

CARATTERIZZAZIONE DEL REGIME IDROLOGICO DI FIUMI INTERMITTENTI. CASO STUDIO: IL TORRENTE CANDELARO

Angelantonio Calabrese^{1,2}, Anna Maria De Girolamo¹, Antonio Lo Porto¹,
Ons Oueslati^{1,2}, Giuseppe Pappagallo^{1*}.

¹ Istituto di Ricerca sulle Acque (CNR - IRSA), Bari

² Università della Basilicata - Dipartimento di Ingegneria e Fisica Ambientale (DIFA), Potenza

* giuseppe.pappagallo@ba.irsa.cnr.it

Riassunto

Nei bacini del Mediterraneo, la caratterizzazione idrologica prevista dalla WFD (2000/60/CE) risulta alquanto complessa a causa del regime intermittente che caratterizza i corsi d'acqua in questa regione. La variabilità spaziale e temporale delle precipitazioni e le prolungate condizioni di portata minima, seguite spesso da *flash floods*, causano un aumento delle difficoltà nel processo di caratterizzazione.

Nel lavoro proposto vengono presentati i risultati preliminari relativi all'analisi e all'elaborazione dei dati climatici e di portata condotte nel bacino del Candelaro nell'ambito del progetto UE *MIRAGE* (Mediterranean Intermittent River manAGEMENT), finalizzate alla definizione del regime idrologico del torrente. A tal fine, si è fatto ricorso all'uso di determinati indici e rappresentazioni grafiche con i quali si sono analizzati i dati di precipitazione, temperatura, evapotraspirazione e portata, registrati presso le principali stazioni della rete meteorologica ed idrometrica installate nel bacino in studio.

Parole chiave: WFD; caratterizzazione idrologica; fiumi intermittenti; indici e diagrammi idrologici.

Introduzione

La WFD (2000/60/CE) si ispira ad una nuova concezione di gestione delle risorse idriche, marcatamente incentrata sulla definizione e salvaguardia dello stato ecologico dei corpi idrici. La definizione del regime idrologico costituisce, quindi, un elemento imprescindibile per l'implementazione della WFD, poiché da esso sono fortemente condizionate l'evoluzione e la ricchezza delle componenti biotiche. L'analisi e la definizione del regime idrologico, però, risultano particolarmente complesse nel caso dei bacini intermittenti, caratterizzati da un'ampia variabilità, spaziale e temporale, delle precipitazioni e dalla tipica alternanza di prolungate condizioni di portata minima, o di "secca", ad improvvisi eventi di piena. Pertanto diviene fondamentale l'individuazione di metodologie in grado di fornire informazioni sul comportamento di questo particolare tipo di corsi d'acqua, che siano di utilità, non solo agli idrologi, ad esempio nella previsione e gestione delle piene, ma anche agli ecologi, nel definire le caratteristiche del biota.

Scopo del lavoro è stata la definizione del regime idrologico del bacino, mediante l'uso di indici e rappresentazioni grafiche basate su dati climatici e idrometrici, e il successivo confronto dei risultati con quelli raggiunti da partner stranieri, con uguali metodi, in altri bacini intermittenti.

Materiali e metodi

L'area di studio è rappresentata dal bacino del Candelaro (2.200 Km²), un torrente intermittente sito in un'area (la Capitanata) caratterizzata, in prevalenza, da un clima di tipo semi-arido.

Per la definizione del regime idrologico del bacino sono stati impiegati i dati giornalieri, dal '65 al '04, di pioggia (P), temperatura (T), evapotraspirazione potenziale (PE) e portata (Q).

Eseguite le opportune verifiche ed elaborazioni statistiche, i dati climatici ed idrologici sono stati analizzati seguendo metodologie diverse, appreso sinteticamente descritte, al fine di poter meglio descrivere il regime idrologico del

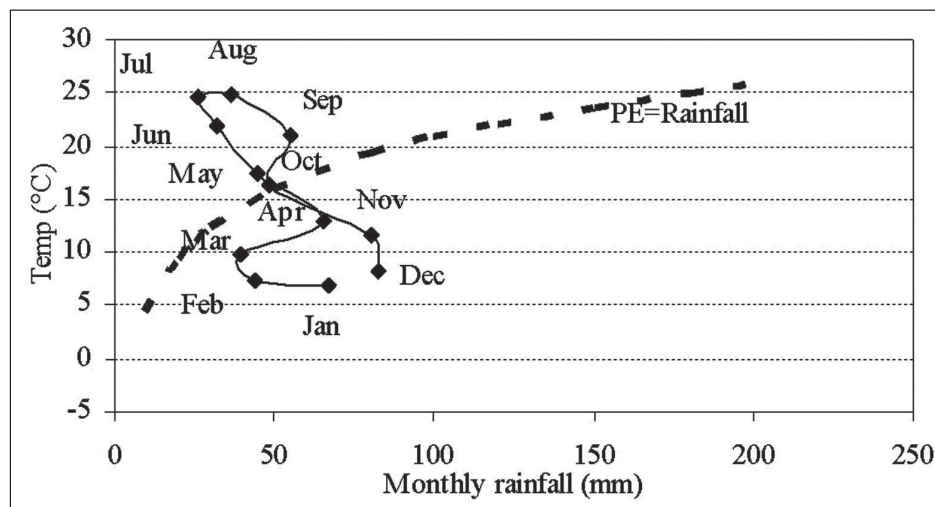


Fig.1 - Grafico T, P e EP.

