



GUIDA PER L'ACQUIRENTE

Progetti di Carbon Removal: Una guida indispensabile per gli acquirenti

Febbraio 2025

 **ClimateSeed**



Informazioni su ClimateSeed

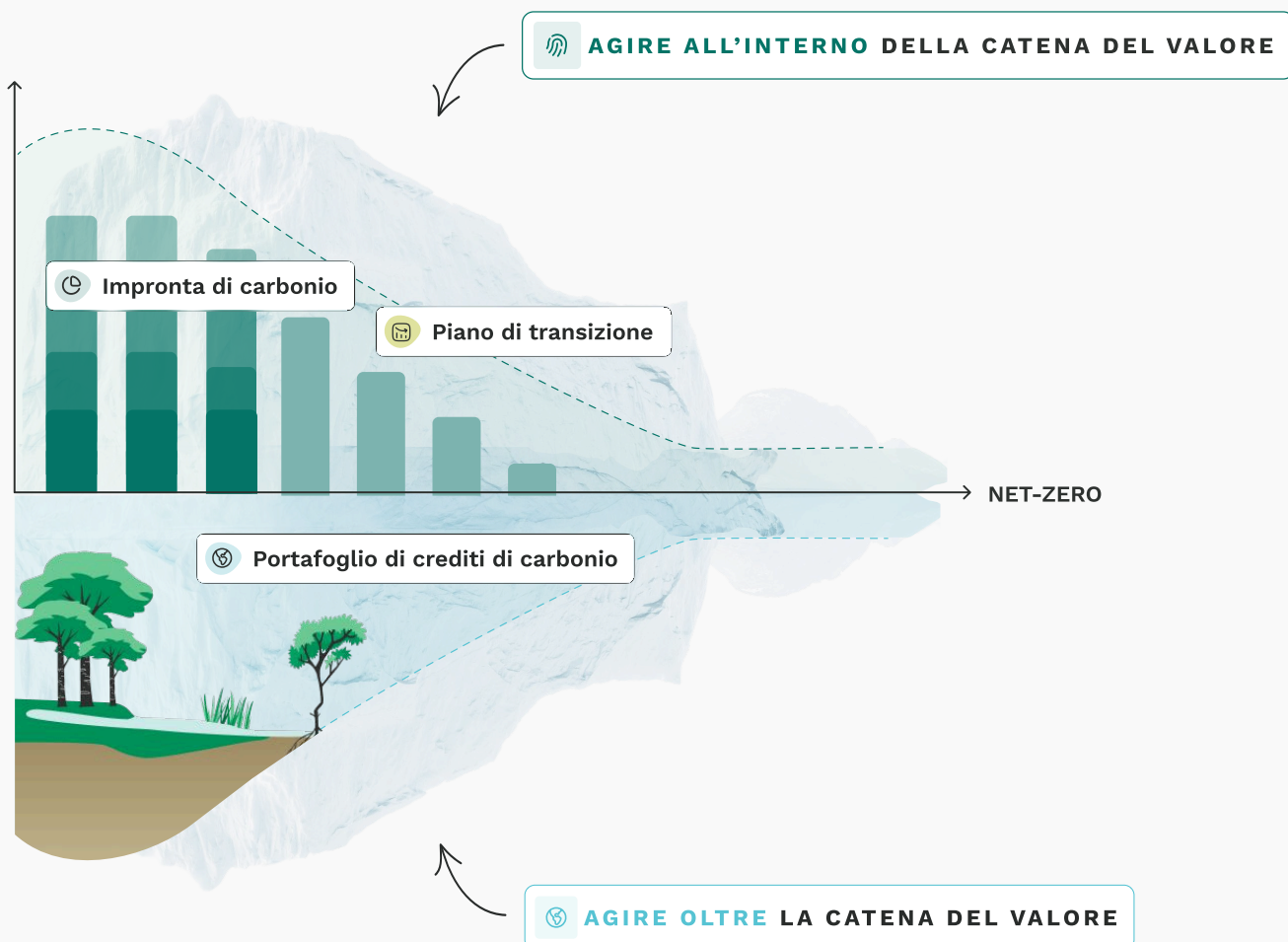
ClimateSeed é **un'azienda orientata all'impatto** che combina **consulenza strategica e strumenti digitali** per aiutare le organizzazioni a progettare e implementare strategie climatiche ambiziose. Fondata nel 2018, ClimateSeed supporta oggi oltre **200 organizzazioni** nel loro percorso di decarbonizzazione.

ClimateSeed offre un supporto personalizzato per **misurare le emissioni di gas serra (impronta di carbonio)**, **definire strategie di riduzione basate sulla scienza** allineate con SBTi, **contribuire a progetti di sequestro ed evitamento del carbonio di alta qualità**, e valorizzare gli impegni climatici attraverso il supporto alla rendicontazione extra-finanziaria (CDP, CSRD, ecc.).

Membro di



Certificato



Indice

1	Carbon Avoidance vs Removal	P.1
2	L'importanza della Carbon Removal	P.2
3	Standard a confronto	P.3
4	Metodi di Carbon Removal	P.4
5	Soluzioni Nature-based (NbS)	P.5
	Afforestazione, Riforestazione e Rivegetazione (ARR)	
	Agricoltura	
	Mangrovie	
	Alghe marine e Paludi	
6	Soluzioni Ibride	P.10
	Biochar	
	Accelerazione della degradazione delle rocce (ERW)	
7	Soluzioni di ingegneria avanzata (AES)	P.13
	Bioenergia con cattura e stoccaggio del carbonio (BECCS)	
	Cattura diretta dell'aria e stoccaggio (DACs)	
8	Come si confrontano?	P.16

Carbon Removal vs Avoidance

I progetti di carbon reduction possono essere raggruppati in due principali categorie: progetti di carbon removal e di carbon avoidance.

Carbon avoidance consiste nella prevenzione del rilascio futuro di emissioni di carbonio nell'atmosfera. I progetti possono includere la gestione e la conservazione delle foreste (pozzi naturali di carbonio), la transizione verso energie rinnovabili e l'adozione di dispositivi domestici più efficienti.

Carbon removal è l'eliminazione delle emissioni di carbonio esistenti, tramite assorbimento, dopo che sono entrate nell'atmosfera. Le attività di rimozione del carbonio possono assumere diverse forme, tra cui quelle basate sulla natura, come la riforestazione, l'afforestazione e la rivegetazione, e le soluzioni tecnologiche. Ogni tipo di riduzione del carbonio è altrettanto importante e ha un proprio posto nello spettro delle soluzioni climatiche.

