# le Scienze

Settembre 2021
euro 5,90

edizione italiana di Scientific American


# La fabbrica della vita

Una rivoluzionaria intelligenza artificiale per studiare le proteine apre una nuova frontiera per la biologia e la medicina

**Fisica**
Tecnologie per acceleratori di particelle ancora più potenti

**Neuroscienze**
Elaborata una mappa delle esperienze coscienti

**Riscaldamento globale**
Le rocce che potrebbero risolvere il problema del clima


POSTE ITALIANE SPED. IN A.P. - D.L. 353/2003
CONV. L. 46/2004, ART. 1, C. 1, DCB - ROMA
RIVISTA MENSILE - NUMERO 637 - 27 AGOSTO 2021



GREENPEACE
www.greenpeace.it

CLIMA

# Difendere il suolo e salvare il pianeta

**L'adozione di pratiche agricole che trattengono o aumentano il contenuto di carbonio nel suolo limiterebbe sia l'erosione sia il cambiamento climatico**

*di Jo Handelsman*

Illustrazione di Chiara Vercesi

**Jo Handelsman** dirige il Winsconsin Institute for Discovery dell'Università del Winsconsin a Madison, ed è stata tra i consiglieri scientifici del presidente Barack Obama. È l'autrice del libro *A World Without Soil*, di prossima uscita per Yale University Press.

La «conca di polvere» (Dust Bowl) in cui si trasformò una gran parte delle pianure meridionali degli Stati Uniti negli anni trenta illustra con chiarezza le rovinose conseguenze della degradazione del suolo. Decenni di pratiche agricole avevano spogliato le Grandi Pianure (Great Plains) della loro millenaria fertilità, rendendole vulnerabili a una prolungata siccità. Venti devastanti sollevavano pennacchi di polvere dal terreno, lasciandosi dietro un'aria soffocante e carica di particelle, e un paesaggio desolato. Migliaia di persone morirono di fame o malattie polmonari; altri migrarono a ovest in cerca di cibo, lavoro e aria pulita.

Oggi siamo nuovamente di fronte alla possibilità di un'estrema erosione del suolo, ma questa volta la minaccia è intensificata dal cambiamento climatico. Le due cose insieme creano un duplice rischio senza precedenti, per la produzione di cibo e per la salute del pianeta; e gli agricoltori possono essere partner essenziali per scongiurarne le catastrofiche conseguenze. Adottando pratiche già disponibili, l'erosione e il cambiamento climatico possono essere mitigati immettendo una maggior quantità di carbonio nel suolo.

La fissazione fotosintetica del carbonio rimuove anidride carbonica dall'aria e la incorpora in materiale vegetale che poi può restare immagazzinato nel suolo. Il processo riduce i gas serra atmosferici e rallenta l'erosione del suolo, perché lo arricchisce di composti organici di cui si nutrono microbi che producono sostanze adesive, che a loro volta aggregano le particelle del suolo in zolle meno vulnerabili all'azione del vento e dell'acqua. L'amministrazione Biden ha l'opportunità di scongiurare entrambe le crisi con opportune scelte di politica agricola nel paese e una politica internazionale che ripristini il ruolo di guida degli Stati Uniti nella lotta al cambiamento climatico. La riduzione delle emissioni di gas serra è l'elemento centrale della maggior parte dei piani che puntano a rallentare l'emergenza climatica. Meno attenzione è stata rivolta allo stoccaggio nel suolo del carbonio atmosferico.

## Una perdita che peggiora

Il suolo è il massimo serbatoio terrestre di carbonio: ne contiene tre volte di più dell'intera atmosfera e offre una vasto deposito in cui immagazzinarne ancora, con immense capacità non sfruttate. Dalla nascita dell'agricoltura, la produzione alimentare ha rimosso circa metà del carbonio un tempo contenuto nei suoli agricoli, 133 miliardi di tonnellate, e il tasso di impoverimento è salito in modo drammatico negli ultimi due secoli, lasciando un grosso vuoto da riempire. Ripristinare questa riserva di carbonio immagazzinerebbe l'equivalente di quasi un quinto del carbonio atmosferico, riportando la concentrazione dei gas serra quasi ai livelli precedenti alla rivoluzione industriale e rendendo il suolo meno vulnerabile all'erosione. Ma bisogna essere realistici: riportare nel suolo 133 miliardi di tonnellate di carbonio non è una prospettiva di breve termine. Lavorare in questa direzione, però, può essere il fulcro di un piano ben articolato per affrontare sia l'erosione dei suoli sia il cambiamento climatico.

