tabella sia con uno che con due indicatori. L'output della tabella è normalizzato in modo da essere indipendente dal numero di parametri in ingresso considerati.

Agli indici in output dalle precedenti tabelle è dato il nome di '*IndexTabXX*'. Per la determinazione dell'indice di severità, a tali indici sono poi affiancati l'indice relativo alla criticità tecniche e quello relativo ai dati satellitari.

L'INDICE DI SEVERITA' è la media pesata di tutti gli indici.

Di default i pesi dei vari indici sono tutti pari ad 1. L'individuazione del corretto valore da attribuire a tali pesi fa parte dei compiti dell'utente, in relazione alle caratteristiche proprie della zona omogenea considerata. Zone omogenee distinte possono avere set di pesi distinti.

# BOZZA

## ◆ Tabella 1, Quadro idrologico

		SPI	Secco						Umido
			val < -2.00	-2.00 <= val < -1.50	-1.50 <= val < -1.00	-1.00 <= val < 1.00	1.00 <= val < 1.50	1.50 <= val < 2.00	val >= 2.00
Temperatura			-10.00	-6.67	-3.33	0.00	3.33	6.67	10.00
Freddo	val < -50.00	10.00	0.00	3.33	6.67	10.00	13.33	16.67	20.00
	-50.00 <= val < -30.00	6.67	-3.33	0.00	3.33	6.67	10.00	13.33	16.67
	-30.00 <= val < -10.00	3.33	-6.67	-3.33	0.00	3.33	6.67	10.00	13.33
	-10.00 <= val < 10.00	0.00	-10.00	-6.67	-3.33	0.00	3.33	6.67	10.00
	10.00 <= val < 30.00	-3.33	-13.33	-10.00	-6.67	-3.33	0.00	3.33	6.67
	30.00 <= val < 50.00	-6.67	-16.67	-13.33	-10.00	-6.67	-3.33	0.00	3.33
Caldo	val >= 50.00	-10.00	-20.00	-16.67	-13.33	-10.00	-6.67	-3.33	0.00

Tabella 1: Quadro idrologico

La tabella mette in relazione tra loro gli indici SPI e di temperatura (*'ScostamentoTemp'*), da cui anche la dizione di quadro idrologico.

I parametri in ingresso sono lo scostamento della temperatura dal valore atteso e l'indice SPI alla data di valutazione.

La temperatura è assunta essere:

- in condizioni di normalità quando il suo scostamento percentuale dal valore atteso è compreso tra -10% e 10% (si evidenzia che ciò è coerente con la definizione della fascia di normalità di un dato, più sopra descritta).
- in condizioni di estrema criticità per troppo caldo quando il suo scostamento percentuale è > 50%.
- in condizioni estreme per temperature inferiori alla media quando il suo scostamento percentuale è < -50% (si evidenzia che la condizione di temperatura inferiore alla media è assunta come favorevole, in relazione alla situazione di siccità).

L'indice SPI assume convenzionalmente i seguenti valori:

SPI	Condizione ambientale
> 2.0	Umidità estrema
da 1.5 a 2.0	Umidità severa
Da 1.0 a 1.5	Umidità moderata
Da 1.0 a -1.0	Nella norma
Da -1.0 a -1.5	Siccità moderata
da -1.5 a -2.0	Siccità severa
< - 2.0	Siccità estrema

Tabella dei valori dell'indice SPI

La *'Tabella 1 (quadro idrologico)'* restituisce un indice (*'IndexTab1'*) normalizzato nell'intervallo  $[-10,10]$  in cui valori positivi (evidenziati in azzurro nella tabella) indicano condizioni favorevoli, in relazione alla siccità, e valori negativi (evidenziati in rosso) condizioni sfavorevoli. La condizione è tanto più favorevole (sfavorevole) quanto più l'indice è elevato (basso).