Da ClimateSeed, non incoraggiamo l'uno a scapito dell'altro e li consideriamo entrambi ugualmente significativi e complementari l'uno all'altro. I crediti per evitare e rimuovere le emissioni di carbonio aiutano le aziende a mitigare le emissioni al di fuori della loro catena del valore, mentre le emissioni residue non abbattibili devono essere neutralizzate con rimozioni permanenti di carbonio [1].



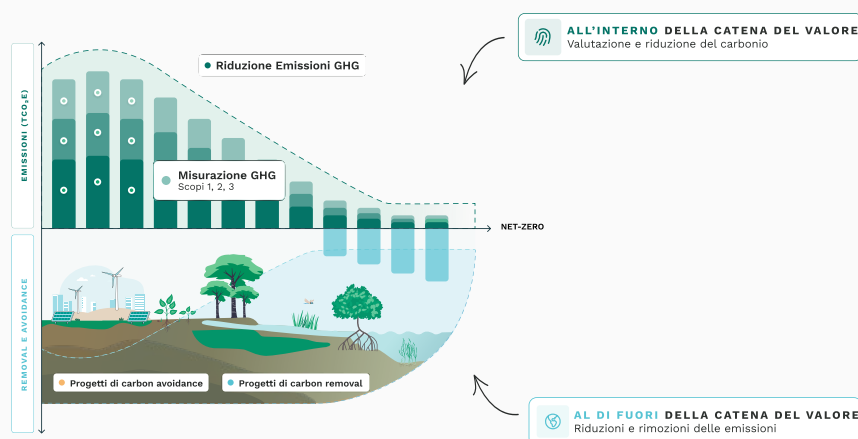
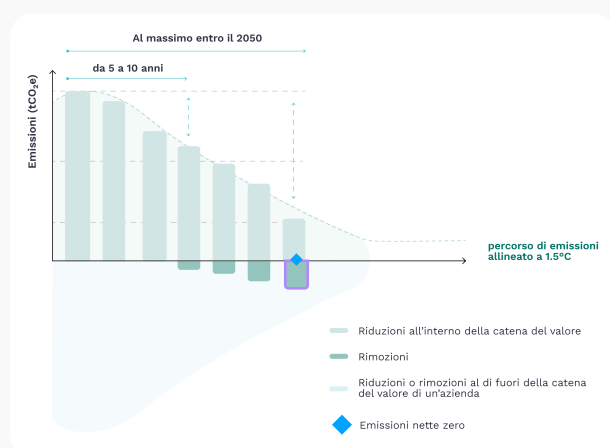
L'importanza della Carbon Removal

Mentre il mondo si impegna a limitare il riscaldamento globale a 1,5°C, la carbon removal è emersa come una componente essenziale delle strategie climatiche. Sebbene la riduzione delle emissioni rimanga la priorità assoluta, il raggiungimento degli obiettivi di emissioni nette zero, come delineato in iniziative come la Science Based Targets initiative (SBTi), spesso richiede la rimozione dell'anidride carbonica (CO₂) dall'atmosfera.

I metodi di carbon removal, che vanno dalle soluzioni basate sulla natura, come la riforestazione, agli approcci tecnologici, come la cattura diretta dell'aria, svolgono un duplice ruolo: tenere conto delle emissioni residue e contribuire all'assorbimento della CO₂ persistente. L'entità del loro contributo varia a seconda degli obiettivi climatici, sottolineando la necessità di soluzioni robuste e scalabili per integrare gli sforzi di mitigazione.

Le organizzazioni sono incoraggiate ad andare oltre i loro obiettivi di riduzione basati sulla scienza, mitigando le emissioni anche al di fuori della loro catena del valore:

1. Stabilendo obiettivi di riduzione a breve termine (5-10 anni) e a lungo termine (anno target 2050 o prima).
2. Riducendo le emissioni al di là della propria catena del valore (sia con progetti di carbon avoidance che di carbon removal).
3. Una volta raggiunta una riduzione del 90% sulle emissioni residue, neutralizzare le emissioni rimanenti attraverso carbon removal [2].



I grafici sopra illustrano un percorso per raggiungere le emissioni nette zero entro il 2050, evidenziando l'importanza della riduzione delle emissioni all'interno della catena del valore e delle rimozioni tramite crediti di carbonio. Il grafico a sinistra delinea una strategia graduale di riduzione delle emissioni, allineata all'obiettivo di 1,5°C, mentre il grafico a destra distingue tra riduzioni all'interno della catena del valore e sforzi aggiuntivi al di fuori di essa, come i progetti di carbon removal e carbon avoidance.

Standard a confronto

Qui di seguito troverete una panoramica completa dei vari standard, oltre ad approfondimenti sulle soluzioni Nature-based, soluzioni Ibride, e soluzioni di ingegneria avanzata (ES). Alcune metodologie generano sia crediti di evitamento che di rimozione, come nel caso della gestione forestale migliorata (Improved Forest Management).

	SOLUZIONI NATURE-BASED (NBS)				SOLUZIONI IBRIDE		SOLUZIONI DI INGEGNERIA AVANZATA (ES)	
	Afforestazione/ Riforestazione/ Rivegetazione	Agricoltura	Mangrovie	Algae marine e Paludi	Biochar	Accelerazione della degradazione delle rocce (ERW)	Cattura diretta dell'aria e stoccaggio	Bioenergia con cattura e stoccaggio del carbonio
 Verified Carbon Standard	●	●	●	●	●			
 Gold Standard for the Global Goals	●	●	●					
 CLIMATE ACTION RESERVE	●	●	●		●			
 LABEL BAS CARBONE	●	●	●	●				
 ACR at WINROCK INTERNATIONAL	●				●		●	
	●	●	●					
 puro.earth					●	●	●	●
 ISOMETRIC					●	●	●	●
					●			●

Nota: Alcune metodologie potrebbero essere ancora in fase di sviluppo.



Metodi di Carbon Removal

Con l'intensificarsi degli sforzi globali per combattere il cambiamento climatico, i metodi e i progetti di CDR (Carbon Dioxide Removal) si stanno diversificando, passando dallo sfruttamento della potenza degli ecosistemi naturali, all'impiego di soluzioni ingegneristiche all'avanguardia in materia di carbonio, in linea con il Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC). La comprensione dei diversi metodi di riduzione del carbonio e del modo in cui si estendono al mercato volontario del carbonio (MVC) è fondamentale per definire piani d'azione efficaci per il clima nella corsa verso il net-zero.

