

HORIZON
2020

Carbon dioxide storage in nanomaterials based on ophiolitic rocks and utilization of the end-product carbonates in the building industry

Risultati in breve

Utilizzare rocce ofiolitiche su scala nanoscopica per catturare e sequestrare la CO₂

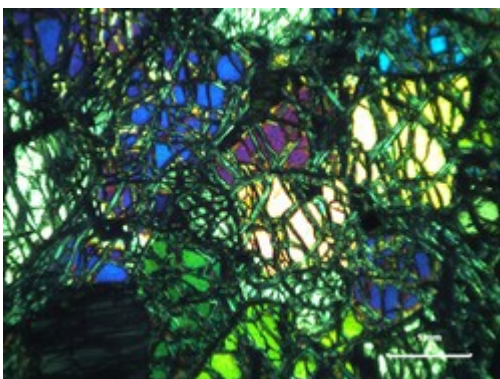
L'elevata reattività e abbondanza delle rocce ofiolitiche le rendono un candidato ideale per la cattura e lo stoccaggio della CO₂. Facendo ricorso al complesso di ofioliti meglio conservato al mondo e a un processo noto come “macinatura a biglie”, il progetto CO₂NOR ha creato nuovi nanomateriali per fornire una soluzione CCS sicura e a lungo termine che risulterà allettante in particolare per l'edilizia.



CAMBIAMENTO
CLIMATICO E
AMBIENTE



ENERGIA



© CO₂NOR

Le ofioliti, ovvero i resti dell'antica crosta oceanica e del mantello superiore, sono state sollevate dall'attività tettonica e spinte sopra il bordo dei continenti e/o incorporate nelle catene montuose. Il progetto [CO₂NOR](#)  (Carbon dioxide storage in nanomaterials based on ophiolitic rocks and utilization of the end-product carbonates in the building industry) si concentra specificamente sulle rocce ofiolitiche provenienti dai monti Troodos di Cipro, la più grande catena montuosa del

paese.

“Le ofioliti di Troodos sono le più intatte al mondo,” dice il dott. Ioannis Rigopoulos, ricercatore post dottorato all’Università di Cipro. “Si tratta della cosa più simile che abbiamo dotata di una sequenza ofiolitica completa che consiste, dal basso verso l’alto, in una sequenza chiaramente definita che include rocce ultrafemiche, femiche, ipoabissali ed estrusive.”

Questa sequenza è ciò che tipicamente rende le rocce ofiolitiche particolarmente attraenti per la cattura e lo stoccaggio della CO₂, come spiega il dott. Rigopoulos: “Le reazioni tra queste rocce e la CO₂ creano dei minerali carbonati (carbonatazione minerale), che sono stabili su scale temporali geologiche. Pertanto, il sequestro mediante carbonatazione minerale elimina qualsiasi rischio di perdita nell’atmosfera. Inoltre, l’abbondanza globale e il basso costo delle litologie delle ofioliti sono dei parametri fondamentali, tenendo in considerazione che abbiamo bisogno di queste rocce per mitigare il problema globale del cambiamento climatico.”

Per fare questo, CO₂NOR trasforma le rocce ofiolitiche ultrafemiche e femiche in nanomateriali usando il procedimento della macinazione a biglie, una tecnica di macinatura usata per trasformare un materiale in polvere ultra sottile. Impiegando questa tecnica per ridurre le dimensioni delle particelle delle rocce ofiolitiche, portandole su scala nanometrica, il dott. Rigopoulos e il suo team miravano ad accelerare le reazioni che si verificano tra rocce ultrafemiche/femiche e CO₂, più specificamente il processo naturale che controlla le concentrazioni della CO₂ atmosferica su scale temporali geologiche.

“I nostri risultati mostrano chiaramente che possiamo incrementare notevolmente la capacità di sequestro del carbonio da parte delle rocce ultrafemiche e femiche riducendo le dimensioni delle loro particelle fino su scala nanoscopica,” afferma il dott. Rigopoulos. “Il fatto che grandi volumi di ofioliti siano presenti su quasi tutti i continenti ci porta a credere che una massa significativa della CO₂ emessa nell’atmosfera ogni anno potrebbe essere sequestrata usando il metodo CCS proposto.”

Anche l’Università di Cipro ha condotto degli esperimenti su materiali di scarto provenienti da cave che operano nelle ofioliti dei monti Troodos allo scopo di evidenziare la sostenibilità del procedimento. “Finora abbiamo effettuato oltre 100 esperimenti di macinatura a biglie in una grande varietà di rocce/materiali di scarto, e abbiamo determinato le condizioni ottimali della macinatura a biglie per ognuno. I risultati sperimentali hanno dimostrato che anche i materiali di scarto provenienti dalle cave ofiolitiche macinati con biglie potrebbero essere usati come materia prima per la mineralizzazione ex situ della CO₂,” spiega il dott. Rigopoulos.

