

nòva.tech

IDEE E PRODOTTI
PER L'INNOVAZIONE

Motto perpetuo

Non c'è niente di inutile in natura; neppure la stessa inutilità; niente s'è intromesso in questo universo che non abbia posto adatto

Michel De Montaigne (1533-1592)

Guida online. Va bene il successo di Aranzulla e i siti che linkano altri siti per fornire classifiche. Ma esiste online una guida definitiva, la guida alle guide?



Domenica con Nòva
L'italiano che ha scoperto la causa delle morti improvvise premiato a Parigi: parla Peter Schwartz

Trova di più sul sito
isole24.com/tecnologia

.professioni .casa — LUNEDÌ .export — MARTEDÌ .lavoro — MERCOLEDÌ nòva.tech — GIOVEDÌ .moda — VENERDÌ .marketing — SABATO .lifestyle — DOMENICA

Effetto serra. Gli alberi non bastano più: si fanno strada sistemi alternativi, ma per ora costano troppo o sono energivori

Se non si può ridurre la CO₂, non resta che catturarla

Elena Comelli

Dopo aver rilasciato allegramente miliardi di tonnellate di CO₂ per secoli nell'atmosfera, saremo costretti a pomparla senza sosta per impedire che la Terra si trasformi in un forno? L'ultima relazione dell'Intergovernmental Panel on Climate Change è chiara: l'umanità è condannata al supplito di Sisyfo. Tutti gli scenari per limitare il riscaldamento globale a 1,5°C comportano una quota di emissioni negative, ovvero la rimozione di CO₂ dall'atmosfera per stoccarla da qualche parte, a esempio nelle piante, negli oceani o nel sottosuolo. E in volumi giganteschi: da 100 a 1.000 miliardi di tonnellate entro la fine del secolo, ovvero da due a venti volte l'attuale volume di emissioni annuali di gas serra. La rimozione di CO₂ sarà essenziale soprattutto

tonnellate al giorno. Il problema è che per farlo ci vogliono enormi quantità di energia e sostanze chimiche, perché la CO₂ non è molto concentrata nell'atmosfera: è solo lo 0,04 per cento dell'aria che respiriamo. Inoltre, una volta estratta, non si sa bene che cosa fare. Carbon Engineering si è alleata con Greystone, startup californiana in grado di convertire la CO₂, insieme all'idrogeno ricavato con l'elettrolisi, in un carburante fossile analogo alla benzina, con un processo che si chiama Air to Fuel. Climeworks, fondata da Christoph Gebald e Jan Wurzbacher, sta sperimentando diverse soluzioni per utilizzare la CO₂, che estrae grazie all'energia fornita da un impianto di termovalorizzazione dei rifiuti. Il suo business per ora si regge sull'utilizzo della CO₂ all'interno di serre dove si coltivano ortaggi, per aumentare la fotosintesi e quindi i raccolti. Le serre, installate a poche centinaia di metri dall'aspiratore, hanno incrementato del 20% il volume di ortaggi raccolti. Resta però qualche dubbio sulla fattibilità di queste soluzioni su larga scala.

Il tallone d'Achille di tutte queste tecnologie è il costo. Con l'aumento, nel tempo, delle economie di scala e delle quotazioni della CO₂ sul mercato, alla lunga potrebbero diventare redditizie, ma per adesso la speranza di Carbon Engineering e degli altri progetti è di arrivare a un costo di 100 dollari alla tonnellata dagli attuali 600. Raggiunto questo obiettivo, per ora lontano, rimuovere solo l'1% delle emissioni globali dall'aria costerebbe comunque circa 400 miliardi di dollari l'anno, senza contare gli ulteriori costi di stoccaggio. Tutti costi che per ora non si sa come ammortizzare.

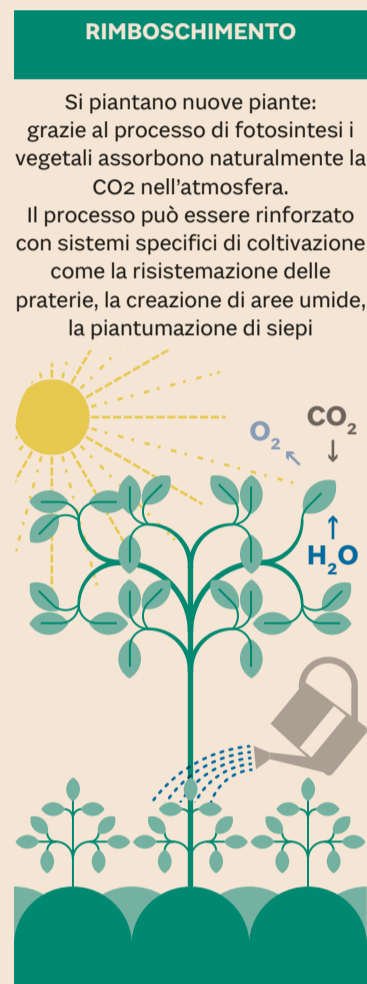
Una startup di Bill Gates filtra l'aria, una la trasforma in carburante. E c'è chi la vuole mettere sottoterra