Questa guida approfondisce i tre principali metodi di CDR: Soluzioni Nature-based, Soluzioni Ibride, e Soluzioni di ingegneria avanzata, fornendo una panoramica completa delle caratteristiche principali di ciascuno e del loro confronto sul mercato. Insieme, essi tessono un complesso sistema di soluzioni che potrebbero svolgere un ruolo centrale nel raggiungimento degli obiettivi climatici e nella promozione di un futuro sostenibile. ClimateSeed massimizza gli impatti ambientali e sociali positivi fornendo soluzioni climatiche a sostegno di progetti significativi di Carbon Removal, sfruttando i meccanismi di finanziamento cardine e necessari del MVC.

La CDR è sempre più riconosciuta come essenziale per il raggiungimento del Net-Zero in quanto tiene conto delle emissioni residue di settori difficili da decarbonizzare come l'aviazione e l'agricoltura [3]. Svolge inoltre un ruolo cruciale nella rimozione della CO₂ in eccesso dall'atmosfera, e l'IPCC ne sottolinea la necessità per raggiungere gli obiettivi di net-zero [4].



Soluzioni Nature-based (NbS)



Soluzioni Ibride



Soluzioni di Ingegneria avanzata (ES)



Afforestazione/Riforestazione/
Rivegetazione (ARR)



Agricoltura



Mangrovie



Alghe marine e Paludi



Biochar



Accelerazione della
degradazione delle rocce



Materiali carbonati



Biomassa legnosa



Cattura diretta dell'aria e
stoccaggio (DACs)



Bioenergia con cattura e
stoccaggio del carbonio
(BECCS)

Soluzioni Nature-based (NbS)

Le NbS sfruttano la capacità naturale degli ecosistemi - come le foreste, le zone umide, le praterie e altri habitat naturali - di assorbire e trattenere la CO₂ dall'atmosfera nel tempo, contribuendo sia alla rimozione dell'anidride carbonica che al ripristino degli ecosistemi.

Queste soluzioni includono progetti come la riforestazione, l'afforestazione, il ripristino delle zone umide e le pratiche di gestione sostenibile del territorio. I progetti NbS promuovono la biodiversità, sono orientati alla comunità e mirano a migliorare il sequestro del carbonio e ad aumentare i benefici ecologici.



Caratteristiche

- ✓ Basso investimento di capitale
- ✓ Grandi volumi
- ✓ Alti co-benefici
- ✓ Fascia di prezzo €15-€100
- ✓ Crediti ex-post ed ex-ante
- ✓ Rischio di inversione più alto



Afforestazione/Riforestazione/
Rivegetazione (ARR)



Agricoltura



Mangrovie



Alghe marine e Paludi



CO₂



Soluzioni Nature-based (NbS)



Afforestazione, Riforestazione e Rivegetazione (ARR)

L'afforestazione è il processo di piantagione di alberi in terreni che non sono mai stati coperti da foreste, mentre la riforestazione consiste nel ripiantare alberi in aree che hanno subito la deforestazione. La rivegetazione, invece, si concentra sul ripristino della copertura vegetale in regioni dove è andata perduta.

I progetti ARR spesso includono la selezione di specie autoctone appropriate per ripristinare l'equilibrio ecologico e migliorare la biodiversità. I progetti possono coinvolgere la comunità e fornire benefici sociali creando posti di lavoro e migliorando i mezzi di sussistenza locali. Inoltre, i progetti di ARR possono migliorare i cicli dell'acqua e prevenire l'erosione del suolo. Questi sforzi contribuiscono in modo significativo a mitigare i cambiamenti climatici, affrontando al contempo questioni ambientali e sociali.



Caratteristiche

- ✓ Le foreste ripristinate forniscono habitat per la fauna selvatica, promuovendo la biodiversità.
- ✓ Prevengono l'erosione e aumentano la fertilità del suolo.
- ✓ Definizione di zone di divieto di pesca.
- ✓ Migliorano la qualità del ciclo dell'acqua e la ritenzione.
- ✓ Creazione di posti di lavoro locali e impegno della comunità.



Permanenza: Da decenni a un secolo



Fascia di prezzo: €15–€40



Rivolgeti a un esperto di carbonio

Agroforesteria in Punjab

Il progetto implementa pratiche agroforestali sostenibili tra i piccoli agricoltori di diversi distretti del Punjab (India). La regione ha sofferto di degrado del suolo a causa del tradizionale sistema di coltivazione del riso e del grano, che storicamente ha contribuito alla sicurezza alimentare del Paese. Gli obiettivi del progetto includono l'aumento della copertura arborea, la conservazione della biodiversità locale e il miglioramento della salute del suolo.

A sostegno degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile



Agricoltura

I progetti agricoli di carbon removal mirano a ridurre le emissioni di gas serra e a sequestrare il carbonio nei paesaggi agricoli attraverso il miglioramento delle pratiche di gestione del terreno. Per aumentare i livelli di carbonio organico nel suolo si utilizzano tecniche come l'agricoltura senza lavorazione del terreno, le colture di copertura, la rotazione delle colture e l'agroforesteria. Queste pratiche non solo sequestrano il carbonio, ma migliorano anche la salute del suolo, portando a un aumento della produttività agricola e della resilienza ai cambiamenti climatici.

I progetti spesso prevedono la formazione e il sostegno agli agricoltori per l'adozione di pratiche sostenibili. Migliorando la struttura e la fertilità del suolo, questi progetti riducono anche la necessità di fertilizzanti chimici, abbassando ulteriormente le emissioni. Nel complesso, promuovono un'agricoltura sostenibile e migliorano la sicurezza alimentare. Questi progetti generano crediti di rimozione ed evitamento.



Caratteristiche

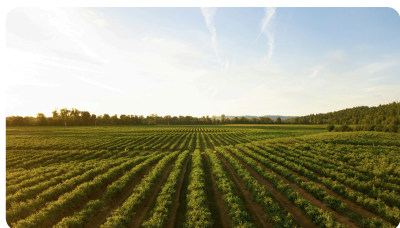
- ✓ Aumenta lo stoccaggio del carbonio nel suolo, riducendo i livelli di CO₂ nell'atmosfera.
- ✓ Migliora la ritenzione idrica e riduce il deflusso.
- ✓ Migliora la struttura e la fertilità del suolo, incrementando la resa delle colture.
- ✓ Riduce i costi degli input e aumenta la resilienza degli agricoltori.



