



L'IMPORTANZA E LE CARATTERISTICHE DEGLI ACQUIFERI CARSICI

Le caratteristiche specifiche degli acquiferi carsici li rendono molto vulnerabili a varie fonti inquinanti. L'elevata permeabilità delle rocce carsiche consente all'acqua di infiltrarsi velocemente dalla superficie nel sottosuolo, dove scorre rapidamente, percorrendo distanze notevoli, lungo percorsi solitamente non conosciuti. Insieme all'acqua si diffonde velocemente anche l'agente inquinante, che mette in pericolo le risorse idriche. A causa della struttura eterogenea degli acquiferi carsici è molto difficile simulare il flusso dell'acqua sotterranea e il trasporto di sostanze nocive. Tale situazione si complica ulteriormente in virtù del fatto che gli acquiferi carsici presentano caratteristiche molto variabili in condizioni idrologiche diverse. La reazione ai vari fattori negativi è pertanto specifica e notevolmente diversa da quella che si ha in altri ambienti. Per la valutazione dell'impatto che le attività umane hanno sulle acque carsiche queste specificità devono essere considerate in maniera adeguata. È essenziale conoscere bene le caratteristiche degli acquiferi carsici se si vuole salvaguardarli in modo efficace.

In Slovenia quasi la metà della popolazione beve acqua proveniente dalle fonti idriche carsiche e nei periodi secchi quasi due terzi delle nostre riserve idriche sono immagazzinate negli acquiferi carsici. Questo è vero in particolare per le regioni statistiche di Goriška, Gorenjska e Obalno-kraška, che sono incluse nel progetto GEP sul versante sloveno. Le principali fonti d'acqua sono Mrzlek, Hubelj, Vipacco, Rizano e alcune altre sorgenti. Esse presentano il vantaggio di avere una quantità d'acqua sufficiente; tuttavia è difficile salvaguardare la loro qualità a causa dell'ampia estensione delle loro aree di ricarica. Problemi sorgono anche quando un'area è rifornita da una sola fonte idrica. In caso di siccità o qualora si verifici un incidente dagli effetti inquinanti l'area può restare senz'acqua potabile, oppure l'acqua può divenire di bassa qualità e il suo utilizzo deve essere razionalizzato.

Gli acquiferi carsici sono volumi composti da rocce carbonatiche (per lo più calcari e dolomie) influenzate dai processi di carsificazione. I vuoti creati dal carsismo immagazzinano grandi quantità di acqua. Sono molto diversi dagli altri tipi di acquiferi per l'elevata solubilità delle rocce. Ciò ha come conseguenza la formazione di zone vadose e zone freatiche e conferisce caratteristiche specifiche al flusso.

Gli acquiferi carsici sono aree vaste (decine, anche centinaia di km²), spesso intersecate da zone con fratture e faglie altamente carsificate. L'acqua meteorica si infiltra rapidamente attraverso la superficie rocciosa o la sottile copertura del suolo, raggiungendo il substrato. A contatto con il carso vengono inghiottiti anche corsi d'acqua superficiali provenienti da aree non carsiche (Figura 1).

*Projekt GEP Sofinanciran v okviru Programa čezmejnega sodelovanja Slovenija-Italija 2007-2013 iz sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj in nacionalnih sredstev
Progetto GEP finanziato nell'ambito del Programma per la Cooperazione Transfrontaliera Italia-Slovenia 2007-2013, dal Fondo europeo di sviluppo regionale e dai fondi nazionali.*