È molto meno caro il terzo metodo, quello che cattura le emissioni di anidride carbonica alla fonte, ad esempio nella ciminiera di una centrale elettrica, dove è più concentrata, ma anche questo è un processo che richiede molta energia e resta sempre il problema cosa fare, una volta rimossa la CO₂, dai fumi. Tradizionalmente, la cattura e stoccaggio (comunemente chiamato Ccs) prevede l'intercettazione del gas per iniettarlo in profondità, in generale nei giacimenti esauriti, dove non può fare nulla di male. Ma il Ccs è una tecnica ancora poco praticata e resta il dubbio che il gas riesca a uscire, alla lunga, tornando in atmosfera. Dopo decenni di studi ed esperimenti, ci sono solo una quindicina di progetti pilota a livello industriale o semi-industriale nel mondo. Da qui i tentativi di fissare la CO₂, mineralizzandola, in modo che resti sottoterra. Una procedura che risolve l'incertezza ambientale, ma non il conto economico del Ccs. Solo l'aumento del prezzo del carbonio, che si tratti di carbon tax o di titoli di emissione, potrebbe incoraggiare l'industria a investire in questa tecnologia.

Un secondo approccio è la cattura diretta della CO₂ attraverso processi fisico-chimici. Diverse startup stanno lavorando su questa idea, compresa una società supportata da Bill Gates, la Carbon Engineering di David Keith, un fisico di Harvard che ha sviluppato una sorta di gigantesco aspirapolvere per filtrare l'aria, con cui può rimuovere una tonnellata di anidride carbonica al giorno, e una startup di Zurigo chiamata Climeworks, che ne cattura oltre due

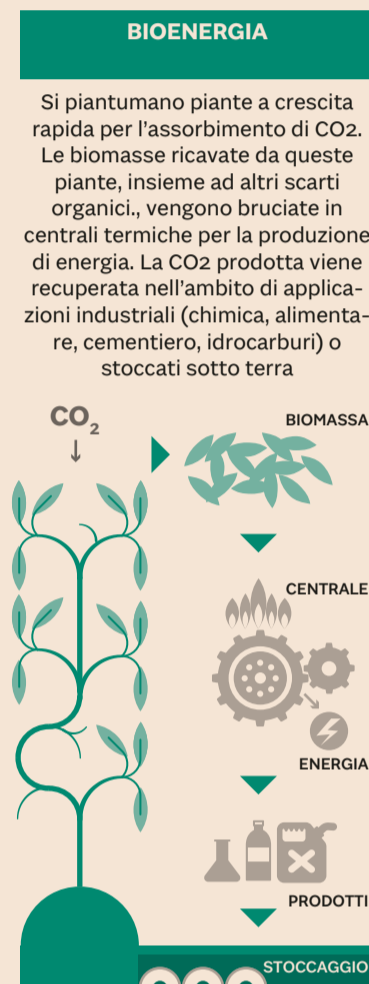
Come cancellare l'anidride carbonica

Sistemi per l'assorbimento della CO₂ dall'atmosfera



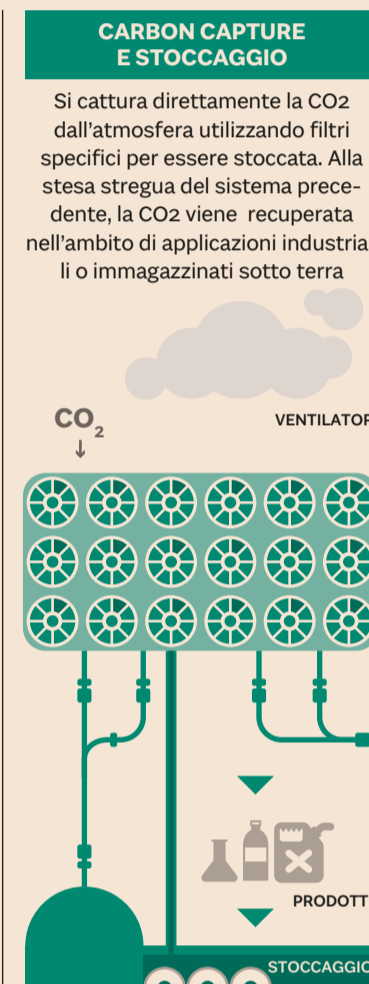
2 - 150 \$
PER TONNELLATA DI CO₂

La competizione con altri utilizzi agricoli dei terreni, che può far lievitare i costi