Permanenza: Da anni a decenni



Fascia di prezzo: €30–€100



[Rivolgiti a un esperto di carbonio](#)

Agricoltura Rigenerativa in Europa

Il progetto mira a trasformare il settore agricolo, responsabile di circa il 20% delle emissioni globali di gas serra, in una soluzione per combattere il cambiamento climatico. Lavorando con più di 1.000 agricoltori in Francia, Belgio e Regno Unito, il progetto sostiene gli agricoltori nell'implementare pratiche agricole rigenerative, con conseguente riduzione delle emissioni e ripristino dei terreni agricoli.

A sostegno degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile



Mangrovie

I progetti di ripristino delle mangrovie si concentrano sul reimpianto e sulla conservazione delle foreste di mangrovie lungo le coste. Le mangrovie sono ecosistemi unici che sequestrano quantità significative di carbonio sia nella loro biomassa che nel suolo che stabilizzano. Questi progetti prevedono in genere la partecipazione delle comunità locali e possono migliorare la pesca locale fornendo habitat di riproduzione per le specie marine.

Le mangrovie fungono anche da barriere naturali contro le mareggiate e l'erosione costiera, proteggendo gli insediamenti umani e le infrastrutture. Inoltre, migliorano la qualità dell'acqua filtrando gli inquinanti e trattenendo i sedimenti. La combinazione di questi benefici rende il ripristino delle mangrovie una soluzione Nature-based estremamente efficace per la mitigazione e l'adattamento al clima.



Caratteristiche

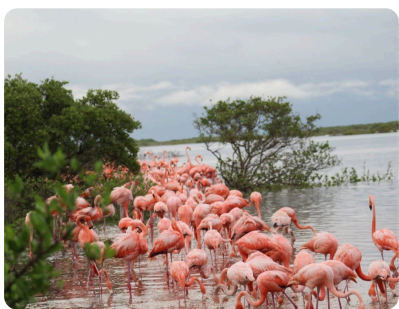
- ✓ Le mangrovie immagazzinano grandi quantità di carbonio nella biomassa e nel suolo.
- ✓ Riducono l'erosione e proteggono dalle mareggiate.
- ✓ Forniscono habitat a numerose specie marine e terrestri.
- ✓ Migliorano la pesca locale fornendo zone di riproduzione.
- ✓ Proteggono le comunità costiere e sostengono i mezzi di sussistenza.



Permanenza: Da decenni a un secolo



Fascia di prezzo: €25–€40



Rivolgiti a un esperto di carbonio

Ripristino delle Mangrovie in Messico

Il progetto Blue Carbon nel Golfo del Messico conserva 700 ettari di mangrovie, tra cui specie di mangrovie bianche, rosse e nere, ripristinando la biodiversità e proteggendo le specie. È il primo progetto di mangrovia certificato in Messico, è gestito dalla comunità, promuove un'occupazione equa, condivide i ricavi a livello locale e promuove pratiche sostenibili, riducendo l'erosione e beneficiando l'economia locale.

A sostegno degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile



Alghe marine e paludi

I progetti di ripristino delle alghe marine si concentrano sull'impianto e sulla conservazione delle praterie di alghe marine nelle acque costiere poco profonde. Le alghe marine sono molto efficaci nel sequestrare il carbonio grazie ai loro rapidi tassi di crescita e alle grandi quantità di carbonio organico immagazzinato nei sedimenti che intrappolano. Questi progetti spesso prevedono il monitoraggio scientifico e il coinvolgimento della comunità per garantire il successo del ripristino.

Le praterie di alga marina forniscono habitat critici per una varietà di specie marine, tra cui pesci, crostacei e tartarughe marine. Svolgono inoltre un ruolo fondamentale nel mantenimento della qualità dell'acqua, stabilizzando i sedimenti e filtrando i nutrienti. Nel complesso, il ripristino delle alghe marine contribuisce al sequestro del carbonio, alla conservazione della biodiversità e alla salute degli ecosistemi marini.



Caratteristiche

- ✓ Prevengono l'erosione e mantengono l'integrità costiera.
- ✓ Sostengono la diversità della vita marina e degli ecosistemi.
- ✓ Migliorano la pesca locale attraverso la creazione di habitat.
- ✓ Rafforzano la resilienza delle aree costiere agli impatti climatici.



Permanenza: da definire



Fascia di prezzo: da definire



Progetto di paludi a Venezia

Nella Laguna Nord di Venezia, la piscicoltura tradizionale e il miglioramento del flusso di acqua salmastra mantengono la biodiversità, prevengono l'anossia e migliorano l'assorbimento di CO₂ attraverso la crescita delle alghe, preservando l'ecosistema e il patrimonio della laguna.

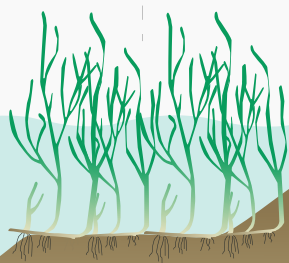


Rivolgiti a un esperto di carbonio

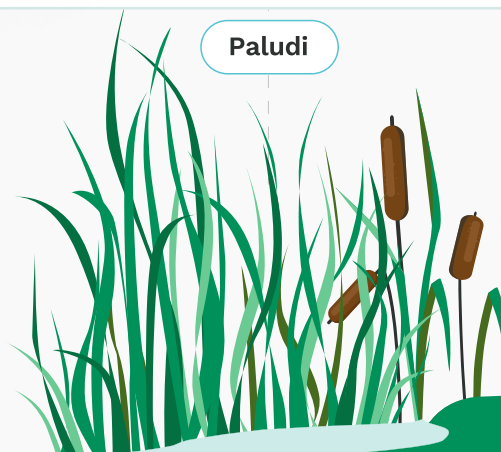
A sostegno degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile



Alghe marine



Paludi



Soluzioni Ibride

Le soluzioni ibride rappresentano un approccio innovativo che integra soluzioni Nature-based e soluzioni di ingegneria avanzata per massimizzare la rimozione di CO₂ dall'atmosfera. Questi progetti riconoscono la natura complementare degli interventi ecologici e tecnologici. L'obiettivo dei progetti di rimozione ibrida è quello di massimizzare l'efficienza di rimozione del carbonio e i benefici ambientali attraverso un approccio sinergico.

