

Contrastare la scarsità d'acqua grazie alla dissalazione su scala industriale

L'Organizzazione Mondiale della Sanità stima che più di 500 milioni di persone non hanno accesso ad acqua potabile di sufficiente qualità: il VI obiettivo riportato dall'Agenda per lo Sviluppo Sostenibile è proprio quello di garantire un servizio idrico sicuro e senza restrizioni a tutta la popolazione mondiale entro il 2030.

Una delle soluzioni percorribili è rappresentata dalla dissalazione dell'acqua di mare tramite membrane in poliammide grazie ad una tecnica di osmosi inversa.

Queste membrane sono semplici da costruire e poco costose, ma hanno come limite il problema della rimozione del sale ed una bassa produttività.

La progettazione di membrane poliammidiche da osmosi inversa contenenti canali d'acqua artificiali è una strategia ibrida messa a punto e brevettata da un gruppo internazionale composto da ricercatori del KAUST (Arabia Saudita), del Politecnico di Torino e coordinato da scienziati dell'Institut Européen des Membranes (CNRS/ENSC Montpellier/Università di Montpellier) e recentemente pubblicata sulla prestigiosa rivista Nature Nanotechnology: il modello permette di combinare la facilità di fabbricazione che caratterizza le membrane di poliammide con le eccezionali proprietà di trasporto dell'acqua e la selettività acqua/soluto tipiche delle proteine biologiche.

La creazione di canali artificiali biomimetici, realizzati con reagenti facilmente reperibili e che imitano le funzionalità

delle proteine biologiche, permette una grande flessibilità nella costruzione di strutture utilizzabili anche su scala industriale.

Le sfide chiave nella costruzione di un tale membrana ibrida sono state il delicato autoassemblaggio adattivo dei canali d'acqua all'interno della poliammide, il mantenimento della loro funzione e la prevenzione nella formazione di difetti mantenendo la migliore omogeneità di distribuzione dei canali artificiali d'acqua.

Le membrane ottenute si presentano come sottili fogli facilmente realizzabili su larga scala e sono state testate e applicate per la dissalazione dell'acqua di mare in condizioni rappresentative dei sistemi in scala reale.

Grazie ad una migliore combinazione di produttività e selettività rispetto alle membrane industriali attualmente in uso, il loro flusso è superiore del 75% e richiedono circa il 12% di energia in meno per effettuare la dissalazione; inoltre una serie di esperimenti per testare la resilienza di questo materiale, ha dimostrato la sua robustezza anche rispetto a significative sollecitazioni meccaniche e chimiche, confermando la perfetta incorporazione dei canali d'acqua artificiali nelle membrane poliammidiche.