

Università degli Studi di Napoli Federico II



Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

Classe delle lauree in Ingegneria Civile e Ambientale, Classe n° 35.
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e Il
Territorio

Tesi di Laurea

Application of drought indices in river basins

Relatore:
Prof. Ing. Massimiliano Fabbricino

Co-Relatore:
Prof. Ing. João Carlos Alves Vieira

Candidato:
Serena Tanzi
Matricola:
M67/000322

Anno Accademico
2016/2017

ABSTRACT

L'obiettivo della mia tesi è stato quello di studiare e analizzare la condizione di siccità nel bacino idrografico dell'Odeleite, a sud-est del Portogallo nella zona dell'Algarve.

La siccità è considerata come una temporanea diminuzione della disponibilità media dell'acqua dovuta, o ad un deficit di precipitazione o ad un eccessivo sfruttamento della risorsa idrica. Le conseguenze a cui può portare il fenomeno sono molto serie e possono essere di natura economica, sociale o ambientale.

Per analizzare il livello di rischio della siccità nell'area di studio, tre sono stati gli indici di calcolati. Essi sono: l'SPI (*Standardized Precipitation Index* per la caratterizzazione della siccità meteorologica), l'SRI (*Standardized Runoff Index* per la caratterizzazione della siccità idrologica) e l'IES (*Índice de Avaliação de Efeitos de Seca* per la caratterizzazione della siccità meteorologica ed idrologica). È stato inoltre interessante valutare le relazioni tra gli indici calcolati, le loro similitudini e le loro differenze.

In particolare, i risultati hanno mostrato come il fenomeno di siccità si stia aggravando nella zona dell'Algarve, specialmente negli ultimi 30 anni.

Da tale studio si è concluso che, se è necessario il monitoraggio della siccità meteorologica gli indici SPI e SRI hanno lo stesso trend in particolare per alte scale di tempo d'osservazione. Quindi l'uso dell'uno o dell'altro indice dipende esclusivamente dai dati disponibili.

Il confronto tra IES e SRI, come il confronto tra IES e SPI, ha mostrato che gli indici hanno lo stesso andamento. Ma l'indice IES lavora in maggiore sicurezza e senza l'utilizzo di uno specifico software.

Infine i risultati ottenuti, insieme ad un attento studio della bibliografia, hanno permesso di trovare e delineare le linee guida per studi futuri.

Keywords: SICCITA', INDICE DI SICCITA', STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX (SPI), STANDARDIZED RUNOFF INDEX (SRI), INDEX IBRIDO (IES).

ABSTRACT

The main objective of this thesis was the study and the application of drought indices in the river basin Odeleite, in the south of Portugal.

A drought is considered as a temporary decrease of the average water availability due to the natural reduction of precipitation or to an excessive exploitation of the water resources. The consequences could be really serious in social, economic and environmental terms.

To analyse the drought conditions of the study area, three indices of drought were applied. The indices used were: The Standardized precipitation index (SPI, for characterizing meteorological droughts), the Standardized runoff index (SRI, for characterizing hydrological droughts) and the *Índice de Avaliação de Efeitos de Seca* (IES, for characterizing hydrological and meteorological droughts). The calculation of these indices has allowed to have an overall vision of the droughts in the study area. In particular, the results had shown that the droughts are becoming ever more prominent in the river basin, especially in the last 30 years.

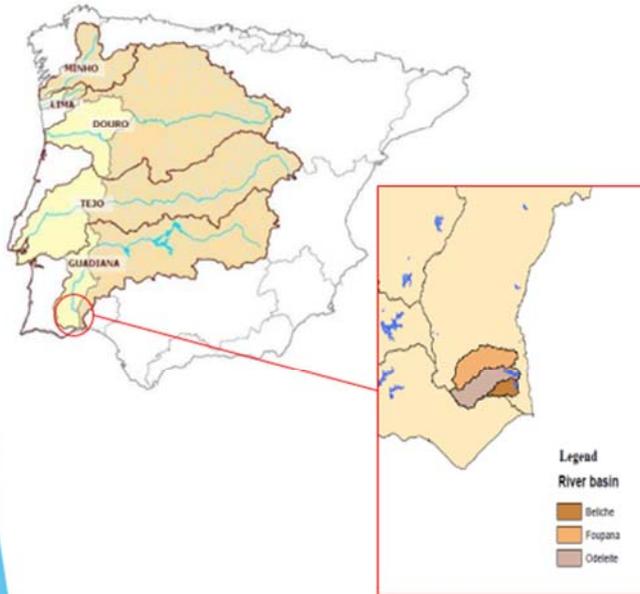
The comparisons between the indices have shown similarities and main differences between them. It is therefore concluded that, if it is necessary to monitor meteorological drought, SPI and SRI have a same trend especially for high time scale. So the use of one or another depends only to available data.

The comparison between the IES and the SRI, like the comparison between the IES and the SPI, had shown that the indices have the same trend. But the IES index works in greater security and without using a specific software.

The results obtained, complemented with a literature survey on this subject, allowed to find and delineate guidelines for further work in this area.

