

## **Nota ANBI**

### **Proposta di Regolamento Europeo per la costituzione di un quadro Europeo di Certificazione della rimozione del Carbonio**

**COM(2022) 672 del 30.11.2022**

### **Audizione in Commissione Ambiente della Camera dei Deputati**

**13 Settembre 2023**

#### **Contesto generale**

La rimozione del carbonio, o meglio dell'anidride carbonica, è il processo di cattura dell'anidride carbonica dall'atmosfera per trattenerla nelle piante, nel suolo, negli oceani, negli strati geologici, o in prodotti di lunga durata come il cemento.

Non è un incipit banale in quanto il titolo stesso della Proposta di regolamento è fuorviante.

La proposta infatti prende correttamente in carico l'intero ambito di applicazione, che prevede rimozione e riduzione diretta ed indiretta, coprendo tutti gli aspetti di una certificazione dei crediti e non solo la quantità rimossa dal ciclo del carbonio.

La rimozione della CO<sup>2</sup> e la conservazione del carbonio in un ciclo sostenibile potrebbero ridurre in modo permanente il rischio climatico rallentando o addirittura invertendo il cambiamento climatico in atto. I risultati del 6° Rapporto IPCC WG3 indicano che la rimozione dovrà svolgere un ruolo importante nel limitare il riscaldamento globale a 1,5°C, come previsto dagli accordi di Parigi.

Pur considerando che la quota abbattibile delle emissioni è di oltre il 90% del totale, con sole azioni di riduzione senza la rimozione su larga scala sarà molto difficile raggiungere gli ambiziosi obiettivi di mitigazione del cambiamento climatico.

Per armonizzare il modo in cui vengono rilasciate le certificazioni, la proposta definisce quattro criteri di certificazione: quantificazione, addizionalità e stato *ex ante* (*baseline*), stoccaggio di lungo termine, e sostenibilità. La selezione di questi quattro criteri è stata fatta sulla base delle metodologie di certificazione esistenti.

La proposta dovrebbe però in questo caso riferirsi ad un criterio di “sostenibilità ambientale” e non di “sostenibilità”, come erroneamente richiamato nei criteri di qualità, in quanto non si prendono in considerazione gli aspetti sociali o economici necessari a definire una piena sostenibilità.

Stimolare l'implementazione di processi di rimozione attraverso uno schema di certificazione presenta insidie e opportunità.

A questo riguardo, ad esempio, la posizione delle associazioni ambientaliste vorrebbe che le rimozioni siano sempre aggiuntive rispetto alle riduzioni delle emissioni. Ciò significa che non si dovrebbe prevedere alcun meccanismo di compensazione tra fonti di emissione o per

compensare le emissioni di enti privati o pubblici. Lo scopo è quello di prevenire un probabile “effetto rebound” derivante dagli investimenti nella rimozione, che potrebbero rallentare o fermare quelli necessari per la riduzione.

In particolare si registrano posizioni particolarmente ostili al “*carbon farming*” incluso nella proposta, che rappresenta invece una valida opportunità per il mondo agricolo e della bonifica per contribuire efficacemente agli obiettivi di decarbonizzazione dei cicli produttivi.

Il mondo ambientalista preme con forza per uno stoccaggio che copra un tempo utile simile a quello necessario a che la CO<sup>2</sup> immessa in atmosfera degradi naturalmente, uno stoccaggio di durata millenaria.

I cicli biogenici del carbonio, a cui si lega la pratica del *carbon farming*, sono per loro natura molto più rapidi di quelli che hanno generato i combustibili fossili o di quelli che immobilizzano il carbonio in rocce o negli oceani. Inevitabilmente, le rimozioni ottenute con il *carbon farming* sono vulnerabili ad un “rilascio” volontario od involontario, il che significa che i cambiamenti nelle pratiche agricole, il clima estremo o altri eventi imprevisi (ad esempio incendi) possono rilasciare il carbonio nell’atmosfera prima del termine previsto del ciclo biogenico.

