



QUADRO D'INSIEME DELLE CONDIZIONI CLIMATICHE E IDROLOGICHE NEI BACINI AFFERENTI AL DISTRETTO DELL'APPENNINO CENTRALE STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE

IRSA-CNR

E. Romano, N. Guyennon, A.B. Petrangeli
romano@irsa.cnr.it

Competenze e Reti
per l'Integrazione
Ambientale per il
Miglioramento delle
Organizzazioni della
PA

Linea Guida sugli indicatori di Siccità e di Scarsità idrica

LINEE GUIDA SUGLI INDICATORI DI SICCITÀ E DI SCARSITÀ IDRICA DA UTILIZZARE NELLE ATTIVITÀ DEGLI OSSERVATORI PERMANENTI PER GLI UTILIZZI IDRICI



STATO ATTUALE
E PROSPETTIVE
FUTURE

GIUGNO 2018

CReIAMO PA

CReIAMO PA

Per un cambiamento sostenibile



UNIONE EUROPEA
This Project has received funding from the European Union under the Marie Skłodowska Curie Grant Agreement



Repubblica Italiana
Ministero dell'Ambiente e della
Tutela del Territorio e del Mare
Dipartimento per lo Sviluppo Sostenibile



Ministero dell'Ambiente e della
Tutela del Territorio e del Mare
Dipartimento per lo Sviluppo Sostenibile



Ministero dell'Ambiente e della
Tutela del Territorio e del Mare
Dipartimento per lo Sviluppo Sostenibile



Ministero dell'Ambiente e della
Tutela del Territorio e del Mare
Dipartimento per lo Sviluppo Sostenibile



INDICI PROPOSTI

- SPI – Standardized Precipitation Index
- SPEI – Standardized Precipitation Evapotranspiration Index
- SRI – Standardized Run-off Index
- SSPI – Standardized Snowpack Index
- SAI – Spring Anomaly Index
- fAPAR – Fraction of Absorbed Photosynthetically Active Solar Radiation
- WEI+ (Water Exploitation Index plus)

SICCITA' – SCARSITA' – SEVERITA'

Siccita'
meteorologica



Siccita'
agricola



Siccita' idrologica e
idrogeologica



Siccita' socio-
economica



Condizioni meteo-
climatiche

Stato della risorsa

Soddisfacimento
della domanda

SICCITA'

SCARSITA'

SEVERITA'

