

DAL CNI

# Oil & Gas, la stampa 3D di membrane ceramiche vince il contest de l'Ingegnere Italiano

Oltre a un ridotto impatto ambientale, la nuova tecnica sperimentale promette risparmi in termini di tempi e costi

La sostenibilità è un fattore ormai determinante in tutte le attività produttive. Non fanno eccezione quei settori che, nonostante le continue innovazioni, incidono di più sull'emissione nell'atmosfera di gas climalteranti. Fra questi il comparto **oil & gas** - estrazione, raffinazione e consumo di risorse fossili - oggi rappresenta uno dei principali fattori che incidono sul fenomeno del riscaldamento globale. Di conseguenza, sono tanti i professionisti che lavorano nei settori di ricerca e sviluppo in cerca di soluzioni volte alla riduzione dell'impatto ambientale di un settore che rimane imprescindibile per l'economia planetaria.

È in questo ambito che si inserisce la tesi di **Marcello Prestianni**, presentata sul numero dell'Ingegnere Italiano dedicato al tema Oil & Gas (disponibile su <https://www.tuttoingegnere.it/>), che gli ha permesso di vincere il contest lanciato nei mesi scorsi.

Ai partecipanti - studenti di ingegneria, laureati o laureandi - è stato chiesto di condividere la propria tesi sull'evoluzione di questo comparto, con particolare attenzione ai temi della *Circular Economy* e della decarbonizzazione. A promuovere la competizione il Consiglio Nazionale degli Ingegneri, IPAN (consulente editoriale della rivista quadrimestrale) e NextChem, società che ha sponsorizzato il contest e messo a disposizione un tirocinio al migliore talento.

"Al nostro interno - racconta **Ilaria Catastini**, Communication Manager NextChem - abbiamo una ricchezza di competenze che vengono dall'esperienza Maire Tecnimont nel settore tradizionale dell'ingegneria e costruzioni, che andiamo a integrare sempre di più con quelle nuove di giovani che hanno studiato e si sono formati in una prospettiva di futuro sostenibile e circolare, e che si vogliono cimentare in una sfida complessa quanto affascinante".

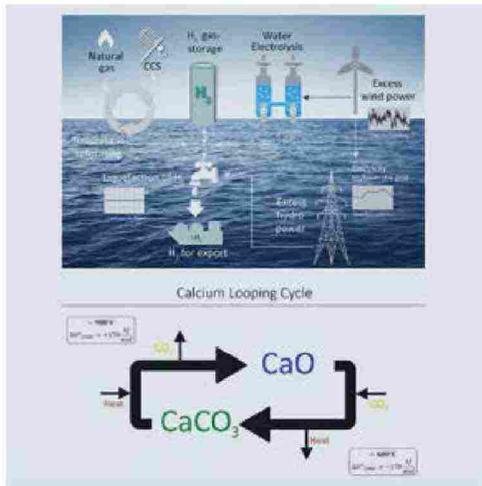
## LA TESI

La trattazione è frutto dell'attività sperimentale realizzata presso i laboratori del dipartimento d'ingegneria Enzo Ferrari dell'Università degli studi di Modena e Reggio Emilia, con i professori Cecilia Mortalò, Marcello Romagnoli e la dottoressa Maria Cannio. Oggetto del lavoro sperimentale è la realizzazione, tramite il metodo della stampa 3D, di una membrana ceramica a



base di BaCe<sub>0.65</sub> Zr<sub>0.20</sub> Y<sub>0.15</sub> O<sub>3-δ</sub>-Ce<sub>0.85</sub> Gd<sub>0.15</sub> O<sub>2-δ</sub> a conduzione elettronica (MPEC) permeabile all'idrogeno. Un sistema composto che, per via della sua stabilità chimica e meccanica, risulta fra i più studiati per la separazione e la purificazione di

idrogeno a temperature superiori ai 600°C. Ciononostante, il metodo del *3D printing* ha permesso di raggiungere valori di permeabilità dell'idrogeno di molto inferiori alle membrane metalliche a base di palladio attualmente diffuse in commercio.



— "Il contest è stato senza dubbio un'opportunità interessante diretta ai neolaureati come me, perché consente di colmare fin da subito il gap tra mondo universitario e realtà aziendale"

**Marcello Prestianni** —

## L'INNOVAZIONE

Al fine di migliorare le *performance*, quindi, una delle strategie più promettenti consiste nell'adozione di una configurazione asimmetrica e costituita da film supportati su substrati porosi. Sebbene esistano articoli prodotti dalla comunità scientifica relativi alla preparazione di questa tipologia di membrane, l'utilizzo della stampa 3D rappresenta una novità assoluta.

"L'idea - spiega Prestianni - è nata ragionando sul cambio di paradigma della base di partenza del processo di realizzazione di membrane a configurazione asimmetrica. Ci siamo detti: cosa può assicurare notevoli vantaggi in termini di costi e tempi di produzione rispetto ad altre tecniche in uso in questo momento come il *co-pressing* e il *tape casting*? La risposta è stata la stampa 3D. E in seguito alle attività di sperimentazione abbiamo ottenuto ottimi risultati anche sotto il profilo dell'impatto ambientale, in quanto abbiamo completato il processo, senza impiegare metalli nobili, notoriamente rari e costosi".

## LA NUOVA TECNICA

Per la preparazione degli inchiostri sono state impiegate polveri di *BCZ20Y15* e di *GDC15* preventivamente miscelate tramite il metodo *ball milling*, attraverso l'uso del mulino planetario. Queste polveri sono poi state amalgamate con altri additivi organici con proprietà disperdenti, leganti e plastificanti. Per la stampa della struttura asimmetrica e densa-porosa, infine, è stata utiliz-



## Il nuovo contest de l'Ingegnere Italiano

In occasione del lancio del numero dedicato al food dell'Ingegnere Italiano, lo storico organo ufficiale del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, il CNI ha deciso di associare a ogni numero monografico un contest relativo all'argomento trattato. L'ultima monografia, appena uscita, è dedicata al tema dell'Oil&Gas. Il contest è stato riservato a laureandi e laureati che si sono cimentati in una tesi sull'evoluzione dell'ingegneria nel settore, specialmente sui temi della *Circular Economy* e della decarbonizzazione. Il contest è stato sponsorizzato da NextChem, società del Gruppo Maire Tecnimont dedicata alla transizione energetica, che ha messo a disposizione un tirocinio. Il vincitore del contest è stato Marcello Prestianni.

zata un'attrezzatura *homemade* a microstrusione. Lo step iniziale è rappresentato dalla stampa di un supporto poroso caratterizzato da uno spessore di circa 1-1,5 mm e un diametro di 20 mm. Solo successivamente vi è stato depositato l'inchiostro per l'ottenimento di un film denso e sottile.

## I BENEFICI

Questo metodo ha dato vita a un prodotto potenzialmente più economico, efficiente e dal minor impatto ambientale rispetto alle membrane metalliche a base di palladio e sue leghe. Inoltre, le membrane sono stabili anche in atmosfere aggressive e, per questo motivo, non necessitano di processi di desulfurizzazione o di riduzione di CO<sub>2</sub> e CO, oltre a poter lavorare a temperature fino a 800°C.