Gli agricoltori sanno che il suolo non è più una risorsa rinnovabile. Molte aziende agricole, ormai, semplicemente ne stanno restando senza. Nel 2018, un censimento del Department of Agriculture degli Stati Uniti ha rilevato che nel paese la perdita di suolo è in media dieci volte più rapida della sua produzione, e che in Stati come Iowa, New Mexico e Nevada l'erosione è ancora più veloce. In alcune parti dell'Africa e dell'Asia, poi, l'erosione del suolo supera il tasso di ripristino anche di 100 volte.

E sta peggiorando. I forti temporali sono una delle cause decisive dell'erosione, dato che trascinano le particelle disaggregate del suolo in torrenti e fiumi. Molte parti del mondo, fra cui il Midwest statunitense, hanno visto un forte aumento della frequenza e della forza dei temporali, e la tendenza probabilmente accelererà ancora con il peggioramento del cambiamento climatico. Ai tassi di erosione attuali, alcuni dei terreni agricoli più produttivi del mondo perderanno lo strato superficiale del suolo nel corso di qualche decennio, diventando inutili per la produzione di cibo, proprio quando la popolazione mondiale raggiungerà i 9 miliardi di persone. Addirittura il suolo decisamente ricco dell'Iowa è già stato devastato al punto che in varie località di tutto lo Stato il sottosuolo è esposto sulla superficie del terreno. Ma c'è un principio generale che vale la pena considerare: l'erosione è ridotta dall'accumulo di carbonio nel suolo.

## Cambiare pratiche

Stoccare carbonio nei suoli agricoli era l'obiettivo dell'iniziativa «4 per 1000» per la sicurezza alimentare e climatica proposta dalla Francia nel 2015 durante i colloqui di Parigi sul clima. La proposta sosteneva che incrementare il tenore in carbonio dei suoli dello 0,4 per cento all'anno in tutto il mondo avrebbe compensato le emissioni future. Solo 29 paesi hanno firmato l'accordo, e fra essi non c'erano gli Stati Uniti. La proposta riguardava tutti i suoli della Terra, e questo le dava un carattere di irrealizzabile petizione di principio che ha respinto parecchi potenziali firmatari. Dunque l'iniziativa 4 per 1000 va riformulata in termini realistici, concentrandosi per cominciare esclusivamente dai suoli agricoli. Ora che Joe Biden sta ristabilendo il ruolo di guida degli Stati Uniti sulle politiche climatiche globali, arrivare a un'ampia ratifica di una proposta per l'aumento del contenuto di carbonio nei suoli dovrebbe essere fra le prime voci della sua agenda.

Per realizzare questi obiettivi relativi al carbonio nei suoli, a beneficio sia del clima sia dei suoli stessi, gli Stati Uniti dovrebbero adottare pratiche agricole diverse dalle attuali. Un passo importante è ridurre l'aratura, che provoca erosione frantumando le grandi zolle e distruggendo la struttura del suolo che previene il distacco e lo spostamento delle particelle. L'alternativa – la semina su sodo, o diretta (*no-tillage*) – prevede di interrare i semi direttamente nelle stoppie del raccolto precedente invece di arare il terreno dopo il raccolto e poi di nuovo prima della semina per spargere i semi nei solchi. La riduzione sostanziale dell'erosione con i metodi no-tillage risale agli anni settanta, tuttavia sono stati adottati solo su un terzo della superficie coltivata degli Stati Uniti. Un'altra pratica efficace è piantare colture di copertura (*cover crop*): specie che arricchiscono il terreno fra il raccolto autunnale e la semina primaverile della coltura principale. La coltura di copertura consolida il terreno e previene la rimozione dei fertili strati superficiali da parte di venti invernali e piogge primaverili.

Il suolo coltivato può essere stabilizzato alternando le coltivazioni con fasce di piante perenni delle praterie, le stesse specie a cui si devono i vasti suoli del Midwest che hanno prodotto cibo in abbondanza da quando i coloni di origine europea migrarono verso il centro degli Stati Uniti, nel XIX secolo. Queste piante perenni hanno sistemi radicali molto sviluppati, che nutrono il suolo. Le radici del panico verga (*Panicum virgatum*), per esempio, possono arrivare a poco più di 4 metri di profondità e rendono conto della metà della biomassa della pianta alla fine della stagione, costituendo una riserva che permette al panico di germogliare di nuovo in primavera. Il mais, invece, ha radici superficiali, in cui alla fine della stagione di crescita, dopo che la pianta ha riempito di carbonio i semi, resta soltanto una quantità trascurabile di biomassa. Sostituendo appena il 10 per cento di una coltivazione di mais con piante della prateria strategicamente disposte, l'erosione si riduce del 95 per cento. Analogamente, il rimboschimento riduce l'erosione grazie alle profonde radici degli alberi che ancorano e arricchiscono il suolo. Tutte queste pratiche di protezione del suolo accelerano lo stoccaggio del carbonio e riducono l'accumulo di gas serra in atmosfera.

