



COMUNICATO STAMPA

Cambiamento climatico e sfida della decarbonizzazione: presentata oggi l'innovativa tecnologia di Limenet, startup italiana che trasforma la CO₂ in bicarbonato di calcio contrastando l'acidificazione del mare

Più di cinque anni di ricerca alle spalle, diverse domande di brevetti già depositate e un impianto pilota realizzato a La Spezia: qui Limenet ha industrializzato la propria tecnologia e rimosso i primi 150 chilogrammi di anidride carbonica con un impianto scalabile alle giga-tonnellate

Alcuni risultati degli studi alla base di questa innovativa tecnologia sono stati presentati al Politecnico di Milano e all'Università di Milano-Bicocca nell'ambito del convegno "Oceano Amico. Sequestro di CO₂ in acque marine: motivazione, opportunità e metodi"

Milano, 8 maggio 2023 – L'anidride carbonica (CO₂) prodotta dalle attività umane è il **principale fattore del riscaldamento globale**. Per questa ragione [l'Unione Europea](#) guarda con interesse alle soluzioni in grado di ridurre di emissioni di CO₂, prima responsabili del cambiamento climatico in atto. In questo senso la missione della startup Limenet è rivoluzionaria: **trasformare l'anidride carbonica in una soluzione acquosa di bicarbonati di calcio, con potenziali effetti benefici per l'ecosistema marino**. La tecnologia, messa a punto da Limenet, è stata presentata oggi nel corso del convegno "Oceano Amico. Sequestro di CO₂ in acque marine: motivazione, opportunità e metodi", organizzato dal Politecnico di Milano e dall'Università di Milano-Bicocca.

Come funziona la tecnologia Limenet

Limenet punta a diventare **leader a livello globale nello stoccaggio di anidride carbonica attraverso il mare**. Per farlo ha messo a punto una tecnologia innovativa che permette lo stoccaggio del carbonio in forma di bicarbonati. Semplificando, questa tecnologia funziona così: da carbonato di calcio (presente in natura in grandissime quantità, si pensi che è il 7% della crosta terrestre), acqua marina ed energia rinnovabile, Limenet è in grado di trasformare l'anidride carbonica, raccolta dall'atmosfera o da altre sorgenti, in una soluzione acquosa di bicarbonati di calcio. In questo modo è possibile ottenere **una soluzione di stoccaggio di CO₂ duratura e stabile** (per oltre 10 mila anni) all'interno di mare e oceani.

Questo processo offre un duplice beneficio: da una parte, trasforma l'anidride carbonica in bicarbonati di calcio **contrastando il cambiamento climatico**, dall'altra, dissolvendo i composti



carbonatici nell'acqua marina, ne aumenta l'alcalinità, cioè la capacità di resistere ai cambiamenti nei livelli di acidità, con potenziali **benefici per l'ecosistema marino**.

L'azione trasformativa di Limenet avviene anche in natura, solo su tempi estremamente più lunghi. È il cosiddetto "**ciclo geologico del carbonio**", un processo naturale attraverso il quale il carbonio presente nell'atmosfera viene scambiato con la geosfera (cioè il terreno), l'idrosfera (mari e oceani) e la biosfera (le acque dolci come laghi e fiumi). Prima che le emissioni legate alle attività dell'uomo sul pianeta raggiungessero i preoccupanti livelli attuali, per millenni, i processi naturali di assorbimento hanno mantenuto stabile l'equilibrio carbonico della nostra atmosfera. Questo perché i **principali depositi di anidride carbonica del nostro pianeta** sono proprio mari e oceani: l'acqua salata, infatti, permette l'assimilazione dell'anidride carbonica per poi neutralizzarne l'acidità grazie alle rocce carbonatiche.

Le tre fasi della tecnologia Limenet

Come si passa dall'anidride carbonica al bicarbonato di calcio? Il processo della tecnologia Limenet prevede tre step.

- **Fase 1: Frantumazione - Calcinazione - Idratazione:** La materia prima calcarea (carbonato di calcio) viene tritata, calcinata e quindi trasformata in calce viva e anidride carbonica, attraverso la decomposizione termica all'interno di un forno elettrico alimentato da energia elettrica rinnovabile. La calce viva viene quindi idratata per ottenere calce spenta.
- **Fase 2: Rimozione CO₂ della calcinazione con bicarbonati di calcio:** Poco più della metà della calce spenta ottenuta viene utilizzata per rimuovere l'anidride carbonica prodotta. Il processo avviene nel reattore di Limenet: mescolando anidride carbonica e idrossido di calcio in acqua di mare si ottiene bicarbonato di calcio, che conferisce all'ambiente marino le sue proprietà alcaline. L'altra metà della calce spenta è a disposizione per il sequestro di carbonio a valle nella fase 3.
- **Fase 3: Stoccaggio di anidride carbonica in bicarbonati di calcio** - La metà della calce spenta (decarbonizzata) viene utilizzata nel processo di alcalinizzazione del mare, oggetto di ricerca nel progetto Desarc-Maresanus; oppure può essere utilizzata per stoccare, sempre in forma di bicarbonati di calcio, la CO₂ proveniente dall'atmosfera

Quest'ultima fase è quella che permette la vera e propria produzione di emissioni negative di CO₂.

L'anidride carbonica può essere rimossa da contattori (ventilatori di grosse dimensioni) che filtrano l'aria atmosferica catturandone la CO₂ in eccesso o da processi industriali, da "ciminiere" di navi o industrie dove si può catturarla attraverso filtri industriali. Successivamente la CO₂ viene fatta reagire con la calce spenta decarbonizzata prodotta da Limenet per generare bicarbonati di calcio. Questi, dispersi successivamente in mare, ne garantiscono l'aumento di alcalinità e quindi possibili benefici contrastando l'acidificazione.