L'obiettivo principale della cattura e dell'utilizzo del carbonio (CCU) non è solo quello di **rimuovere CO₂** dall'atmosfera, ma anche di trovare usi nuovi e pratici del carbonio come materia prima.



La CCU può assumere diverse forme, tra cui **la produzione di prodotti chimici, biocarburanti, materie plastiche o materiali da costruzione** a partire dalle emissioni di CO₂.



Caratteristiche

- ✓ Medio-alto investimento di capitale
- ✓ Volumi ridotti
- ✓ Co-benefici medi
- ✓ Fascia di prezzo tra €100–€600
- ✓ Crediti per lo più ex-ante
- ✓ Basso rischio di inversione



Biochar



Accelerazione della degradazione delle rocce



Materiali carbonati



Biomassa legnosa



Soluzioni Ibride



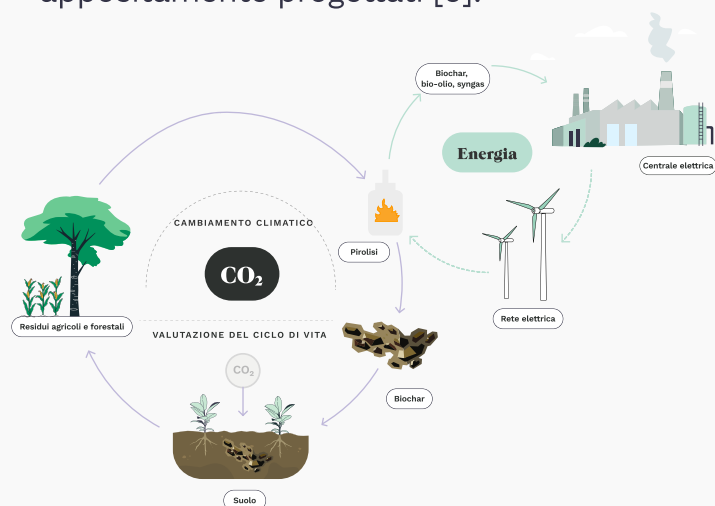
Biochar

Il biochar si ottiene riscaldando la biomassa (legno, foglie, paglia o altri biosolidi) ad alte temperature in assenza di ossigeno. Questo processo, noto come pirolisi, concentra il carbonio in una forma molto resistente alla decomposizione biologica.

Il biochar può essere utilizzato per scopi agricoli e industriali, ad esempio per migliorare la qualità dei terreni o per rimuovere gli inquinanti dalle acque reflue. Il biochar è un potente strumento per rimuovere l'anidride carbonica dall'atmosfera e ha molti vantaggi sociali e ambientali.

Come funziona?

Il biochar è un materiale a grana fine e ricco di carbonio creato attraverso la pirolisi. Questo processo prevede il riscaldamento della biomassa ad alte temperature (350-700°C) in assenza di ossigeno, utilizzando forni appositamente progettati [5].



Valutazione del ciclo di vita della biomassa [7].



Caratteristiche

- ✓ Migliora la produttività agricola, aiutando i terreni a trattenere l'acqua e i nutrienti e ripristinando i terreni degradati.
- ✓ Può essere utilizzato per la bonifica di siti contaminati o come sorbente per il trattamento delle acque.
- ✓ Genera energia dal processo di pirolisi.
- ✓ Evita l'inquinamento atmosferico causato dalla combustione della biomassa e sottrae i rifiuti organici alle discariche.



Permanenza: +100 anni



Fascia di prezzo: €70-€170+



Lo sapevi?

Nella metodologia VCS VM0044, sono riconosciuti due tipi di pirolisi, "ad alta tecnologia" e "a bassa tecnologia".

La pirolisi ad alta tecnologia ha un migliore controllo del calore, della cattura dei gas e del monitoraggio della temperatura, con conseguente maggiore efficienza nella riduzione delle emissioni di gas serra. La pirolisi a bassa tecnologia può ancora produrre carbonio stabile a livelli comparabili, ma spesso manca la misurazione continua e il recupero del calore [6].

Accelerazione della degradazione delle rocce (ERW)

La degradazione delle rocce è un processo naturale che rimuove il carbonio dall'atmosfera e che di solito richiede migliaia di anni. L'ERW (Enhanced Rock Weathering) accelera il processo di rimozione del carbonio spargendo rocce silicee frantumate sulle superfici, come i terreni agricoli.

La CO₂ viene rimossa, rimanendo bloccata per migliaia di anni, quando il carbonio presente nell'umidità del suolo e nell'acqua piovana reagisce con la superficie delle rocce di silicato.

Come funziona?

L'ERW è la reazione chimica tra 3 ingredienti principali: rocce, acqua e CO₂. Attraverso questa reazione chimica, le rocce finemente frantumate si dissolvono nell'acqua, legando la CO₂ nel processo e immagazzinandola.

L'acqua necessaria proviene dalle precipitazioni naturali o dai sistemi di irrigazione tipicamente utilizzati nei campi agricoli. Data la grande concentrazione di CO₂ nei terreni e l'ampia superficie, ha senso combinare i progetti ERW con l'agricoltura. Per la reazione della CO₂ agli agenti atmosferici, le rocce devono contenere minerali facilmente attaccabili dagli agenti atmosferici, come l'olivina, che reagisce rapidamente con l'acqua e la CO₂, uno dei minerali più efficaci. Il basalto è un tipo di roccia vulcanica abbondantemente presente e ad alto contenuto di olivina, il che lo rende una buona prima scelta per l'ERW.



Caratteristiche

- ✓ Aumenta la resa dei raccolti e migliora la produttività agricola.
- ✓ Ammenda i terreni degradati e riduce la necessità di fertilizzanti.
- ✓ Aumenta la resistenza delle piante contro parassiti e malattie. Migliora la ritenzione idrica delle colture, aumentando potenzialmente la loro resilienza alla siccità.

🕒 **Permanenza:** +1,000 anni

💶 **Fascia di prezzo:** €200–€500



L'acqua necessaria proviene dalle precipitazioni naturali o dai sistemi di irrigazione tipicamente utilizzati nei campi agricoli. A causa della grande concentrazione di CO₂ nei terreni e dell'ampia superficie, ha senso combinare i progetti ERW con l'agricoltura.



La CO₂ viene emessa nell'atmosfera attraverso processi naturali (ad es. sfogo di vulcani, incendi naturali, decomposizione di biomassa, ecc.) o attraverso attività antropiche (ad es. estrazione e combustione di combustibili fossili, attività minerarie, processi industriali, ecc.)



