

di Lucilla Febbraro

Oggi sulla Terra vivono 8,2 miliardi di persone, una cifra che potrebbe sfiorare i 10 miliardi nel 2050. La domanda globale di acqua è in crescita, ed è destinata ad aumentare. Mentre gli ecosistemi di acqua dolce sono in affanno, l'Onu denuncia la mancanza di acqua potabile per oltre 2 miliardi di esseri umani. In un Pianeta che sta vivendo l'avanzare di un'emergenza idrica, le falde acquifere - riserve naturali di acqua sotterranea - rappresentano un bene inestimabile. Da salvare e tutelare. Ma come? Lo chiediamo a Christian Massari, idrologo ricercatore presso il Cnr. **Perché difendere le acque sotterranee?**

“Perché forniscono acqua potabile a gran parte della popolazione mondiale, sostengono il settore agricolo, industriale e gli ecosistemi. E, soprattutto, sono meno esposte agli agenti contaminanti e meno suscettibili all'evaporazione. Quasi il 30 per cento dell'acqua dolce nel nostro pianeta è acqua sotterranea, sebbene solo l'1 per cento sia accessibile all'uomo”.

Come si formano le falde acquifere?

“Hanno origine dall'infiltrazione nel sottosuolo di acqua piovana o derivata dalla fusione nivale, un movimento che avviene, di solito, molto lentamente. La geomorfologia del terreno, poi, fa sì che possano formarsi falde freatiche, con una superficie libera in equilibrio con la pressione atmosferica, o falde artesiane, nelle quali l'acqua si trova sotto pressione, imprigionata tra strati impermeabili”.

Dove si trovano?

“Ovunque, dal deserto del Sahara fino ai Poli, e la quantità di acqua che possono immagazzinare varia da pochi a migliaia di chilometri cubi. Proprio al di sotto del deserto del Sahara esiste una delle falde acquifere fossili più grandi al mondo, la Nubian Sandstone Aquifer System, che si estende per oltre 2 milioni di chilometri quadrati attraversando i confini di Libia, Egitto, Chad e Sudan. Una riserva di 150 mila chilometri cubi di acqua piovana infiltrata in ere geologiche passate, quando queste aree erano soggette a un

Il capitale nascosto

Risorsa vitale e vulnerabile, le falde acquifere sono in sofferenza. Come riuscire a difendere questa riserva preziosa e invisibile nel contrasto alla crisi idrica che sta investendo il nostro Pianeta? Christian Massari, idrologo del Cnr, ha risposto alle nostre domande

clima differente”.

Qual è lo stato di salute delle falde acquifere in Italia e nel mondo?

“In Italia, secondo l'Ispra, oltre il 60 per cento di queste acque è in buono stato quantitativo. Il restante 40 per cento presenta, invece, criticità crescenti, soprattutto nel Centro-Sud e nelle isole, dovute a prelievi eccessivi e siccità. A livello globale, la situazione non è più rassicurante. Evidenze scientifiche mostrano che oltre il 30 per cento delle acque di falda è in calo accelerato dei livelli, specialmente in aree aride e a forte intensità agricola come l'India, il Medio Oriente e la California. Sul lungo periodo - dal 2000 al 2023 - si osserva, in ogni caso, un declino dei livelli delle falde anche nel nostro Paese”.

Quali regioni italiane dipendono dalle acque sotterranee per il fabbisogno di acqua potabile?

“Tutte, secondo il Ministero della Sanità, in particolare quelle del centro-Sud, con una percentuale di utilizzo maggiore nel centro-Italia - 98 per cento, prevalentemente da sorgenti - e del 93 per cento al Nord, in gran parte da pozzi. Le acque di falda sono ad oggi la fonte più diffusa per l'approvvigionamento idropotabile. La sola città di Roma viene rifornita continuamente dalle sorgenti provenienti dai massicci carbonatici degli Appennini abruzzesi e laziali, che trattengono l'acqua alimentata dalle piogge e dalla fusione nivale. Il nostro Paese ha una configurazione idrogeologica senz'altro fortunata!”

Quali effetti ha la crisi climatica su questi acquiferi profondi?

“L'innalzamento della temperatura media globale, oltre a una domanda idrica crescente, implica un aumento dell'evaporazione dal



Nella foto, Christian Massari, idrologo ricercatore, Cnr-Irpi

suolo e della traspirazione della vegetazione, riducendo così la quantità di acqua che si infiltra nel terreno. È cambiata, poi, la frequenza delle precipitazioni. A lunghi periodi di siccità si alternano piogge intense che riversano sul suolo un'eccessiva massa di acqua che riesce difficilmente a infiltrarsi e a raggiungere le falde. Non solo. La diminuzione della ricarica delle acque di falda porta a una concentrazione più elevata di inquinanti e favorisce l'intrusione salina, influenzando, quindi, anche sulla loro qualità”.

Una ricerca congiunta tra il Cnr e le Università di Milano e Berkeley ha rivelato che l'irrigazione intensiva in agricoltura può rendere le falde acquifere più stabili. È così?

“Sì, può succedere, ma solo se l'acqua utilizzata proviene da fonti esterne, come fiumi o laghi. Ma è una misura che va valutata in ottica di sostenibilità complessiva. Perché, se da un lato gli apporti irrigui in surplus incrementano le falde, l'acqua che si infiltra potrà avere qualità infe-

riore per la sua origine superficiale e per il contatto con agenti inquinanti presenti nel suolo agricolo. Inoltre, possono manifestarsi squilibri negli ecosistemi fluviali”.

Sovrasfruttamento, inquinamento e salinizzazione stanno compromettendo la stabilità di queste risorse. Come contrastare questi fenomeni?

