



COMUNICATO STAMPA 38/2022

## Un idrogeno sempre più verde

*Ricercatori dell'Istituto di chimica dei composti organometallici del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Iccom) in collaborazione con l'ETH di Zurigo, a partire da un complesso organometallico di rutenio, hanno realizzato una cella elettrolitica per la produzione di idrogeno verde dall'acqua. Le ricadute della ricerca riguardano sia la chimica fondamentale che nuove prospettive per la produzione sostenibile di idrogeno. I risultati dello studio sono stati pubblicati su Chemical Science*

Ricercatori dell'Istituto di chimica dei composti organometallici del Consiglio nazionale delle ricerche in collaborazione con l'ETH di Zurigo hanno scoperto che la produzione di idrogeno verde dall'acqua può essere promossa da singoli atomi di rutenio. I ricercatori hanno dimostrato per la prima volta che un complesso organometallico dinucleare di rutenio è un attivo catalizzatore per la generazione di idrogeno in una cella elettrolitica a membrana polimerica (PEM). L'apparato realizzato su piccola scala di laboratorio produce 28 litri di H<sub>2</sub> (diidrogeno) per grammo di rutenio al minuto. In sette giorni di attività non si registrano fenomeni di degradazione del catalizzatore. Al momento l'efficienza non è paragonabile ad un sistema commerciale, ma rappresenta una proof of concept per una nuova classe di elettrolizzatori. La ricerca è stata recentemente pubblicata sulla rivista *Chemical Science*.

Attualmente il 95% dell'idrogeno è ottenuto da processi che impiegano fonti fossili. Solo il 5% proviene da fonti rinnovabili. Il paradigma per la generazione di idrogeno verde è l'accoppiamento della generazione di energia elettrica rinnovabile con l'elettrolisi dell'acqua (processo elettrolitico nel quale il passaggio di corrente elettrica causa la scomposizione dell'acqua in ossigeno ed idrogeno gassoso). Tuttavia, l'elettrolisi dell'acqua presenta importanti ostacoli. In particolare, le tecnologie degli elettrolizzatori più performanti impiegano quantità ingenti di platino e di iridio, entrambi presenti nella lista dei Critical Raw Materials (CRM), ovvero materiali a rischio di approvvigionamento. Sulla base dell'attuale catena di approvvigionamento i metalli del gruppo del platino limiterebbero la produzione di elettrolizzatori a membrana polimerica a circa 6-7 GW anno, contro i 100 GW annui previsti dalle roadmap di decarbonizzazione al 2030. La ricerca è quindi orientata ad eliminare tali materiali o a ridurre la quantità impiegata, aumentandone la durabilità e la riduzione dei costi dei dispositivi.

“Nel nostro esperimento il contenuto metallico dell'elettrodo catodico è meno della metà rispetto al platino presente negli elettrolizzatori più performanti noti nello stato dell'arte. Ogni singolo atomo è coinvolto nella reazione di evoluzione di idrogeno, a differenza di quanto avviene con le nanoparticelle nelle quali solo gli atomi della superficie, e non tutti, partecipano alla reazione. Questo

**Ufficio stampa Cnr:** Emanuele Guerrini, [emanuele.guerrini@cnr.it](mailto:emanuele.guerrini@cnr.it); **Responsabile:** Marco Ferrazzoli, [marco.ferrazzoli@cnr.it](mailto:marco.ferrazzoli@cnr.it), cell. 333.2796719; **Segreteria:** [ufficiostampa@cnr.it](mailto:ufficiostampa@cnr.it), tel. 06.4993.3383 - P.le Aldo Moro 7, Roma

si traduce in un carico metallico più basso a parità di idrogeno prodotto”, spiega Francesco Vizza del Cnr-Iccom e coordinatore dello studio.

Le implicazioni della ricerca riguardano sia la chimica fondamentale della reattività di piccole molecole come l’acqua, che nuove prospettive per la produzione sostenibile di idrogeno verde. “Il meccanismo di evoluzione di idrogeno proposto sarà utile alla comunità scientifica per la progettazione di catalizzatori su scala atomica e dispositivi elettrocatalitici migliorati. Il passo successivo sarà lo studio dei complessi molecolari stabilizzati da metalli non costosi e largamente disponibili in natura”, conclude Vizza.

Il progetto che ha permesso di ottenere questo risultato è stato finanziato dal MUR con fondi FISR-2019.

Roma, 31 marzo 2022

**Immagine:** Complesso molecolare di rutenio che promuove l’evoluzione di idrogeno

### La scheda

**Chi:** Cnr-Iccom

**Che cosa:** Remarkable stability of a molecular ruthenium complex in PEM water electrolysis, <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2022/sc/d1sc07234j>

**Per informazioni:** Francesco Vizza, Cnr-Iccom, [francesco.vizza@iccom.cnr.it](mailto:francesco.vizza@iccom.cnr.it), tel. 055.5225286, cel. 3204317188 (*recapiti per uso professionale da non pubblicare*)

### Seguici su



**Ufficio stampa Cnr:** Emanuele Guerrini, [emanuele.guerrini@cnr.it](mailto:emanuele.guerrini@cnr.it); **Responsabile:** Marco Ferrazzoli, [marco.ferrazzoli@cnr.it](mailto:marco.ferrazzoli@cnr.it), cell. 333.2796719; **Segreteria:** [ufficiostampa@cnr.it](mailto:ufficiostampa@cnr.it), tel. 06.4993.3383 - P.le Aldo Moro 7, Roma