

ITALIANO

Argomento/Titolo

Analisi della risposta dei grandi acquiferi carbonatici dell'Appennino meridionale alle variazioni climatiche, dalla scala stagionale a pluriennale

Proponente (Tutor)

Prof. Pantaleone DE VITA

Proposta di ricerca

Gli acquiferi carbonatici dell'Italia meridionale rappresentano la principale fonte di approvvigionamento dei sistemi acquedottistici regionali nonché la fonte di sostentamento di ecosistemi fluviali ad essi connessi. Le favorevoli condizioni idrogeologiche, quali l'elevata permeabilità per fessurazione e carsismo e le elevate precipitazioni sulla Catena Appenninica, rendono tali acquiferi molto produttivi e con dotazioni idriche di fondamentale e insostituibile importanza per l'approvvigionamento e lo sviluppo sociale ed economico delle grandi aree urbane della Campania, Basilicata e della Puglia. In tale contesto, gli effetti dei cambiamenti climatici, che attualmente si manifestano con la progressiva tendenza all'incremento della temperatura dell'aria e il sempre più frequente verificarsi di inverni con scarse precipitazioni, sta provocando l'occorrenza di periodi di scarsa ricarica e minori deflussi alle sorgenti captate. Tali condizioni appaiono, di anno in anno, sempre più critiche, rischiando di compromettere le dotazioni dei principali sistemi acquedottistici.

Nonostante il notevole avanzamento sulle conoscenze delle caratteristiche idrogeologiche dell'Appennino meridionale, evidenziato dalle numerosissime pubblicazioni scientifiche e dai progetti per la realizzazione delle opere di

captazione, i suddetti effetti dei cambiamenti climatici sono al momento poco noti, soprattutto in Italia meridionale, sia in termini di ricerca scientifica che, successivamente, in termini di possibilità previsionali e di adozione di misure di mitigazione da parte degli enti gestori.

In questo quadro, che appare particolarmente critico anche per la scarsa consapevolezza di questa tipologia di effetto dei cambiamenti climatici, le cui conseguenze sarebbero ad alto impatto sociale ed economico, il programma di ricerca del dottorato mira a gettare le basi scientifiche per la costruzione di modelli previsionali sul compartimento dei grandi acquiferi carbonatici in relazione a periodi di minori precipitazioni, dalla scala stagionale a quella pluriennale, con specifico riferimento agli effetti sul regime delle portate delle sorgenti ed ai livelli piezometrici in magra.

Le domande scientifiche e tecniche alle quali il programma mira a dare delle risposte sono (ad esempio): 1) Osservate le precipitazioni della stagione invernale, quali saranno le portate disponibili a fine estate-inizio autunno? 2) Quali sono gli effetti dell'occorrenza di più inverni siccitosi consecutivi sulle portate sorgive? La ricostruzione di modelli previsionali capaci di dare risposte a tali domande è di fondamentale importanza per prevenire i periodi di crisi idrica, quindi anche di mitigare gli effetti mediante la captazione di risorse idriche integrative.

Quale base del programma di ricerca è il modello concettuale che i grandi acquiferi carbonatici possano essere assimilati a serbatoi collegati in serie, caratterizzati da dinamiche di ricarica e di contemporaneo svuotamento. Tali relazioni di afflusso-deflusso, molto complesse, sono analizzabili mediante approcci empirici, modelli numerici fisicamente basati e modelli di intelligenza artificiale.

Le attività di dottorato saranno focalizzate alla raccolta e messa a sistema di serie

storiche di portate di sorgenti, già oggetto di monitoraggio da parte di enti gestori, alla raccolta di serie storiche di precipitazione e di temperatura dell'aria (rilevate da reti di monitoraggio terrestre e satellitare), all'implementazione di modelli afflusso-deflusso: empirici, numerici fisicamente basati (serbatoi in serie e modelli agli elementi finiti tipo MODFLOW) e basati su algoritmi di intelligenza artificiale (es. *machine learning*).

Il programma di ricerca del dottorato si innesta sull'attività di ricerca decennale di un gruppo di ricercatori del DiSTAR, di cui il proponente del progetto fa parte. Tra le attività di particolare rilevanza e ricaduta per il progetto di dottorato proposto sono da annoverare quelle svolte nell'ambito di convenzioni stipulate con importanti enti gestori (GORI S.p.A.) per lo studio della ricarica dei grandi acquiferi carbonatici della Campania. Pertanto, esse si avvantaggeranno di tutte le banche dati e le installazioni sperimentali già messe in essere nell'ambito delle suddette attività, oltre che di altre da realizzare *ad hoc*.

Programma di ricerca

1° Anno

- Analisi e sintesi delle conoscenze bibliografiche sugli acquiferi carbonatici dell'Italia meridionale.
- Identificazione di acquiferi carbonatici rappresentativi per la disponibilità di serie storiche di portate sorgive.
- Raccolta e sistematizzazione di serie storiche di portate sorgive, di livelli piezometrici, di precipitazione e temperatura dell'aria da reti di rilevamento terrestre e satellitare.
- Identificazioni di sorgenti le cui opere di captazione sono predisposte all'installazione di sensori per il monitoraggio delle portate.
- Installazione di sensori di livello nell'ambito delle opere di captazione.

II° Anno

- Ricostruzione di modelli afflusso-deflusso su base empirica.
- Definizione del bacino di alimentazione di sorgenti rappresentative e ricostruzione dei modelli numerici afflusso-deflusso fisicamente basati (MODFLOW).
- Ricostruzione di modelli afflusso-deflusso basati su algoritmi di intelligenza artificiale.

III° anno

- Applicazione ai modelli afflusso-deflusso di scenari di cambiamenti climatici a diverse scale temporali, da stagionale a pluriennale (Regional Climate Models), e valutazione degli effetti.
- Periodo di visiting in struttura di ricerca all'estero per lo sviluppo ed applicazione dei modelli.
- Stesura della tesi.
- Pubblicazioni scientifiche e partecipazione a convegni.