POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Ricostruzione dei flussi atmosferici di vapore acqueo pertinenti alle aree agricole

Original
Ricostruzione dei flussi atmosferici di vapore acqueo pertinenti alle aree agricole / DE PETRILLO, E., Monaco, L., Chiesa Turiano, N., Tuninetti, M., Ridolfi, L., Laio, F.. - (2024). (GIORNATE DELL'IDROLOGIA 2024 Udine 24 - 26 Giugno 2024).

Availability:
This version is available at: 11583/2999950 since: 2025-05-07T14:20:46Z

Publisher:
Società Idrologica Italiana

Published
DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

16 November 2026

Società Idrologica Italiana
Italian Hydrological Society

Le Giornate dell'Idrologia
della Società Idrologica Italiana 2024
Udine, 24-26 Giugno 2024

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE

Ricostruzione dei flussi atmosferici di vapore acqueo pertinenti alle aree agricole

Elena De Petrillo[1], Luca Monaco[1], Nike Chiesa Turiano[1], Marta Tuninetti[1], Luca Ridolfi[1], Francesco Laio[1]

[1] *Dipartimento per l'Ambiente, il Territorio e le Infrastrutture, Politecnico di Torino, Torino. E-mail: elena.depetrillo@polito.it*

Sommario

I moti di vapore acqueo nell'atmosfera svolgono un ruolo fondamentale nel ciclo idrologico, collegando le aree di evapotraspirazione a quelle di precipitazione. A questo riguardo, i recenti modelli di tracciamento atmosferico offrono informazioni preziose, consentendo di ricostruire le aree di origine del vapore che dà luogo alle precipitazioni e, viceversa, le aree dove precipiterà l'acqua evaporata da specifiche regioni. Tuttavia, nonostante i crescenti miglioramenti nell'accuratezza dei modelli, sono spesso presenti discrepanze non trascurabili tra i valori di evaporazione e precipitazione modellati e i corrispondenti dati misurati. Al fine di eliminare tali differenze, e così dare ancora maggiore valore ai risultati dei modelli di tracciamento, in questo studio proponiamo una procedura basata sul *Iterative Proportional Fitting* (IPF) [2]. Adottando tale approccio, riconciliamo i flussi di umidità atmosferica tracciati dal modello Lagrangiano UTrack [1] con i dati di rianalisi ERA5; ovvero, assicuriamo che il vapore acqueo atmosferico tracciato corrisponda sia all'evaporazione che l'ha originato sia alle precipitazioni che esso alimenta. La scala temporale considerata è quella annua (mediata nel periodo 2008-2017), mentre quella spaziale è l'intera superficie terrestre, con risoluzione spaziale di 0.5°.

I tracciamenti così riconciliati costituiscono un nuovo insieme di informazioni che dà l'opportunità di esplorare i flussi di vapore atmosferico tra bacini di evaporazione e quelli di precipitazione, mettendo in luce le interdipendenze idrologiche tra le diverse regioni. Tra le molte applicazioni di questo nuovo insieme di dati, qui poniamo l'accento sullo studio delle regioni destinate alla produzione agricola. E' infatti possibile comprendere da dove evapora l'acqua che precipita su tali regioni, così come quali siano le aree sulle quali precipiterà l'acqua evaporata dalle zone agricole di interesse. Queste informazioni sono molto importanti quando congiunte con modelli idro-agricoli, volti a valutare le richieste irrigue di coltivazioni e di studiare gli effetti, sulle coltivazioni, di mutamenti dei flussi di vapore atmosferico in arrivo; mutamenti, per esempio, causati da cambi di uso del suolo nelle aree di origine del vapore acqueo, oppure da cambi nella circolazione atmosferica. Al contempo, è possibile studiare gli effetti di diverse pratiche agricole sui flussi di vapore generati "a valle"; per esempio, diverse condizioni irrigue nelle zone agricole di interesse oppure cambi di coltivazioni.

Al fine di mostrare un'applicazione di quanto appena descritto, consideriamo l'esempio del bacino del Po, focalizzando le coltivazioni di mais, riso e grano e descrivendone il bilancio idrico (alla scala municipale) mediante il modello waterCROP [3], affinato rispetto all'irrigazione [4]. L'inattesa estensione e la non ovvia configurazione geografica delle aree di evaporazione dell'acqua caduta sul bacino del Po, il ruolo del riciclo atmosferico sul bacino stesso e i rilevanti effetti delle diverse pratiche irrigue testimoniano l'importanza di accoppiare dati (riconciliati) di tracciamento atmosferico con modelli idro-agricoli.

Bibliografia

[1] Tuinenburg, O. A., Theeuwen, J. J., & Staal, A. (2020). High-resolution global atmospheric moisture connections from evaporation to precipitation. *Earth System Science Data*, *12*(4), 3177-3188.

[2] Pukelsheim, F. (2014). Biproportional scaling of matrices and the iterative proportional fitting procedure. *Annals of Operations Research*, *215*, 269-283

[3] Tuninetti, M., Tamea, S., D'Odorico, P., Laio, F., & Ridolfi, L. (2015). Global sensitivity of high-resolution estimates of crop water footprint. *Water Resources Research*, *51*(10), 8257-8272.

[4] Chiesa Turiano, N., Tuninetti, M., Laio, F., and Ridolfi, L.: WaterCROP, an agro-hydrological model as a decision-supporting tool for irrigation water management, EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, 14–19 Apr 2024, EGU24-11639, https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-11639, 2024