15 - 400 \$
PER TONNELLATA DI CO₂

Dipende dal posizionamento dei luoghi di stoccaggio. Si scontra con l'utilizzo delle terre a uso agricolo o impattare sugli ecosistemi



30 - 1.000 \$
PER TONNELLATA DI CO₂

Tecnologia costosa e ad alto consumo di energia

Fotosintesi da super-piante

Il campo di grano si trasforma in deposito di gas serra

Gli alberi sono molto efficienti ad assorbire la CO₂, catturata dalla fotosintesi e immagazzinata in tronchi, rami e radici, oltre che nel terreno. Ma ce ne vogliono molti. Per sequestrare tra 100 e 1.000 miliardi di tonnellate di CO₂, come indica l'Ipcc, con un bosco di fascia temperata, bisognerebbe riforestare una superficie equivalente fino a cinquanta volte l'Italia. Una foresta di tipo tropicale, che può immagazzinare più carbonio, richiederebbe un territorio grande da 3 a 30 volte lo stivale. Considerando i quasi 4 miliardi di ettari attualmente dedicati a foresta globalmente, bisognerebbe ampliarli di una quota compresa tra il 3,5% e il 35%. Un obiettivo molto difficile da raggiungere, per non dire impossibile, visto che al momento si sta andando nella direzione opposta: tra il 1990 e il 2015, le foreste hanno perso 130 milioni di ettari secondo la Fao.

La soluzione alternativa è quella delle bioenergie: si tratta di coprire vasti territori con alberi come il salice e il pioppo o di piante erbacee a crescita rapida, come il miscanto o il panico. Queste biomasse vengono bruciate per produrre elettricità o calore e l'anidride carbonica da combustione viene recuperata e

stoccata in formazioni geologiche profonde a terra o in mare. Anche qui, gli ordini di grandezza fanno venire le vertigini. Secondo l'Ipcc, per contenere il riscaldamento globale a 1,5°C, bisognerebbe piantare più di 700 milioni di ettari con queste colture tra il 2050 e il 2100. In entrambi i casi, tutti questi territori verrebbero sottratti ad altri usi, compresa la produzione di cibo, con impatti potenzialmente negativi sugli ecosistemi, sulla biodiversità e sulle risorse idriche. Malgrado ciò, gli esperti dell'Ipcc preferiscono l'idea di uno stoccaggio "naturale" della CO₂, rispetto agli altri progetti di cattura artificiale.

Nasce da qui l'idea di creare una "super-pianta", in grado di fissare nel terreno molta più anidride carbonica di quanta ne avrebbe fissata naturalmente. Un'equipe di scienziati californiani del Salk Institute per Biological Studies, guidati dalla biologa Joanne Chory, è impegnata in questo progetto, chiamato Ideal Plant Initiative. Le piante, spiegano i ricercatori, sono la scelta migliore perché attraverso la fotosintesi clorofilliana sono già in grado di assorbire l'anidride carbonica. Basterebbe trovare il modo di mettere il turbo a questo processo, rendendo i nuovi esemplari resistenti alla decompo-

sizione (come succede ad esempio nel sughero), che è il momento in cui le piante rilasciano nell'atmosfera la CO₂ assorbita. In questo modo si potrebbero trasformare tutti i campi di grano o di soia del mondo in immensi depositi di CO₂.

Gli studi sulla Ideal Plant sono già molto avanzati e ora si tratta di trasferire queste caratteristiche, sperimentate sull'*Arabidopsis*, tipico organismo modello per lo studio della biologia vegetale, alle coltivazioni più diffuse, come il grano, il mais, la soia o il cotone. Inserendo la suberina, componente essenziale del sughero, nel genoma di queste piante, in modo che sviluppino radici più lunghe e resistenti alla decomposizione, i ricercatori del Salk sperano nel terreno molta più anidride carbonica di quanta ne avrebbe fissata naturalmente. Un'equipe di scienziati californiani del Salk Institute per Biological Studies, guidati dalla biologa Joanne Chory, è impegnata in questo progetto, chiamato Ideal Plant Initiative. Le piante, spiegano i ricercatori, sono la scelta migliore perché attraverso la fotosintesi clorofilliana sono già in grado di assorbire l'anidride carbonica. Basterebbe trovare il modo di mettere il turbo a questo processo, rendendo i nuovi esemplari resistenti alla decompo-