## ◆ Tabella 2, Quadro disponibilità riserve idriche

		Sofferenza			Normale				Esubero
		GWRes	val < -50.00	-50.00 <= val < -30.00	-30.00 <= val < -10.00	-10.00 <= val < 10.00	10.00 <= val < 30.00	30.00 <= val < 50.00	val >= 50.00
SWRes		-10.00	-10.00	-6.67	-3.33	0.00	3.33	6.67	10.00
Sofferenza	val < -50.00	-10.00	-20.00	-16.67	-13.33	-10.00	-6.67	-3.33	0.00
	-50.00 <= val < -30.00	-6.67	-16.67	-13.33	-10.00	-6.67	-3.33	0.00	3.33
	-30.00 <= val < -10.00	-3.33	-13.33	-10.00	-6.67	-3.33	0.00	3.33	6.67
Normale	-10.00 <= val < 10.00	0.00	-10.00	-6.67	-3.33	0.00	3.33	6.67	10.00
	10.00 <= val < 30.00	3.33	-6.67	-3.33	0.00	3.33	6.67	10.00	13.33
	30.00 <= val < 50.00	6.67	-3.33	0.00	3.33	6.67	10.00	13.33	16.67
Esubero	val >= 50.00	10.00	0.00	3.33	6.67	10.00	13.33	16.67	20.00

Tabella 2: Quadro disponibilità riserve idriche

La tabella mette in relazione gli indici relativi alla riserva idrica sotterranea (*'ScostamentoGWRes'*) e superficiale (*'ScostamentoSWRes'*).

I parametri in ingresso sono lo scostamento delle riserve idriche dal corrispondente valore atteso alla data di valutazione.

La riserva idrica, sia superficiale che sotterranea, è assunta essere:

- in condizioni di normalità quando il suo scostamento percentuale dal valore atteso è compreso tra -10% e 10%.
- in condizioni di estrema criticità per scarsità di risorsa quando il suo scostamento percentuale è < -50%.
- in condizioni estreme per esubero di risorsa quando il suo scostamento percentuale è > 50% (si evidenzia che la condizione di esubero di risorsa è assunta come favorevole, in relazione alla situazione di siccità).

La tabella restituisce un indice (*'IndexTab2'*) normalizzato nell'intervallo  $[-10,10]$  in cui valori positivi (evidenziati in azzurro nella tabella) indicano disponibilità di risorsa mentre valori negativi (in rosso) indicano scarsità. La condizione è tanto più favorevole (sfavorevole) quanto più l'indice è elevato (basso).

## ◆ Tabella 3, Quadro sofferenza riserve idriche

		Condizione ordinaria						Sofferenza prolungata	
		Sofferenza SWRes	val < 1.00	1.00 <= val <60.80	60.80 <= val <120.60	120.60 <= val <180.40	180.40 <= val <240.20	240.20 <= val <300.00	val >= 300.00
<b>Sofferenza GWRes</b>		0.00	0.00	-1.67	-3.33	-5.00	-6.67	-8.33	-10.00
Condizione ordinaria	val < 1.00	0.00	0.00	-1.67	-3.33	-5.00	-6.67	-8.33	-10.00
	1.00 <= val <60.80	-1.67	-1.67	-3.33	-5.00	-6.67	-8.33	-10.00	-11.67
	60.80 <= val <120.60	-3.33	-3.33	-5.00	-6.67	-8.33	-10.00	-11.67	-13.33
	120.60 <= val <180.40	-5.00	-5.00	-6.67	-8.33	-10.00	-11.67	-13.33	-15.00
	180.40 <= val <240.20	-6.67	-6.67	-8.33	-10.00	-11.67	-13.33	-15.00	-16.67
	240.20 <= val <300.00	-8.33	-8.33	-10.00	-11.67	-13.33	-15.00	-16.67	-18.33
Sofferenza prolungata	val >= 300.00	-10.00	-10.00	-11.67	-13.33	-15.00	-16.67	-18.33	-20.00

Tabella 3: Quadro sofferenza riserve idriche

La tabella mette in relazione gli indici di sofferenza per le riserve idriche sotterranee e superficiali.

I parametri in ingresso sono gli indici 'EsuberiGWRes%' e 'EsuberiSWRes%'.

In condizioni ordinarie, sia per le riserve sotterranee che per quelle superficiali, gli indici di sofferenza sono nulli.

Si è in condizioni di estrema criticità quando l'indice di sofferenza è uguale a 300 (come precedentemente descritto, ciò corrisponde al superamento delle soglie di normalità, preallarme ed allarme per tutta la durata del periodo di tempo analizzato).