SPI

*Standardized
Precipitation Index*

SPEI

*Standardized Precipitation
Evapotranspiration Index*

fAPAR

*fraction of Absorbed
Photosynthetically
Active Solar Radiation*

SSPI

*Standardized
SnowPack Index*

SRI

*Standardized Runoff
Index*

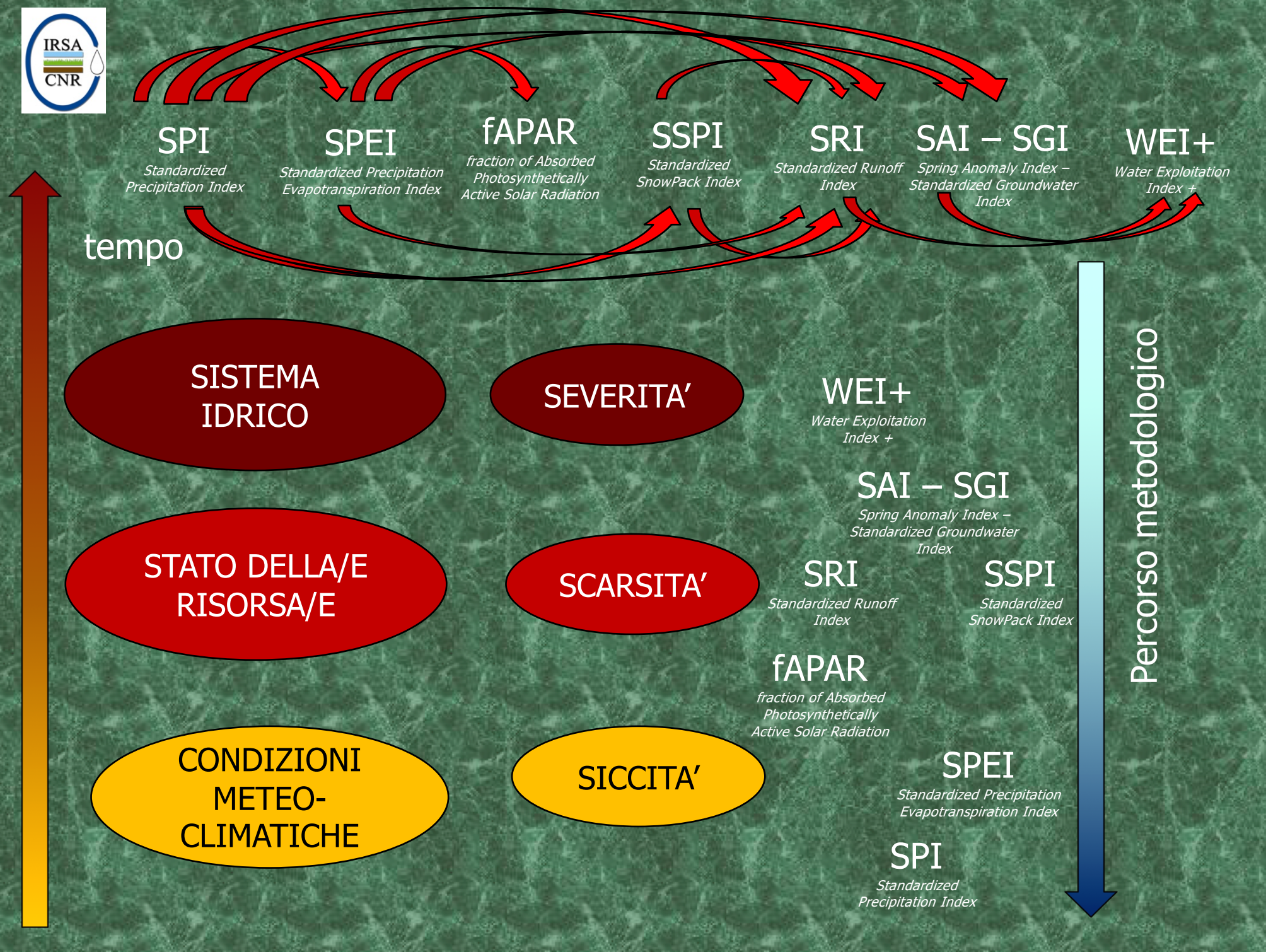
