



■ ORALE

**EFFETTO COMBINATO DI CAMBIAMENTI CLIMATICI ED URBANIZZAZIONE
SUGLI ESTREMI DI PORTATA**

**Dario Pumo⁽¹⁾, Elisa Arnone⁽¹⁾, Antonio Francipane⁽¹⁾ Leonardo V. Noto⁽¹⁾
Goffredo La Loggia⁽¹⁾**

⁽¹⁾ *Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, Aerospaziale, dei Materiali,
Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze, Ed. 8, 90128, Palermo, Italy*

SOMMARIO

Il termine “cambiamento idrologico” (*hydrological change*) è spesso utilizzato per sintetizzare quell’insieme di alterazioni della risposta idrologica dei bacini indotte da fattori naturali o antropici. Il ruolo fondamentale di tali alterazioni nel determinare fenomeni di dissesto ha stimolato l’*International Association of Hydrological Sciences* (IAHS) a dedicare la decade scientifica 2013-2022 (denominata “*Phanta Rhe*”) ai cambiamenti idrologici e all’analisi dei diversi fattori perturbanti.

I cambiamenti climatici e l’urbanizzazione sono fra i fattori antropici perturbanti più influenti e, allo stesso tempo, più diffusi a livello globale.

Il cambiamento climatico è stato abbondantemente studiato in passato, con chiare evidenze di trend sugli estremi (es. Burn et al., 2011; Arnone et al., 2013) e con numerosi esempi attestanti i possibili cambiamenti idrologici indotti (es. Wang and Alimohammadi, 2012; Francipane et al., 2015; Chiarelli et al., 2016; Pumo et al. 2016). Molto più recente è l’analisi degli effetti dell’urbanizzazione sulla risposta idrologica dei bacini (es. Salvatore et al., 2015). Il processo di urbanizzazione è associato a una perdita di “superfici permeabili” (suoli naturali), con conseguente impoverimento dei processi d’infiltrazione, alterazione ai sistemi di drenaggio naturale e ai processi di trasferimento (alterazione dei percorsi idrici e delle velocità di deflusso).

La valutazione dell’impatto di tali perturbazioni sulle portate di picco durante eventi estremi, può risultare particolarmente utile nel definire e orientare efficaci politiche di pianificazione urbana e gestione di eventi di inondazione, nonché in attività di verifica delle infrastrutture idrauliche esistenti e di progettazione di quelle future.

L’obiettivo di questo lavoro è quello di investigare gli effetti dell’interazione delle suddette perturbazioni sugli eventi estremi di deflusso.



Le Giornate dell'Idrologia 2017

ex Tonnara Florio di Favignana,
21-23 Giugno 2017

A tale scopo, è stato ideato un esperimento numerico, applicato ad un piccolo bacino fluviale, che ha permesso di generare e confrontare serie temporali di deflusso orario sotto diversi ipotetici scenari di cambiamento.

Gli scenari, generati attraverso l'uso combinato di un modello di cambiamento di uso del suolo opportunamente implementato e di un modello di generazione di serie climatiche già esistente (Fatichi et al., 2011), descrivono situazioni estreme sia in termini di espansione delle aree urbane che in termini di variazioni (aumento o diminuzione) della precipitazione media annua (MAP). Nella creazione degli scenari climatici si è anche tenuto conto di un aumento della temperatura media, e, a parità di MAP, sono state create diverse configurazioni, caratterizzate da diversa frequenza e/o l'intensità media degli eventi di pioggia. La risposta idrologica del bacino ai vari scenari è stata riprodotta mediante il tRIBS (Ivanov et al., 2004), un modello idrologico, fisicamente basato e distribuito, in grado di simulare, con alta risoluzione temporale, anche le diverse componenti di deflusso.

I risultati mostrano un'alta sensibilità degli indicatori della risposta idrologica utilizzati alle variazioni delle caratteristiche di pioggia. In termini di deflusso totale, gli effetti dei cambiamenti climatici sembrano essere prevalenti rispetto a quelli indotti dall'espansione urbana, anche se, a una maggiore frazione di suoli impermeabili, corrisponde un chiaro aumento della componente di scorrimento veloce, i cui effetti sul deflusso totale vengono parzialmente smorzati da una simultanea riduzione della componente di deflusso lento e profondo.

BIBLIOGRAFIA

Arnone, E., Pumo, D., Viola, F., Noto, L. V., and La Loggia, G., 2013. Rainfall statistics changes in Sicily, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 17, 2449-2458, 10.5194/hess-17-2449-2013.

Chiarelli, D.D., Davis, K.F., Rulli, M.C., D'Odorico, P., 2016. Climate change and large-scale land acquisitions in Africa: Quantifying the future impact on acquired water resources. *Adv. Water Resour.*, 94: 231-237. doi:10.1016/j.advwatres.2016.05.016

Fatichi, S., Ivanov, V.Y., Caporali, E., 2011. Simulation of future climate scenarios with a weather generator. *Adv. Water Resour.*, 34 (4): 448-467

Francipane, A., S. Fatichi, V. Y. Ivanov, and L. V. Noto, 2015. Stochastic assessment of climate impacts on hydrology and geomorphology of semiarid headwater basins using a physically based model, *J. Geophys. Res. Earth Surf.*, 120, 507–533, doi:10.1002/2014JF003232

Ivanov, V.Y., Vivoni, E.R., Bras, R.L., Entekhabi, D., 2004. Catchment hydrologic response with a fully-distributed triangulated irregular network model. *Water Resour. Res.*, 40(11), W11102



Le Giornate dell'Idrologia 2017

*ex Tonnara Florio di Favignana,
21-23 Giugno 2017*

Pumo, D., Caracciolo, D., Viola, F., Noto, L.V., 2016. Climate change effects on the hydrological regime of small non-perennial river basins. *Science of the Total Environment*, 542 (Part A): 76-92; doi:10.1016/j.scitoten.2015.10.109

Salvadore, E., Bronders, J., Batelaan, O., 2015. Hydrological modelling of urbanized catchments: a review and future directions. *J. Hydrol.*, 529 (Part 1): 62–81 doi:10.1016/j.jhydrol.2015.06.028

Wang, D., and Hejazi. M., 2011. Quantifying the relative contribution of the climate and direct human impacts on mean annual streamflow in the contiguous United States. *Water Resour. Res.*, 47 (10): 1–16 - doi:10.1029/2010WR010283