Il quantitativo di carbonio che può essere stoccato in cicli biogenici attraverso pratiche di *carbon farming* si stima possa raggiungere in Europa le 546 MtCO<sup>2</sup>/anno, un valore quasi doppio della potenzialità stimata per la rimozione e lo stoccaggio in strati geologici, rocce e oceani.

Considerate le importanti masse che possono essere stoccate nei suoli e nella vegetazione, oltre che in materiali naturali di costruzione, fibre tessili, etc. derivati dal legno o da altre fibre, e la sostituzione di fertilizzanti e combustibili con prodotti derivati dal *carbon farming* e non dallo sfruttamento di fonti fossili, riteniamo che la brevità del ciclo biogenico rispetto a quello “fossile” non ostacolerebbe una mitigazione del cambiamento climatico ma anzi favorirebbe la riduzione della massa istantanea di CO<sup>2</sup> presente in atmosfera e quindi i suoi effetti climalteranti. Si può quindi comunque fare affidamento sugli effetti di “breve termine” del *carbon farming* anche se potrebbero essere meno efficaci a lungo termine, almeno fino a che lo stoccaggio geologico, più affidabile e potenzialmente perpetuo ma più complesso e costoso, divenga realizzabile su larga scala.

La proposta di un quadro Europeo per la certificazione delle rimozioni di carbonio rappresenta anche un significativo passo in avanti a sostegno delle ambizioni dell’EU in materia di clima ed economia circolare. E questo può realizzarsi solo includendo i cicli biogenici del carbonio e puntando sul *carbon farming*.

La creazione un quadro unico europeo di governance trasparente e affidabile mira a creare fiducia nel cittadino e nel consumatore nelle rimozioni di carbonio di alta qualità certificate dall’EU e ad evitare il greenwashing, aumentando così il livello di rimozione del carbonio all’interno dell’Unione.

### **Quadro Normativo**

Il Green Deal europeo, mira a rendere l’Europa il primo continente a impatto climatico zero entro il 2050. Questa ambizione è ora giuridicamente vincolante, con l’entrata in vigore della legge europea sul clima nel 2021.

Nell'ambito della politica climatica, il regolamento sull'uso del territorio, sui cambiamenti di uso del suolo e sulla silvicoltura (LULUCF), attualmente in fase di revisione, è il principale atto legislativo dell'UE per la rimozione del carbonio. Stabilisce la regola del non debito, il che significa che le emissioni di gas serra del settore LULUCF non possono superare la sua capacità di rimozione del carbonio.

Il Parlamento europeo ha costantemente dato priorità alla riduzione diretta delle emissioni rispetto all'assorbimento. Il Parlamento, tuttavia, ha riconosciuto la necessità di garantire la rimozione del carbonio e, in una risoluzione del 2019, ha chiesto l'attuazione di ulteriori soluzioni tecnologiche nonché la protezione degli stoccaggi naturali di carbonio e il sostegno alle pratiche di *carbon farming*.

Diverse strategie della Commissione si concentrano sul miglioramento o sulla protezione dei serbatoi naturali di carbonio e degli ecosistemi che generano rimozioni di carbonio. Queste includono tra le altre: la strategia sulla biodiversità, la strategia dal produttore al consumatore (F2F), la strategia forestale e la proposta di legge sul ripristino della natura.

La Direttiva sullo stoccaggio geologico del biossido di carbonio è un altro atto legislativo rilevante per la proposta di regolamento, poiché stabilisce il quadro giuridico per lo stoccaggio sicuro dell'ambiente della CO<sup>2</sup>.

Nella comunicazione sull'innalzamento delle ambizioni climatiche per il 2030, nota anche come strategia per gli obiettivi climatici, la Commissione sottolinea la necessità di incentivi per aumentare le pratiche di *carbon farming*. Inoltre, menziona specificamente il ruolo dei sistemi di certificazione dell'UE per la rimozione del carbonio per facilitare la decarbonizzazione dei settori produttivi.

Nel dicembre 2021 la Commissione ha adottato una comunicazione sui cicli sostenibili del carbonio. Il testo presenta le principali sfide legate all'attuale utilizzo delle risorse di carbonio (soprattutto fossili) da parte della nostra economia e propone opportunità per creare circolarità nei flussi di valore attraverso un approccio di riutilizzo, riduzione, riciclo o sostituzione.