SAI – SGI

*Spring Anomaly Index –
Standardized Groundwater
Index*

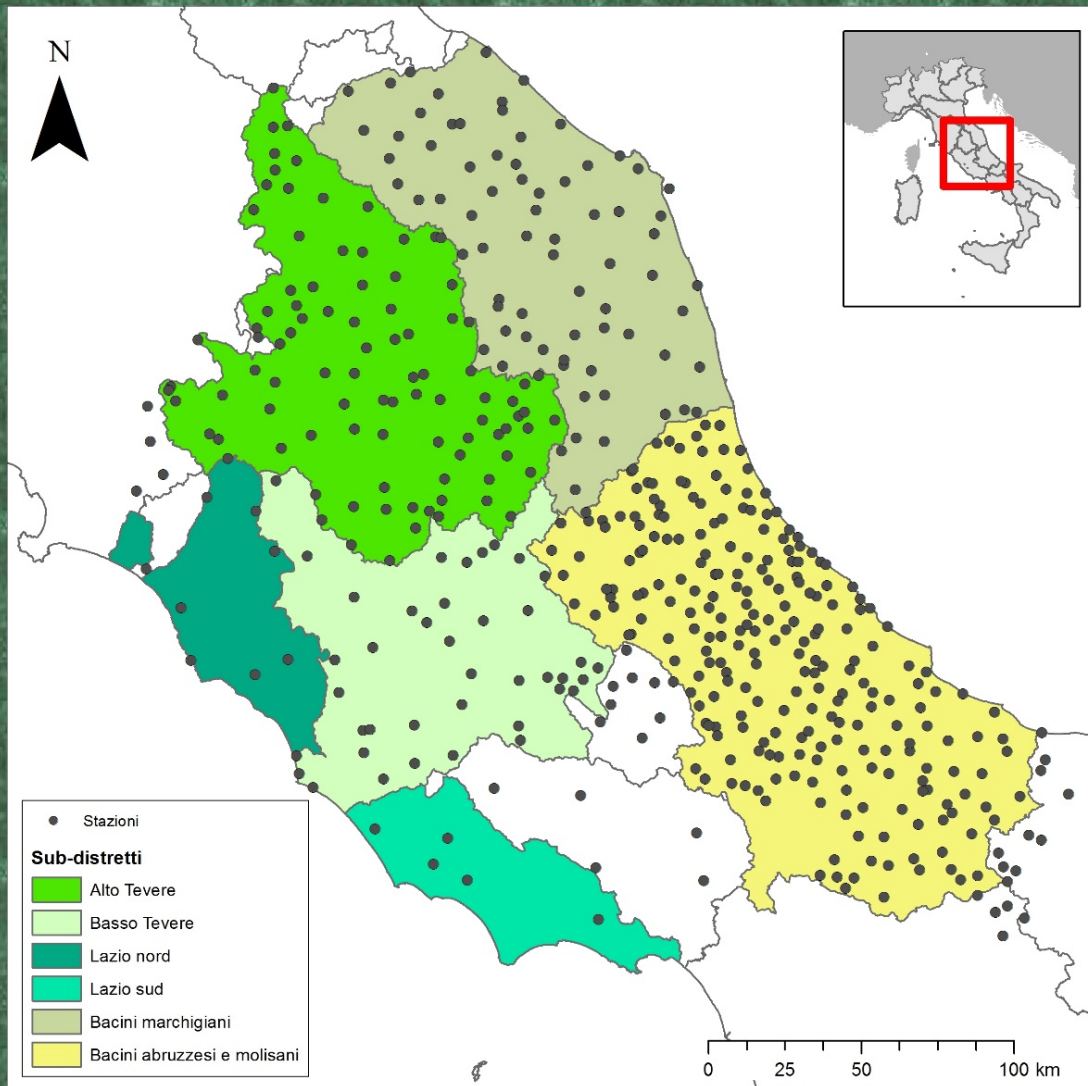
WEI+

*Water Exploitation
Index +*



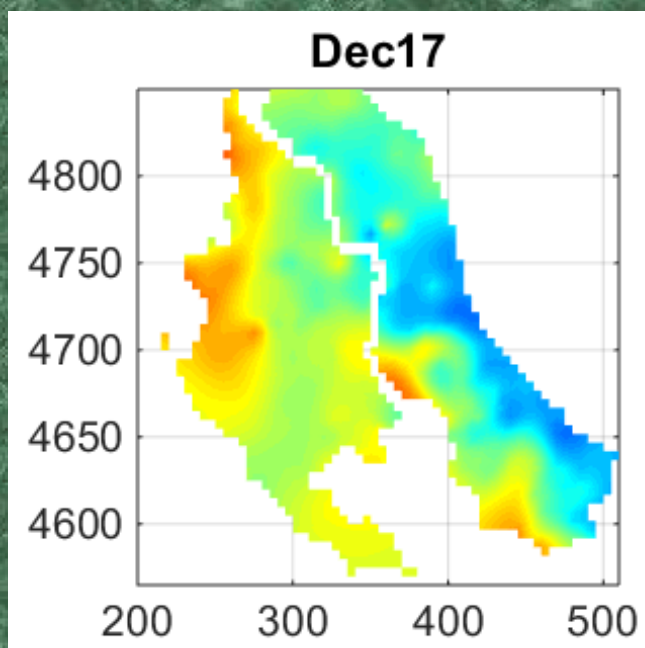
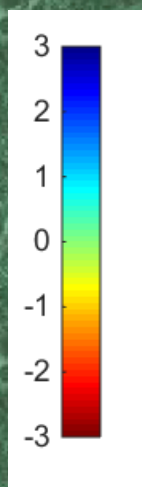
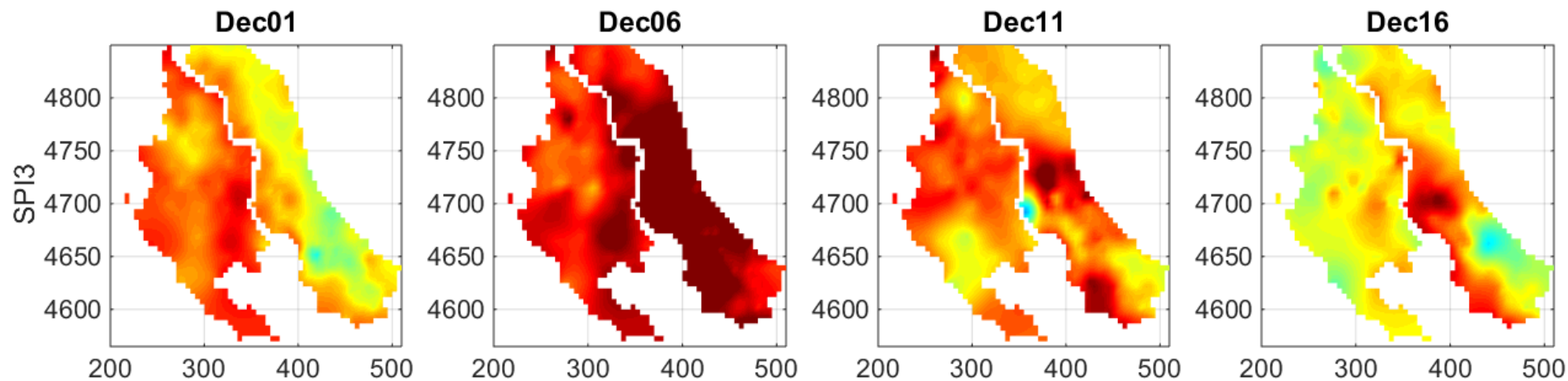


PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI CLIMATICA

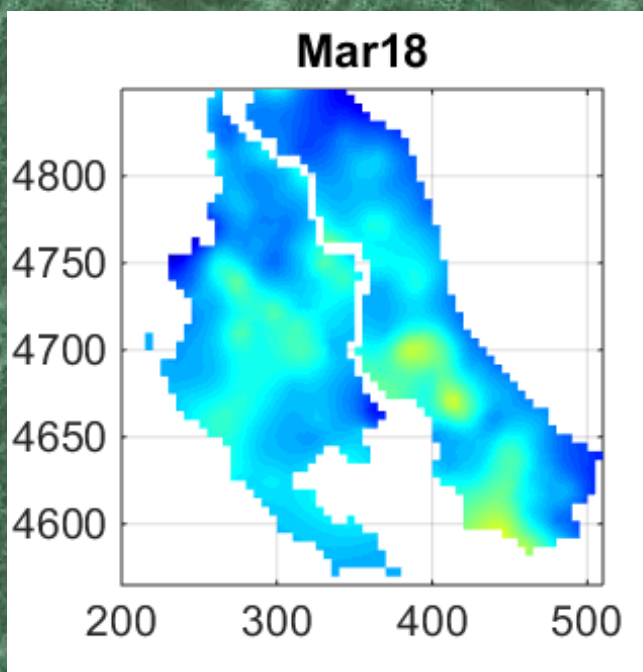
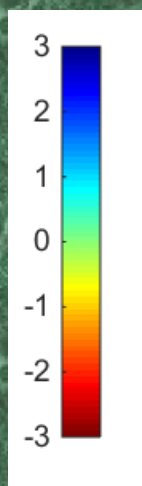
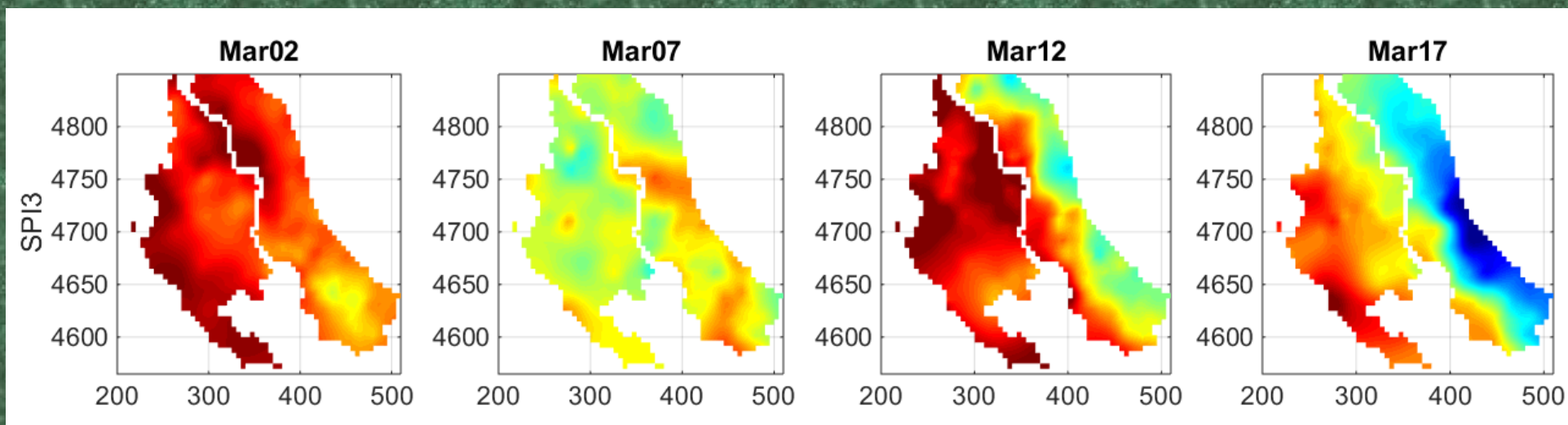