La tabella restituisce un indice normalizzato nell'intervallo  $[-10,0]$  in cui i valori negativi indicano la presenza di uno stato di sofferenza tanto più significativo quanto più il valore è basso. Il valore 0 indica l'assenza di sofferenze.

## ◆ Tabella 4, quadro idrometria

		In sofferenza			Normale			In esubero	
		Idrometro 2	val < -50.00	-50.00 <= val < -30.00	-30.00 <= val < -10.00	-10.00 <= val < 10.00	10.00 <= val < 30.00	30.00 <= val < 50.00	val >= 50.00
Idrometro 1		-10.00	-10.00	-6.67	-3.33	0.00	3.33	6.67	10.00
In sofferenza	val < -50.00	-10.00	-20.00	-16.67	-13.33	-10.00	-6.67	-3.33	0.00
	-50.00 <= val < -30.00	-6.67	-16.67	-13.33	-10.00	-6.67	-3.33	0.00	3.33
	-30.00 <= val < -10.00	-3.33	-13.33	-10.00	-6.67	-3.33	0.00	3.33	6.67
Normale	-10.00 <= val < 10.00	0.00	-10.00	-6.67	-3.33	0.00	3.33	6.67	10.00
	10.00 <= val < 30.00	3.33	-6.67	-3.33	0.00	3.33	6.67	10.00	13.33
	30.00 <= val < 50.00	6.67	-3.33	0.00	3.33	6.67	10.00	13.33	16.67
In esubero	val >= 50.00	10.00	0.00	3.33	6.67	10.00	13.33	16.67	20.00

Tabella 4: Quadro idrometria

Mette in relazione gli indici relativi alle portate presenti nel reticolo idraulico superficiale ('ScostamentoIdro1' e 'ScostamentoIdro2') alla data di valutazione.

La condizione idrometrica, per ciascuna asta fluviale considerata, è assunta essere:

- una condizione di normalità quando la portata in transito si discosta percentualmente dalla portata attesa di un valore compreso tra -10% e 10%.
- una condizione di estrema criticità per eccesso di risorsa quando lo scostamento percentuale della portata in transito da quella attesa è > 50%.
- una condizione di estrema criticità per scarsità di risorsa quando lo scostamento percentuale della portata in transito da quella attesa è < -50%.

Si evidenzia che la condizione di eccesso di risorsa è assunta come favorevole, in relazione alla situazione di siccità.

La tabella restituisce un indice normalizzato nell'intervallo  $[-10,10]$  in cui valori positivi (in azzurro nella tabella) indicano disponibilità di risorsa mentre valori negativi (evidenziati in rosso) indicano scarsità. La condizione è tanto più favorevole (sfavorevole) quanto più l'indice è elevato (basso).

## ◆ Tabella 5, quadro sofferenze idriche.

		Condizione ordinaria						Sofferenza prolungata	
		val < 1.00	1.00 <= val < 60.80	60.80 <= val < 120.60	120.60 <= val < 180.40	180.40 <= val < 240.20	240.20 <= val < 300.00	val >= 300.00	
Sofferenza IDROMETRO 2									
Sofferenza IDROMETRO 1		0.00	-1.67	-3.33	-5.00	-6.67	-8.33	-10.00	
Condizione ordinaria	val < 1.00	0.00	0.00	-1.67	-3.33	-5.00	-6.67	-8.33	-10.00
	1.00 <= val < 60.80	-1.67	-1.67	-3.33	-5.00	-6.67	-8.33	-10.00	-11.67
	60.80 <= val < 120.60	-3.33	-3.33	-5.00	-6.67	-8.33	-10.00	-11.67	-13.33
	120.60 <= val < 180.40	-5.00	-5.00	-6.67	-8.33	-10.00	-11.67	-13.33	-15.00
	180.40 <= val < 240.20	-6.67	-6.67	-8.33	-10.00	-11.67	-13.33	-15.00	-16.67
	240.20 <= val < 300.00	-8.33	-8.33	-10.00	-11.67	-13.33	-15.00	-16.67	-18.33
Sofferenza prolungata	val >= 300.00	-10.00	-10.00	-11.67	-13.33	-15.00	-16.67	-18.33	-20.00

Tabella 5: Quadro sofferenze idriche

La tabella mette in relazione gli indici di sofferenza per il reticolo idraulico superficiale.