Un altro modo per incrementare la cattura del carbonio è un metodo per il pascolo di bovini che stimola la crescita delle piante. L'allevamento rigenerativo intensivo riproduce gli effetti delle mandrie di bisonti che un tempo si spostavano sulle pianure del Nord America, contribuendo alla formazione di suoli tra i più fertili del nostro pianeta. I regimi di allevamento rigenerativo includono frequenti spostamenti del bestiame – anche più volte nella stessa giornata – verso nuovi pascoli, impedendo così agli animali di brucare la vegetazione troppo a fondo. Le piante restanti si riprendono e tornano a crescere più rapidamente di quelle ridotte ai minimi termini, e questo permette loro una maggiore attività fotosintetica nella successiva stagione di crescita, e un maggiore accumulo di carbonio. Secondo le stime di alcuni ricercatori, l'allevamento rigenerativo incrementa la fissazione fotosintetica del carbonio in misura sufficiente a compensare la maggior parte dei gas serra emessi dalla produzione di carne bovina.

**L'allevamento rigenerativo intensivo riproduce gli effetti delle mandrie di bisonti che un tempo si spostavano sulle pianure del Nord America, contribuendo alla formazione di suoli tra i più fertili del nostro pianeta**

### Un marchio per i suoli che difendono il clima

Prima o poi il suolo toccherà il massimo della sua capacità di contenere carbonio. Ma dover affrontare un problema del genere sarebbe bello: significherebbe avere suoli pieni di carbonio, quindi sani e resistenti all'erosione. E quando si arriverà a saturare la capacità di trattenere il carbonio nei suoli di tutto il mondo, probabilmente le strategie di riduzione delle emissioni di gas serra saranno più avanzate.

I critici dell'iniziativa 4 per mille sostengono che i benefici dell'immissione del carbonio nel suolo sarebbero cancellati dal maggior fabbisogno di fertilizzanti azotati, che sono prodotti tramite processi ad alta intensità di combustibili fossili. Ma lo stoccaggio del carbonio può essere accompagnato dalla conservazione dell'azoto nel materiale vegetale, riducendo il fabbisogno di azoto delle successive colture. Un bisogno che inoltre può essere soddisfatto dalla fissazione biologica dell'azoto, operata da batteri del terreno che non richiedono combustibili fossili per produrre fertilizzanti azotati.

Abbiamo i mezzi per fermare la perdita di suolo e mitigare le emissioni di gas serra, ma servono politiche che mettano gli agricoltori nelle condizioni di adottare le nuove pratiche. La maggior parte delle aziende agricole sopravvive con margini di profitto fragili: mentre gli abitanti degli Stati Uniti godono di una disponibilità di cibo che è fra le più economiche, sicure e abbondanti del mondo, gli agricoltori ricevono appena 15 centesimi per ogni dollaro speso per acquistare cibo, e tra il 2013 e il 2018 il reddito agricolo netto è caduto di quasi il 50 per cento. Il Department of Agriculture prevede che metà delle aziende agricole statunitensi chiuderà in perdita il 2021. Molte resistono solo grazie al reddito di uno dei familiari che lavora altrove. E le difficoltà finanziarie spingono molte aziende alla chiusura, il che è evidente nella perdita della metà delle fattorie produttrici di latte tra il 2001 e il 2019.

Per aumentare i margini di profitto dell'agricoltura e ridurre sia l'erosione dei suoli sia le emissioni nette di gas serra, l'Amministrazione Biden dovrebbe ristrutturare le polizze assicurative agricole in modo da ridurre il premio da pagare per le terre in cui il carbonio è gestito in modo sostenibile. È una strategia che si autofinanzierebbe nel giro di qualche anno, perché anche un modesto aumento del tenore in carbonio del suolo riduce la vulnerabilità a siccità e inondazioni e dunque la probabilità che le assicurazioni debbano pagarne i danni. L'amministrazione potrebbe poi costruire un'alleanza tra le principali parti interessate – agricoltori, dettaglianti alimentari, consumatori, comunità indigene, aziende alimentari e gruppi ambientalisti – per realizzare certificazioni e strategie di marketing per il cibo etichettato come prodotto in condizioni che promuovono lo stoccaggio del carbonio.