- Periodo di riferimento:
gen 1951- mar 2018
- Dati analizzati:
precipitazioni mensili
- Area di analisi: Intero
distretto
- Metodologia utilizzata per
la spazializzazione: kriging

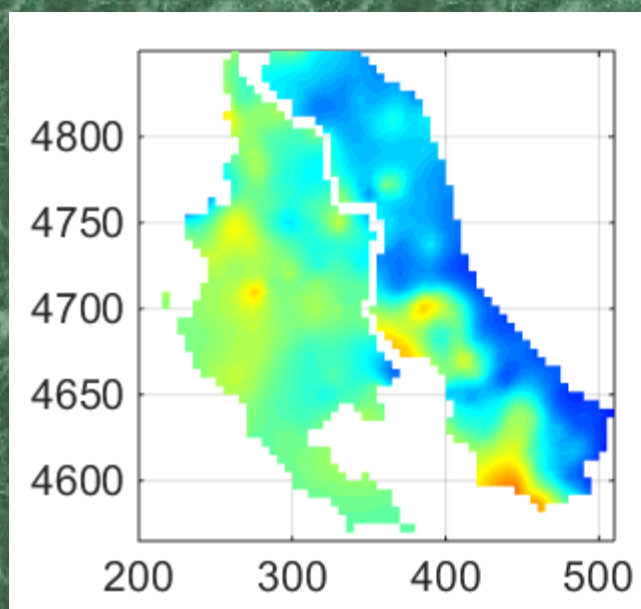
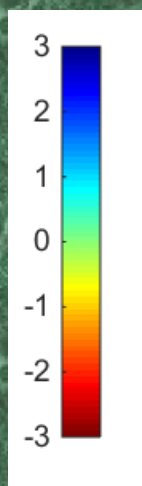
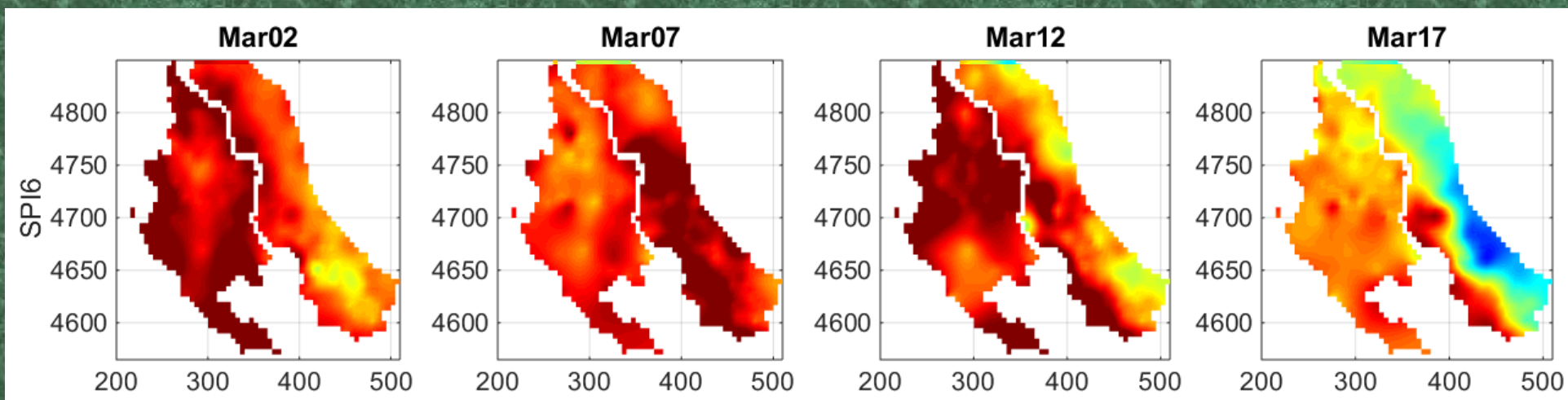
PRECIPITAZIONI AUTUNNALI – SPI3 DICEMBRE