I parametri in ingresso sono gli indici 'EsuberIdro1%' e 'EsuberIdro2%'.

In condizioni ordinarie gli indici di sofferenza sono nulli.

- Si è in condizioni di estrema criticità quando l'indice di sofferenza è uguale a 300 (come precedentemente descritto, ciò corrisponde al superamento delle soglie di normalità, preallarme ed allarme per tutta la durata del periodo di tempo analizzato).

La tabella restituisce un indice normalizzato nell'intervallo  $[-10,0]$  in cui i valori negativi indicano la presenza di uno stato di sofferenza tanto più significativo quanto più il valore è basso. Il valore 0 indica l'assenza di sofferenze.

**DEFINIZIONE DELLA CLASSE DI SEVERITA' IDRICA**

Una volta noto l'indice di severità la proposta per la corrispondente classe di severità idrica è determinata dalla tabella seguente:

INDICE di severità	CLASSE di severità
$val \geq -1.25$	Normale
$-1.25 > val \geq -2.50$	Bassa
$-2.50 > val \geq -3.75$	Media
$val < -3.75$	Alta

*Tabella delle classi di severità in funzione dell'indice di severità calcolato.*

La tabella sopra riportata è quella proposta di default e può, eventualmente, essere modificata sulla base dell'esperienza acquisita nell'uso del software. La tabella è comune per tutti gli ambiti territoriali.

L'applicativo produce infine un report relativamente alle valutazioni condotte (vedi *Illustrazione 3* in Appendice) .