Sull'etichetta potrebbe essere scritto qualcosa come «Prodotto dagli Eroi del Carbonio», riconoscendo l'eroismo degli agricoltori che danno a milioni di persone la possibilità di nutrirsi, e che così aggiungerebbero alla lista dei propri meriti la protezione del pianeta. Le multinazionali della distribuzione potrebbero richiedere l'adozione di queste pratiche ai loro fornitori, come è già avvenuto per altre pratiche rivolte al rispetto degli animali e dell'ambiente. Gli attuali sussidi all'agricoltura potrebbero essere reindirizzati a compensare sia la produzione di cibo sia il carbonio immagazzinato nel produrlo.

Con la «conca di polvere» degli anni trenta, gli Stati Uniti hanno già vissuto l'impatto di un'estrema degradazione dei suoli. Possiamo scongiurare un'analoga devastazione dei suoli agricoli statunitensi cambiando le pratiche agricole, e in più questo darebbe benefici per il clima. La posta in gioco è troppo alta per ignorare il suolo. ■


PER APPROFONDIRE

**No-Till: la rivoluzione silenziosa**. Huggins D.R. e Reganold J.P., in «Le Scienze» n. 481, settembre 2008.





GREENPEACE

www.greenpeace.it

**Greenpeace Onlus**
Via della Cordonata, 7 - 00187 Roma
Numero verde 800.969.834

14-16

**Federica Ferrario**
Responsabile Campagna Agricoltura
e Progetti Speciali
Greenpeace Italia

15.173

GENTILE SIGNORE
REMO RONCHITELLI
VIA MONTE SANTO 91
09010 PULA CA

STOP ALLEVAMENTI INTENSIVI

Roma, agosto 2021

FERMIAMO SUBITO L'INDUSTRIA DEL VIRUS

Caro Remo,

mentre i Governi sono impegnati a combattere contro le conseguenze della pandemia, non sembrano voler affrontare le vere ragioni della distruzione della biodiversità e del rischio di nuove epidemie: **la cruda verità è che tra le cause della proliferazione dei virus c'è il sistema industriale di produzione del cibo.**

15.173

Il 70% di tutte le malattie infettive emergenti, come sars, ebola, influenza suina e influenza aviaria provengono da animali. **In tanti, ammassati in spazi stretti, come avviene negli allevamenti intensivi, oltre a subire atroci trattamenti, diventano l'ambiente ideale per il proliferare dei virus, compresi i coronavirus** e quelli dell'influenza. **Il nostro Pianeta è malato** eppure, invece di correre ai ripari, **un meccanismo di autodistruzione continua a funzionare. Dobbiamo fermarlo prima che sia troppo tardi, sostienici.**

**Allevamenti intensivi, deforestazione e inquinamento che altera gli equilibri naturali sono gli ingranaggi di questo sistema malato**, una vera e propria **industria del virus**, e il prezzo lo stiamo pagando anche con la nostra salute. Si continuano a investire milioni di fondi pubblici nel sistema degli allevamenti intensivi in Italia, e ad importare carne e soia per la mangimistica dal Sudamerica. **Un sistema che privilegia il profitto di pochi a scapito dell'ambiente e della salute di tutti noi.**

**Questo meccanismo di distruzione, che colpisce a livello globale, non fa sconti in Italia.**
La più alta concentrazione di allevamenti intensivi si trova in Pianura Padana, in particolare in Lombardia, dove ci sono la metà di tutti i maiali allevati nel Paese e un quarto dei bovini. La grande quantità di letame e liquami causa preoccupanti livelli di inquinamento da polveri sottili PM2.5: pericolose perché, essendo minuscole, penetrano più profondamente nel nostro organismo. Sempre più studi scientifici stanno mostrando che c'è una correlazione tra inquinamento atmosferico e un peggioramento delle problematiche legate al Covid-19. **Cosa aspetta il nostro Governo ad intervenire?**

Questo sistema **favorisce, attraverso i fondi pubblici, proprio le grandi imprese di stampo industriale**, invece di premiare le piccole aziende che producono cibo in modo ecologico, molte delle quali finiscono così per chiudere. Ben 320mila aziende agricole piccole e medie, tra il 2004 e il 2016, hanno chiuso i battenti.

Persone, di fatto, costrette a respirare aria inquinata; animali trattati in modo atroce; aziende virtuose condannate al fallimento. E questo per il profitto di pochi. È ora di dire basta: **il tuo sostegno è fondamentale per fermare il sistema degli allevamenti intensivi**, a favore di nuove politiche che incoraggino una produzione e un consumo sostenibile del nostro cibo. **Non farci mancare il tuo aiuto, il nostro futuro lo costruiamo insieme, qui in Italia e nel mondo.**