Limenet, tra i differenti use cases, sta studiando l'associazione della tecnologia proprietaria con filtri di ammine per la cattura di CO₂ da fumi di scarico navali, con a valle la produzione di bicarbonati di calcio.



Il progetto pilota a La Spezia

Dopo anni di ricerca in cui è stato coinvolto il Politecnico di Milano con i dipartimenti di Chimica (CMIC), Ambientale (DICA) ed Aerospaziale (DAER), Limenet ha ingegnerizzato ed industrializzato la propria tecnologia realizzando un progetto pilota nel Centro di Supporto e Sperimentazione Navale (CSSN) della Marina Militare italiana di La Spezia in collaborazione con il Politecnico di Milano e l'Università UNIGE di Genova. L'impianto è stato progettato e realizzato, con il supporto di Hyrogas, **per rimuovere 10 kg/h di anidride carbonica in forma di bicarbonati di calcio**. Durante i lavori, iniziati nella primavera 2022 e conclusi a febbraio 2023, Limenet ha prodotto l'idrossido di calcio decarbonizzato che, fatto reagire con CO₂ proveniente da fonti esterne, ha portato alla produzione di bicarbonato di calcio. Questi 150 kg rappresentano a tutti gli effetti le **prime emissioni negative di CO₂** realizzate attraverso la tecnologia da Limenet.

Per oltre tre mesi è stata misurata la stabilità chimica a diverse concentrazioni della soluzione di bicarbonati di calcio prodotta dall'impianto industriale di Limenet all'interno di piscine da 7.000 litri. Nel corso di questi esperimenti è stata registrata la stabilità dei bicarbonati di calcio prodotti da Limenet e, a breve, sarà pubblicato dal Politecnico di Milano un articolo scientifico con tutti i risultati.

La stabilità nel tempo delle soluzioni nelle quali la CO₂ viene immagazzinata è di cruciale importanza. Per garantire uno stoccaggio permanente di CO₂, questa deve rimanere immagazzinata per un tempo maggiore di 10.000 anni. Grazie agli esperimenti di La Spezia, Limenet, in collaborazione con il dipartimento di chimica del Politecnico di Milano, ne sta provando la stabilità.

I certificati di emissioni negative di CO₂

Il processo di trasformazione dell'anidride carbonica in bicarbonati di calcio, ossia la produzione di emissioni negative di CO₂, viene **tracciato da Limenet attraverso la blockchain**. In pratica tutti gli step di lavorazione all'interno dell'impianto vengono tracciati su database decentralizzati: così facendo di ogni operazione del processo resta una traccia su Polygon, second layer di Ethereum.

I certificati di emissioni negative di Limenet sono realizzati attraverso un minting di NFT, vale a dire la pubblicazione univoca del token sulla blockchain, così da poter essere acquistata. Per dare massima trasparenza alla sua azione, Limenet ha infine previsto la certificazione del suo processo e dei suoi NFT da parte di un soggetto terzo **attraverso un sistema di monitoraggio MRV** (monitoring, reporting & verification).

Gli obiettivi di Limenet

I prossimi step di Limenet prevedono di scalare la tecnologia raggiungendo la milestone del TRL 9 (ultimo stadio dello sviluppo tecnologico) con un impianto da circa 40.000 tonnellate di CO₂ rimosse annualmente. Successivamente, attraverso la standardizzazione di un impianto da 500.000 tonnellate, raccogliere capitali per costruire una serie di impianti capaci di assorbire centinaia di milioni di tonnellate di anidride carbonica all'anno.

*"Limenet nasce da un sogno: **trovare una soluzione efficace alla sfida epocale del cambiamento climatico**. Dopo anni di ricerca ed esperimenti, siamo finalmente pronti a fare la nostra parte nella*



*grande partita della decarbonizzazione. La nostra tecnologia, già testata a La Spezia, è pronta e, grazie agli investimenti che stiamo raccogliendo, contiamo di arrivare entro 5 anni ad impianti in grado di rimuovere centinaia di migliaia di tonnellate all'anno", commenta **Stefano Cappello, CEO & Founder di Limenet.***

I founder

Limenet è il risultato di una lunga serie di studi, ricerche e innovazioni elaborati da Giovanni Cappello (CTO & Co-founder), uno dei più grandi esperti in Italia di gassificazione. La ricerca scientifica a supporto è stata supportata dal gruppo di ricerca del Politecnico di Milano Desarc-Maresanus. A guidare la società invece è Stefano Cappello (CEO & Founder), ingegnere con la vocazione ambientalista che ha lasciato la carriera nel mondo corporate per dedicarsi alle tecnologie dedicate alle emissioni negative di anidride carbonica. A completare la compagine dei co-fondatori Enrico Nosedà (Strategic Advisor & Co-founder), con trascorsi in Skype e Microsoft, già co-founder di startup di successo come HLPY e impegnato con Cariplo Factory in attività di Open Innovation e nello sviluppo internazionale di startup digitali.

###

Limenet è una società benefit deep tech che ha brevettato una tecnologia innovativa per lo stoccaggio dell'anidride carbonica in forma di bicarbonati di calcio in acqua marina. Limenet punta a diventare leader a livello internazionale nello stoccaggio di CO₂ attraverso i bicarbonati di calcio. www.limenet.tech

@

Ufficio Stampa Limenet

ddl studio, viale Premuda 14, Milano

Mara Linda Degiovanni | maralinda.degiovanni@ddlstudio.net | +39 349 6224812

Elisa Giuliana | elisa.giuliana@ddlstudio.net | +39 338 6027361