“Oggi, in molte aree, le acque sotterranee sono sovrassfruttate, contaminate o a rischio di contaminazione. La loro disponibilità dipende da processi legati alla crisi climatica, ai cambiamenti d'uso del suolo e alle interazioni tra atmosfera, vegetazione e suolo. Non è, quindi, un problema locale: serve una gestione sovranazionale e integrata che tenga conto non solo delle esigenze umane, ma anche di quelle degli ecosistemi. È necessario, dunque, promuovere la ricarica artificiale delle falde, la de-impermeabilizzazione dei suoli urbani e adottare interventi di bonifica biologica nelle aree contaminate. La salinizzazione, poi, è un fenomeno

meno che può contaminare pozzi, sorgenti e colpire gli ecosistemi, con effetti anche gravi sul suolo, sulla biodiversità e sull'agricoltura. Questo processo si verifica negli acquiferi costieri, dove esiste un equilibrio naturale tra l'acqua sotterranea e l'acqua marina che penetra nel sottosuolo. L'acqua dolce, più leggera, tende a sovrastare quella salata. Ma se il livello della falda diminuisce - in condizioni di siccità o per captazioni massicce - l'acqua dolce eserciterà una minore pressione su quella salata che riuscirà, così, a “incunearsi” e ad avanzare verso l'entroterra. Lo stesso può accadere se il livello del mare aumenta”.

Come si interviene nelle opere di ricarica delle falde?

“In Italia, e negli altri Paesi europei, le misure per la protezione e amministrazione delle risorse idriche sotterranee sono indicate dalla Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE) e dalla Direttiva 2006/118/CE. Le Regioni - e la loro efficienza - hanno un ruolo chiave nell'applicazione della normativa. La regione Emilia-Romagna, ad esempio, rappresenta un caso virtuoso: qui, oltre alla de-impermeabilizzazione del suolo urbano e alle restrizioni nel prelievo in aree vulnerabili, è stata introdotta la tecnica per la ricarica controllata - Managed Aquifer Recharge (MAR) - che sfrutta acque fluviali e piovane, da reimmettere nel sottosuolo.

Il confronto con altri Paesi rivela approcci più avanzati ma anche differenze di contesto. Se nei Paesi Bassi la ricarica delle falde è affidata alle acque piovane, convogliate verso aree di infiltrazione, in Israele, invece, si ricorre - per usi non potabili - alle acque reflue trattate e reimmesse in bacini d'infiltrazione, una tecnica al vaglio degli studi nel progetto

Aquigrow che coinvolge l'Università di Padova, il Cnr e Paesi come Israele, Sud Africa e Francia”.

A che punto sono gli studi sulle dinamiche di queste risorse?

“La ricerca dispone oggi di strumenti sempre più sofisticati per approfondire la conoscenza e pianificare una gestione sostenibile delle acque sotterranee. L'impiego della tecnologia Ground Penetrating Radar consente un'indagine più precisa del sottosuolo. A fornire, poi, risoluzioni spaziali e temporali ancora più dettagliate sarà la missione Next Generation Gravity Mission, nata dalla cooperazione Nasa-Esa e prosecuzione delle missioni Grace e Grace Follow-On, della Nasa e dell'Agenzia Spaziale Tedesca. Queste missioni rilevano le variazioni del campo gravitazionale terrestre e le fluttuazioni delle masse d'acqua, comprese quelle sotterranee”.

In che misura queste riserve potranno soddisfare la domanda crescente di acqua dolce? E a quali altre fonti di approvvigionamento idrico ricorrere, se continueranno a essere depauperate?

“Le acque sotterranee non rappresentano l'unica risposta alla crisi idrica globale, ma possono costituire un apporto fondamentale, soprattutto nei Paesi in via di sviluppo e nelle zone semi-aride. Grazie all'impiego di fonti energetiche rinnovabili, come il solare, oggi è possibile estrarre acqua dal sottosuolo anche in aree remote. Opportunità che può trasformarsi, però, in un rischio, portando a un sovrassfruttamento incontrollato degli acquiferi, se non accompagnata da regole e controlli adeguati. È evidente che la sicurezza idrica richiede un approccio diversificato, che combini acque sotterranee, risorse superficiali, riuso delle acque reflue e, dove sostenibile, anche desalinizzazione. Al tempo stesso, è essenziale promuovere progetti di ricerca e cooperazione internazionale che coinvolgano direttamente i governi locali nello sviluppo di piani di gestione sostenibile. Solo così si potrà aumentare la resilienza dei sistemi idrici e garantire a tutti accesso all'acqua equo e duraturo”.

A.S.D. CIRCOLO LARGO MASCAGNI
Lge Pietro Mascagni 2 - 00199 Roma

BOCCIE - PETANQUE - PING PONG - FUNCTIONAL TRAINING - TOTAL BODY
BADMINTON - SALA HAPPENING - BURRACO - PILATES - GINNASTICA POSTURALE

Sale interne climatizzate e spazi esterni a disposizione per eventi sportivi e privati ad uso esclusivo dell'ascl

INFO E CONTATTI
06 9044000 - 06 9044001
info@circolomascagni.it
Facebook: "Circolo Largo Mascagni"

FITzgerald FOOD
Healthy & Tempting Food

Pizza - Burger - Fritti - Healthy Food - Insalate
Pranzo dalle ore 12:00 alle 15:00
Cena dalle ore 18:00 alle 22:00

CONTATTI
+39 351 825 5414
Scrivici su WhatsApp
info@fitzgeraldfood.it
Via Dell'Anatra 9 - Ladispoli

SEGRETO
Carmelo

Studio di progettazione gioielli e sculture orafe
Centro Storico Cerveteri