Durante la riunione del 7 aprile 2022, il Consiglio Agricoltura e Pesca ha approvato le conclusioni relative alla comunicazione della Commissione sui cicli sostenibili del carbonio, in cui i ministri rilevano la necessità di un sistema flessibile ma snello dal punto di vista amministrativo per considerare le differenze degli Stati membri ed esplorare una gamma più ampia di pratiche pertinenti alle emissioni di gas serra a livello di azienda agricola. I ministri hanno inoltre invitato la Commissione a esaminare il valore economico dei benefici collaterali associati, come i guadagni in termini di biodiversità.

Al Parlamento europeo, il PPE con un suo membro in qualità di relatore per la commissione ENVI, ha preparato una relazione di iniziativa sui cicli sostenibili del carbonio, sulla quale le commissioni per l'agricoltura e lo sviluppo rurale (AGRI) e Industria, Ricerca ed Energia (ITRE) hanno espresso pareri. Votata dalla commissione ENVI il 18 aprile 2023.

In entrambe le comunicazioni di cui sopra, i sistemi di certificazione sono visti come un modo per supportare l'adozione di tecnologie e soluzioni basata sulla domanda e sull'offerta, costruendo nuovi mercati e modelli di business.

L'articolo 6 dell'Accordo di Parigi tratta della cooperazione volontaria verso gli obiettivi climatici. Le regole per i vari approcci sono state concordate alla conferenza sul clima del 2021 (COP26) a Glasgow, e alla fine porteranno ad un approccio globale al mercato del carbonio

(articolo 6.4). Anche se l'operatività richiederà tempo, si prevede che gli strumenti avranno un impatto significativo.

Nel febbraio 2021, in risposta al nuovo piano d'azione per l'economia circolare del 2020, il Parlamento ha invitato la Commissione a istituire un quadro normativo per la certificazione di tutte le soluzioni tecnologiche e basate sulla natura per la rimozione del carbonio. Più avanti nel 2021, nella risoluzione riguardante la strategia della Commissione dal produttore al consumatore (F2F), il Parlamento ha nuovamente invitato la Commissione a esplorare un quadro per una solida quantificazione e certificazione del carbonio. Ha inoltre sottolineato il potenziale dei mercati del carbonio e ha invitato la Commissione a presentare opzioni per il *carbon farming* e ad includerlo come strumento per raggiungere gli obiettivi climatici.

Il Parlamento ha ribadito la necessità di garantire un quadro di certificazione flessibile e semplice, sufficientemente solido da evitare il greenwashing.

Nel febbraio 2021 la Commissione ha pubblicato un manuale di orientamento tecnico, preparato da esperti esterni, sull'istituzione e l'attuazione di meccanismi di *carbon farming* basati sui risultati nell'UE.

Nell'aprile 2021 è stato pubblicato un rapporto di esperti indipendenti sull'economia del carbonio, preparato dal COWI, dal Nova Institute e dall'Università di Utrecht per la Commissione europea.

La proposta legislativa è accompagnata da una valutazione d'impatto.

### **Posizione ANBI**

ANBI accoglie con favore l'obiettivo di armonizzare le norme di certificazione per i crediti di carbonio. L'agricoltura irrigua e il governo delle acque nei territori agricoli sono parte della soluzione per mitigare il cambiamento climatico attraverso lo stoccaggio del carbonio nel suolo e nelle biomasse.

ANBI accoglie con favore l'opportunità di vedere riconosciuto e retribuito un servizio ecosistemico reso attraverso il sequestro del carbonio nel suolo agricolo e nelle foreste e nelle colture arboree, e come materiale per la produzione di prodotti a base di legno e prodotti costituiti da biomateriali che immagazzinano carbonio.

ANBI ritiene che il sistema debba restare su base volontaria e non ricomprendere azioni obbligatorie.