PRECIPITAZIONI INVERNALI – SPI3 MARZO



PRECIPITAZIONI AUT-INV – SPI6 MARZO



CONCLUSIONI

- Le precipitazioni autunnali, rappresentate dall'SPI3 calcolato nel mese di dicembre 2017, risultano quasi ovunque in media rispetto al periodo di riferimento 1960-1990 (baseline IPCC), con l'eccezione dell'area nord-occidentale del Distretto, dove l'SPI3 di dicembre presenta valori intorno a -1. Sul versante occidentale della dorsale carbonatica (regione Umbria), gli SPI3 risultano superiori alla media del periodo di riferimento 1960-1990.
- Le precipitazioni autunnali hanno determinato l'inversione degli indici di precipitazione di medio e lungo periodo (da 6 a 24 mesi).
- Le precipitazioni invernali (gennaio-marzo), rappresentate dall'SPI3 del mese di marzo, risultano ovunque significativamente sopra la media del periodo di riferimento 1960-1990. Tale trimestre ha determinato valori di precipitazione aggregata nel periodo autunno-inverno 2017-2018 (SPI6-marzo) significativamente superiori alla media sul versante adriatico e intorno alla media sul versante tirrenico
- Alla scala annuale (SPI12-marzo) le precipitazioni risultano sopra la media sul versante adriatico e di poco sotto la media sul versante tirrenico
- Alla scala bi-annuale (SPI24-marzo), le precipitazioni autunno-inverno 2017-2018 non hanno allo stato attuale consentito di recuperare il deficit pluviometrico cumulato negli ultimi due anni. Ciò implica che le risorse idriche che presentano tempi caratteristici di ricarica elevati (sopra i 2 anni) potrebbero trovarsi ancora in una situazione di sofferenza nell'estate 2018.

COSA ABBIAMO, COSA NON ABBIAMO...

		POSSIBILE INDICE RAPPRESENTATIVO
CONDIZIONI METEO-CLIMATICHE		SPI – SPEI - fAPAR
STATO DELLA RISORSA	Invasi superficiali	SRI
	Sorgenti	SAI
	Acquiferi	SGI
SISTEMI IDRICI		WEI+

$$WEI+ = \frac{\text{Consumo della risorsa idrica}}{\text{Risorsa idrica rinnovabile}} = \frac{\text{Prelievo} - \text{Restituzione}}{\text{Risorsa idrica rinnovabile}} \times 100 \quad [\%]$$

$$RWR_{\Delta t} = P_{\Delta t} - Eta_{\Delta t} + ExIn_{\Delta t} - \Delta S_{\Delta t}$$

*Risorsa idrica rinnovabile
(renewable water resources)*

Precipitazione

*Evapotraspirazione
reale*

External inflow

*Variazione volumi
invasati*



COSA ABBIAMO, COSA NON ABBIAMO...

	SPI	SPEI	SRI	SSPI	SAI	fAPAR	WEI+
Disponibilità dati	SI	SI	S/N	N	S/N	SI	?
Metodologia di elaborazione	SI	SI	SI	S/N	SI	SI	NO
Flusso Informativo (input/output)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Individuazione soglie di severità idrica attuale	Manca relazione con lo stato delle risorse				SI		SI
Early-warning systems (severità «ragionevolmente prevedibile»)	Manca relazione con lo stato delle risorse Manca una valutazione del delay				SI		NO



CONVENZIONE IRSA-CNR – DPC

WP4 - OBIETTIVI OPERATIVI

Sviluppo di un strumento per il supporto alle decisioni primariamente rivolto ai Centri Funzionali che costituisca uno strumento di indagine per l'allerta precoce di condizioni di shortage. Esso permette di:

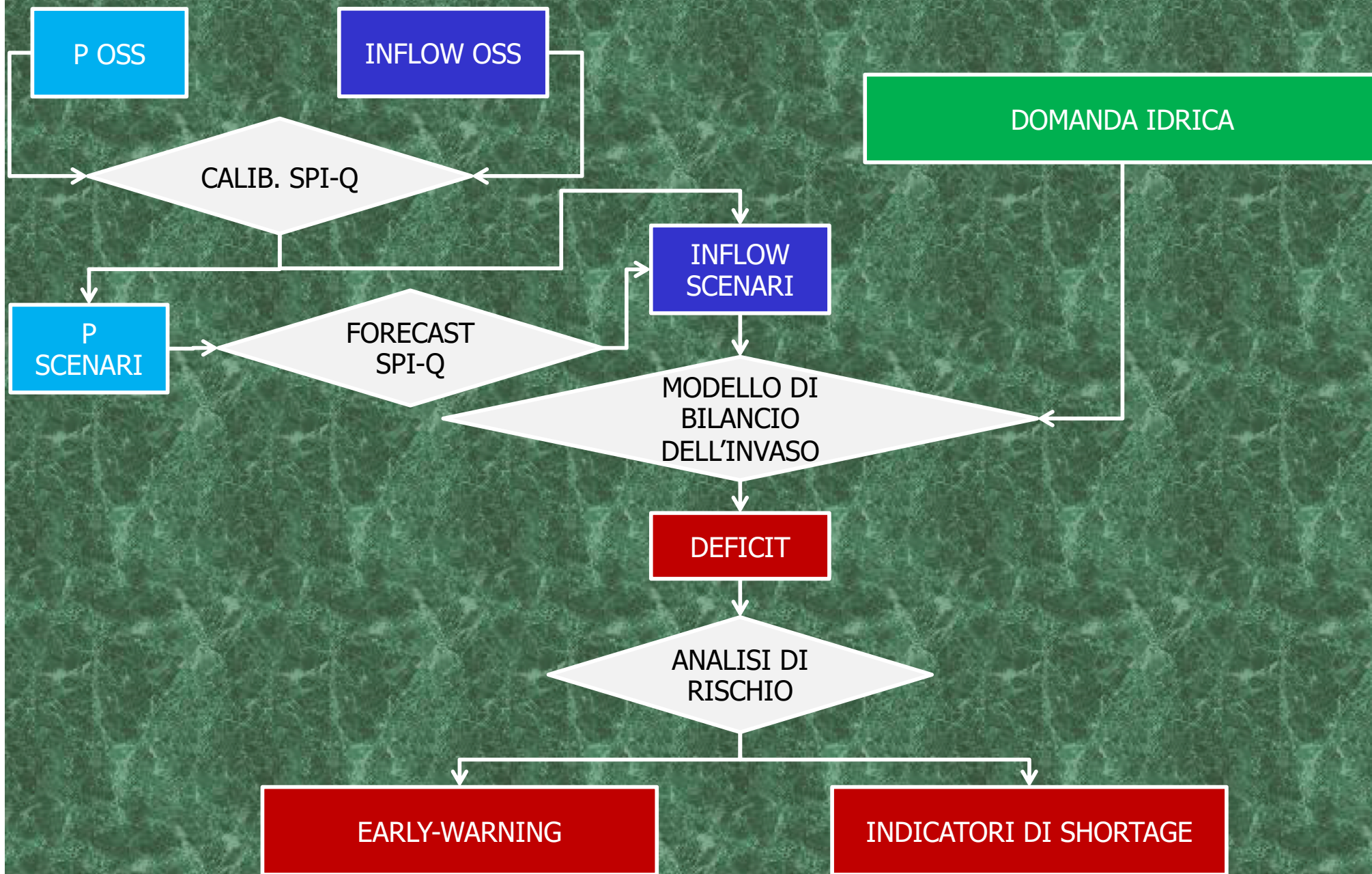
- a. Analizzare e simulare gli afflussi ad un generico invaso sulla base del regime osservato di precipitazione
- b. Simulare lo stato della risorsa idrica sulla base delle serie di precipitazioni (osservate e/o previste, trasformate in afflussi) e della domanda connessa
- c. Individuare le situazioni di regime pluviometrico che determinano condizioni di shortage (mancato soddisfacimento della domanda)
- d. Calcolare indicatori che forniscano informazioni quantitative sulla probabilità di accadimento di condizioni di scarsità idrica, sulla resilienza e sulla vulnerabilità del sistema in esame