Per la reazione della CO₂ agli agenti atmosferici, le rocce devono contenere minerali facilmente esposti agli agenti atmosferici, come l'olivina, che reagisce rapidamente con l'acqua e la CO₂, uno dei minerali più efficaci. Il basalto è un tipo di roccia vulcanica abbondantemente presente e ad alto contenuto di olivina, il che lo rende una buona prima scelta per l'ERW.

Soluzioni di ingegneria avanzata (AES)

Le Soluzioni di ingegneria avanzata (Advanced Engineering Solutions) prevedono l'uso di tecnologie create dall'uomo e di processi innovativi per catturare e immagazzinare le emissioni di gas serra dall'atmosfera. Queste soluzioni si concentrano maggiormente sulla mitigazione delle emissioni direttamente, piuttosto che affidarsi agli ecosistemi naturali.

Esempi di ES sono le tecnologie di cattura e stoccaggio del carbonio (CCS), i sistemi di cattura diretta dell'aria (DAC) e le tecnologie che riducono le emissioni dei processi industriali o della produzione di energia.



Le tecnologie CCS catturano le emissioni di CO₂ provenienti da processi industriali, centrali elettriche o altre fonti e le **immagazzinano nel sottosuolo in formazioni geologiche** per **impedirne il rilascio** nell'atmosfera.

La CCS mira a **immagazzinare in modo permanente** la CO₂ catturata e a contribuire a creare **emissioni nette di gas serra negative**.



Caratteristiche

- ✓ Alto investimento di capitale
- ✓ Volumi bassi
- ✓ Co-benefici bassi
- ✓ Fascia di prezzo tra €160-€1,000
- ✓ Crediti per lo più ex-ante
- ✓ Basso rischio di inversione



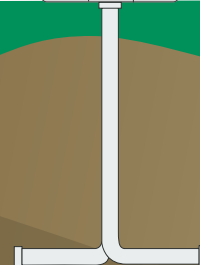
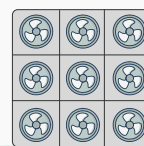
Cattura diretta dell'aria e stoccaggio (DACs)



Bioenergia con cattura e stoccaggio del carbonio (BECCS)



Soluzioni di ingegneria avanzata (ES)



Bioenergia con cattura e stoccaggio del carbonio (BECCS)

Il BECCS (Bioenergy with Carbon Capture and Storage) prevede la cattura e lo stoccaggio permanente della CO₂ prodotta durante la conversione della biomassa in combustibili o la sua combustione diretta per la generazione di energia.

Il BECCS è unico tra i metodi di rimozione dell'anidride carbonica in quanto genera anche energia. Grazie alla capacità di produrre calore ad alta temperatura e ai combustibili compatibili con i motori esistenti, il BECCS può svolgere un ruolo cruciale nella decarbonizzazione di settori come l'industria pesante e l'aviazione nello scenario emissioni nette zero entro il 2050 [8].



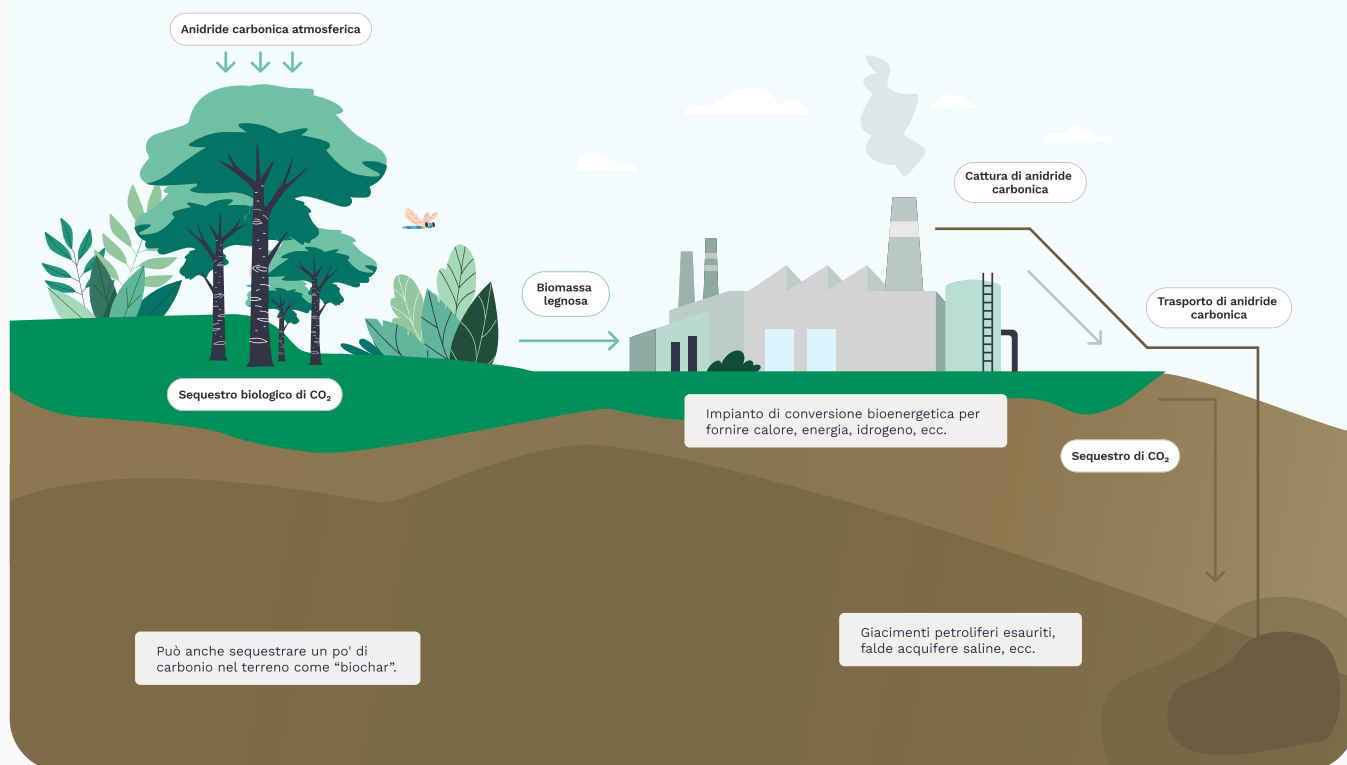
Caratteristiche

- ✓ Possibilità di implementazione in vari settori, ad esempio la produzione di energia elettrica, difficile da decarbonizzare.
- ✓ Integrazione nelle infrastrutture esistenti per la produzione di bioenergia e di energia.
- ✓ Contribuisce alla sicurezza energetica diversificando le fonti di energia e fornendo una forma stabile di bioenergia che non dipende dalle condizioni meteorologiche, come il solare [9].

