



NANOTECNOLOGIE PER LA RIMOZIONE DI CONTAMINANTI CANCEROGENI DALL'AMBIENTE

Uno studio del Politecnico di Torino - Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture pubblicato sulla prestigiosa rivista "Scientific Reports" del gruppo "Nature"

Torino, 2 novembre 2017 – Riuscire a rimuovere contaminanti cancerogeni dalle acque sotterranee mediante l'iniezione controllata di nanoparticelle di ferro in falda. Questo è il risultato raggiunto dal gruppo di ricerca di Ingegneria degli Acquiferi del Politecnico di Torino (Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture - DIATI), guidato dal prof. Rajandrea Sethi. La ricerca, svolta nell'ambito del progetto europeo "Reground" (Programma quadro Horizon 2020), è stata pubblicata in questi giorni su Scientific Reports - prestigiosa rivista del gruppo **Nature** - tra i gruppi editoriali di maggior spicco nell'ambito della comunità scientifica internazionale.

Le acque sotterranee rappresentano una delle risorse idriche più importanti, per qualità ed abbondanza: costituiscono circa il 30% delle acque dolci sfruttabili dall'uomo, mentre il restante 68% si trova accumulato nei ghiacciai e soltanto il 2% è disponibile in corpi idrici superficiali. La bonifica ed il ripristino ambientale dei sistemi acquiferi contaminati rappresenta quindi un tema di grande interesse ed attualità.

Il team di ricercatori del Politecnico di Torino, composto da **Carlo Bianco**, **Janis Patiño**, **Tiziana Tosco** e **Alberto Tiraferri**, coordinati dal **Prof. Rajandrea Sethi**, svolge da anni ricerca di frontiera nell'ambito delle nanotecnologie applicate alla bonifica di falde inquinate, la cosiddetta **Nanoremediation**. Quest'ultima rappresenta uno degli approcci più innovativi ed avanzati oggi disponibili per la rimozione di contaminanti tossici e cancerogeni, quali solventi clorurati e metalli pesanti. Le nanoparticelle, grazie alla loro ridotta dimensione, vengono iniettate nel sottosuolo in corrispondenza dell'area contaminata, dove generano una "zona reattiva" in grado di rimuovere gli inquinanti dall'acqua di falda in tempi ridotti e con un'efficacia superiore rispetto agli approcci tradizionali. Se la reattività delle nanoparticelle nella rimozione dei contaminanti è comprovata, il controllo della fase di iniezione e quindi la formazione della zona reattiva rappresentano ancora uno degli aspetti critici e dei principali fattori limitanti nell'applicazione di questa tecnologia su vasta scala. In molti casi non è possibile controllare in modo efficace se e dove le particelle si depositeranno: una mobilità troppo limitata non consente una buona distribuzione delle nanoparticelle all'interno della zona reattiva, una mobilità eccessiva causa una perdita anche significativa di materiale, che si disperde nel sottosuolo senza venire a contatto con gli inquinanti.

Lo studio pubblicato su Scientific Reports, dal titolo [“Controlled Deposition of Particles in Porous Media for Effective Aquifer Nanoremediation”](#), presenta una strategia di iniezione innovativa capace di superare questo limite, consentendo pertanto di migliorare notevolmente il processo di *Nanoremediation*. “L’approccio che proponiamo – spiega Carlo Bianco – sfrutta l’iniezione sequenziale e modulata di una sospensione stabile di nanoparticelle e di un agente destabilizzante, che induce una migrazione ottimale delle nanoparticelle in falda e successivamente una deposizione controllata nella zona desiderata”. Un modello matematico, sviluppato dai ricercatori, supporta la progettazione delle fasi di iniezione, consentendo di adattare la procedura all'applicazione specifica. L’approccio è stato applicato con successo a scala di laboratorio per ottenere la deposizione controllata di nanoparticelle di ossido di ferro, materiale innovativo sviluppato nell’ambito del progetto europeo “REGROUND” per la bonifica di acquiferi contaminati da metalli pesanti.

Il metodo proposto rappresenta un importante passo in avanti nel campo della *Nanoremediation*, in quanto, per la prima volta, è stato possibile controllare la distribuzione spaziale di nanoparticelle in mezzi porosi. Se applicato su scala reale, il metodo sviluppato permetterebbe una distribuzione controllata delle nanoparticelle in prossimità della zona contaminata, limitando la perdita di materiale reattivo con conseguente riduzione dei costi totali di bonifica e con un aumento dell’efficacia dell’intervento.



Preparazione di una sospensione di nanoparticelle di ferro