ANBI chiede di estendere e collegare a soluzioni basate sulla natura come quelle proposte dal "Piano Laghetti" o attuate attraverso la manutenzione gentile del reticolo idraulico di bonifica, metodologie quali "bioenergia con cattura e stoccaggio", "forestazione e riforestazione", "gestione agroforestale", "accumulo di carbonio in suoli minerali", "biochar".

ANBI esprime forti riserve riguardo alla necessità di interrompere l'azione di mantenimento della bonifica consentendo alla falda freatica di salire ed alle acque di accumularsi per trasformare aree bonificate in paludi o torbiere. Se le aree nuovamente sommerse possono essere rinaturalizzate o utilizzate in modo produttivo attraverso la paludicoltura (o "agricoltura umida", ovvero la coltivazione di colture o l'allevamento di animali che sono ben adattati ad ambienti perennemente allagati come canne e bufali d'acqua), resta dubbio il vantaggio sia in termini di rimozione del carbonio che in termini generali.

ANBI per contro sostiene la protezione delle torbiere e dei suoli organici, anche attraverso il mantenimento di una condizione idrica ottimale in periodi di scarsità idrica per evitare che se ne avvii il degrado. A questi fini i Consorzi di Bonifica forniscono acqua ad aree naturali dulcacquicole, zone di infiltrazione dunali, etc.

ANBI è pronta ad integrare nel proprio standard di certificazione di sostenibilità degli usi dell'acqua "GocciaVerde" le componenti dei sistemi di certificazione volontaria di terza parte riguardanti la rimozione del carbonio per il comparto della Bonifica e dell'agricoltura irrigua.

ANBI richiede di valutare la possibilità di offrire un sostegno finanziario per l'adattamento dei sistemi decisionali in uso per la gestione della nutrizione idrico-minerale delle colture (ad es. IRRIFRAME) ai criteri di *carbon farming*, e per la messa in opera di un sistema di monitoraggio e raccolta dati basato sulle tecnologie di osservazione della terra che consenta di semplificare il monitoraggio delle superfici, dei risultati, e di raccogliere dati utili alla valutazione dell'impatto reale in termini di mitigazione del cambiamento climatico.

ANBI segnala inoltre che la proposta necessita di miglioramenti, tra cui:

- Utilizzazione di una terminologia adeguata e rispondente alla letteratura scientifica internazionale, ma soprattutto che non induca ad interpretazioni erranee dei contenuti della proposta stessa;
- Premiare le rimozioni (cattura del carbonio) e le riduzioni del carbonio attraverso un approccio basato sul mercato che consenta la cessione dei crediti in corso di validità;
- Adozione di metodi di calcolo per la qualificazione delle rimozioni di carbonio basati su robusti risultati scientifici, accettati dalle parti interessate ed efficienti in termini di costi di monitoraggio e verifica;
- Definizione accurata delle baseline;
- Massima semplificazione del processo di certificazione;
- Non fare ricorso ad atti delegati o esecutivi per sviluppare aspetti essenziali del quadro di certificazione.

### **Allegato 1 - Elementi tecnici essenziali ed implicazioni di medio-lungo periodo**

La proposta intende agire su tre processi che possiedono le potenzialità per ridurre il quantitativo di carbonio nel ciclo dello stesso e nell'atmosfera, essi agiscono in tre modi nettamente diversi:

1. Utilizzo: prevedendo un aumento del riciclaggio o del riutilizzo delle materie prime contenenti carbonio in prodotti e processi
2. Rimozione: che prevede il sequestro di CO<sup>2</sup> attraverso processi naturali o tecnologie apposite
3. Stoccaggio: stoccaggio del carbonio per il più lungo periodo possibile dopo la sua rimozione dall'atmosfera, questo comprende anche il suo utilizzo ove non comporti un rilascio a breve termine.

Tra i metodi proposti allo scopo di implementare tecnologie e produzioni a emissioni negative o NET figurano: il ripristino delle foreste, sia forestazione che riforestazione; coltivare o raccogliere biomassa per produrre bioenergia e quindi catturare le risultanti emissioni di

carbonio; ripristino delle zone umide costiere degradate e delle torbiere; catturare la CO<sup>2</sup> direttamente dall'aria ed immagazzinarla nel sottosuolo o in prodotti a lunga vita; distribuire roccia in polvere che assorbirebbe la CO<sup>2</sup> dall'aria; vari metodi per immagazzinare il carbonio negli oceani; gestire i terreni agricoli per aumentarne il contenuto di carbonio nel suolo.

