

Grafene: il futuro delle membrane per energia e i materiali recuperati dall'acqua di mare

Luisa Baudino¹; Anna Aixalà Perelló^{1,2}; Alessandro Pedico^{1,3}; Serena Amenta¹; Davide Arcorci¹; Simone Martellone^{1,2}; Davide Molino¹; Federico Raffone¹; Marco Reina^{1,2}; Francesco Seller¹; Mara Serrapede¹; Roberto Speranza¹; Pietro Zaccagnini^{1,2}; Andrea Lamberti^{1,2}

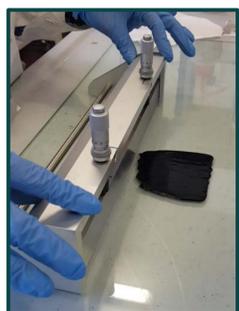
¹ Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia (DISAT), Politecnico di Torino

² Center for Sustainable Future Technologies, Istituto Italiano di Tecnologia

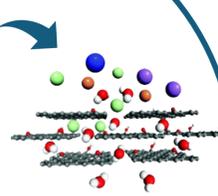
³ Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica

Fabbricazione Scalabile

I foglietti di grafene ossido possono essere modificati in soluzione e le membrane possono essere realizzate tramite **filtrazione in vuoto** per piccoli test in batch.

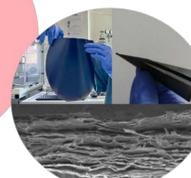
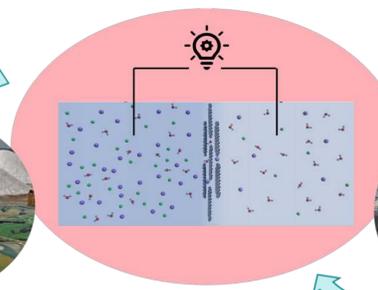


Nel caso di **formulazioni a base acqua** possono essere stese tramite **doctor blade**, un processo **scalabile** con cui si possono ottenere membrane uniformi di grandi dimensioni [1,3].



Energia sostenibile

Le membrane avanzate possono essere usate per produrre energia dall'acqua di mare sfruttando l'evaporazione capillare [2], o il **gradiente salino (elettrodialisi inversa)** [3], alimentando il sistema tramite energie rinnovabili.



Questo progetto ha ricevuto finanziamenti dal programma di innovazione e ricerca Horizon 2020 dell'Unione Europea nel progetto di finanziamento N. 958454.

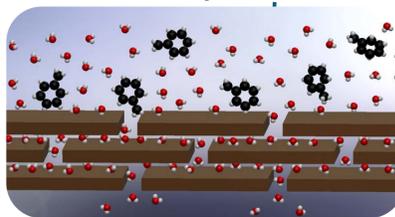


Desalinizzazione e protezione ecosistemi

Membrane a base grafene ossido sono usate per **desalinizzare acqua di mare** e rendere acqua dolce accessibile in ambienti in cui scarseggia.



Rimozione contaminanti



L'uso di membrane in processi industriali riduce le **emissioni di CO₂** nelle fasi di produzione e l'inquinamento durante il **trattamento delle acque reflue** [4,5].

Recupero e conservazione risorse

L'uso di membrane a base grafene ossido per il **trattamento delle acque** permette di ridurre l'estrazione materiali **strategicamente importanti** da fonti non rinnovabili:

- Da **acque reflue**: fosforo e azoto (nutrienti fertilizzanti)
- Da **acqua salata**: litio (per batterie) [6,7]

Estrazione materiali rari



Le membrane possono anche essere usate per la **cattura elettrochimica di CO₂**.

Questo progetto ha ricevuto finanziamenti dallo European Research Council, nel programma ERC Starting Grant. Grant agreement CO2CAP N. 949916.



[1] A. Pedico et al., Membranes 2023, 13, 429.

[2] A. Lezoché et al., Advanced Sustainable Systems 2023, 7, 2300046.

[3] A. Aixalà-Perelló et al., Npj 2D Materials and Applications 2023, 7, 46.

[4] C. Castro et al., Geofluids 2018, 7026426.

[5] A. Pedico et al., Nanomaterials 2020, 10 (11), 2242.

[6] L. Baudino et al., Membranes 2022, 12, 233.

[7] L. Baudino et al., Advanced Sciences 2022, 9 (27), 2201380.



luisa.baudino@polito.it
andrea.lamberti@polito.it