**APPENDICE**

**BOZZA**

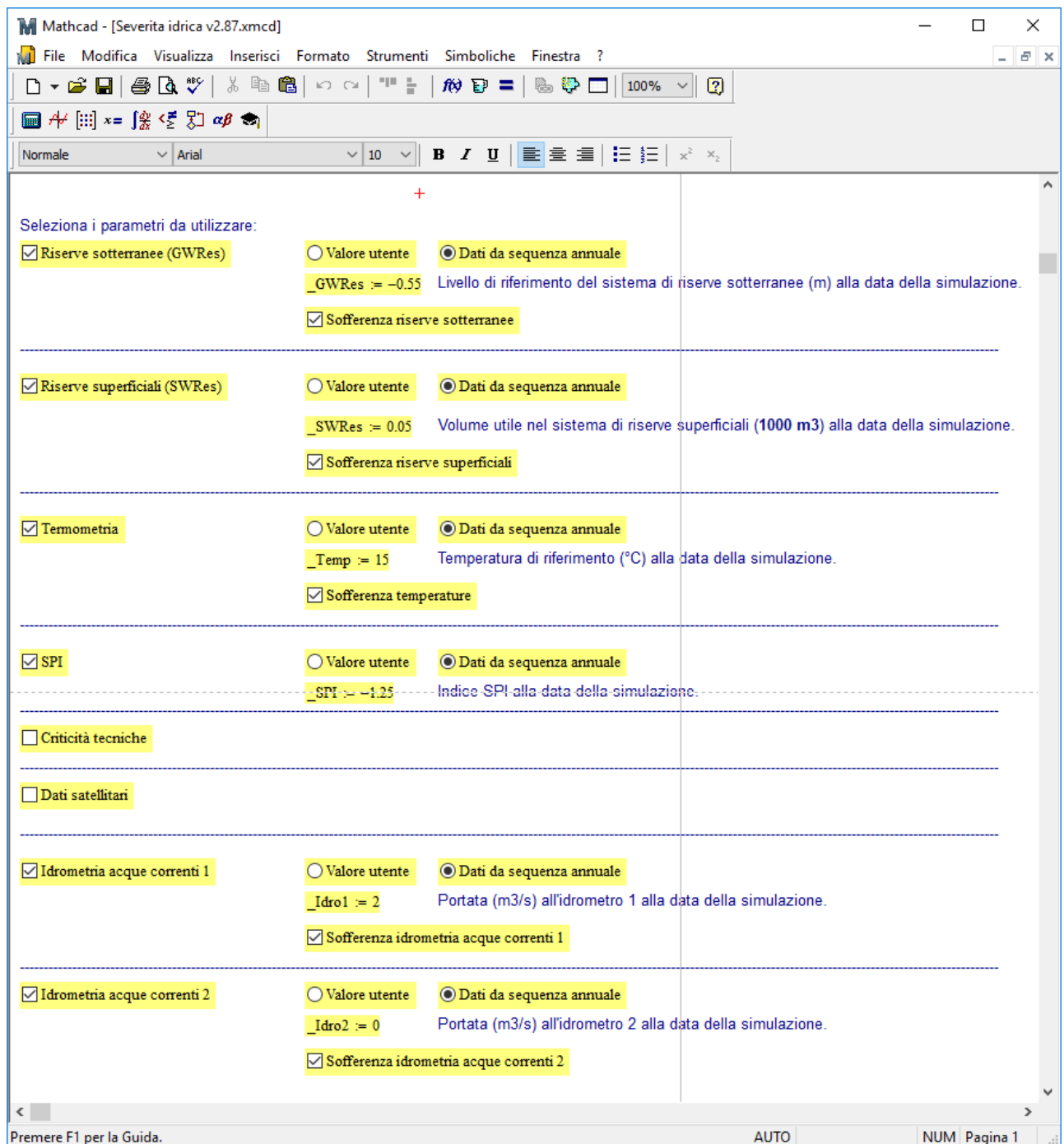


Illustrazione 1: SIDIAS v.2.87, selezione degli indicatori da utilizzarsi nel calcolo della condizione di severità idrica.

Prima di restituire la valutazione finale complessiva della condizione di severità idrica, il programma mostra, sia in forma grafica sia in forma tabellare (esportabile sui più comuni fogli di calcolo), i risultati e le valutazioni condotte su ciascun indicatore. Si riporta di seguito, a titolo di esempio, uno dei grafici generati dal programma con l'indicazione dei principali parametri mostrati. Il grafico è relativo alle riserve idriche superficiali (SWRes) e riporta in ascissa il tempo (un anno) ed in ordinata il volume invasato (in migliaia di m<sup>3</sup>).