🕒 **Permanenza:** +1,000 anni

💶 **Fascia di prezzo:** €160-€1,000

Le foreste vengono ripiantate dopo il raccolto, quindi una maggiore quantità di CO₂ viene rimossa dall'atmosfera



Panoramica del processo [10].

Cattura diretta dell'aria e stoccaggio (DACCS)

Il carbonio immagazzinato geologicamente comporta il sequestro e il geo-stoccaggio del carbonio, dove la CO₂ viene catturata dall'atmosfera e immagazzinata in modo permanente in formazioni rocciose geologiche profonde, dove la CO₂ non può tornare nell'atmosfera.

Il DACS si concentra sulla cattura diretta della CO₂ dall'aria ambientale e sul suo stoccaggio nel sottosuolo. Utilizza tecnologie ingegnerizzate per rimuovere il carbonio dall'atmosfera, di solito attraverso processi chimici o fisici.

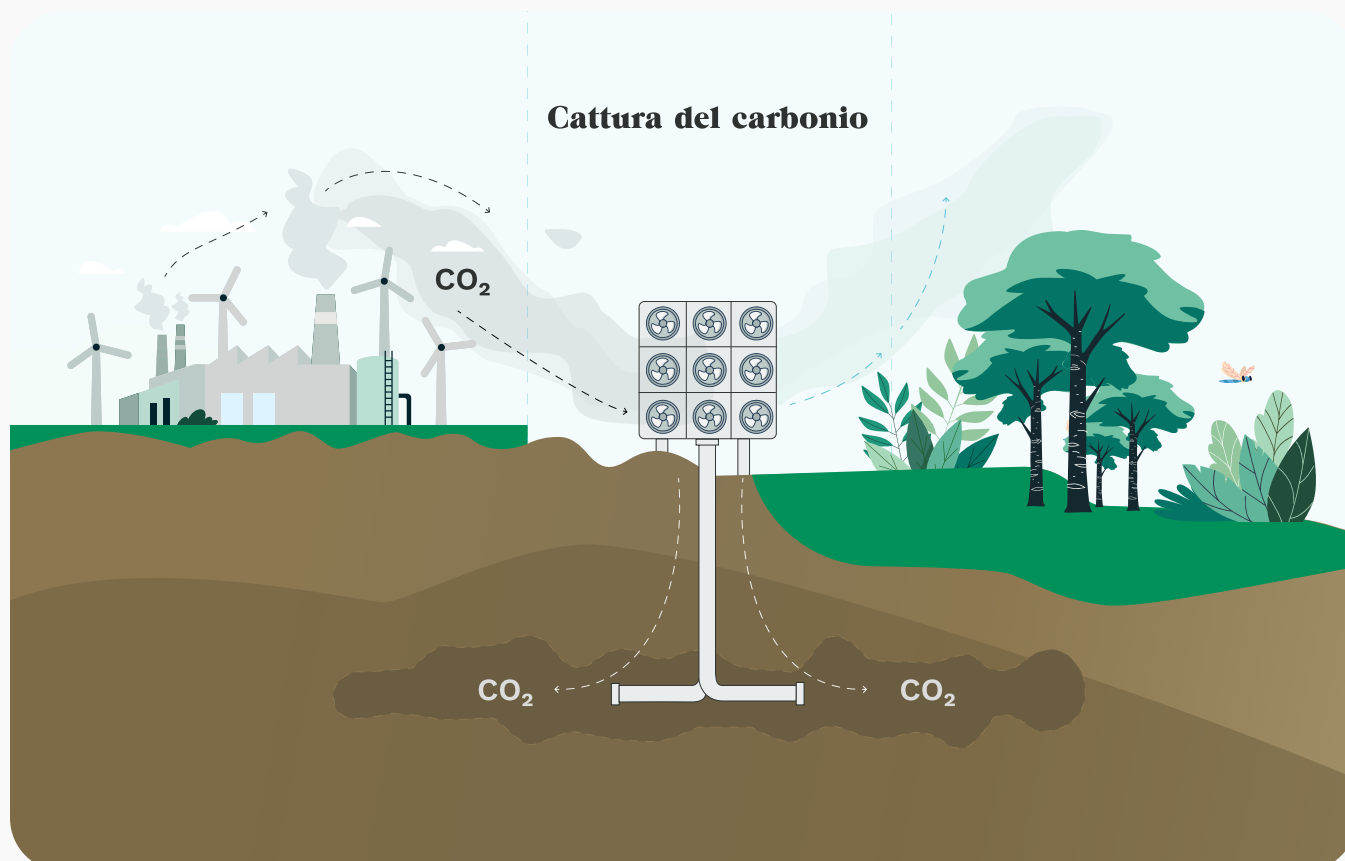
🕒 **Permanenza:** +1,000 anni

💶 **Fascia di prezzo:** €600-€1,000



Caratteristiche

- ✔ Contribuisce alla qualità dell'aria, in quanto rimuove dall'aria non solo la CO₂, ma anche altri inquinanti e il particolato.
- ✔ I progetti possono creare opportunità di lavoro nella R&S e nella diffusione delle tecnologie di cattura del carbonio, promuovendo l'innovazione e fornendo posti di lavoro e benefici finanziari.
- ✔ Può riciclare la CO₂ in prodotti di valore, come combustibili sintetici o materiali da costruzione, riducendo la necessità di estrarre combustibili fossili e l'impatto ambientale associato.



Come si confrontano?

La tabella mette a confronto le soluzioni Nature-based, Ibride, e di ingegneria avanzata in base a fattori chiave quali: costo, co-benefici, volume e rischio. Le soluzioni Nature-based hanno bassi costi di capitale e operativi, forniscono elevati co-benefici e offrono un potenziale su larga scala, ma presentano un elevato rischio di inversione. Le soluzioni di ingegneria avanzata, invece, richiedono alti costi di investimento e manutenzione, offrono minori co-benefici, operano su scala ridotta, ma hanno un rischio minore di inversione. Le soluzioni Ibride bilanciano le caratteristiche di entrambi gli approcci. Le fasce di prezzo variano in modo significativo, con le soluzioni Nature-based più accessibili (€15–€50) e le soluzioni di ingegneria avanzata più costose (€160–€1,000), mentre tutte e tre le soluzioni possono essere acquistate sia ex-post che ex-ante.