La seguente tabella sinottica permette di comparare rapidamente le diverse metodologie. In **blu** sono indicati i potenziali vantaggi per l'agricoltura e la bonifica, in **rosso** gli svantaggi.

| Metodologia                                    | Tipo di rimozione | Stoccaggio | TRL | Costo €/tCO <sup>2</sup> | Potenzialità MtCO <sup>2</sup> /anno Globale / EU | Breve descrizione  |
|--|-------------------|------------|-----|--------------------------|---|--|
| BECCS – Bioenergia con cattura e stoccaggio    | Biologica         | Geologico  | 5-6 | 15 - 400                 | Globale 500 -11000<br>EU 5 -276                   | Combina la generazione di energia dalla biomassa con la cattura e lo stoccaggio del carbonio. Un flusso di CO <sup>2</sup> proveniente da impianti di bioenergia viene separato, catturato, condizionato, compresso e trasportato in un luogo di stoccaggio per l'isolamento a lungo termine dall'atmosfera. <u>Le materie prime includono colture bioenergetiche dedicate, prodotti residui e biomassa forestale, rifiuti urbani e alghe.</u>   |
| DACCS – Cattura diretta dall'aria e stoccaggio | Chimico           | Geologico  | 6   | 84 - 386                 | Globale 5000 -40000<br>EU 83 -264                 | La CO <sup>2</sup> viene separata dagli altri componenti dell'aria per assorbimento o per adsorbimento. La rigenerazione degli assorbenti richiede grandi quantità di energia e quindi costi elevati. <u>Serve una grande quantità di energia rinnovabile per la cui fornitura sono necessari circa 2.000 km<sup>2</sup> di terreni arabili per rimuovere 1Gt di CO<sup>2</sup>. Inoltre, è necessario considerare l'input di acqua per le diverse tecnologie</u>  |
| ERW – Accumulo geochimico                      | Geochimico        | Minerale   | 3-4 | 21 - 578                 | Globale 5000 -950000<br>EU n.d.                   | Potenziamento dei processi geochimici che assorbono naturalmente la CO <sup>2</sup> dall'atmosfera. L'ERW sparge sul terreno (ad esempio terreni coltivati) rocce silicatiche a grana fine contenenti calcio o magnesio che reagiscono con la CO <sup>2</sup> formando minerali carbonatici. <u>Questo potrebbe richiedere estrazione di nuove rocce, ed alto consumo energetico per estrazione, macinazione e trasporto, con ulteriori emissioni di CO<sup>2</sup>. Può causare anche impatti sulla salute umana in caso di particelle di dimensioni respirabili e potenziali impatti sulle acque sotterranee quando le particelle vengono dilavate, e rilascio di metalli pesanti,</u> |