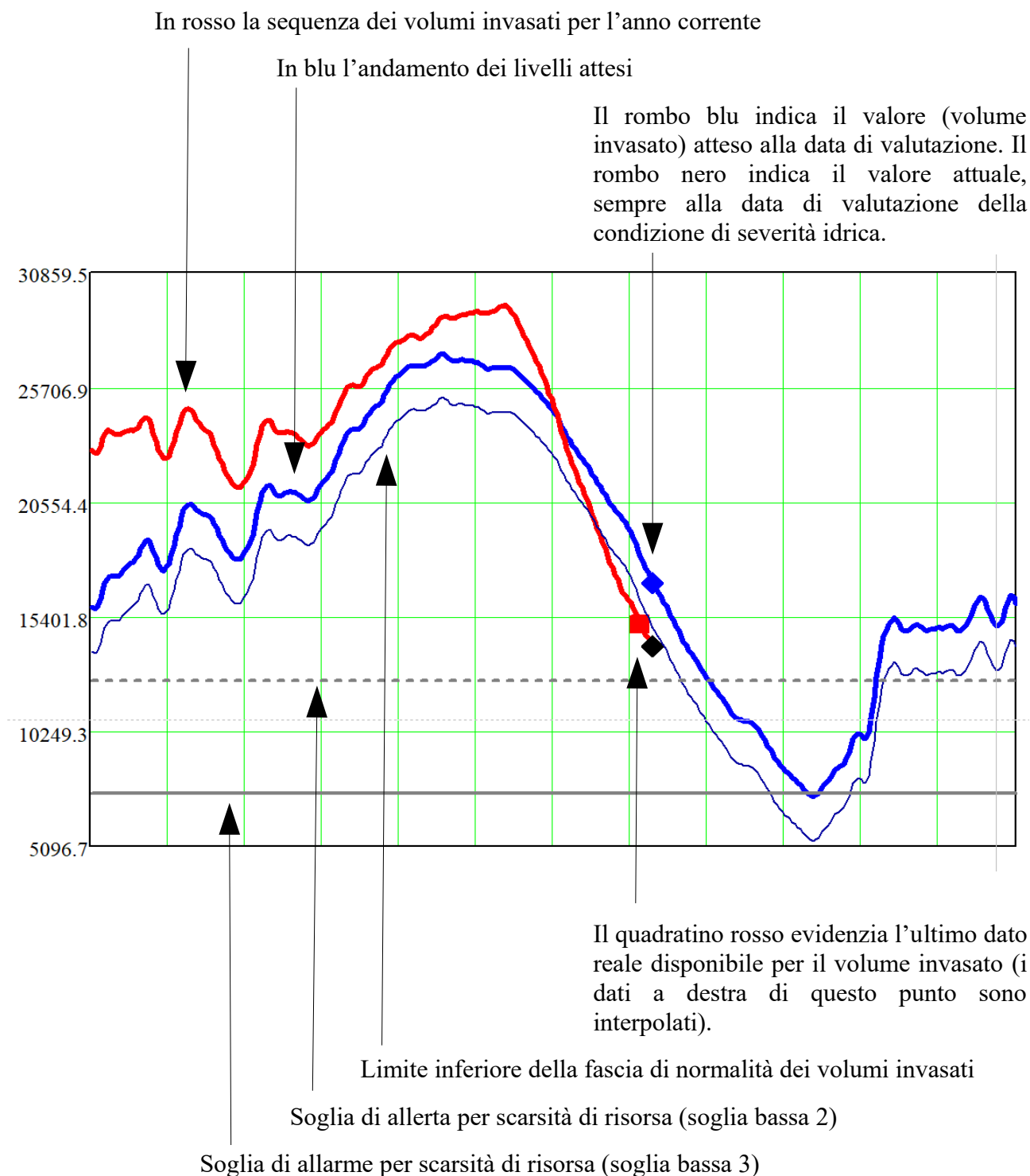


Illustrazione 2: SIDIAS v.2.87, esempio di un diagramma di valutazione della riserva di acque superficiali (SWRes).

Come parzialmente intuibile dalla precedente *Illustrazione 2*, il sistema si presta a valutazioni di tipo predittivo, impostando una data per la valutazione della condizione di severità idrica successiva a quella dell'ultimo dato disponibile sulla sequenza dell'anno corrente. In tale circostanza, i dati tra l'ultimo dato reale disponibile e la data di valutazione sono ricavati per interpolazione.

Sono disponibili quattro modalità di interpolazione, selezionabili separatamente per ciascuna tipologia di dato (riserva sotterranea, riserva superficiale, termometria, ecc.):

- *1 Interpolazione lineare sui valori giornalieri MODO 0 (cost.)*

I dati successivi all'ultimo dato reale sono assunti uguali all'ultimo dato disponibile

- *2 Interpolazione lineare sui valori giornalieri MODO 1*

Il programma calcola una retta di regressione a partire dagli ultimi dati disponibili. I dati successivi all'ultimo dato reale sono quindi assunti appartenenti a detta retta.

- *3 Interpolazione lineare sugli scarti % dal valore medio MODO 0 (cost.)*

Si assume che tutti i dati successivi all'ultimo dato reale si discostino percentualmente dal valore atteso quanto se ne discostava l'ultimo dato disponibile.

- *4 Interpolazione lineare sugli scarti % dal valore medio MODO 1*

Similmente al punto 2, il programma calcola una retta di regressione partire dagli ultimi dati disponibili, ma stavolta non sul dato effettivo bensì sugli scostamenti dal valore atteso. I dati successivi all'ultimo dato reale sono quindi calcolati assumendo che, per ciascun dato, il relativo scostamento appartenga a detta retta.

Le modalità 2 e 4 sono utilizzate anche per colmare lacune interne delle sequenze storiche. In tal caso si assume che la variazione, del dato o del suo scostamento dal valore medio, avvenga lungo la retta passante per i punti che precedono e seguono immediatamente la lacuna considerata.

