



**POLITECNICO
DI TORINO**

*La ricerca, pubblicata sulla rivista *Journal of the American Chemical Society*, potrebbe aprire le porte a un nuovo modo di produrre combustibili solari per fronteggiare la crisi climatica*



Torino, 13 giugno 2024 - Un team di ricercatori del Politecnico di Torino, coordinato dal prof. Eliodoro Chiavazzo – Ordinario di Fisica Tecnica Industriale e direttore dello SMaLL lab al Dipartimento Energia-DENERG – e composto da Luca Bergamasco e Giovanni Trezza – rispettivamente Ricercatore e Dottorando presso il Dipartimento Energia – con la collaborazione dei gruppi di ricerca del prof. Erwin Reisner dell’Università di Cambridge (Gran Bretagna) e del prof. Leif Hammarström dell’Università di Uppsala (Svezia), ha dimostrato come alcune tecniche di Intelligenza Artificiale possono essere utilizzate per accelerare i tempi di sviluppo dei sistemi di produzione dei combustibili solari.

Il procedimento studiato rappresenta un significativo passo in avanti nella produzione di combustibili solari - fonti energetiche rinnovabili ottenute a partire dalla CO₂ sfruttando l’energia solare - fondamentali per ridurre le emissioni di CO₂ in atmosfera e contribuire così alla lotta al cambiamento climatico.

Il nuovo studio, appena pubblicato sulla prestigiosa rivista [Journal of American Chemical Society](#),

dimostra come sia possibile migliorare l'attuale produzione di combustibili solari avvalendosi dell'Intelligenza Artificiale, e in particolare della tecnica denominata Apprendimento Sequenziale.

A suscitare l'interesse dei ricercatori sono infatti le potenzialità dei combustibili solari, capaci di ridurre l'anidride carbonica in atmosfera e allo stesso tempo di riutilizzarla per produrre risorse utili. Una fonte rinnovabile particolarmente promettente, la cui valorizzazione potrebbe contribuire a fronteggiare l'attuale crisi climatica e costruire un futuro più sostenibile.

Concentrandosi in particolare sulla produzione di monossido di carbonio (CO) – un combustibile utile anche come precursore per la produzione di altri combustibili più comuni, a partire dalla CO₂ – il team di ricercatori ha dimostrato come alcune tecniche di Intelligenza Artificiale possono essere utilizzate per “guidare” gli esperimenti, accelerando quindi i tempi di sviluppo e migliorando notevolmente i procedimenti di produzione dei combustibili solari.

Il sistema oggetto dello studio si basa su un processo foto-chimico, nel quale una preparazione costituita da acqua, tensioattivi e opportune molecole funzionalizzanti in contatto con la CO₂ viene esposta alla luce solare, attivando la conversione delle molecole di anidride carbonica in combustibile. Data la complessità del sistema, la sua ottimizzazione richiede un elevato numero di esperimenti e analisi in condizioni diverse – per esempio, diverse composizioni e diverse concentrazioni dei costituenti chimici.

“L'apprendimento sequenziale è un approccio in cui un modello apprende continuamente da nuovi dati che gli vengono forniti, e risulta particolarmente utile in contesti in cui i dati non sono disponibili tutti in una volta ma vengono raccolti progressivamente - spiega il prof. Eliodoro Chiavazzo - I modelli quindi “imparano” da un primo set di pochi esperimenti, e sono in grado di fornire indicazioni su quali esperimenti conviene svolgere successivamente. Per il sistema in oggetto, i modelli proposti hanno consentito di ottimizzare la produzione di combustibile solare in soli 100 esperimenti rispetto ai 100,000 teoricamente necessari”.

“Per questo lavoro abbiamo usato due dei più recenti modelli di apprendimento sequenziale oggi a disposizione, coordinandoci con i ricercatori dell'università di Cambridge per lo svolgimento degli esperimenti e l'analisi dei risultati - commenta Giovanni Trezza - Lo studio ha permesso di identificare uno dei parametri chiave che regola il sistema foto-chimico considerato, altrimenti molto difficile da individuare”.

“Il sistema considerato per la riduzione della CO₂ è di per sé molto innovativo, perché sfrutta l’auto-assemblamento dei tensioattivi e delle molecole funzionalizzanti in aggregati molecolari chiamati “micelle foto-catalitiche - aggiunge Luca Bergamasco - che possono migliorare di molto la conversione della CO₂ in combustibile. Il fatto di aver applicato l’intelligenza artificiale ad un sistema così complesso, ha quindi aggiunto un ulteriore elemento di valore all’approccio, consentendo di dimostrarne a pieno le enormi potenzialità”.

“Ad oggi, le tecniche di apprendimento sequenziale sono ancora relativamente poco sfruttate, soprattutto in ambito chimico; questo lavoro, in particolare, rappresenta il primo tentativo di applicarle ad un sistema foto-catalitico così complesso come quello considerato - concludono gli autori dello studio - La ricerca sull’applicazione di queste tecniche prosegue nell’ambito dei combustibili solari ma non solo, anche per altre applicazioni nel campo della conversione e dell’accumulo di energia”.