|   |            |             |     |          |  |   |
|---|------------|-------------|-----|----------|--|---|
|   |            |             |     |          |  | <u><i>cambiamenti nelle proprietà idrauliche del suolo, contaminazione del suolo e disturbo degli ecosistemi</i></u>  |
| Alcalinizzazione degli Oceani                               | Geochimico | Minerale    | 1-2 | 40 - 260 | Globale<br>1000 -100000<br>EU<br>n.d.  | Deposizione di minerali alcalini o dei loro prodotti di dissociazione sulla superficie dell'oceano per aumentarne l'alcalinità superficiale e quindi l'assorbimento di CO <sup>2</sup> . Quando vengono utilizzati minerali naturali come l'olivina, il rilascio di ulteriore silicio e ferro potrebbe avere effetti fertilizzanti. Oltre alle perturbazioni degli ecosistemi marini attraverso la riorganizzazione della struttura della comunità, gli effetti potenzialmente negativi dell'alcalinizzazione degli oceani includono il rilascio di tracce di metalli tossici da alcuni minerali depositati.  |
| Fertilizzazione e degli oceani                              | Biologico  | Sedimenti   | 1-2 | 50 - 500 | Globale<br>1000 -3000<br>EU<br>n.d.    | La fertilizzazione prevede l'aggiunta intenzionale di nutrienti all'oceano vicino alla superficie con l'obiettivo di sequestrare ulteriore CO <sup>2</sup> dall'atmosfera attraverso la produzione biologica. Per garantire la rimozione a lungo termine il carbonio ulteriormente sequestrato deve poi raggiungere le profondità dell'oceano. Effetti collaterali previsti: specie tossiche di diatomee potrebbero apparire più comunemente, con lacune nella conoscenza sugli effetti sulle reti alimentari e sulla biologia marina, nonché il potenziale per la creazione di regioni oceaniche anossiche e la distruzione degli ecosistemi marini. |
| <b>Carbon Farming</b> –<br>Forestazione e<br>riforestazione | Biologico  | Vegetazione | 8-9 | 0 - 240  | Globale<br>500 -10000<br>EU<br>18 - 36 | Sono tra le più importanti azioni di mitigazione del territorio e implicano un cambiamento di uso del suolo a lungo termine. <u><i>Il rimboschimento avviene principalmente su terreni marginali o che non possono essere utilizzati per le colture. Il rimboschimento potrebbe ridurre i terreni fertili e arabili, può avere effetti negativi biodiversità, ad es. su ex praterie o torbiere ricche di biodiversità, o portare a emissioni di gas serra nettamente positive se fatto su suoli organici.</i></u>   |

|   |           |                     |     |      |  |   |
|---|-----------|---------------------|-----|------|--|---|
| <b>Carbon Farming</b> –<br>Gestione forestale     | Biologico | Vegetazione         | 8-9 | n.d. | Globale<br>1000 -2100<br>EU<br>20 - 80   | <p>Una gestione eco-friendly delle foreste esistenti rappresenta un potente mezzo di mitigazione. <u>Non comporta alcun cambiamento visivo del paesaggio e cambiamento d'uso dei terreni ma può avere conseguenze significative per la biodiversità, l'ambiente ed il contesto socioeconomico, positive o negative a seconda delle misure applicate. Si prevede il miglioramento delle pratiche di raccolta (e. azioni per ridurre le emissioni per unità di legname), rotazioni forestali più lunghe, taglio selettivo, riduzione dei disturbi (ad es. incendi/parassiti), aumento della crescita della biomassa (ad esempio diradamento, drenaggio, reimpianto con nuova specie).</u> Le foreste non gestite tendono verso zero accumulo di carbonio man mano che maturano e raggiungono un equilibrio</p>  |
| <b>Carbon Farming</b> –<br>Gestione Agroforestale | Biologico | Vegetazione e suolo | 8-9 | n.d. | Globale<br>300 - 9400<br>EU<br>7.8 - 235 | <p><u>Si combinano intenzionalmente sulla stessa superficie piante perenni con la produzione agricola o l'allevamento di animali. Può fornire: una maggiore rimozione di carbonio, migliori potenzialità per trattenere il carbonio immagazzinato, fissare l'azoto, aumento delle specie stanziali o di passaggio (biodiversità), migliore ritenzione idrica, ridotta erosione e gestione naturale dei nutrienti, fornisce biomassa e fibre che possono essere convertite in prodotti di lunga durata, sostiene seminativi, terreni per pascolo o mangimi per animali praterie e prodotti commerciabili di alto valore provenienti da alberi da frutto e noci, ma con inferiore intensità di popolazione, biomassa di basso valore per usi energetici.</u> <u>Le fasce tampone e i corridoi ecologici sono di minore importanza per il carbonio ma di valore elevato per la biodiversità. La manutenzione dei sistemi agroforestali richiede bassi costi.</u></p> |