Le modalità di interpolazione implementate permettono di utilizzare quindi anche sequenze costituite da successioni discrete di un numero limitato di dati.

In relazione alla riserva di acque superficiali (SWRes) è altresì possibile impostare un trend di variazione definito dall'utente. Tale trend è espresso in  $m^3/s$  oppure in  $m/day$  dove valori positivi indicano un incremento di risorsa e valori negativi una sua diminuzione. L'opzione è particolarmente significativa per le valutazioni previsionali circa i sistemi di invasi, in cui il passo di svaso può essere definito ed impostato dal gestore.

Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale  
Osservatorio permanente sugli utilizzi idrici

Valutazione della condizione di severità idrica  
(Procedura sperimentale)

Bacino / area omogenea di riferimento:  
Data di valutazione:

Bacino idrografico del fiume Serchio alla foce  
5 Agosto 2018

Parametri di valutazione	Utilizzato (SI/NO)	Sorgente del dato	Valutate le sofferenze (SI/NO)	Note
Riserve sotterranee:	Used	Sequenza annuale	Sofferenza	Freatimetro CFR Ronco (Lucca)
Riserve superficiali:	Used	Sequenza annuale	Sofferenza	Sistema strategico invasi ENEL
Termometria:	Used	Sequenza annuale	Sofferenza	Sensore CFR Lucca Orto Botanico
SPI:	Used	Sequenza annuale		SPI ad 1 mese a Lucca
Criticità tecniche:	-			-
Dati satellitari:	-			VHI Lamma a 3 mesi (Lucca)
Idrometria acque superficiali 1:	Used	Sequenza annuale	Sofferenza	Idrometro CFR Calavorno, fiume Serchio
Idrometria acque superficiali 2:	Used	Sequenza annuale	Sofferenza	Idrometro CFR Ripafratta, fiume Serchio

Numero di giorni presi in esame per valutare la condizione idro - pluviometrica nel periodo antecedente la valutazione:

15

Parametri di valutazione	Valore alla data di valutazione	Valore atteso	Scostamento % rispetto al massimo scostamento atteso	Numero di giorni in cui il valore ...					Indice di sofferenza (sommatore degli esuberi %)
				è stato maggiore della SOGLIA DI ALLARME per valore eccessivo	è stato maggiore della SOGLIA DI ATTENZIONE per valore eccessivo	è ricaduto al di fuori della fascia di normalità del dato	è stato inferiore alla SOGLIA DI ATTENZIONE per valore basso	è stato inferiore alla SOGLIA DI ALLARME per valore basso	
Riserve sotterranee (m s.z. idr.):	-0.44	-0.45	1.6	0	0	0	13	0	87
Riserve superficiali (1000 m3)	15076.00	18104.87	-15.3	0	0	15	0	0	100
Termometria (°C):	29.0	25.2	19.5	13	15	10	0	0	
SPI (NP):	-0.21								
Criticità tecniche (NP):	-								
Dati satellitari (NP):	-								
Idrometria acque superficiali 1 (m3/s):	2.0	4.2	-8.5	0	0	0	15	14	193
Idrometria acque superficiali 2 (m3/s):	8.8	9.7	-1.1	0	0	0	4	0	27

(in grassetto i parametri successivamente utilizzati in ingresso alle tabelle)

	Utilizzata (SI/NO)	Indice risultante	Peso	Indice pesato
Tabella 1 (quadro idrologico):	Used	-1.67	1.00	-1.67
Tabella 2 (quadro disponibilità delle riserve superficiali e sotterranee):	Used	-1.67	1.00	-1.67
Tabella 3 (quadro sofferenze delle riserve):	Used	-3.33	1.00	-3.33
Criticità tecniche:	-	-	1.00	-
Dati satellitari:	-	-	1.00	-
Tabella 4 (quadro idrometria acque superficiali):	Used	0.00	1.00	0.00
Tabella 5 (quadro sofferenze idrometria acque superficiali):	Used	-4.17	1.00	-4.17

Indice di severità idrica risultante: -2.17

Classe di severità idrica risultante (proposta): **Bassa**

Illustrazione 3: SIDIAS v.2.87, report sulla condizione di severità idrica valutata (dati indicativi).