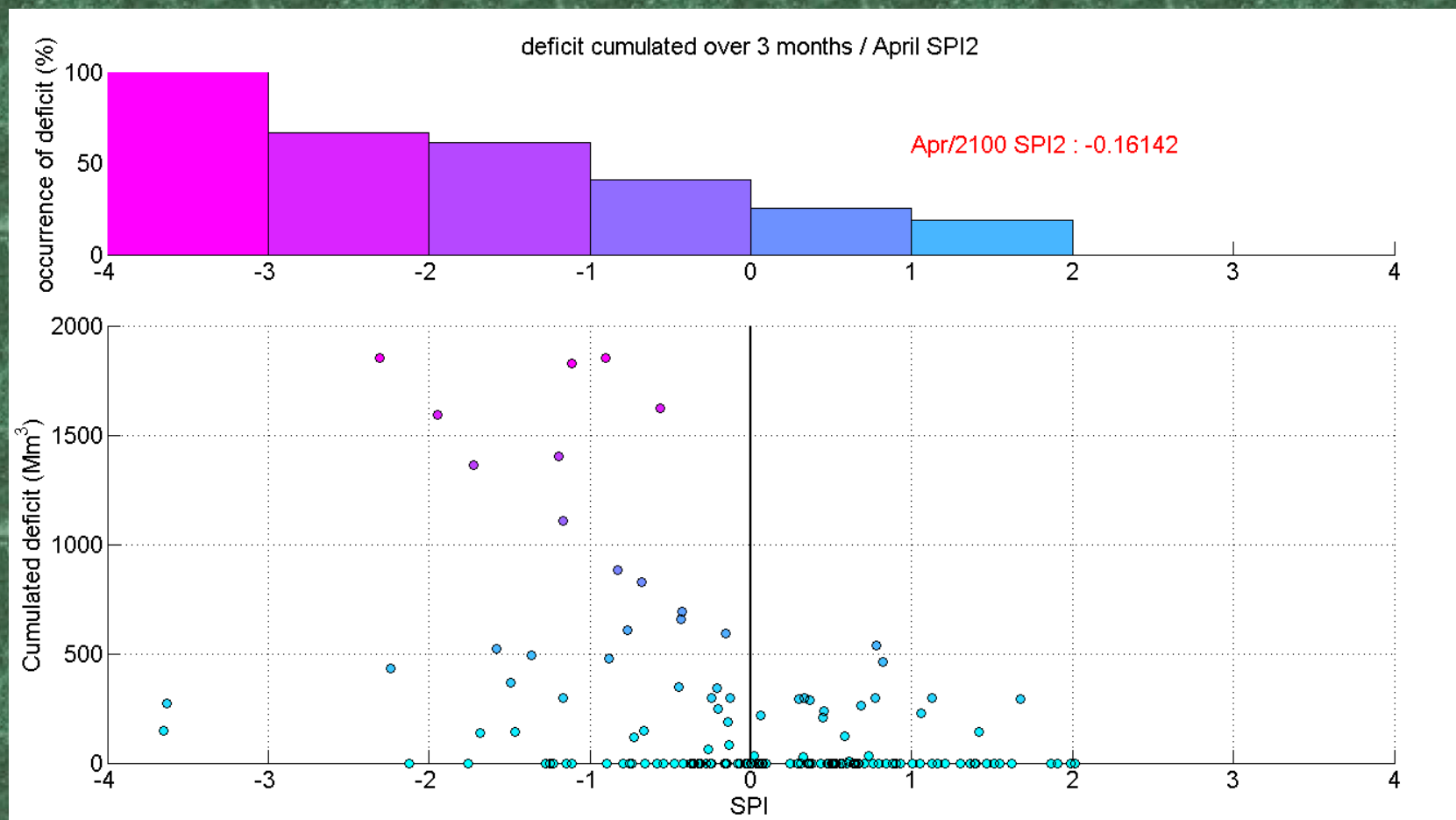
Software di supporto alle decisioni denominato INOPIA



SCHEMA CONCETTUALE DI RIFERIMENTO



OUTPUT SUPPORTO ALL' EARLY WARNING



Robust Method to Quantify the Risk of Shortage for Water Supply Systems





E. Romano^{1,*}, N. Guyennon², A. Del Bon³, A. B. Petrangeli⁴, and E. Preziosi⁵

Abstract: Conditions of shortage in a water supply system (WSS) occur when the available water resources are unable to satisfy the related



Article

A Stakeholder Oriented Modelling Framework for the Early Detection of Shortage in Water Supply Systems

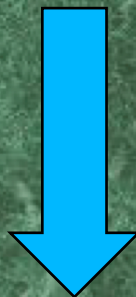
Emanuele Romano ^{1,*} , Nicolas Guyennon ¹ , Andrea Duro ², Raffaele Giordano ¹, Anna Bruna Petrangeli ¹ , Ivan Portoghese ¹ and Franco Salerno ¹ 



POSSIBILI SVILUPPI DI INOPIA

POSSIBILE IMPLEMENTAZIONE NELL'AMBITO DEL DISTRETTO DELL' APPENNINO CENTRALE

- Estensione del sistema di supporto alle decisioni a sistemi multi-risorsa (invasi superficiali) – multi utenza (connessioni) e trasferimenti
- Sviluppo di un modulo *ad hoc* per le sorgenti
- Sviluppo di un modulo *ad hoc* per le acque sotterranee



- IMPLEMENTAZIONE DI UNA METODOLOGIA DI CALCOLO DEL WEI+ ALLA SCALA DEL SISTEMA IDRICO DI RIFERIMENTO