In conclusione, i metodi di carbon removal comprendono una gamma diversificata di approcci, ciascuno con caratteristiche uniche. ClimateSeed ha una varietà di progetti all'interno di ogni soluzione. Di seguito una panoramica completa delle categorie.

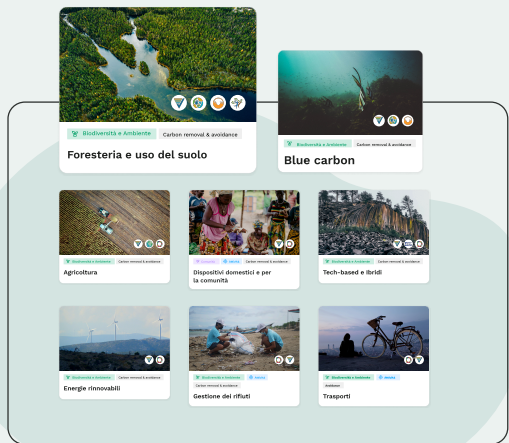
Fattori	Soluzioni Nature-based	Soluzioni Ibride	Soluzioni di ingegneria avanzata
Investimenti di capitale	Più basso		Più alto
Costi operativi e di manutenzione	Più basso		Più alto
Co-benefici	Più alto		Più basso
Volume	Più grande		Più piccolo
Rischio di inversione	Più alto		Più basso
Range di prezzo	€15–€50	€100–€600	€160–€1,600
Tipo di approvvigionamento	Ex-post & ex-ante	Ex-post & ex-ante	Ex-post & ex-ante

Il nostro approccio alla valutazione dei progetti

Che siate impegnati a raggiungere il net zero, a preservare la biodiversità o a bilanciare le emissioni, ClimateSeed vi permette di raggiungere facilmente i vostri obiettivi ambientali con integrità e trasparenza.

Ogni progetto con cui ClimateSeed collabora è sottoposto a un **rigoroso processo di selezione**, di inserimento e di valutazione. I nostri standard di accettazione sono basati sulle più attuali conoscenze scientifiche e riflettono le migliori pratiche condivise da rispettate organizzazioni ed esperti mondiali, tra cui ICVCM e SBTi. Questo allineamento garantisce che ogni progetto soddisfi i più alti standard di integrità e impatto ambientale.

- 1 Screening iniziale della qualità:**
Garantendo che ogni progetto sia certificato da uno standard internazionale e verificato in modo indipendente.
- 2 Due diligence bancaria:**
Tutti i portatori di progetti sono sottoposti a un rigoroso controllo KYC e AML per un'analisi completa della legalità e della reputazione.
- 3 Valutazione dei progetti:**
Ogni progetto viene rigorosamente valutato per massimizzare l'integrità ambientale, le salvaguardie sociali e l'allineamento con gli standard globali.



OLTRE LA CATENA DEL VALORE

Supporta i progetti di carbon removal e avoidance

Contribuisci a progetti di carbon removal e avoidance **accuratamente selezionati dai nostri esperti**, che offrono significativi co-benefici socio-economici e ambientali.

Strategia VCM Reperimento crediti di carbonio Finanziamento progetti

Standard di carbonio

Climate, Community & Biodiversity Standards Plastic Waste Reduction Standard Verified Carbon Standard
Gold Standard for the Global Goals PLAN VIVO CLIMATE ACTION RESERVE puro earth
CERCARBONO Certified Carbon Standard Rainbow

[Scopri il nostro processo di selezione](#) ↗

Referenze

- [1] ClimateSeed. (2024, Novembre 8). Qual è la differenza tra progetti di carbon removal e avoidance? <https://climateseed.com/blog/what-is-the-difference-between-carbon-removal-and-carbon-avoidance-projects>
- [2] Science Based Targets. (2024, Marzo). Criteri standard aziendali net-zero v1.2. <https://sciencebasedtargets.org/resources/files/Net-Zero-Standard-Criteria.pdf>
- [3] Parry, E., Mannion, P., Siccardi, G., & Patel, M. (2022, Giugno 10). Ora che l'IPCC ha riconosciuto che i progetti carbon removals sono critici per affrontare il cambiamento climatico, è tempo di agire. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/sustainability-blog/now-the-ipcc-has-recognized-that-carbon-removals-are-critical-to-addressing-climate-change-its-time-to-act>
- [4] Sesto rapporto di valutazione dell'IPCC. (n.d.). WGIII sintesi per i responsabili politici dichiarazioni principali. WGIII. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/resources/spm-headline-statements/>
- [5] Tecnologie di produzione del biochar. Iniziativa internazionale sul biochar. (2023, Gennaio 18). <https://biochar-international.org/about-biochar/how-to-make-biochar/biochar-production-technologies/>
- [6] Verra. (2024b, Settembre 25). Metodologia VM0044 per l'utilizzo del biochar in applicazioni nel suolo e non, v1.1. <https://verra.org/methodologies/vm0044-methodology-for-biochar-utilization-in-soil-and-non-soil-applications/>
- [7] Zhu, X., Labianca, C., He, M., Luo, Z., Wu, C., You, S., & Tsang, D. C. W. (2022). Valutazione del ciclo di vita dei processi di pirolisi per la produzione sostenibile di biochar da residui agricoli. Tecnologia delle biorisorse, 360, 127601. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960852422009300>
- [8] Metz, B., Davidson, O., de Coninck, H., Loos, M., & Meyer, L. (2005). Cattura e stoccaggio del biossido di carbonio. IPCC. <https://www.ipcc.ch/report/carbon-dioxide-capture-and-storage/>
- [9] Iea. (2024, Aprile 25). Bioenergia con cattura e stoccaggio del carbonio - sistema energetico. IEA. <https://www.iea.org/energy-system/carbon-capture-utilisation-and-storage/bioenergy-with-carbon-capture-and-storage>
- [10] Vandermel, J. (2020, Novembre 15). Prevenire il cambiamento climatico con il BECCS: Bioenergia con cattura e stoccaggio del carbonio. Princeton University. <https://psci.princeton.edu/tips/2020/11/15/preventing-climate-change-with-beccs-bioenergy-with-carbon-capture-and-storage>



Per maggiori informazioni, contattate il nostro team di esperti.

 [Contattaci](#)



climateseed.com