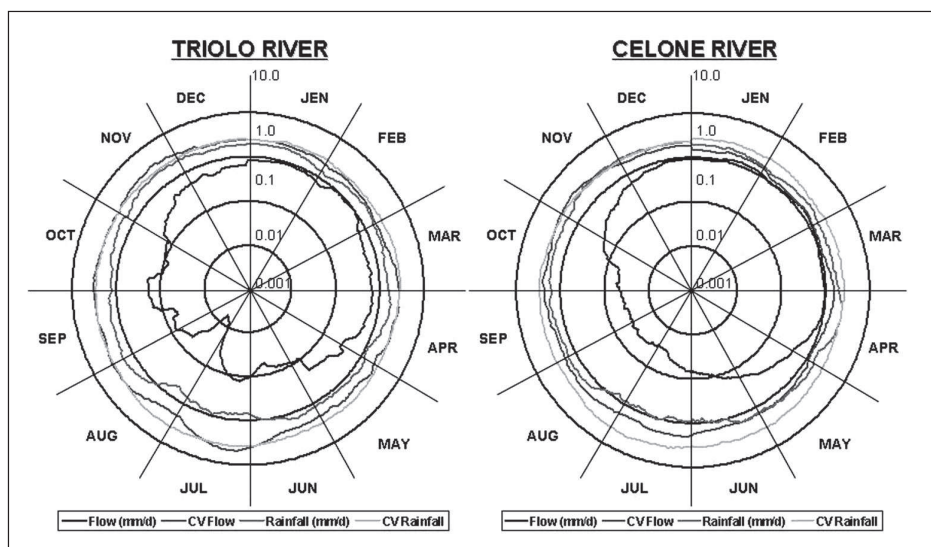


Fig.2 – Rose diagram relativi a Triolo e Celone.

corso d'acqua principale e degli affluenti più significativi (Celone, Salsola e Vulgano), non solo nel corso degli anni, ma anche, nel corso delle diverse stagioni, rivolgendo un'attenzione particolare agli eventi estremi (le piene ed i periodi di prolungata siccità).

Risultati

All'interno del bacino, sulla base dei valori di P e T, sono state individuate due distinte aree climatiche: una semi-arida A e una temperata B.

Al fine di valutare l'andamento del *runoff* nelle due zone, sono state loro rapportate in grafico (Kirkby, 2009; comunicazione personale) le medie mensili di P e T ed è stata realizzata la curva di coincidenza di P e PE calcolata col metodo di Hargraves (fig. 1).

Nella porzione al di sopra e a sinistra della curva ($P=PE$) risulta $PE>P$; le precipitazioni, quindi, presentano un ciclo di tipo *verticale*, caratterizzato dal prevalere di infiltrazione ed evaporazione. Pertanto, in queste condizioni il deflusso superficiale appare se le precipitazioni superano la velocità di infiltrazione

Nell'area a destra della curva ($P=PE$), invece, risulta $P>PE$; quindi, prevale un flusso di tipo sotto-superficiale. In questo caso, superata la soglia di saturazione, si ha scorrimento superficiale, ma in tempi meno rapidi che in occasione del superamento della capacità di infiltrazione (Kirkby, 2005). Nel bacino quindi appare che il prevalere del *runoff* per superamento della capacità di infiltrazione prevalga da Maggio a Ottobre mentre il *runoff* per superamento del limite di saturazione prevale da Novembre ad Aprile. Più in dettaglio, nella zona A (semi-arida) in occasione delle precipitazioni, la fase di superamento della capacità di infiltrazione dura più a lungo che nella zona B (temperata). Nello studio per la caratterizzazione idrologica, sono stati impiegati anche altri strumenti di analisi, come ad esempio i *diagrammi a rosa*, realizzati per l'esame congiunto della distribuzione annuale delle piogge e del *runoff* (Kirkby, 2009; comunicazione personale).

Questo tipo di analisi, che ha interessato i tre principali affluenti del Candelaro, ha evidenziato, anche in questo caso, un andamento disomogeneo, specie per quanto riguarda il

runoff, evidenziando, ad esempio, una maggiore predisposizione, da parte del torrente Triolo, alla rapida alternanza fra condizioni di aridità ed eventi di piena, in particolare, fra l'inizio e la fine della stagione estiva, come rappresentato in figura 2.

Discussioni e conclusioni

L'estrema variabilità della risposta idrologica del Candelaro e dei suoi affluenti, tipica dei fiumi intermittenti, è stata confermata anche da altri metodi di analisi, come ad esempio, l'osservazione della *curva di durata* e del *flashiness index* (Baker e Richards, 2004), impiegati anch'essi nel lavoro descritto.

Nei bacini intermittenti, quindi, la variabilità spaziale e temporale delle precipitazioni esercita, più di altri fattori, una grande influenza sul regime idrologico, condizionando fortemente l'alternanza degli eventi estremi (siccità e piene).

Ciò comporta, inevitabilmente, delle conseguenze anche nei fenomeni legati all'erosione ed alla mobilitazione di sedimenti e inquinanti, nonché nelle complesse dinamiche che regolano la vita dei macro e microrganismi.

Pertanto, potendo disporre di un valido set di dati climatici ed idrometrici, l'impiego di indici e diagrammi, grazie anche alla relativa semplicità di interpretazione, rappresenta, in fase di caratterizzazione idrologica, uno strumento di validità strategica, fornendo utili dettagli sul periodo, sull'intensità e sulla durata dei fenomeni di maggiore criticità; informazioni importanti anche ai fini della caratterizzazione ecologica.

Bibliografia

- Kirkby M.J., 2005. Theory, Organization and Scale, in Encyclopedia of Hydrological Sciences. Ed Anderson, M.G. and McDonnell, J, Part I. John Wiley, Chichester.
- Baker D.B., Richards R.P, Loftus T.T., Kramer J.W., 2004. A new flashiness index: characteristics and applications to Midwestern rivers and streams. Journal of the American Water Resources Association, 40(3), 503-522.