|  |            |                         |     |          |  |  |
|--|------------|-------------------------|-----|----------|--|--|
| <b>Carbon Farming</b> –<br>Abbandono di aree di bonifica a favore di paludi;<br>protezione suoli organici e ristoro torbiere | Biologico  | Suolo                   | 8-9 | n.d.     | Globale<br>500 - 2100<br>EU<br>52 - 54 | <u>La risomersione delle torbiere e delle zone umide evita prevalentemente le emissioni, anziché operare la rimozione di carbonio dall'atmosfera. La sommersione porta anche al sequestro di carbonio attraverso la crescita delle piante, sebbene in quantità piccole e variabile e solo su tempi lunghi. Lo stoccaggio di carbonio nel periodo immediatamente successivo al ripristino dell'area umida dura 20-50 anni ed è inizialmente difficilmente misurabile. Nelle fasi iniziali può esserci rilascio di metano e ossidi di azoto.</u>   |
| <b>Carbon Farming</b> –<br>Accumulo di carbonio in suoli minerali  | Biologico  | Suoli                   | 8-9 | 45 - 100 | Globale<br>600 - 9300<br>EU<br>9 - 116 | Comprende una varietà di pratiche per aumentare il carbonio organico nei terreni minerali, compresa la conversione a prato permanente, la rotazione tra terreni coltivati e pascoli, gestione dei residui colturali, piantagione di colture di copertura o sovescio per ridurre l'erosione e fissare l'azoto, rotazioni colturali, lavorazioni ridotte o nulle, etc. <u>Aumenta la ritenzione idrica dei suoli ed i tempi di corrivazione.</u>   |
| <b>Carbon Farming</b> –<br>Biochar   | Biologico  | Vegetazione e Suolo     | 7-9 | 10 - 345 | Globale<br>300 - 6600<br>EU<br>79      | La pirolisi della materia organica produce biochar, una forma solida stabile di carbonio (come il carbone) che è relativamente resistente alla decomposizione e che può stabilizzare la materia organica quando aggiunto al suolo come ammendante. <u>Si ritiene che il biochar migliori le proprietà fisico-chimiche dei suoli e potenzialmente combina con lo stoccaggio a lungo termine del carbonio di origine biogenica un miglioramento della capacità di sequestro del carbonio dei suoli, nonché la loro capacità di trattenere l'acqua e la loro resilienza alla siccità.</u> |
| <b>Carbon Farming</b> –<br>Blue Carbon Farming   | Biological | Vegetazione e Sedimenti | 2-3 | n.d.     | Globale<br>< 1000<br>EU<br>n.d.        | Utilizza la fissazione negli Ecosistemi acquatici, principalmente fitoplancton, alghe, macroalghe, mangrovie, praterie di fanerogame marine e paludi soggette a marea, attraverso la crescita delle piante e l'accumulo e il seppellimento di materia organica nel terreno e sedimento. <u>Potrebbe trovare applicazione anche in bacini di</u>  |

|                                    |           |          |     |      |                                     | <u>stoccaggio</u> <u>irrigui</u><br><u>multifunzionali</u>   |
|------------------------------------|-----------|----------|-----|------|-------------------------------------|--|
| Biomateriali e prodotti            | Biologico | Prodotti | 4-9 | n.d. | Globale<br>70 - 1100<br>EU<br>n.d   | Aumentare i prodotti da biomateriali ad alto contenuto di carbonio e di lunga durata. Il pool di carbonio dei prodotti a base biologica può fungere da serbatoio temporaneo che ritarda le emissioni di carbonio biogenico nell'atmosfera.   |
| CCU –<br>Cemento e<br>conglomerati | Chimico   | Prodotti | 4-8 | n.d. | Globale<br>1000 - 1400<br>EU<br>n.d | La rimozione temporanea del carbonio può essere ottenuta utilizzando la CO <sup>2</sup> come materia prima per convertirla in prodotti a alto valore aggiunto che poi la trattengono per decenni o secoli.<br>La CO <sup>2</sup> può essere utilizzata come alternativa ai combustibili fossili nella produzione di sostanze chimiche che richiedono carbonio per ottenere struttura e proprietà tipiche, ad es. sostanze chimiche primarie come l'etilene e il metanolo, che costituiscono gli elementi costitutivi della produzione di una gamma di prodotti finali di lunga durata, come la plastica. |