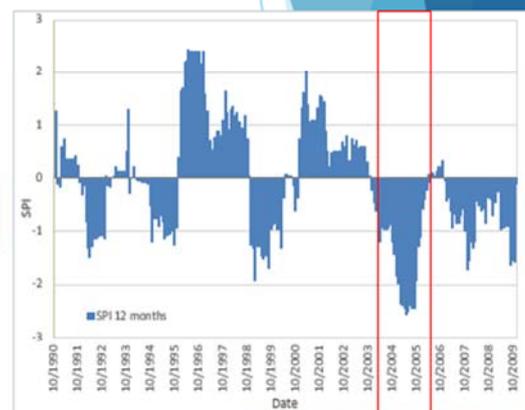
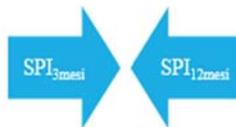
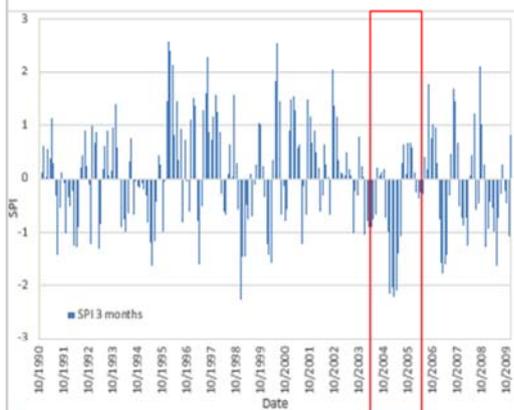
Keywords: DROUGHTS, DROUGHT INDICES, STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX (SPI), STANDARDIZED RUNOFF INDEX (SRI), HYBRID INDEX (IES).

Area di studio



Bacino idrografico Odeite (347 km²). Zona sud-est del Portogallo nella regione dell'Algarve. Il fiume è in parte responsabile dell'approvvigionamento idrico del bacino Guadiana (66 800 km² – 17% Portogallo 83% Spagna).

Differenze



- Utile per una stima delle condizioni a medio termine della siccità.
- Riflette le condizioni di umidità del suolo .

- Utile per identificare l'inizio e la fine dell'evento di siccità.
- Non può analizzare le condizioni di umidità del suolo.

Differenze

SRI

- Mostra il cambiamento in ritardo.
- Descrive gli effetti delle anomalie climatiche sul contesto idrologico.
- Minore disponibilità di dati.
- Carattere di prevedibilità.

SPI

- Risponde subito al cambiamento.
- Descrive le anomalie climatiche.
- Dati facilmente reperibili.
- Non ha un carattere di prevedibilità.

Dai risultati riportati si evince che l'SRI è una valida alternativa al monitoraggio e alla gestione della siccità, laddove si considera una scala temporale alta.

Diversa classificazione di siccità

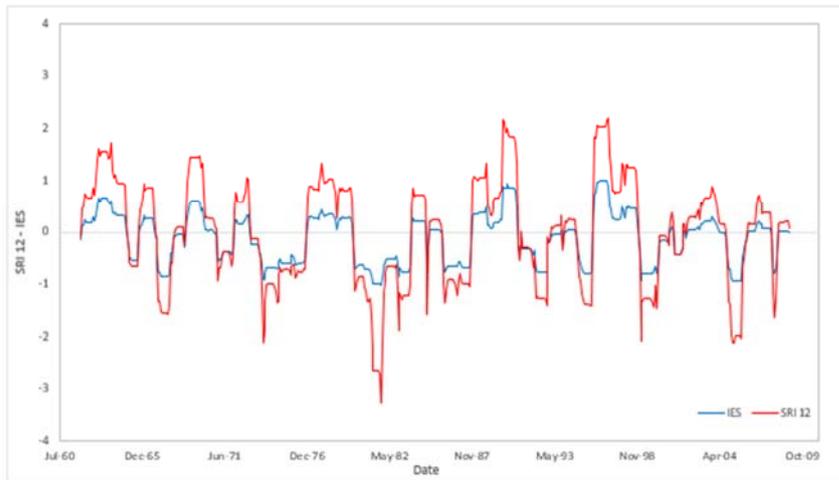
	SPI Original	SPI Class SP	IES
ott-04	-1.2	-1.2	-0.61
nov-04	-1.43	-1.43	-0.69
dic-04	-1.84	-1.84	-0.75
gen-05	-1.97	-1.97	-0.81
feb-05	-2.37	-2.37	-0.94
mar-05	-2.38	-2.38	-0.96
apr-05	-2.45	-2.45	-0.97
mag-05	-2.56	-2.56	-1.01
giu-05	-2.5	-2.5	-1.00
lug-05	-2.39	-2.39	-0.97
ago-05	-2.45	-2.45	-0.98
set-05	-2.44	-2.44	-1.00

Equal	IES>SPI _{GuadSP}	SPI _{GuadSP} >IES
61%	33%	6%

Confronto IES-SPIa scala di riferimento Guadiana.

Equal	IES>SPI _{OrigSP}	SPI _{OrigSP} >IES
52%	44%	4%

Confronto IES-SPIa scala di riferimento originale.



Equal	IES>SRI ₁₂	SRI ₁₂ >IES
38%	62%	0%

Confronto IES-SRI scala di riferimento Guadiana.

Equal	IES>SRI ₁₂	SRI ₁₂ >IES
41%	59%	0%

Confronto IES-SRI scala di riferimento Originale.