Dai materiali da costruzione di prossima generazione alla geoingegneria

I nanomateriali derivanti dal procedimento sono stati utilizzati con successo nella

produzione di materiali da costruzione rispettosi dell'ambiente nanomodificati. Questi materiali compositi, malte basate sulla calce, arricchiti con materiali di scarto delle cave nanostrutturati, presentano proprietà ingegneristiche migliorate e una potenziale capacità di sequestrare la CO₂, che il dott. Rigopoulos spera piacerà al settore delle costruzioni, uno dei principali produttori di CO₂. Gli scarti nanostrutturati delle cave possono essere usati per sostituire il legante a base di calce, la cui produzione è la causa di una parte notevole di queste emissioni.

Ma il dott. Rigopoulos e il suo team non hanno intenzione di fermarsi a questo punto. “Insieme ai nostri collaboratori al Centro nazionale per la ricerca scientifica (CNRS) in Francia, abbiamo progettato una serie di esperimenti relativi al nuovo settore della georingegneria o ingegneria del clima, che è l'intervento umano su larga scala nei sistemi naturali della Terra per contrastare il cambiamento climatico. I risultati di questi esperimenti sono stati molto promettenti.”

Nello specifico, il team ha valutato il potenziale abbassamento del livello della CO₂ direttamente dall'atmosfera da parte della maggiore degradazione meteorica delle peridotiti e dei basalti su scala nanoscopica nell'acqua di mare. I risultati hanno dimostrato che la macinazione a biglie può migliorare notevolmente il tasso della degradazione meteorica delle peridotiti in ambienti marini, promuovendo lo stoccaggio permanente della CO₂ sotto forma di minerali carbonati innocui per l'ambiente.

“Vale la pena segnalare che questo processo di degradazione meteorica potenziato rimuove il carbonio direttamente dall'atmosfera, fornendo la cattura e lo stoccaggio in un unico passaggio. In questo approccio, il serbatoio di stoccaggio della CO₂ è l'oceano, che copre oltre il 70 % della superficie terrestre. Inoltre, la degradazione meteorica potenziata delle peridotiti su scala nanoscopica nell'acqua di mare potrebbe anche evitare l'acidificazione degli oceani, che ha drastiche conseguenze per gli ecosistemi marini,” spiega il dott. Rigopoulos.

Per il futuro, l'Università di Cipro spera di sviluppare ulteriormente questa ricerca e di migliorare la propria comprensione dei materiali rocciosi su scala nanometrica. Questo implica ulteriori studi sull'efficienza dell'approccio CCS proposto a lungo termine e, per la georingegneria, un'enfasi sui suoi effetti sulla vita marina.

Parole chiave

CO₂NOR

ofioliti

macinatura a biglie

nanomateriali

CCS

rocce ofiolitiche

monti Troodos

ultrafemico

femico

CO₂

[sequestro carbonio](#)

[rifiuti cava](#)

[edilizia](#)

[ingegneria del clima](#)

[geoingegneria](#)

[peridotiti](#)

[vita marina](#)

Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione



Informazioni sul riscaldamento e sul raffrescamento specifiche per paese e per prodotto

6 Aprile 2023



Un motore ausiliario consente ai camion di convertire il proprio calore residuo in energia

3 Luglio 2020



Tecnologie di pulizia massiva negli ecosistemi marini

21 Agosto 2023





Scafi dalle superfici brillanti e prive di agenti inquinanti

12 Dicembre 2022



Informazioni relative al progetto

CO2NOR

ID dell'accordo di sovvenzione: 654091

[Sito web del progetto](#) 

DOI

[10.3030/654091](https://doi.org/10.3030/654091) 

Progetto chiuso

Data della firma CE

24 Febbraio 2015

Data di avvio

1 Settembre 2015

Data di completamento

31 Agosto 2017

Finanziato da

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie
Actions

Costo totale

€ 151 648,80

Contributo UE

€ 151 648,80

Coordinato da

UNIVERSITY OF CYPRUS



Cyprus

Questo progetto è apparso in...

RIVISTA RESEARCH*EU



The grand plan for carbon capture

Ultimo aggiornamento: 3 Agosto 2017

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/202133-using-nanoscale-ophiolitic-rocks-to-capture-and-sequester-co2/it>

European Union, 2025