© elencomelli
© RIPRODUZIONE RISERVATA

CONTAMINAZIONI

DEEP BRANCH BIOTECH

L'emissione diventa proteina da acquacoltura

Deep Branch Biotechnology trasforma l'anidride carbonica delle emissioni industriali in proteine nutritive, che possono essere utilizzate come alternativa ecologica alla soia o alla farina di pesce nell'alimentazione degli animali. La società è stata fondata nel luglio 2018 a Nottingham da quattro soci, con la missione di «trasformare gli inquinanti di oggi nei produttori di domani». Peter Rowe, co-fondatore e ad, è stato incluso quest'anno da Forbes nei 30 Under 30 europei. Rowe e compagni sono ricercatori nel campo della microbiologia molecolare e in specifico nella fermentazione dei gas. Nei normali processi di fermentazione, si usa il carbonio e l'energia sotto forma di zucchero, mentre Deep Branch usa l'anidride carbonica e l'idrogeno come fonti di carbonio ed energia. La chiave di questo processo è un batterio molto efficiente, ingegnerizzato dalla startup proprio con l'obiettivo di convertire in un prodotto utile le emissioni di CO₂ degli impianti industriali o delle centrali elettriche, al posto di stoccarle nel sottosuolo. Il primo prodotto proteico di Deep Branch è Autotrofis, costituito da una singola proteina cellulare generata da emissioni catturate e concepito per l'acquacoltura, rendendolo un'alternativa sostenibile alla farina di pesce.



Nutrizione.
Peter Rowe, ceo e fondatore di Deep Branch Biotechnology

—E.L.C.
© RIPRODUZIONE RISERVATA

CARBIFIX

La formazione accelerata delle rocce

L'idea di CarbFix e di trasformare l'anidride carbonica in roccia. Un nuovo metodo di stoccaggio della CO₂, più sicuro e definitivo rispetto alla cattura nelle caverne del sottosuolo, è stato messo a punto dai ricercatori di Reykjavik Energy, della University of Iceland, del Cnrs francese e della Columbia University. La tecnologia di CarbFix, guidato da Edda Sif Aradóttir, consiste nel pompare la CO₂ sciolta nell'acqua a una profondità di 100 metri ad alta pressione nelle rocce vulcaniche islandesi, accelerando un processo naturale che spinge il gas a reagire con il basalto per mineralizzarsi. In natura, la reazione chimica si verifica molto più lentamente, quando il gas entra in contatto con il calcio, il magnesio e il ferro nel basalto, mentre in questo caso viene fortemente accelerata. I risultati della sperimentazione, ormai in corso da diversi anni, sono stati sorprendenti: il gas si è solidificato in pochi mesi. Il sistema sviluppato in Islanda è già in grado di sequestrare 10 mila tonnellate di CO₂ l'anno nel basalto, una roccia facilmente reperibile in numerose aree del mondo, ma richiede 25 tonnellate di acqua per ogni tonnellata di anidride carbonica stoccata ed è dunque indicato soprattutto per le zone costiere.



Dall'acqua.
Edda Sif Aradóttir, creatrice di Carbfix

—E.L.C.

REDWOOD FOREST FOUNDATION

La prospettiva del biochar

Il biochar è un carbone vegetale che si ottiene dalla pirolisi di diversi tipi di biomassa ed è considerato una delle più promettenti strategie di mitigazione del cambiamento climatico. La struttura compatta del biochar permette a questo prodotto di non essere degradato dai microrganismi del suolo e quindi di stoccare carbonio invece che farlo tornare all'atmosfera sotto forma di CO₂, come nel caso del compost. La sua produzione parte dai residui agricoli: potature, stoppie di mais o grano, fagioli seccati e simili. La pirolisi permette di ottenere un gas con un potere calorifico pari al Gpl. Il sottoprodotto della pirolisi è il biochar (90% di contenuto di carbonio) che, se applicato ai suoli, è un potente fertilizzante. Molti studi hanno dimostrato l'impatto positivo dell'applicazione del biochar sulle rese agricole, ma per ora è molto poco utilizzato. La Redwood Forest Foundation, in California del Nord, lo produce dalla biomasse derivate dalla gestione della foresta, trasformate in biochar per venderlo alle aziende agricole della zona. Il progetto, mostrato da Leonardo Di Caprio nel suo nuovo film Ice on Fire, è fra i pochi al mondo che hanno una lunga esperienza nella produzione e commercializzazione del biochar.



Carbone vegetale.
Mark Welther, Ceo di Redwood Forest

—E.L.C.