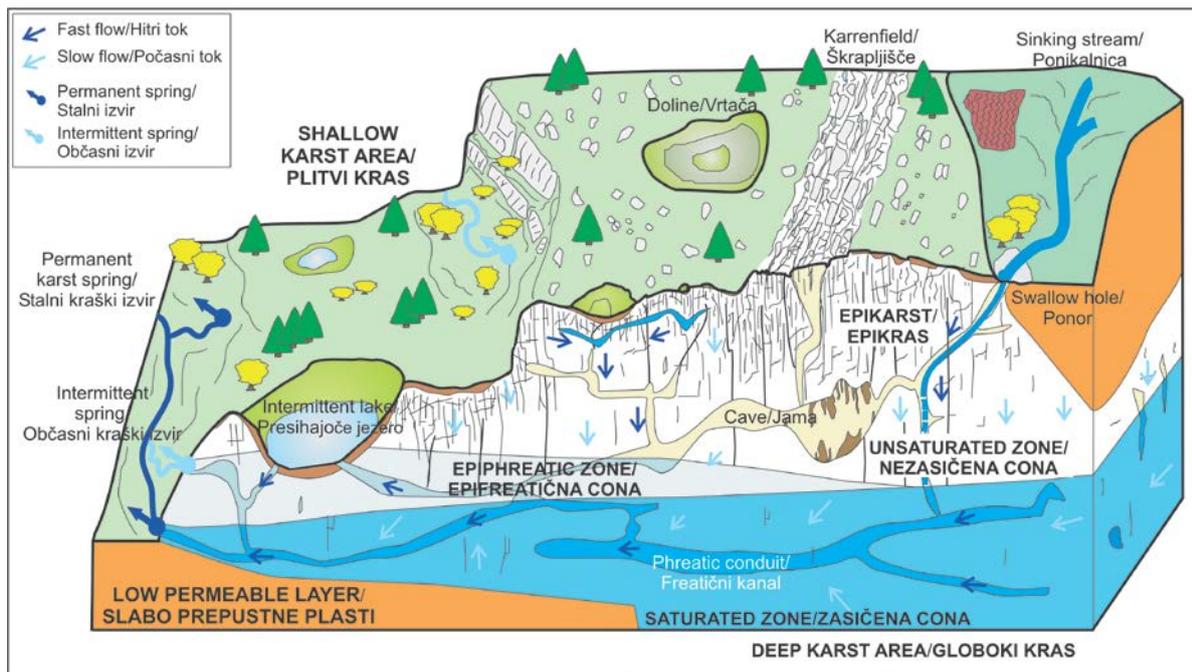


Figura 1: Modello schematico di un acquifero carsico (Ravbar, 2007).

Nel sottosuolo, l'acqua infiltratasi fluisce prevalentemente in verticale verso la falda acquifera. Lungo il percorso l'acqua allarga le fratture per effetto della corrosione e crea un sistema di percorsi di flusso interconnessi, di varie dimensioni. Pertanto la struttura e il funzionamento degli acquiferi carsici differiscono in maniera significativa dagli acquiferi non carsici (ad esempio quelli porosi). Gli acquiferi carsici sono caratterizzati da un'elevata permeabilità, elevate velocità di flusso dell'acqua sotterranea, vari tipi di flusso e percorsi di flusso diversi e solitamente sconosciuti. Spesso si mescola acqua proveniente da aree di ricarica diverse.

Ne consegue che gli acquiferi carsici sono molto vulnerabili all'inquinamento. I processi di autodepurazione sono meno efficienti a causa della rapidità delle infiltrazioni, della bassa capacità di filtrazione e delle forti velocità di flusso (fino a parecchie centinaia di metri all'ora) e pertanto del rapido trasporto delle sostanze inquinanti in luoghi distanti dal punto di iniezione. Il tempo di trasferimento dell'acqua dalla superficie a una sorgente dipende dall'intensità della carsificazione dei percorsi di flusso. Attraverso alcuni canali carsici l'acqua scorre rapidamente, mentre in altri può essere trattenuta per un periodo più lungo. Pertanto gli inquinanti possono impiegare poche ore o alcuni giorni per raggiungere una sorgente, oppure possono essere immagazzinati nel sottosuolo per molti giorni, settimane o mesi.

Condizioni idrogeologiche diverse hanno un'influenza significativa sulle direzioni del flusso e sui tempi di trasporto, come pure sulla capacità di diluizione e di immagazzinamento degli inquinanti nel sottosuolo. In periodi secchi (ad es. in occasione di incidenti), questi fluidi possono scorrere molto rapidamente lungo condotti ben permeabili e vengono temporaneamente immagazzinati in parti meno permeabili della zona vadosa. Inoltre, questi sono immagazzinati nella zona vadosa anche con l'infiltrazione diffusa e meno intensa di sostanze. Tuttavia, quando la zona vadosa è ben satura, per via di precipitazioni intense o particolarmente lunghe nel tempo, le differenze nelle velocità di flusso tra i condotti ben permeabili e quelli meno permeabili sono nettamente inferiori.